

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2023-517468
(P2023-517468A)

(43)公表日 令和5年4月26日(2023.4.26)

(51)国際特許分類		F I	テーマコード(参考)
C 0 7 C 211/61 (2006.01)	C 0 7 C 211/61	C S P 3 K 1 0 7	
C 0 7 B 59/00 (2006.01)	C 0 7 B 59/00	4 H 0 0 6	
C 0 7 D 209/88 (2006.01)	C 0 7 D 209/88		
C 0 7 D 307/91 (2006.01)	C 0 7 D 307/91		
H 1 0 K 50/15 (2023.01)	H 1 0 K 50/15		
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全149頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-546469(P2022-546469)	(71)出願人	597035528
(86)(22)出願日	令和3年2月4日(2021.2.4)		メルク パテント ゲーエムベーハー
(85)翻訳文提出日	令和4年7月29日(2022.7.29)		ドイツ国, D - 6 4 2 9 3 ダルムスタ
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/052581		ッド フランクフルター ストラッセ 2
(87)国際公開番号	WO2021/156323		5 0
(87)国際公開日	令和3年8月12日(2021.8.12)	(74)代理人	110003708
(31)優先権主張番号	20155762.6		弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(32)優先日	令和2年2月6日(2020.2.6)	(74)代理人	100108855
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		弁理士 蔵田 昌俊
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(74)代理人	100179062
			弁理士 井上 正
		(74)代理人	100199565
			弁理士 飯野 茂
		(74)代理人	100212705
			弁理士 矢頭 尚之
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子デバイス用の材料

(57)【要約】

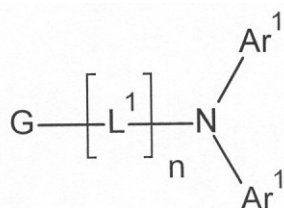
本願は、電子デバイス、特に有機エレクトロルミネッセントデバイス(OLED)における使用に好適なアミン化合物に関する。さらに、その化合物を含む電子デバイス、特にOLEDに関する。さらに、前述のアミン化合物を合成するための方法に関する。

【特許請求の範囲】

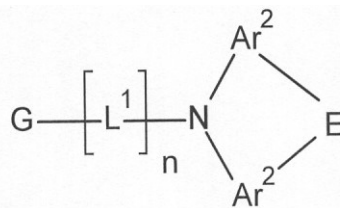
【請求項 1】

式(I)または(II)

【化 1】



式(I)



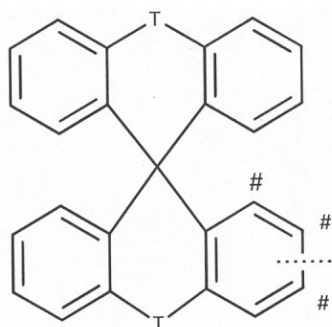
式(II)

10

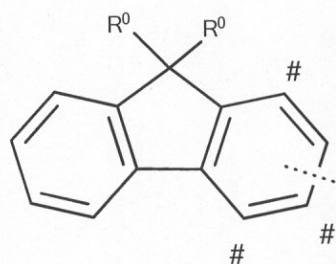
(式中、下記が可変基に適用される：

Gは、式(G-1)または(G-2)

【化 2】



式(G-1)



式(G-2)

20

による基であり、

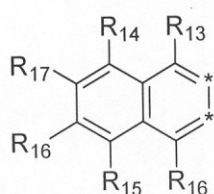
式中、点線は、式(I)または(II)の残部への結合であり、点線は、式(G-1)および(G-2)において#印を付けた位置のうちの一つにおいて結合しており、基R¹が、式(G-1)および(G-2)の芳香族環上の全てのフリーの位置に結合しており；式(G-1)および(G-2)におけるベンゼン環のそれぞれは、環A_a~A_i：

30

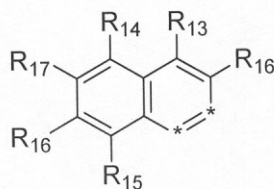
40

50

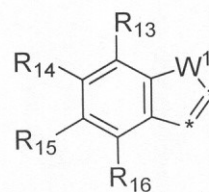
【化 3】



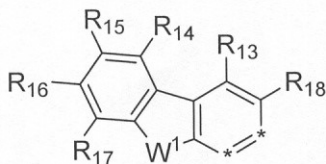
Aa



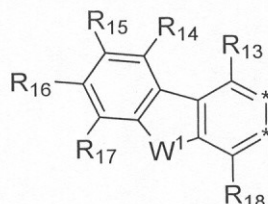
Ab



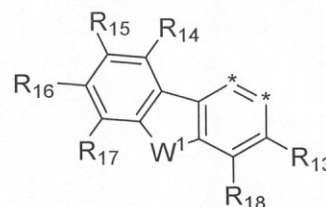
Ac



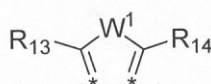
Ad



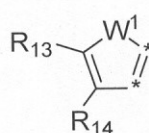
Ae



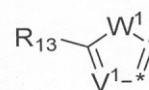
Af



Ag



Ah



Ai

10

20

30

40

50

(式中、*印を付けた位置は、式(G-1)または(G-2)の基の残部に対する結合点であり、

W^1 は、 $C(R^1)_2$ 、 $Si(R^1)_2$ 、 $N(R^1)$ 、S、O、SeまたはC=Oを表し；

V^1 は、 CR^1 またはNを表し；

$R^{11} \sim R^{18}$ は、 R^1 であると定義される)

のうちの1つと任意に交換されており；

L^1 は、基 R^2 で置換されている、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、または基 R^2 で置換されている、5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系であり；

Ar^1 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、基 R^3 で置換されている、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および基 R^3 で置換されている、5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；

Ar^2 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、基 R^3 で置換されている、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および基 R^3 で置換されている5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；

Eは、単結合、または $C(R^4)_2$ 、 $Si(R^4)_2$ 、 NR^4 、OおよびSから選択される2価基であり；

Tは、それぞれの出現において同一にまたは異なって、単結合、または $C(R^4)_2$ 、 $Si(R^4)_2$ 、 NR^4 、OおよびSから選択される2価基であり；

nは、0または1であり、ここで、 $n=0$ の場合、基 L^1 は存在せず、基GとN原子は直接連結されており；

R^0 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 OR^5 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキルまたは

アルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2～20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つのラジカルR⁰は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカルR⁵により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上のCH₂基は、各場合において - R⁵C = CR⁵ -、 - C C -、Si(R⁵)₂、C = O、C = NR⁵、 - C(=O)O -、 - C(=O)NR⁵ -、NR⁵、P(=O)(R⁵)、 - O -、 - S -、SOまたはSO₂により置きかえられていてもよく；

10

R¹は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I、C(=O)R⁵、CN、Si(R⁵)₃、N(R⁵)₂、P(=O)(R⁵)₂、OR⁵、S(=O)R⁵、S(=O)₂R⁵、1～20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2～20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカルR¹は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカルR⁵により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上のCH₂基は、各場合において - R⁵C = CR⁵ -、 - C C -、Si(R⁵)₂、C = O、C = NR⁵、 - C(=O)O -、 - C(=O)NR⁵ -、NR⁵、P(=O)(R⁵)、 - O -、 - S -、SOまたはSO₂により置きかえられていてもよく；

20

R²は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I、C(=O)R⁵、CN、Si(R⁵)₃、N(R⁵)₂、P(=O)(R⁵)₂、OR⁵、S(=O)R⁵、S(=O)₂R⁵、1～20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2～20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカルR²は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカルR⁵により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上のCH₂基は、各場合において - R⁵C = CR⁵ -、 - C C -、Si(R⁵)₂、C = O、C = NR⁵、 - C(=O)O -、 - C(=O)NR⁵ -、NR⁵、P(=O)(R⁵)、 - O -、 - S -、SOまたはSO₂により置きかえられていてもよく；

30

R³は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I、C(=O)R⁵、CN、Si(R⁵)₃、N(R⁵)₂、P(=O)(R⁵)₂、OR⁵、S(=O)R⁵、S(=O)₂R⁵、1～20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2～20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカルR³は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカルR⁵により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上のCH₂基は、各場合において - R⁵C = CR⁵ -、 - C C -、Si(R⁵)₂、C = O、C = NR⁵、 - C(=O)O -、 - C(=O)NR⁵ -、NR⁵、P(=O)(R⁵)、 - O -、 - S -、SOまたはSO₂により置きかえられていてもよく；

40

R⁴は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I

50

、 $C(=O)R^5$ 、 CN 、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 OR^5 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、1～20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2～20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^4 は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C-C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 NR^5 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO または SO_2 により置きかえられていてもよく；

R^5 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 $C(=O)R^6$ 、 CN 、 $Si(R^6)_3$ 、 $N(R^6)_2$ 、 $P(=O)(R^6)_2$ 、 OR^6 、 $S(=O)R^6$ 、 $S(=O)_2R^6$ 、1～20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2～20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^5 は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^6 により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-R^6C=CR^6-$ 、 $-C-C-$ 、 $Si(R^6)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^6$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^6-$ 、 NR^6 、 $P(=O)(R^6)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO または SO_2 により置きかえられていてもよく；

R^6 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 CN 、1～20個のC原子を有するアルキル基、6～40個のC原子を有する芳香族環系、または5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^6 は、互いに連結されて環を形成してもよく；前記アルキル基、芳香族環系およびヘテロ芳香族環系は、 F および CN から選択される1つ以上のラジカルにより置換されていてもよく；

ここで、式(I)において、3つの基 $-Ar^1$ 、 $-Ar^1$ および $-[L^1]_n-G$ のそれぞれが、芳香族またはヘテロ芳香族環に結合している少なくとも1個のD原子を含み；

ここで、式(II)において、3つの基 $-Ar^2$ 、 $-Ar^2$ および $-[L^1]_n-G$ のそれぞれが、芳香族またはヘテロ芳香族環に結合している少なくとも1個のD原子を含む)

の化合物。

【請求項2】

モノアミンであることを特徴とする、請求項1に記載の化合物。

【請求項3】

1個以上の重水素原子を含み水素原子を含まないことを特徴とする、請求項1または2に記載の化合物。

【請求項4】

G が、式(G-1)による基であることを特徴とする、請求項1～3の何れか1項に記載の化合物。

【請求項5】

G が、式(G-1-1-1)

10

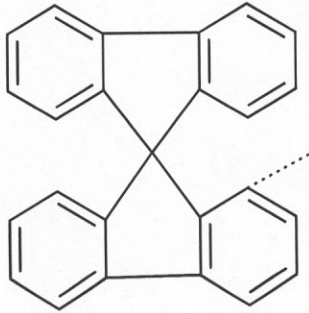
20

30

40

50

【化 4】



式(G-1-1-1)

10

(式中、点線は、式(I)または(II)の残部への結合であり、基 R^1 が、式(G-1-1-1)の芳香族環上の全てのフリーの位置に結合している)に合致することを特徴とする、請求項1~4の何れか1項に記載の化合物。

【請求項6】

R^1 が、それぞれの場合においてDであることを特徴とする、請求項5に記載の化合物

【請求項7】

L^1 が、ラジカル R^2 で置換されている、ベンゼン、ビフェニル、ナフタレンおよびフルオレンから誘導される2価基から選択されることを特徴とする、請求項1~6の何れか1項に記載の化合物。

20

【請求項8】

n が0であることを特徴とする、請求項1~7の何れか1項に記載の化合物。

【請求項9】

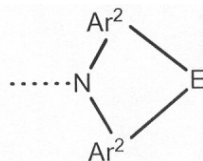
基 Ar^1 が、同一にまたは異なって、フェニル、ビフェニル、テルフェニル、クアテルフェニル、ナフチル、フルオレニル、特に9,9'-ジメチルフルオレニルおよび9,9'-ジフェニルフルオレニル、ベンゾフルオレニル、スピロビフルオレニル、インデノフルオレニル、インデノカルbazリル、ジベンゾフラニル、ジベンゾチオフエニル、カルbazリル、ベンゾフラニル、ベンゾチオフエニル、ベンゾ縮環ジベンゾフラニル、ベンゾ縮環ジベンゾチオフエニル、ナフチルで置換されているフェニル、フルオレニルで置換されているフェニル、スピロビフルオレニルで置換されているフェニル、ジベンゾフラニルで置換されているフェニル、ジベンゾチオフエニルで置換されているフェニル、カルbazリルで置換されているフェニル、ピリジルで置換されているフェニル、ピリミジルで置換されているフェニル、ならびにトリアジニルで置換されているフェニルから選択され、ここで、前記基が、それぞれラジカル R^3 で置換されていることを特徴とする、請求項1~8の何れか1項に記載の化合物。

30

【請求項10】

式(II)の基

【化 5】

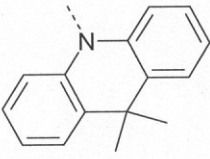
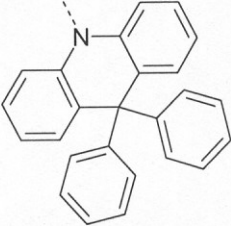
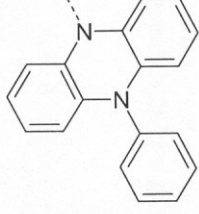
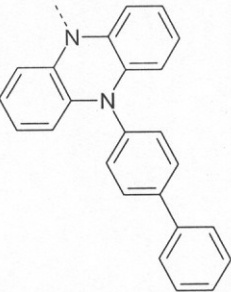
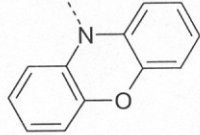
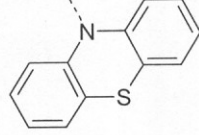
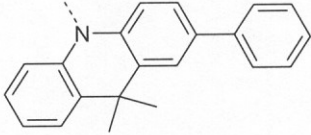
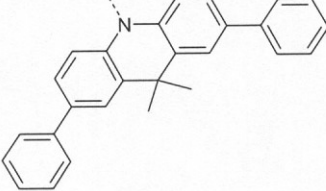
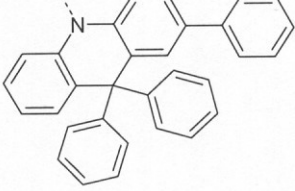
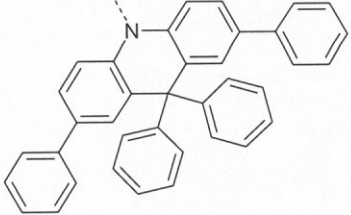
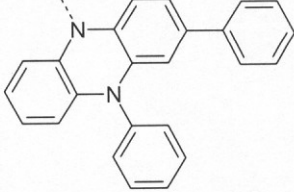
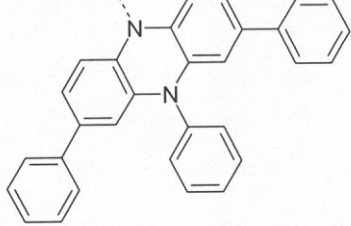


40

が、下記式：

50

【化 6 - 1】

		
(A-cycl-1)	(A-cycl-2)	(A-cycl-3)
		
(A-cycl-4)	(A-cycl-5)	(A-cycl-6)
		
(A-cycl-7)	(A-cycl-8)	(A-cycl-9)
		
(A-cycl-10)	(A-cycl-11)	(A-cycl-12)

10

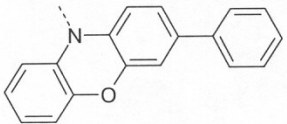
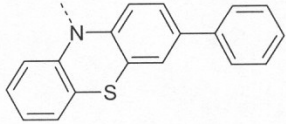
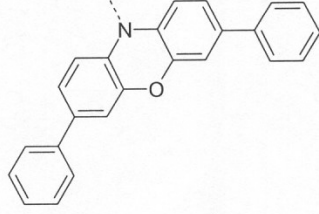
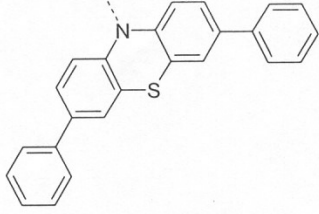
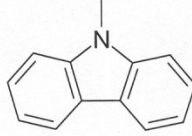
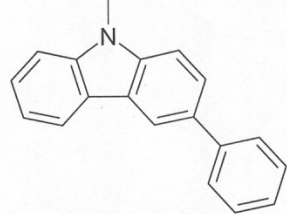
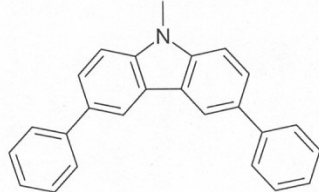
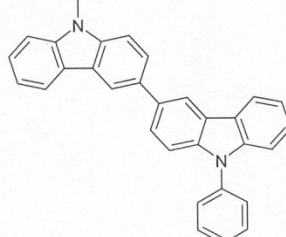
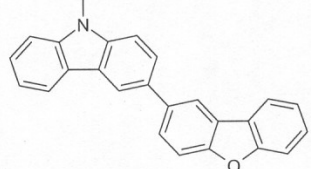
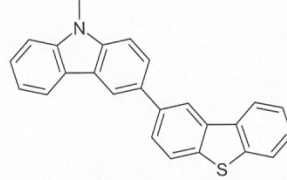
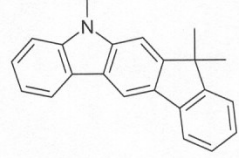
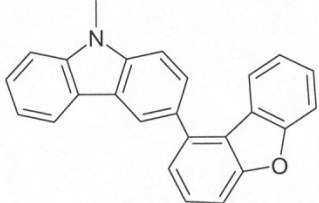
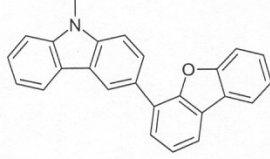
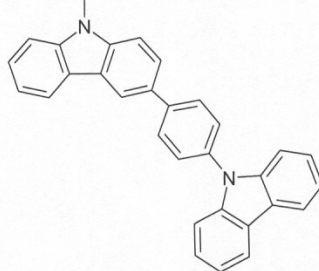
20

30

40

50

【化 6 - 2】

		
(A-cycl-13)	(A-cycl-14)	(A-cycl-15)
		
(A-cycl-16)	(A-cycl-17)	(A-cycl-18)
		
(A-cycl-19)	(A-cycl-20)	(A-cycl-21)
		
(A-cycl-22)	(A-cycl-23)	
		
(A-cycl-24)	(A-cycl-25)	(A-cycl-26)

10

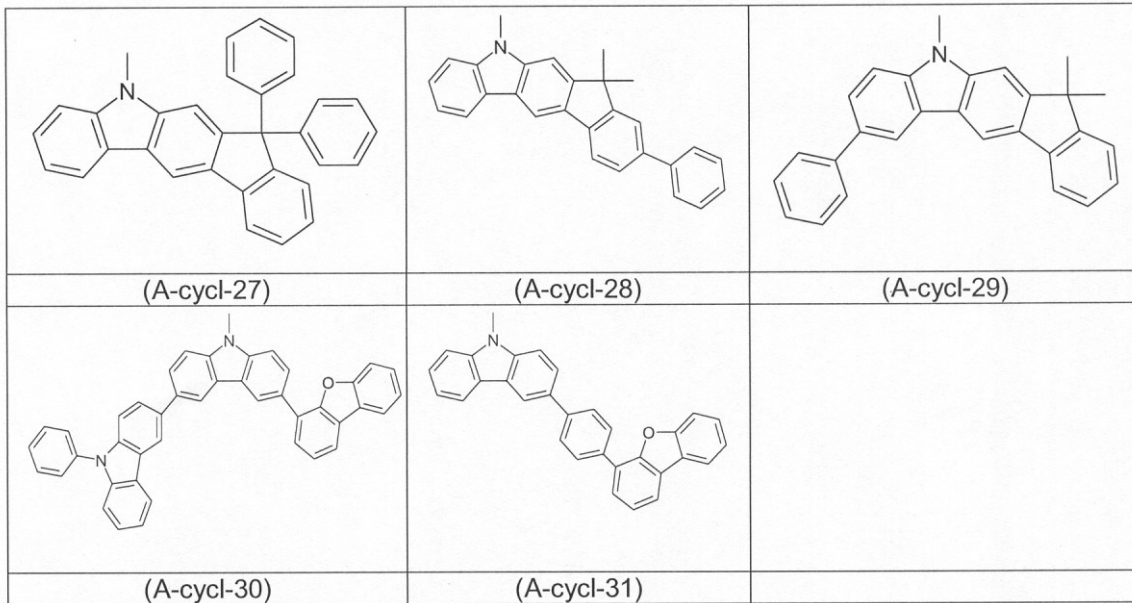
20

30

40

50

【化 6 - 3】



10

(式中、点線は、式(II)の残部への結合であり、前記基は、好ましくは完全に重水素化されている)

20

から選択されることを特徴とする、請求項1～9の何れか1項に記載の化合物。

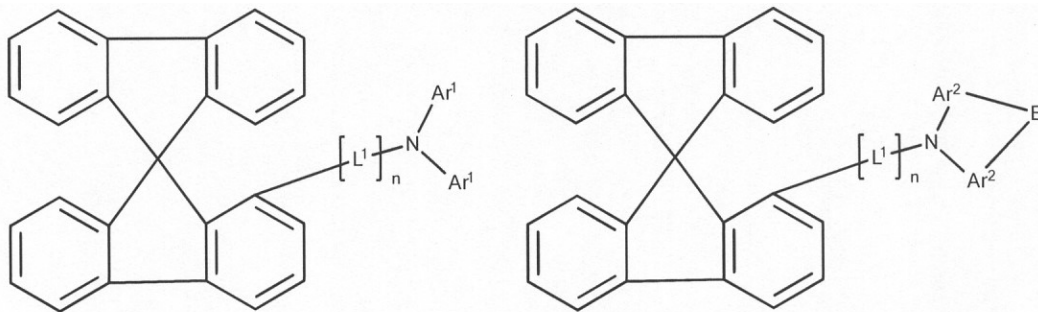
【請求項11】

R¹がDであるか、R¹が完全に重水素化されていることを特徴とする、請求項1～10の何れか1項に記載の化合物。

【請求項12】

式(I)および(II)が、式(I-1-1)および(II-1-1)

【化7】



式(I-1-1)

式(II-1-1),

30

40

(式中、可変基は請求項1～11の何れか1項に定義した通りであり、スピロビフルオレン上の全てのフリーの位置は、基R⁵で置換されている)

に合致することを特徴とする、請求項1～11の何れか1項に記載の化合物。

【請求項13】

材料であって、請求項1～12の何れか1項に記載の化合物が90重量%を超える純度で前記材料中に存在することを特徴とする、材料。

【請求項14】

請求項1～12の何れか1項に記載の重水素化アリールアミン、重水素化ヘテロアリールアミンまたは重水素化カルバゾールを調製するための方法であって、白金触媒と重水素源とを用いた処理により、アリールアミン、ヘテロアリールアミンまたはカルバゾールが

50

、 1 個以上の H 原子の D 原子との交換を受けることを特徴とする、方法。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載の式 (I) または (II) の 1 種以上の化合物を含むオリゴマー、ポリマーまたは dendrimer であって、前記ポリマー、オリゴマーまたは dendrimer への結合が、式 (I) または (II) において R^0 、 R^1 、 R^2 、 R^3 または R^4 により置換されている任意所望の位置に局在していてもよい、オリゴマー、ポリマーまたは dendrimer。

【請求項 16】

請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載の少なくとも 1 種の化合物、または請求項 15 に記載の少なくとも 1 種のポリマー、オリゴマーもしくは dendrimer と、少なくとも 1 種の溶媒とを含む、調合物。

10

【請求項 17】

請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載の少なくとも 1 種の化合物、または請求項 15 に記載の少なくとも 1 種のポリマー、オリゴマーもしくは dendrimer を含む、電子デバイス。

【請求項 18】

前記電子デバイスが、アノード、カソード、および少なくとも 1 つの発光層を含む有機エレクトロルミネッセントデバイスであり、正孔輸送層、電子阻止層または正孔注入層である前記デバイスの少なくとも 1 つの有機層が前記少なくとも 1 種の化合物を含むことを特徴とする、請求項 17 に記載の電子デバイス。

20

【請求項 19】

請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載の化合物、または請求項 15 に記載のポリマー、オリゴマーもしくは dendrimer の、電子デバイスにおける使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、電子デバイス、特に有機エレクトロルミネッセントデバイス (OLED) への使用に好適なアミン化合物に関する。

【0002】

本願の文脈における電子デバイスは、機能材料として有機半導体材料を含有する、いわゆる有機電子デバイスを意味するものと理解される。より詳細には、電子デバイスは、OLED を意味するものと理解される。

30

【0003】

機能材料として有機化合物が使用されている OLED の構成は、先行技術における一般的な知識である。一般に、OLED という用語は、有機化合物を含む 1 つ以上の層を有し、電圧を印加すると光を発する電子デバイスを意味するものと理解される。

【0004】

電子デバイス、とりわけ OLED において、性能データ、とりわけ寿命、効率および作動電圧の改善に強い関心が集まっている。これらの側面において、未だに完全に満足のごく解決策は何も見出すことができていない。

40

【0005】

電子デバイスの性能データに大きな影響を及ぼすのが、正孔輸送性機能を有する層、たとえば正孔注入性層、正孔輸送層、電子阻止層、さらに発光層である。これらの層に使用するため、正孔輸送性特質を有する新しい材料が、継続的に探求されている。

【0006】

本発明の過程において、スピロピフルオレン基、スピロピフルオレンから誘導される基、またはフルオレン基を有し、以下に詳細に記載する方式で完全にまたは部分的に重水素化されているアミン化合物が、正孔輸送性機能を有する材料としての使用に、特に正孔輸送層、電子阻止層および/または発光層の材料としての使用に、より詳細には正孔輸送層および/または電子阻止層における使用に非常によく適していることが発見されている。

50

この文脈において電子阻止層は、アノード側で発光層に直接隣接し、発光層に存在する電子がOLEDの正孔輸送層に入るのを阻止するように機能する層であると理解される。

【0007】

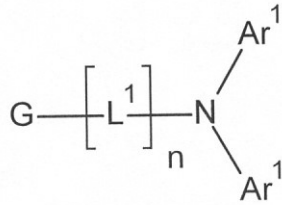
電子デバイス、特にOLEDにおいて使用する場合、それらは、デバイスの寿命、作動電圧および量子効率に関して優れた結果をもたらす。化合物はまた、非常に良好な正孔伝導特質、非常に良好な電子阻止特質、高いガラス転移温度、高い酸化安定性、良好な溶解度、高い熱安定性、および低い昇華温度を特徴とする。

【0008】

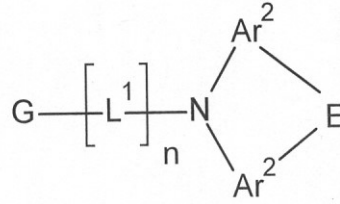
したがって、本願は、式(I)または(II)

【0009】

【化1】



式(I)



式(II)

10

20

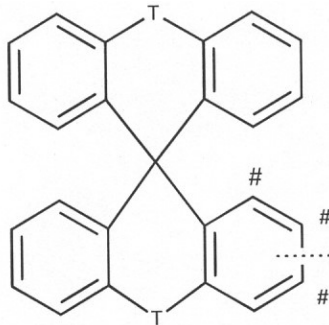
【0010】

(式中、下記が可変基に適用される：

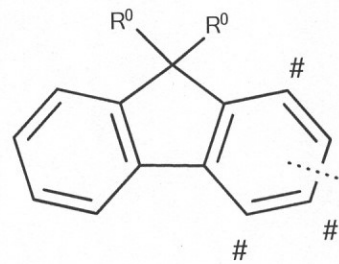
Gは、式(G-1)または(G-2)

【0011】

【化2】



式(G-1)



式(G-2)

30

【0012】

による基であり、

式中、点線は、式(I)または(II)の残部への結合であり、点線は、式(G-1)および(G-2)において#印を付けた位置のうちの一つにおいて結合しており、基R¹が、式(G-1)および(G-2)の芳香族環上の全てのフリーの位置に結合しており；

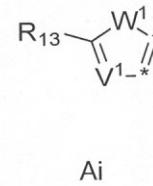
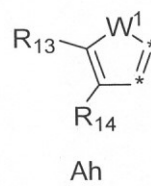
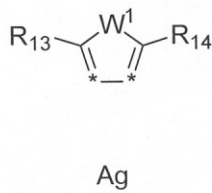
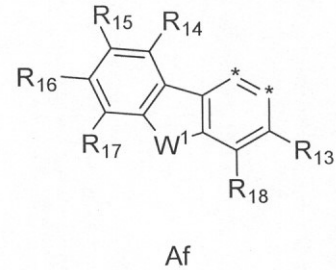
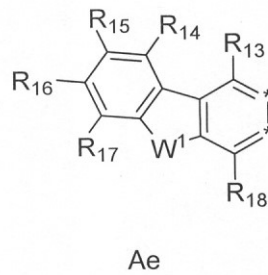
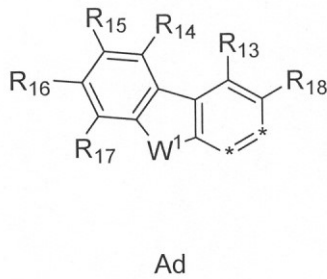
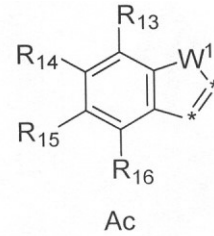
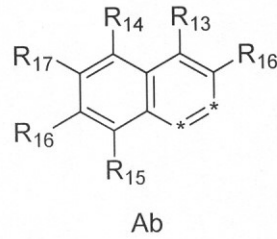
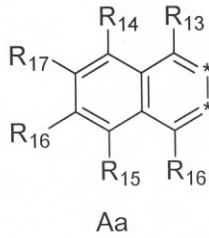
40

式(G-1)および(G-2)におけるベンゼン環のそれぞれは、環Aa~Ai：

【0013】

50

【化 3】



10

20

【0014】

(式中、*印を付けた位置は、式(G-1)または(G-2)の基の残部に対する結合点であり、

30

W^1 は、 $C(R^1)_2$ 、 $Si(R^1)_2$ 、 $N(R^1)$ 、 S 、 O 、 Se または $C=O$ を表し；

V^1 は、 CR^1 または N を表し；

$R^{11} \sim R^{18}$ は、 R^1 であると定義される)

のうちの1つと任意に交換されており；

L^1 は、基 R^2 で置換されている、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、または基 R^2 で置換されている、5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系であり；

Ar^1 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、基 R^3 で置換されている、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および基 R^3 で置換されている、5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；

40

Ar^2 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、基 R^3 で置換されている、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および基 R^3 で置換されている5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；

E は、単結合、または $C(R^4)_2$ 、 $Si(R^4)_2$ 、 NR^4 、 O および S から選択される2価基であり；

T は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、単結合、または $C(R^4)_2$ 、 $Si(R^4)_2$ 、 NR^4 、 O および S から選択される2価基であり；

n は、0または1であり、ここで、 $n=0$ の場合、基 L^1 は存在せず、基 G と N 原子は直接連結されており；

50

R^0 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 OR^5 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2~20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つのラジカル R^0 は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C-C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 NR^5 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SOまたは SO_2 により置きかえられていてもよく；

R^1 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 OR^5 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2~20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^1 は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C-C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 NR^5 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SOまたは SO_2 により置きかえられていてもよく；

R^2 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 OR^5 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2~20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^2 は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C-C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 NR^5 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SOまたは SO_2 により置きかえられていてもよく；

R^3 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 OR^5 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2~20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^3 は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C-C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$

、 $-C(=O)NR^5-$ 、 NR^5 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO または SO_2 により置きかえられていてもよく；

R^4 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 $C(=O)R^5$ 、 CN 、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 OR^5 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、1～20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2～20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^4 は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C-C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 NR^5 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO または SO_2 により置きかえられていてもよく；

10

R^5 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 $C(=O)R^6$ 、 CN 、 $Si(R^6)_3$ 、 $N(R^6)_2$ 、 $P(=O)(R^6)_2$ 、 OR^6 、 $S(=O)R^6$ 、 $S(=O)_2R^6$ 、1～20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、2～20個のC原子を有するアルケニルまたはアルキニル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^5 は、互いに連結されて環を形成してもよく；ここで、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^6 により置換されており、前記アルキル、アルコキシ、アルケニルおよびアルキニル基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-R^6C=CR^6-$ 、 $-C-C-$ 、 $Si(R^6)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^6$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^6-$ 、 NR^6 、 $P(=O)(R^6)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO または SO_2 により置きかえられていてもよく；

20

R^6 は、それぞれの出現において同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 CN 、1～20個のC原子を有するアルキル基、6～40個のC原子を有する芳香族環系、または5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、2つ以上のラジカル R^6 は、互いに連結されて環を形成してもよく；前記アルキル基、芳香族環系およびヘテロ芳香族環系は、 F および CN から選択される1つ以上のラジカルにより置換されていてもよく；

30

ここで、式(I)において、3つの基 $-Ar^1$ 、 $-Ar^1$ および $-[L^1]_n-G$ のそれぞれが、芳香族またはヘテロ芳香族環に結合している少なくとも1個のD原子を含み；

ここで、式(II)において、3つの基 $-Ar^2$ 、 $-Ar^2$ および $-[L^1]_n-G$ のそれぞれが、芳香族またはヘテロ芳香族環に結合している少なくとも1個のD原子を含む)

の化合物に関する。

40

【0015】

本願において、「D原子」または「D」は、重水素原子を意味する。

【0016】

下記の定義は、使用した化学基に一般的定義として当てはまる。それらは、より具体的な定義が与えられない限りにおいて、当てはまる。

【0017】

ここでは、アリアル基は、単一の芳香族環、たとえばベンゼン、または縮環芳香族多環、たとえばナフタレン、フェナントレン、もしくはアントラセンの何れかを意味するものと解釈される。本願の意味における縮環芳香族多環は、互いに縮環している2つ以上の単一の芳香族環からなる。本発明の意味におけるアリアル基は、6～40個の芳香族環原子

50

を含有する。アリール基は、芳香族環原子としていかなるヘテロ原子も含有せず、炭素原子のみを含有する。

【0018】

ここでは、ヘテロアリール基は、単一のヘテロ芳香族環、たとえばピリジン、ピリミジンもしくはチオフェン、または縮環ヘテロ芳香族多環、たとえばキノリンもしくはカルバゾールの何れかを意味するものと解釈される。本願の意味における縮環ヘテロ芳香族多環は、互いに縮環している2つ以上の単一の芳香族またはヘテロ芳香族環からなり、ここで、2つ以上の単一の芳香族またはヘテロ芳香族環のうちの少なくとも1つは、ヘテロ芳香族環である。本発明の意味におけるヘテロアリール基は、5～40個の芳香族環原子を含有し、そのうちの少なくとも1個がヘテロ原子である。ヘテロ原子は、好ましくはN、OおよびSから選択される。

10

【0019】

アリールまたはヘテロアリール基は、各場合において上記のラジカルにより置換されていてもよく、特に、ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、ピレン、ジヒドロピレン、クリセン、ペリレン、フルオランテン、ベンゾアントラセン、ベンゾフェナントレン、テトラセン、ペンタセン、ベンゾピレン、フラン、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、ジベンゾフラン、チオフェン、ベンゾチオフェン、イソベンゾチオフェン、ジベンゾチオフェン、ピロール、インドール、イソインドール、カルバゾール、ピリジン、キノリン、イソキノリン、アクリジン、フェナントリジン、ベンゾ-5,6-キノリン、ベンゾ-6,7-キノリン、ベンゾ-7,8-キノリン、フェノチアジン、フェノキサジン、ピラゾール、インダゾール、イミダゾール、ベンゾイミダゾール、ベンゾイミダゾール [1,2-a] ベンゾイミダゾール、ナフトイミダゾール、フェナントロイミダゾール、ピリドイミダゾール、ピラジニイミダゾール、キノキサリニイミダゾール、オキサゾール、ベンゾオキサゾール、ナフトオキサゾール、アントロオキサゾール、フェナントロオキサゾール、イソオキサゾール、1,2-チアゾール、1,3-チアゾール、ベンゾチアゾール、ピリダジン、ベンゾピリダジン、ピリミジン、ベンゾピリミジン、キノキサリン、ピラジン、フェナジン、ナフチリジン、アザカルバゾール、ベンゾカルボリン、フェナントロリン、1,2,3-トリアゾール、1,2,4-トリアゾール、ベンゾトリアゾール、1,2,3-オキサジアゾール、1,2,4-オキサジアゾール、1,2,5-オキサジアゾール、1,3,4-オキサジアゾール、1,2,3-チアジアゾール、1,2,4-チアジアゾール、1,2,5-チアジアゾール、1,3,4-チアジアゾール、1,3,5-トリアジン、1,2,4-トリアジン、1,2,3-トリアジン、テトラゾール、1,2,4,5-テトラジン、1,2,3,4-テトラジン、1,2,3,5-テトラジン、プリン、プテリジン、インドリジンおよびベンゾチアジアゾールから誘導される基を意味するものと解釈される。

20

30

【0020】

本発明の意味における芳香族環系は、必ずしもアリール基のみを含有するとは限らず、少なくとも1つのアリール基と縮環している1つ以上の非芳香族環を追加で含有してもよい系である。このような非芳香族環は、環原子として炭素原子のみを含有する。このような定義に包含される基の例は、テトラヒドロナフタレン、フルオレン、およびスピロピフルオレンである。さらに、芳香族環系という用語は、単結合を介して互いに連結されている2つ以上の芳香族環系からなる系、たとえばビフェニル、テルフェニル、7-フェニル-2-フルオレニルおよびクアテルフェニルを包含すると理解される。本発明の意味における芳香族環系は、環系の環原子として、6～40個のC原子を含有し、ヘテロ原子を含有しない。本願の意味における芳香族環系には、先に定義したようないかなるヘテロアリール基も含まれない。

40

【0021】

ヘテロ芳香族環系は、上記の芳香族環系と同様に定義されるが、環原子のうちの1個として少なくとも1個のヘテロ原子を得ていなければならない点異なる。芳香族環系の場合と同様、必ずしもアリールおよびヘテロアリール基のみを含有するとは限らず、少なく

50

とも1つのアリアルまたはヘテロアリアル基と縮環している、1つ以上の非芳香族環を追加で含有してもよい。非芳香族環は、環原子として炭素原子のみを含有してもよく、1個以上のヘテロ原子を追加で含有してもよく、ここで、ヘテロ原子は、好ましくはN、OおよびSから選択される。このようなヘテロ芳香族環系の例は、ベンゾピラニルである。さらに、ヘテロ芳香族環系という用語は、単結合を介して互いに連結されている2つ以上の芳香族またはヘテロ芳香族環系からなる系、たとえば4,6-ジフェニル-2-トリアジニルを包含すると理解される。本発明の意味におけるヘテロ芳香族環系は、炭素およびヘテロ原子から選択される5~40個の環原子を含有し、ここで、環原子のうちの少なくとも1個はヘテロ原子である。ヘテロ原子は、好ましくはN、OまたはSから選択される。

【0022】

本願の定義による「ヘテロ芳香族環系」および「芳香族環系」という用語は、芳香族環系が環原子としていかなるヘテロ原子も含むことができない一方、ヘテロ芳香族環系は環原子として少なくとも1個のヘテロ原子を含まなければならないという事実によって互いに異なる。このようなヘテロ原子は、系の非芳香族ヘテロ環式環の環原子として存在しても、系の芳香族ヘテロ環式環の環原子として存在してもよい。

【0023】

上記によると、先に定義した通りのアリアル基は何れも、先に定義した通りの「芳香族環系」という用語に包含され、先に定義した通りのヘテロアリアル基は何れも、先に定義した通りの「ヘテロ芳香族環系」という用語に包含される。

【0024】

6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、または5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系は、特に、先に言及したアリアルもしくはヘテロアリアル基から、またはビフェニル、テルフェニル、クアテルフェニル、フルオレン、スピロビフルオレン、ジヒドロフェナントレン、ジヒドロピレン、テトラヒドロピレン、インデノフルオレン、トルキセン、イソトルキセン、スピロトルキセン、スピロイソトルキセン、およびインデノカルバゾールから、またはこれらの基の組み合わせから誘導される基である。

【0025】

本発明の目的のため、1~20個のC原子を有する直鎖アルキル基または3~20個のC原子を有する分枝もしくは環状アルキル基または2~20個のC原子を有するアルケニルもしくはアルキニル基は、加えて、個々のH原子またはCH₂基が、ラジカルの定義の下で先に言及した基により置換されていてもよく、好ましくはメチル、エチル、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、i-ブチル、s-ブチル、t-ブチル、2-メチルブチル、n-ペンチル、s-ペンチル、シクロペンチル、ネオペンチル、n-ヘキシル、シクロヘキシル、ネオヘキシル、n-ヘプチル、シクロヘプチル、n-オクチル、シクロオクチル、2-エチルヘキシル、トリフルオロメチル、ペンタフルオロエチル、2,2,2-トリフルオロエチル、エテニル、プロベニル、ブテニル、ペンテニル、シクロペンテニル、ヘキセニル、シクロヘキセニル、ヘプテニル、シクロヘプテニル、オクテニル、シクロオクテニル、エチニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニル、ヘキシニルまたはオクテニルラジカルを意味するものと解釈される。

【0026】

1~20個のC原子を有するアルコキシまたはチオアルキル基は、好ましくはメトキシ、トリフルオロメトキシ、エトキシ、n-プロポキシ、i-プロポキシ、n-ブトキシ、i-ブトキシ、s-ブトキシ、t-ブトキシ、n-ペントキシ、s-ペントキシ、2-メチルブトキシ、n-ヘキソキシ、シクロヘキシルオキシ、n-ヘプトキシ、シクロヘプチルオキシ、n-オクチルオキシ、シクロオクチルオキシ、2-エチルヘキシルオキシ、ペンタフルオロエトキシ、2,2,2-トリフルオロエトキシ、メチルチオ、エチルチオ、n-プロピルチオ、i-プロピルチオ、n-ブチルチオ、i-ブチルチオ、s-ブチルチオ、t-ブチルチオ、n-ペンチルチオ、s-ペンチルチオ、n-ヘキシルチオ、シクロヘキシルチオ、n-ヘプチルチオ、シクロヘプチルチオ、n-オクチルチオ、シクロオクチルチオ、2-エチルヘキシルチオ、トリフルオロメチルチオ、ペンタフルオロエチルチ

10

20

30

40

50

オ、2,2,2-トリフルオロエチルチオ、エテニルチオ、プロペニルチオ、ブテニルチオ、ペンテニルチオ、シクロペンテニルチオ、ヘキセニルチオ、シクロヘキセニルチオ、ヘプテニルチオ、シクロヘプテニルチオ、オクテニルチオ、シクロオクテニルチオ、エチニルチオ、プロピニルチオ、ブチニルチオ、ペンチニルチオ、ヘキシニルチオ、ヘプチニルチオまたはオクチニルチオを意味するものと解釈される。

【0027】

「2つ以上のラジカルが互いに連結されて環を形成してもよい」というフレーズは、2つのラジカルが化学結合により連結されている場合を含むものと当然に理解される。加えて、このフレーズは、2つのラジカル的一方がHであり、このラジカルHが除去され、2つのラジカル他方が、このラジカルHが最初に結合していた位置に連結されることにより環を形成する場合を含むものと当然に理解される。

10

【0028】

式(I)および(II)のうち、式(I)が式(II)よりも好ましい。

【0029】

式(I)および(II)の一方の化合物は、好ましくはモノアミンである。モノアミンは、1つのトリアリールアミン基のみを有する化合物、好ましくは1つのアミン基のみを有する化合物であると理解される。

【0030】

さらに、式(I)および(II)の一方による化合物は、1個以上の重水素原子を含み水素原子を含まない、即ち、完全に重水素化されていることが好ましい。

20

【0031】

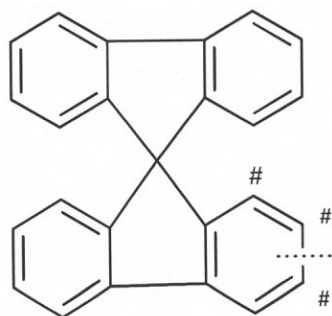
好ましくは、基(G-1)~(G-2)におけるベンゼン環は何れも、先に言及した基Aa~Ajのうちの一つと交換されていない。

【0032】

好ましい態様によると、Gは、式(G-1)による基である。特に好ましくは、式(G-1)は、式(G-1-1)

【0033】

【化4】



30

式(G-1-1)

【0034】

(式中、点線は、式(I)または(II)の残部への結合であり、点線は、式(G-1-1)において#印を付けた位置のうちの一つにおいて結合しており、基R¹が、式(G-1-1)の芳香族環上の全てのフリーの位置に結合している)に合致する。好ましくは、これらの基R¹は、全てDである。

40

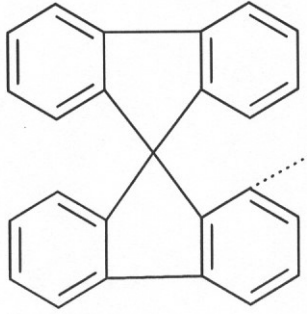
【0035】

最も好ましくは、Gは、式(G-1-1-1)

【0036】

50

【化 5】



式(G-1-1-1)

10

【0037】

(式中、点線は、式(I)または(II)の残部への結合であり、基 R^1 が、式(G-1-1-1)の芳香族環上の全てのフリーの位置に結合している)に合致する。好ましくは、これらの基 R^1 は、全てDである。

【0038】

Tは、好ましくは、それぞれの場合において同一にまたは異なって、単結合、OまたはSであり、特に好ましくは単結合である。

【0039】

L^1 は、好ましくは、ラジカル R^2 で置換されている、ベンゼン、ピフェニル、テルフェニル、ナフタレン、フルオレン、インデノフルオレン、インデノカルバゾール、スピロピフルオレン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエン、およびカルバゾールから選択され、より好ましくは、ラジカル R^2 で置換されている、ベンゼン、ピフェニル、ナフタレンおよびフルオレンから誘導される2価基から選択される。好ましくは、これらの基 R^2 は、全てDである。

20

【0040】

特に好ましい基 L^1 は、下記の基：

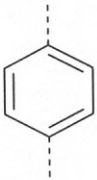
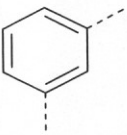
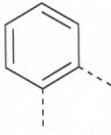
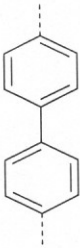
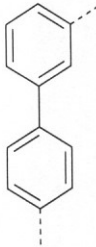
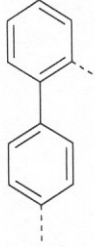
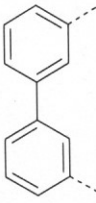
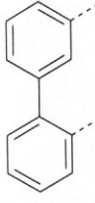
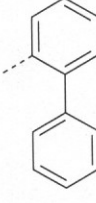
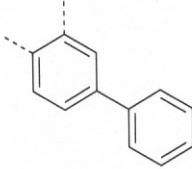
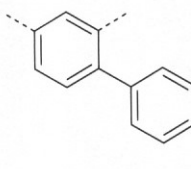
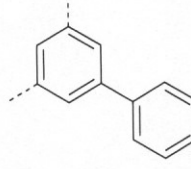
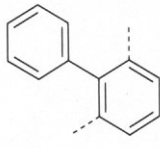
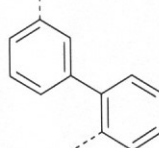
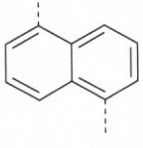
【0041】

30

40

50

【化 6 - 1】

		
L1-1	L1-2	L1-3
		
L1-4	L1-5	L1-6
		
L1-7	L1-8	L1-9
		
L1-10	L1-11	L1-12
		
L1-13	L1-14	L1-15

10

20

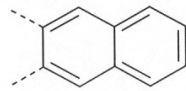
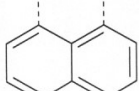
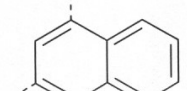
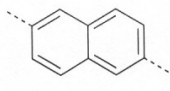
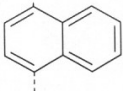
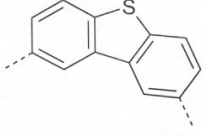
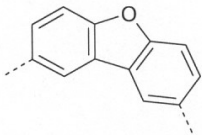
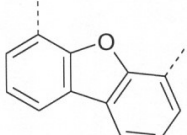
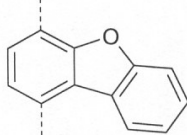
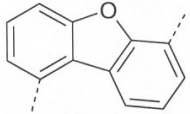
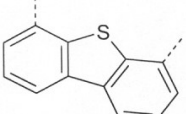
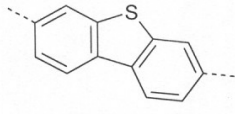
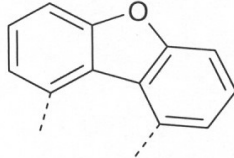
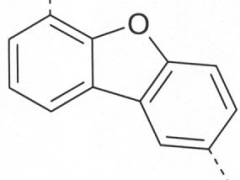
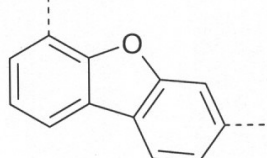
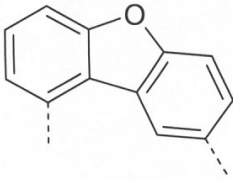
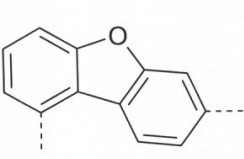
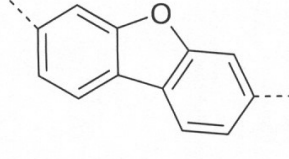
30

40

【 0 0 4 2 】

50

【化 6 - 2】

		
L1-16	L1-17	L1-18
		
L1-19	L1-20	L1-21
		
L1-22	L1-23	L1-24
		
L1-25	L1-26	L1-27
		
L1-28	L1-29	L1-30
		
L1-31	L1-32	L1-33

10

20

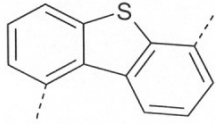
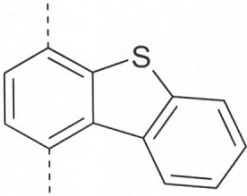
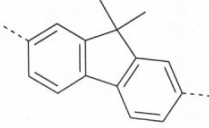
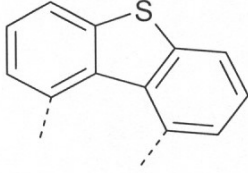
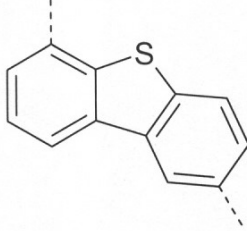
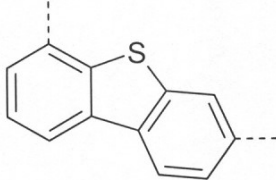
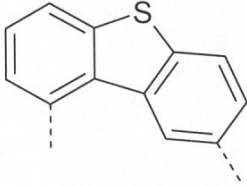
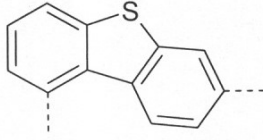
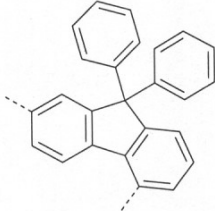
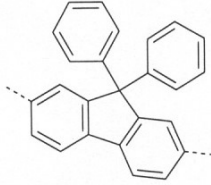
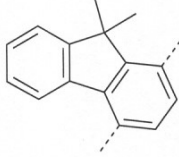
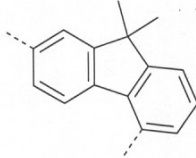
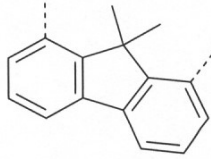
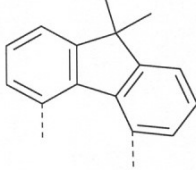
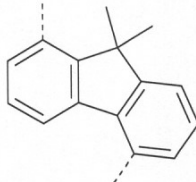
30

40

【 0 0 4 3 】

50

【化 6 - 3】

		
L1-34	L1-35	L1-36
		
L1-37	L1-38	L1-39
		
L1-40	L1-41	L1-42
		
L1-43	L1-44	L1-45
		
L1-46	L1-47	L1-48

10

20

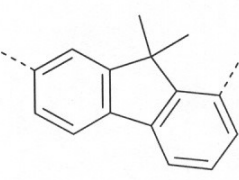
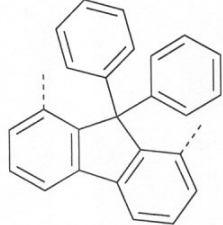
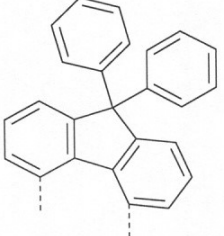
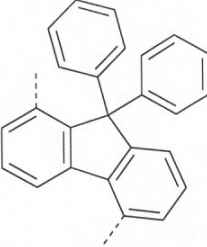
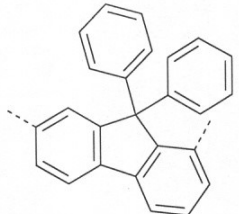
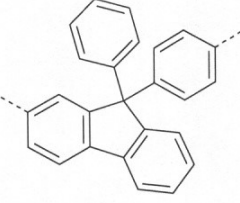
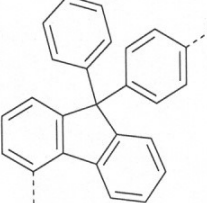
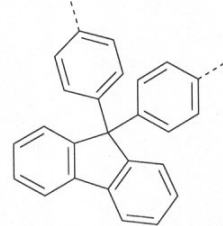
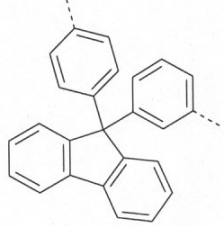
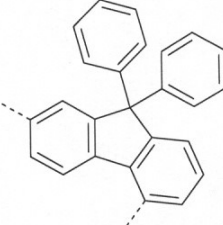
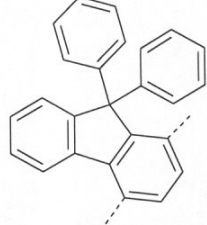
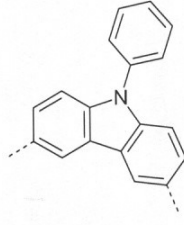
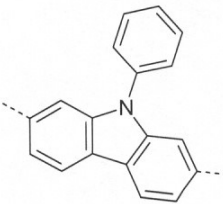
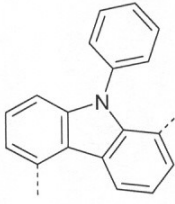
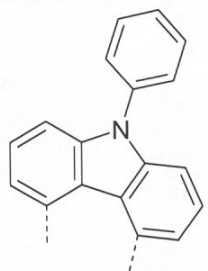
30

40

【 0 0 4 4 】

50

【化 6 - 4】

		
L1-49	L1-50	L1-51
		
L1-52	L1-53	L1-54
		
L1-55	L1-56	L1-57
		
L1-58	L1-59	L1-60
		
L1-61	L1-62	L1-63

10

20

30

40

【 0 0 4 5 】

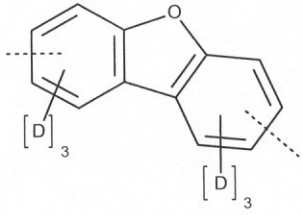
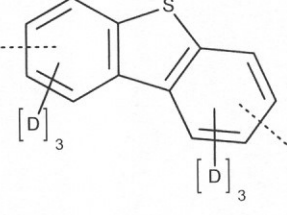
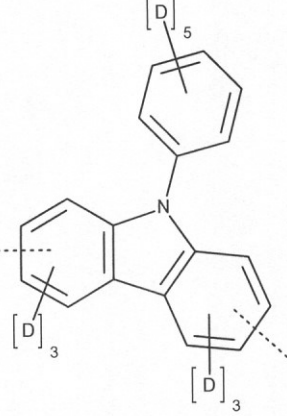
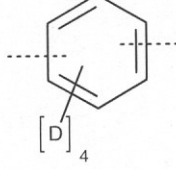
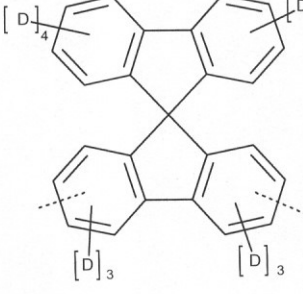
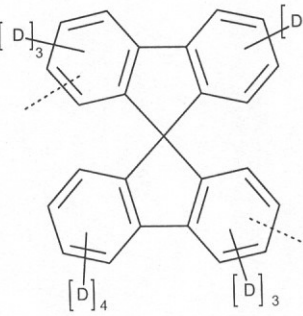
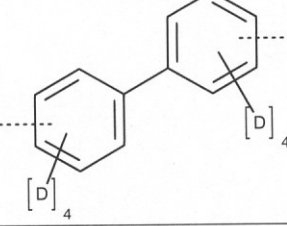
50

【化 6 - 5】

			10
L1-64	L1-65	L1-66	
			20
L1-67	L1-68	L1-69	
			30
L1-70	L1-71	L1-72	
			40
L1-73	L1-74	L1-75	

【 0 0 4 6 】

【化 6 - 6】

		
L1-76	L1-77	L1-78
		
L1-79	L1-80	L1-81
		
L1-82		

10

20

30

【 0 0 4 7 】

(式中、点線で示される結合は、式(I)または(II)の残部への結合であり、基は、全てのフリーの位置でラジカル R^2 で置換されている)

から選択される。好ましくは、これらの基 R^2 は、全てDである。上記の基の中で、基L1-1~L1-9、L1-79およびL1-82が好ましく、特に基L1-1、L1-4、L1-79およびL1-82、より詳細には基L1-79およびL1-82が好ましい。

40

【 0 0 4 8 】

好ましくは、nは0である。これは、基 L^1 が存在せず、基GとN原子が直接連結されていることを意味する。

【 0 0 4 9 】

好ましい基 Ar^1 は、同一にまたは異なって、ベンゼン、ビフェニル、テルフェニル、クアテルフェニル、ナフタレン、フルオレン、特に9,9'-ジメチルフルオレンおよび9,9'-ジフェニルフルオレン、9-シラ-フルオレン、特に9,9'-ジメチル-9-

50

シラフルオレンおよび 9, 9' - ジフェニル - 9 - シラフルオレン、ベンゾフルオレン、スピロピフルオレン、インデノフルオレン、インデノカルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエン、ベンゾカルバゾール、カルバゾール、ベンゾフラン、ベンゾチオフエン、インドール、キノリン、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、ピリダジン、ならびにトリアジンから誘導される 1 価基から選択され、ここで、この 1 価基のそれぞれは、ラジカル R³ で置換されている。代替的な好ましい態様によると、基 Ar¹ は、同一にまたは異なって、ベンゼン、ピフェニル、テルフェニル、クアテルフェニル、ナフタレン、フルオレン、特に 9, 9' - ジメチルフルオレンおよび 9, 9' - ジフェニルフルオレン、9 - シラフルオレン、特に 9, 9' - ジメチル - 9 - シラフルオレンおよび 9, 9' - ジフェニル - 9 - シラフルオレン、ベンゾフルオレン、スピロピフルオレン、インデノフルオレン、インデノカルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエン、ベンゾカルバゾール、カルバゾール、ベンゾフラン、ベンゾチオフエン、インドール、キノリン、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、ピリダジン、ならびにトリアジンから誘導される 2 ~ 4 つの基、好ましくは 2 つの基の組み合わせから選択され、ここで、これらの基のそれぞれは、ラジカル R³ で置換されている。

10

【0050】

特に好ましい基 Ar¹ は、同一にまたは異なって、フェニル、ピフェニル、テルフェニル、クアテルフェニル、ナフチル、フルオレニル、特に 9, 9' - ジメチルフルオレニルおよび 9, 9' - ジフェニルフルオレニル、ベンゾフルオレニル、スピロピフルオレニル、インデノフルオレニル、インデノカルバゾリル、ジベンゾフラニル、ジベンゾチオフエニル、カルバゾリル、ベンゾフラニル、ベンゾチオフエニル、ベンゾ縮環ジベンゾフラニル、ベンゾ縮環ジベンゾチオフエニル、ナフチルで置換されているフェニル、フルオレニルで置換されているフェニル、スピロピフルオレニルで置換されているフェニル、ジベンゾフラニルで置換されているフェニル、ジベンゾチオフエニルで置換されているフェニル、カルバゾリルで置換されているフェニル、ピリジルで置換されているフェニル、ピリミジルで置換されているフェニル、ならびにトリアジニルで置換されているフェニルから選択され、ここで、これらの基は、それぞれラジカル R³ で置換されている。

20

【0051】

基 Ar¹ の好ましい態様を、下記に示す：

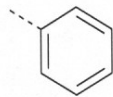
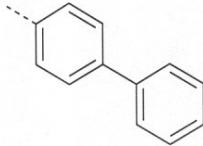
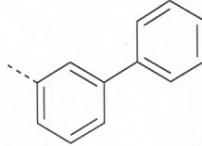
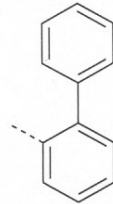
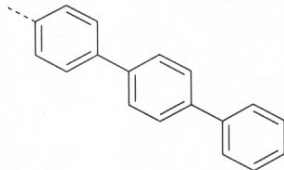
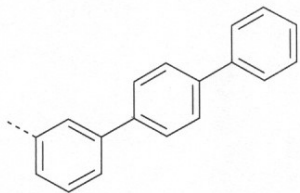
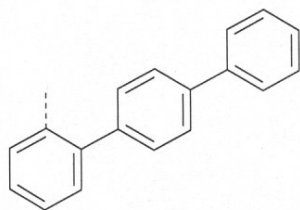
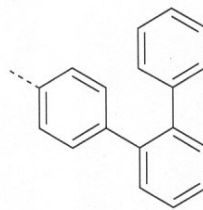
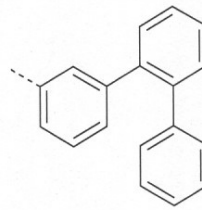
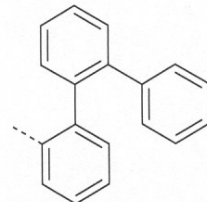
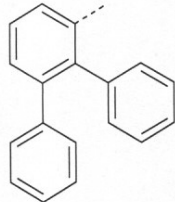
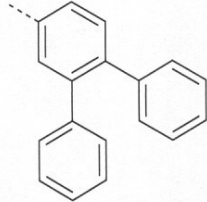
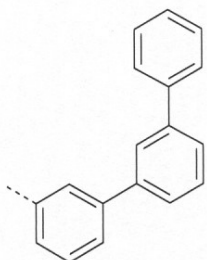
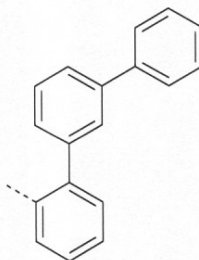
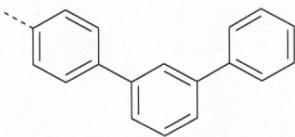
【0052】

30

40

50

【化 7 - 1】

		
Ar-1	Ar-2	Ar-3
		
Ar-4	Ar-5	Ar-6
		
Ar-7	Ar-8	Ar-9
		
Ar-10	Ar-11	Ar-12
		
Ar-13	Ar-14	Ar-15

10

20

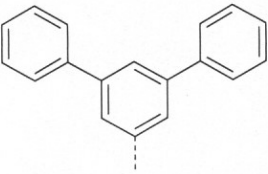
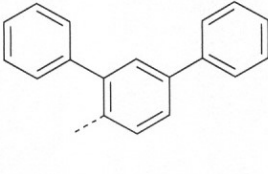
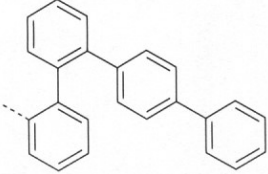
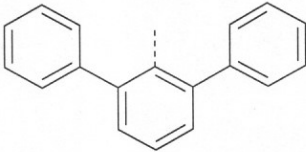
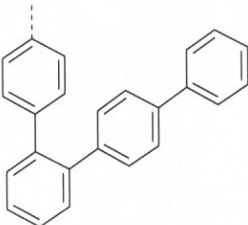
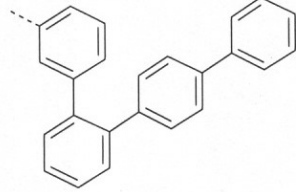
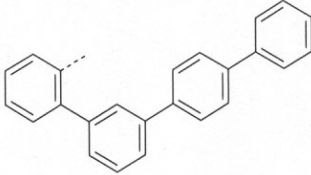
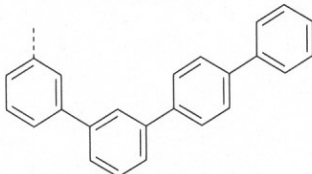
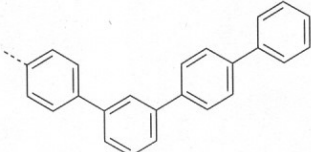
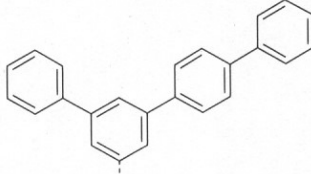
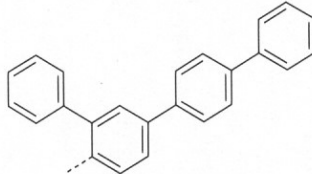
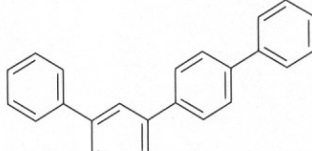
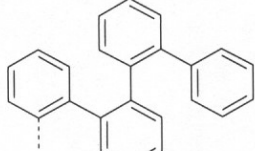
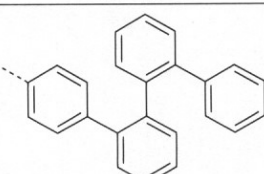
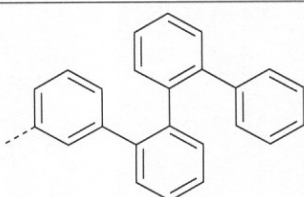
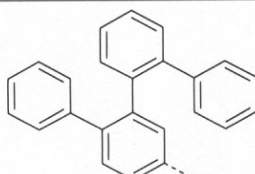
30

40

【 0 0 5 3 】

50

【化 7 - 2】

		
Ar-16	Ar-17	Ar-18
		
Ar-19		
		
Ar-20	Ar-21	Ar-22
		
Ar-23	Ar-24	Ar-25
		
Ar-26	Ar-27	Ar-28
		
Ar-29	Ar-30	Ar-31

10

20

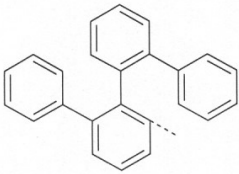
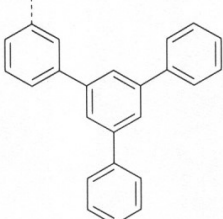
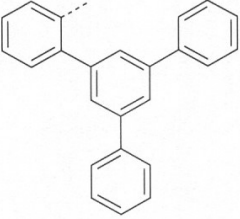
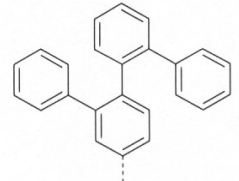
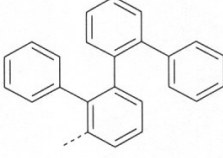
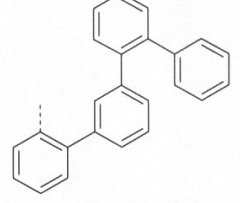
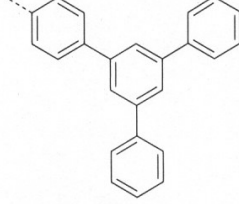
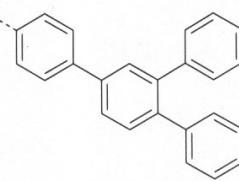
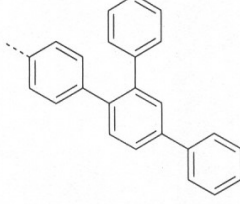
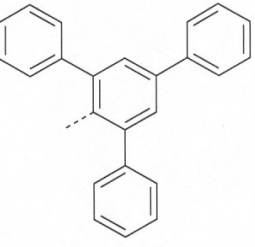
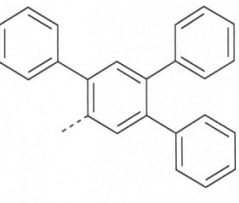
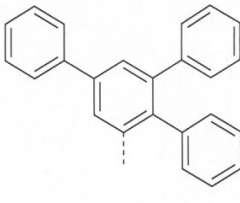
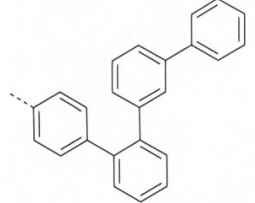
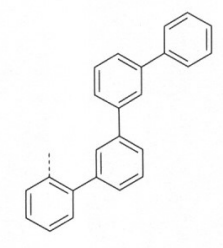
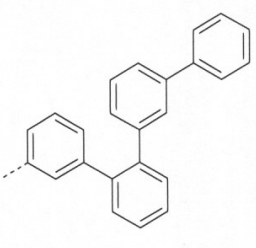
30

40

【 0 0 5 4 】

50

【化 7 - 3】

		
Ar-32	Ar-33	Ar-34
		
Ar-35	Ar-36	Ar-37
		
Ar-38	Ar-39	Ar-40
		
Ar-41	Ar-42	Ar-43
		
Ar-44	Ar-45	Ar-46

10

20

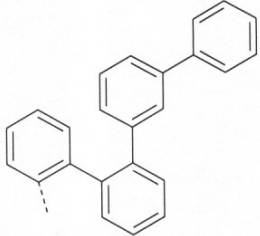
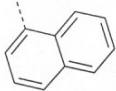
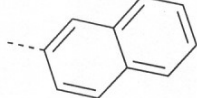
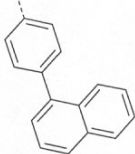
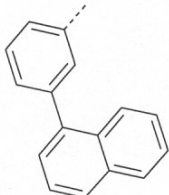
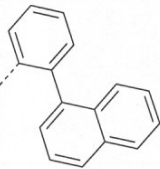
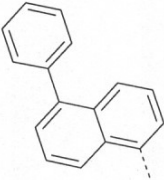
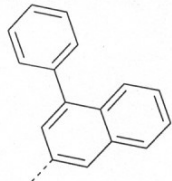
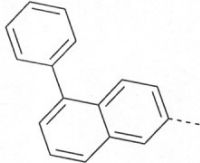
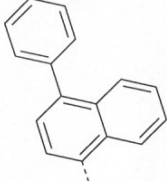
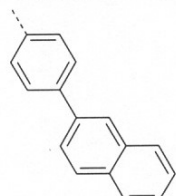
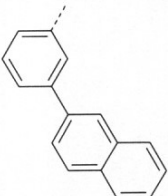
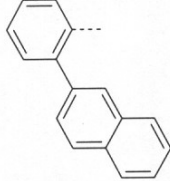
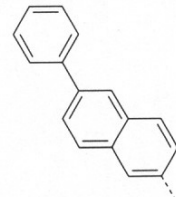
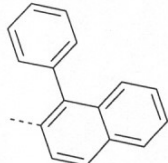
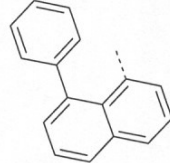
30

40

【 0 0 5 5 】

50

【化 7 - 4】

		
Ar-47		
		
Ar-48	Ar-49	Ar-50
		
Ar-51	Ar-52	Ar-53
		
Ar-54	Ar-55	Ar-56
		
Ar-57	Ar-58	Ar-59
		
Ar-60	Ar-61	Ar-62

10

20

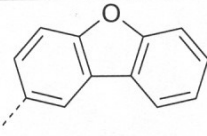
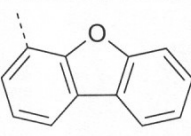
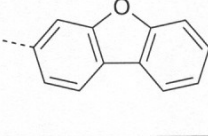
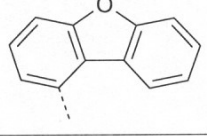
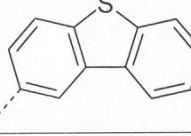
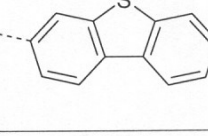
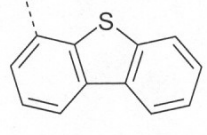
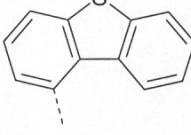
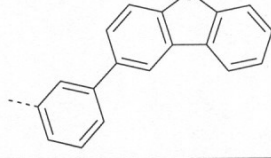
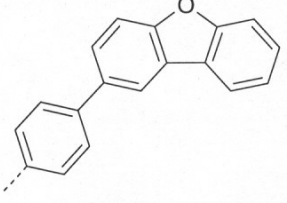
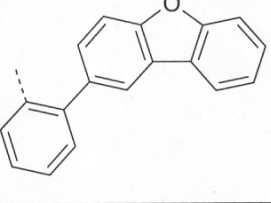
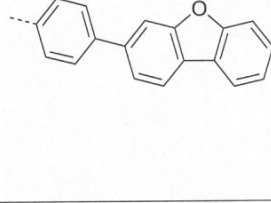
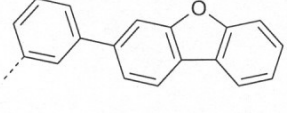
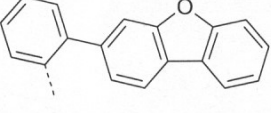
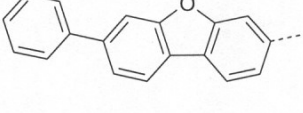
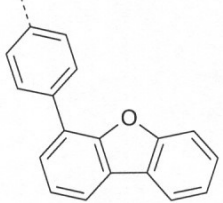
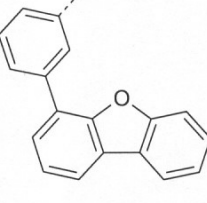
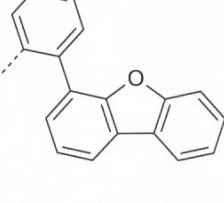
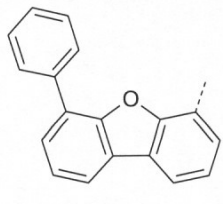
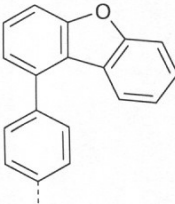
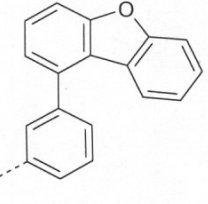
30

40

【 0 0 5 6 】

50

【化 7 - 5】

		
Ar-63	Ar-64	Ar-65
		
Ar-66	Ar-67	Ar-68
		
Ar-69	Ar-70	Ar-71
		
Ar-72	Ar-73	Ar-74
		
Ar-75	Ar-76	Ar-77
		
Ar-78	Ar-79	Ar-80
		
Ar-81	Ar-82	Ar-83

10

20

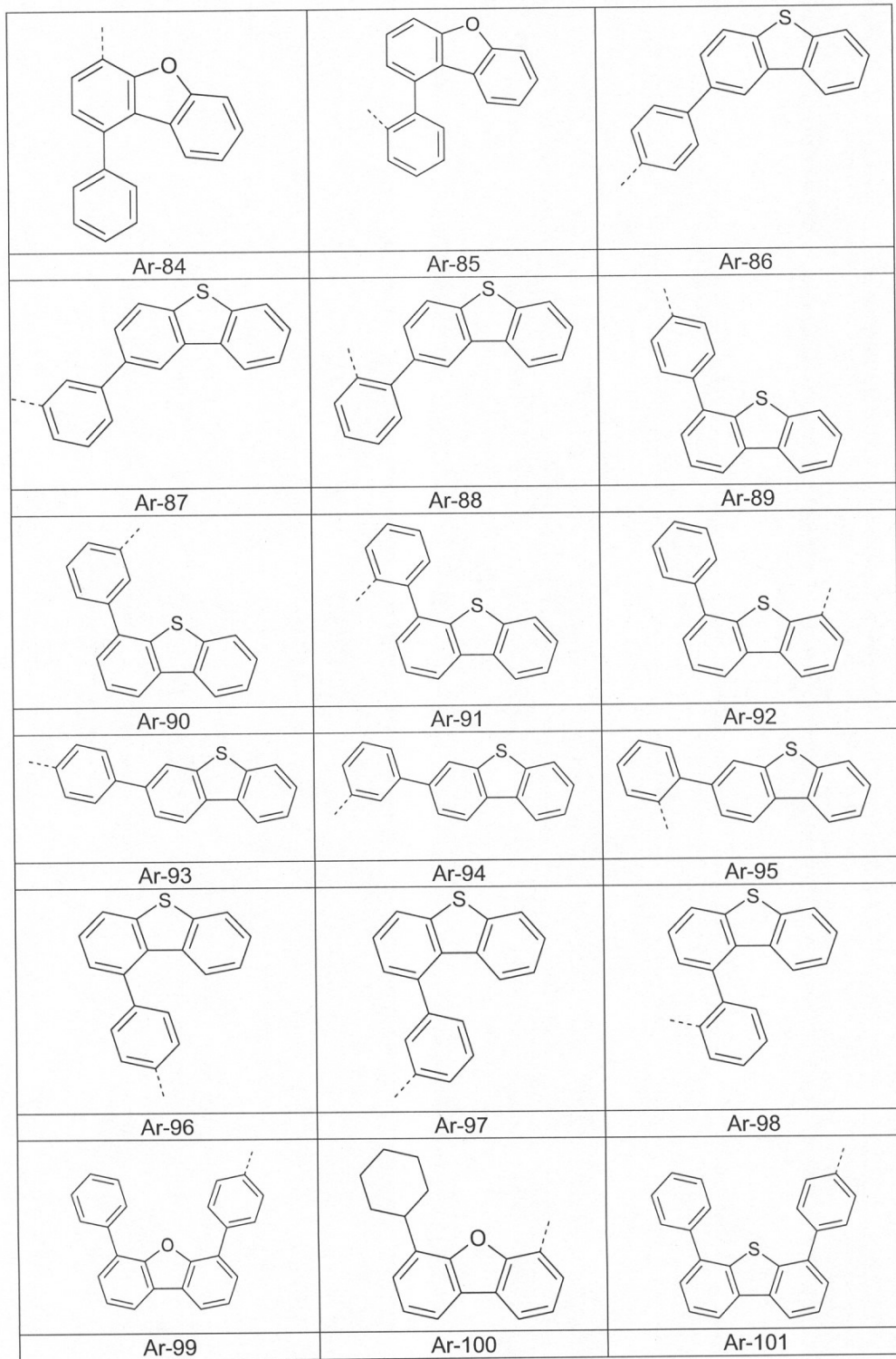
30

40

【 0 0 5 7 】

50

【化 7 - 6】



10

20

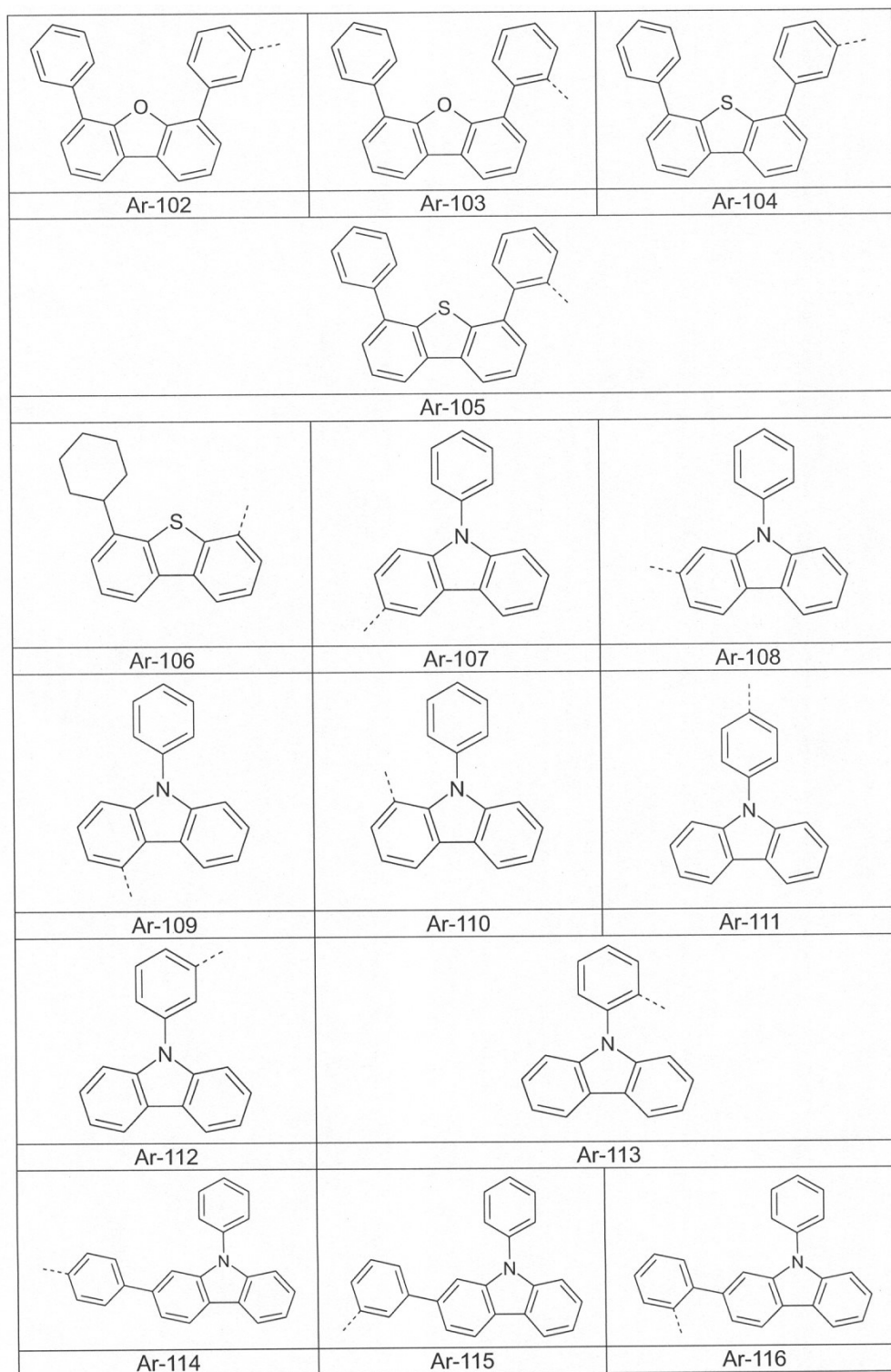
30

40

【 0 0 5 8 】

50

【化 7 - 7】



10

20

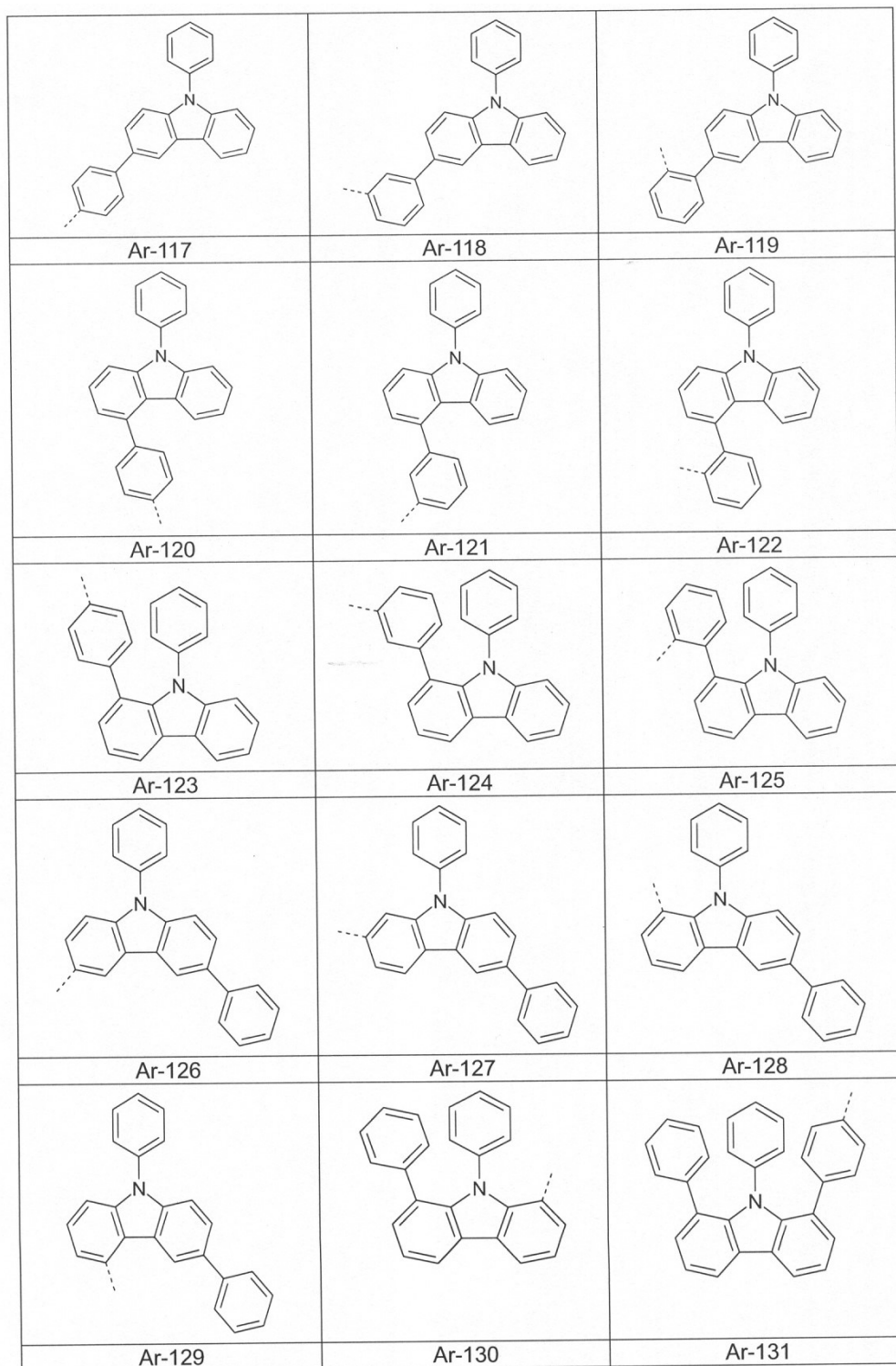
30

40

【 0 0 5 9 】

50

【化 7 - 8】



10

20

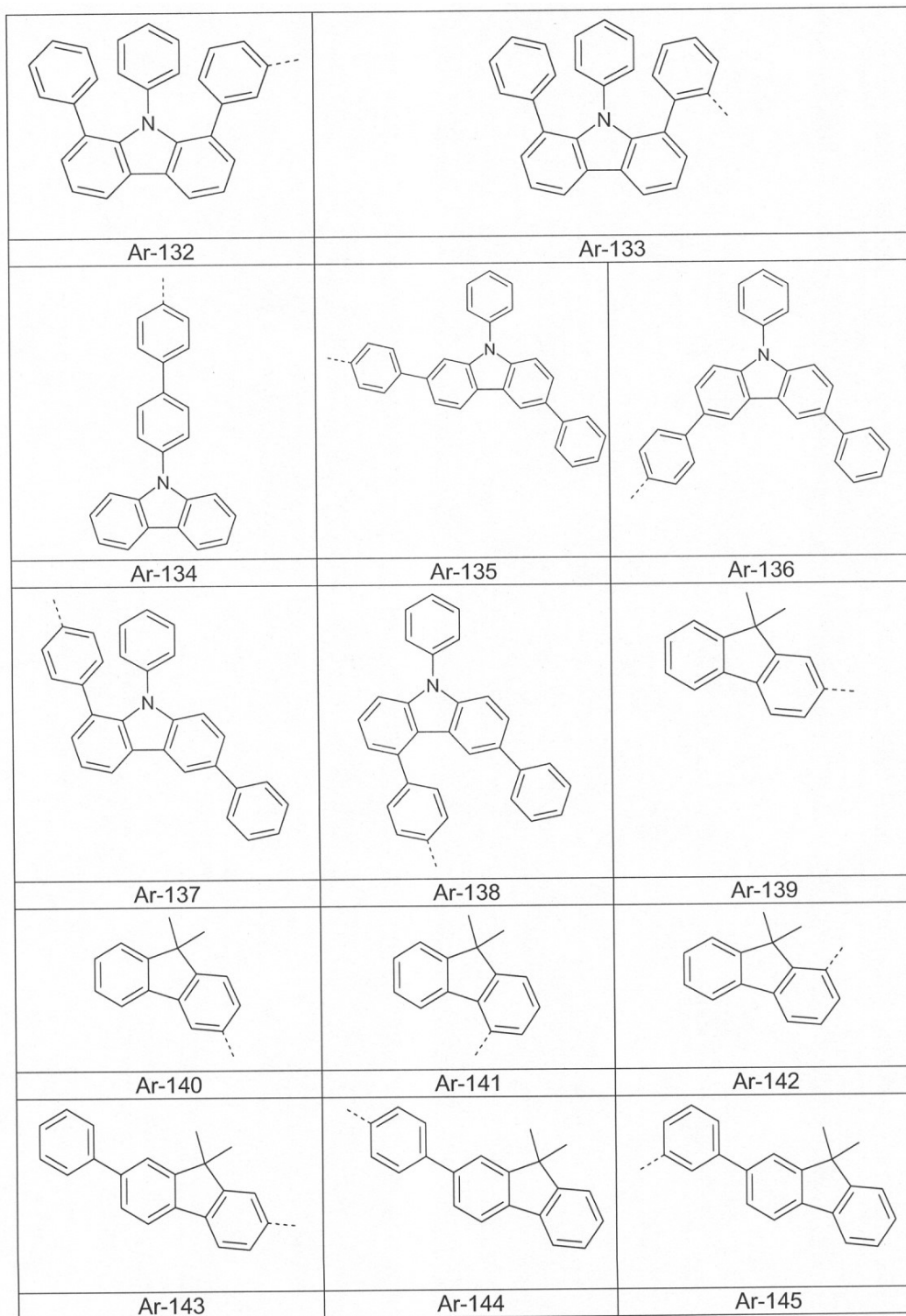
30

40

【 0 0 6 0 】

50

【化 7 - 9】



10

20

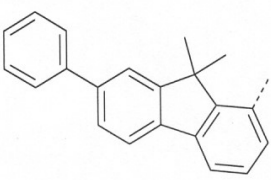
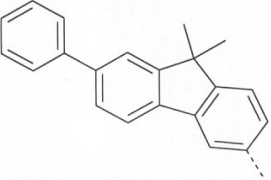
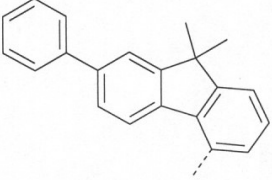
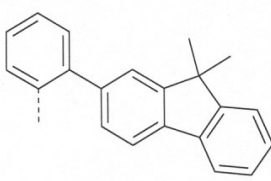
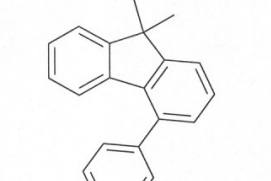
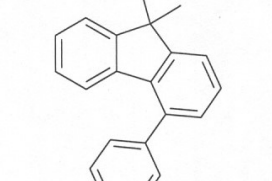
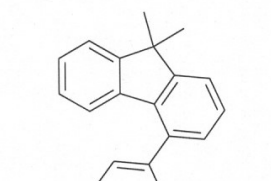
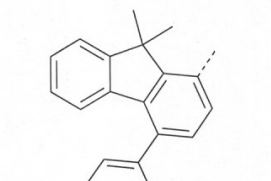
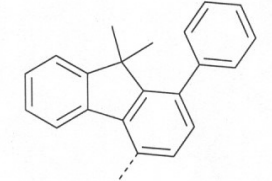
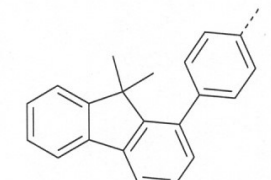
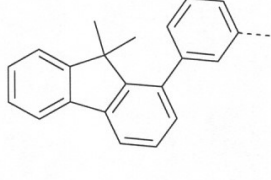
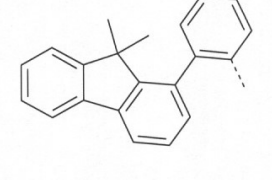
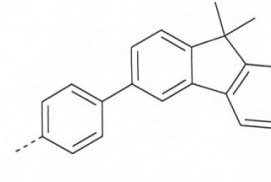
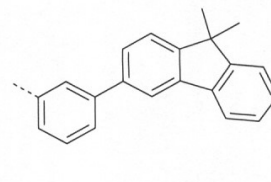
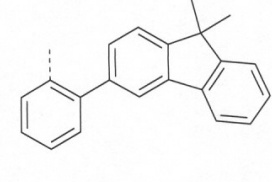
30

40

【 0 0 6 1 】

50

【化 7 - 1 0】

		
Ar-146	Ar-147	Ar-148
		
Ar-149	Ar-150	Ar-151
		
Ar-152	Ar-153	Ar-154
		
Ar-155	Ar-156	Ar-157
		
Ar-158	Ar-159	Ar-160

10

20

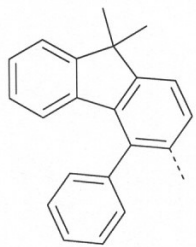
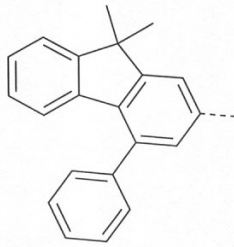
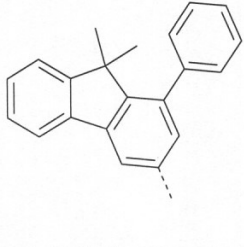
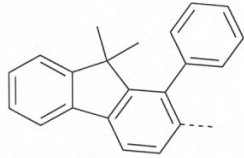
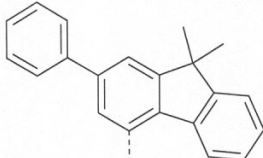
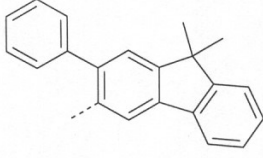
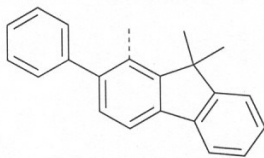
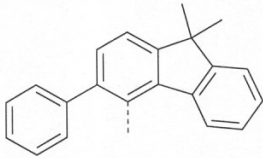
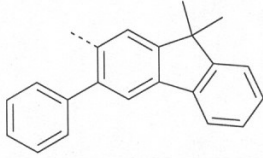
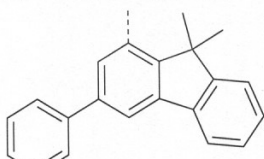
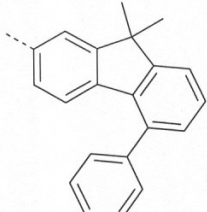
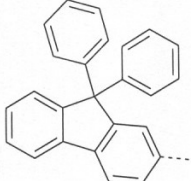
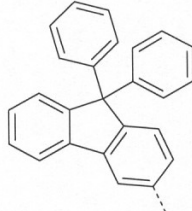
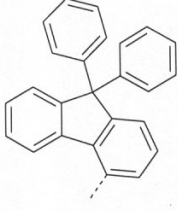
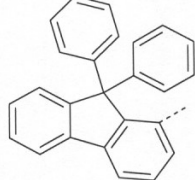
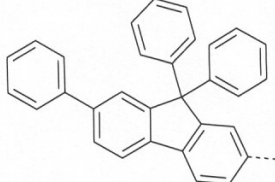
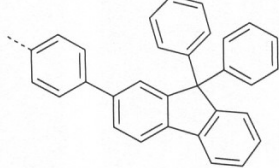
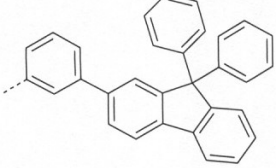
30

40

【 0 0 6 2】

50

【化 7 - 1 1】

		
Ar-161	Ar-162	Ar-163
		
Ar-164	Ar-165	Ar-166
		
Ar-167	Ar-168	Ar-169
		
Ar-170	Ar-171	Ar-172
		
Ar-173	Ar-174	Ar-175
		
Ar-176	Ar-177	Ar-178

10

20

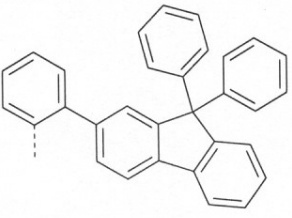
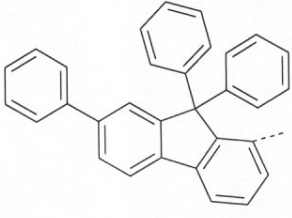
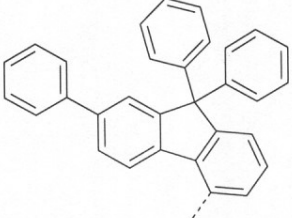
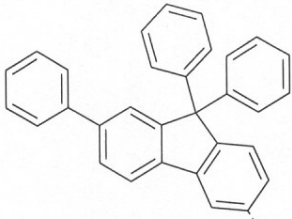
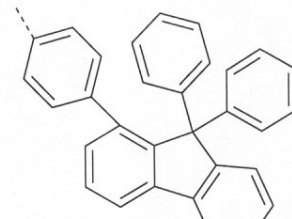
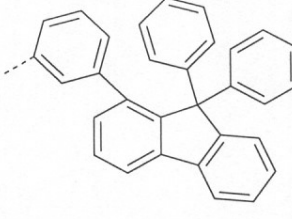
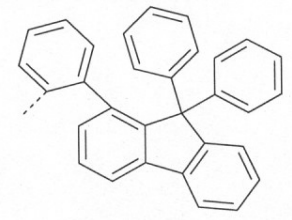
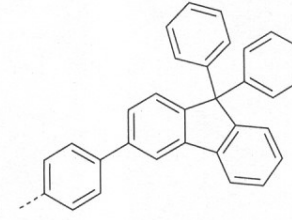
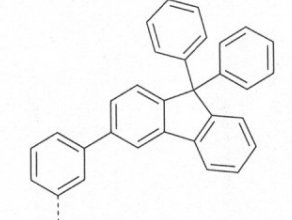
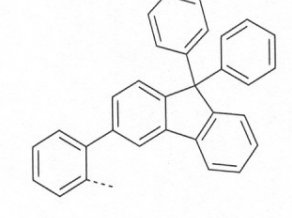
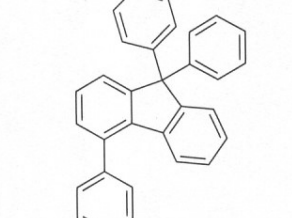
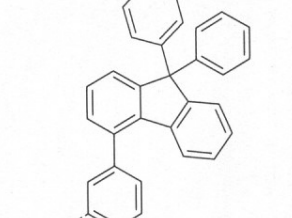
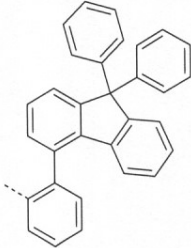
30

40

【 0 0 6 3 】

50

【化 7 - 1 2】

		
Ar-179	Ar-180	Ar-181
		
Ar-182	Ar-183	Ar-184
		
Ar-185	Ar-186	Ar-187
		
Ar-188	Ar-189	Ar-190
		
Ar-191		

10

20

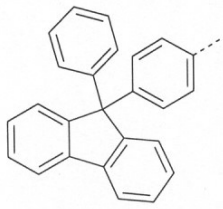
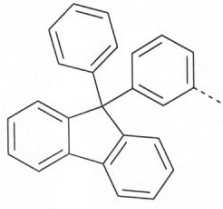
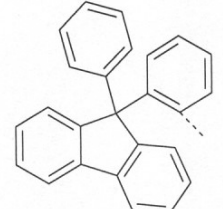
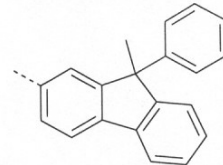
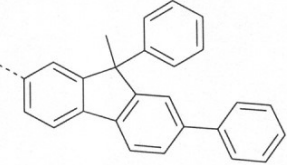
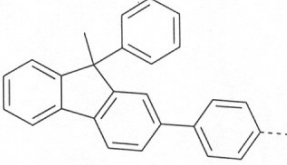
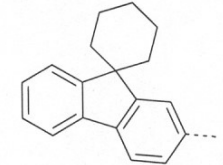
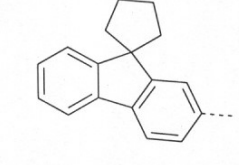
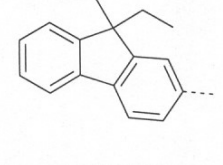
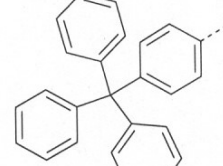
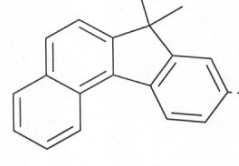
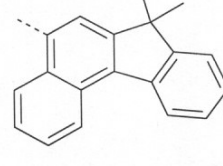
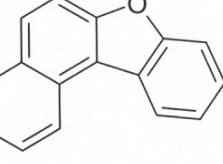
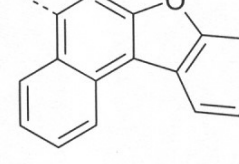
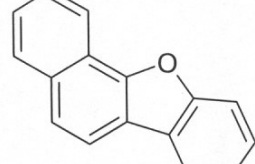
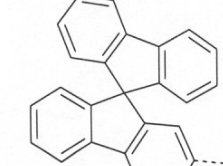
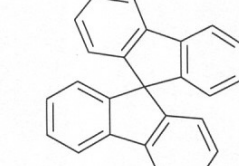

30

40

【 0 0 6 4】

50

【化 7 - 1 3】

		
Ar-192	Ar-193	Ar-194
		
Ar-195	Ar-196	Ar-197
		
Ar-198	Ar-199	Ar-200
		
Ar-201	Ar-202	Ar-203
		
Ar-204	Ar-205	Ar-206
		
Ar-207	Ar-208	Ar-209

10

20

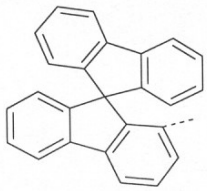
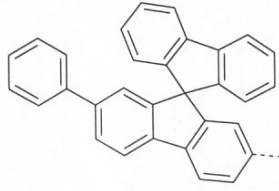
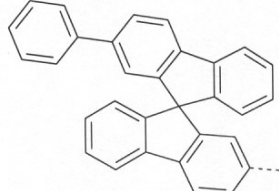
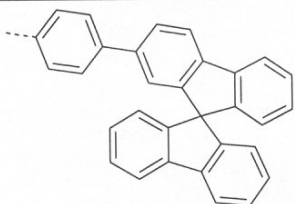
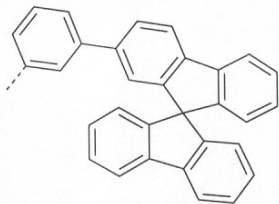
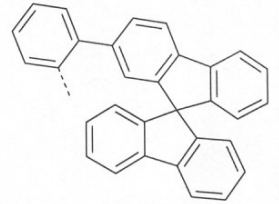
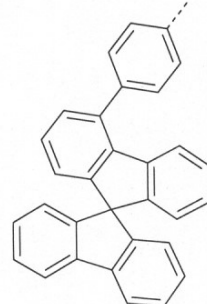
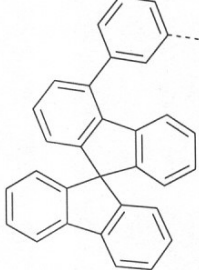
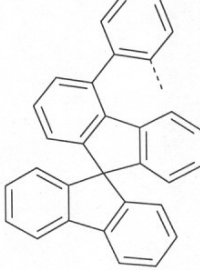
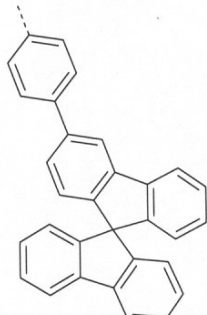
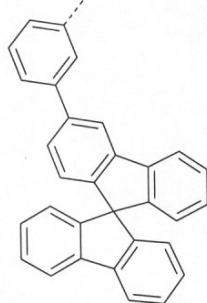
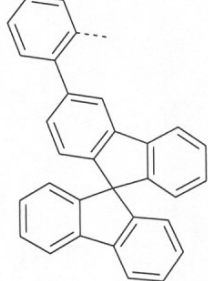
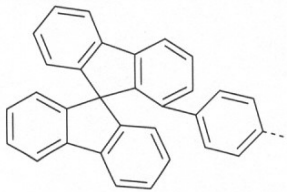
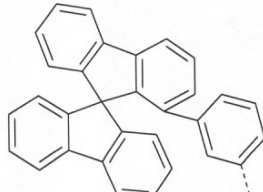
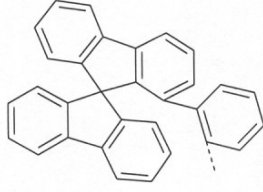
30

40

【 0 0 6 5】

50

【化 7 - 1 4】

		
Ar-210	Ar-211	Ar-212
		
Ar-213	Ar-214	Ar-215
		
Ar-216	Ar-217	Ar-218
		
Ar-219	Ar-220	Ar-221
		
Ar-222	Ar-223	Ar-224

10

20

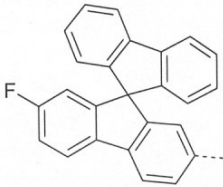
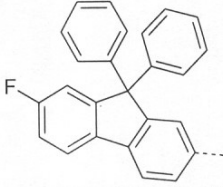
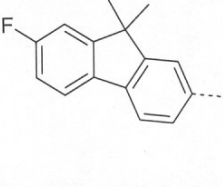
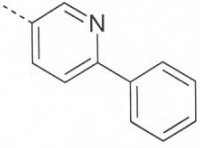
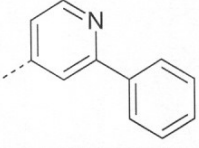
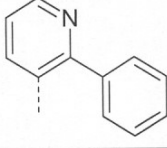
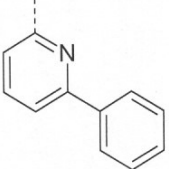
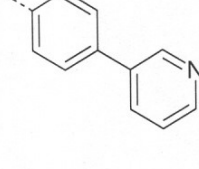
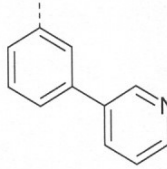
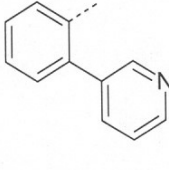
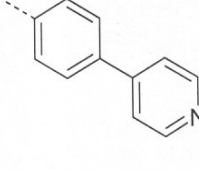
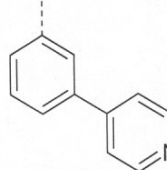
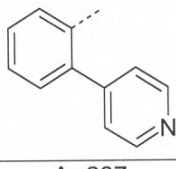
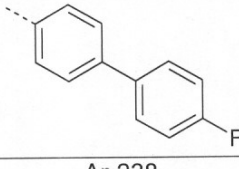
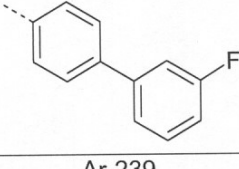
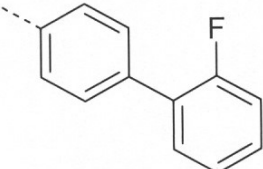
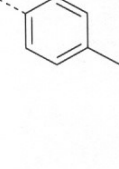
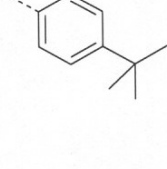
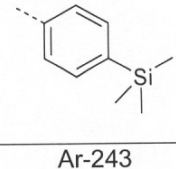
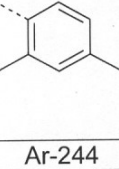
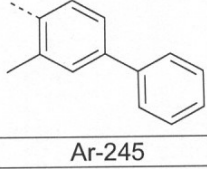
30

40

【 0 0 6 6 】

50

【化 7 - 1 5】

		
Ar-225	Ar-226	Ar-227
		
Ar-228	Ar-229	Ar-230
		
Ar-231	Ar-232	Ar-233
		
Ar-234	Ar-235	Ar-236
		
Ar-237	Ar-238	Ar-239
		
Ar-240	Ar-241	Ar-242
		
Ar-243	Ar-244	Ar-245

10

20

30

40

【 0 0 6 7 】

50

【化 7 - 1 6】

Ar-246	Ar-247	Ar-248
Ar-250	Ar-251	Ar-252
Ar-253	Ar-254	Ar-255
Ar-256	Ar-257	

10

20

30

40

【 0 0 6 8】

(式中、点線は、窒素原子への結合であり、化合物は、全てのフリーの位置において R^3 で置換されている)。

【 0 0 6 9】

好ましくは、これらの基 R^3 は、全て D である。上記の式の中で特に好ましいのは、Ar-1 ~ Ar-5、Ar-48、Ar-49、Ar-78、Ar-89、Ar-107、Ar-139 および Ar-242 である。

【 0 0 7 0】

式 (I) における特に好ましい基

50

【 0 0 7 1 】

【 化 8 】

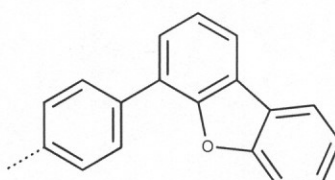
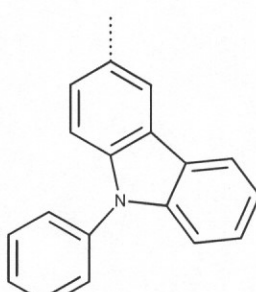


【 0 0 7 2 】

は、下記の基 A - 1 ~ A - 63 から選択され、ここで、基 Ar¹ は、表に示すように選択される：

【 0 0 7 3 】

【 化 9 - 1 】

	Ar ¹	Ar ¹
A-1	フェニル	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル
A-2	フェニル	パラ-ビフェニル
A-3	フェニル	オルト-ビフェニル
A-4	フェニル	メタ-ビフェニル
A-5	フェニル	パラ-テルフェニル
A-6	フェニル	1-ナフチル
A-7	フェニル	2-ナフチル
A-8	フェニル	
A-9	フェニル	
A-10	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル
A-11	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル	パラ-ビフェニル
A-12	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル	メタ-ビフェニル
A-13	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル	メタ-ビフェニル
A-14	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル	パラ-テルフェニル

【 0 0 7 4 】

10

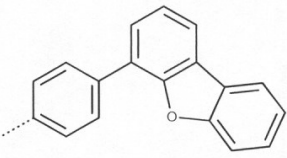
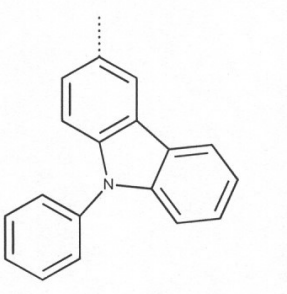
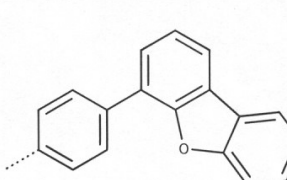
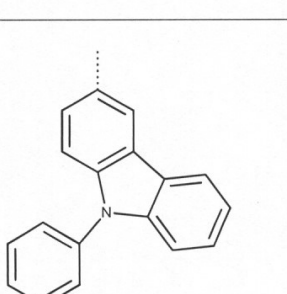
20

30

40

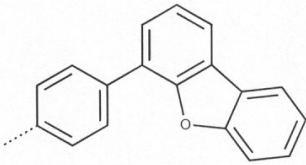
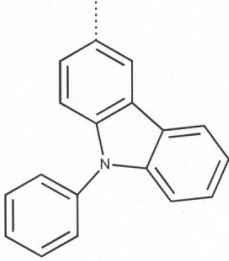
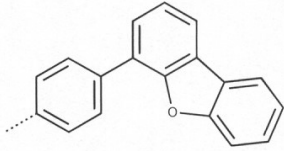
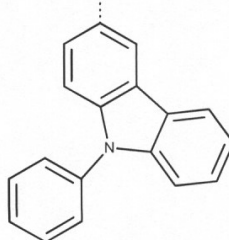
50

【化 9 - 2】

A-15	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル	1-ナフチル	
A-16	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル	2-ナフチル	
A-17	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル		
A-18	9, 9'-ジメチル-フルオレン-2-イル		10
A-19	パラ-ビフェニル	パラ-ビフェニル	
A-20	パラ-ビフェニル	オルト-ビフェニル	
A-21	パラ-ビフェニル	メタ-ビフェニル	20
A-22	パラ-ビフェニル	パラ-テルフェニル	
A-23	パラ-ビフェニル	1-ナフチル	
A-24	パラ-ビフェニル	2-ナフチル	
A-25	パラ-ビフェニル		
A-26	パラ-ビフェニル		30
A-27	オルト-ビフェニル	オルト-ビフェニル	
A-28	オルト-ビフェニル	メタ-ビフェニル	40

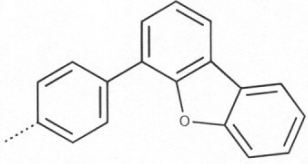
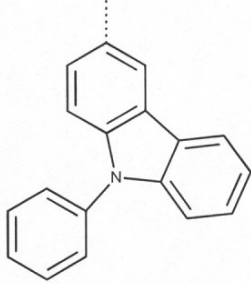
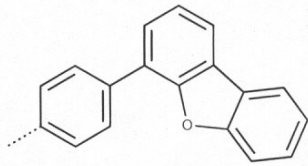
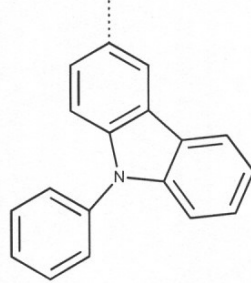
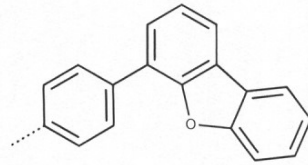
【 0 0 7 5 】

【化 9 - 3】

A-29	オルト-ビフェニル	パラ-テルフェニル	
A-30	オルト-ビフェニル	1-ナフチル	
A-31	オルト-ビフェニル	2-ナフチル	
A-32	オルト-ビフェニル		10
A-33	オルト-ビフェニル		
A-34	メタ-ビフェニル	メタ-ビフェニル	20
A-35	メタ-ビフェニル	パラ-テルフェニル	
A-36	メタ-ビフェニル	1-ナフチル	
A-37	メタ-ビフェニル	2-ナフチル	
A-38	メタ-ビフェニル		
A-39	メタ-ビフェニル		30
A-40	パラ-テルフェニル	パラ-テルフェニル	
A-41	パラ-テルフェニル	1-ナフチル	
A-42	パラ-テルフェニル	2-ナフチル	40

【 0 0 7 6 】

【化 9 - 4】

A-43	パラ-テルフェニル	
A-44	パラ-テルフェニル	
A-45	1-ナフチル	1-ナフチル
A-46	1-ナフチル	2-ナフチル
A-47	1-ナフチル	
A-48	1-ナフチル	
A-49	2-ナフチル	2-ナフチル
A-50	2-ナフチル	

10

20

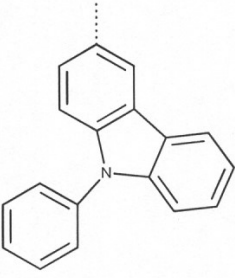
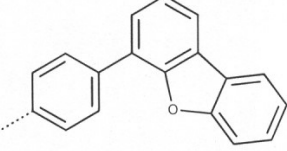
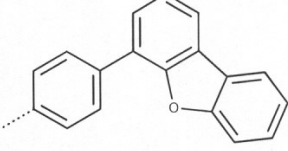
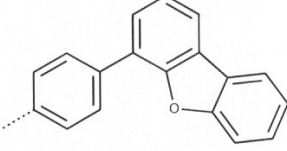
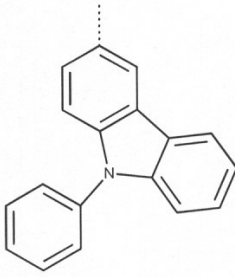
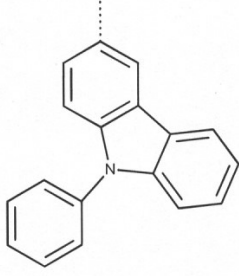
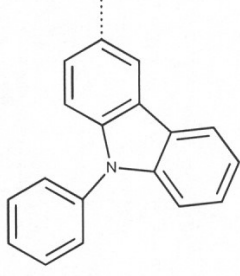
30

40

【 0 0 7 7 】

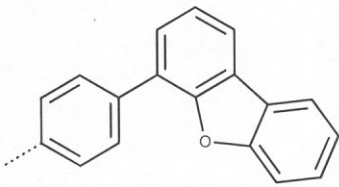
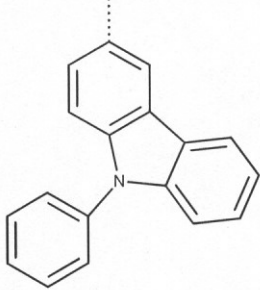
50

【化 9 - 5】

A-51	2-ナフチル		10
A-52			10
A-53			20
A-54			30
A-55	4-tert-ブチルフェニル	9,9'-ジメチルフルオレン-2-イル	30
A-56	4-tert-ブチルフェニル	パラ-ビフェニル	30
A-57	4-tert-ブチルフェニル	オルト-ビフェニル	30
A-58	4-tert-ブチルフェニル	メタ-ビフェニル	30
A-59	4-tert-ブチルフェニル	パラ-テルフェニル	30
A-60	4-tert-ブチルフェニル	1-ナフチル	30
A-61	4-tert-ブチルフェニル	2-ナフチル	40

【 0 0 7 8 】

【化 9 - 6】

A-62	4-tert-ブチルフェニル	
A-63	4-tert-ブチルフェニル	

10

【0079】

基 E は、好ましくは単結合または $C(R^4)_2$ である。

20

【0080】

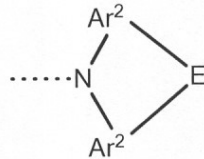
基 Ar^2 は、好ましくはそれぞれの場合において同一にまたは異なって、フェニル、ピフェニルおよびフルオレニルから選択され、これらのそれぞれは、ラジカル R^3 で置換されている。好ましくは、これらのラジカルは、全て D である。

【0081】

好ましくは、式 (II) の基

【0082】

【化 10】



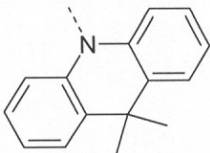
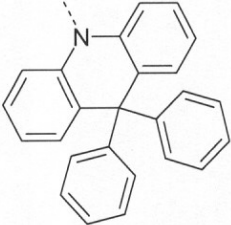
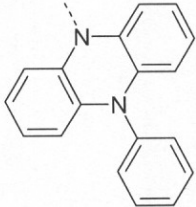
30

【0083】

は、下記式：

【0084】

【化 11 - 1】

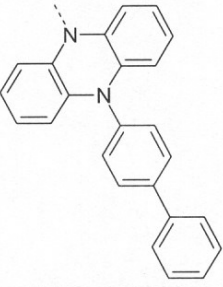
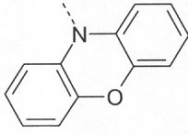
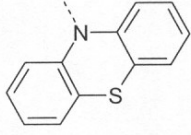
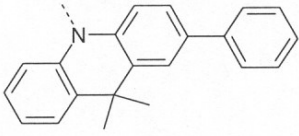
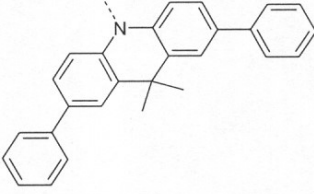
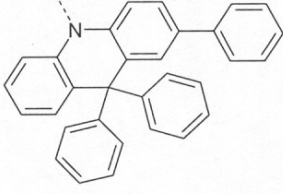
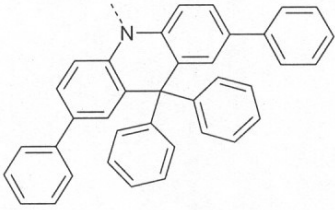
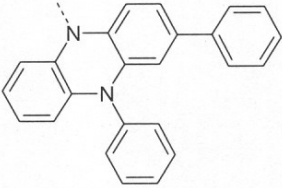
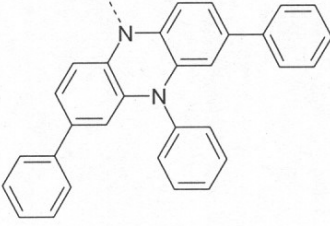
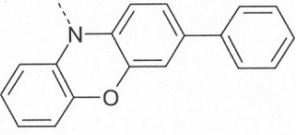
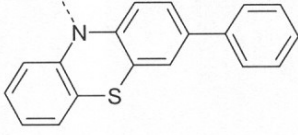
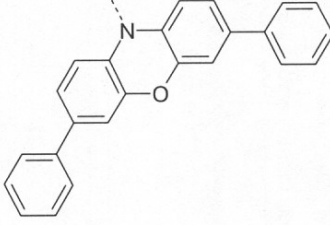
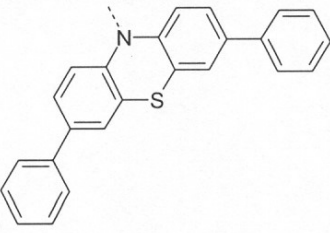
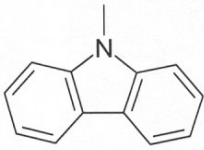
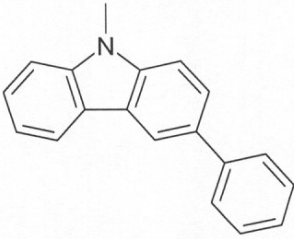
		
(A-cycl-1)	(A-cycl-2)	(A-cycl-3)

40

【0085】

50

【化 1 1 - 2】

		
(A-cycl-4)	(A-cycl-5)	(A-cycl-6)
		
(A-cycl-7)	(A-cycl-8)	(A-cycl-9)
		
(A-cycl-10)	(A-cycl-11)	(A-cycl-12)
		
(A-cycl-13)	(A-cycl-14)	(A-cycl-15)
		
(A-cycl-16)	(A-cycl-17)	(A-cycl-18)

10

20

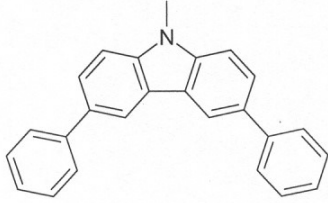
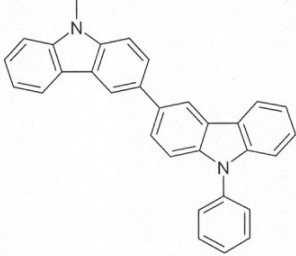
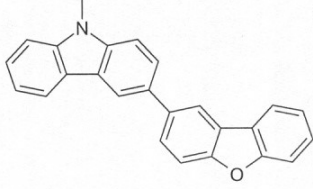
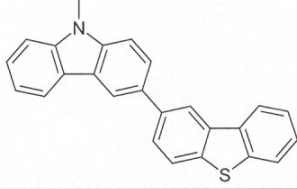
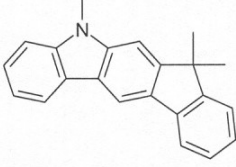
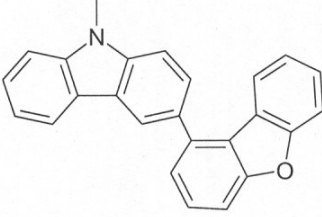
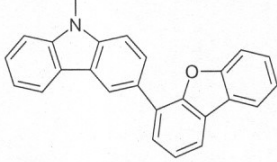
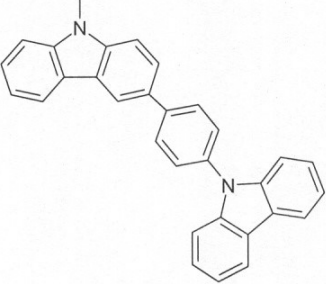
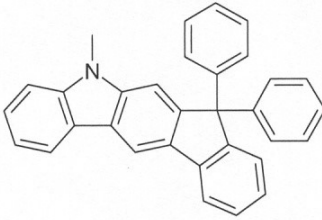
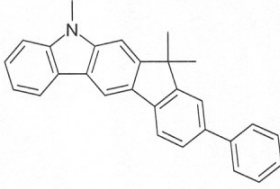
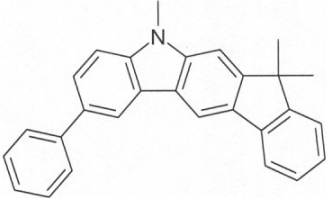
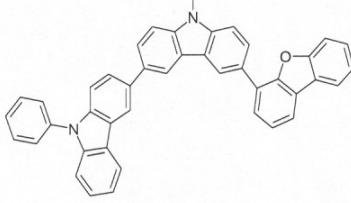
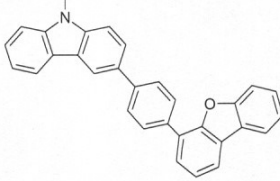
30

40

【 0 0 8 6 】

50

【化 1 1 - 3】

		
(A-cycl-19)	(A-cycl-20)	(A-cycl-21)
		
(A-cycl-22)	(A-cycl-23)	
		
(A-cycl-24)	(A-cycl-25)	(A-cycl-26)
		
(A-cycl-27)	(A-cycl-28)	(A-cycl-29)
		
(A-cycl-30)	(A-cycl-31)	

10

20

30

40

【 0 0 8 7 】

(式中、点線は、式(II)の残部への結合であり、基は、好ましくは完全に重水素化されている)

から選択される。

【 0 0 8 8 】

R¹は、好ましくは同一にまたは異なって、H、D、F、CN、Si(R⁵)₃、N(R⁵)₂、1~20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選

50

択され；ここで、前記アルキルおよびアルコキシ基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキルおよびアルコキシ基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-C-C-$ 、 $-R^5C=CR^5-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-NR^5-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)O-$ または $-C(=O)NR^5-$ により置きかえられていてもよい。特に好ましくは、 R^1 は、同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 CN 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキル基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキル基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されている。最も好ましくは、 R^1 は D であるか、 R^1 は完全に重水素化されており、それは、 R^1 が H 原子を含まないことを意味する。

10

【0089】

R^0 は、好ましくは同一にまたは異なって、 F 、 CN 、 $Si(R^5)_3$ 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキル基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキル基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されている。より好ましくは、 R^0 は、同一にまたは異なって、1~20個のC原子を有する直鎖アルキル基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキル基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されている。特に好ましくは、 R^0 は完全に重水素化されており、それは、 R^0 が H 原子を含まないことを意味する。

20

【0090】

R^2 は、好ましくは同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 CN 、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキルおよびアルコキシ基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキルおよびアルコキシ基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-C-C-$ 、 $-R^5C=CR^5-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-NR^5-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)O-$ または $-C(=O)NR^5-$ により置きかえられていてもよい。特に好ましくは、 R^2 は、同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 CN 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキル基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキル基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されている。最も好ましくは、 R^2 は D であるか、 R^2 は完全に重水素化されており、それは、 R^2 が H 原子を含まないことを意味する。

30

【0091】

R^3 は、好ましくは同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 CN 、 $Si(R^5)_3$ 、 $N(R^5)_2$ 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3~20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、6~40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5~40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキルおよびアルコキシ基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカル R^5 により置換されており、前記アルキルおよびアルコキシ基中の1つ以上の CH_2 基は、各場合において $-C-C-$ 、 $-R^5C=CR^5-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^5$ 、 $-NR^5-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)O-$ または $-C(=O)NR^5-$ により置きかえられていてもよい。特に好ましくは、 R^3 は、同一にまたは異なって、 H 、 D 、 F 、 CN 、1~20個のC原子を有する直鎖アルキル基、3~20

40

50

個のC原子を有する分枝または環状アルキル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカルR⁵により置換されている。最も好ましくは、R³はDであるか、R²は完全に重水素化されており、それは、R²がH原子を含まないことを意味する。

【0092】

R⁴は、好ましくは同一にまたは異なって、1～20個のC原子を有する直鎖アルキル基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカルR⁵により置換されている。より好ましくは、R⁴は完全に重水素化されており、それは、R⁴がH原子を含まないことを意味する。

10

【0093】

R⁵は、好ましくは同一にまたは異なって、H、D、F、CN、Si(R⁶)₃、N(R⁶)₂、1～20個のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルコキシ基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキルまたはアルコキシ基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキルおよびアルコキシ基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカルR⁶により置換されており、前記アルキルおよびアルコキシ基中の1つ以上のCH₂基は、各場合において-C-C-、-R⁶C=CR⁶-、Si(R⁶)₂、C=O、C=NR⁶、-NR⁶-、-O-、-S-、-C(=O)O-または-C(=O)NR⁶-により置きかえられていてもよい。特に好ましくは、R⁵は、同一にまたは異なって、H、D、F、CN、1～20個のC原子を有する直鎖アルキル基、3～20個のC原子を有する分枝または環状アルキル基、6～40個の芳香族環原子を有する芳香族環系、および5～40個の芳香族環原子を有するヘテロ芳香族環系から選択され；ここで、前記アルキル基、ならびに前記芳香族およびヘテロ芳香族環系は、ラジカルR⁶により置換されている。最も好ましくは、R⁵はDであるか、R⁵は完全に重水素化されており、それは、R⁵がH原子を含まないことを意味する。

20

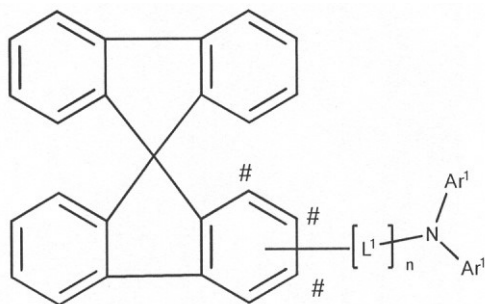
【0094】

好ましい態様によると、式(I)および(II)は、式(I-1)および(II-1)

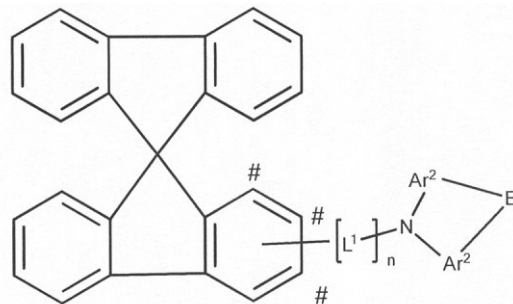
30

【0095】

【化12】



式(I-1)



式(II-1),

40

【0096】

(式中、可変基は先に定義した通りであり、好ましくは先に言及したそれらの好ましい態様に合致し、アミン基は、スピロビフルオレン上の#印を付けた位置のうちの一つにおいて結合しており、スピロビフルオレン上の全てのフリーの位置は、好ましくはDまたは完全に重水素化されている基である基R⁵で置換されている)

に合致する。

【0097】

50

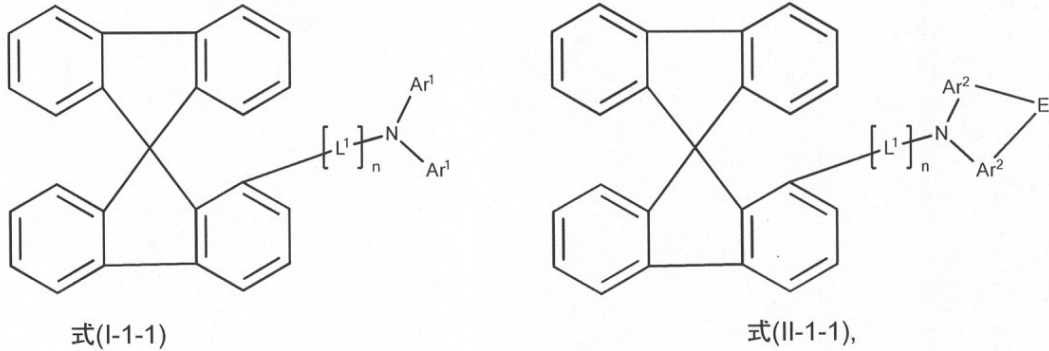
式 (I - 1) が、式 (I I - 1) よりも好ましい。

【 0 0 9 8 】

好ましい態様によると、式 (I) および (I I) は、式 (I - 1 - 1) および (I I - 1 - 1)

【 0 0 9 9 】

【 化 1 3 】



10

【 0 1 0 0 】

(式中、可変基は先に定義した通りであり、好ましくは先に言及したそれらの好ましい態様に合致し、スピロピフルオレン上の全てのフリーの位置は、好ましくはDまたは完全に重水素化された基である基 R⁵ で置換されている)

20

【 0 1 0 1 】

式 (I - 1 - 1) が、式 (I I - 1 - 1) よりも好ましい。

【 0 1 0 2 】

本願のさらなる目的は、式 (I) および (I I) の一方による化合物を含む材料であって、式 (I) または (I I) の化合物が 90 重量% を超える純度、より好ましくは 95 重量% を超える純度、さらにより好ましくは 99 重量% を超える純度、最も好ましくは 99.9 重量% を超える純度で材料中に存在することを特徴とする、材料である。

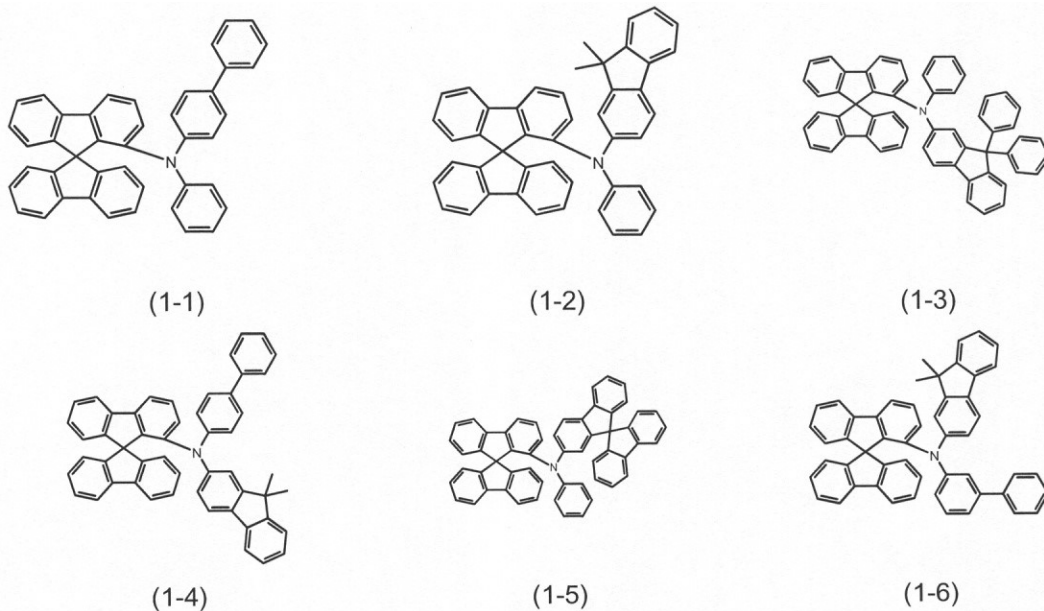
【 0 1 0 3 】

式 (I) ~ (I I) による好ましい化合物を下記に示すが、水素原子は全て重水素原子により置きかえられている：

30

【 0 1 0 4 】

【 化 1 4 - 1 】

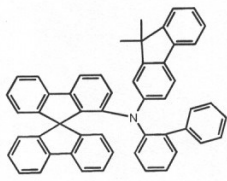


40

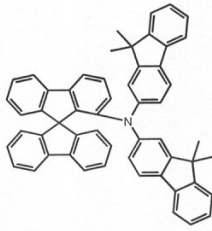
50

【 0 1 0 5 】

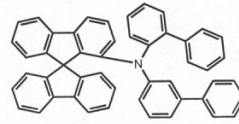
【 化 1 4 - 2 】



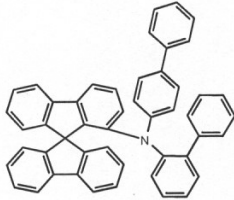
(1-7)



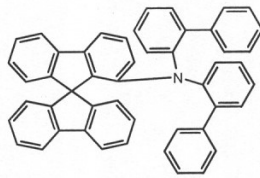
(1-8)



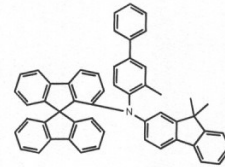
(1-9)



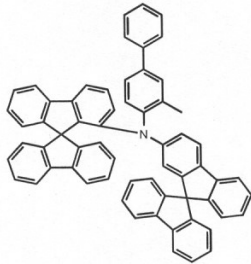
(1-10)



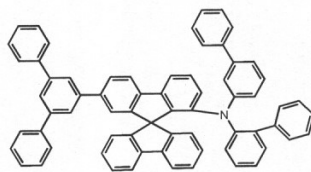
(1-11)



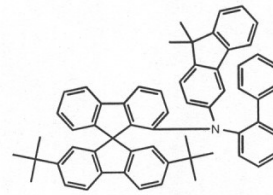
(1-12)



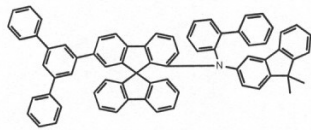
(1-13)



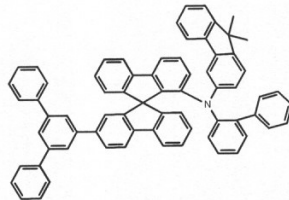
(1-14)



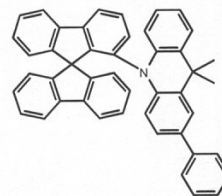
(1-15)



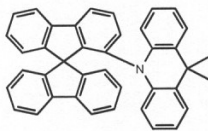
(1-16)



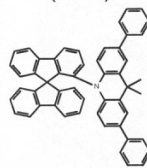
(1-17)



(1-18)



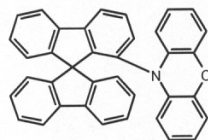
(1-19)



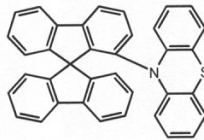
(1-20)



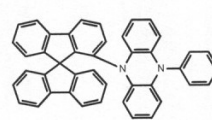
(1-21)



(1-22)



(1-23)



(1-24)

10

20

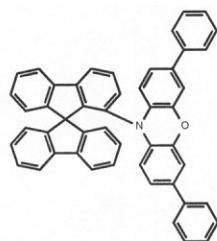
30

40

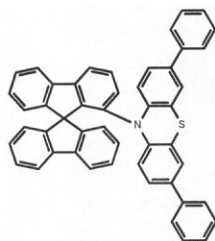
【 0 1 0 6 】

50

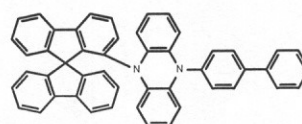
【化 1 4 - 3】



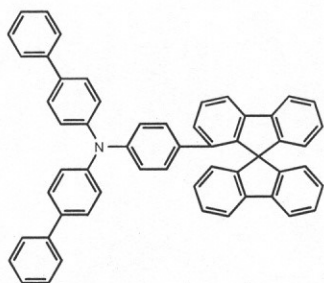
(1-25)



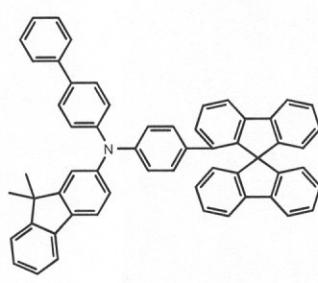
(1-26)



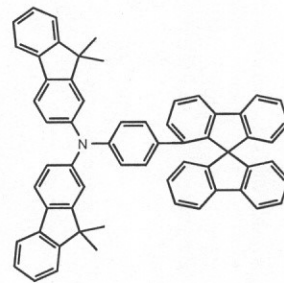
(1-27)



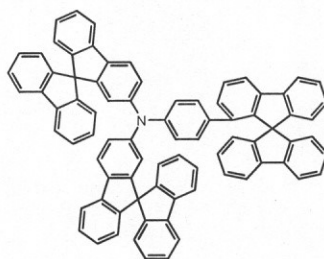
(1-28)



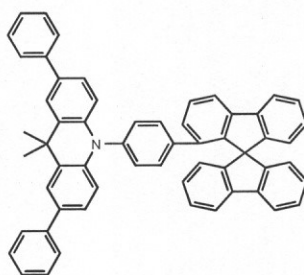
(1-29)



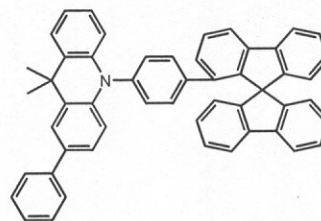
(1-30)



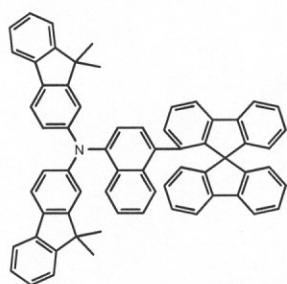
(1-31)



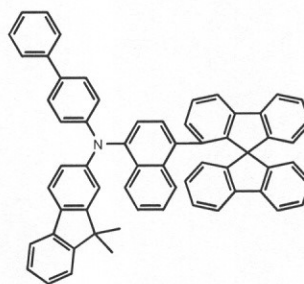
(1-32)



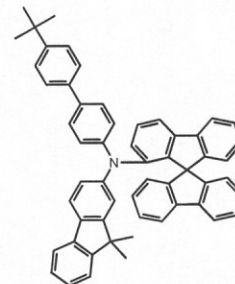
(1-33)



(1-34)



(1-35)



(1-36)

10

20

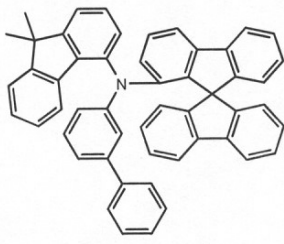
30

40

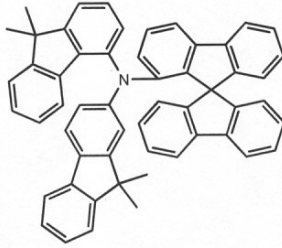
【 0 1 0 7 】

50

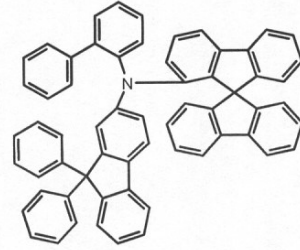
【化 1 4 - 4】



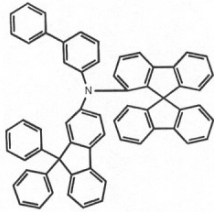
(1-37)



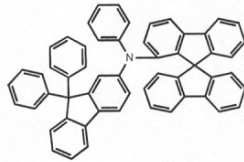
(1-38)



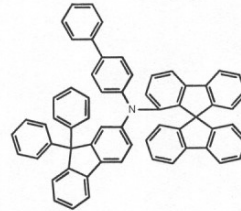
(1-39)



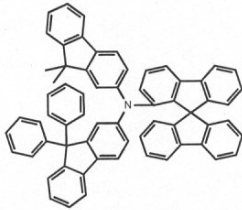
(1-40)



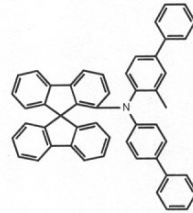
(1-41)



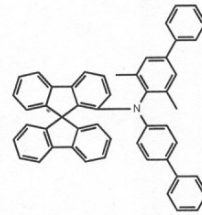
(1-42)



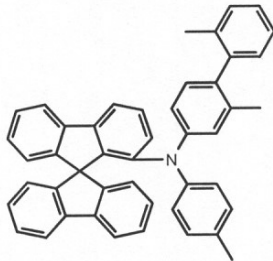
(1-43)



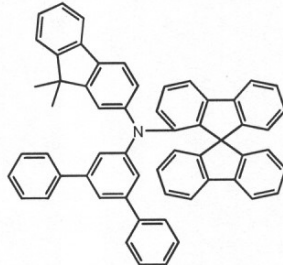
(1-44)



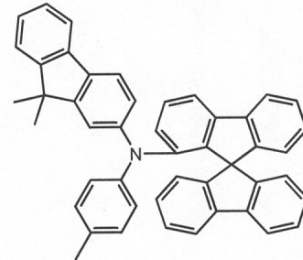
(1-45)



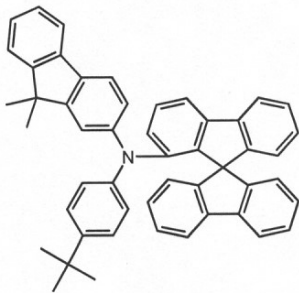
(1-46)



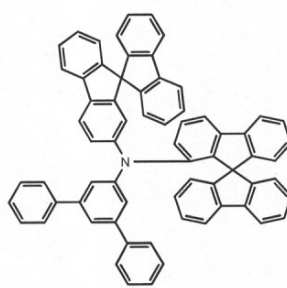
(1-47)



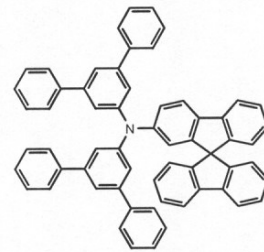
(1-48)



(1-49)



(1-50)



(1-51)

10

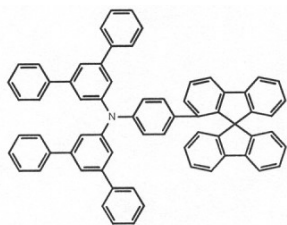
20

30

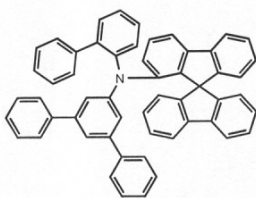
40

【 0 1 0 8 】

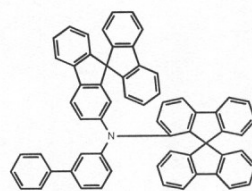
【化 1 4 - 5】



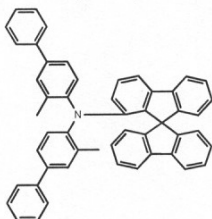
(1-52)



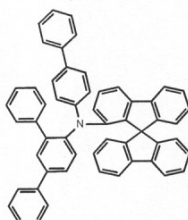
(1-53)



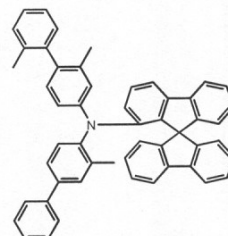
(1-54)



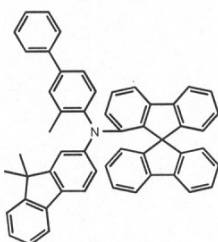
(1-55)



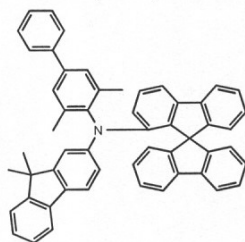
(1-56)



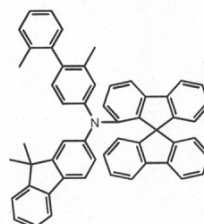
(1-57)



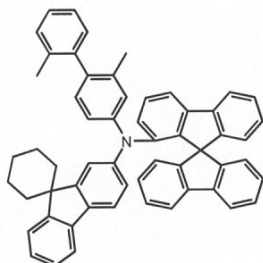
(1-58)



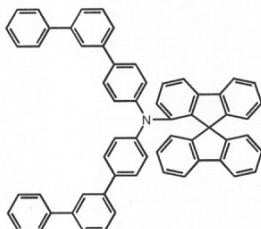
(1-59)



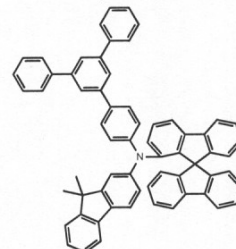
(1-60)



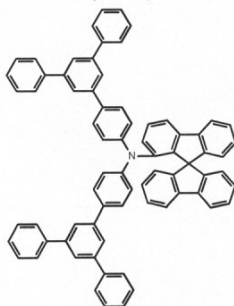
(1-61)



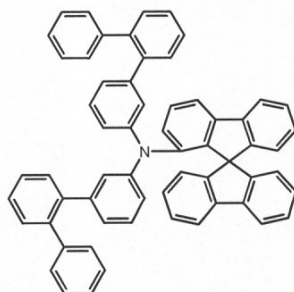
(1-62)



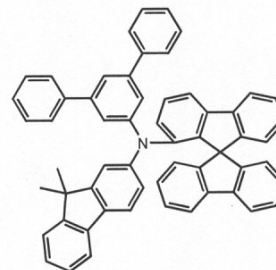
(1-63)



(1-64)



(1-65)



(1-66)

10

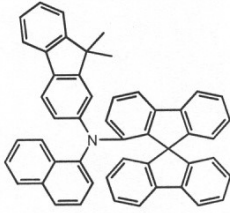
20

30

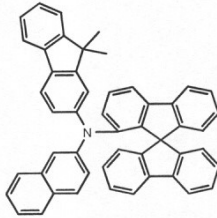
40

【 0 1 0 9 】

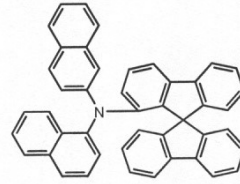
【化 1 4 - 6】



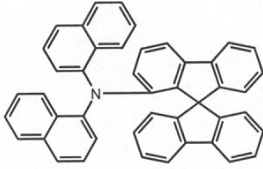
(1-67)



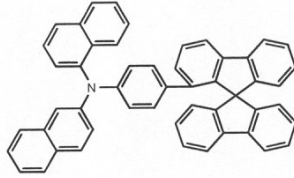
(1-68)



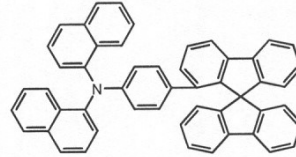
(1-69)



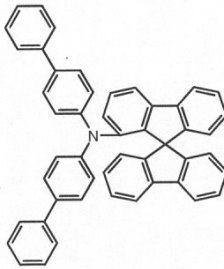
(1-70)



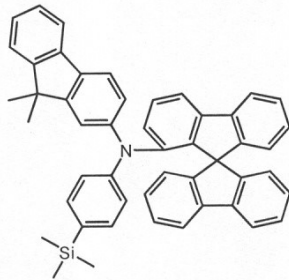
(1-71)



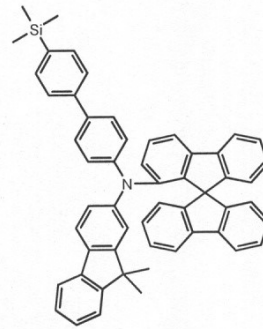
(1-72)



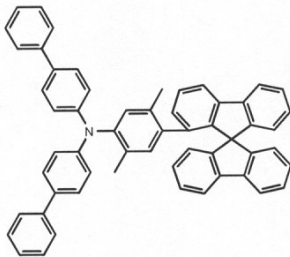
(1-73)



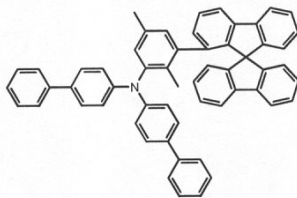
(1-74)



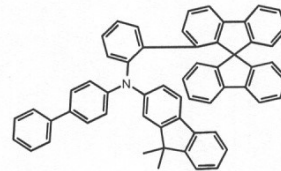
(1-75)



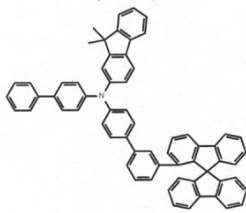
(1-76)



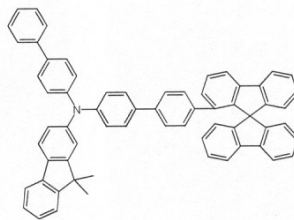
(1-77)



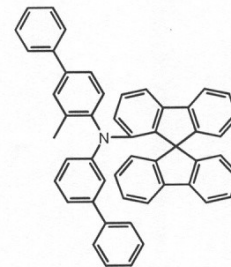
(1-78)



(1-79)



(1-80)



(1-81)

10

20

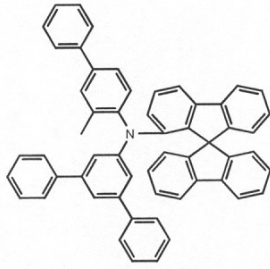
30

40

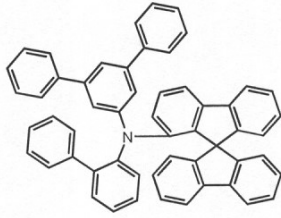
【 0 1 1 0 】

50

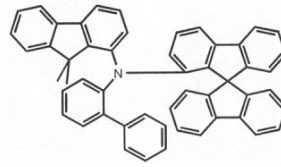
【化 1 4 - 7】



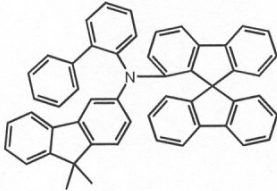
(1-82)



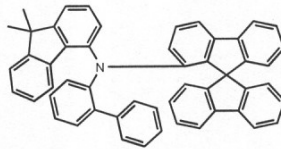
(1-83)



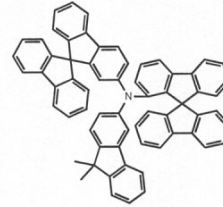
(1-84)



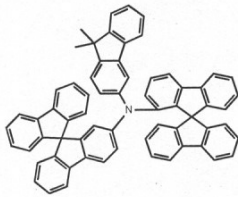
(1-85)



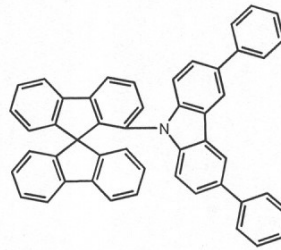
(1-86)



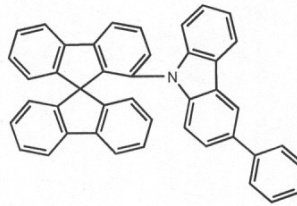
(1-87)



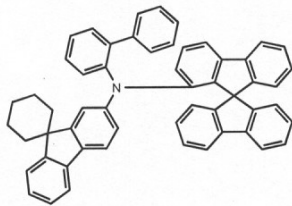
(1-88)



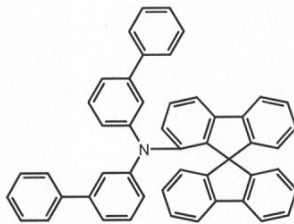
(1-89)



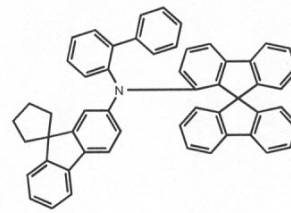
(1-90)



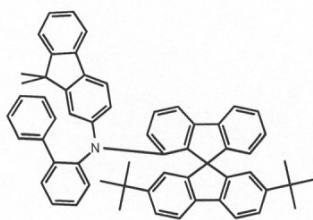
(1-91)



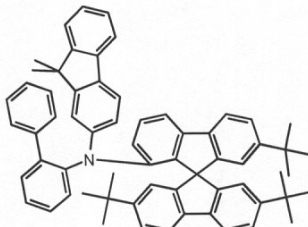
(1-92)



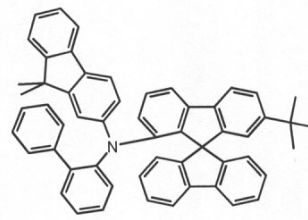
(1-93)



(1-94)



(1-95)



(1-96)

10

20

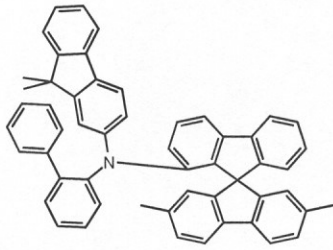
30

40

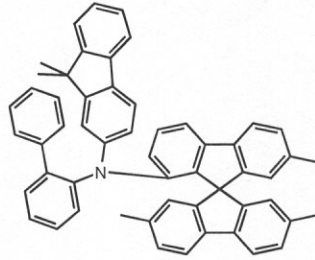
【 0 1 1 1 】

50

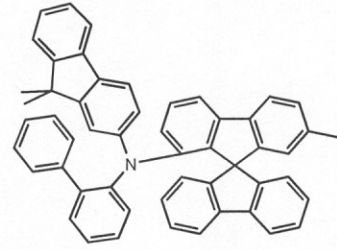
【化 1 4 - 8】



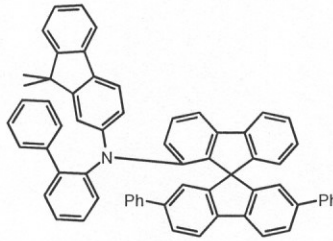
(1-97)



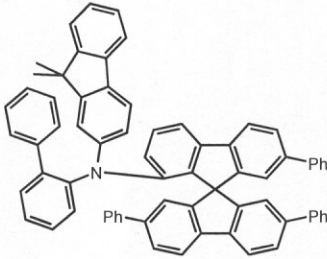
(1-98)



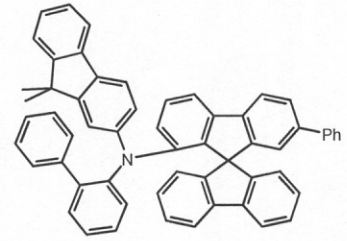
(1-99)



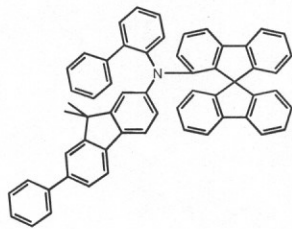
(1-100)



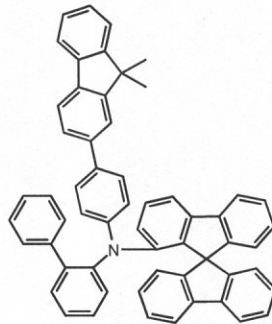
(1-101)



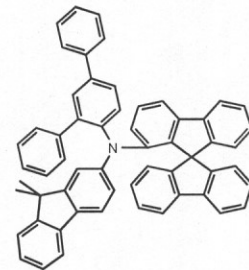
(1-102)



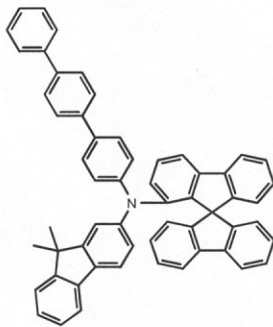
(1-103)



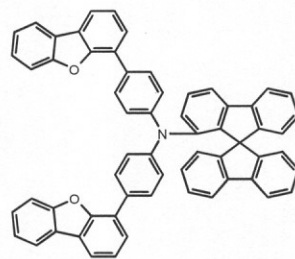
(1-104)



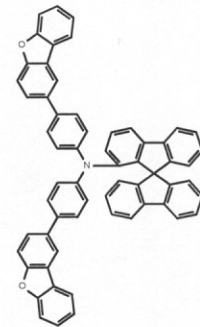
(1-105)



(1-106)



(1-107)



(1-108)

10

20

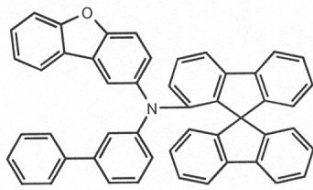
30

40

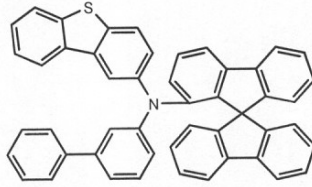
【 0 1 1 2】

50

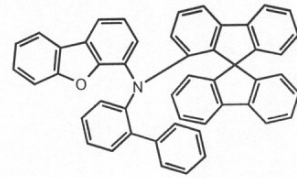
【化 1 4 - 9】



(1-109)

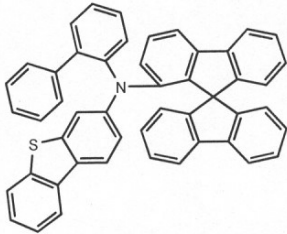


(1-110)

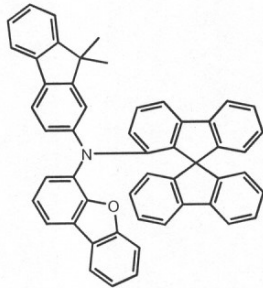


(1-111)

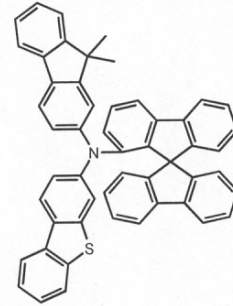
10



(1-112)

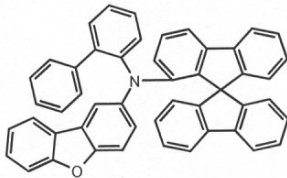


(1-113)

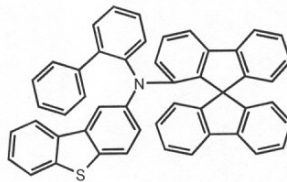


(1-114)

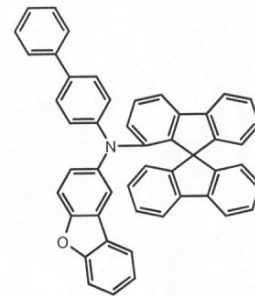
20



(1-115)

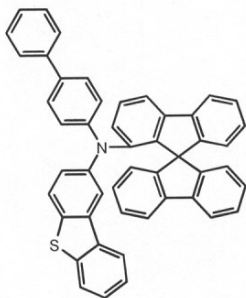


(1-116)

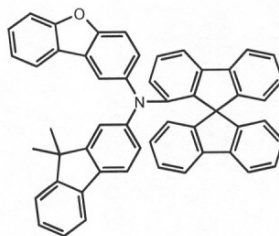


(1-117)

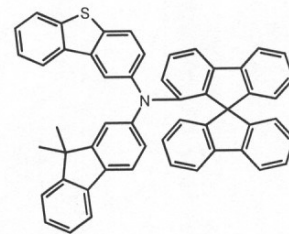
30



(1-118)



(1-119)

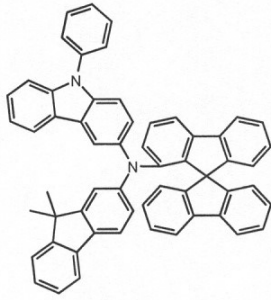


(1-120)

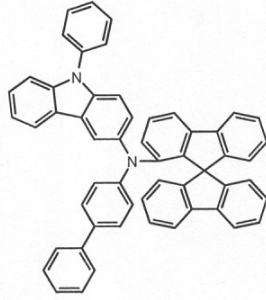
40

【 0 1 1 3】

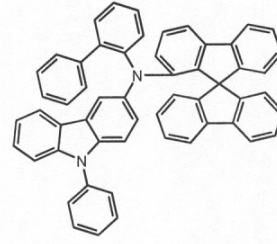
【化 1 4 - 1 0】



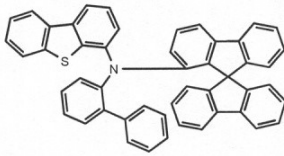
(1-121)



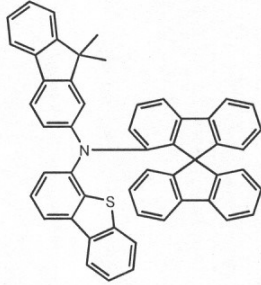
(1-122)



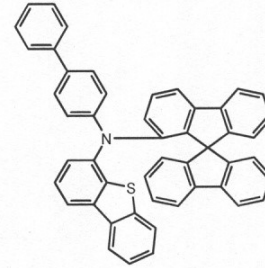
(1-123)



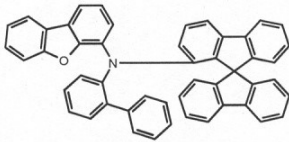
(1-124)



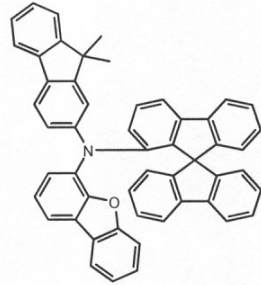
(1-125)



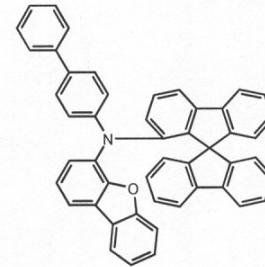
(1-126)



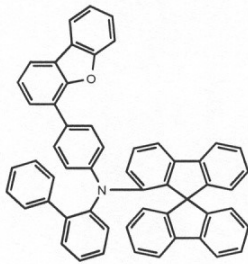
(1-127)



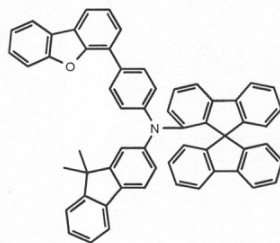
(1-128)



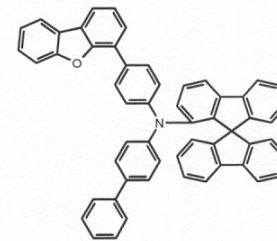
(1-129)



(1-130)



(1-131)



(1-132)

【 0 1 1 4】

10

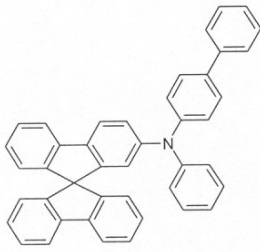
20

30

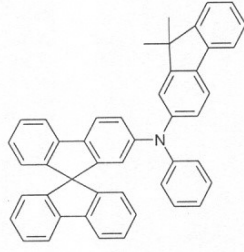
40

50

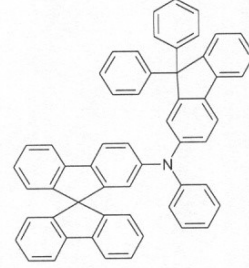
【化 1 4 - 1 1】



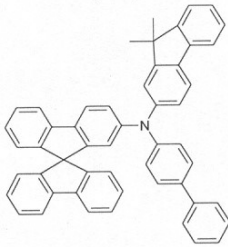
(2-1)



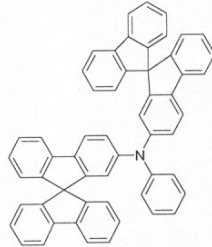
(2-2)



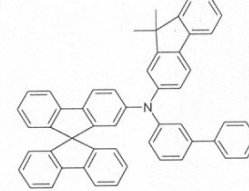
(2-3)



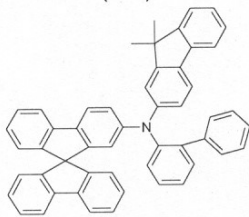
(2-4)



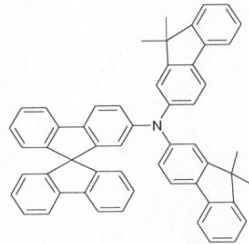
(2-5)



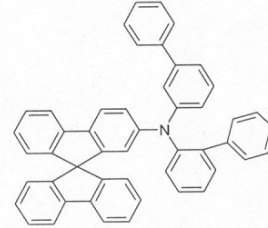
(2-6)



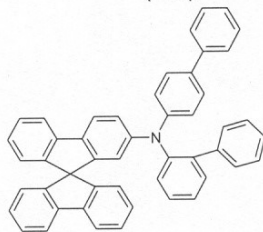
(2-7)



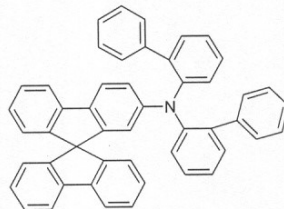
(2-8)



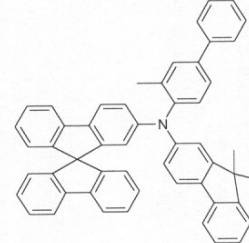
(2-9)



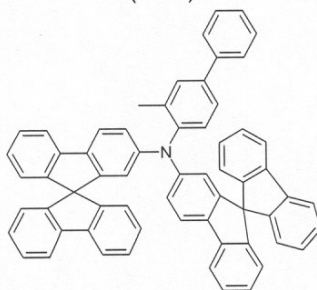
(2-10)



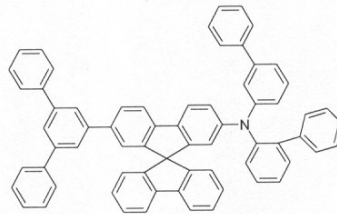
(2-11)



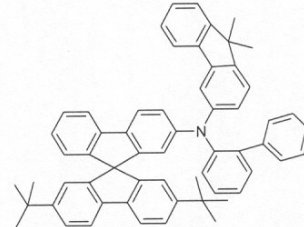
(2-12)



(2-13)



(2-14)



(2-15)

10

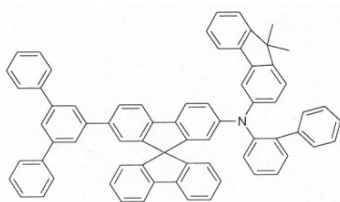
20

30

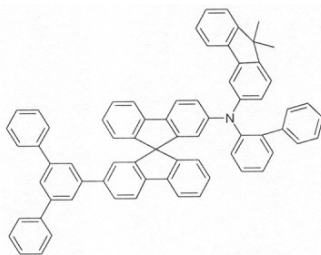
40

【 0 1 1 5】

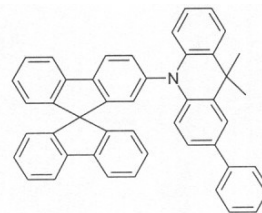
【化 1 4 - 1 2】



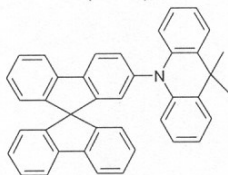
(2-16)



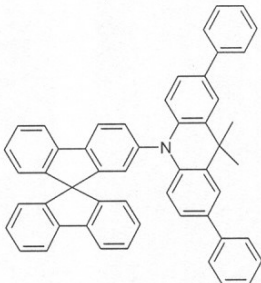
(2-17)



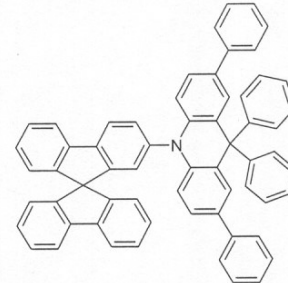
(2-18)



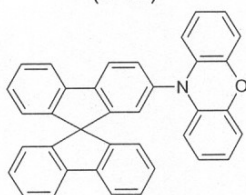
(2-19)



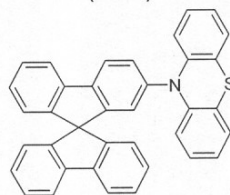
(2-20)



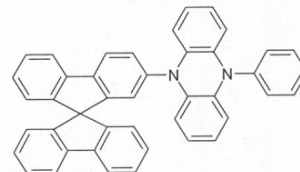
(2-21)



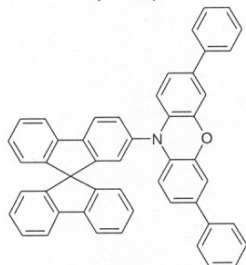
(2-22)



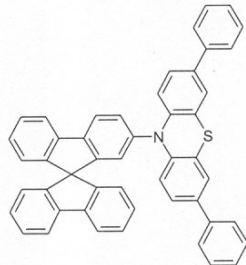
(2-23)



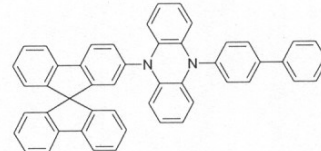
(2-24)



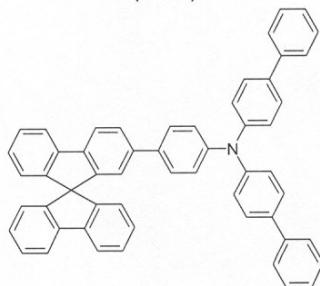
(2-25)



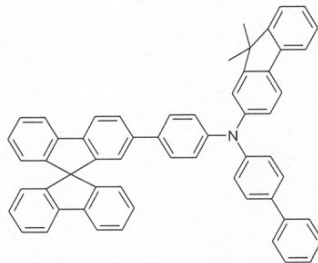
(2-26)



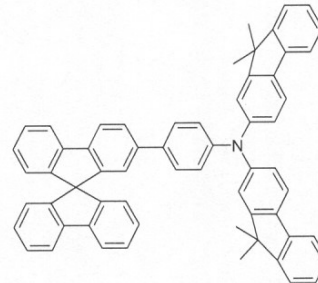
(2-27)



(2-28)



(2-29)



(2-30)

10

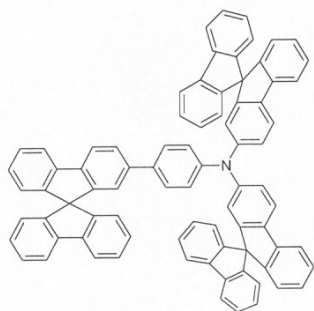
20

30

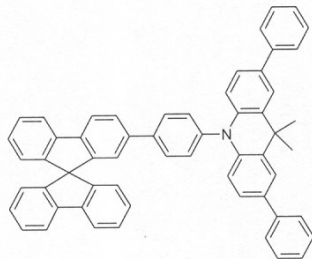
40

【 0 1 1 6】

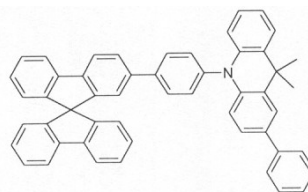
【化 1 4 - 1 3】



(2-31)

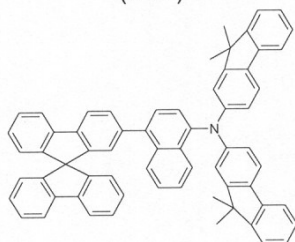


(2-32)

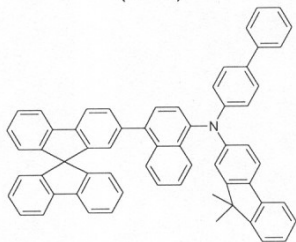


(2-33)

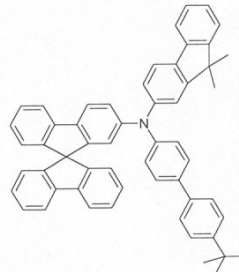
10



(2-34)

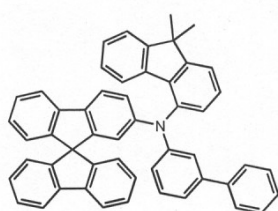


(2-35)

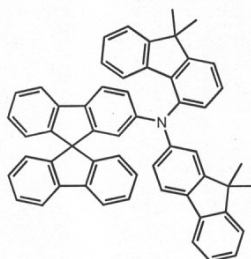


(2-36)

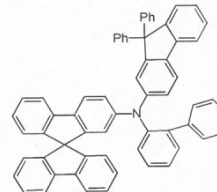
20



(2-37)

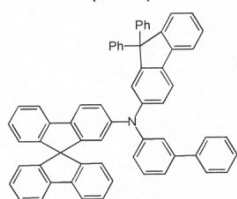


(2-38)

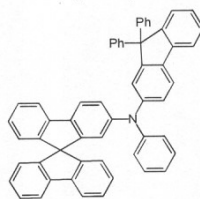


(2-39)

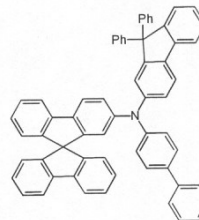
30



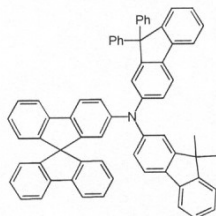
(2-40)



(2-41)



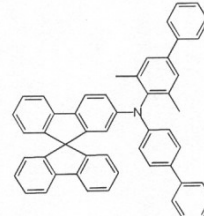
(2-42)



(2-43)



(2-44)

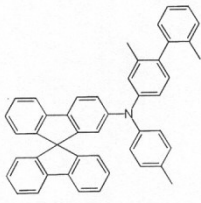


(2-45)

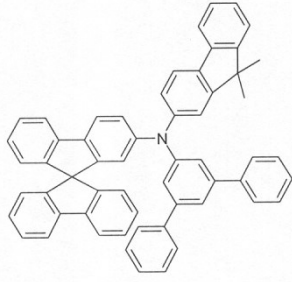
40

【 0 1 1 7】

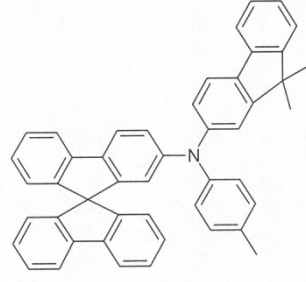
【化 1 4 - 1 4】



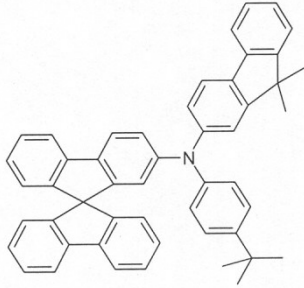
(2-46)



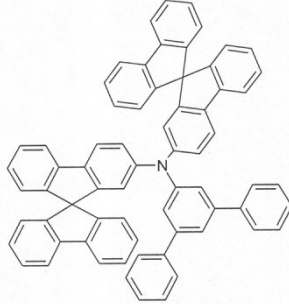
(2-47)



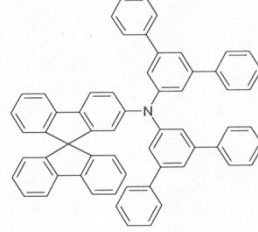
(2-48)



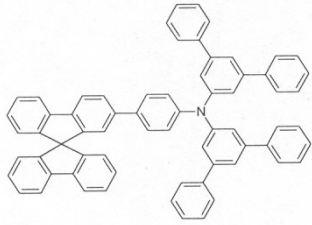
(2-49)



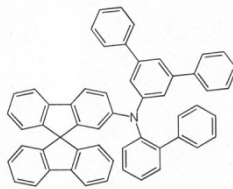
(2-50)



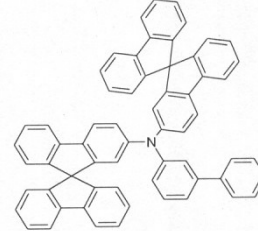
(2-51)



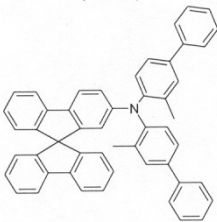
(2-52)



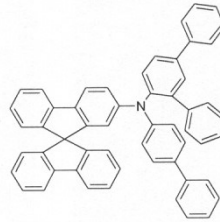
(2-53)



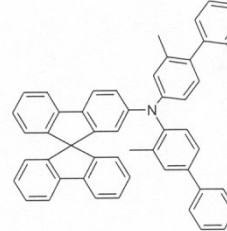
(2-54)



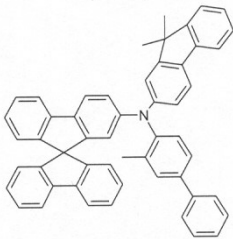
(2-55)



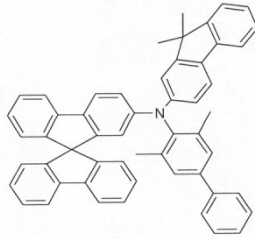
(2-56)



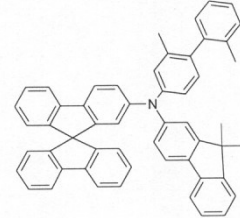
(2-57)



(2-58)



(2-59)



(2-60)

10

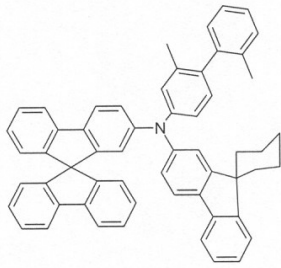
20

30

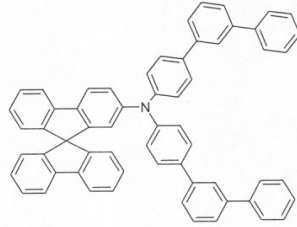
40

【 0 1 1 8】

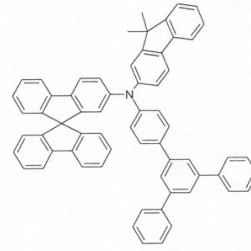
【化 1 4 - 1 5】



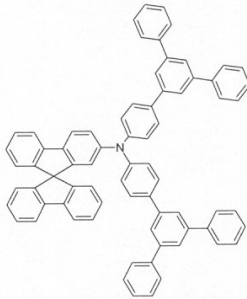
(2-61)



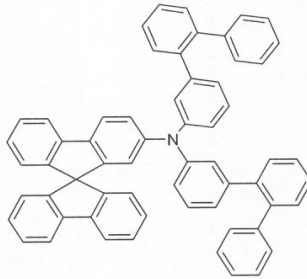
(2-62)



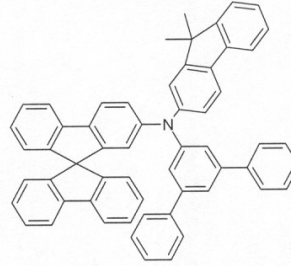
(2-63)



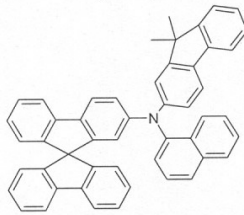
(2-64)



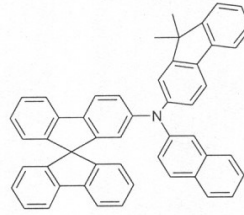
(2-65)



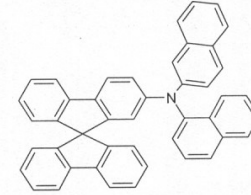
(2-66)



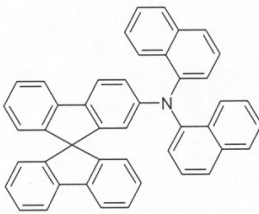
(2-67)



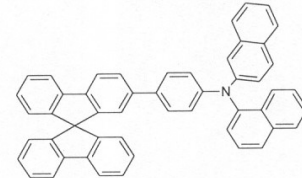
(2-68)



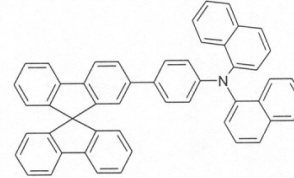
(2-69)



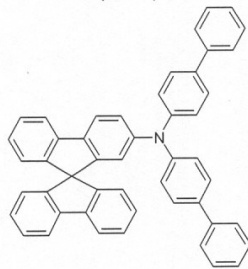
(2-70)



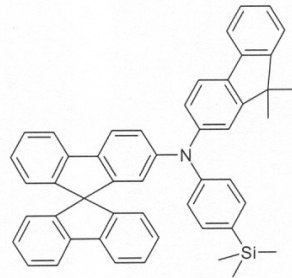
(2-71)



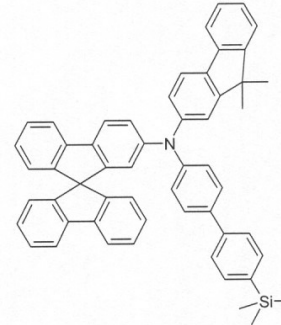
(2-72)



(2-73)



(2-74)



(2-75)

10

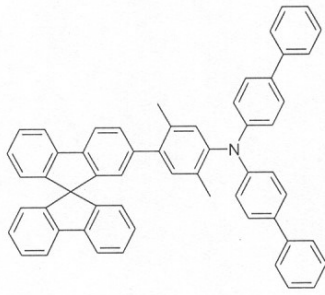
20

30

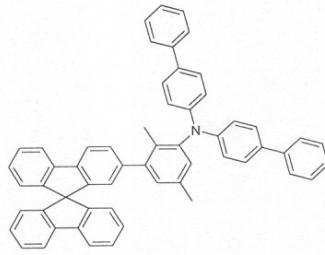
40

【 0 1 1 9】

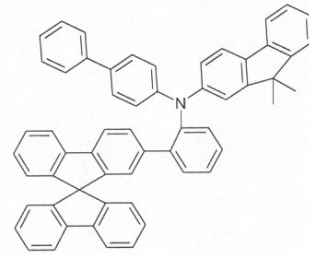
【化 1 4 - 1 6】



(2-76)

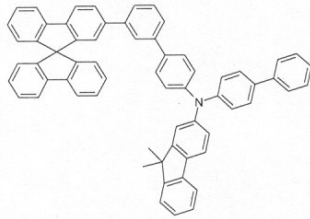


(2-77)

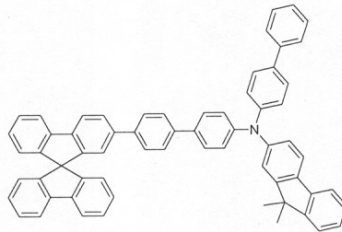


(2-78)

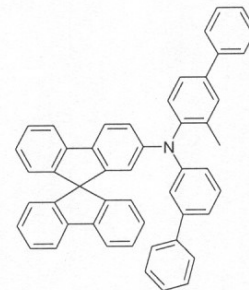
10



(2-79)

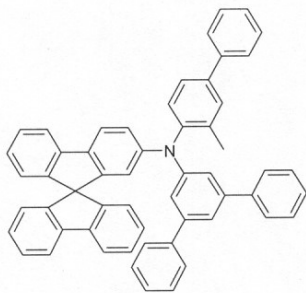


(2-80)

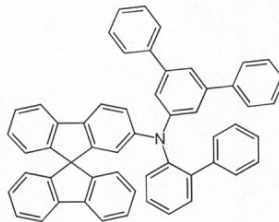


(2-81)

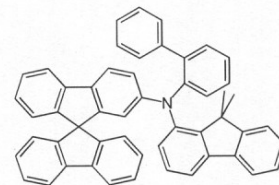
20



(2-82)

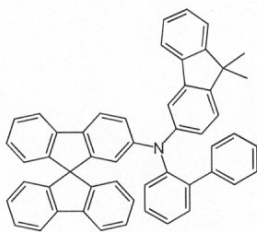


(2-83)

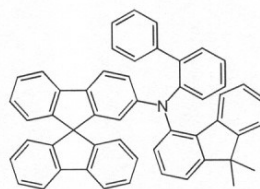


(2-84)

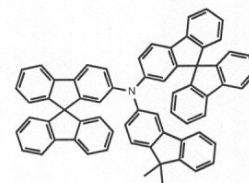
30



(2-85)



(2-86)

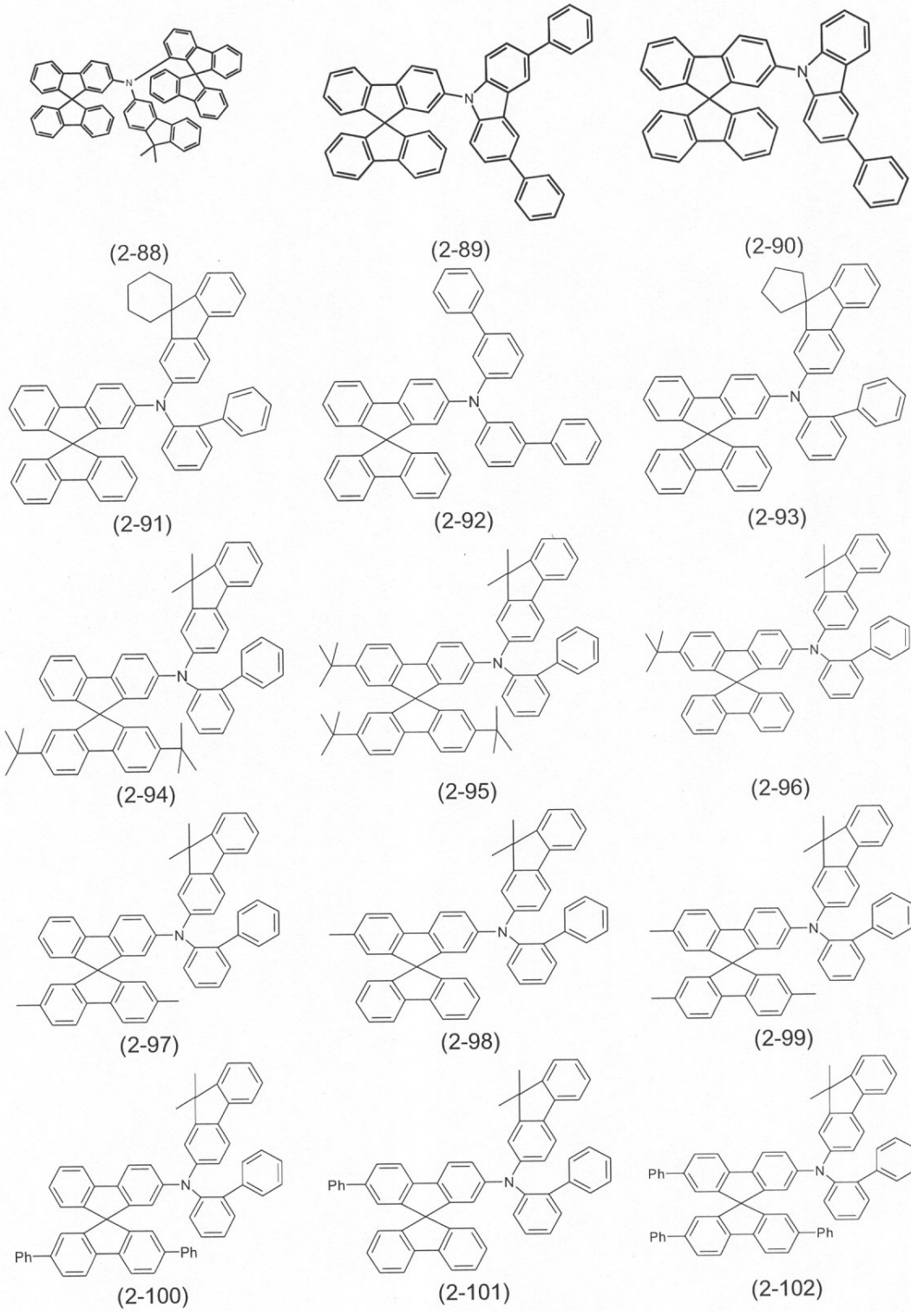


(2-87)

40

【 0 1 2 0】

【化 1 4 - 1 7】



10

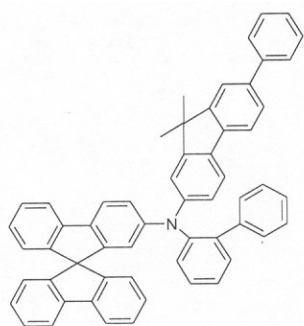
20

30

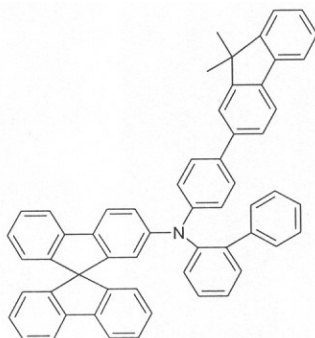
40

【 0 1 2 1】

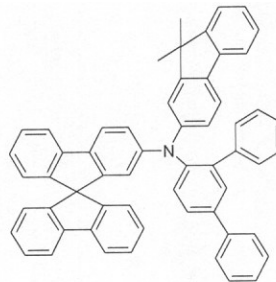
【化 1 4 - 1 8】



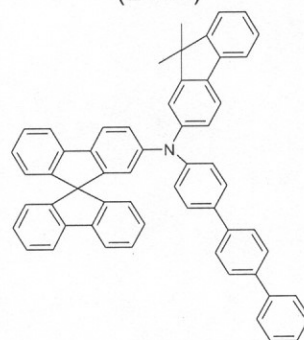
(2-103)



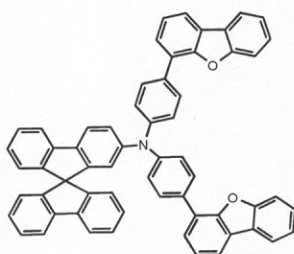
(2-104)



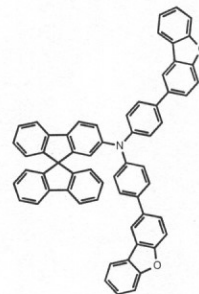
(2-105)



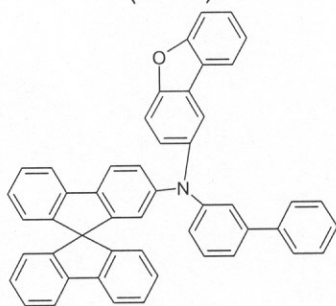
(2-106)



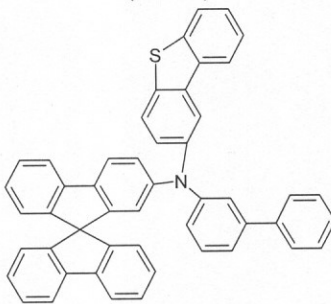
(2-107)



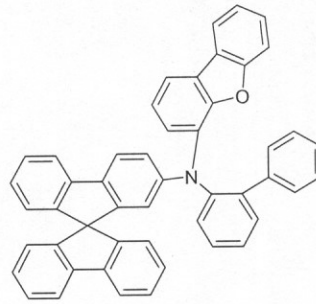
10



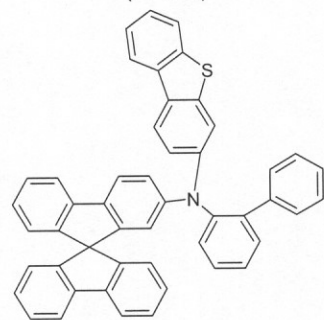
(2-109)



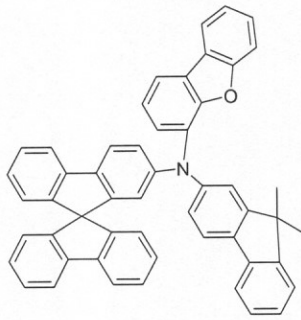
(2-110)



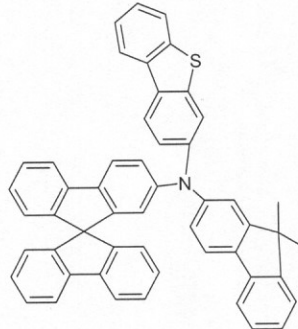
(2-111)



(2-112)



(2-113)



(2-114)

20

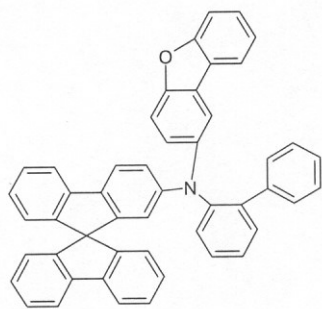
30

40

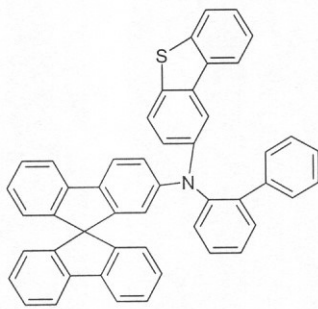
【 0 1 2 2】

50

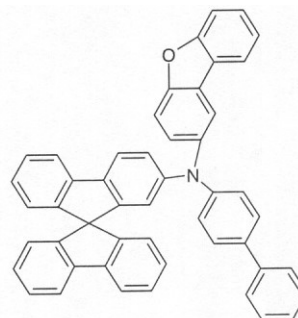
【化 1 4 - 1 9】



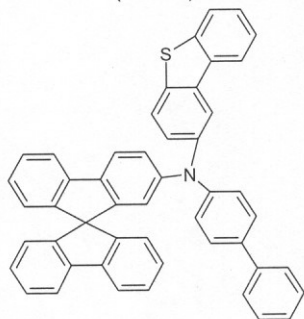
(2-115)



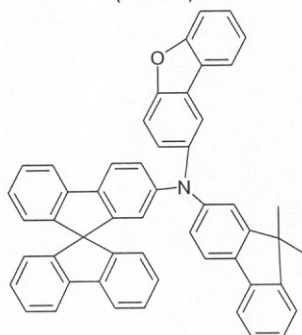
(2-116)



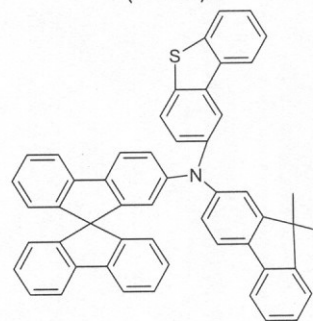
(2-117)



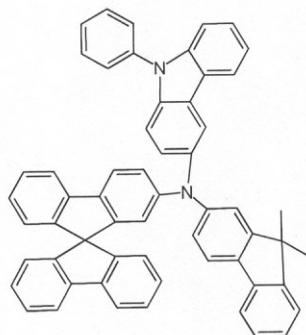
(2-118)



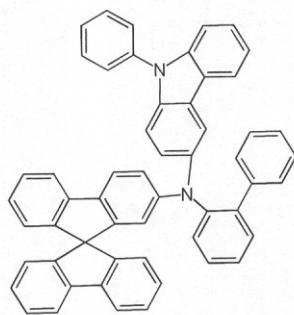
(2-119)



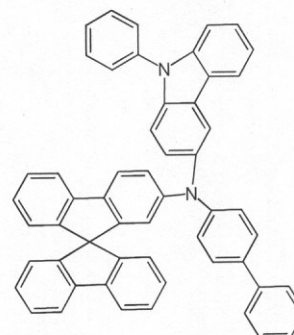
(2-120)



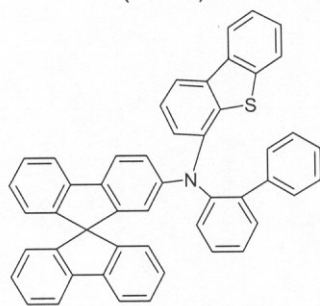
(2-121)



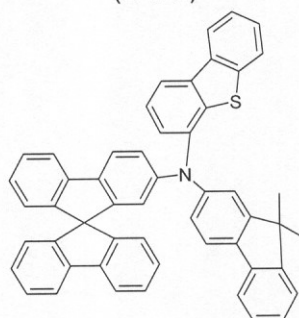
(2-122)



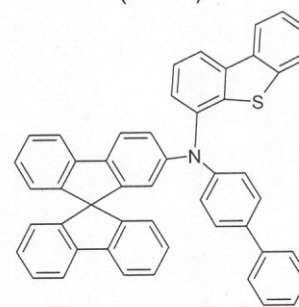
(2-123)



(2-124)



(2-125)



(2-126)

10

20

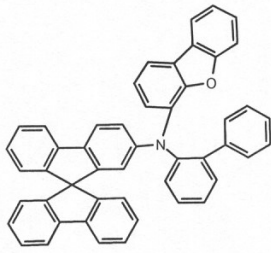
30

40

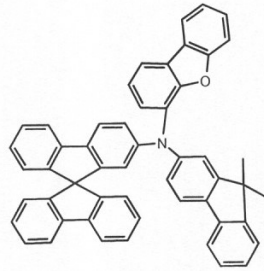
【 0 1 2 3】

50

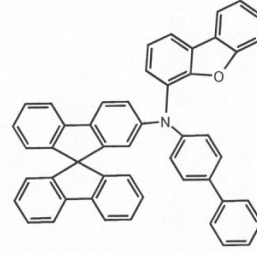
【化 1 4 - 2 0】



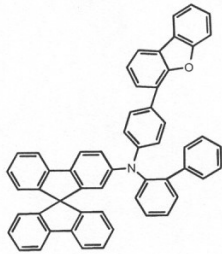
(2-127)



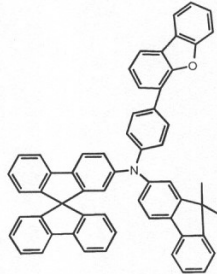
(2-128)



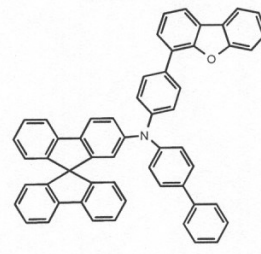
(2-129)



(2-130)

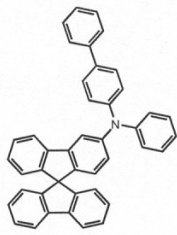


(2-131)

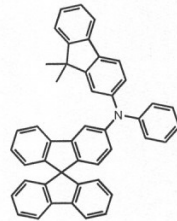


(2-132)

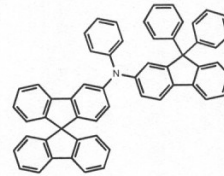
10



(3-1)

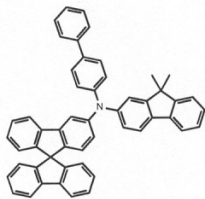


(3-2)

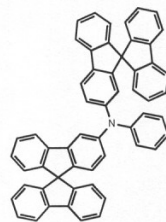


(3-3)

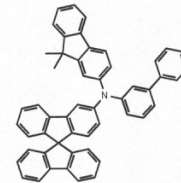
20



(3-4)

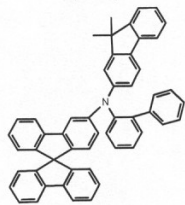


(3-5)

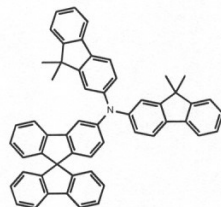


(3-6)

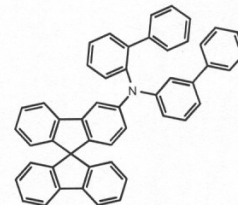
30



(3-7)



(3-8)



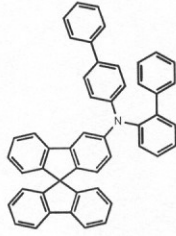
(3-9)

40

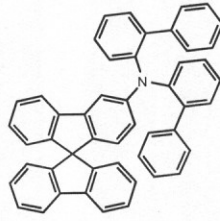
【 0 1 2 4】

50

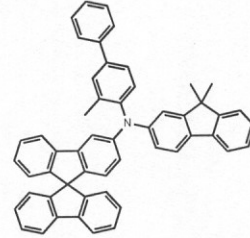
【化 1 4 - 2 1】



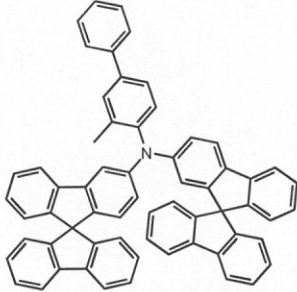
(3-10)



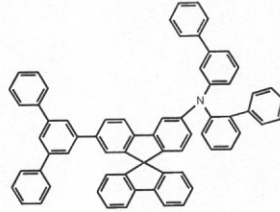
(3-11)



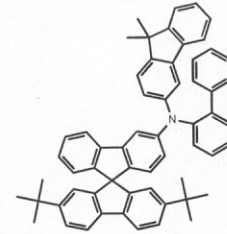
(3-12)



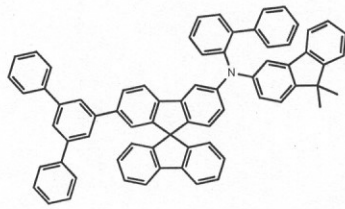
(3-13)



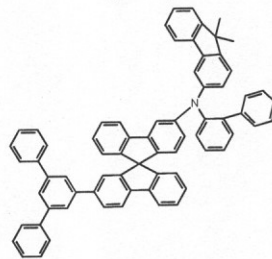
(3-14)



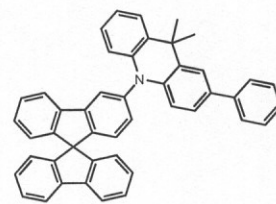
(3-15)



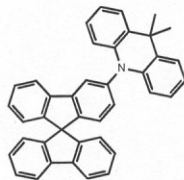
(3-16)



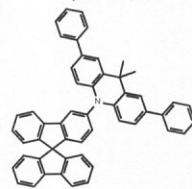
(3-17)



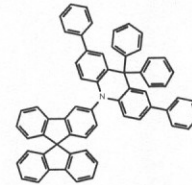
(3-18)



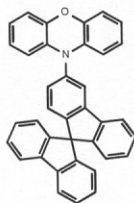
(3-19)



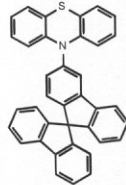
(3-20)



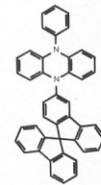
(3-21)



(3-22)



(3-23)



(3-24)

10

20

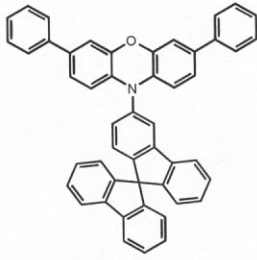
30

【 0 1 2 5 】

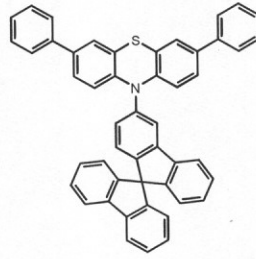
40

50

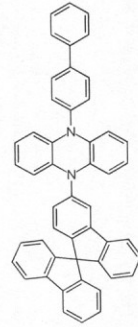
【化 1 4 - 2 2】



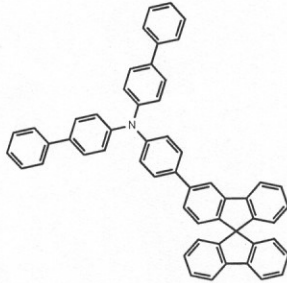
(3-25)



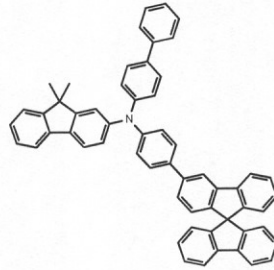
(3-26)



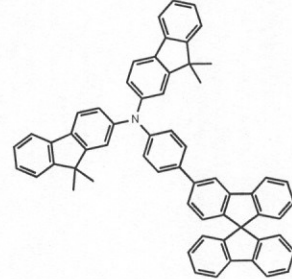
(3-27)



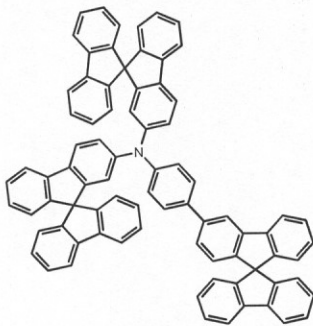
(3-28)



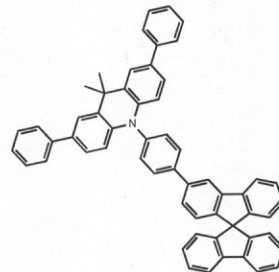
(3-29)



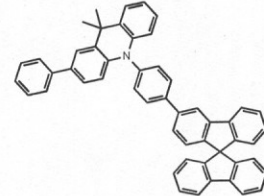
(3-30)



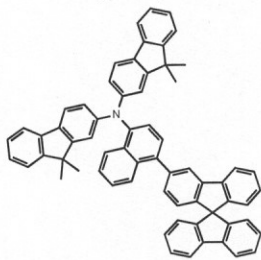
(3-31)



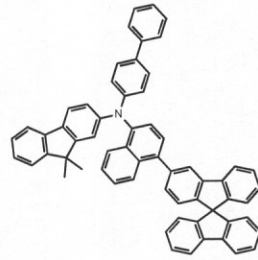
(3-32)



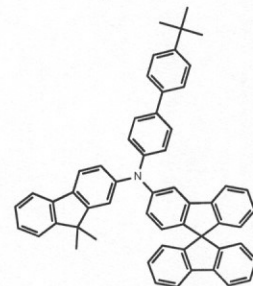
(3-33)



(3-34)



(3-35)



(3-36)

10

20

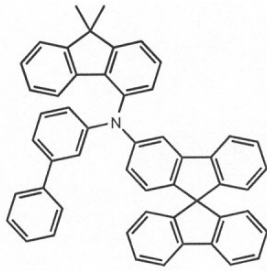
30

【 0 1 2 6 】

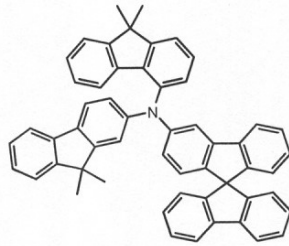
40

50

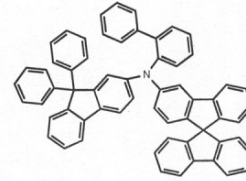
【化 1 4 - 2 3】



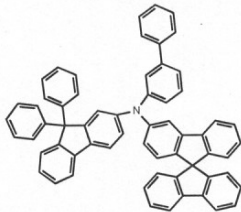
(3-37)



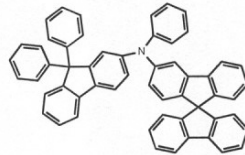
(3-38)



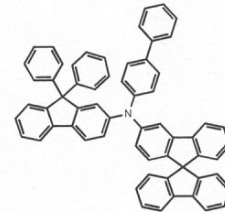
(3-39)



(3-40)



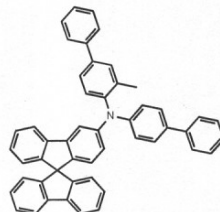
(3-41)



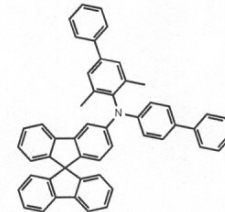
(3-42)



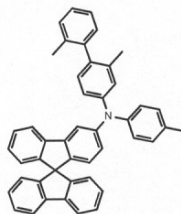
(3-43)



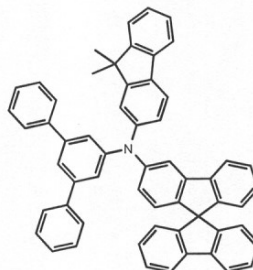
(3-44)



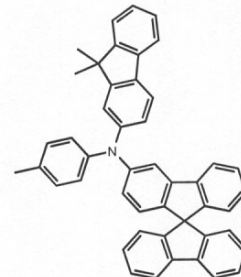
(3-45)



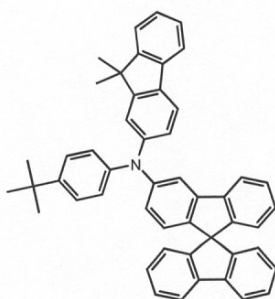
(3-46)



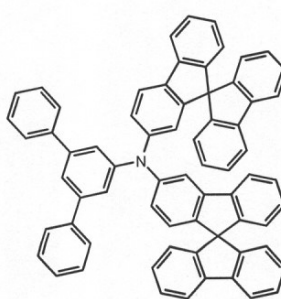
(3-47)



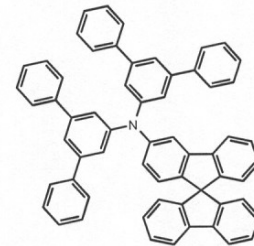
(3-48)



(3-49)



(3-50)



(3-51)

10

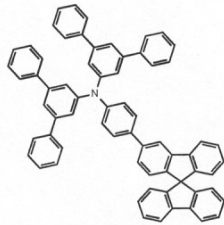
20

30

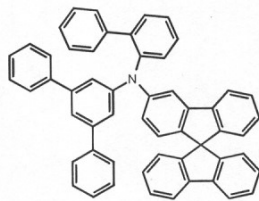
40

【 0 1 2 7 】

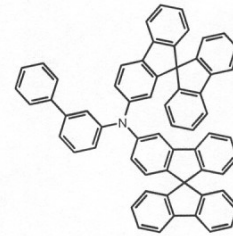
【化 1 4 - 2 4】



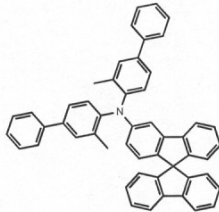
(3-52)



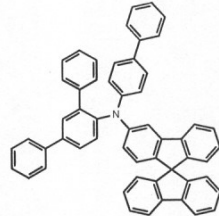
(3-53)



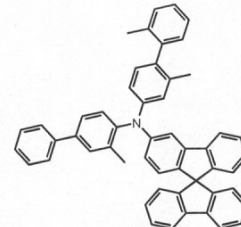
(3-54)



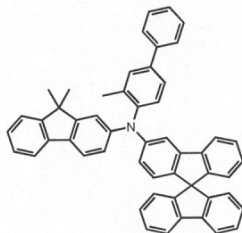
(3-55)



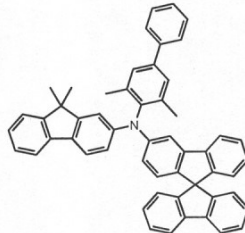
(3-56)



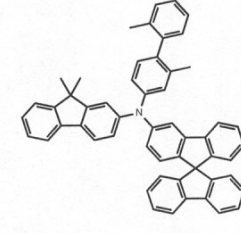
(3-57)



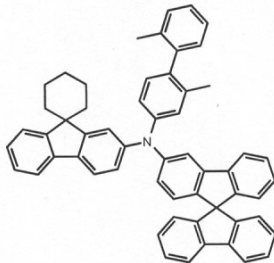
(3-58)



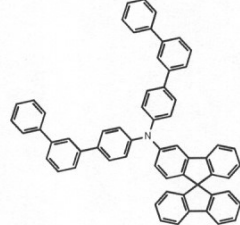
(3-59)



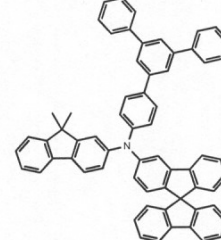
(3-60)



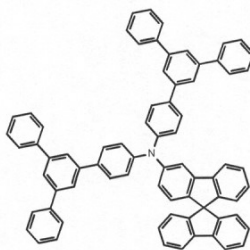
(3-61)



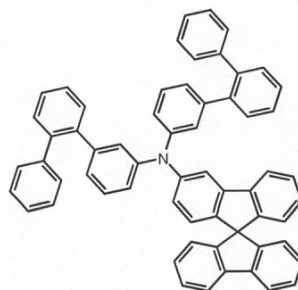
(3-62)



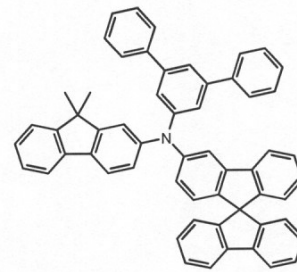
(3-63)



(3-64)



(3-65)



(3-66)

10

20

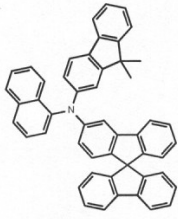
30

40

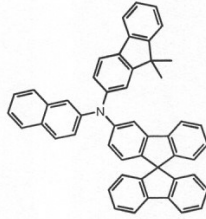
【 0 1 2 8】

50

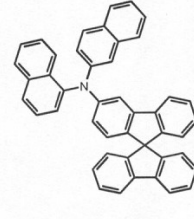
【化 1 4 - 2 5】



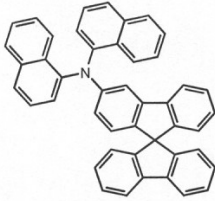
(3-67)



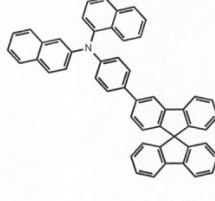
(3-68)



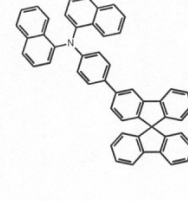
(3-69)



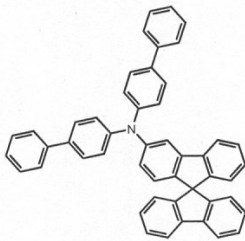
(3-70)



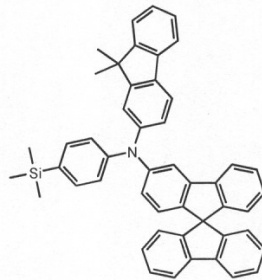
(3-71)



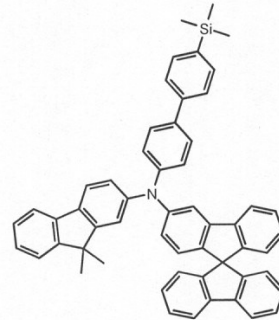
(3-72)



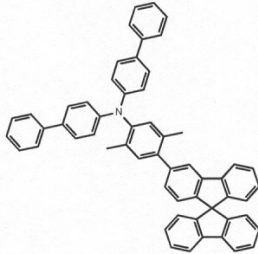
(3-73)



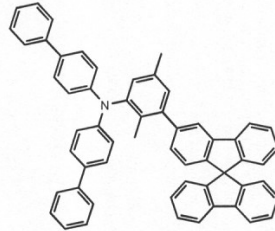
(3-74)



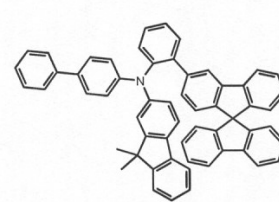
(3-75)



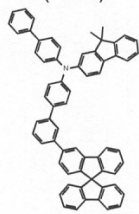
(3-76)



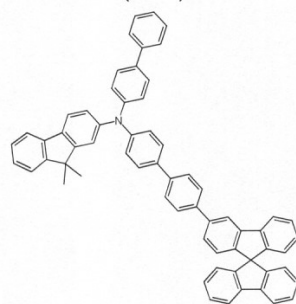
(3-77)



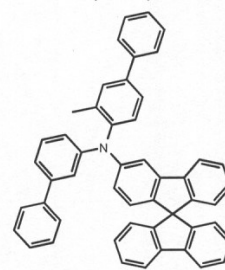
(3-78)



(3-79)



(3-80)



(3-81)

10

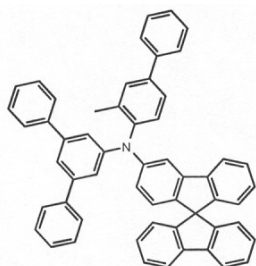
20

30

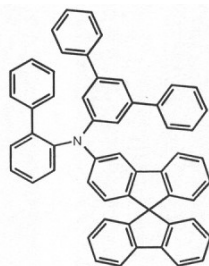
40

【 0 1 2 9】

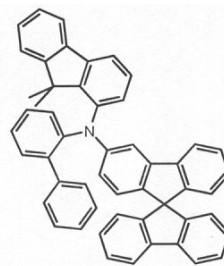
【化 1 4 - 2 6】



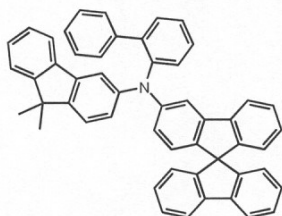
(3-82)



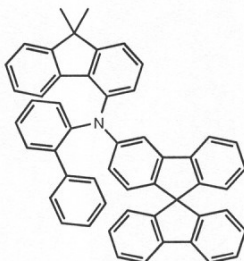
(3-83)



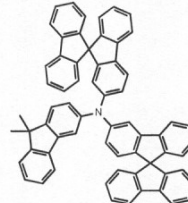
(3-84)



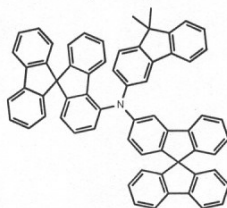
(3-85)



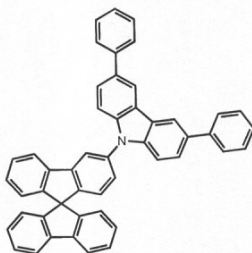
(3-86)



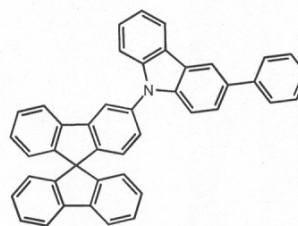
(3-87)



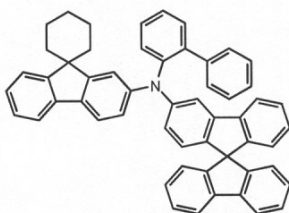
(3-88)



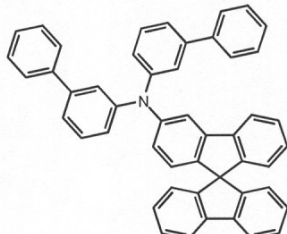
(3-89)



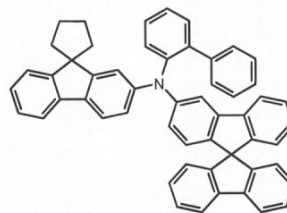
(3-90)



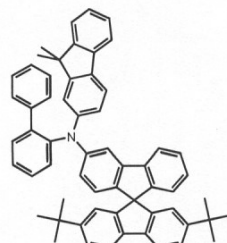
(3-91)



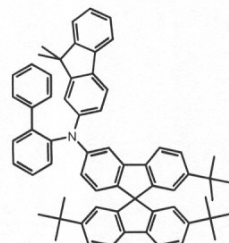
(3-92)



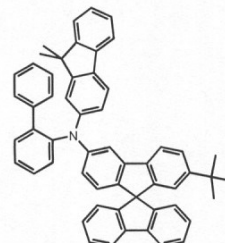
(3-93)



(3-94)



(3-95)



(3-96)

10

20

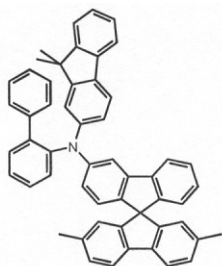
30

40

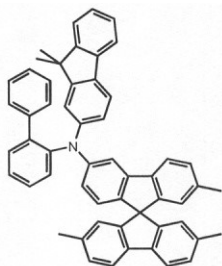
【 0 1 3 0 】

50

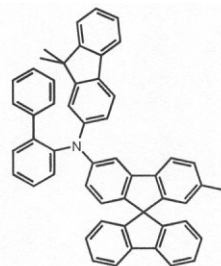
【化 1 4 - 2 7】



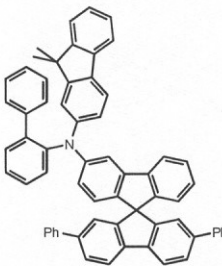
(3-97)



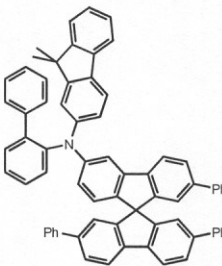
(3-98)



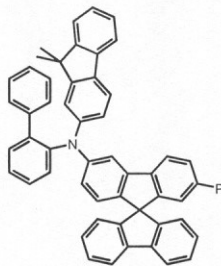
(3-99)



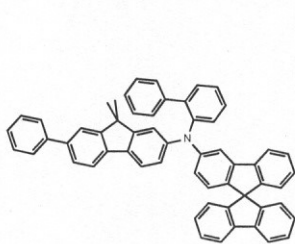
(3-100)



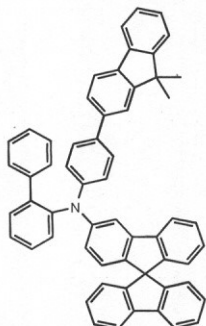
(3-101)



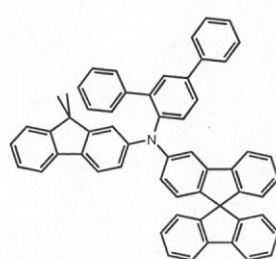
(3-102)



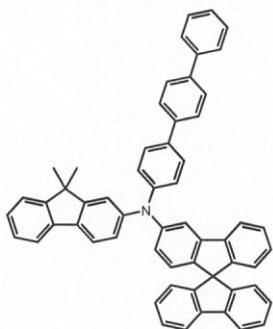
(3-103)



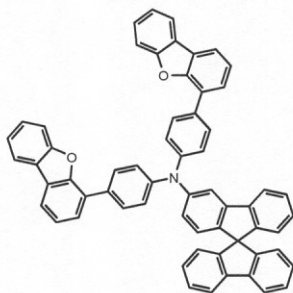
(3-104)



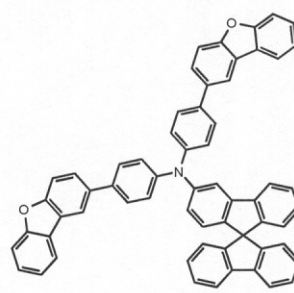
(3-105)



(3-106)



(3-107)



(3-108)

10

20

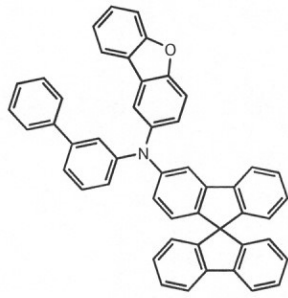
30

【 0 1 3 1】

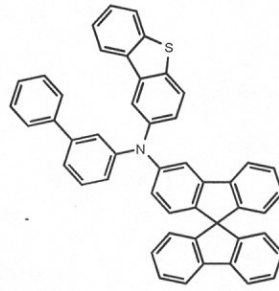
40

50

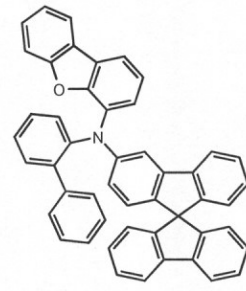
【化 1 4 - 2 8】



(3-109)

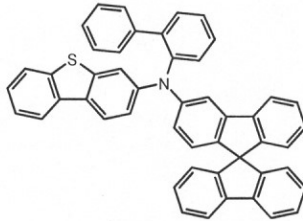


(3-110)

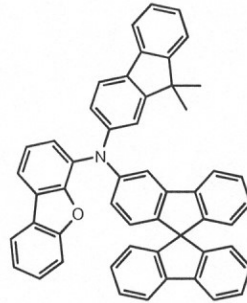


(3-111)

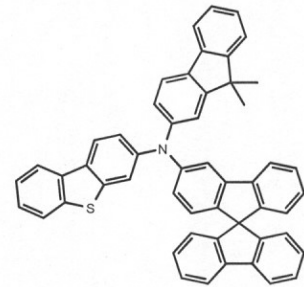
10



(3-112)

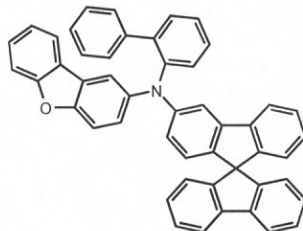


(3-113)

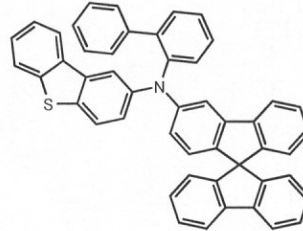


(3-114)

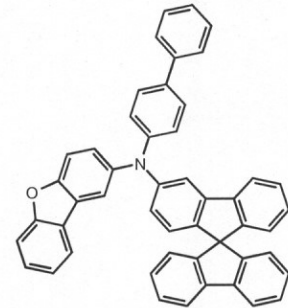
20



(3-115)

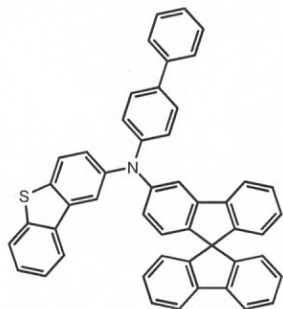


(3-116)

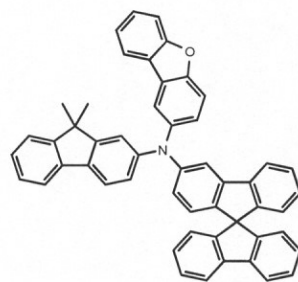


(3-117)

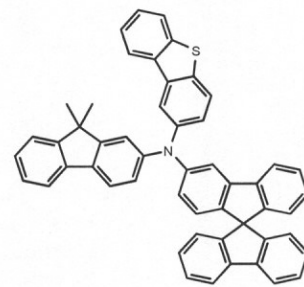
30



(3-118)



(3-119)

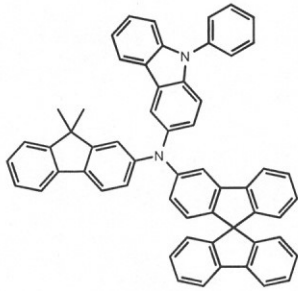


(3-120)

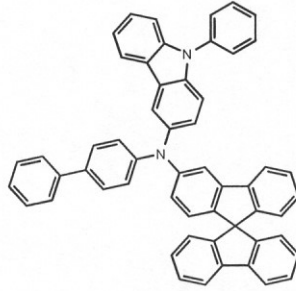
【 0 1 3 2】

40

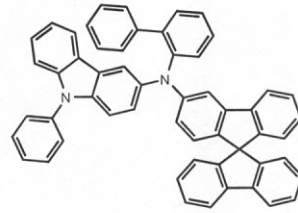
【化 1 4 - 2 9】



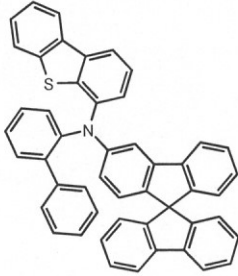
(3-121)



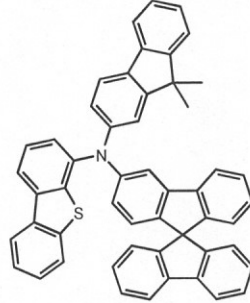
(3-122)



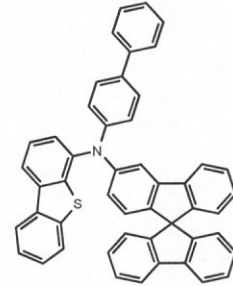
(3-123)



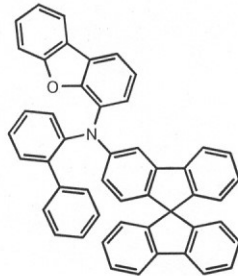
(3-124)



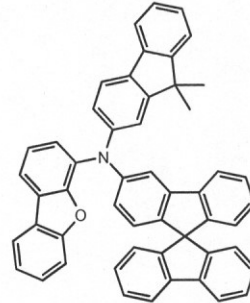
(3-125)



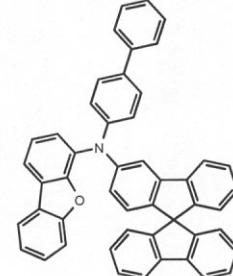
(3-126)



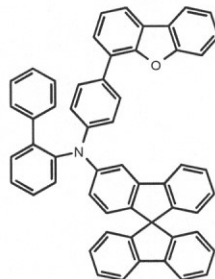
(3-127)



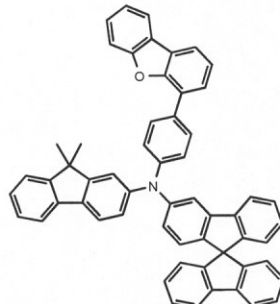
(3-128)



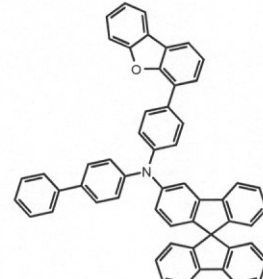
(3-129)



(3-130)



(3-131)



(3-132)

10

20

30

40

【 0 1 3 3】

本願による化合物は、有機合成の当業者が、有機化学において公知の方法および反応の種類を使用して調製することができる。

【 0 1 3 4】

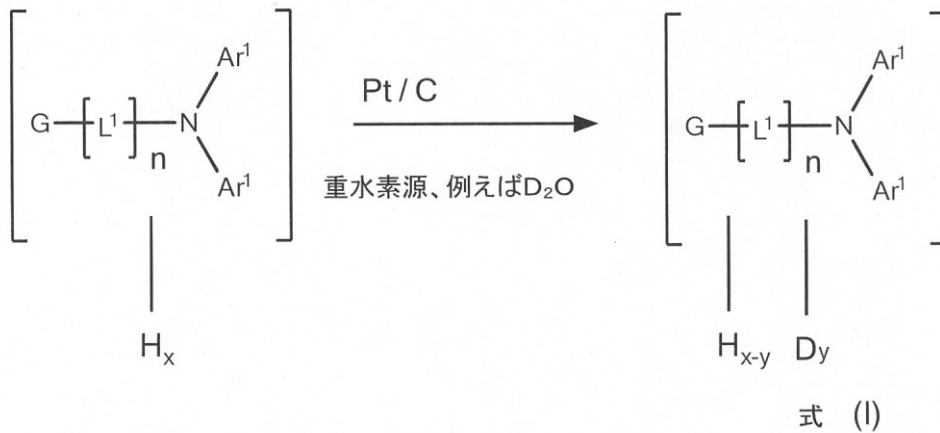
式 (I) または (II) の化合物を作製するための好ましい方法によると、1 個以上の水素原子を有する非重水素化化合物を、 D_2O およびトルエン- d_8 の存在下、触媒としての乾式白金担持カーボンを用いて反応させる。スキーム 1 における詳細な反応を参照されたい。

【 0 1 3 5】

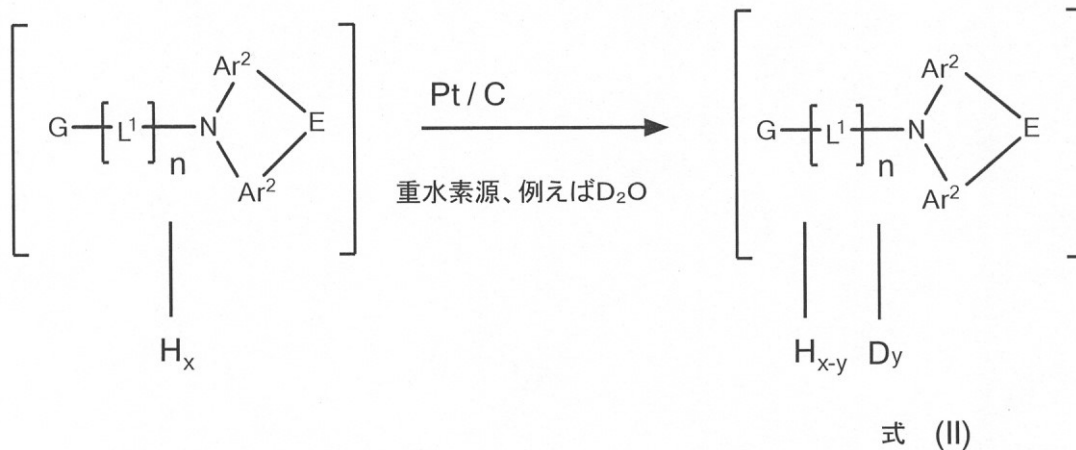
50

【化 1 5】

スキーム1



10



20

30

【0 1 3 6】

このスキームにおいて、可変基は先に定義した通りである。添え字 x は、出発材料中に存在する水素原子の数である。添え字 y は、結果として得られる材料中に存在する重水素原子の数に等しい。好ましくは、 $(x - y) / x = 0.1 \sim 0$ 、より好ましくは $0.05 \sim 0$ 、最も好ましくは 0 である。これは、出発材料中に存在する水素原子が反応中に全て重水素原子と交換されており、完全に重水素化された化合物となっていることを意味する。

【0 1 3 7】

したがって、本願の目的は、重水素化アリールアミン、重水素化ヘテロアリールアミンまたは重水素化カルバゾールを調製するための方法であって、白金触媒と重水素源とを用いた処理により、アリールアミン、ヘテロアリールアミンまたはカルバゾールが、1個以上の H 原子の D 原子との交換を受けることを特徴とする、方法である。「重水素源」は、1個以上の D 原子を含み、適切な条件下でそれを放出できる任意の化合物を意味する。

40

【0 1 3 8】

白金触媒は、好ましくは乾式白金担持カーボンであり、好ましくは 5% 乾式白金担持カーボンである。重水素源は、好ましくは D₂O、ベンゼン-d₆、クロロホルム-d、アセトニトリル-d₃、アセトン-d₆、酢酸-d₄、メタノール-d₄ であり、より好ましくは D₂O であって、ここでもより好ましくは D₂O と完全に重水素化された有機溶媒との組み合わせであり、最も好ましくは D₂O とトルエン-d₈ である。反応は、好まし

50

くは加熱下で、より好ましくは100乃至200の加熱下で遂行される。さらに、反応は、好ましくは圧力下で遂行される。

【0139】

本願による化合物、とりわけ反応性脱離基、たとえば臭素、ヨウ素、塩素、ボロン酸またはボロン酸エステルにより置換されている化合物は、対応するオリゴマー、 dendriマーまたはポリマーを製造するためのモノマーとしての用途を見出すことができる。好適な反応性脱離基は、たとえば、臭素、ヨウ素、塩素、ボロン酸、ボロン酸エステル、アミン、末端C-C二重結合またはC-C三重結合を有するアルケニルまたはアルキニル基、オキシラン、オキセタン、環状付加、たとえば1,3-双極性環状付加に關与する基、たとえばジエンまたはアジド、カルボン酸誘導体、アルコールおよびシランである。

10

【0140】

したがって、本発明は、式(I)~(II)の1種以上の化合物を含有するオリゴマー、ポリマーまたは dendriマーであって、ポリマー、オリゴマーまたは dendriマーへの結合が、式において R^0 、 R^1 、 R^2 、 R^3 または R^4 により置換されている任意所望の位置に局在していてもよい、オリゴマー、ポリマーまたは dendriマーをさらに提供する。化合物の結合に応じ、化合物は、オリゴマーもしくはポリマーの側鎖の一部、または主鎖の一部となる。本発明の文脈におけるオリゴマーは、少なくとも3つのモノマー単位から形成される化合物を意味するものと理解される。本発明の文脈におけるポリマーは、少なくとも10個のモノマー単位から形成される化合物を意味するものと理解される。本発明のポリマー、オリゴマーまたは dendriマーは、共役、部分共役、または非共役であつてもよい。本発明のオリゴマーまたはポリマーは、直鎖状、分枝、または樹枝状であつてもよい。直鎖状結合を有する構造において、上記式の単位は、互いに直接結合していてもよく、2価基を介して、たとえば置換もしくは無置換のアルキレン基を介して、ヘテロ原子を介して、または2価の芳香族もしくはヘテロ芳香族基を介して互いに結合していてもよい。分枝および樹枝状構造において、たとえば、上記式の3つ以上の単位が3価またはそれ以上の価数の基を介して、たとえば3価またはそれ以上の価数の芳香族またはヘテロ芳香族基を介して結合し、分枝または樹枝状オリゴマーまたはポリマーをもたらすことが可能である。

20

【0141】

オリゴマー、 dendriマーおよびポリマーにおける上記式の反復単位については、上記式の化合物について先に記載したのと同じ優先傾向が当てはまる。

30

【0142】

オリゴマーまたはポリマーの製造のためには、本発明のモノマーを単独重合させるか、さらなるモノマーと共重合させる。好適な好ましいモノマーは、フルオレン、スピロビフルオレン、パラフェニレン、カルバゾール、チオフェン、ジヒドロフェナントレン、*cis*-および*trans*-インデノフルオレン、ケトン、フェナントレン、または複数のこれらの単位から選択される。ポリマー、オリゴマーおよび dendriマーは、典型的にはなおさらなる単位、たとえば発光(蛍光もしくはリン光)単位、たとえばビニルトリアリールアミンもしくはリン光金属錯体、および/または電荷輸送単位、とりわけトリアリールアミンに基づくものを含有する。

40

【0143】

本発明のポリマーおよびオリゴマーは一般に、1種類以上のモノマーの重合によって調製され、そのうちの少なくとも1種のモノマーが、ポリマーに上記式の反復単位をもたらす。好適な重合反応は当業者に公知であり、文献に記載されている。C-CまたはC-N結合の形成をもたらす特に好適な好ましい重合反応は、スズキ重合、ヤマモト重合、ステイル重合およびハートウィッグ-ブッフバルト重合である。

【0144】

本願による化合物を液相から、たとえばスピンコーティングまたは印刷法によって処理するには、本願による化合物の調合物が必要である。これらの調合物は、たとえば溶液、分散体またはエマルションであつてもよい。この目的のため、2種以上の溶媒の混合物を

50

使用することが好ましいこともある。好適な好ましい溶媒は、たとえば、トルエン、アニソール、*o*-、*m*-もしくは*p*-キシレン、安息香酸メチル、メシチレン、テトラリン、ベラトロール、THF、メチル-THF、THP、クロロベンゼン、ジオキサン、フェノキシトルエン、とりわけ3-フェノキシトルエン、(-)-フェンコン、1,2,3,5-テトラメチルベンゼン、1,2,4,5-テトラメチルベンゼン、1-メチルナフタレン、2-メチルベンゾチアゾール、2-フェノキシエタノール、2-ピロリジノン、3-メチルアニソール、4-メチルアニソール、3,4-ジメチルアニソール、3,5-ジメチルアニソール、アセトフェノン、 α -テルピネオール、ベンゾチアゾール、安息香酸ブチル、クメン、シクロヘキサノール、シクロヘキサノン、シクロヘキシルベンゼン、デカリン、ドデシルベンゼン、安息香酸エチル、インダン、安息香酸メチル、NMP、*p*-シメン、フェネトール、1,4-ジイソプロピルベンゼン、ジベンジルエーテル、ジエチレングリコールブチルメチルエーテル、トリエチレングリコールブチルメチルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリプロピレングリコールジメチルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、2-イソプロピルナフタレン、ペンチルベンゼン、ヘキシルベンゼン、ヘプチルベンゼン、オクチルベンゼン、1,1-ビス(3,4-ジメチルフェニル)エタン、またはこれらの溶媒の混合物である。

10

【0145】

したがって、本発明は、本願による少なくとも1種の化合物と、少なくとも1種の溶媒、好ましくは有機溶媒とを含む調合物、とりわけ溶液、分散体またはエマルジョンをさらに提供する。そのような溶液を調製することができる方法は当業者に公知であり、たとえば、WO2002/072714、WO2003/019694およびそこに引用されている文献に記載されている。

20

【0146】

本願による化合物は、電子デバイス、とりわけ有機エレクトロルミネッセントデバイス(OLED)への使用に好適である。置換に応じ、化合物は、様々な機能および層に使用される。

【0147】

したがって、本発明は、電子デバイスにおける化合物の使用をさらに提供する。この電子デバイスは、好ましくは有機集積回路(OIC)、有機電界効果トランジスタ(OFEET)、有機薄膜トランジスタ(OTFT)、有機発光トランジスタ(OLET)、有機ソーラーセル(OSC)、有機光学検出器、有機光受容器、有機電場消光デバイス(OEQD)、有機発光電気化学セル(OLEC)、有機レーザーダイオード(O-レーザー)からなる群から選択され、より好ましくは有機エレクトロルミネッセントデバイス(OLED)である。

30

【0148】

本発明は、既に先に記載したように、本願による少なくとも1種の化合物を含む電子デバイスをさらに提供する。この電子デバイスは、好ましくは上記のデバイスから選択される。

【0149】

より好ましくは、アノード、カソード、および少なくとも1つの発光層を含み、発光層、正孔輸送層または別の層、好ましくは発光層または正孔輸送層、特に好ましくは正孔輸送層であってもよい少なくとも1つの有機層が、本願による少なくとも1種の化合物を含むことを特徴とする、有機エレクトロルミネッセントデバイス(OLED)である。

40

【0150】

カソード、アノードおよび発光層の他に、有機エレクトロルミネッセントデバイスは、さらなる層も含んでもよい。これらは、たとえば、各場合において1つ以上の正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子輸送層、電子注入層、電子阻止層、励起子阻止層、中間層、電荷生成層、および/または有機もしくは無機p/n接合から選択される。

【0151】

50

上記式の化合物を含む有機エレクトロルミネッセントデバイスの層の配列は、好ましくは下記の通りである：

アノード - 正孔注入層 - 正孔輸送層 - 任意にさらなる正孔輸送層 - 任意に電子阻止層 - 発光層 - 任意に正孔阻止層 - 電子輸送層 - 電子注入層 - カソード。加えて、さらなる層が OLED に存在することも可能である。

【0152】

本発明の有機エレクトロルミネッセントデバイスは、2つ以上の発光層を含有してもよい。より好ましくは、これらの発光層は、この場合、全体として380nm乃至750nmにいくつかの発光極大を有し、全体として白色発光を生じるようになっており；換言すれば、蛍光またはリン光を発することができ、青色、緑色、黄色、橙色または赤色の光を発する様々な発光化合物が発光層に使用される。とりわけ好ましいのは、3層系、即ち、3つの発光層を有し、3つの層が、青色、緑色、および橙色または赤色の発光を示す系である。本願による化合物は、好ましくは正孔輸送層、正孔注入層、電子阻止層および発光層に存在する。化合物は、発光層に存在する場合、好ましくはホスト材料として存在する。

10

【0153】

本発明によると、本願による化合物が、1種以上のリン光発光化合物を含む電子デバイスに使用されることが好ましい。この場合、化合物は、異なる層に、好ましくは正孔輸送層、電子阻止層、正孔注入層に、または発光層に存在してもよい。

【0154】

「リン光発光化合物」という用語は、スピン禁制遷移、たとえば励起三重項状態またはより高いスピン量子数を有する状態、たとえば五重項状態からの遷移により光の放出が生じる化合物を典型的には包含する。

20

【0155】

好適なリン光発光化合物（＝三重項発光体）はとりわけ、適切に励起されると、好ましくは可視領域の光を発し、原子番号が20より大きい、好ましくは38より大きく84より小さい、より好ましくは56より大きく80より小さい少なくとも1種の原子も含有する化合物である。リン光発光化合物として、銅、モリブデン、タングステン、レニウム、ルテニウム、オスミウム、ロジウム、イリジウム、パラジウム、白金、銀、金またはユウロピウムを含有する化合物、とりわけイリジウム、白金または銅を含有する化合物を使用することが好ましい。本発明の文脈において、発光性のイリジウム、白金または銅錯体は全て、リン光発光化合物であるとみなされる。一般に、先行技術に従いリン光OLEDに使用され、有機エレクトロルミネッセントデバイスの分野の当業者に公知であるようなリン光錯体は全て、好適である。当業者が、独創的な技術を用いることなく、さらなるリン光錯体を本願による化合物と組み合わせることで有機エレクトロルミネッセントデバイスに使用することも可能である。さらなる例を、以下に続く表に列挙する。

30

【0156】

本発明によると、本願による化合物を、1種以上の蛍光発光化合物を含む電子デバイスに使用することも可能である。

【0157】

本発明の好ましい態様において、本願による化合物は、正孔輸送性材料として使用される。その場合、化合物は、好ましくは正孔輸送層、電子阻止層または正孔注入層に存在する。電子阻止層または正孔輸送層に使用することが特に好ましい。

40

【0158】

本願による正孔輸送層は、アノードと発光層との間に位置する正孔輸送性機能を有する層である。

【0159】

正孔注入層および電子阻止層は、本願の文脈において、正孔輸送層の特定の態様であると理解される。正孔注入層は、アノードと発光層の間に複数の正孔輸送層がある場合、アノードに直接隣接するか、アノードの単一のコーティングのみによってアノードから分離されている正孔輸送層である。電子阻止層は、アノードと発光層の間に複数の正孔輸送層

50

がある場合、アノード側で発光層に直接隣接する正孔輸送層である。好ましくは、本発明のOLEDは、アノードと発光層の間に2つ、3つまたは4つの正孔輸送性層を含み、そのうちの少なくとも1つが好ましくは本願による化合物を含有し、より好ましくは、厳密に1つまたは2つがそのような化合物を含有する。

【0160】

本願による化合物が正孔輸送層、正孔注入層または電子阻止層における正孔輸送材料として使用される場合、化合物は、純粋な材料として、即ち、100%の割合で正孔輸送層で使用することも、1種以上のさらなる化合物と組み合わせて使用することもできる。その際、好ましい態様において、上記式の1つの化合物を含む有機層は、1種以上のp-ドーパントを追加で含有する。本発明に従い使用されるp-ドーパントは、好ましくは混合物中の1種以上の他の化合物を酸化することができる有機電子受容体化合物である。そのようなp-ドーパントは、好ましくはデバイスの正孔注入層および/または正孔輸送性層に存在する。電子阻止層は、好ましくはいかなるp-ドーパントも含まない。

10

【0161】

特に好ましいp-ドーパントは、キノジメタン化合物、アザインデノフルオレンジオン、アザフェナレン、アザトリフェニレン、 I_2 、金属ハロゲン化物、好ましくは遷移金属ハロゲン化物、金属酸化物、好ましくは少なくとも1種の遷移金属または第3主族の金属を含有する金属酸化物、ならびに遷移金属錯体、好ましくは少なくとも1個の酸素原子を結合部位として含有する配位子を持つCu、Co、Ni、PdおよびPtの錯体である。ドーパントとしてさらに遷移金属酸化物が好ましく、好ましくはレニウム、モリブデンおよびタングステンの酸化物、より好ましくは Re_2O_7 、 MoO_3 、 WO_3 および ReO_3 である。さらに好ましいp-ドーパントは、Bi(III)含有金属錯体、特に安息香酸または安息香酸誘導体のBi(III)錯体から選択される。

20

【0162】

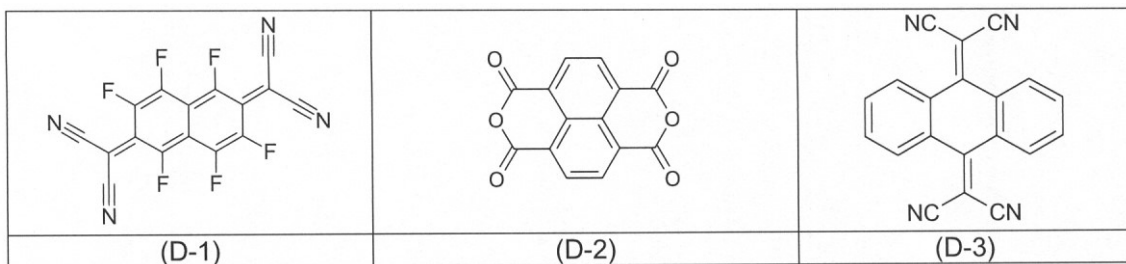
p-ドーパントは、好ましくはp-ドーパ層に実質的に均一に分布する。これは、たとえば、p-ドーパントと正孔輸送材料マトリックスとの同時蒸着によって達成できる。

【0163】

好ましいp-ドーパントは、とりわけ下記の化合物である：

【0164】

【化16-1】



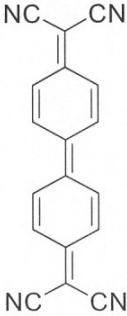
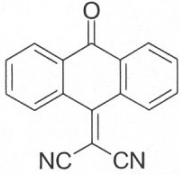
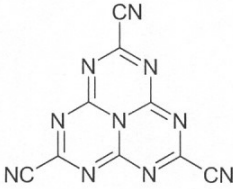
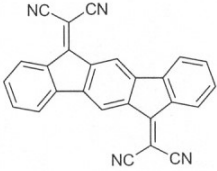
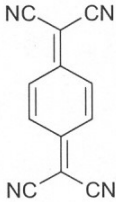
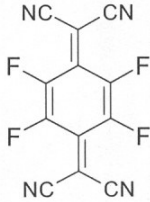
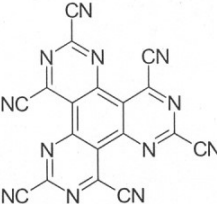
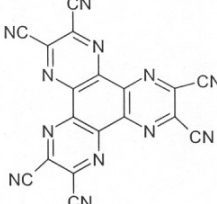
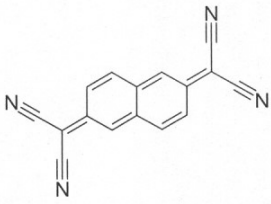
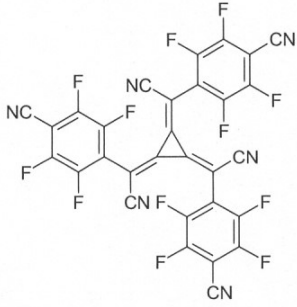
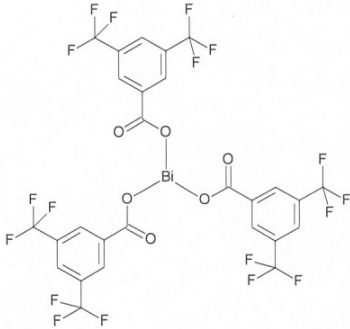
30

【0165】

40

50

【化 1 6 - 2】

			10
(D-4)	(D-5)	(D-6)	
			20
(D-7)	(D-8)	(D-9)	
			30
(D-10)	(D-11)	(D-12)	
			40
(D-13)	(D-14)		

【 0 1 6 6 】

本発明のさらなる好ましい態様において、化合物は、正孔輸送性層において正孔輸送材料として使用され、アノードとこの正孔輸送性層の間に層（正孔注入層と呼ばれる）が存在し、それは、電子受容性材料を含む。好ましくは、この電子受容性材料は、p-ドーパントとしての使用に関して先に言及した化合物のクラスから、特に好ましくは先に言及した化合物（D-1）～（D-14）から、最も好ましくは化合物（D-6）、（D-7）および（D-14）から選択される。好ましくは、上記正孔注入層は、上記の化合物のうちの1種を非ドーパ形態で、他の化合物と混合されていない状態で含む。最も好ましくは、上記の化合物の1種のみからなり、他の化合物を含まない。

【0167】

好ましい態様によると、デバイスの正孔輸送性層または正孔注入層は、2種以上、好ましくは2種の異なる正孔輸送性材料（混合層）を含む。そのような場合、2種以上の異なる正孔輸送性材料は、好ましくはトリアリールアミン化合物から、特に好ましくはモノトリアリールアミン化合物から、より詳細には、好ましい正孔輸送性化合物として以下に列挙する化合物から好ましくは選択される。2種以上の異なる化合物が層に存在する場合、それらのそれぞれは、好ましくは体積で少なくとも10%の割合で、好ましくは体積で少なくとも20%の割合で存在する。

【0168】

本願において、割合は、体積パーセントで与えられる。混合物が溶液から付与される場合、これは、質量パーセントに対応する。 10

【0169】

上記の混合層は、好ましくは本願による1種以上の化合物を含む。

【0170】

本発明のさらなる態様において、化合物は、発光層において、1種以上の発光化合物、好ましくはリン光発光化合物と組み合わせてマトリックス材料として使用される。

【0171】

この場合、発光層におけるマトリックス材料の割合は、蛍光発光層の場合は体積で50.0%乃至99.9%、好ましくは体積で80.0%乃至99.5%、より好ましくは体積で92.0%乃至99.5%であり、リン光発光層の場合は体積で85.0%乃至97.0%である。 20

【0172】

これに対応し、発光化合物の割合は、蛍光発光層の場合は体積で0.1%乃至50.0%、好ましくは体積で0.5%乃至20.0%、より好ましくは体積で0.5%乃至8.0%であり、リン光発光層の場合は体積で3.0%乃至15.0%である。

【0173】

有機エレクトロルミネッセントデバイスの発光層はまた、複数のマトリックス材料を含む系（混合マトリックス系）、および/または複数の発光化合物を含んでもよい。この場合も、発光化合物は一般に、系中での割合が低い方の化合物であり、マトリックス材料は、系中での割合が高い方の化合物である。ただし、個々の場合において、系中の単一のマトリックス材料の割合が単一の発光化合物の割合より低くてもよい。 30

【0174】

化合物が、混合マトリックス系の成分として使用されることが好ましい。混合マトリックス系は、好ましくは2または3種の異なるマトリックス材料、より好ましくは2種の異なるマトリックス材料を含む。好ましくは、この場合、2種の材料のうち的一方は正孔輸送性特質を有する材料であり、他方の材料は、電子輸送性特質を有する材料である。化合物は、好ましくは正孔輸送性特質を有するマトリックス材料である。ただし、混合マトリックス成分の所望の電子輸送性および正孔輸送性特質はまた、単一の混合マトリックス成分が主として、または完全に併せ持ってもよく、その場合、さらなる混合マトリックス成分は、他の機能を果たす。2種の異なるマトリックス材料は、1:50~1:1、好ましくは1:20~1:1、より好ましくは1:10~1:1、最も好ましくは1:4~1:1の比で存在してもよい。リン光有機エレクトロルミネッセントデバイスには、混合マトリックス系を使用することが好ましい。 40

【0175】

混合マトリックス系は、1種以上の発光化合物、好ましくは1種以上のリン光発光化合物を含んでもよい。一般に、混合マトリックス系は、好ましくはリン光有機エレクトロルミネッセントデバイスに使用される。

【0176】

本願による化合物と組み合わせて混合マトリックス系のマトリックス成分として使用できる特に好適なマトリックス材料は、混合マトリックス系に使用される発光化合物の種類 50

に応じ、以下に規定するリン光発光化合物用の好ましいマトリックス材料または蛍光発光化合物用の好ましいマトリックス材料から選択される。

【0177】

混合マトリックス系に使用するための好ましいリン光発光化合物は、一般に好ましいリン光発光体材料として先に詳述したものと同一である。

【0178】

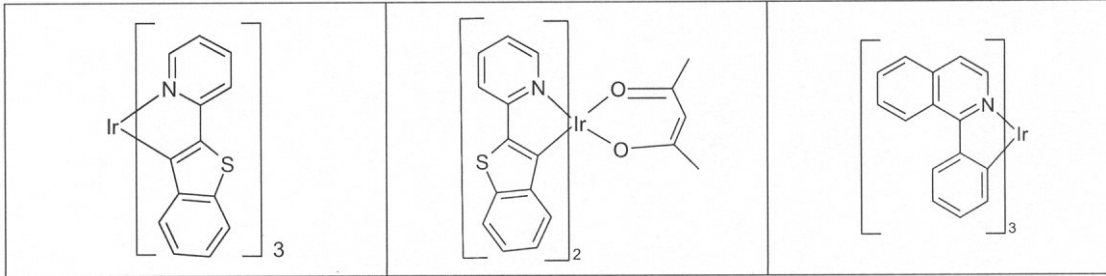
電子デバイスにおける様々な機能材料の好ましい態様を、以下に列挙する。

【0179】

好ましいリン光発光化合物は、下記のものである：

【0180】

【化17-1】



10

20

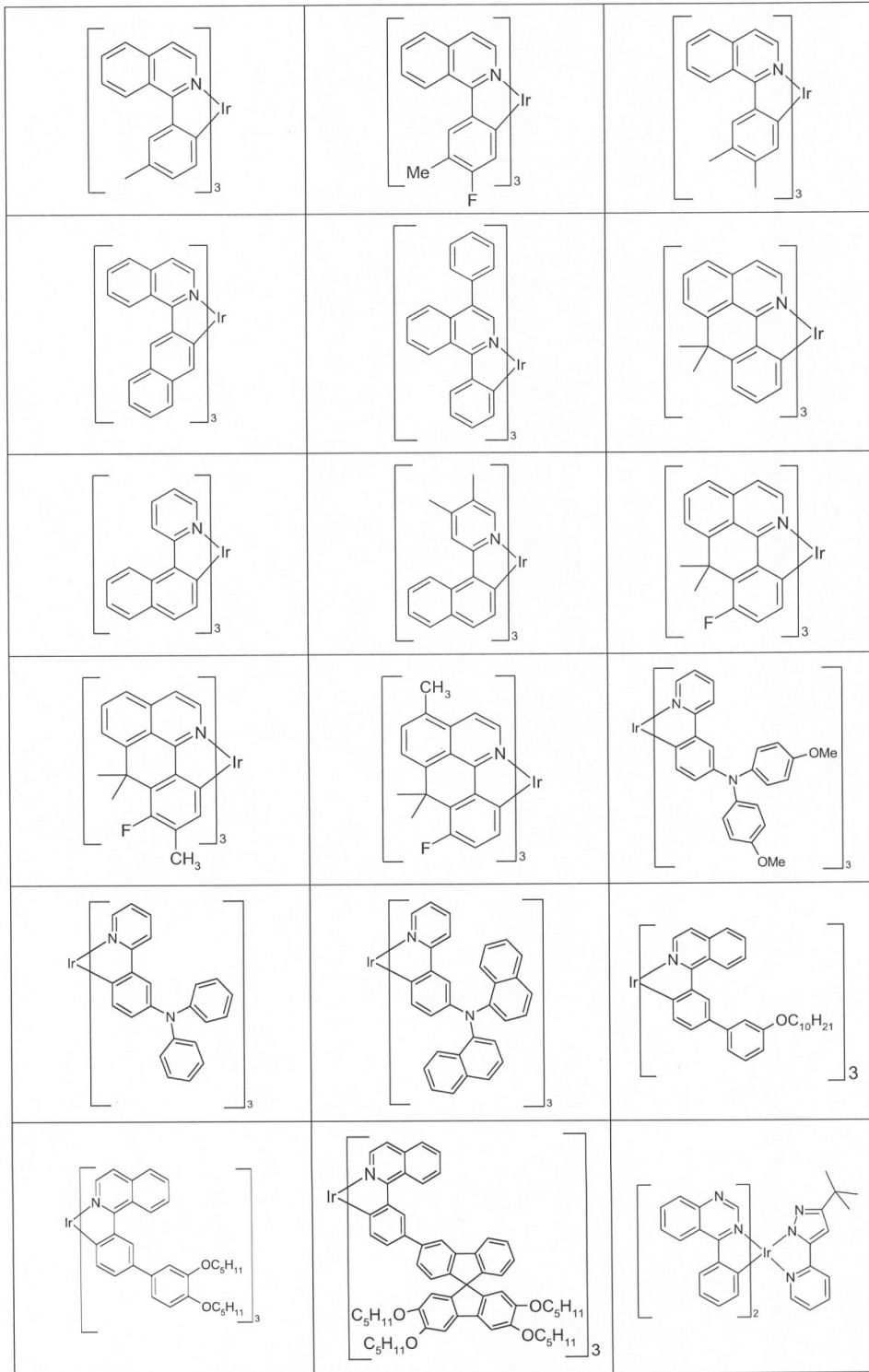
【0181】

30

40

50

【化 1 7 - 2】



10

20

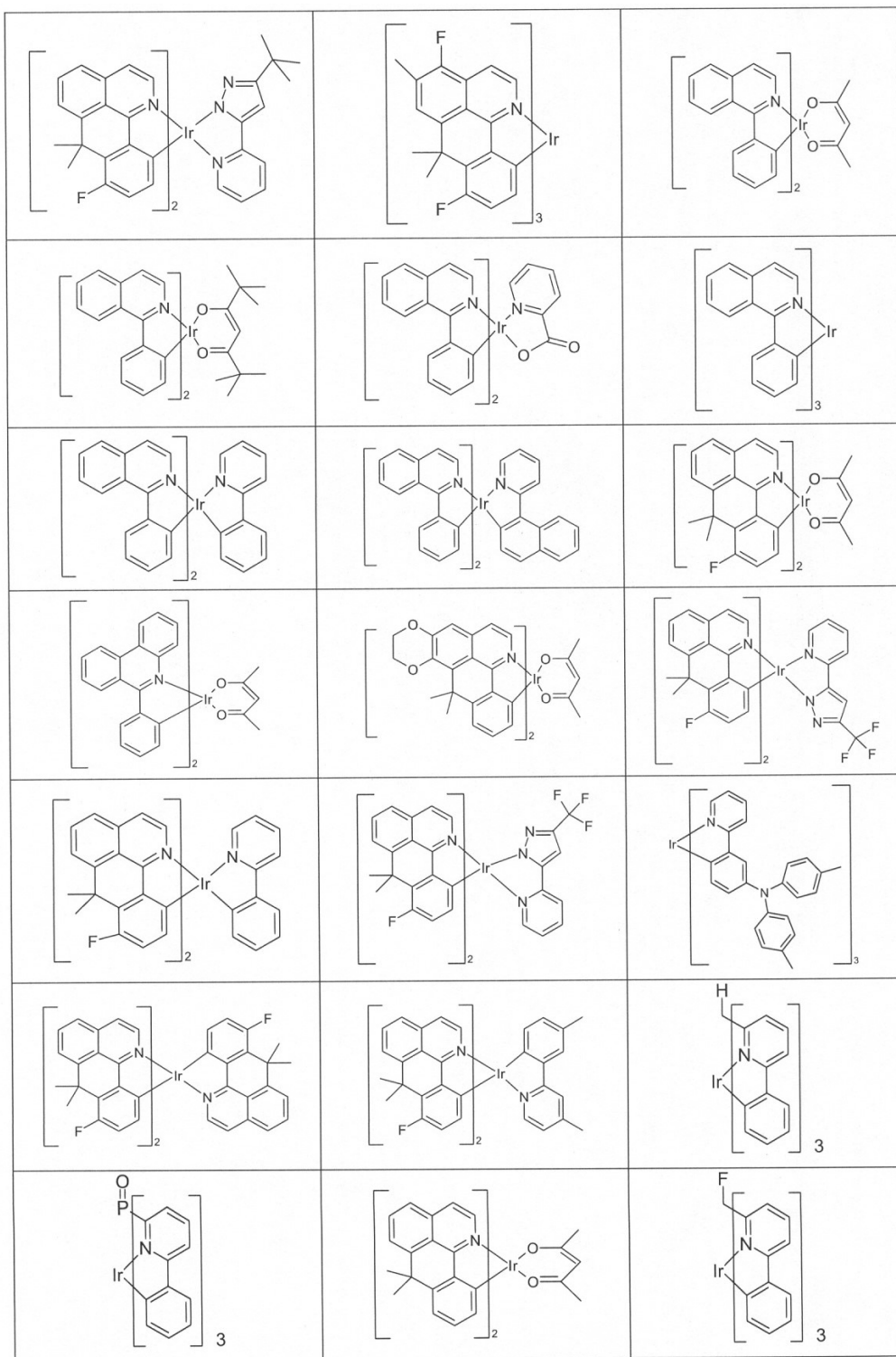
30

40

【 0 1 8 2】

50

【化 1 7 - 3】



10

20

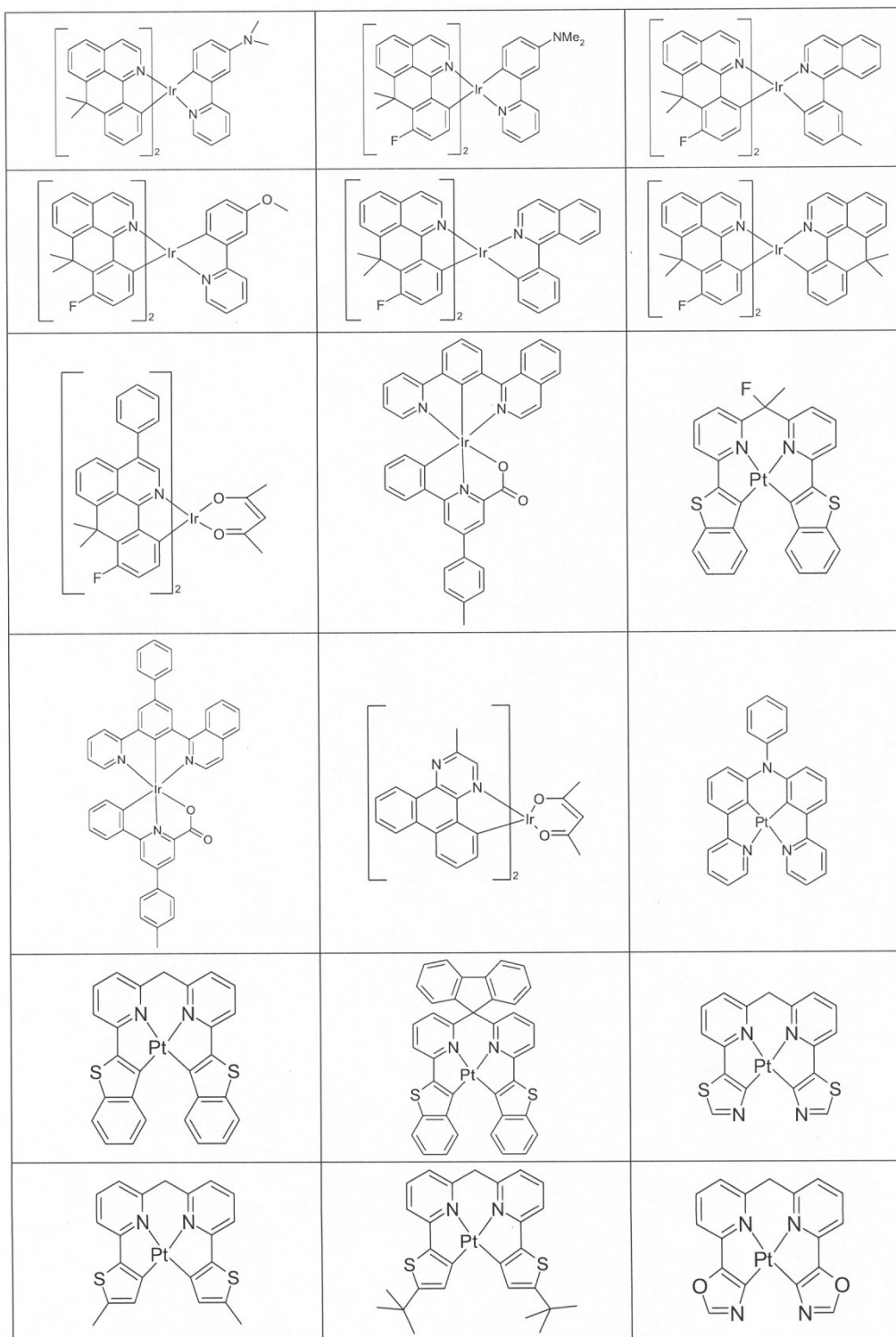
30

40

【 0 1 8 3】

50

【化 1 7 - 4】



10

20

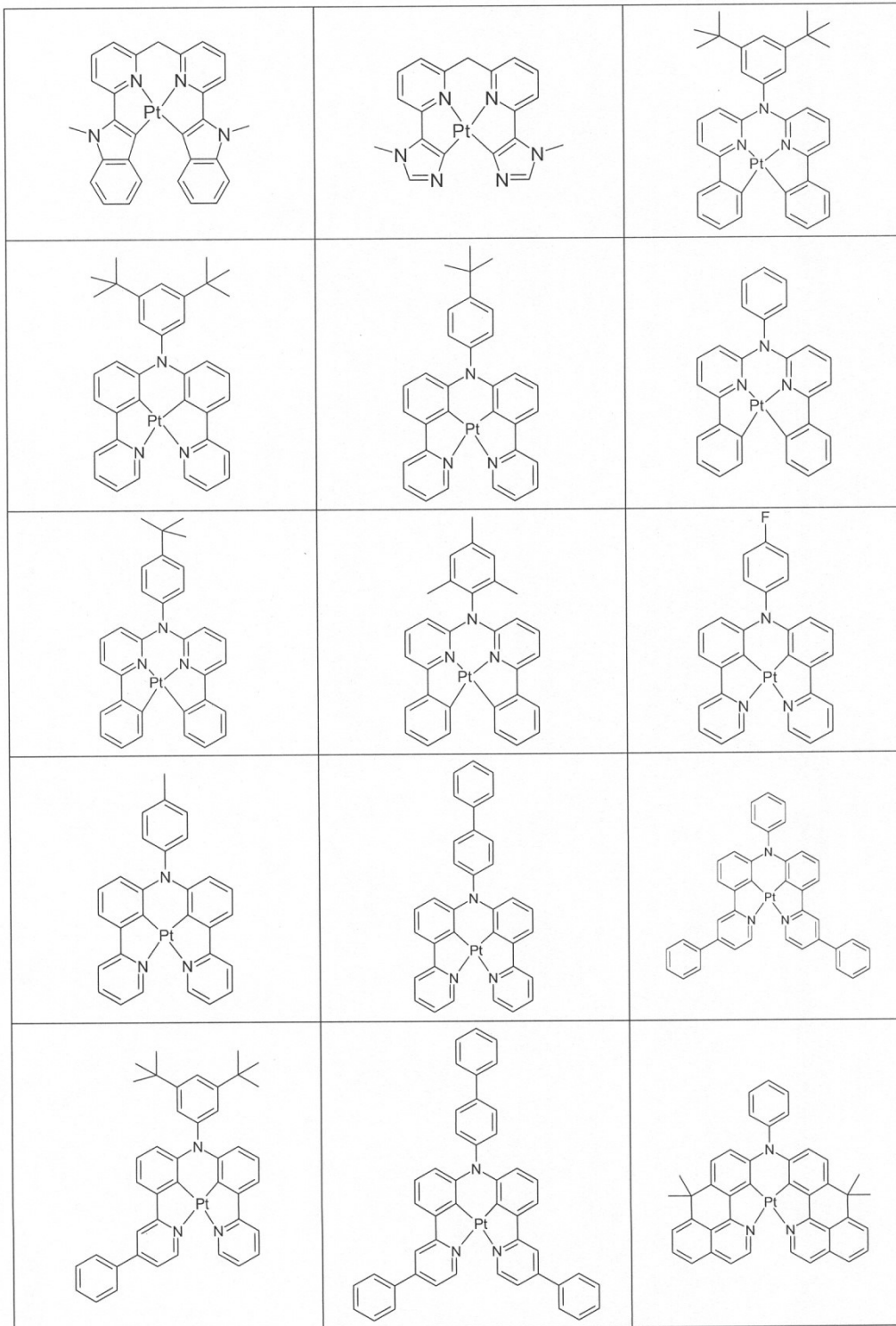
30

40

【 0 1 8 4】

50

【化 1 7 - 5】



10

20

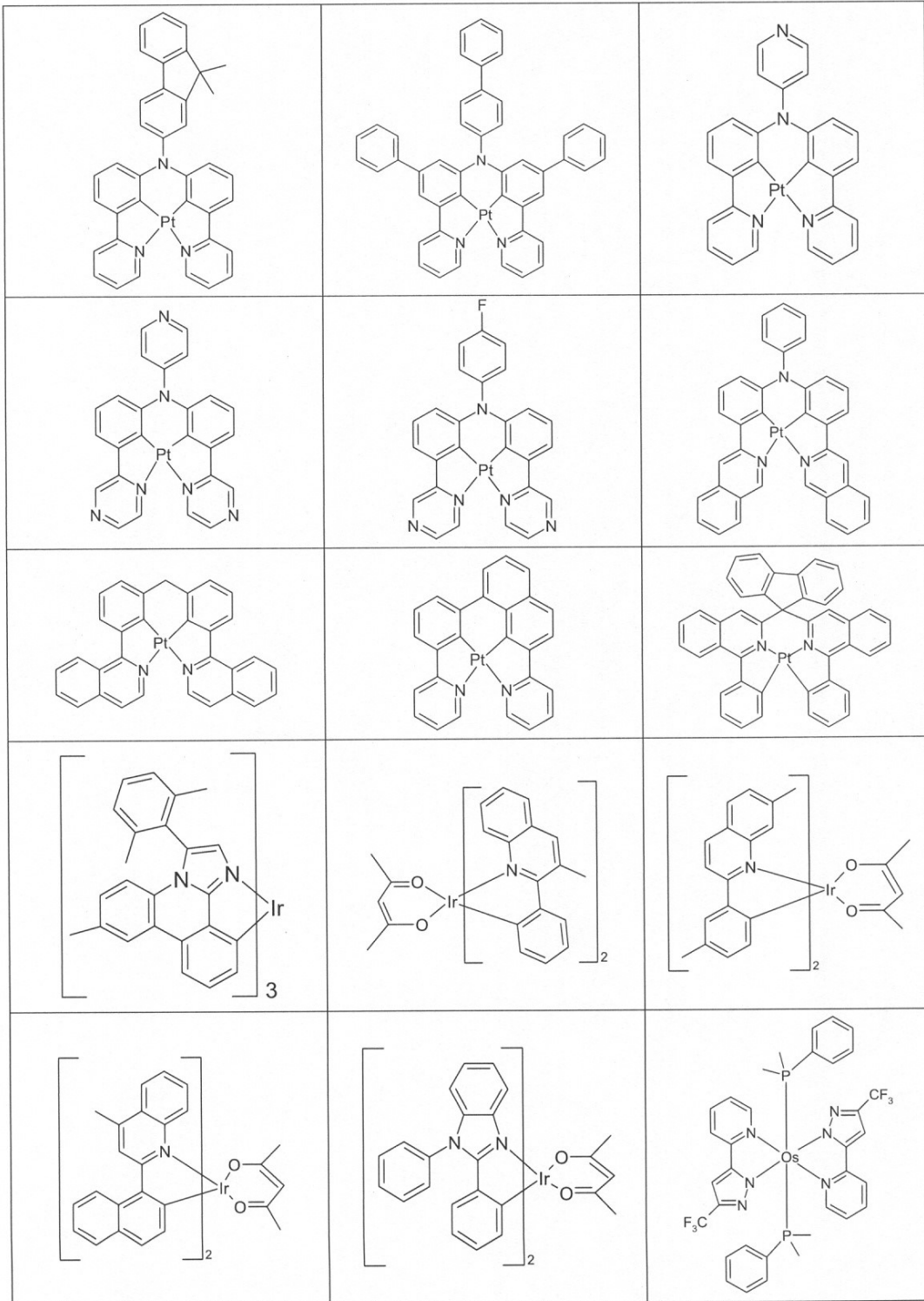
30

40

【 0 1 8 5 】

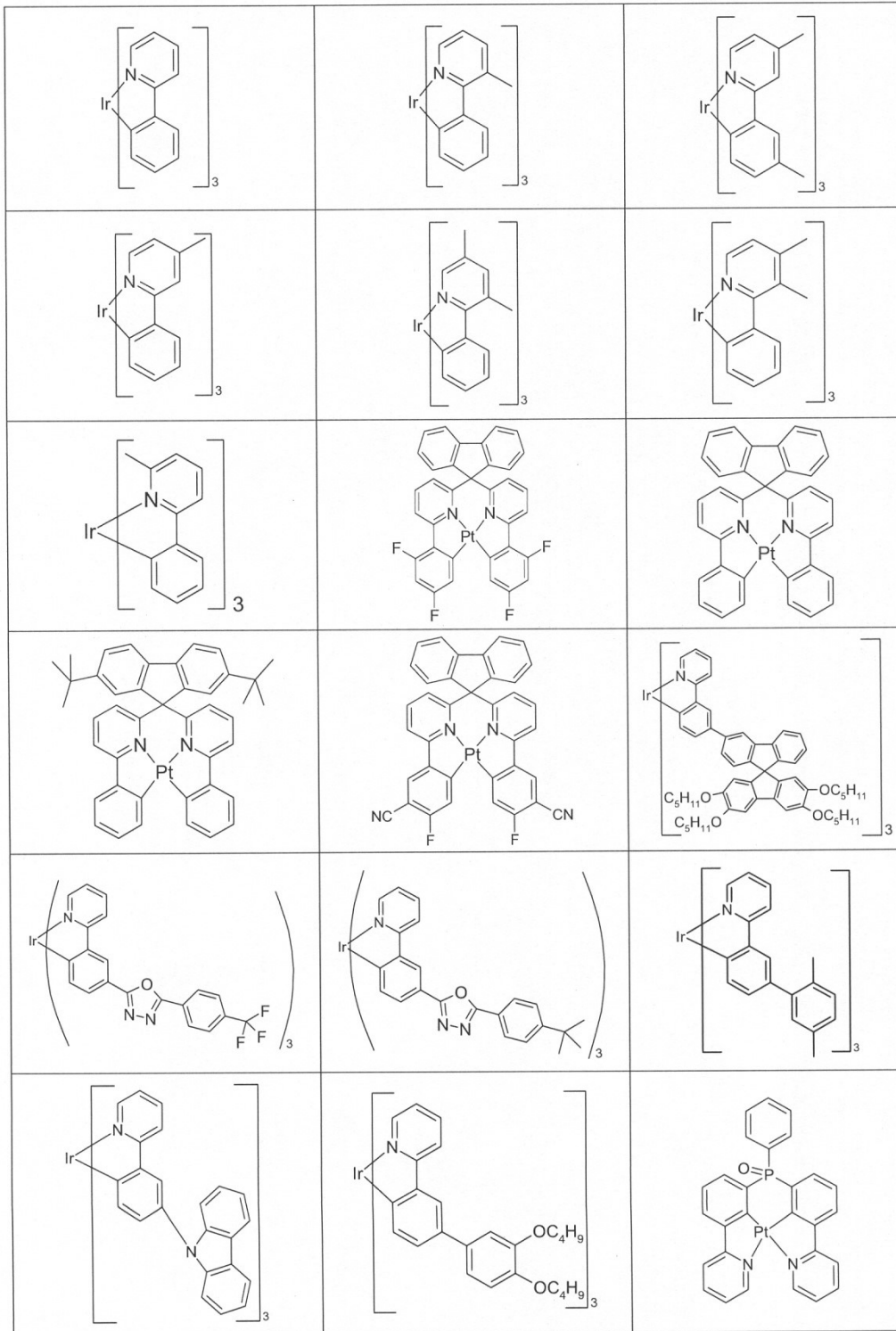
50

【化 1 7 - 6】



【 0 1 8 6 】

【化 1 7 - 7】



10

20

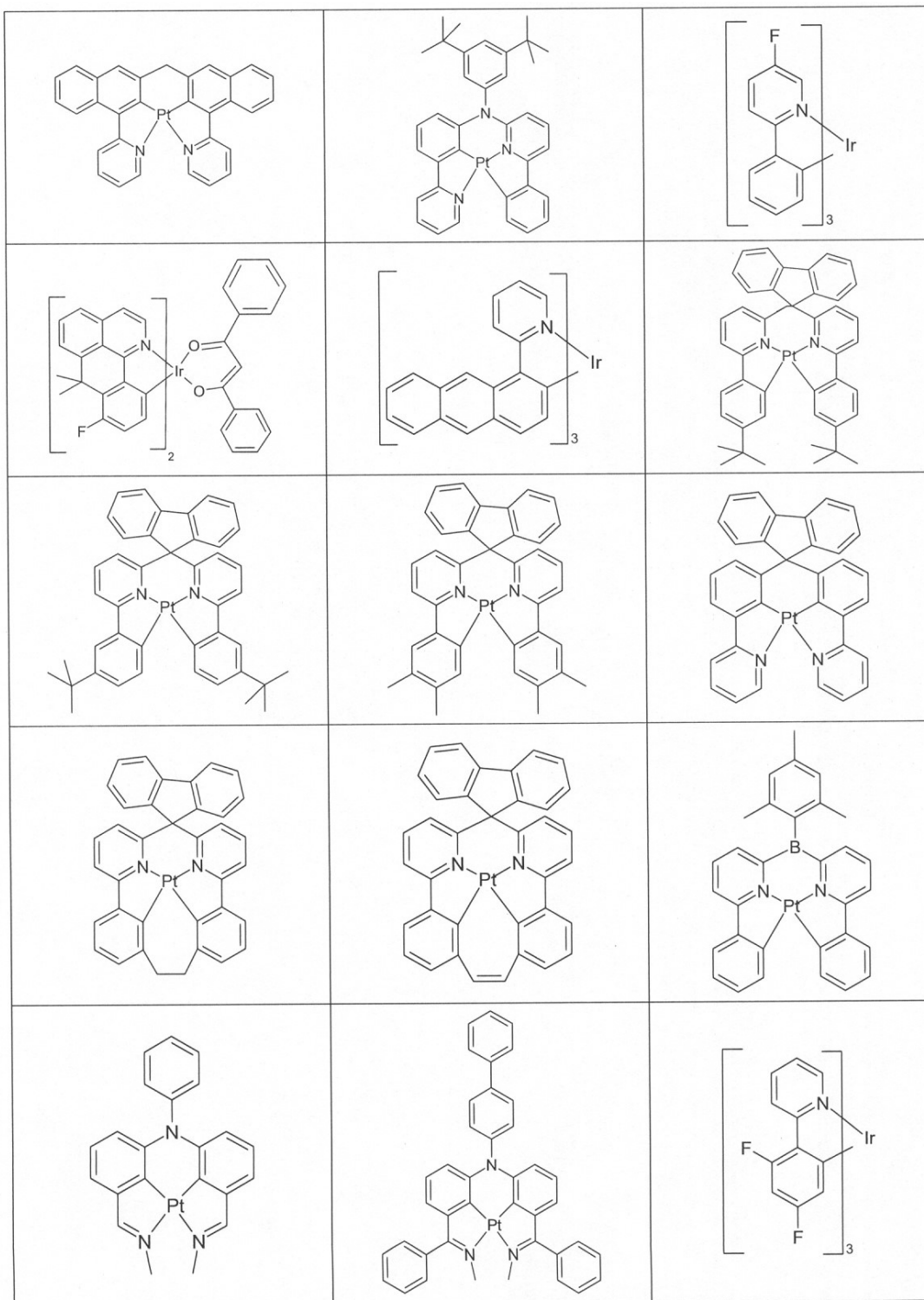
30

40

【 0 1 8 7 】

50

【化 17 - 8】



10

20

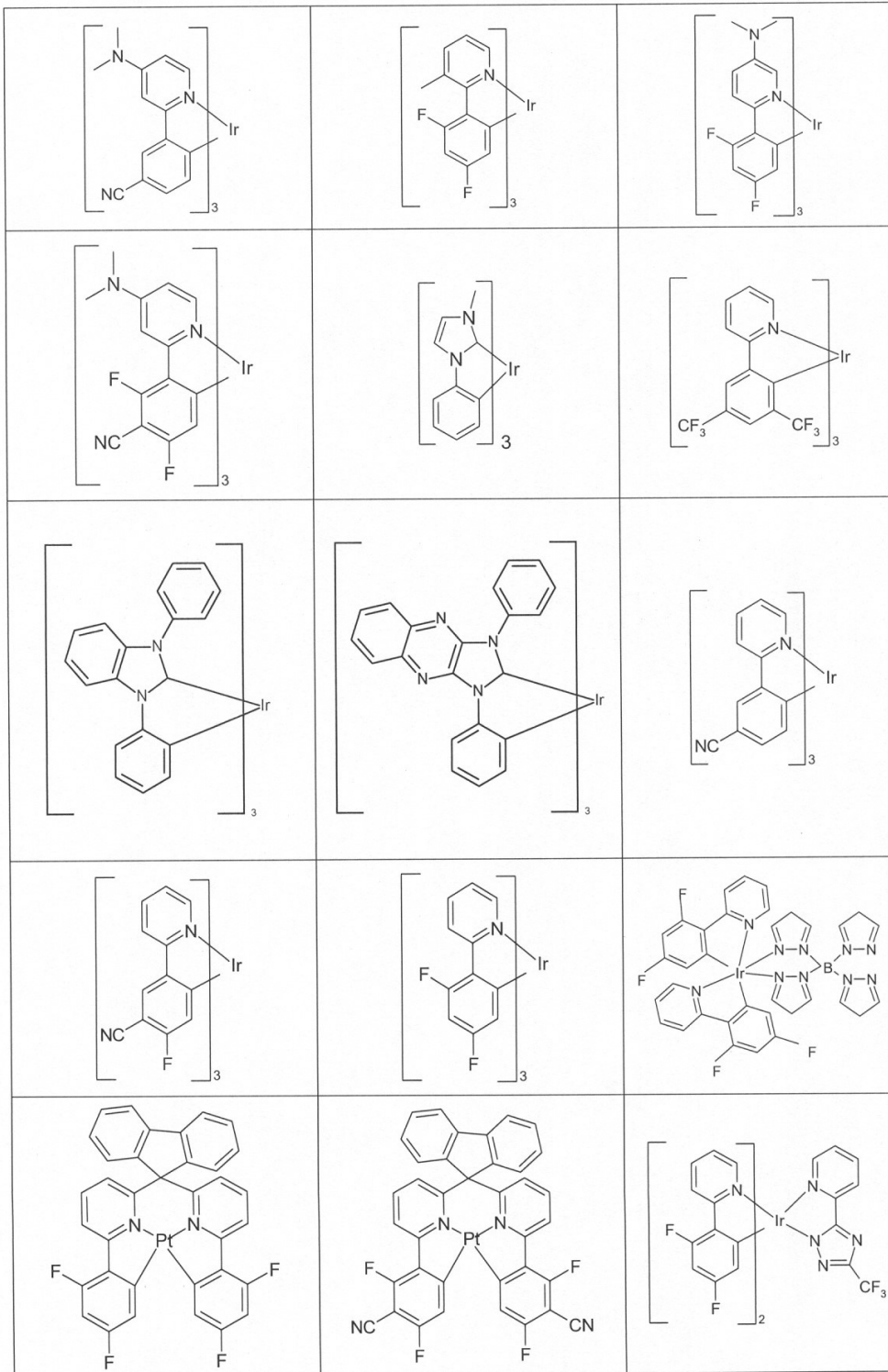
30

40

【 0 1 8 8 】

50

【化 17 - 9】



10

20

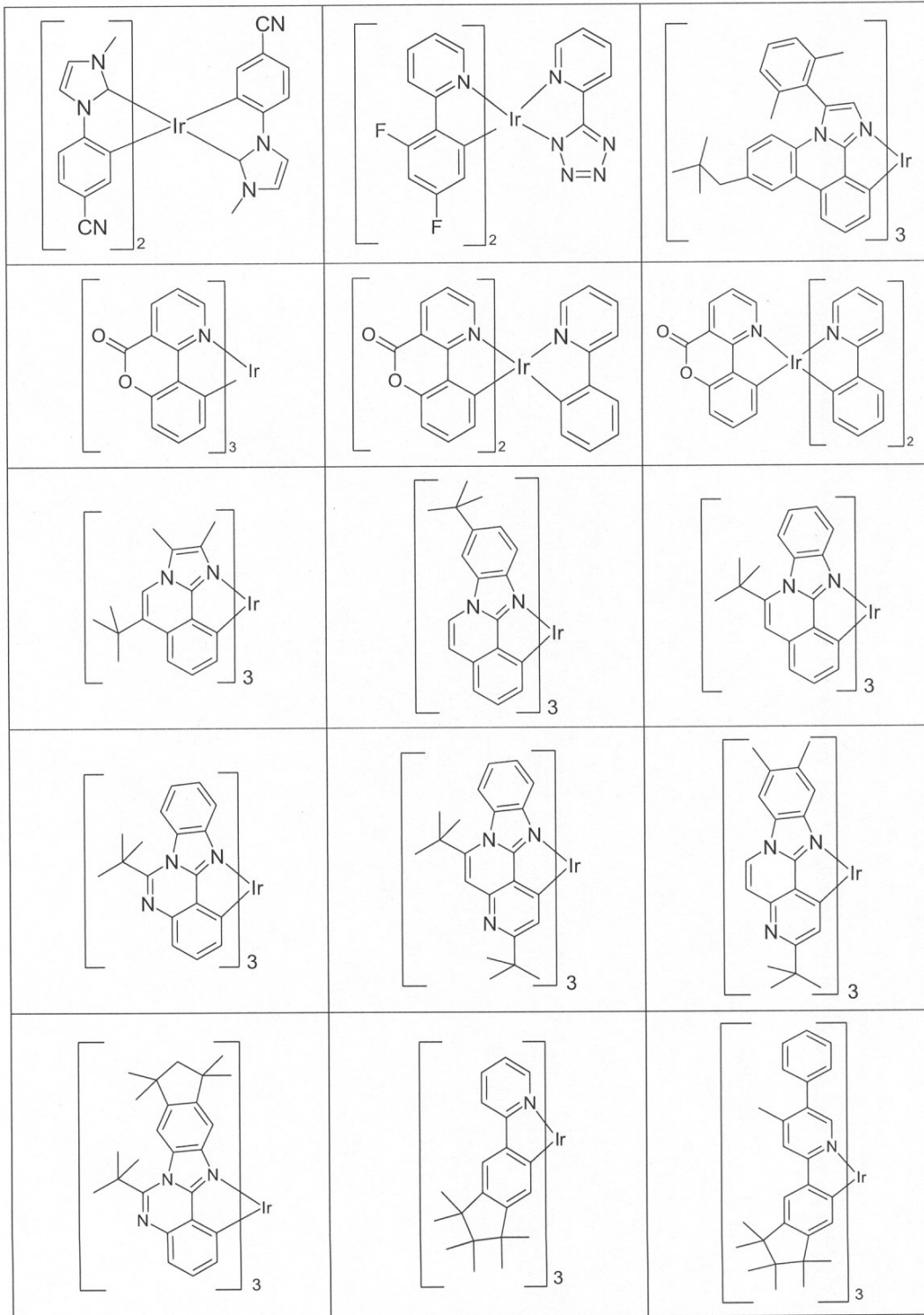
30

40

【 0 1 8 9 】

50

【化 17 - 10】



10

20

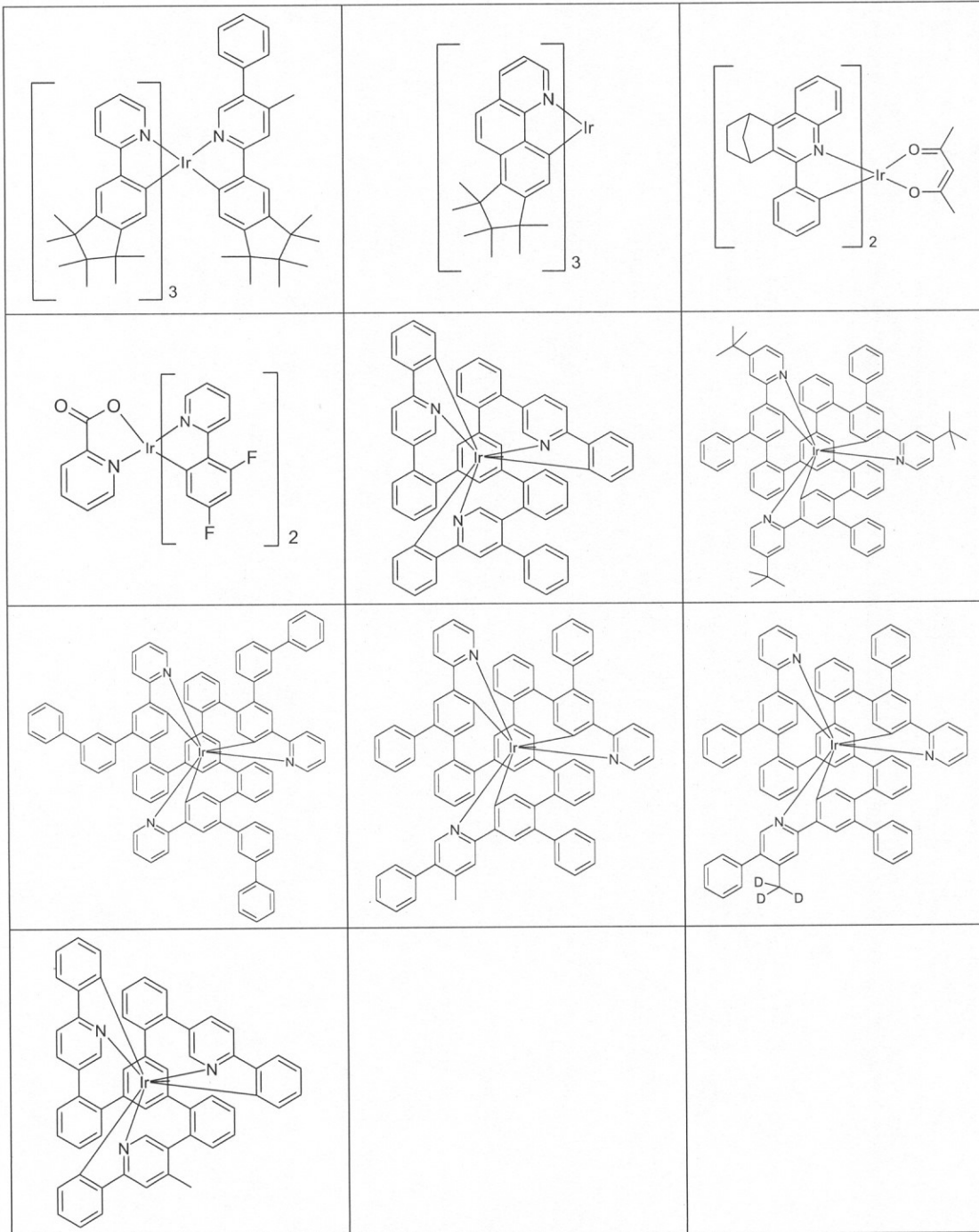
30

40

【 0 1 9 0 】

50

【化 17 - 11】



【0191】

好ましい蛍光発光化合物は、アリールアミンのクラスから選択される。本発明の文脈におけるアリールアミンまたは芳香族アミンは、窒素に直接結合した3つの置換または無置換の芳香族またはヘテロ芳香族環系を含有する化合物を意味するものと理解される。好ましくは、これらの芳香族またはヘテロ芳香族環系のうちの少なくとも1つは縮合環系であり、より好ましくは、少なくとも14個の芳香族環原子を有する。これらの好ましい例は、芳香族アントラセンアミン、芳香族アントラセンジアミン、芳香族ピレンアミン、芳香族ピレンジアミン、芳香族クリセンアミンまたは芳香族クリセンジアミンである。芳香族アントラセンアミンは、ジアリールアミノ基がアントラセン基に、好ましくは9位において直接結合している化合物を意味するものと理解される。芳香族アントラセンジアミンは、2つのジアリールアミノ基がアントラセン基に、好ましくは9, 10位において直接結合している化合物を意味するものと理解される。芳香族ピレンアミン、ピレンジアミン、

クリセンアミンおよびクリセンジアミンも同様に定義され、ここで、ジアリールアミノ基はピレンに、好ましくは1位または1,6位において結合している。さらなる好ましい発光化合物は、インデノフルオレンアミンおよびフルオレンジアミン、ベンゾインデノフルオレンアミンおよびフルオレンジアミン、ジベンゾインデノフルオレンアミンおよびジアミン、ならびに縮合アリール基を有するインデノフルオレン誘導体である。同様に好ましいのは、ピレンアリールアミンである。同様に好ましいのは、ベンゾインデノフルオレンアミン、ベンゾフルオレンアミン、拡張ベンゾインデノフルオレン、フェノキサジン、およびフラン単位またはチオフェン単位に結合しているフルオレン誘導体である。

【0192】

好ましくは蛍光発光化合物用に有用なマトリックス材料としては、様々な物質クラス10
の材料が挙げられる。好ましいマトリックス材料は、オリゴアリーレン（たとえば2,2',7,7'-テトラフェニルスピロピフルオレンもしくはジナフチルアントラセン）、とりわけ縮合芳香族基を含有するオリゴアリーレン、オリゴアリーレンピニレン（たとえばDPVBiもしくはスピロ-DPVBi）、多脚金属錯体、正孔伝導化合物、電子伝導化合物、とりわけケトン、ホスフィンオキシドおよびスルホキシド、ならびにアトロプ異性体、ボロン酸誘導体またはベンゾアントラセンのクラスから選択される。特に好ましいマトリックス材料は、ナフタレン、アントラセン、ベンゾアントラセンおよび/もしくはピレンを含むオリゴアリーレンまたはこれらの化合物のアトロプ異性体、オリゴアリーレンピニレン、ケトン、ホスフィンオキシド、ならびにスルホキシドのクラスから選択される。非常に特に好ましいマトリックス材料は、アントラセン、ベンゾアントラセン、ベンゾ20
フェナントレンおよび/もしくはピレンを含むオリゴアリーレンまたはこれらの化合物のアトロプ異性体のクラスから選択される。本発明の文脈におけるオリゴアリーレンは、少なくとも3つのアリールまたはアリーレン基が互いに結合している化合物を意味すると当然に理解される。

【0193】

リン光発光化合物用の好ましいマトリックス材料は、本願の化合物に加えて、芳香族ケトン、芳香族ホスフィンオキシドまたは芳香族スルホキシドもしくはスルホン、トリアリールアミン、カルバゾール誘導体、たとえばCBP(N,N-ビスカルバゾリルピフェニル)もしくはカルバゾール誘導体、インドロカルバゾール誘導体、インデノカルバゾール誘導体、アザカルバゾール誘導体、双極性マトリックス材料、シラン、アザポロールもしくはボロン酸エステル、トリアジン誘導体、亜鉛錯体、ジアザシロールもしくはテトラアザシロール誘導体、ジアザホスホール誘導体、架橋カルバゾール誘導体、トリフェニレン誘導体、またはラクタムである。30

【0194】

本発明の電子デバイスの正孔注入もしくは正孔輸送層または電子阻止層において、または電子輸送層において使用できるような好適な電荷輸送材料は、本願の化合物の他に、たとえば、Y. Shirotaら、Chem. Rev. 2007、107(4)、953-1010に開示の化合物、または先行技術に従いこれらの層に使用されるような他の材料である。本発明のOLEDの正孔輸送性層における使用が好ましい材料は、インデノフルオレンアミン誘導体、ヘキサアザトリフェニレン誘導体、縮合芳香族を含むアミン誘導体40
、モノベンゾインデノフルオレンアミン、ジベンゾインデノフルオレンアミン、スピロピフルオレンアミン、フルオレンアミン、スピロジベンゾピランアミン、ジヒドロアクリジン誘導体、スピロジベンゾフランおよびスピロジベンゾチオフェン、フェナントレジアリールアミン、スピロトリベンゾトロポロン、メタフェニルジアミン基を持つスピロピフルオレン、スピロビスアクリジン、キサテンジアリールアミン、ならびにジアリールアミノ基を持つ9,10-ジヒドロアントラセンスピロ化合物から選択される。

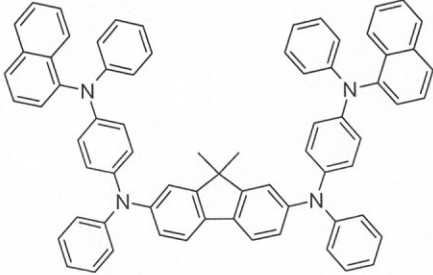
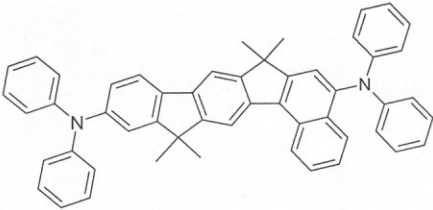
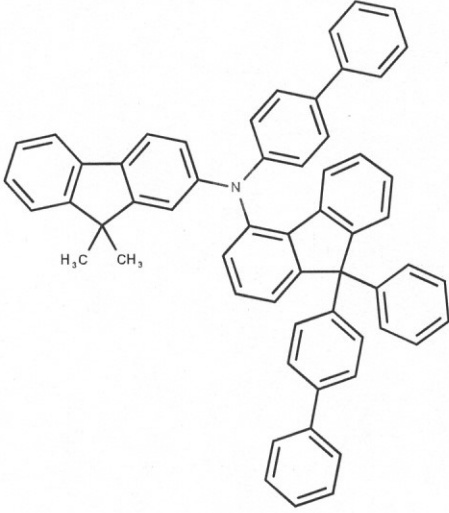
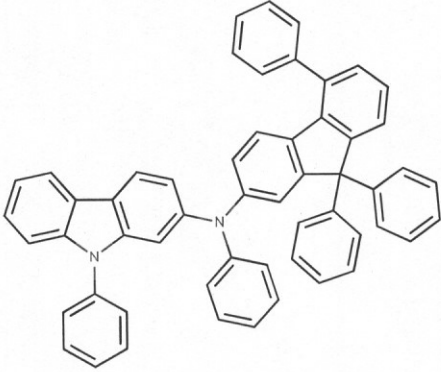
【0195】

好ましくは正孔注入層、正孔輸送性層、電子阻止層に、および/またはOLEDの発光層、好ましくはリン光発光層におけるマトリックス材料として使用される正孔輸送性機能を持つ好ましい化合物であって、本願の化合物以外のものを以下に示す。化合物は、構造50

によって示されるように、非重水素化化合物である。

【 0 1 9 6 】

【 化 1 8 - 1 】

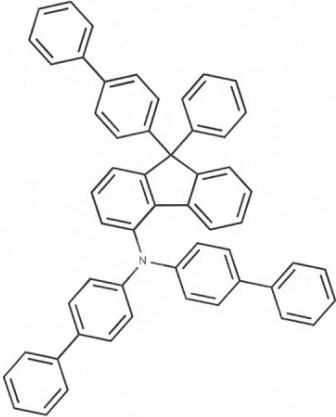
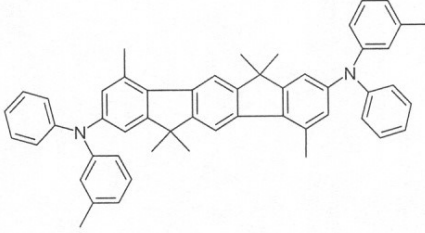
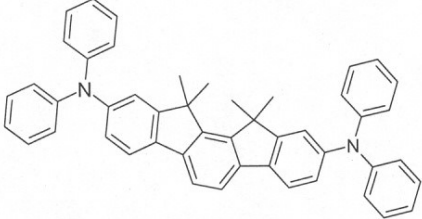
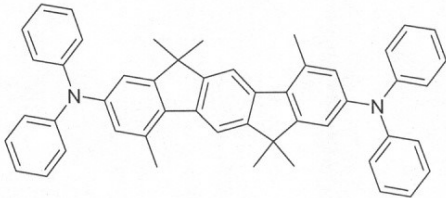
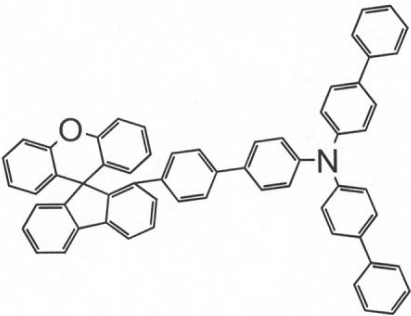
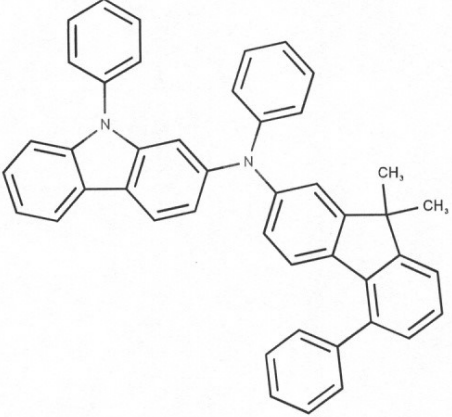
		10
<p style="text-align: center;">HT-1</p>	<p style="text-align: center;">HT-2</p>	
		20
<p style="text-align: center;">HT-3 WO2020/127145</p>	<p style="text-align: center;">HT-4 WO2019/115577</p>	30

【 0 1 9 7 】

40

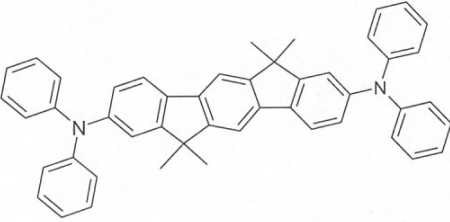
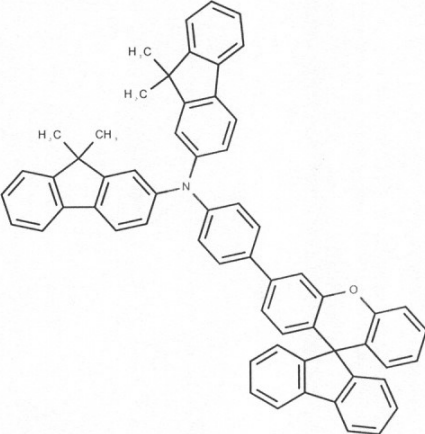
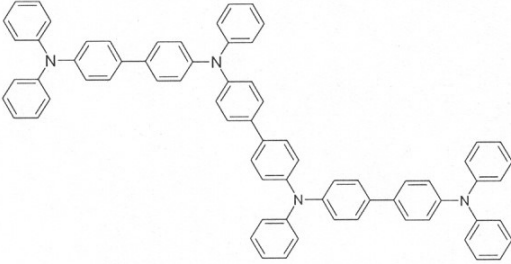
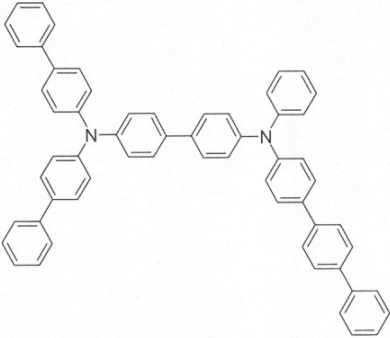
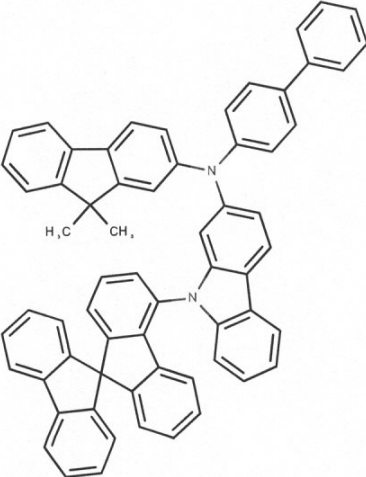
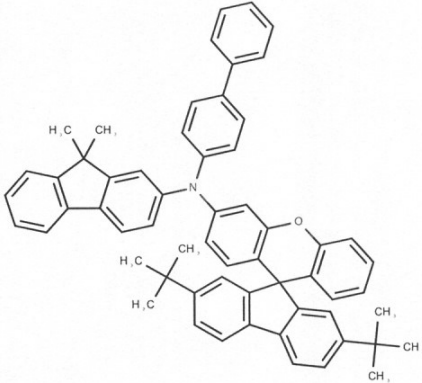
50

【化 1 8 - 2】

		10
<p style="text-align: center;">HT-5 WO2020/127145</p>	<p style="text-align: center;">HT-6 WO2006/122630</p>	
		20
<p style="text-align: center;">HT-7 WO2006/122630</p>	<p style="text-align: center;">HT-8 WO2006/122630</p>	
		30
<p style="text-align: center;">HT-9 WO2006/122630</p>	<p style="text-align: center;">HT-10 WO2019/115577</p>	40

【 0 1 9 8 】

【化 1 8 - 3】

	
<p>HT-11 WO2006/122630</p>	<p>HT-12 WO2014/072017</p>
	
<p>HT-13</p>	<p>HT-14</p>
	
<p>HT-15 PCT/EP2020/078701</p>	<p>HT-16 WO2014/072017</p>

10

20

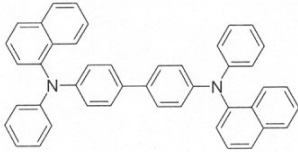
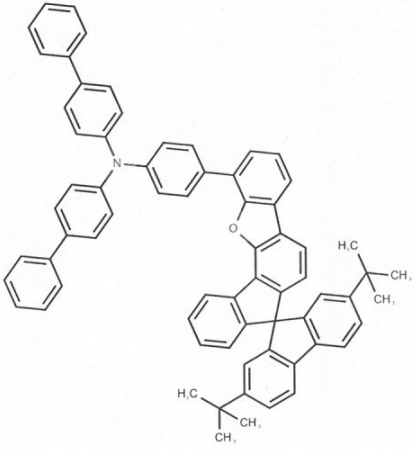
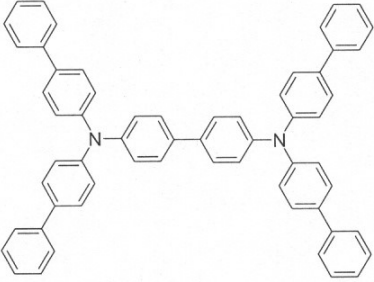
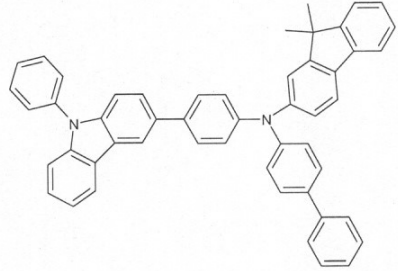
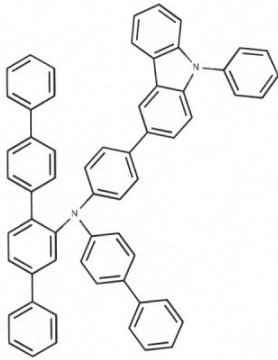
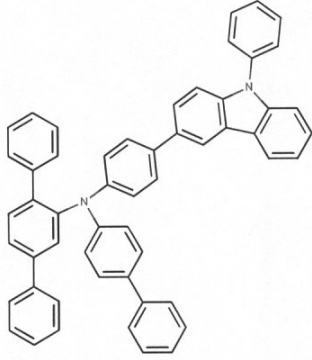
30

40

【 0 1 9 9 】

50

【化 1 8 - 4】

	
<p>HT-17</p>	<p>HT-18 WO2015/022051</p>
	
<p>HT-19</p>	<p>HT-20</p>
	
<p>HT-21 WO2019/101719</p>	<p>HT-22 WO2019/101719</p>

10

20

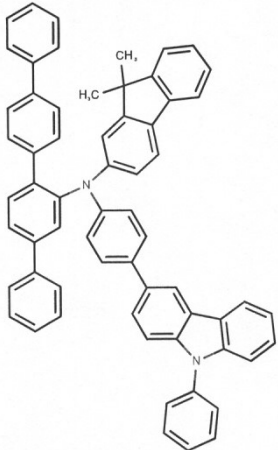
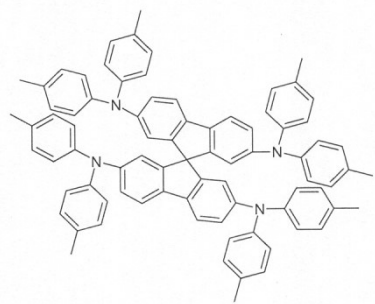
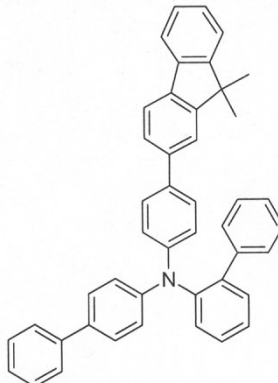
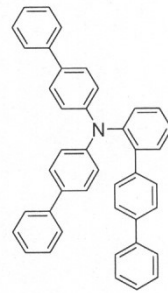
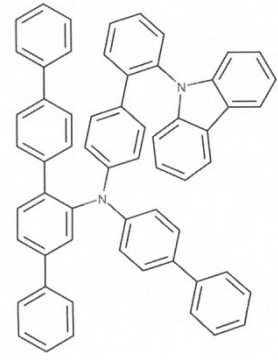
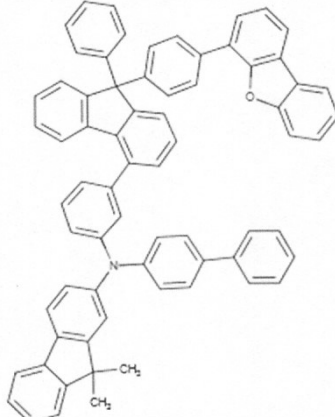
30

40

【 0 2 0 0 】

50

【化 1 8 - 5】

	
<p>HT-23 WO2019/101719</p>	<p>HT-24 WO2011/116869</p>
	
<p>HT-25 WO2013/087142</p>	<p>HT-26 WO2013/087142</p>
	
<p>HT-27 WO2019/101719</p>	<p>HT-28 WO2020/127259</p>

10

20

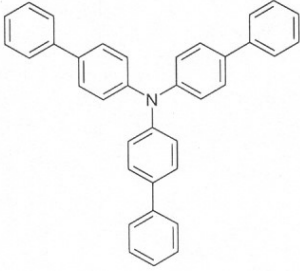
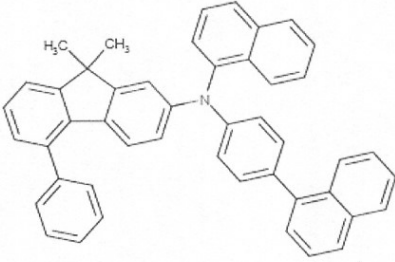
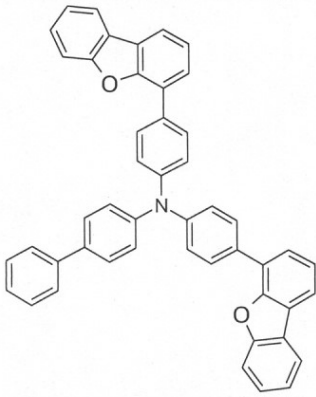
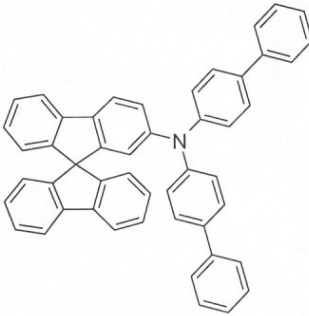
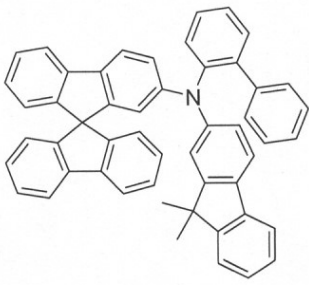
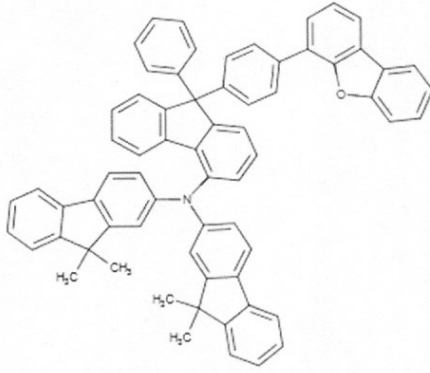
30

40

【 0 2 0 1 】

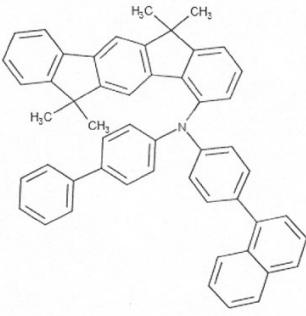
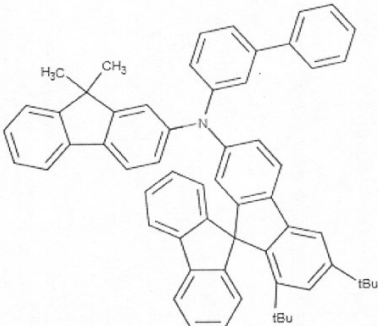
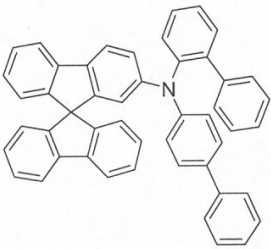
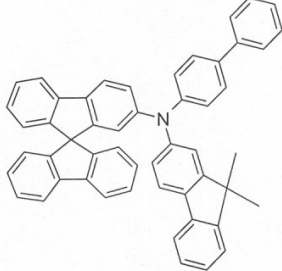
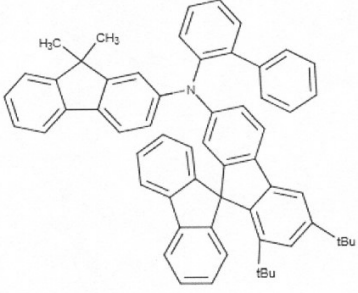
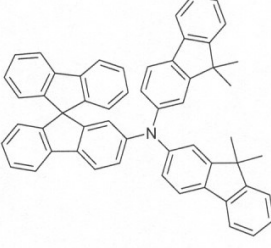
50

【化 1 8 - 6】

		10
<p>HT-29</p>	<p>HT-30 WO2019/115577</p>	
		20
<p>HT-31</p>	<p>HT-32 WO2012/034627</p>	
		30
<p>HT-33 WO2012/034627</p>	<p>HT-34 WO2020/127259</p>	40

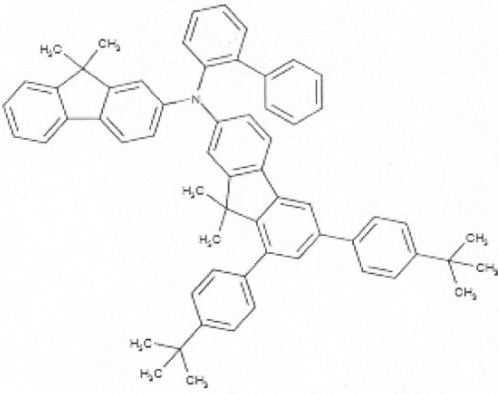
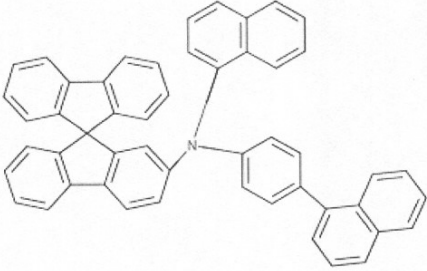
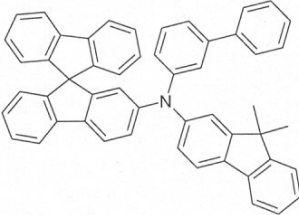
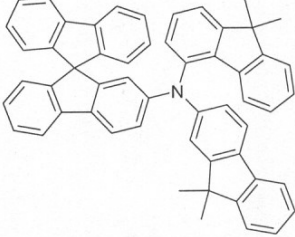
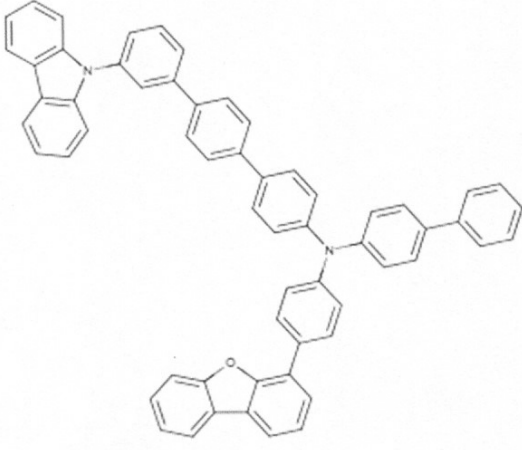
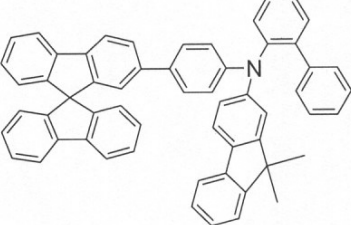
【 0 2 0 2 】

【化 1 8 - 7】

		10
<p style="text-align: center;">HT-35 WO2019/048443</p>	<p style="text-align: center;">HT-36 EP20205399.7</p>	
		20
<p style="text-align: center;">HT-37 WO2012/034627</p>	<p style="text-align: center;">HT-38 WO2012/034627</p>	
		30
<p style="text-align: center;">HT-39 EP20205399.7</p>	<p style="text-align: center;">HT-40 WO2019/115577</p>	40

【 0 2 0 3 】

【化 1 8 - 8】

	
<p>HT-41 WO2019/115577</p>	<p>HT-42 EP20201069.0</p>
	
<p>HT-43 WO2012/034627</p>	<p>HT-44 WO2012/034627</p>
	
<p>HT-45 WO2014/079527</p>	<p>HT-46 WO2012/034627</p>

10

20

30

40

【 0 2 0 4】

50

【化 1 8 - 9】

<p>HT-47 WO2014/079527</p>	<p>HT-48 WO2014/079527</p>
<p>HT-49 WO2012/034627</p>	<p>HT-50 WO2012/034627</p>
<p>HT-51 WO2014/079527</p>	<p>HT-52 WO2012/034627</p>

10

20

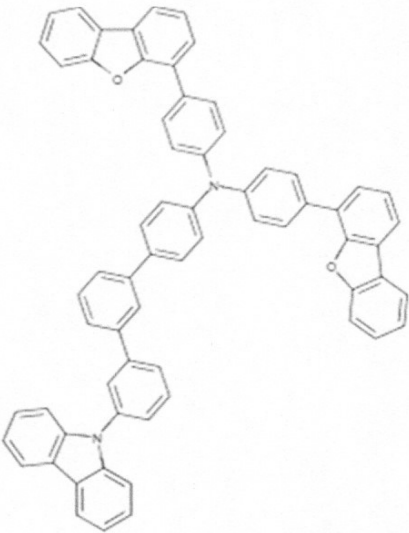
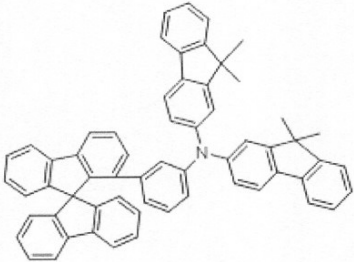
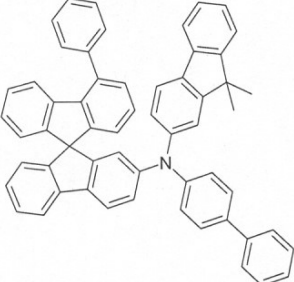
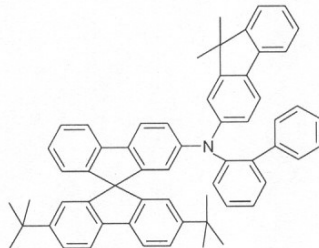
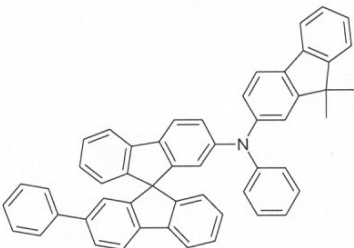
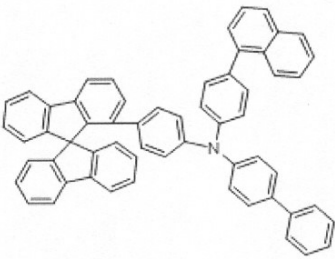
30

40

【 0 2 0 5 】

50

【化 1 8 - 1 0】

	
<p>HT-53 WO2014/079527</p>	<p>HT-54 WO2017/144150</p>
	
<p>HT-55 WO2012/034627</p>	<p>HT-56 WO2012/034627</p>
	
<p>HT-57 WO2012/034627</p>	<p>HT-58 WO2013/120577</p>

10

20

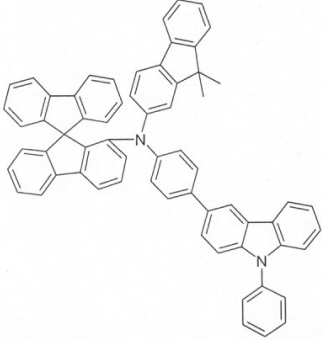
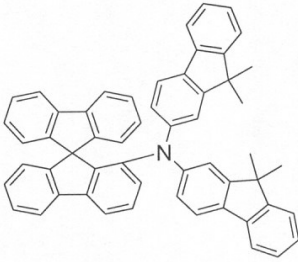
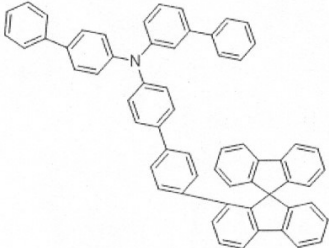
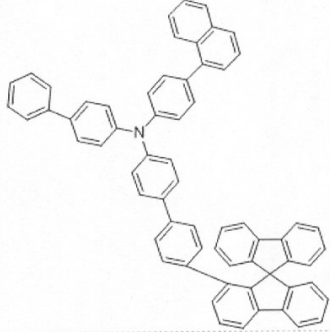
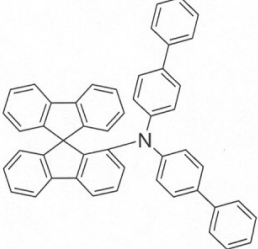
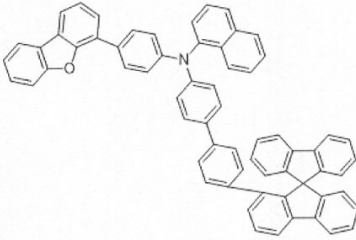
30

40

【 0 2 0 6】

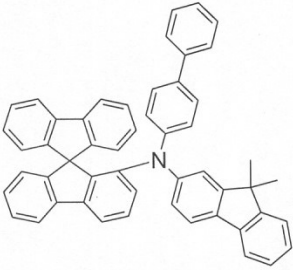
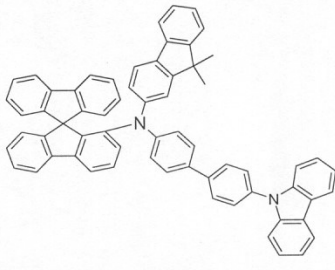
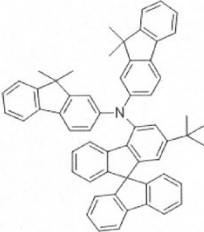
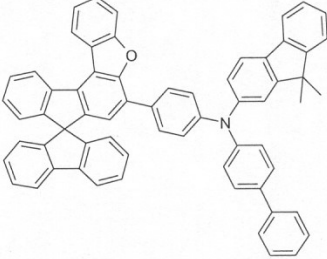
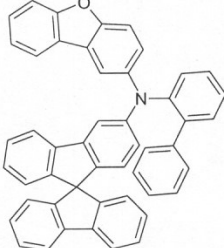
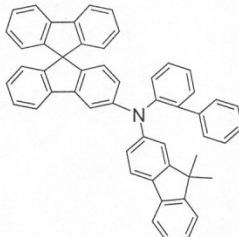
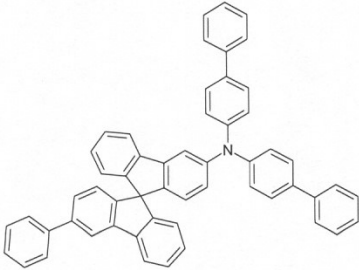
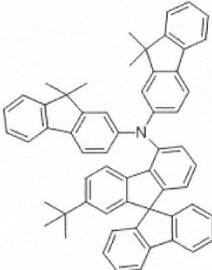
50

【化 1 8 - 1 1】

		10
<p>HT-59 WO2013/120577</p>	<p>HT-60 WO2013/120577</p>	
		20
<p>HT-61 WO2013/120577</p>	<p>HT-62 WO2013/120577</p>	
		30
<p>HT-63 WO2013/120577</p>	<p>HT-64 EP20201069.0</p>	40

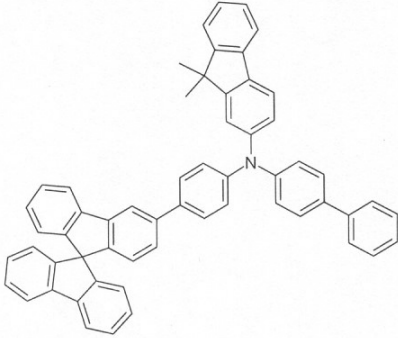
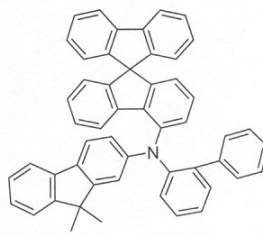
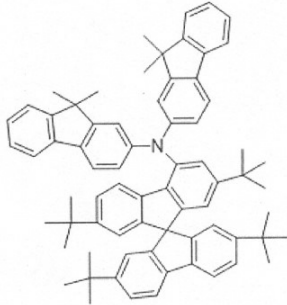
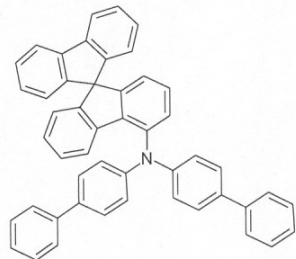
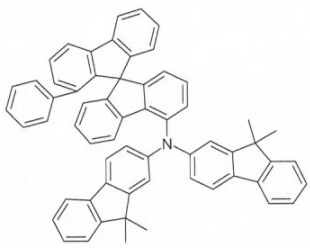
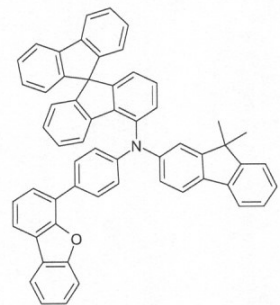
【 0 2 0 7】

【化 1 8 - 1 2】

		10
<p>HT-65 WO2013/120577</p>	<p>HT-66 WO2013/120577</p>	
		20
<p>HT-67 EP20205399.7</p>	<p>HT-68 WO2015/022051</p>	
		30
<p>HT-69 WO2013/120577</p>	<p>HT-70 WO2013/120577</p>	
		40
<p>HT-71 WO2013/120577</p>	<p>HT-72 WO2013/120577</p>	

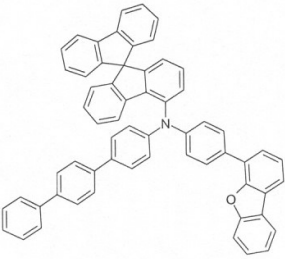
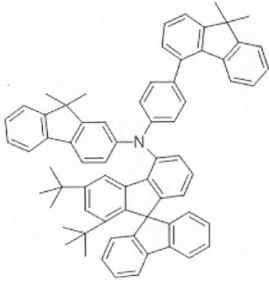
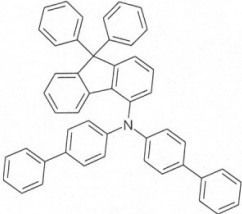
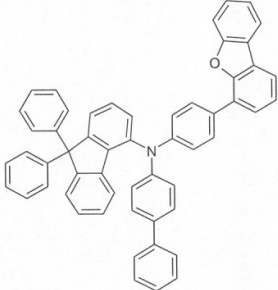
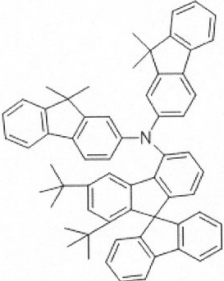
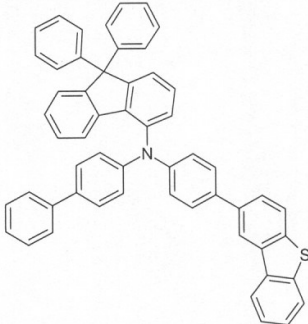
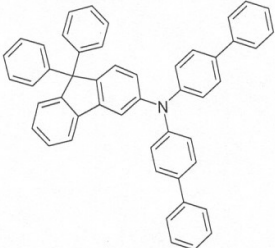
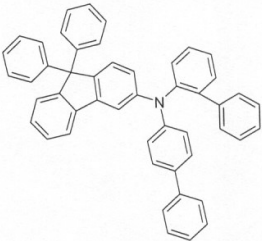
【 0 2 0 8】

【化 1 8 - 1 3】

		10
<p style="text-align: center;">HT-73 WO2013/120577</p>	<p style="text-align: center;">HT-74 WO2013/120577</p>	
		20
<p style="text-align: center;">HT-75 EP20205399.7</p>	<p style="text-align: center;">HT-76 WO2013/120577</p>	
		30
<p style="text-align: center;">HT-77 WO2013/120577</p>	<p style="text-align: center;">HT-78 WO2013/120577</p>	40

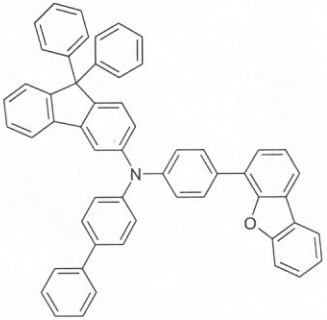
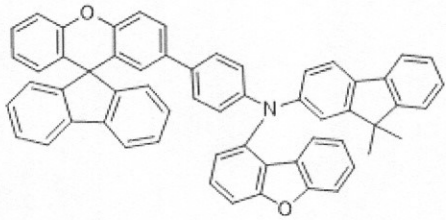
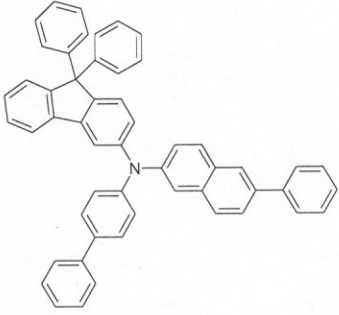
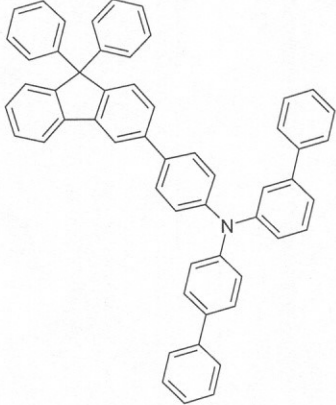
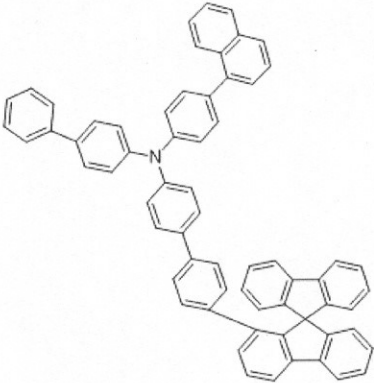
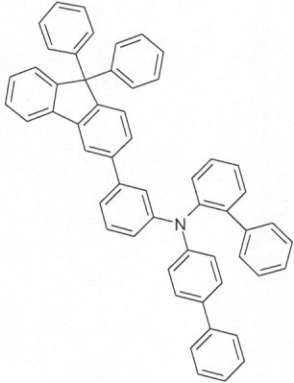
【 0 2 0 9】

【化 1 8 - 1 4】

		10
<p>HT-79 WO2013/120577</p>	<p>HT-80 WO2013/120577</p>	
		20
<p>HT-81 WO2014/015935</p>	<p>HT-82 WO2014/015935</p>	
		30
<p>HT-83 WO2013/120577</p>	<p>HT-84 WO2014/015935</p>	
		40
<p>HT-85 WO2014/015935</p>	<p>HT-86 WO2014/015935</p>	

【 0 2 1 0】

【化 1 8 - 1 5】

	
HT-87 WO2014/015935	HT-88 WO2014/072017
	
HT-89 WO2014/015935	HT-90 WO2014/015935
	
HT-91 WO2017/144150	HT-92 WO2014/015935

10

20

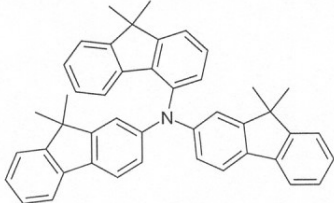
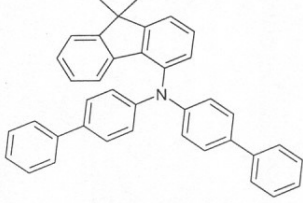
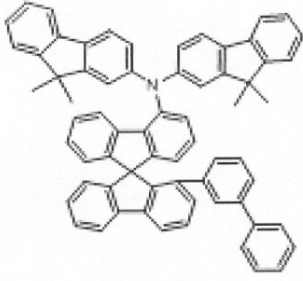
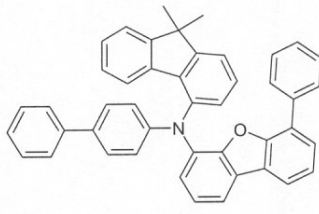
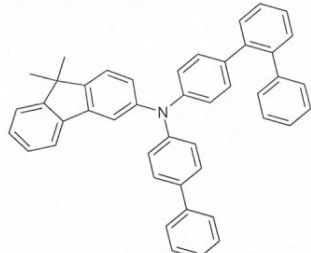
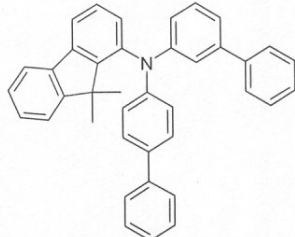
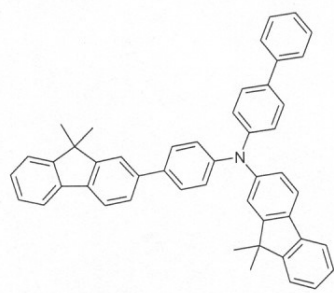
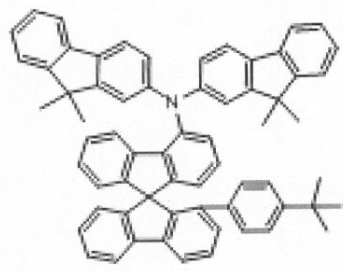
30

40

【 0 2 1 1】

50

【化 1 8 - 1 6】

	
<p>HT-93 WO2014/015935</p>	<p>HT-94 WO2014/015935</p>
	
<p>HT-95 WO2017/102063およびWO2013/120577</p>	<p>HT-96 WO2014/015935</p>
	
<p>HT-97 WO2014/015935</p>	<p>HT-98 WO2014/015935</p>
	
<p>HT-99 WO2014/015938</p>	<p>HT-100 WO2017/102063 and WO2013/120577</p>

10

20

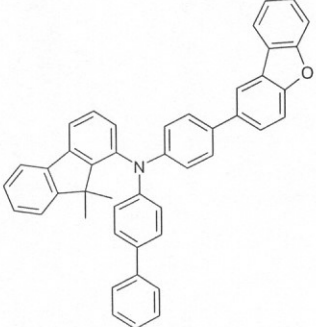
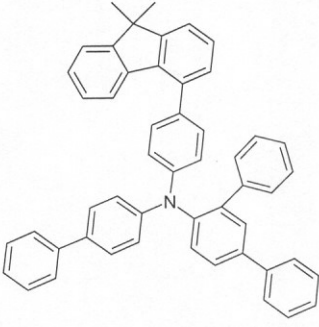
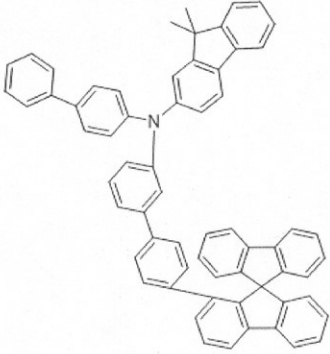
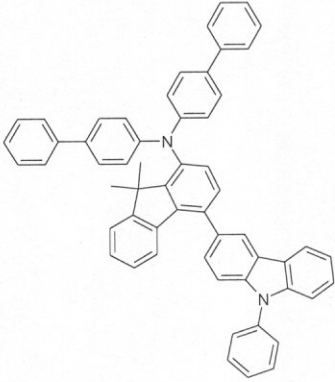
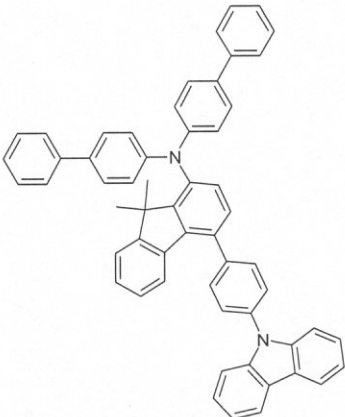
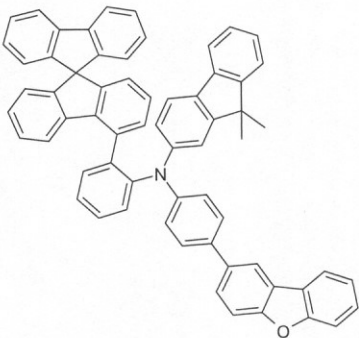
30

40

【 0 2 1 2】

50

【化 1 8 - 1 7】

	
<p>HT-101 WO2014/015935</p>	<p>HT-102 WO2014/015935</p>
	
<p>HT-103 WO2013/120577</p>	<p>HT-104 WO2014/015935</p>
	
<p>HT-105 WO2014/015935</p>	<p>HT-106 WO2013/120577</p>

10

20

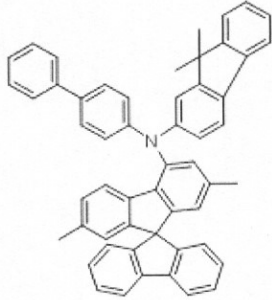
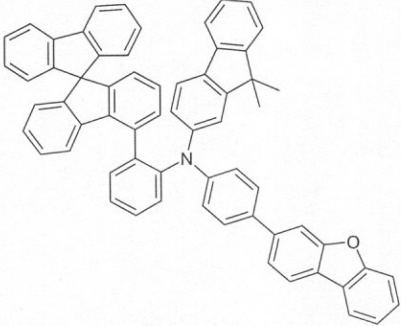
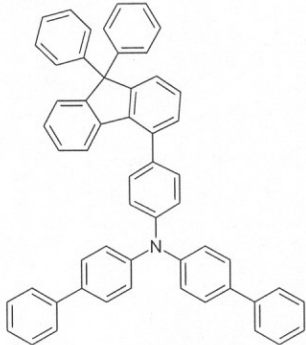
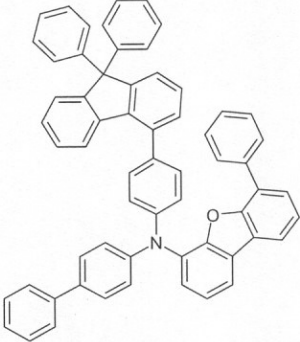
30

40

【 0 2 1 3】

50

【化 1 8 - 1 8】

		10
<p style="text-align: center;">HT-107 EP20205399.7</p>	<p style="text-align: center;">HT-108 WO2013/120577</p>	
		20
<p style="text-align: center;">HT-109 WO2014/015935</p>	<p style="text-align: center;">HT-110 WO2014/015935</p>	

【 0 2 1 4】

化合物 HT - 1 ~ HT - 1 1 0 が、本発明による O L E D における使用だけでなく、任意の種類またはスタック設計の O L E D における前述の用途によく適している。化合物 HT - 1 ~ HT - 1 1 0 は、それぞれの化合物の下に言及する公開特許出願に開示されているように合成することができる。化合物の使用および特性に関するさらなる情報は、同様にこれらの特許出願に開示されているものを見出すことができる。化合物 HT - 1 ~ HT - 1 1 0 は、O L E D に使用すると、優れた性能を示し、特に優れた寿命および効率を示す。

30

【 0 2 1 5】

好ましくは、本発明の O L E D は、2 つ以上の異なる正孔輸送性層を含む。ここでは、本願による化合物は、正孔輸送性層の 1 つ以上または全てに使用してもよい。

【 0 2 1 6】

電子輸送層に使用される材料は、先行技術に従い電子輸送層に電子輸送材料として使用されるような任意の材料であってもよい。とりわけ好適なのは、アルミニウム錯体、たとえば Alq_3 、ジルコニウム錯体、たとえば $Zr q_4$ 、リチウム錯体、たとえば $Li q$ 、ベンゾイミダゾール誘導体、トリアジン誘導体、ピリミジン誘導体、ピリジン誘導体、ピラジン誘導体、キノキサリン誘導体、キノリン誘導体、オキサジアゾール誘導体、芳香族ケトン、ラクタム、ポラン、ジアザホスホール誘導体およびホスフィンオキシド誘導体である。

40

【 0 2 1 7】

電子デバイスの好ましいカソードは、低い仕事関数を有する金属、金属合金、または様々な金属、たとえばアルカリ土類金属、アルカリ金属、主族金属もしくはランタノイド（たとえば Ca 、 Ba 、 Mg 、 Al 、 In 、 Mg 、 Yb 、 Sm など）で構成される多層構造である。加えて好適なのは、アルカリ金属またはアルカリ土類金属と銀で構成される合金、たとえばマグネシウムと銀で構成される合金である。多層構造の場合、言及した金属に

50

加え、比較的高い仕事関数を有するさらなる金属、たとえばAgまたはAlを使用することも可能であり、その場合、金属の組み合わせ、たとえばCa/Ag、Mg/AgまたはBa/Agなどが一般に使用される。高誘電率を有する材料の薄い中間層を金属製カソードと有機半導体との間に導入することが好ましいこともある。この目的のために有用な材料の例は、アルカリ金属またはアルカリ土類金属フッ化物に加え、対応する酸化物または炭酸塩（たとえばLiF、Li₂O、BaF₂、MgO、NaF、CsF、Cs₂CO₃など）である。この目的のために、キノリン酸リチウム（LiQ）を使用することも可能である。この層の層厚は、好ましくは0.5乃至5nmである。

【0218】

好ましいアノードは、高い仕事関数を有する材料である。好ましくは、アノードは対真空で4.5eVを超える仕事関数を有する。第一に、高い酸化還元電位を有する金属がこの目的のために好適であり、たとえばAg、PtまたはAuである。第二に、金属/金属酸化物電極（たとえばAl/Ni/NiO_x、Al/PtO_x）が好ましいこともある。用途によっては、有機材料の照射（有機ソーラーセル）または光の放出（OLED、レーザー）を可能にするため、電極の少なくとも一方が透明または部分的に透明である必要がある。ここでは、好ましいアノード材料は、導電性混合金属酸化物である。インジウムスズ酸化物（ITO）またはインジウム亜鉛酸化物（IZO）が特に好ましい。さらに、導電性のドーパされた有機材料、とりわけ導電性のドーパされたポリマーが好ましい。加えて、アノードはまた、2つ以上の層、たとえばITOの内層と、金属酸化物、好ましくは酸化タングステン、酸化モリブデンまたは酸化バナジウムの外層からなっている。 10 20

【0219】

デバイスは適切に構造化され（用途に応じ）、接点が接続され、水および空気による損傷効果を排除するため、最終的に密閉される。

【0220】

好ましい態様において、電子デバイスは、1つ以上の層が、昇華法によりコーティングされることを特徴とする。この場合、材料は、真空昇華系において、10⁻⁵mba r未満、好ましくは10⁻⁶mba r未満の初期圧力で蒸着により付与される。ただし、この場合、初期圧力をさらに低く、たとえば10⁻⁷mba r未満とすることも可能である。

【0221】

同様に、1つ以上の層がOVPD（有機気相堆積）法により、またはキャリアガス昇華の助けを借りてコーティングされることを特徴とする電子デバイスが好ましい。この場合、材料は、10⁻⁵mba r乃至1ba rの圧力で付与される。この方法の特殊なケースがOVJP（有機蒸気ジェット印刷）法であり、この方法では、材料がノズルにより直接付与され、したがって構造化される（たとえばM. S. Arnoldら、Appl. Phys. Lett. 2008、92、053301）。 30

【0222】

加えて、1つ以上の層が溶液から、たとえばスピンコーティングにより、または任意の印刷法、たとえばスクリーン印刷、フレキソ印刷、ノズル印刷もしくはオフセット印刷であるが、より好ましくはLEIT（光誘起熱イメージング、熱転写印刷）もしくはインクジェット印刷により生成されることを特徴とする電子デバイスが好ましい。この目的のためには、可溶性の化合物が必要である。高い溶解度は、化合物の好適な置換により実現することができる。 40

【0223】

本発明の電子デバイスは、1つ以上の層を溶液から付与し、1つ以上の層を昇華法により付与することによって製造されることがさらに好ましい。

【0224】

本発明によると、本願による1種以上の化合物を含む電子デバイスは、ディスプレイにおいて、照明用途における光源として、ならびに医療および/または美容用途における光源として、使用することができる。 50

【 0 2 2 5 】

[例]

A) 合成例

一般的な重水素化プロトコル

化合物を重水（99%重水素原子）とトルエン-d₈（99%重水素原子）の混合物に溶解させ、触媒としての乾式白金担持カーボン（5%）の存在下、圧力下で160℃に96時間加熱する。反応混合物を冷却した後、相を分離し、水相をテトラヒドロフランとトルエンの混合物で2回抽出する。再度合わせた有機相を塩化ナトリウム溶液で洗浄し、硫酸ナトリウム上で乾燥させ、ろ過する。溶媒を真空中で除去して、粗重水素化化合物を固体として得る。化合物を抽出、結晶化および昇華によりさらに精製する。

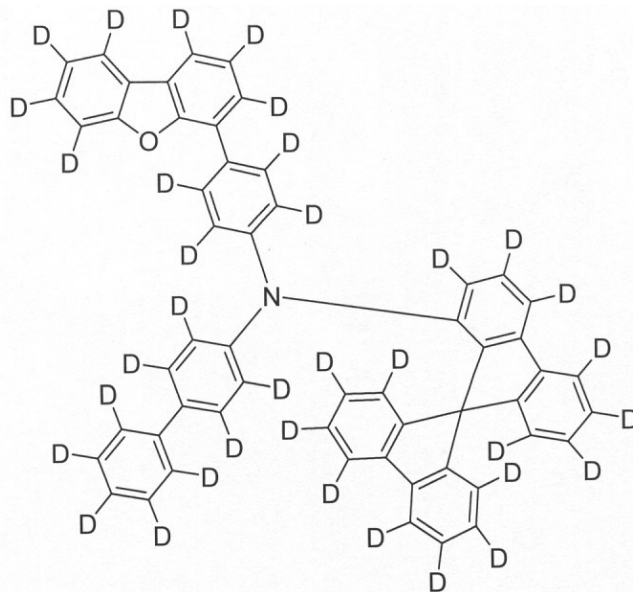
10

【 0 2 2 6 】

例1. N - [(2 , 2 ' , 3 , 3 ' , 4 ' , 5 , 5 ' , 6 , 6 H 9) - [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 - イル] - N - { 4 - [(3 , 4 , 5 , 1 0 , 1 1 , 1 2 , 1 3 - 2 H 7) - 8 - オキサトリシクロ [7 . 4 . 0 . 0 ² , 7] トリデカ - 1 (1 3) , 2 (7) , 3 , 5 , 9 , 1 1 - ヘキサエン - 6 - イル] (2 , 3 , 5 , 6 - 2 H 4) フェニル } (1 , 1 ' , 2 , 2 ' , 3 , 3 ' , 4 , 4 ' , 5 , 5 ' , 6 , 6 ' , 7 , 7 ² H 8 5) - 9 , 9 ' - スピロビ [フルオレン] - 8 - アミン

【 0 2 2 7 】

【 化 1 9 】



20

30

【 0 2 2 8 】

一般的な重水素化プロトコルに従い、N - { [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 - イル } - N - (4 - { 8 - オキサトリシクロ [7 . 4 . 0 . 0 ² , 7] トリデカ - 1 (1 3) , 2 (7) , 3 , 5 , 9 , 1 1 - ヘキサエン - 6 - イル } フェニル) - 9 , 9 ' - スピロビ [フルオレン] - 8 - アミン (2 3 . 1 g 、 3 1 . 8 m m o l) 、 トルエン - D 8 (2 3 1 g 、 2 . 3 1 m o l) 、 重水 (1 3 0 0 g 、 6 4 . 9 m o l) および乾式白金担持カーボン (5 %) (3 0 g) から、2 3 . 5 g の粗生成物が生成される。粗生成物をヘプタンとトルエン (4 : 1) の混合物で2回抽出し、2回昇華させることでさらに精製して、9 9 . 9 % を超える純度の表題化合物 5 . 3 g を得る。H P L C - M S により実体を確認する。

40

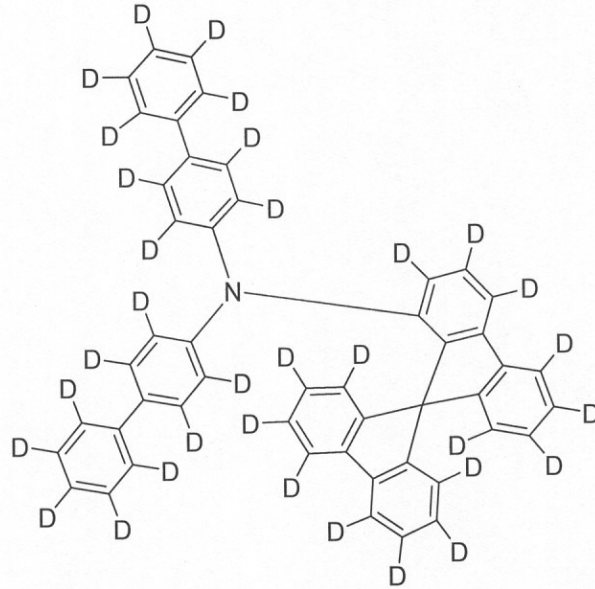
【 0 2 2 9 】

例2. N , N - ビス [(2 , 2 ' , 3 , 3 ' , 4 ' , 5 , 5 ' , 6 , 6 H 9) - [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 - イル] (1 , 1 ' , 2 , 2 ' , 3 , 3 ' , 4 , 4 ' , 5 , 5 ' , 6 , 6 ' , 7 , 7 ' , 8 ² H 1 5) - 9 , 9 ' - スピロビ [フルオレン] - 8 - アミン

【 0 2 3 0 】

50

【化 2 0】



10

【0 2 3 1】

一般的な重水素化プロトコルに従い、N, N - ビス ({ [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 - イル }) - 9 , 9 ' - スピロビ [フルオレン] - 8 - アミン (2 5 . 0 g 、 3 9 . 3 m m o l) 、 トルエン - D 8 (2 5 0 g 、 2 . 5 0 m o l) 、 重水 (1 2 3 0 g 、 6 1 . 4 m o l) および乾式白金担持カーボン (5 %) (3 0 g) から、2 0 . 8 g の粗生成物が生成される。粗生成物をヘプタンとトルエン (3 : 2) の混合物で抽出し、トルエンから結晶化させ、2 回昇華させることでさらに精製して、9 9 . 9 % を超える純度の表題化合物 7 . 4 g を得る。H P L C - M S により実体を確認する。

20

【0 2 3 2】

例 3 . N - { 4 - [(3 , 4 , 5 , 1 0 , 1 1 , 1 2 , 1 3 - ² H 7) - 8 - オキサトリシクロ [7 . 4 . 0 . 0 ² , 7] トリデカ - 1 (1 3) , 2 , 4 , 6 , 9 , 1 1 - ヘキサエン - 6 - イル] (2 , 3 , 5 , 6 - ² H 4) フェニル } - N - { 4 - [(3 , 4 , 5 , 1 0 , 1 1 , 1 2 , 1 3 - ² H 7) - 8 - オキサトリシクロ [7 . 4 . 0 . 0 ² , 7] トリデカ - 1 (9) , 2 (7) , 3 , 5 , 1 0 , 1 2 - ヘキサエン - 6 - イル] (2 , 3 , 5 , 6 - ² H 4) フェニル } (1 , 1 ' , 2 , 2 ' , 3 , 3 ' , 4 , 4 ' , 5 , 5 ' , 6 , 6 ' , 7 , 7 ' , 8 ² H 1 5) - 9 , 9 ' - スピロビ [フルオレン] - 8 - アミン

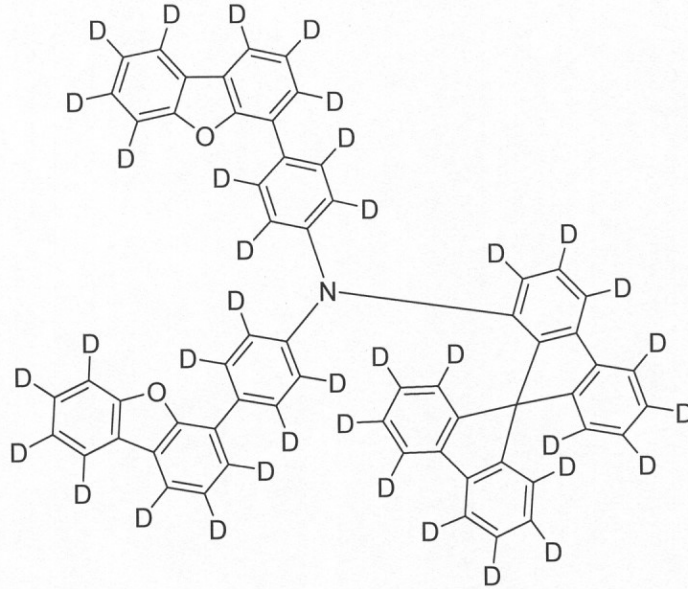
30

【0 2 3 3】

40

50

【化 2 1】



10

【0 2 3 4】

一般的な重水素化プロトコルに従い、N - (4 - { 8 - オキサトリシクロ [7 . 4 . 0 . 0² , 7] トリデカ - 1 (1 3) , 2 , 4 , 6 , 9 , 1 1 - ヘキサエン - 6 - イル } フェニル) - N - (4 - { 8 - オキサトリシクロ [7 . 4 . 0 . 0² , 7] トリデカ - 1 (9) , 2 (7) , 3 , 5 , 1 0 , 1 2 - ヘキサエン - 6 - イル } フェニル) - 9 , 9 ' - スピロビ [フルオレン] - 8 - アミン (1 9 . 9 g 、 2 4 . 4 m m o l) 、 トルエン - D₈ (2 0 0 g 、 2 . 0 0 m o l) 、 重水 (2 0 2 0 g 、 1 0 0 . 9 m o l) および乾式白金担持カーボン (5 %) (2 5 g) から、1 9 . 5 g の粗生成物が生成される。粗生成物をヘプタンとトルエン (4 : 1) の混合物で抽出し、ヘプタンから結晶化させ、酢酸エチルから 2 回結晶化させ、トルエンから結晶化させ、最後に高真空下で 4 回昇華させることによりさらに精製して、9 9 . 9 % を超える純度の表題化合物 5 . 7 g を得る。H P L C - M S により実体を確認する。

20

【0 2 3 5】

さらなる重水素化スピロ - ビスアリアルアミン誘導体の合成を同様に行うことができる。収率は、何れの場合も 4 0 % 乃至 9 0 % である。

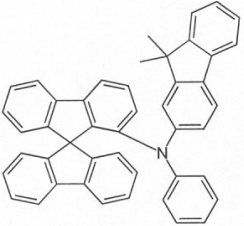
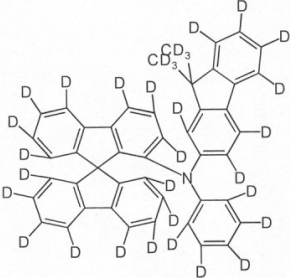
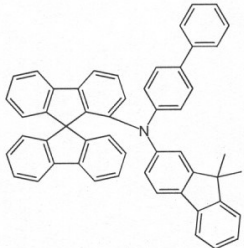
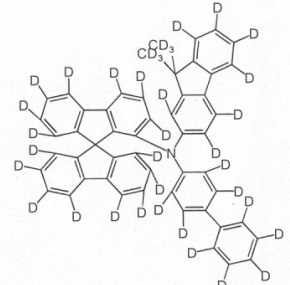
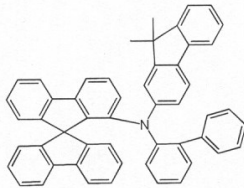
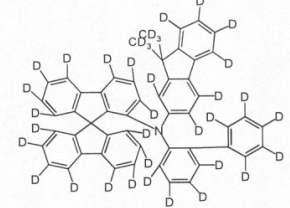
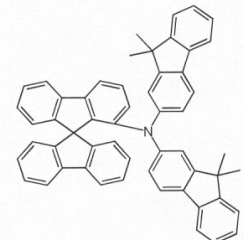
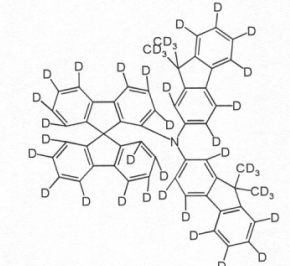
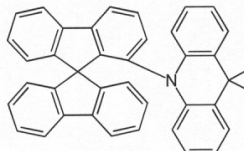
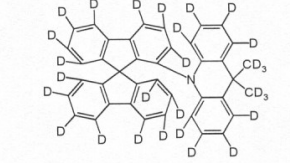
30

【0 2 3 6】

40

50

【化 2 2 - 1】

例	遊離体	生成物
P1-2		
P1-4		
P1-7		
P1-8		
P1-19		

10

20

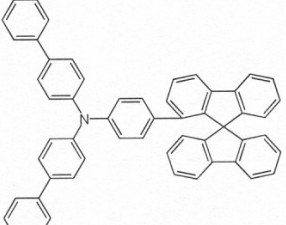
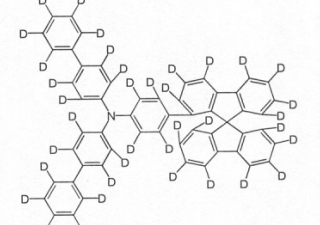
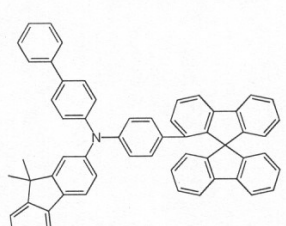
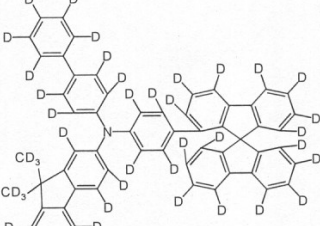
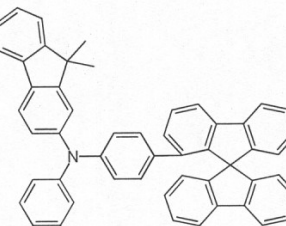
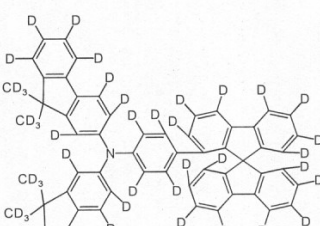
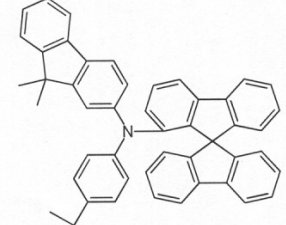
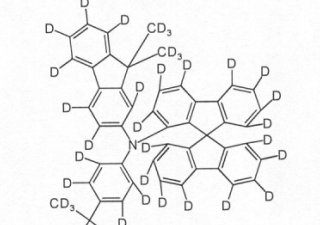
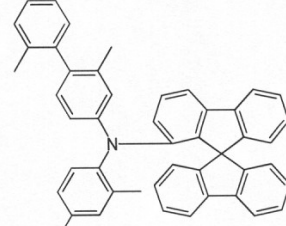
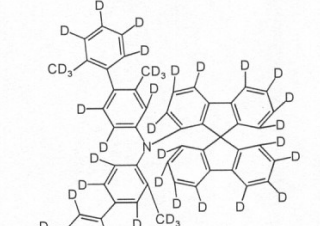
30

40

【 0 2 3 7 】

50

【化 2 2 - 2】

P1-28		
P1-29		
P1-30		
P1-49		
P1-57		

10

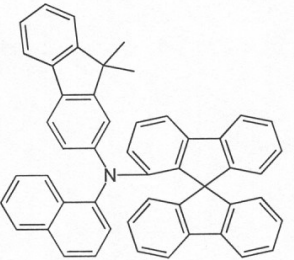
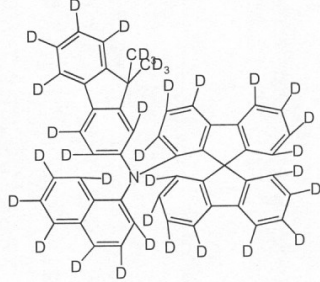
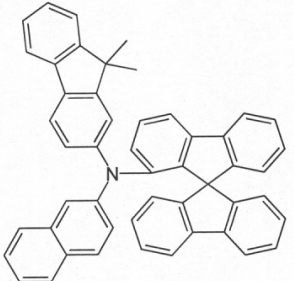
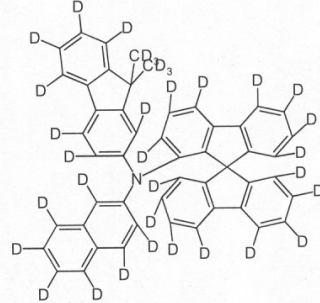
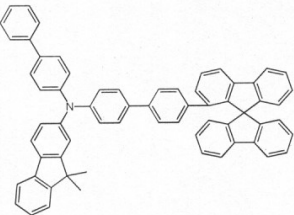
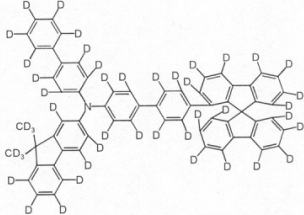
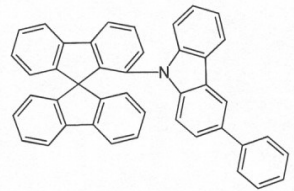
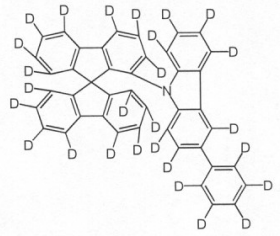
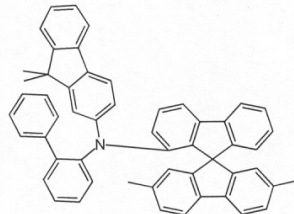
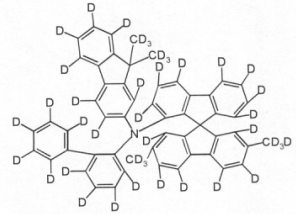
20

30

40

【 0 2 3 8 】

【化 2 2 - 3】

P1-67		
P1-68		
P1-80		
P1-90		
P1-97		

10

20

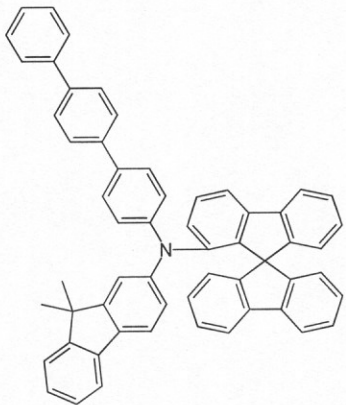
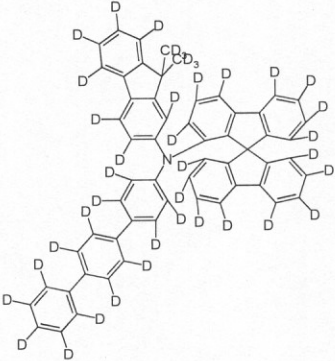
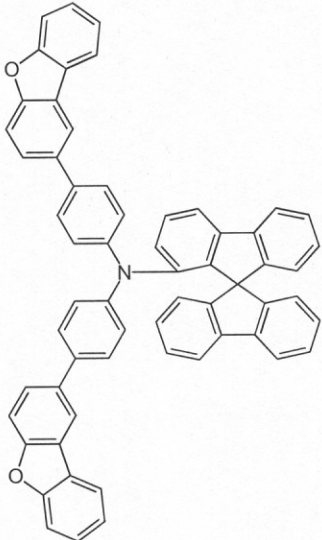
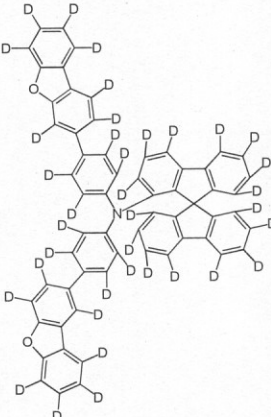
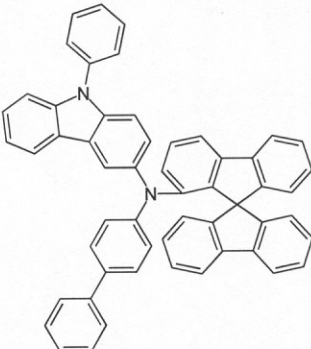
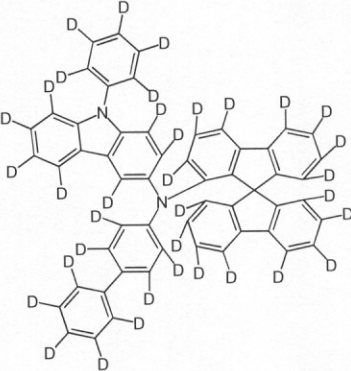
30

40

【 0 2 3 9 】

50

【化 2 2 - 4】

<p>P1-106</p>		
<p>P1-108</p>		
<p>P1-122</p>		

10

20

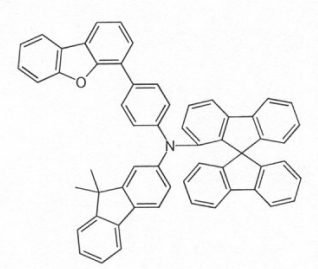
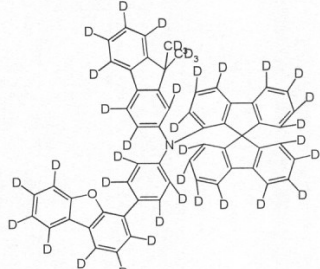
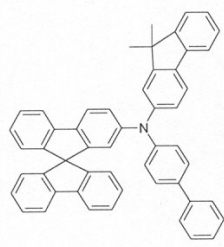
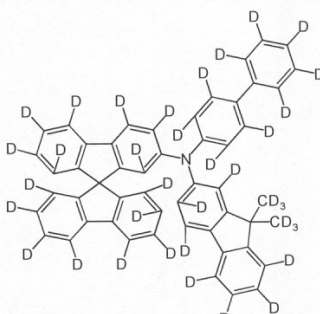
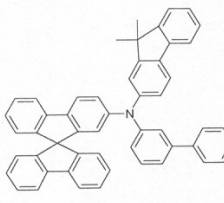
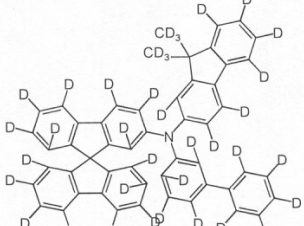
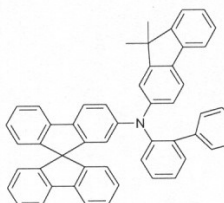
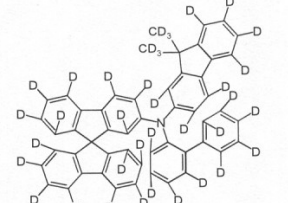
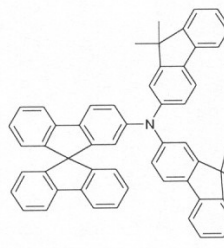
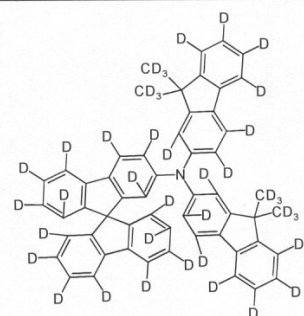
30

40

【 0 2 4 0 】

50

【化 2 2 - 5】

P1-131		
P2-4		
P2-6		
P2-7		
P2-8		

10

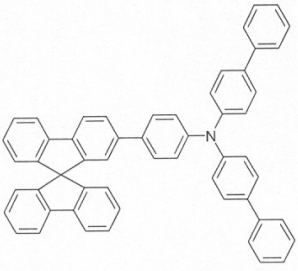
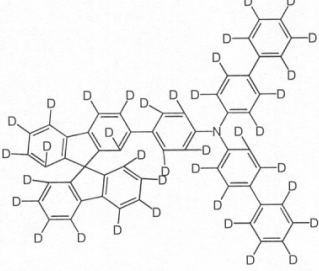
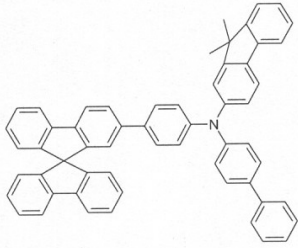
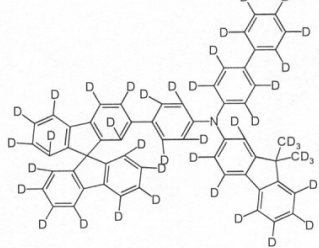
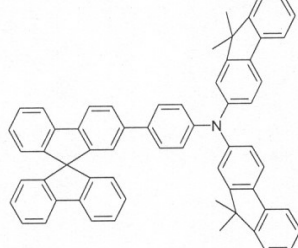
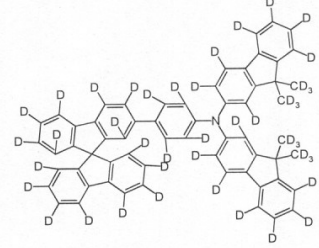
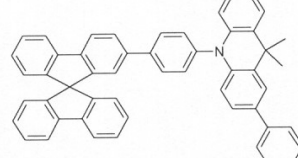

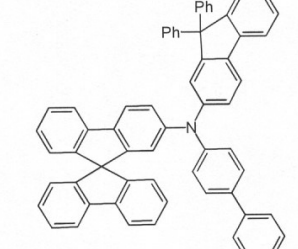
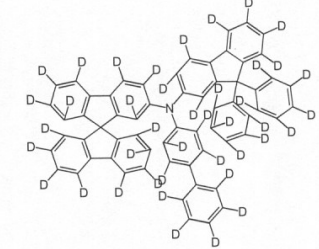
20

30

40

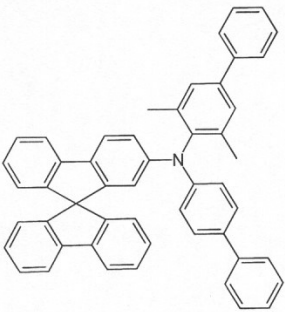
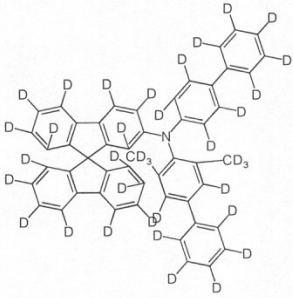
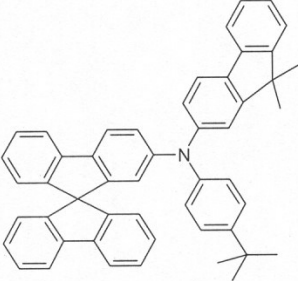
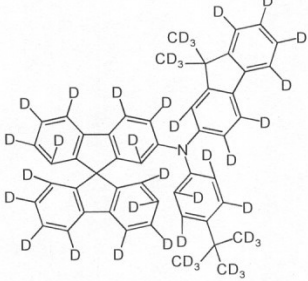
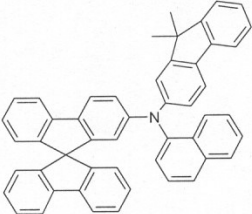
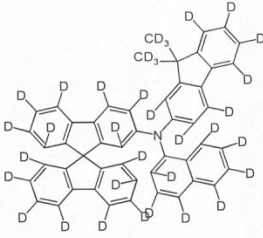
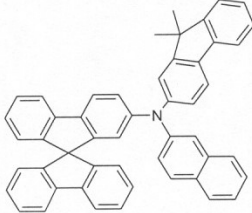
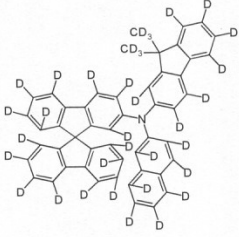
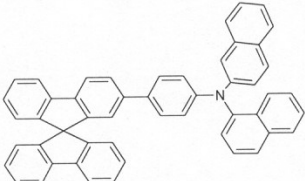
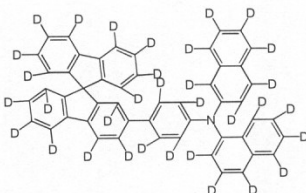
【 0 2 4 1 】

【化 2 2 - 6】

P2-28			10
P2-29			20
P2-30			30
P2-33			40
P2-42			

【 0 2 4 2 】

【化 2 2 - 7】

P2-45		
P2-49		
P2-67		
P2-68		
P2-71		

10

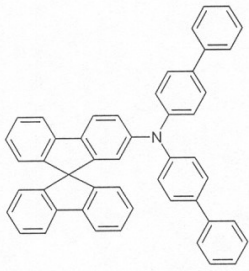
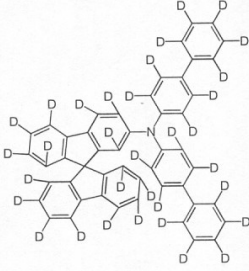
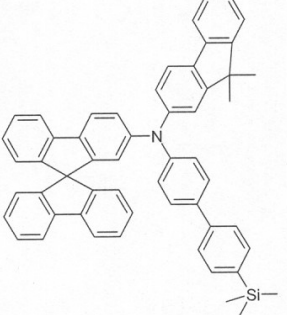
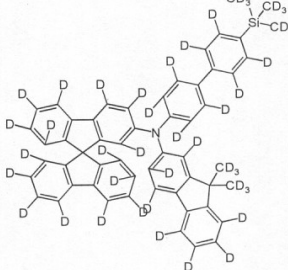
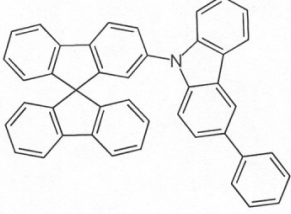
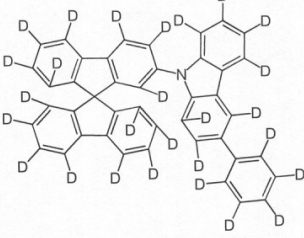
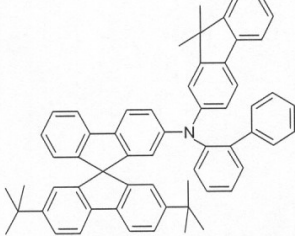
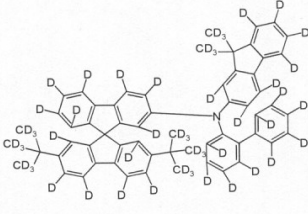
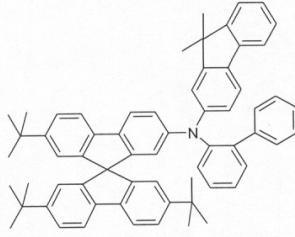
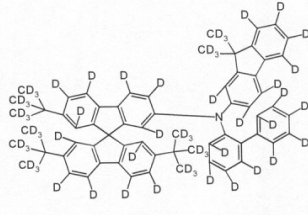
20

30

40

【 0 2 4 3 】

【化 2 2 - 8】

P2-73		
P2-75		
P2-90		
P2-94		
P2-95		

10

20

30

40

【 0 2 4 4 】

50

【化 2 2 - 9】

P2-97		
P2-99		
P2-100		
P2-106		
P2-107		

10

20

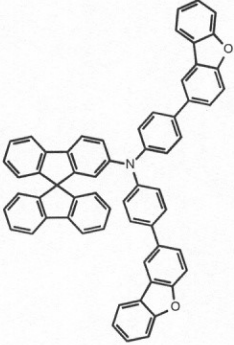
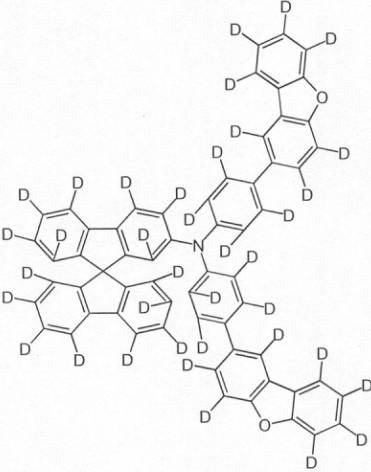
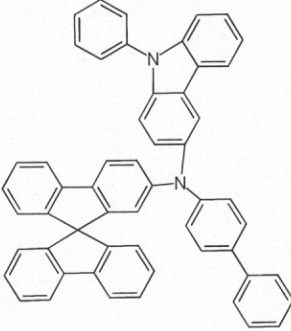
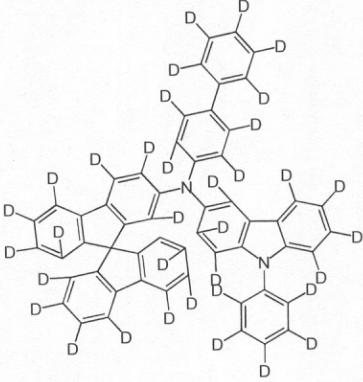
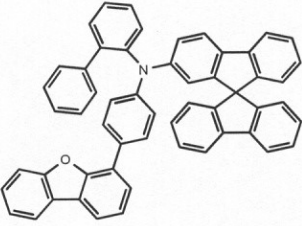
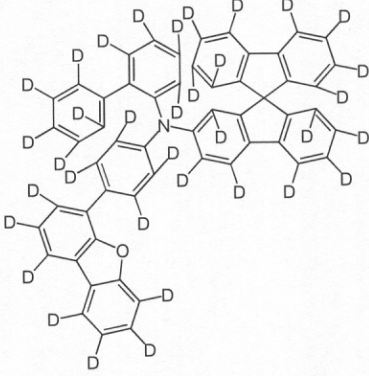
30

40

【 0 2 4 5 】

50

【化 2 2 - 1 0】

P2-108		
P2-123		
P2-130		

10

20

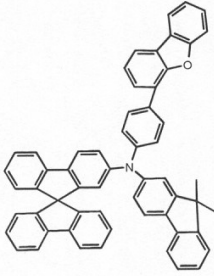
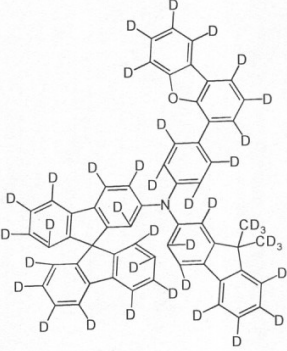
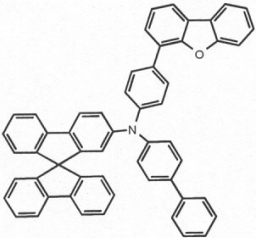
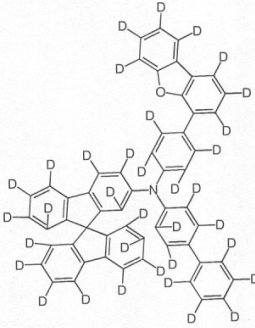
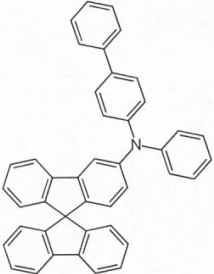
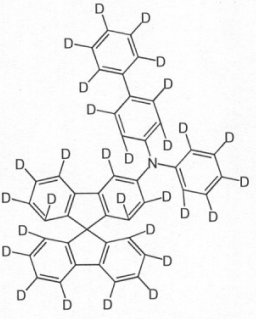
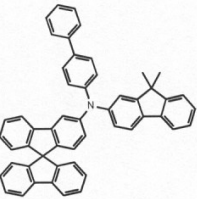
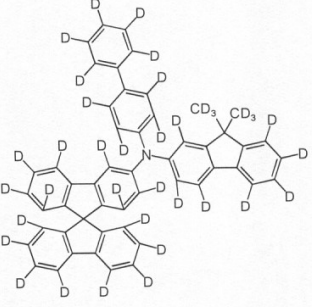
30

【 0 2 4 6】

40

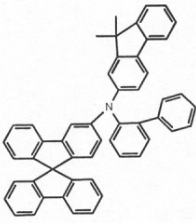
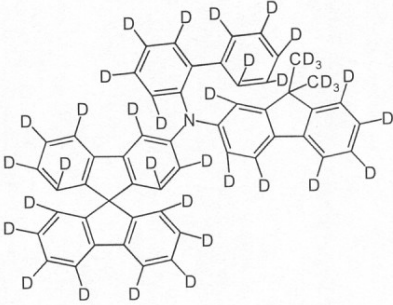
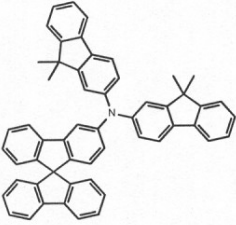
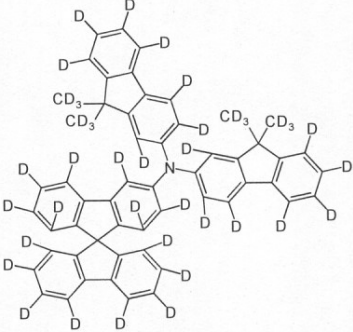
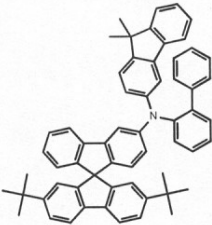
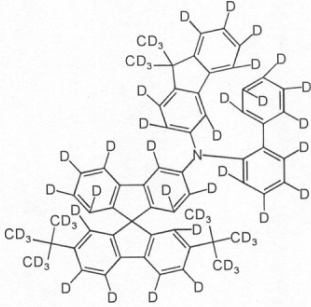
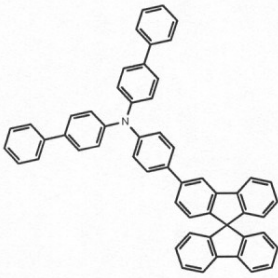
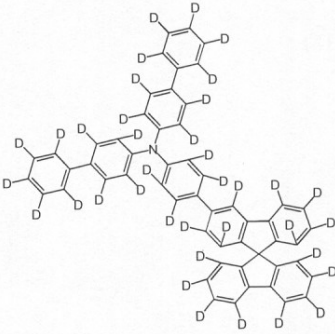
50

【化 2 2 - 1 1】

P2-131			10
P2-132			20
P3-1			30
P3-4			40

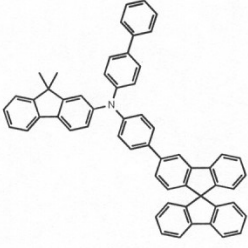
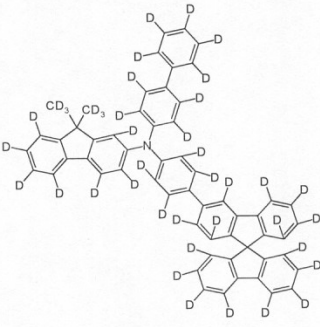
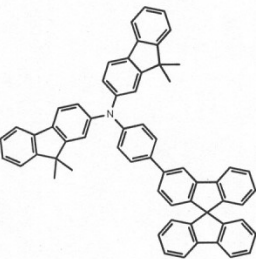
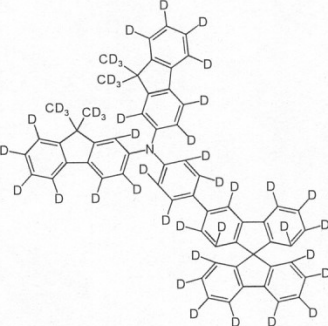
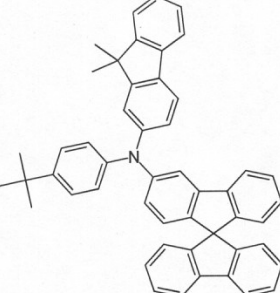
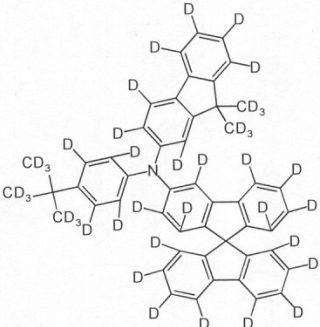
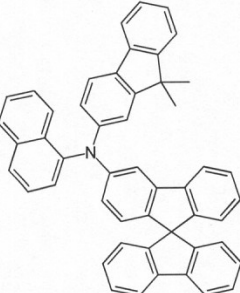
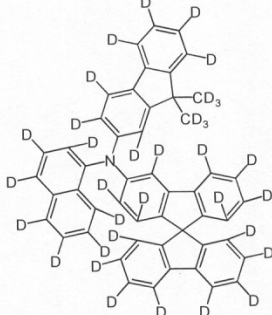
【 0 2 4 7 】

【化 2 2 - 1 2】

P3-7			10
P3-8			20
P3-15			30
P3-28			40

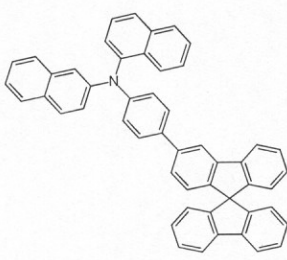
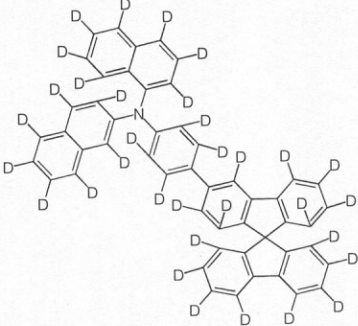
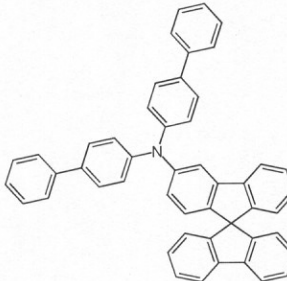
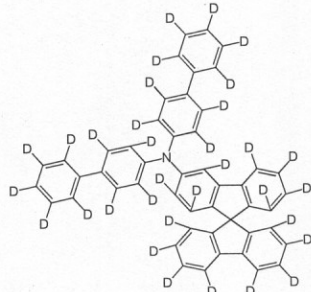
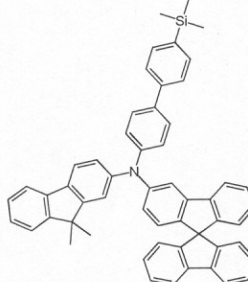
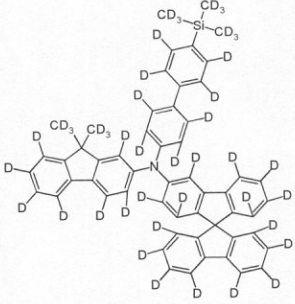
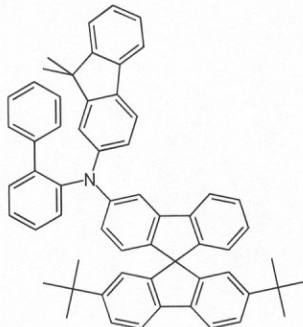
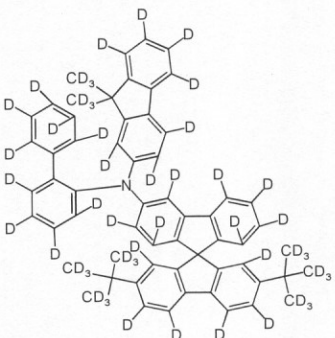
【 0 2 4 8】

【化 2 2 - 1 3】

P3-29			10
P3-30			20
P3-49			30
P3-67			40

【 0 2 4 9】

【化 2 2 - 1 4】

P3-71		
P3-73		
P3-75		
P3-94		

10

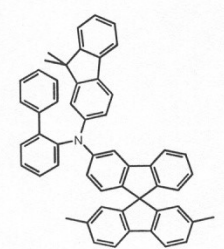
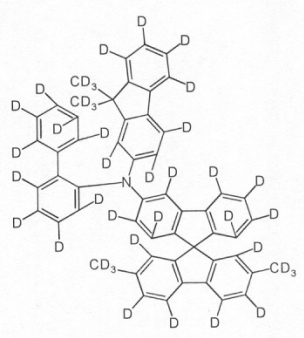
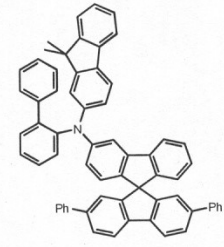
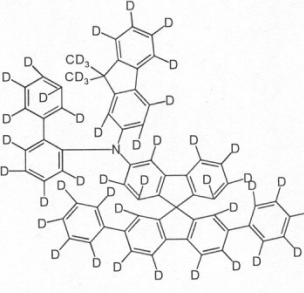
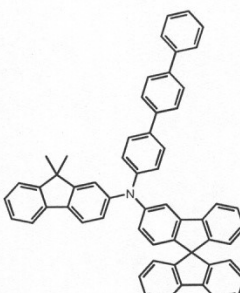
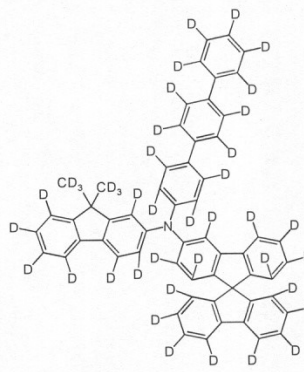
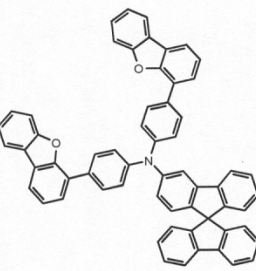
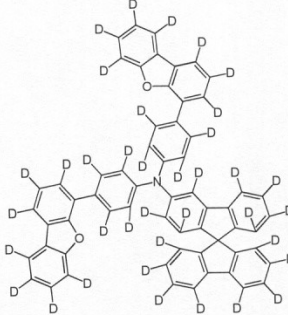
20

30

40

【 0 2 5 0 】

【化 2 2 - 1 5】

P3-97		
P3-100		
P3-106		
P3-107		

10

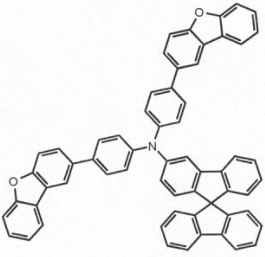
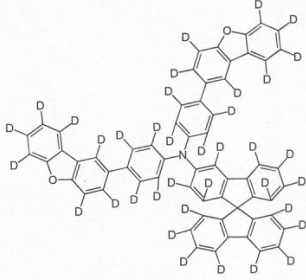
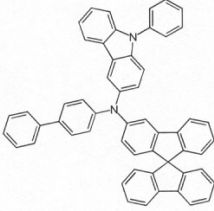
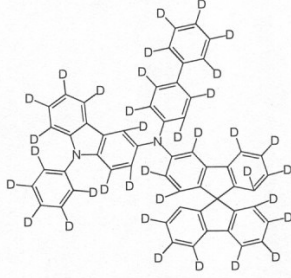
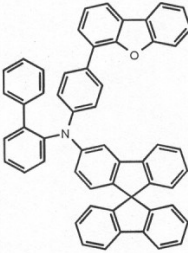
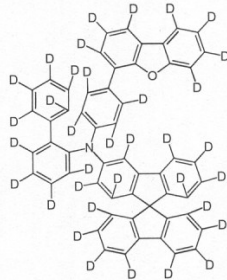
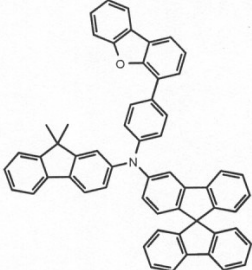
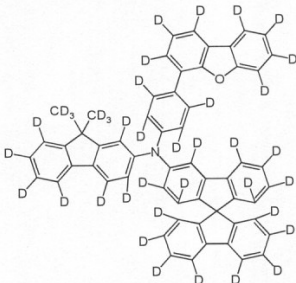
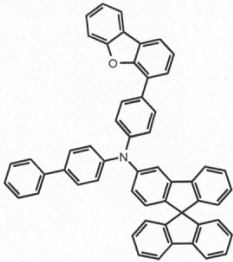
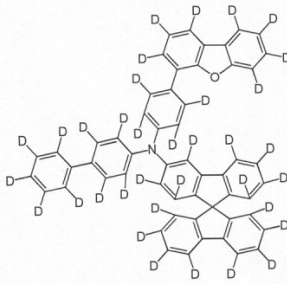
20

30

40

【 0 2 5 1】

【化 2 2 - 1 6】

P3-108			10
P3-122			20
P3-130			30
P3-131			40
P3-132			

【 0 2 5 2】

B) デバイス例

B - 1) 一般的製造および特性評価方法

本願による化合物を含む OLED を、下記の一般的方法によって調製する：使用する基板は、厚さ 50 nm の構造化された ITO (インジウムスズ酸化物) でコーティングしたガラスプレートである。OLED は、下記の層構造を有する：基板 / 正孔注入層 (HIL) / 正孔輸送層 (HTL) / 電子阻止層 (EBL) / 発光層 (EML) / 電子輸送層 (ETL) / 電子注入層 (EIL) および最後にカソード。カソードは、厚さ 100 nm のアルミニウム層により形成される。OLED の具体的なデバイス設定を表 1 に示し、OLE

Dの様々な層の材料を表3に示す。

【0253】

材料は全て、真空チャンバにおいて熱蒸着によって付与される。ここでは、発光層は常に、少なくとも1種のマトリックス材料（ホスト材料）と、マトリックス材料または複数のマトリックス材料と特定の体積割合で共蒸着により混合される発光ドーパント（発光体）からなる。ここで、たとえばH：SEB（5%）のような表現は、材料Hが95%の体積割合で層中に存在し、SEBが5%の体積割合で層中に存在することを意味する。同様に、他の層も、2種以上の材料の混合物からなってもよい。

【0254】

OLEDは、標準的な方法によって特性評価される。この目的のため、エレクトロルミネッセンススペクトルと、ランバート発光特性を仮定する電流/電圧/光束密度特性線（IUL特性線）から計算される光束密度の関数としての外部量子効率（EQE、パーセント単位で測定）、および寿命を判定する。EQE@10mA/cm²という表現は、10mA/cm²の作動電流密度での外部量子効率を表す。LT80@60mA/cm²は、いかなる加速因子も使用することなく、60mA/cm²の電流密度で、OLEDがたとえば5000cd/m²の初期輝度から初期強度の80%、即ち、4000cd/m²に低下するまでの寿命である。

【0255】

B-2) 青色蛍光OLEDのEBLにおける化合物の使用

本願による化合物HTM-1~HTM-3を、以下に表1に示すように、青色蛍光OLEDスタックのEBLに使用する。

【0256】

【表1】

例	HIL	HTL	EBL	EML	ETL	EIL
	厚さ/ nm	厚さ/ nm	厚さ/ nm	厚さ/nm	厚さ/nm	厚さ/ nm
E1	HTM:p-ドーパント(5%) 20 nm	HTM 180 nm	HTM-1 10 nm	H:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1 nm
E2	HTM:p-ドーパント(5%) 20 nm	HTM 180 nm	HTM-2 10 nm	H:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1 nm
E3	HTM:p-ドーパント(5%) 20 nm	HTM 180 nm	HTM-3 10 nm	H:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1 nm

【0257】

このようなデバイス設定において、以下の表に示すように、化合物を用いてEQE、寿命および電圧に関して非常に良好な結果が得られる。

【0258】

10

20

30

40

50

【表 2】

表2:OLEDに関するデータ			
例	U @ 10 mA/cm ² (V)	EQE @ 10 mA/cm ² (%)	LT80@60mA/cm ² (時間)
E1	4.0	10.5	380
E2	3.9	10.5	390
E3	4.0	10.4	420

10

【 0 2 5 9 】

他のスタック設計、たとえば緑色または赤色リン光発光層を含むスタックに本願による化合物を使用しても、同様の結果を得ることができる。

【 0 2 6 0 】

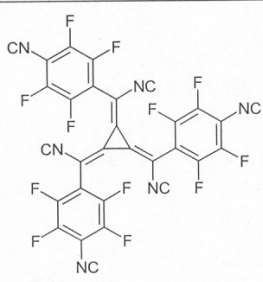
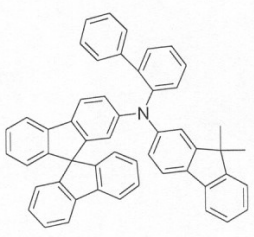
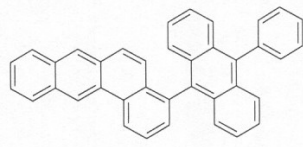
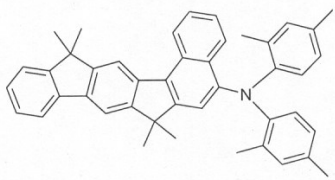
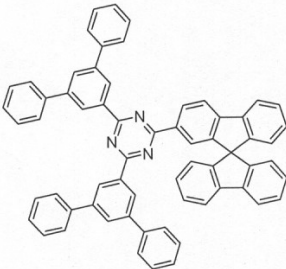
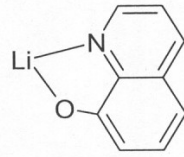
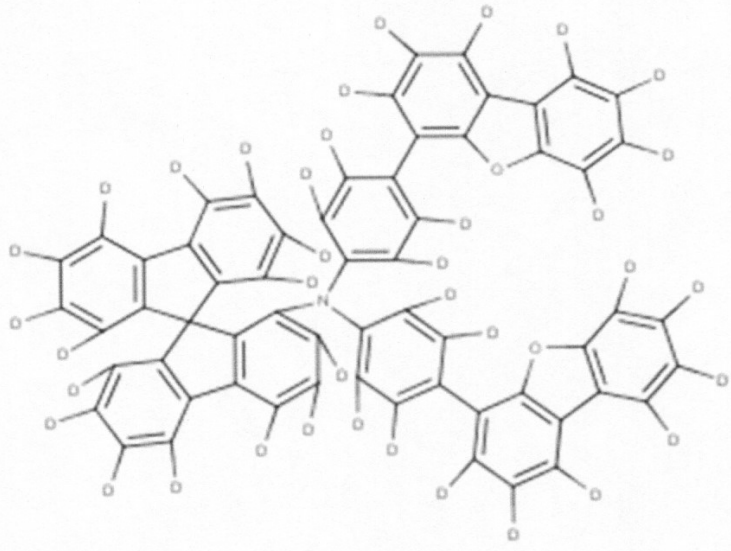
20

30

40

50

【表 3 - 1】

表3:OLED用の材料		
		
p-ドーパント	HTM	H
		
SEB	ETM	LiQ
		
HTM-1		

10

20

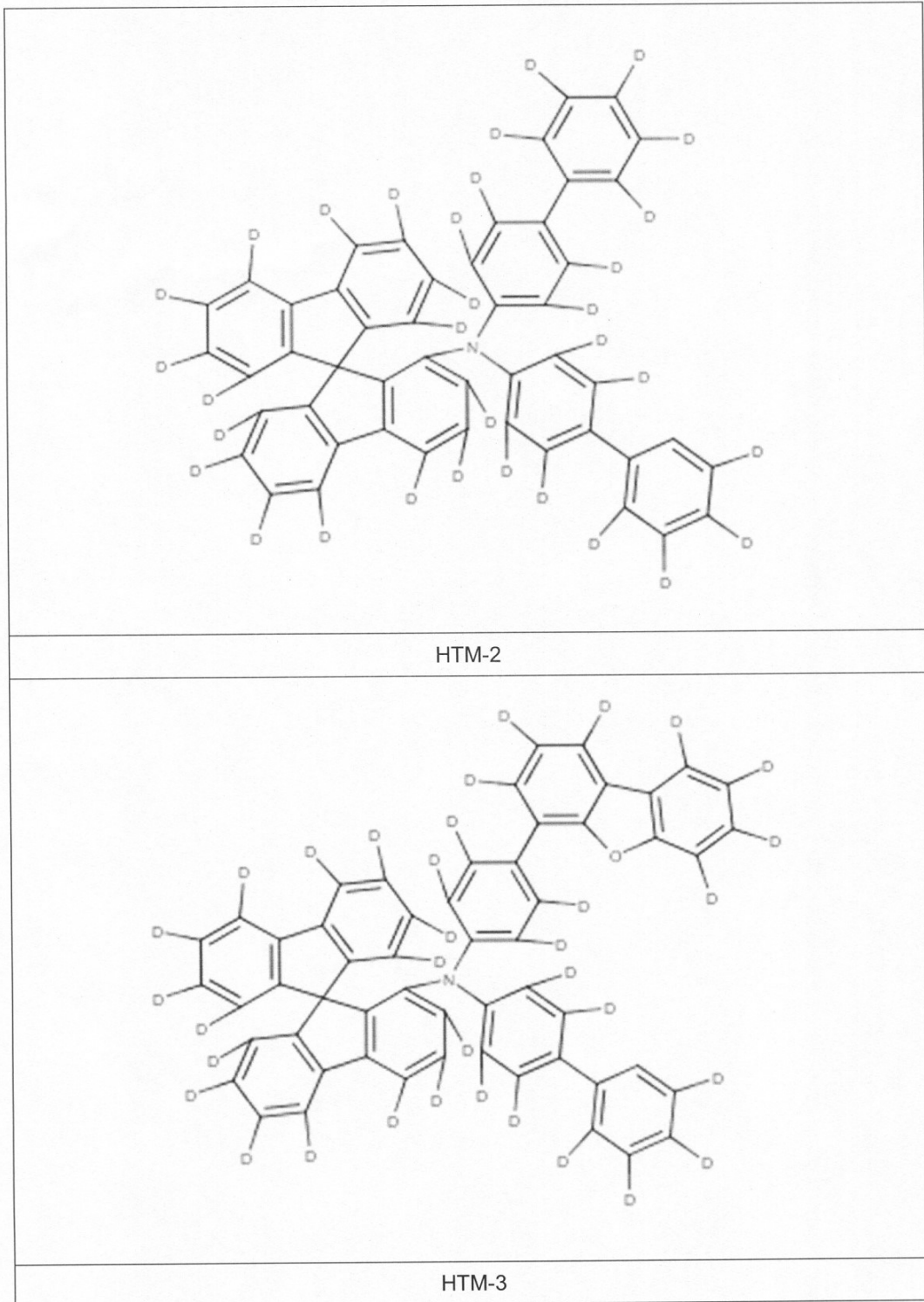
30

40

【 0 2 6 1 】

50

【表 3 - 2】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2021/052581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C07D209/88 C07C211/61 C07D219/02 C07D307/91 H01L51/50 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C07D C07C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DATABASE CAPLUS [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; KANG, HYEON BIN ET AL: "Method for the preparation of deuterated organic compound", XP002802549, retrieved from STN Database accession no. 2019:936163 abstract & KANG, HYEON BIN ET AL: "Method for the preparation of deuterated organic compound", REPUB. KOREA, 19PP. CODEN: KRXXFC, 19 May 2019 (2019-05-19), & KR 101 978 651 B1 (MAT SCIENCE CO LTD [KR]) 15 May 2019 (2019-05-15) ----- -/--	1-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
31 March 2021	14/06/2021	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Gavriliu, Daniela	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2021/052581

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017/122988 A1 (DUK SAN NEOLUX CO LTD [KR]) 20 July 2017 (2017-07-20) claims; examples -----	1-19
Y	CHUN CHIH TONG ET AL: "Enhancement of OLED efficiencies and high-voltage stabilities of light-emitting materials by deuteration", THE JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, US, vol. 111, no. 8, 1 March 2007 (2007-03-01), pages 3490-3494, XP002503898, ISSN: 1932-7447, DOI: 10.1021/JP066116K [retrieved on 2007-02-02] the whole document -----	1-19
Y	YOKO SHIMODAIRA SUGIYAMA ET AL: "Synthesis and Evaluation of Deuterated OLED Material", TAIYO NIPPON SENSO, TECHNICAL REPORT, vol. 2013, no. 32, 1 January 2013 (2013-01-01), pages 5-8, XP055771595, the whole document -----	1-19

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/052581

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
- 2. Claims Nos.: 1-19(partially)
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

10

20

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
4-6, 12(completely); 1-3, 7-11, 13-19(partially)

30

40

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ EP2021/ 052581

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 4-6, 12(completely); 1-3, 7-11, 13-19(partially)

Compounds of formula (I) or (II), wherein G is a compound of formula G-1, their formulations and uses for electronic devices

2. claims: 1-3, 7-11, 13-19(all partially)

Compounds of formula (I) or (II), wherein G is a compound of formula G-2, their formulations and uses for electronic devices

10

20

30

40

50

International Application No. PCT/ EP2021/ 052581

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.1

Present Claim 1 relates to an extremely large number of possible compounds. In fact, Claim 1 contains so many options, variables, possible permutations that a lack of clarity (and conciseness) within the meaning of Article 6 PCT and/or disclosure within the meaning of Article 5 PCT arises to such an extent as to render a meaningful search of the Claim 1 impossible. In particular, the possibility that any of the benzene ring in formulae (G-1) and (G-2) could be exchanged against one of the rings Aa to Ai enlarges the claimed scope to such an extent that it is impossible to be fully searched. Moreover, the the case that the benzene ring containing the marked positions is the one to be replaced by be of the structures Aa to Ai, then it is not clear which will be substitution position with the -LNAr1Ar2 (or NAr1Ar2E) moiety. Claim 1 can in no way be considered to be a reasonable generalisation of the actual examples since it include numerous possibilities which cannot be considered as equivalents, homologues or analogues of the examples. In this context it is pointed out that all the embodiments exemplified in the description contains a spiro bis fluorene ring. Consequently, the search was carried out for those parts of the application which do appear to be clear (concise and supported by the examples), namely for the compounds for compounds wherein G structure is G-1 without the possibility that a benzene ring is replaced by one of the structures Aa to Ai.

10

20

Continuation of Box II.2

Claims Nos.: 1-19(partially)

30

Present Claim 1 relates to an extremely large number of possible compounds. In fact, Claim 1 contains so many options, variables, possible permutations that a lack of clarity (and conciseness) within the meaning of Article 6 PCT and/or disclosure within the meaning of Article 5 PCT arises to such an extent as to render a meaningful search of the Claim 1 impossible. In particular, the possibility that any of the benzene ring in formulae (G-1) and (G-2) could be exchanged against one of the rings Aa to Ai enlarges the claimed scope to such an extent that it is impossible to be fully searched. Moreover, the the case that the benzene ring containing the marked positions is the one to be replaced by be of the structures Aa to Ai, then it is not clear which will be substitution position with the -LNAr1Ar2 (or NAr1Ar2E) moiety. Claim 1 can in no way be considered to be a reasonable generalisation of the actual examples since it include numerous possibilities which cannot be considered as equivalents, homologues or analogues of the examples. In this context it is pointed out that all the embodiments exemplified in the description contains a spiro bis fluorene ring. Consequently, the search was carried out for those parts of the application which do appear to be clear (concise and supported by the examples), namely for the compounds for compounds wherein G structure is G-1 without the possibility that a benzene ring is replaced by one of the structures Aa to Ai.

40

50

International Application No. PCT/ EP2021/ 052581

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guidelines C-IV, 7.2), should the problems which led to the Article 17(2) PCT declaration be overcome.

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2021/052581

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2017122988 A1	20-07-2017	CN 108473394 A	31-08-2018
		KR 20170084917 A	21-07-2017
		WO 2017122988 A1	20-07-2017

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

H 1 0 K 85/60 (2023.01) H 1 0 K 85/60
 H 1 0 K 85/10 (2023.01) H 1 0 K 85/10

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
 E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
 CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,K
 E,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,N
 G,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,
 TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100219542

弁理士 大宅 郁治

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100162570

弁理士 金子 早苗

(72)発明者 モンテネグロ、エルピラ

ドイツ連邦共和国、6 4 2 9 3 ダルムシュタット、フランクフルター・シュトラッセ 2 5 0、メ
 ルク・カーゲーアーアー気付

(72)発明者 ムジカ - フェルナウド、テレサ

ドイツ連邦共和国、6 4 2 9 3 ダルムシュタット、フランクフルター・シュトラッセ 2 5 0、メ
 ルク・カーゲーアーアー気付

(72)発明者 トゥフィン、ラッヘル

ドイツ連邦共和国、6 4 2 9 3 ダルムシュタット、フランクフルター・シュトラッセ 2 5 0、メ
 ルク・カーゲーアーアー気付

(72)発明者 ブルーイン、ニコラス

ドイツ連邦共和国、6 4 2 9 3 ダルムシュタット、フランクフルター・シュトラッセ 2 5 0、メ
 ルク・カーゲーアーアー気付

F ターム (参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 CC12 CC21 CC24 CC45 DD71 DD78

FF14

4H006 AA01 AA02 AB92 AC84