



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113113548 A

(43) 申请公布日 2021.07.13

(21) 申请号 202110270275.7

H01L 51/54 (2006.01)

(22) 申请日 2016.01.15

(30) 优先权数据

10-2015-0017265 2015.02.04 KR

(62) 分案原申请数据

201680006698.5 2016.01.15

(71) 申请人 SFC株式会社

地址 韩国忠清北道清州市

(72) 发明人 车淳旭 朴锡培 朴上雨 申幼娜
金熙大

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘灿强 姜长星

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

权利要求书42页 说明书86页 附图1页

(54) 发明名称

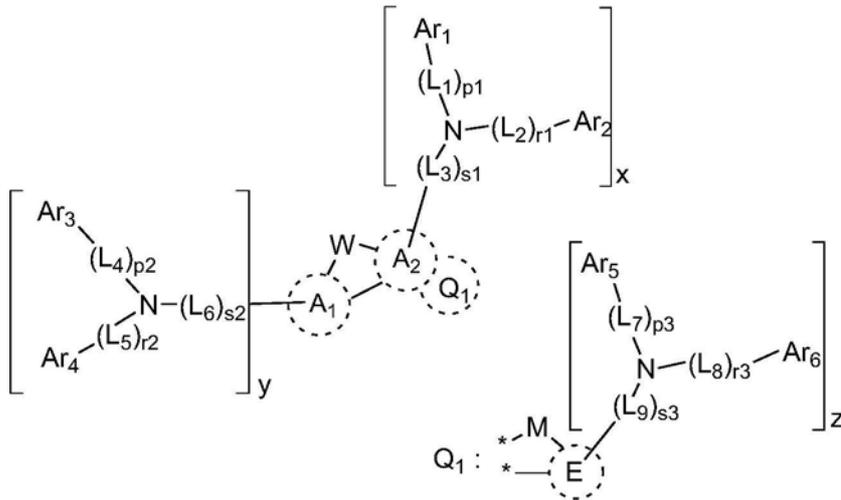
可实现低电压驱动且具有长寿命的有机发光元件

(57) 摘要

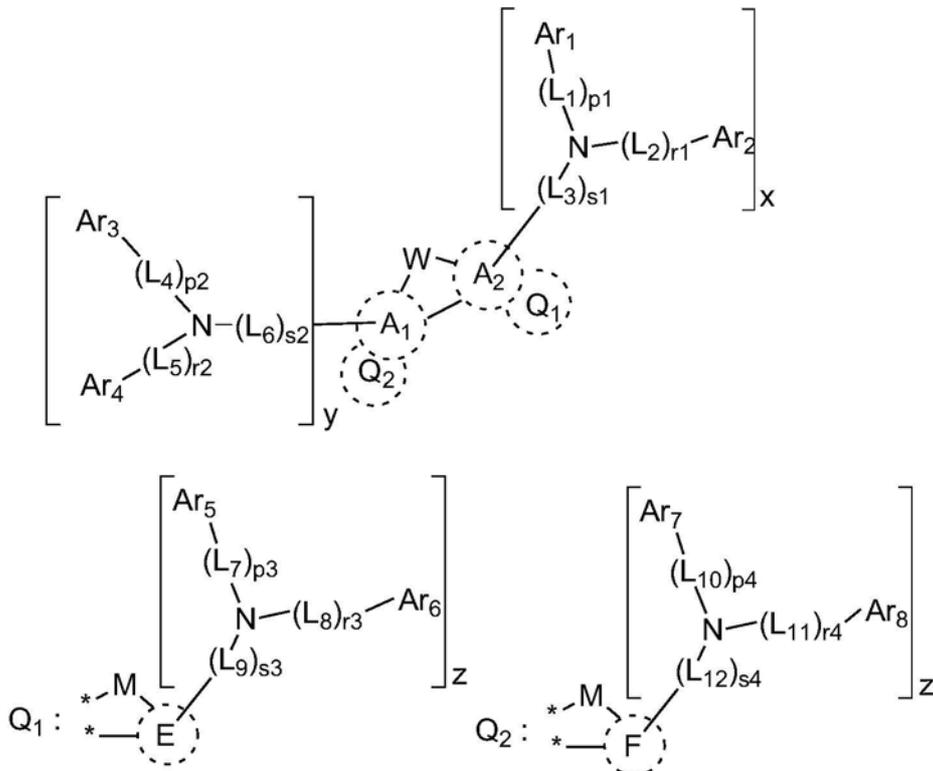
本发明涉及一种能够实现低电压驱动且具有长寿命的有机发光元件,具体而言,涉及一种如下的有机发光元件:包括第一电极、与第一电极相向的第二电极以及夹设于所述第一电极和第二电极之间的发光层,其中所述发光层包括作为掺杂剂的用[化学式A]或[化学式B]表示的胺化合物中的至少一个,并且包括作为主剂的用[化学式D]表示的化合物中的至少一个,所述[化学式A]、[化学式B]、[化学式D]的结构与本发明的详细说明中记载的结构相同。

80
70
60
50
40
30
20
10

1. 一种有机发光元件,包括:
 第一电极;
 第二电极,与所述第一电极相向;
 发光层,夹设于所述第一电极和所述第二电极之间,
 所述发光层包括作为掺杂剂的用下述[化学式A]或[化学式B]表示的胺化合物中的至少一个,并且,包括作为主剂的用下述[化学式D]表示的化合物,
 [化学式A]



[化学式B]



在所述[化学式A]及[化学式B]中,A₁、E及F分别彼此相同或不同,并相互独立地为被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳香烃环、或者被取代或未被取代的碳原子数为2至40的芳香族杂环,

A_2 为被取代或未被取代的碳原子数为6的芳香烃环；

所述 A_1 的芳香族环内彼此相邻的两个碳原子以及所述 A_2 的芳香族环内彼此相邻的两个碳原子与所述W一同形成五元环,从而分别形成稠环；

所述连接基 L_1 至 L_{12} 分别选自单键、被取代或未被取代的碳原子数为6至60的亚芳基或者被取代或未被取代的碳原子数为2至60的杂亚芳基；

所述W为 CR_1R_2 ；

所述M是从 $N-R_3$ 、 CR_4R_5 、O、S中选择的任意一个；

所述取代基 R_1 至 R_5 、 Ar_1 至 Ar_8 分别彼此相同或不同,而且是相互独立地从氢、重氢、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基、被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳基、被取代或未被取代的碳原子数为3至30的环烷基、被取代或未被取代的碳原子数为2至50的杂芳基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基硅烷基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳基硅烷基、氰基、硝基、卤基中选择的任意一个,

所述 R_1 和 R_2 能够相互连接而形成脂环族、芳香族的单环或多环型环；

所述 p_1 至 p_4 、 r_1 至 r_4 、 s_1 至 s_4 分别为1至3的整数,当这些分别为2以上时,各个连接基 L_1 至 L_{12} 彼此相同或不同,

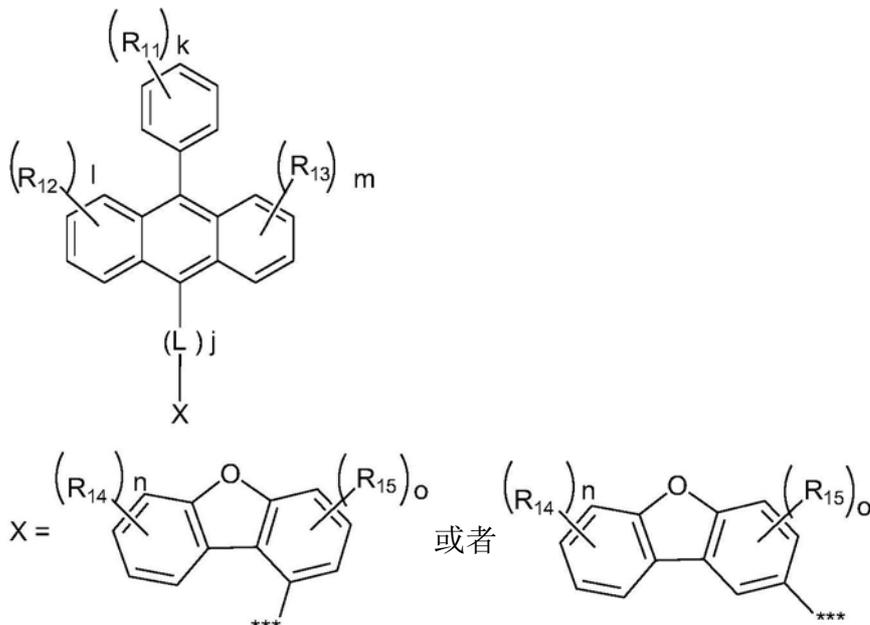
所述 x 为1, y 和 z 分别相同或不同,并相互独立为0或1,

所述 Ar_1 和 Ar_2 、 Ar_3 和 Ar_4 、 Ar_5 和 Ar_6 、以及 Ar_7 和 Ar_8 能够分别相互连接而形成环；

在所述化学式A中, A_2 环内彼此相邻的两个碳原子通过与所述结构式 Q_1 的*结合而形成稠环,

在所述化学式B中,所述 A_1 环内彼此相邻的两个碳原子通过与所述结构式 Q_2 的*结合而形成稠环,所述 A_2 环内彼此相邻的两个碳原子能够通过与所述结构式 Q_1 的*结合而形成稠环；

[化学式D]



在所述[化学式D]中,

取代基 R_{11} 至 R_{15} 分别相同或不同,而且是相互独立地从氢、重氢、被取代或未被取代的碳

原子数为1至30的烷基、被取代或未被取代的碳原子数为3至30的环烷基、被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳基、被取代或未被取代且具有作为杂原子的O或N或者S的碳原子数为2至50的杂芳基、氰基、硝基、卤基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的硅烷基中选择的任意一个，

所述 R_{11} 至 R_{15} 的未结合取代基的芳香族环的碳原子与氢原子结合，

所述连接基L是单键；

j是0至2的整数，在所述j为2以上的情况下，各个L彼此相同或不同，

k是1至5的整数，

1至n分别彼此相同或不同，并且相互独立地为1至4的整数，

o是1至3的整数，

在所述k至o分别为2以上的情况下， R_{11} 至 R_{15} 分别彼此相同或不同，

X的“***”是与连接基L结合的结合位点，

在所述[化学式A]、[化学式B]以及[化学式D]中所述“被取代或未被取代的”中的“取代”表示被从由如下的物质所组成的群中选择的一种以上的取代基所取代：重氢、氰基、卤基、硝基、碳原子数为1至24的烷基、碳原子数为1至24的卤化烷基、碳原子数为6至24的芳基、碳原子数为7至24的芳烷基、碳原子数为2至24的杂芳基、碳原子数为2至24的杂芳烷基、碳原子数为1至24的烷基硅烷基、碳原子数为6至24的芳基硅烷基。

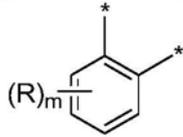
2. 如权利要求1所述的有机发光元件，其特征在于，

所述化学式A或化学式B中的 A_1 、E及F分别相同或不同，并相互独立地为被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳香烃环。

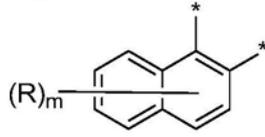
3. 如权利要2所述的有机发光元件，其特征在于，

所述被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳香烃环相同或不同，并彼此独立地为从[结构式10]至[结构式21]中选择的任意一个，

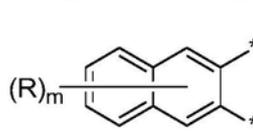
[结构式 10]



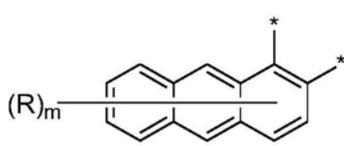
[结构式 11]



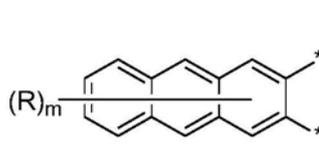
[结构式 12]



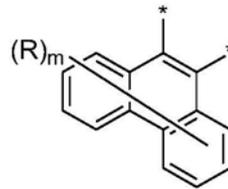
[结构式 13]



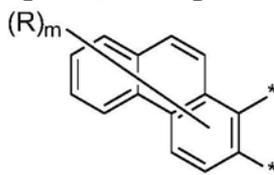
[结构式 14]



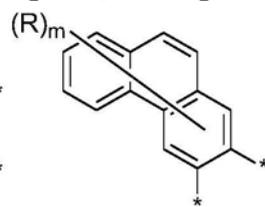
[结构式 15]



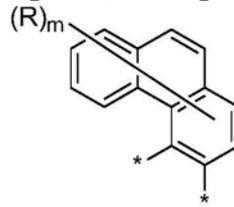
[结构式 16]



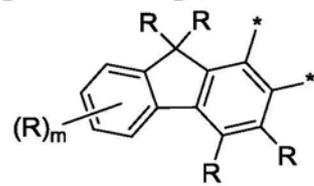
[结构式 17]



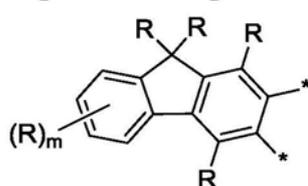
[结构式 18]



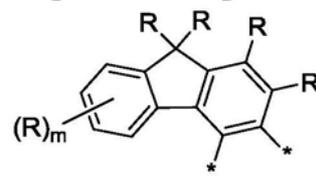
[结构式 19]



[结构式 20]



[结构式 21]



在所述[结构式10]至[结构式21]中，“-*”表示用于形成包含所述W的五元环或者用于形成包含所述结构式Q₁和Q₂中的M的五元环的结合位点，

当所述[结构式10]至[结构式21]的芳香烃环相当于A₁环或A₂环并与结构式Q₁或结构式Q₂结合时，这些当中彼此相邻的两个碳原子通过与所述结构式Q₁的*结合或者与结构式Q₂的*结合而形成稠环，

在所述[结构式10]至[结构式21]中，所述R与权利要求1中定义的R₁及R₂相同，m为1至8的整数，当m为2以上时，或者当R为2以上时，各个R能够彼此相同或不同。

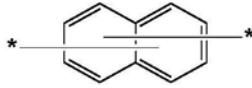
4. 如权利要求1所述的有机发光元件，其特征在于，

所述化学式D的蒽衍生物的连接基L可以是单键或者从下述[结构式22]、[结构式23]、[结构式25]、[结构式27]、[结构式28]以及[结构式30]中选择的任意一个，

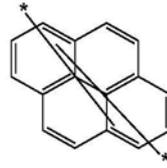
[结构式 22]



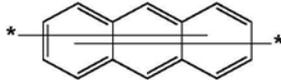
[结构式 23]



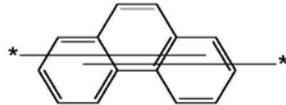
[结构式 25]



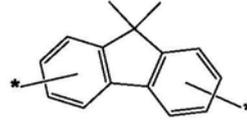
[结构式 27]



[结构式 28]



[结构式 30]



在所述连接基L中,在芳香族环的碳位可以结合有氢或重氢。

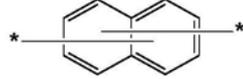
5. 如权利要求1所述的有机发光元件,其特征在于,

所述化学式A以及化学式B内的连接基 L_1 至 L_{12} 是单键,或者是从下述[结构式22]至[结构式30]中选择的任意一种,

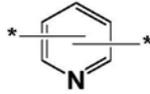
[结构式 22]



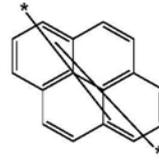
[结构式 23]



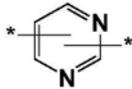
[结构式 24]



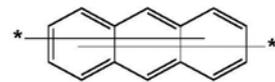
[结构式 25]



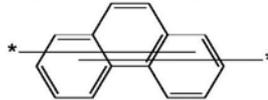
[结构式 26]



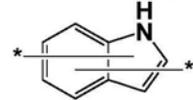
[结构式 27]



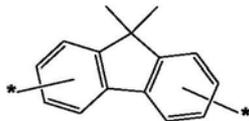
[结构式 28]



[结构式 29]



[结构式30]



在所述连接基 L_1 至 L_{12} 中,在芳香族环的碳位可以结合有氢或重氢。

6. 如权利要求1所述的有机发光元件,其特征在于,

所述化学式D内的取代基 R_{11} 至 R_{15} 中的一个以上包括重氢。

7. 如权利要求6所述的有机发光元件,其特征在于,

所述 R_{11} 是重氢,k是5。

8. 如权利要求6所述的有机发光元件,其特征在于,

所述 R_{12} 和/或 R_{13} 是重氢,而且l为2以上或者m为2以上。

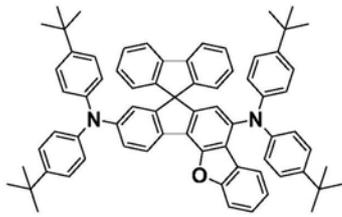
9. 如权利要求6所述的有机发光元件,其特征在于,

R_{14} 和/或 R_{15} 是重氢,并且n为2以上或者o为2以上。

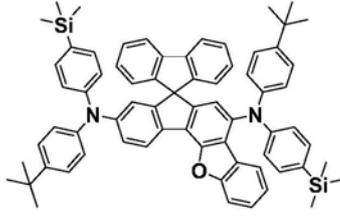
10. 如权利要求1所述的有机发光元件,其特征在于,

所述胺化合物是从下述[化学式1]至[化学式239]中选择的任意一种,

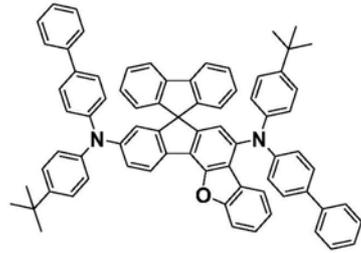
<化学式 1>



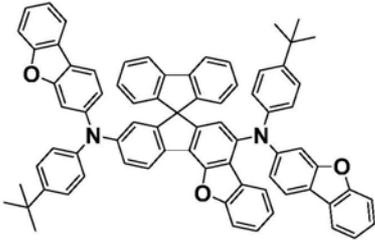
<化学式 2>



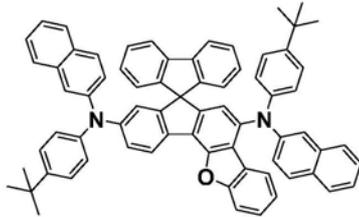
<化学式 3>



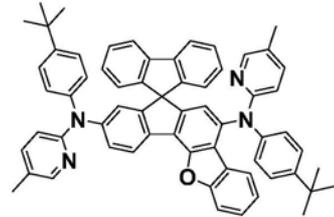
<化学式 4>



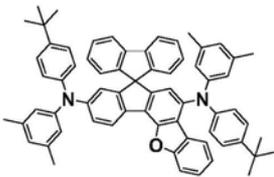
<化学式 5>



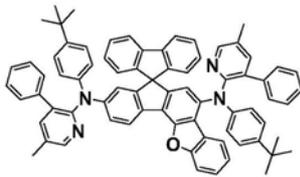
<化学式 6>



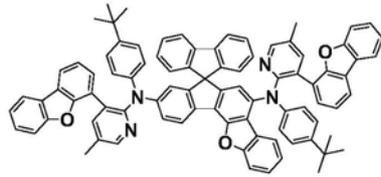
<化学式 7>



<化学式 8>



<化学式 9>



<化学式 10>

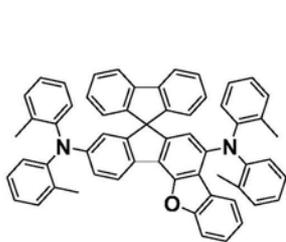


<化学式 11>

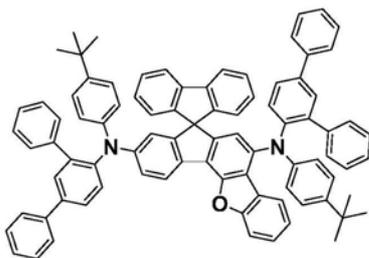


<化学式 12>

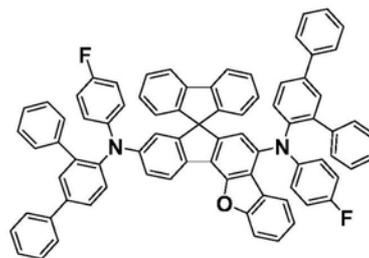




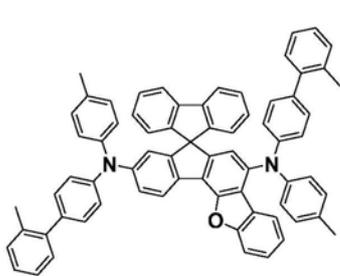
<化学式 13>



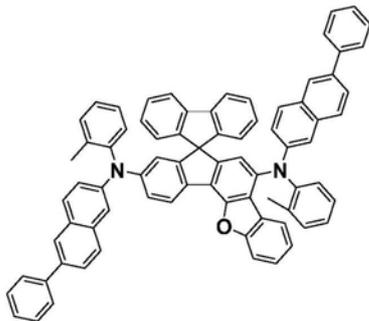
<化学式 14>



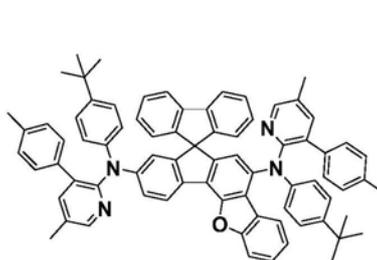
<化学式 15>



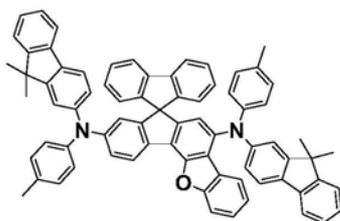
<化学式 16>



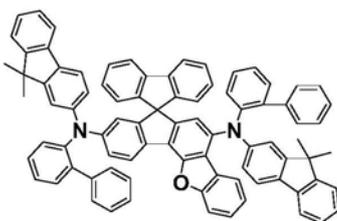
<化学式 17>



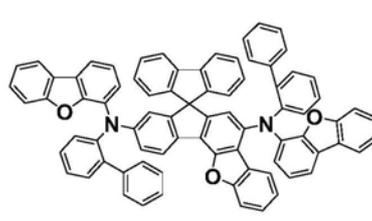
<化学式 18>



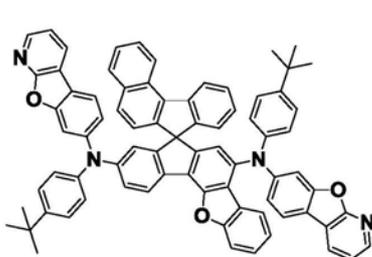
<化学式 19>



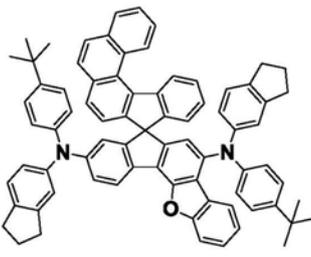
<化学式 20>



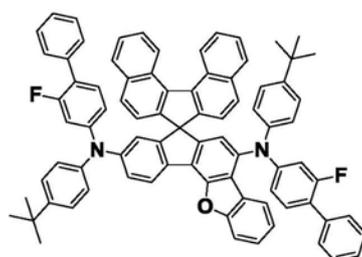
<化学式 21>



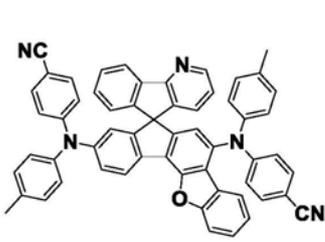
<化学式 22>



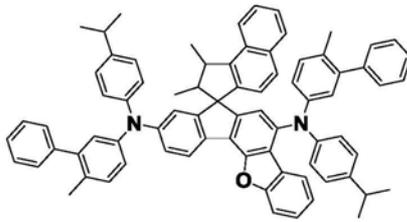
<化学式 23>



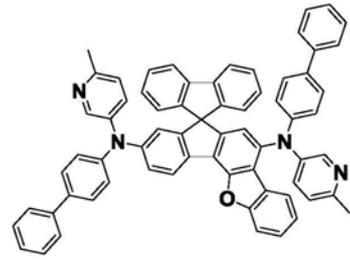
<化学式 24>



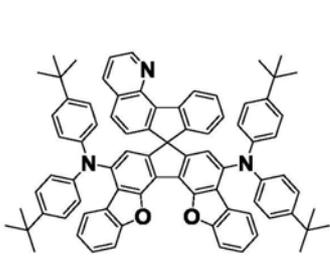
<化学式 25>



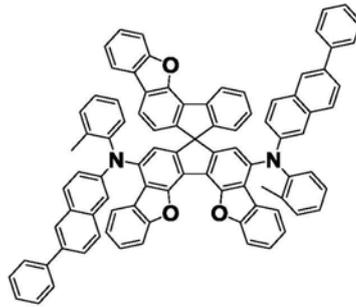
<化学式 26>



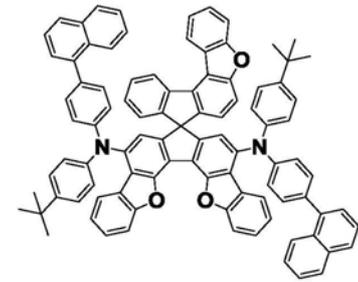
<化学式 27>



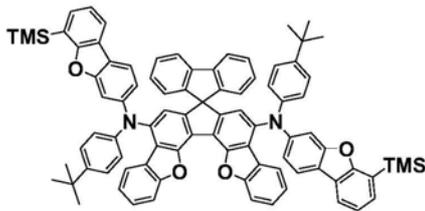
<化学式 28>



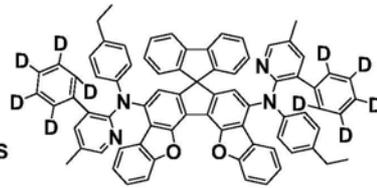
<化学式 29>



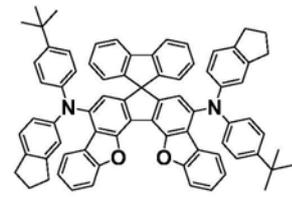
<化学式 30>



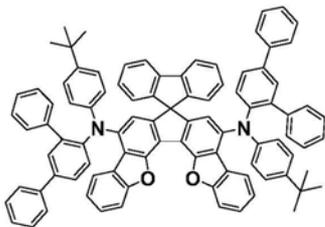
<化学式 31>



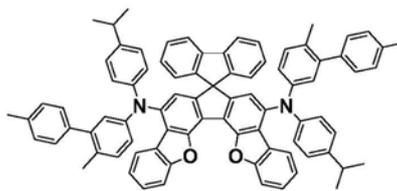
<化学式 32>



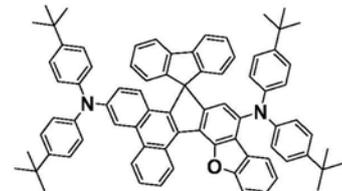
<化学式 33>



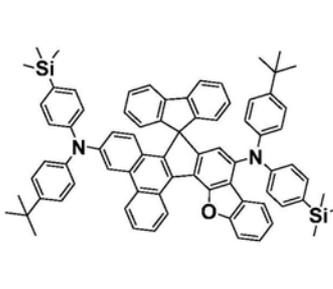
<化学式 34>



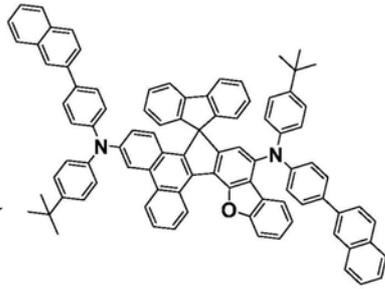
<化学式 35>



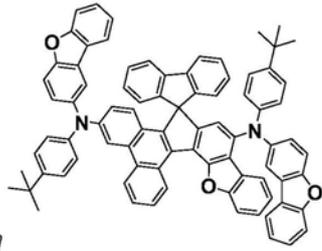
<化学式 36>



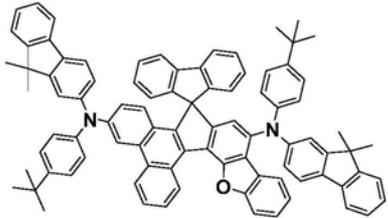
<化学式 37>



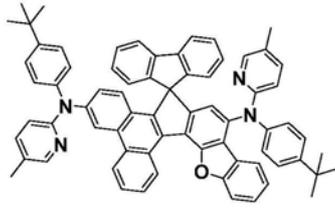
<化学式 38>



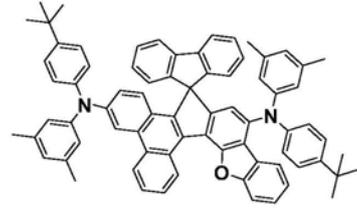
<化学式 39>



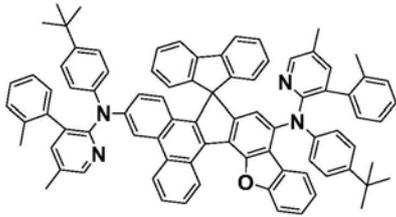
<化学式 40>



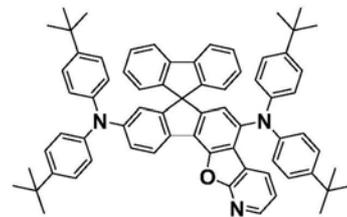
<化学式 41>



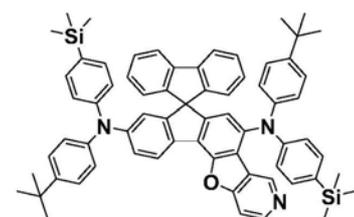
<化学式 42>



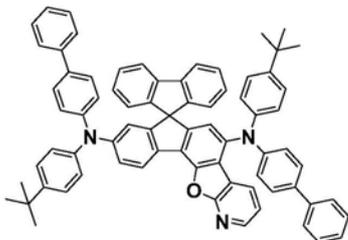
<化学式 43>



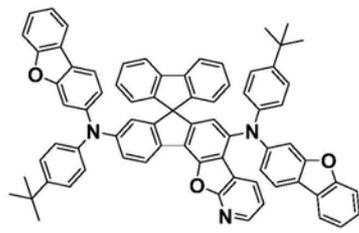
<化学式 44>



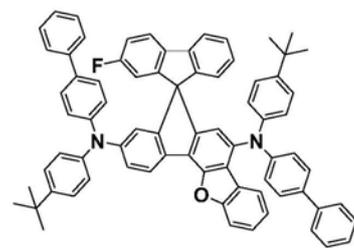
<化学式 45>



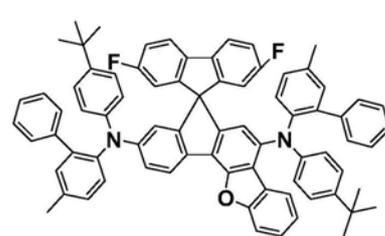
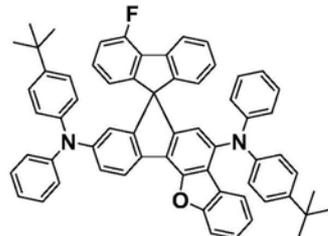
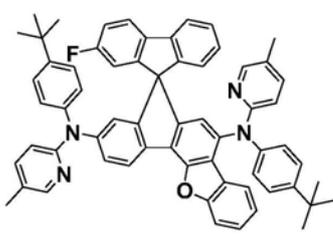
<化学式 46>



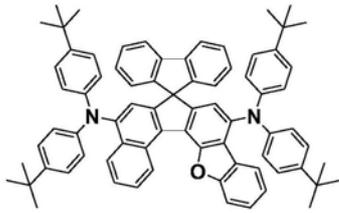
<化学式 47>



<化学式 48>

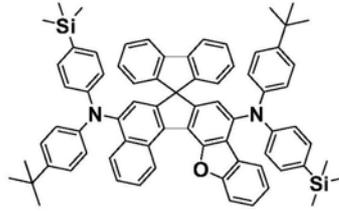


<化学式 49>



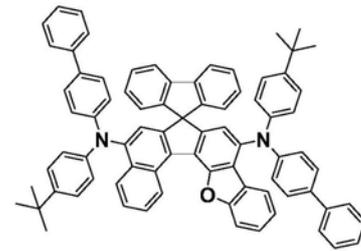
<化学式 52>

<化学式 50>

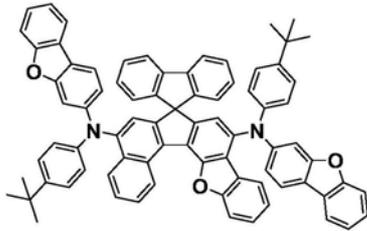


<化学式 53>

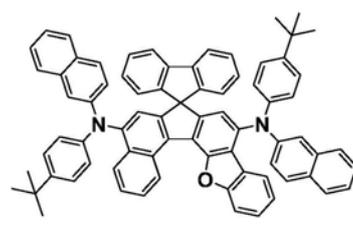
<化学式 51>



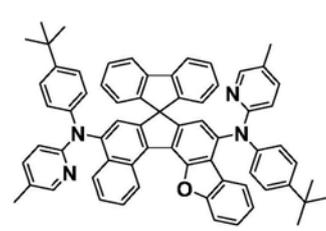
<化学式 54>



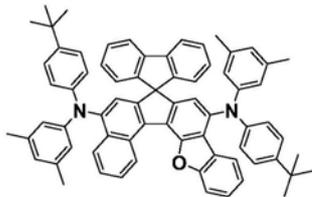
<化学式 55>



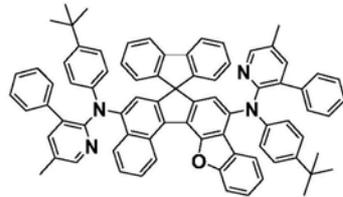
<化学式 56>



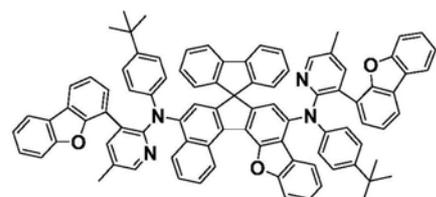
<化学式 57>



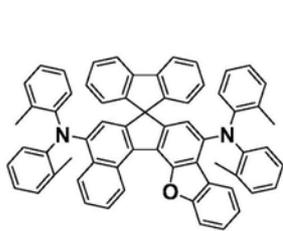
<化学式 58>



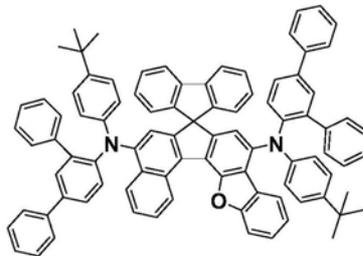
<化学式 59>



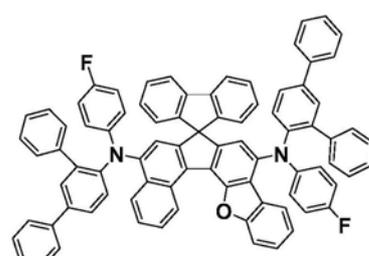
<化学式 60>



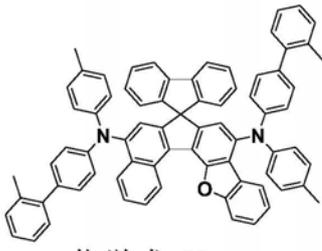
<化学式 61>



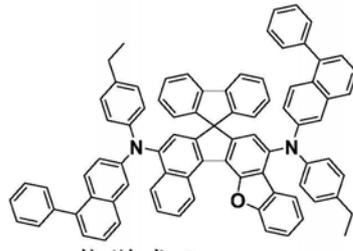
<化学式 62>



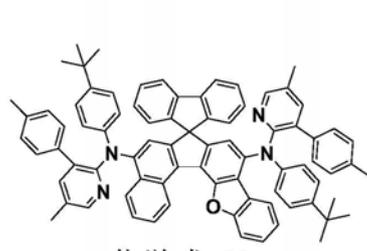
<化学式 63>



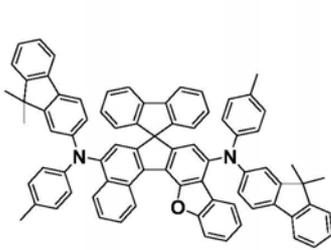
<化学式 64>



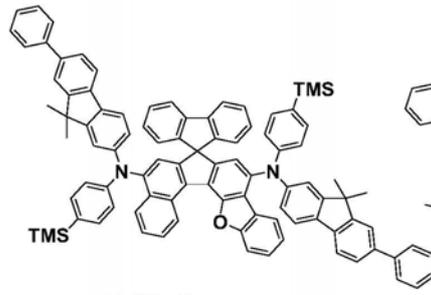
<化学式 65>



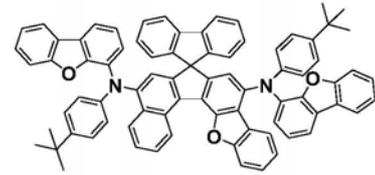
<化学式 66>



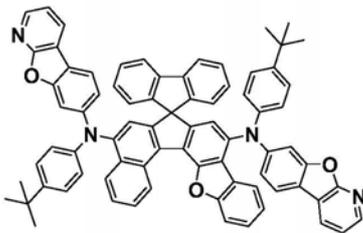
<化学式 67>



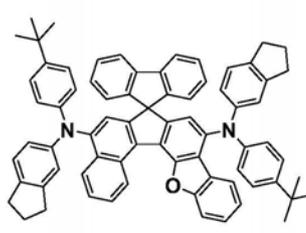
<化学式 68>



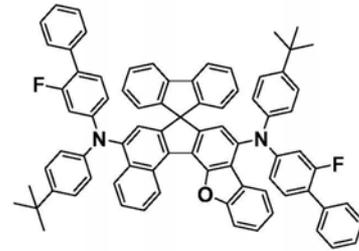
<化学式 69>



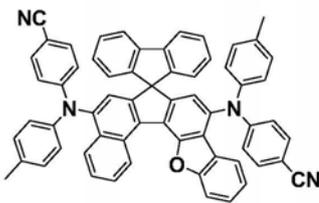
<化学式 70>



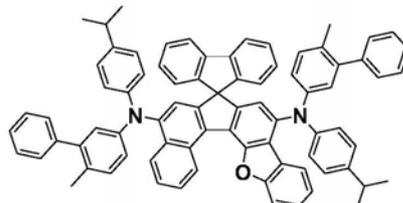
<化学式 71>



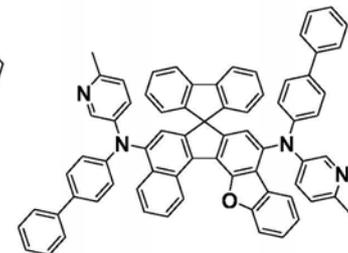
<化学式 72>



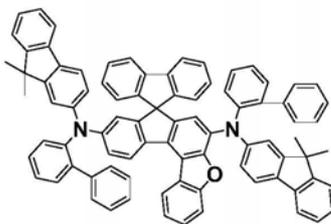
<化学式 73>



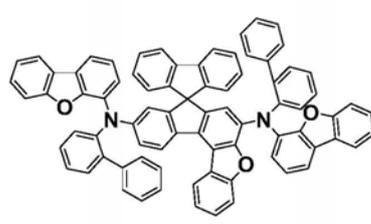
<化学式 74>



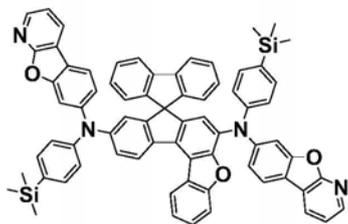
<化学式 75>



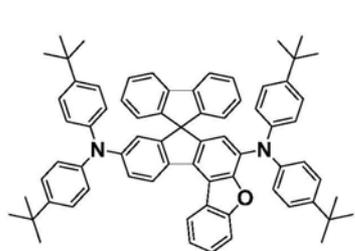
<化学式 76>



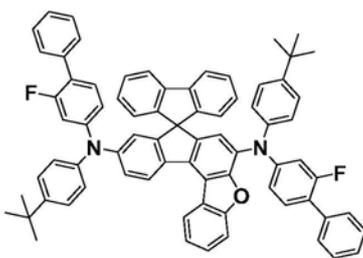
<化学式 77>



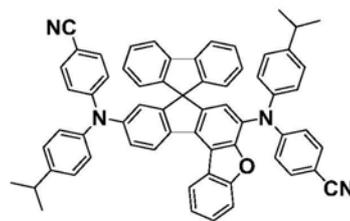
<化学式 78>



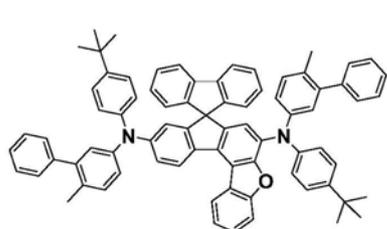
<化学式 79 >



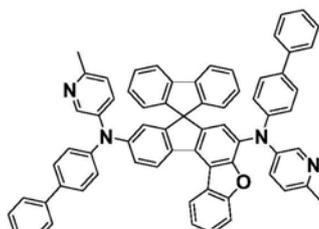
<化学式 80 >



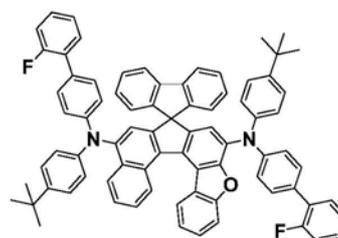
<化学式 81 >



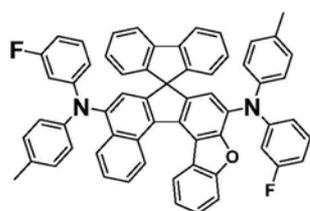
<化学式 82 >



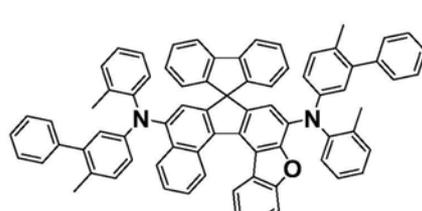
<化学式 83 >



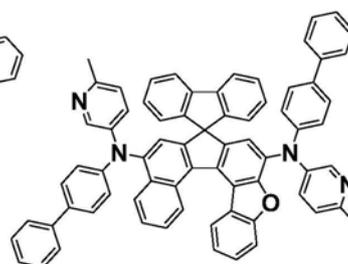
<化学式 84 >



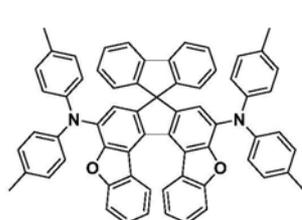
<化学式 85 >



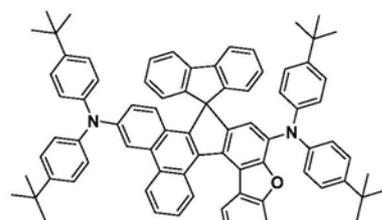
<化学式 86 >



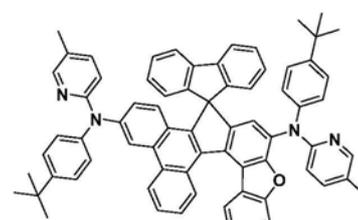
<化学式 87 >



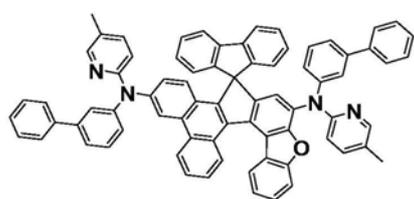
<化学式 88 >



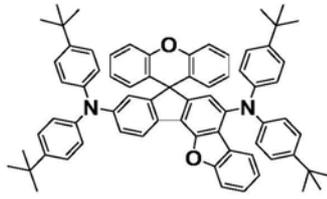
<化学式 89 >



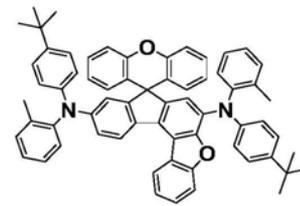
<化学式 90 >



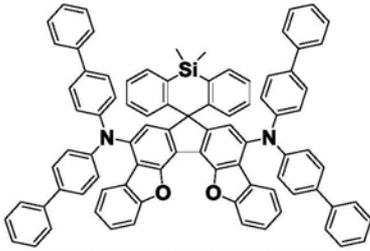
<化学式 91 >



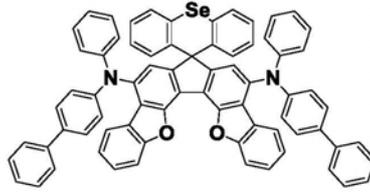
<化学式 92 >



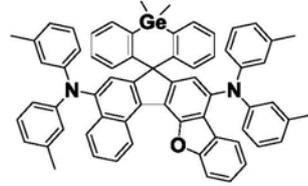
<化学式 93 >



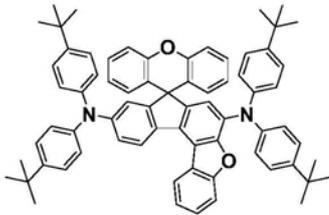
<化学式 94>



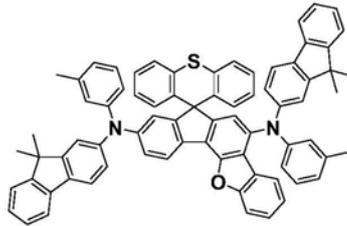
<化学式 95>



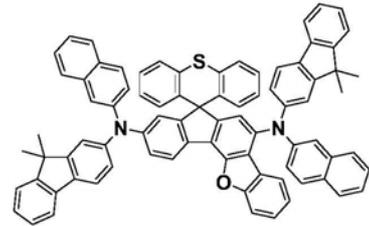
<化学式 96>



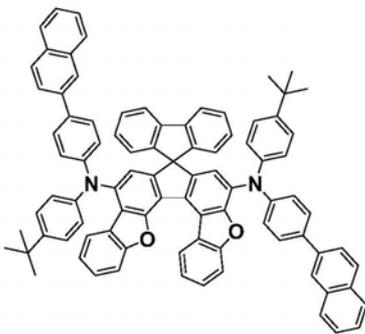
<化学式 97>



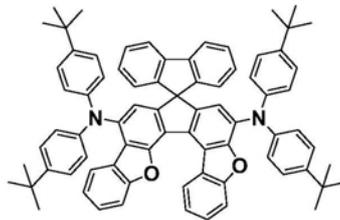
<化学式 98>



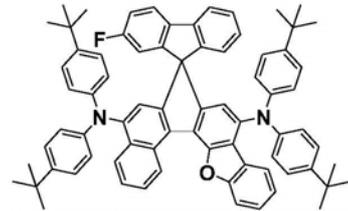
<化学式 99>



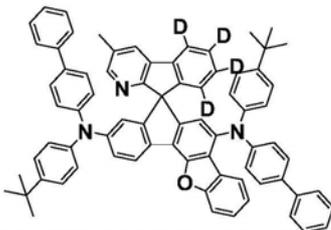
<化学式 100>



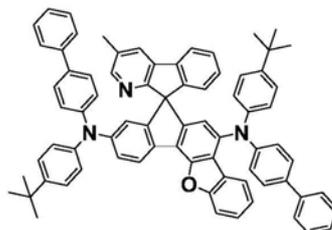
<化学式 101>



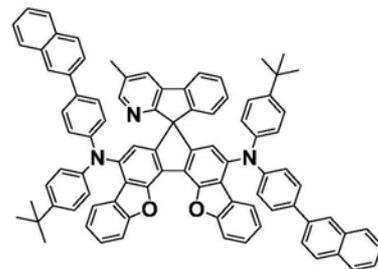
<化学式 102>



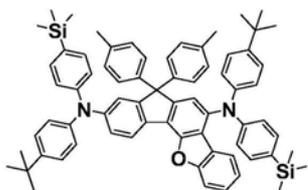
<化学式 103>



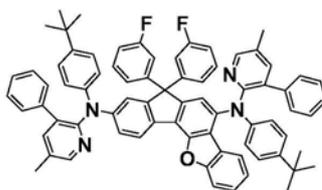
<化学式 104>



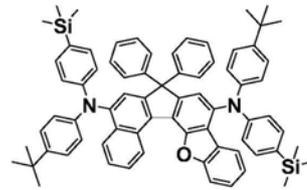
<化学式 105>



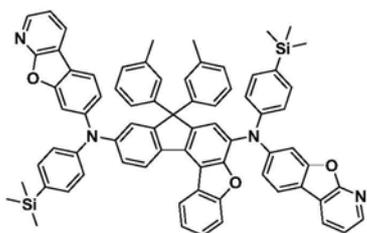
<化学式 106>



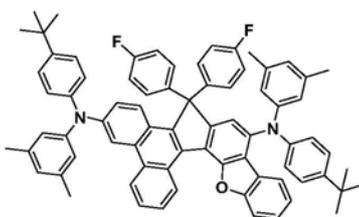
<化学式 107>



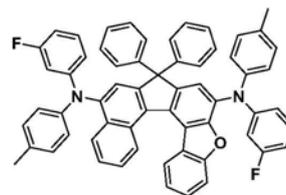
<化学式 108>



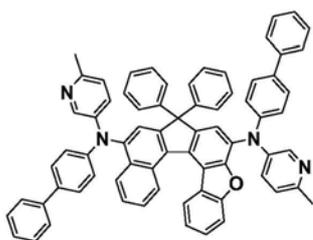
<化学式 109>



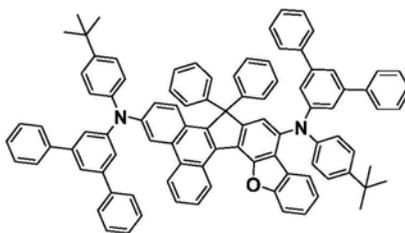
<化学式 110>



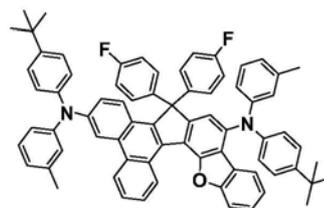
<化学式 111>



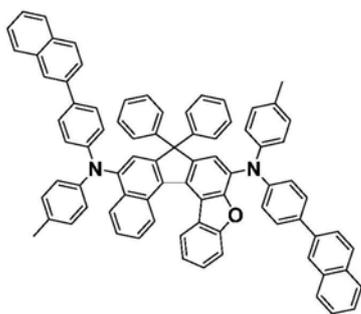
<化学式 112>



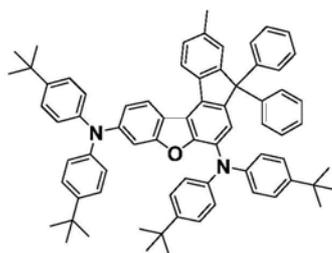
<化学式 113>



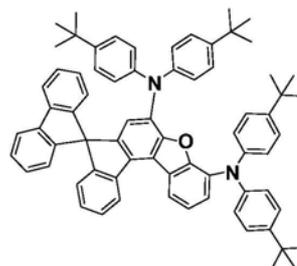
<化学式 114>



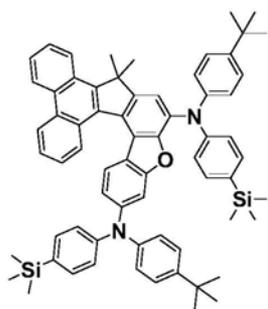
<化学式 115>



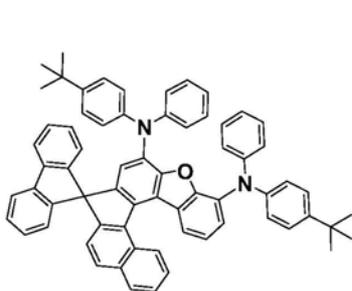
<化学式 116>



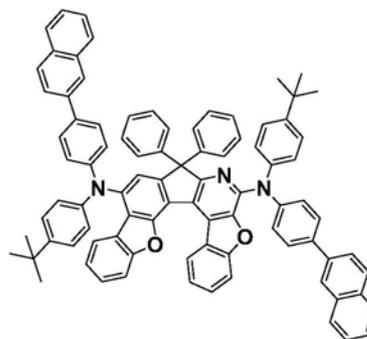
<化学式 117>



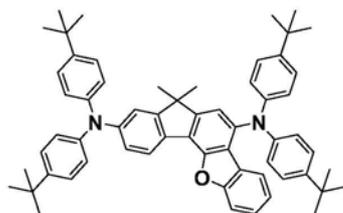
<化学式 118 >



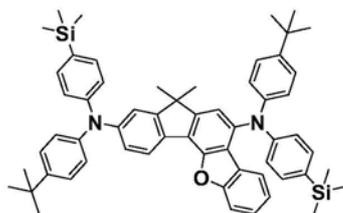
<化学式 119 >



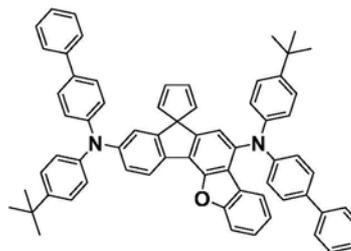
<化学式 120 >



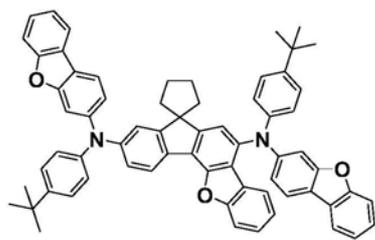
<化学式 121 >



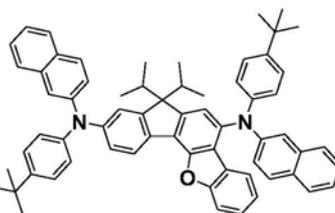
<化学式 122 >



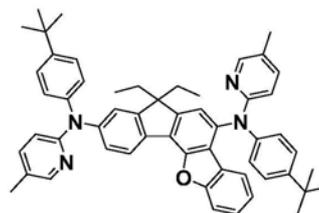
<化学式 123 >



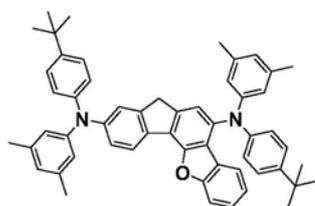
<化学式 124 >



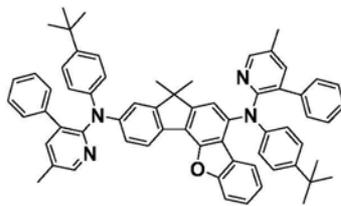
<化学式 125 >



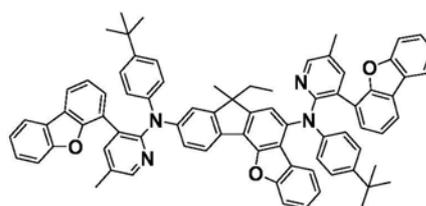
<化学式 126 >



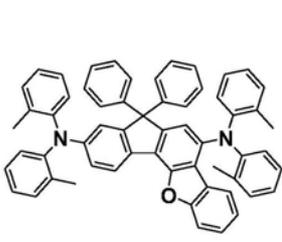
<化学式 127 >



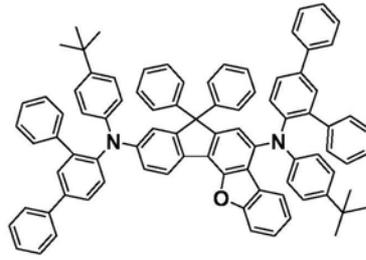
<化学式 128 >



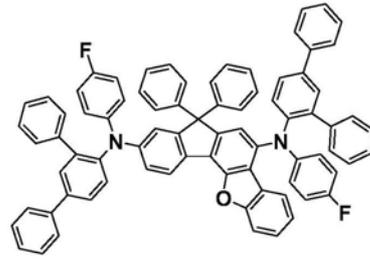
<化学式 129 >



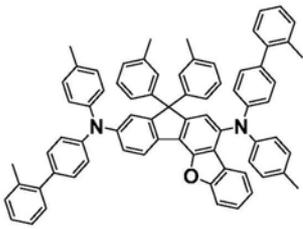
<化学式 130>



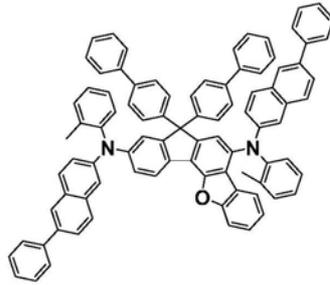
<化学式 131>



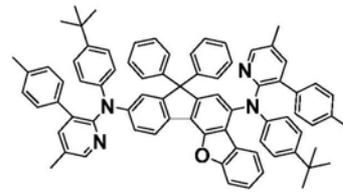
<化学式 132>



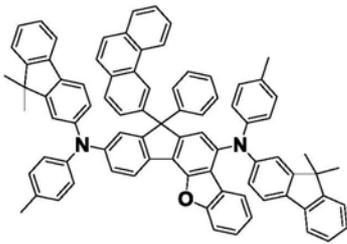
<化学式 133>



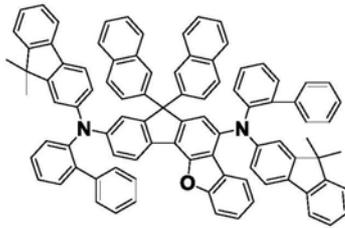
<化学式 134>



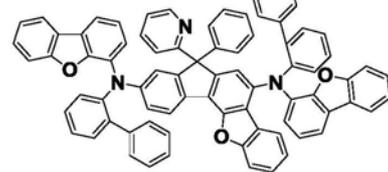
<化学式 135>



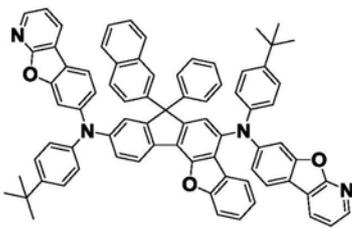
<化学式 136>



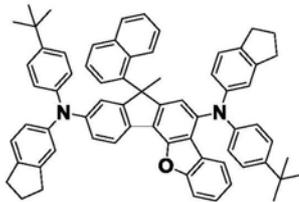
<化学式 137>



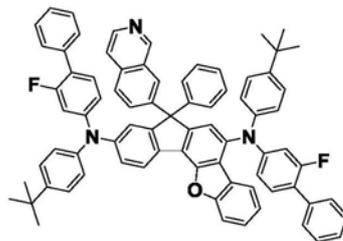
<化学式 138>



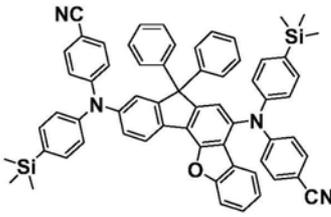
<化学式 139>



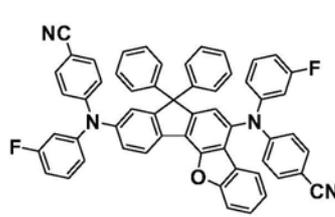
<化学式 140>



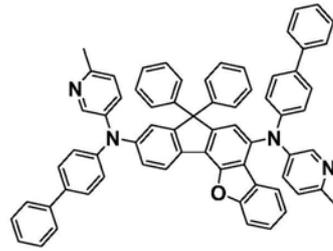
<化学式 141>



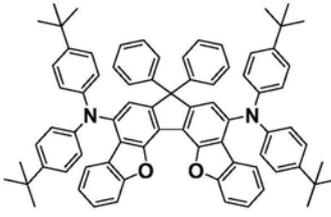
<化学式 142>



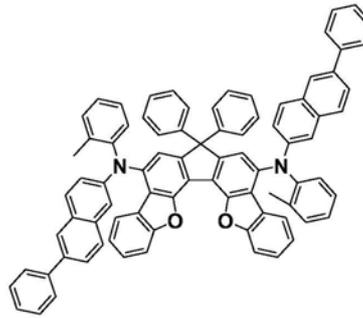
<化学式 143>



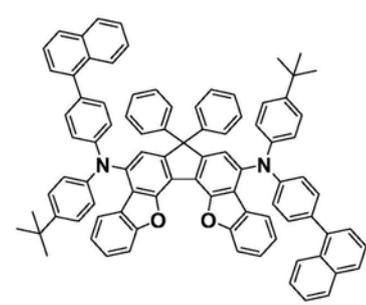
<化学式 144>



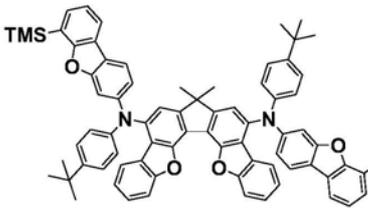
<化学式 145>



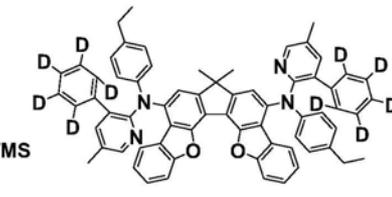
<化学式 146>



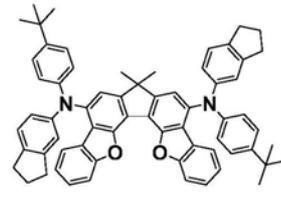
<化学式 147>



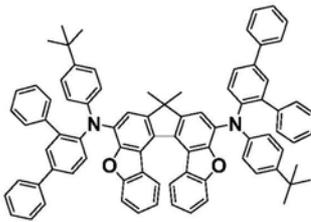
<化学式 148>



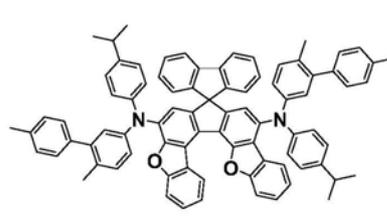
<化学式 149>



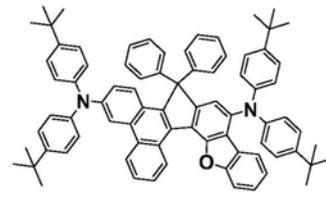
<化学式 150>



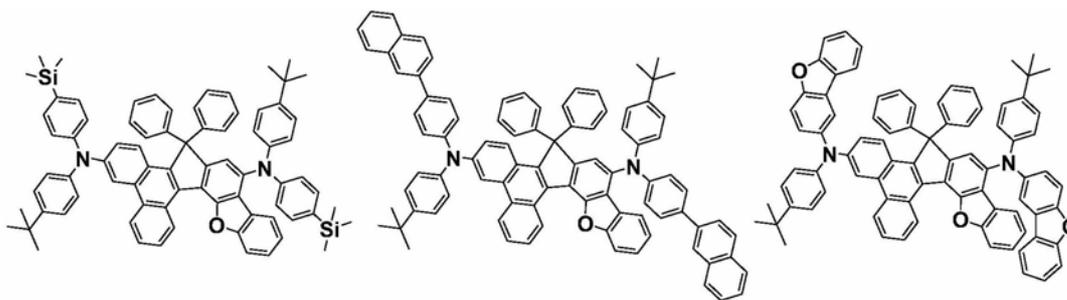
<化学式 151>



<化学式 152>



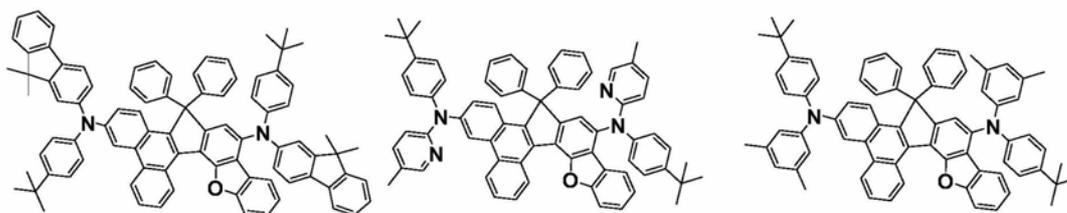
<化学式 153>



<化学式 154>

<化学式 155>

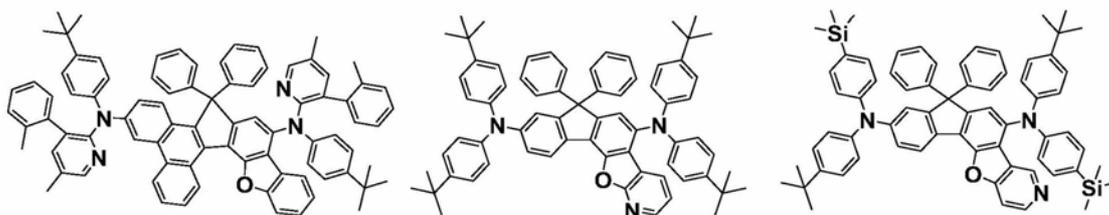
<化学式 156>



<化学式 157>

<化学式 158>

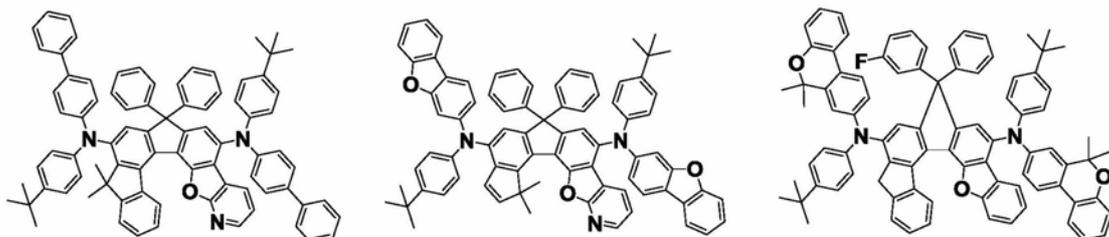
<化学式 159>



<化学式 160>

<化学式 161>

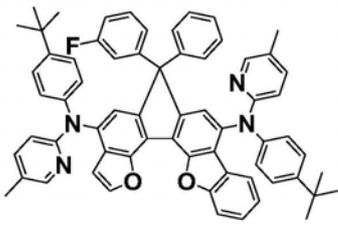
<化学式 162>



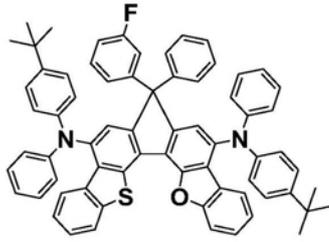
<化学式 163>

<化学式 164>

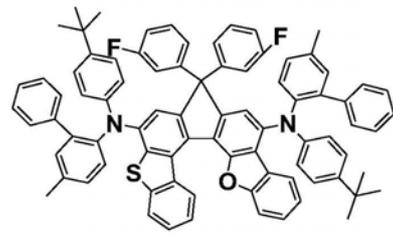
<化学式 165>



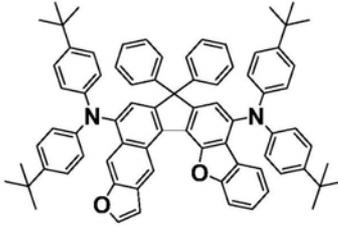
<化学式 166>



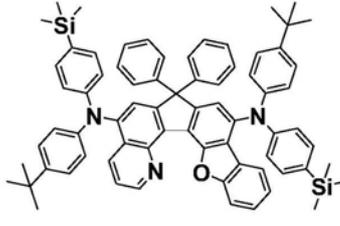
<化学式 167>



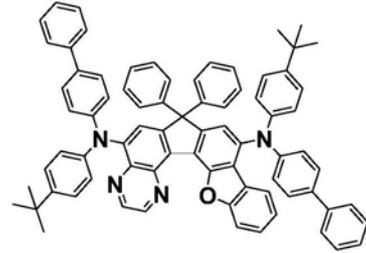
<化学式 168>



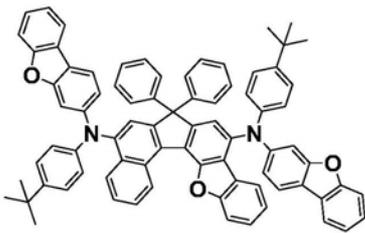
<化学式 169>



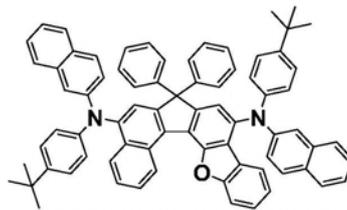
<化学式 170>



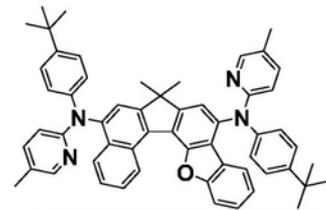
<化学式 171>



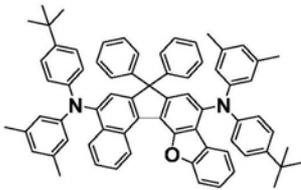
<化学式 172>



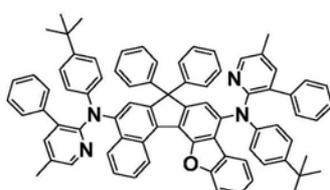
<化学式 173>



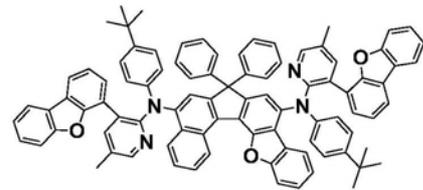
<化学式 174>



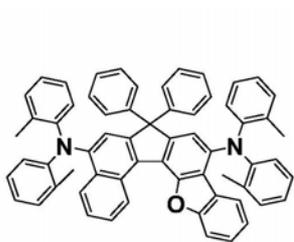
<化学式 175>



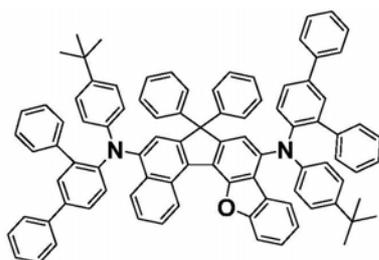
<化学式 176>



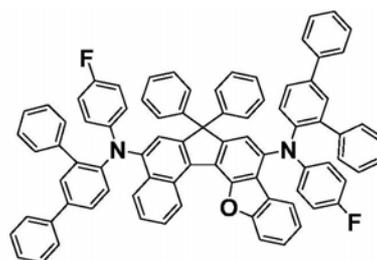
<化学式 177>



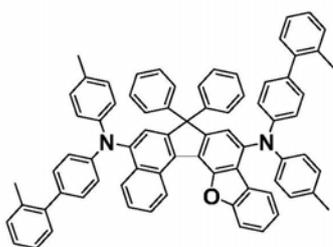
<化学式 178 >



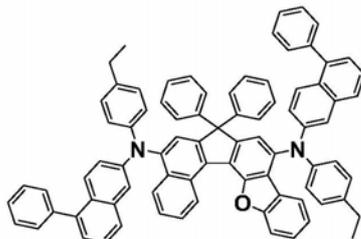
<化学式 179 >



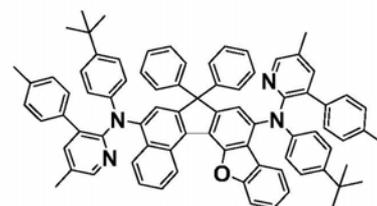
<化学式 180 >



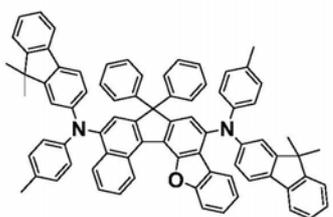
<化学式 181 >



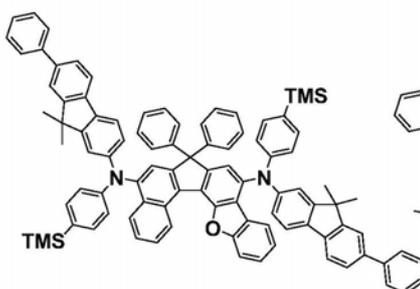
<化学式 182 >



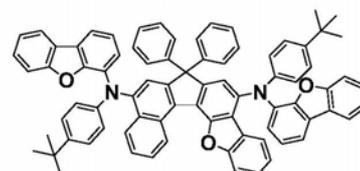
<化学式 183 >



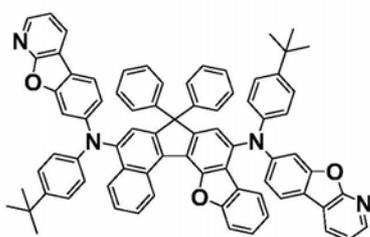
<化学式 184 >



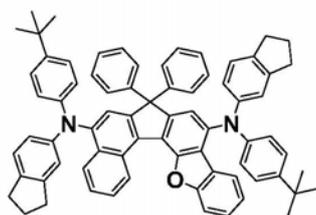
<化学式 185 >



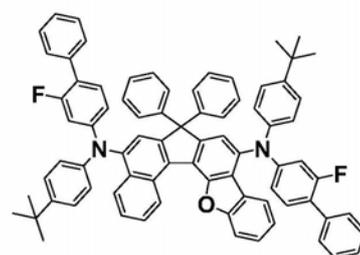
<化学式 186 >



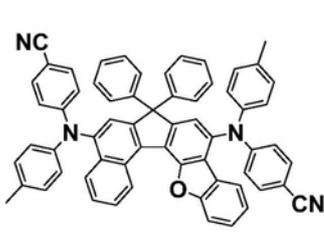
<化学式 187 >



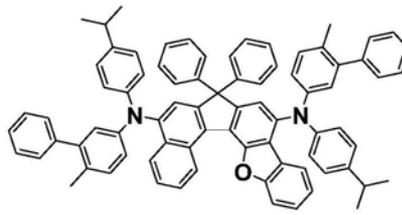
<化学式 188 >



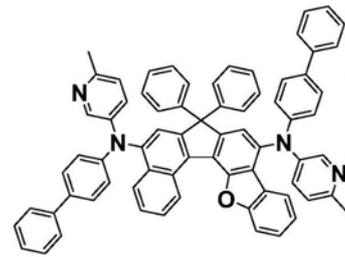
<化学式 189 >



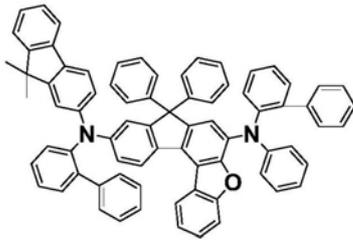
<化学式 190>



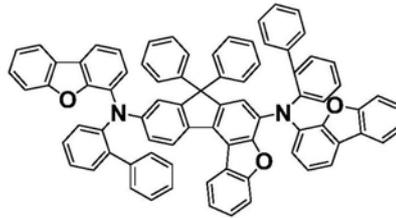
<化学式 191>



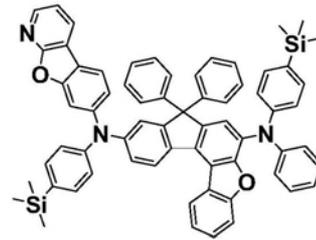
<化学式 192>



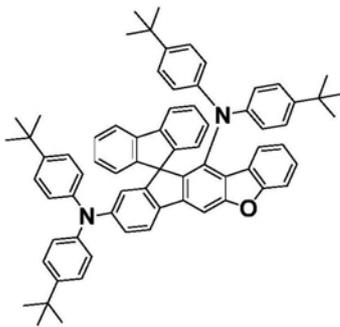
<化学式 193>



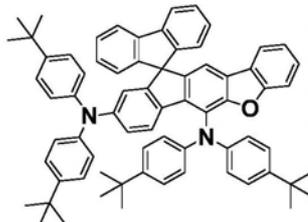
<化学式 194>



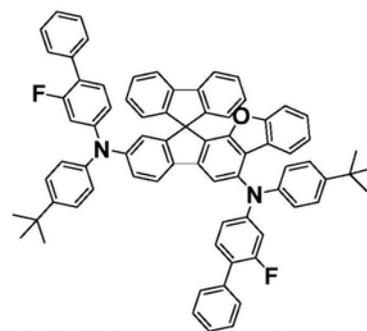
<化学式 195>



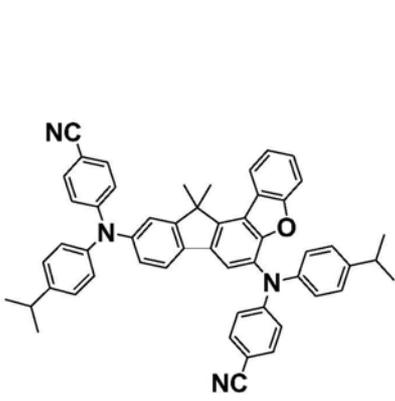
<化学式 196>



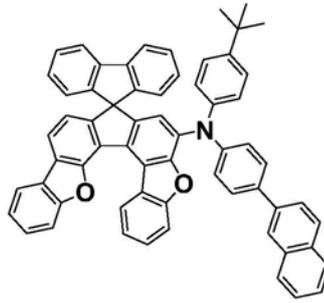
<化学式 197>



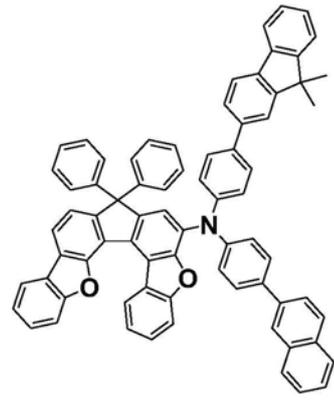
<化学式 198>



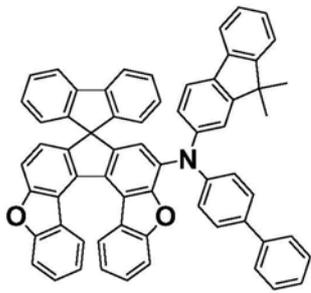
<化学式 199>



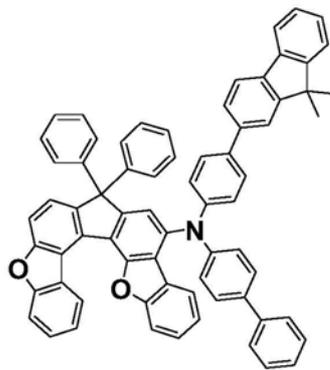
<化学式 200>



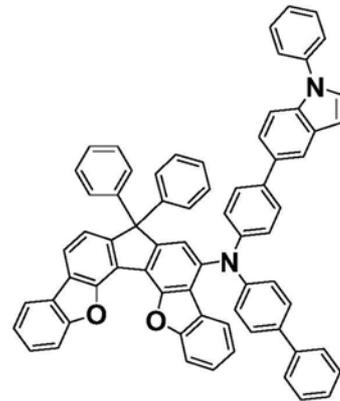
<化学式 201>



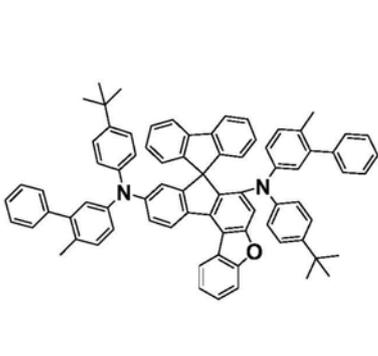
<化学式 202>



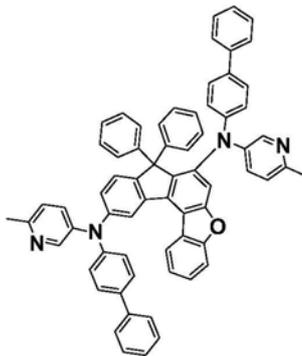
<化学式 203>



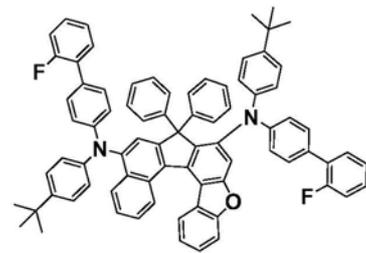
<化学式 204>



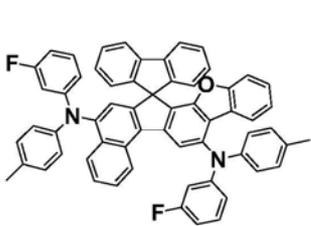
<化学式 205>



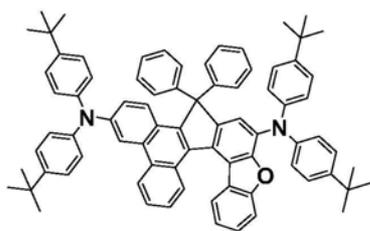
<化学式 206>



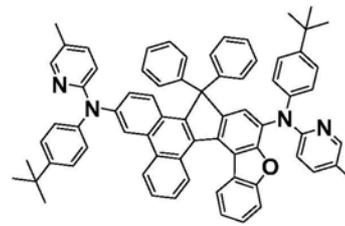
<化学式 207>



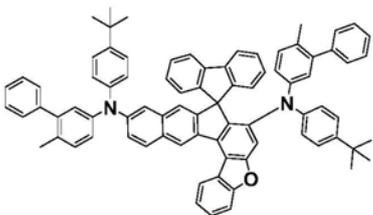
<化学式 208 >



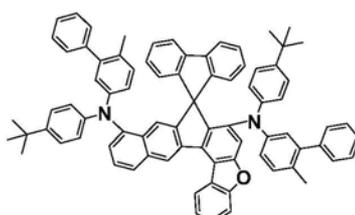
<化学式 209 >



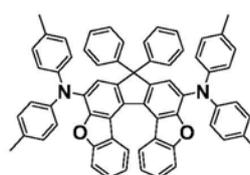
<化学式 210 >



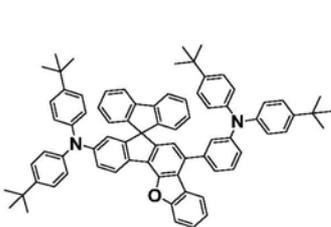
<化学式 211 >



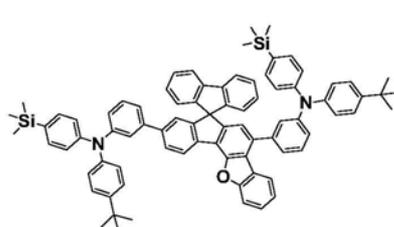
<化学式 212 >



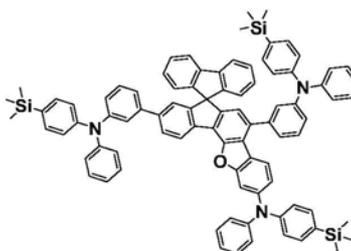
<化学式 213 >



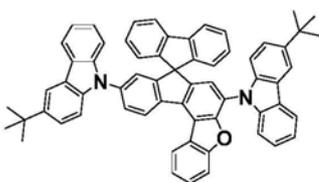
<化学式 214 >



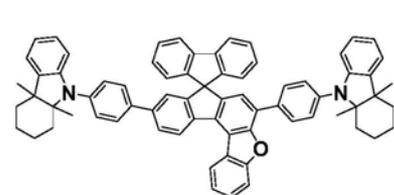
<化学式 215 >



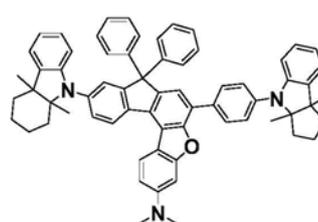
<化学式 216 >



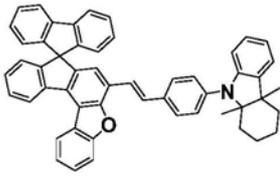
<化学式 217 >



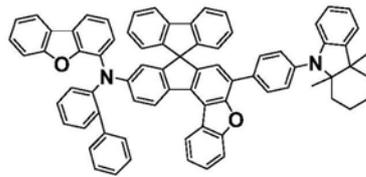
<化学式 218 >



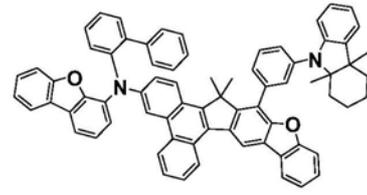
<化学式 219 >



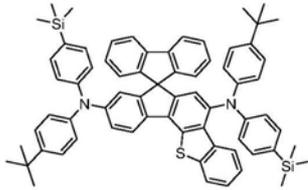
<化学式 220>



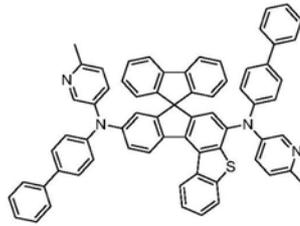
<化学式 221>



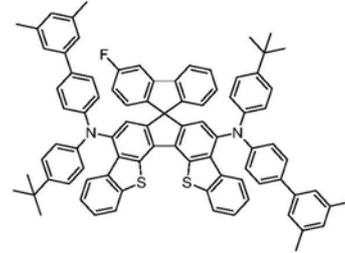
<化学式 222>



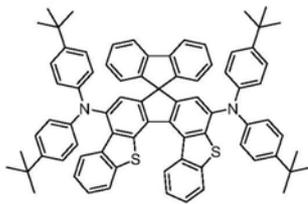
<化学式 223>



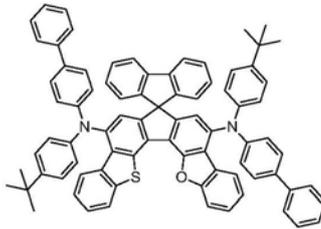
<化学式 224>



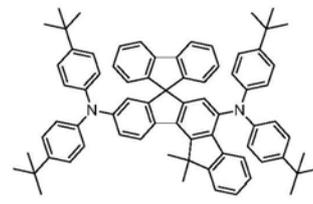
<化学式 225>



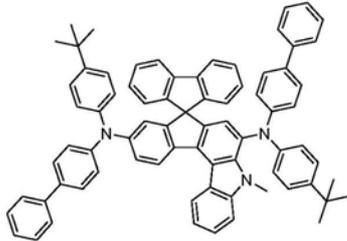
<化学式 226>



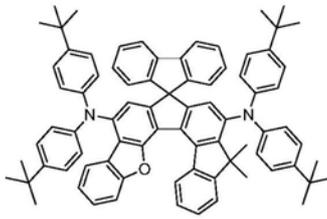
<化学式 227>



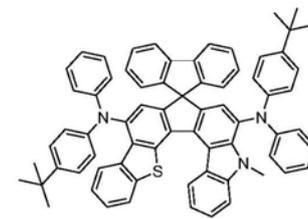
<化学式 228>



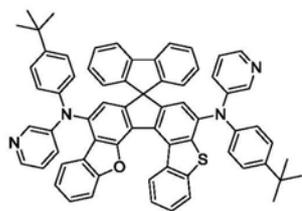
<化学式 229>



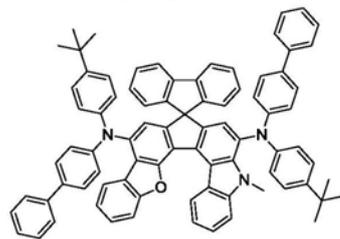
<化学式 230>



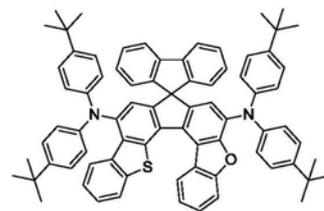
<化学式 231>



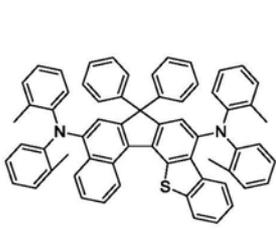
<化学式 232>



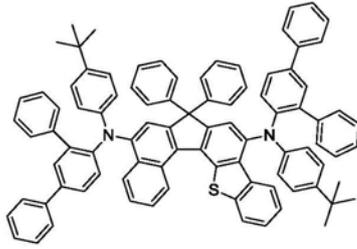
<化学式 233>



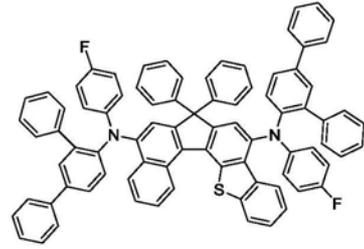
<化学式 234>



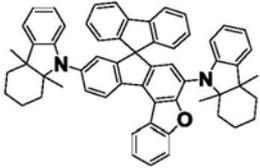
<化学式 235>



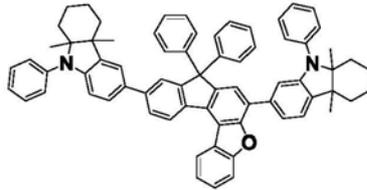
<化学式 236>



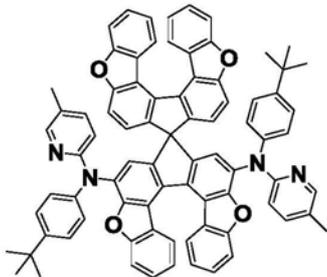
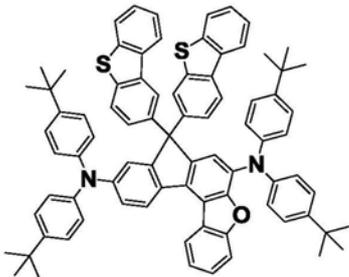
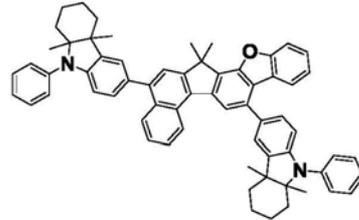
<化学式 237>



<化学式 238>

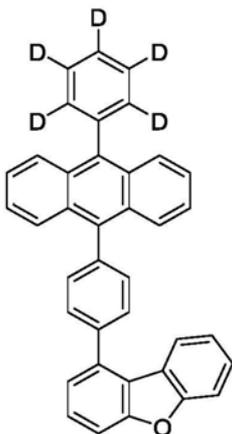


<化学式 239>

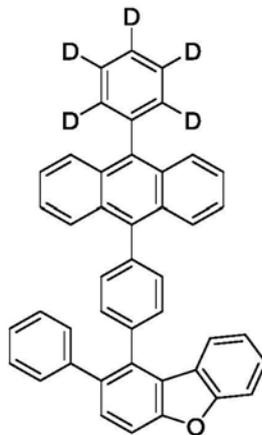


11. 如权利要求1所述的有机发光元件,其特征在于,
用所述[化学式D]表示的化合物是从下述利用[化合物1]至[化合物138]表示的群中选择的任意一个,

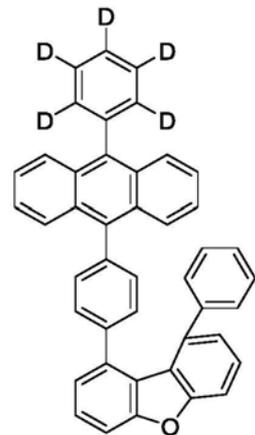
<化合物 1>



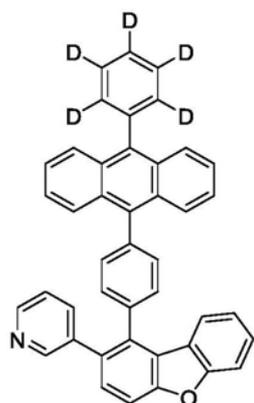
<化合物 2>



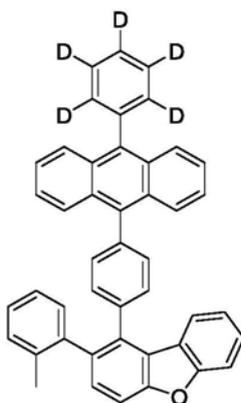
<化合物 3>



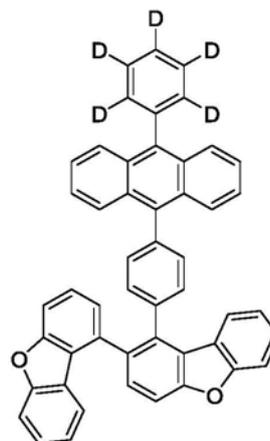
<化合物 4>



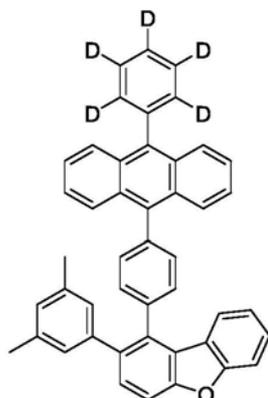
<化合物 5>



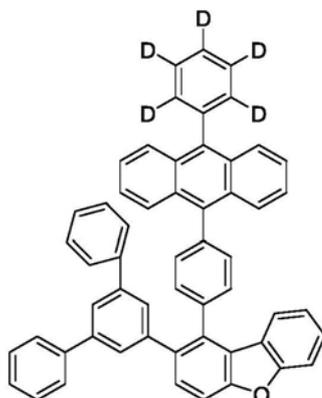
<化合物 6>



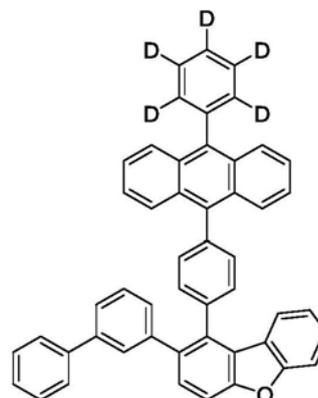
<化合物 7>



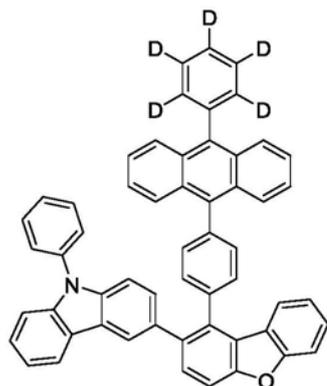
<化合物 8>



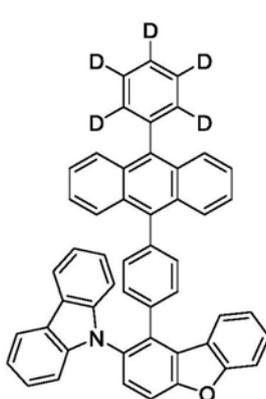
<化合物 9>



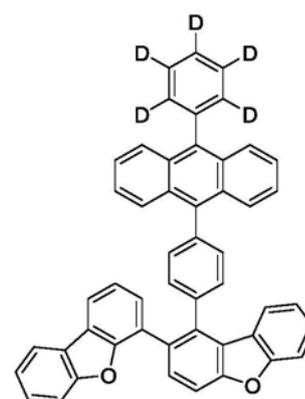
<化合物 10>



<化合物 11>



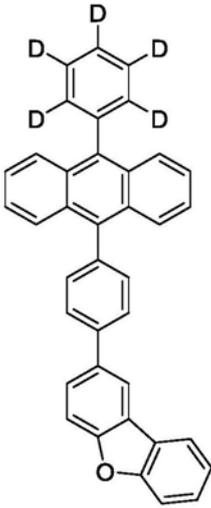
<化合物 12>



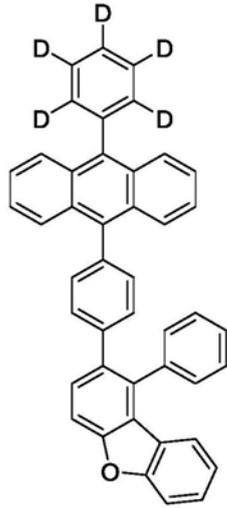
<化合物 13>

<化合物 14>

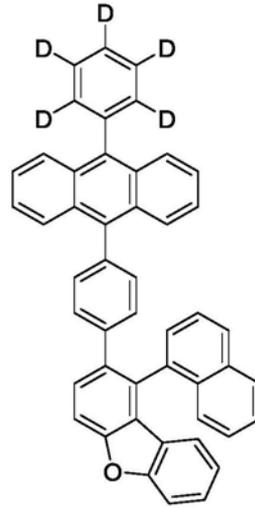
<化合物 15>



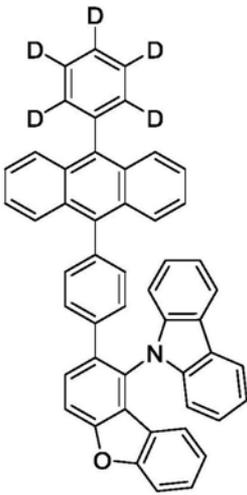
<化合物 16>



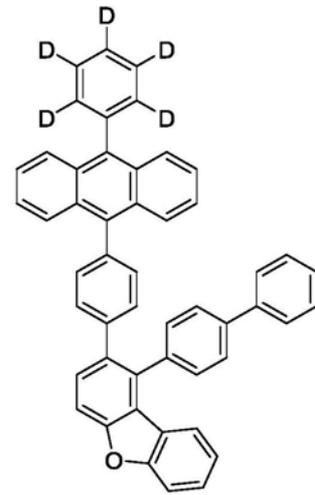
<化合物 17>



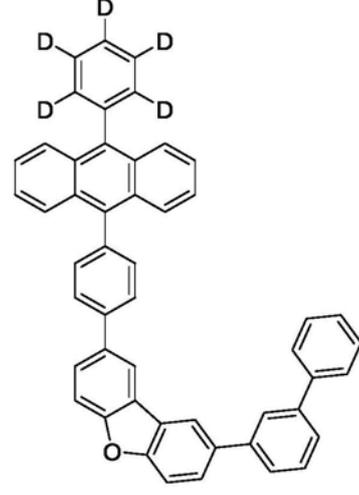
<化合物 18>



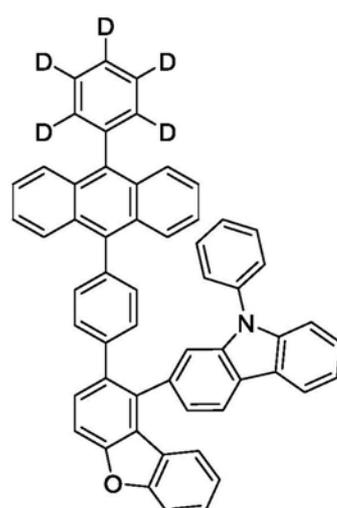
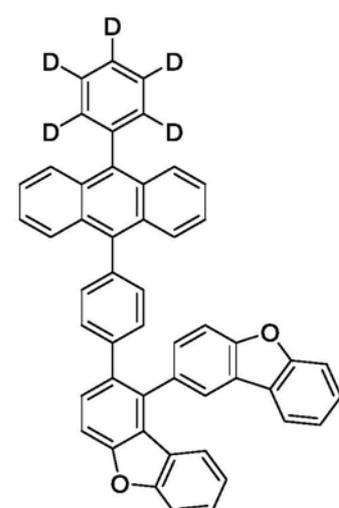
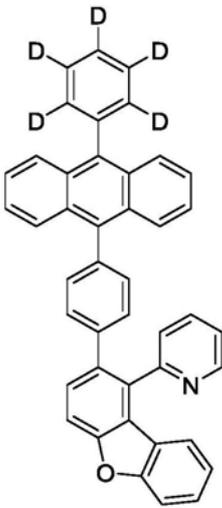
<化合物 19>



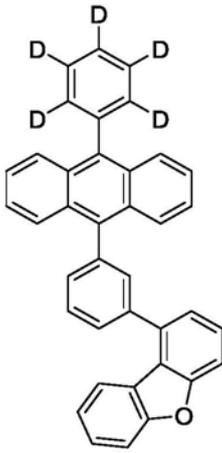
<化合物 20>



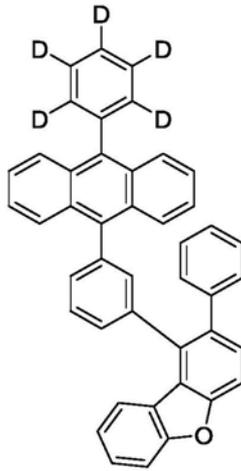
<化合物 21>



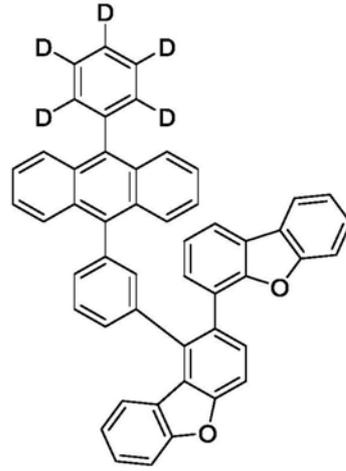
<化合物 22>



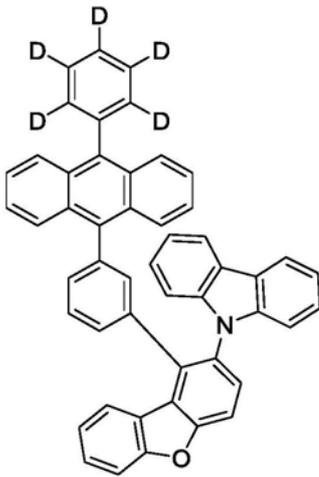
<化合物 23>



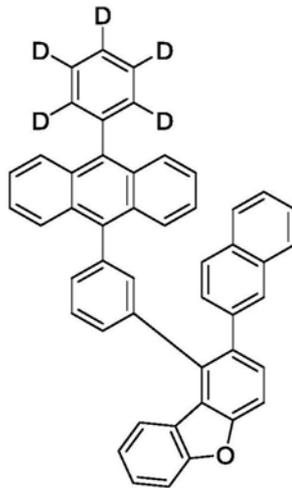
<化合物 24>



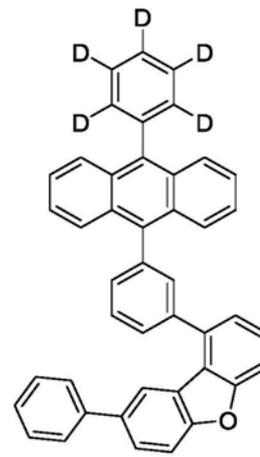
<化合物 25>



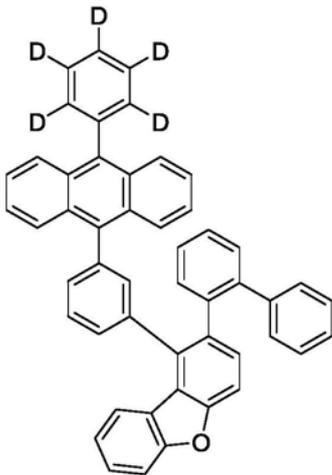
<化合物 26>



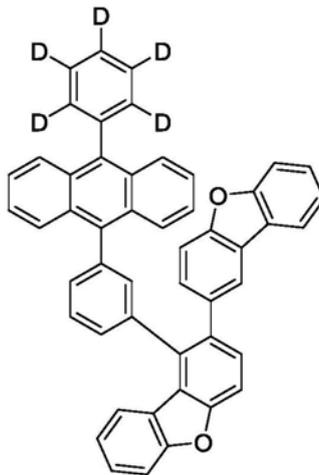
<化合物 27>



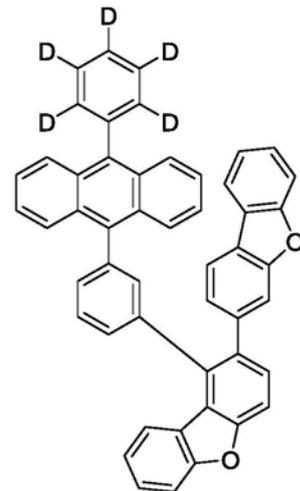
<化合物 28>



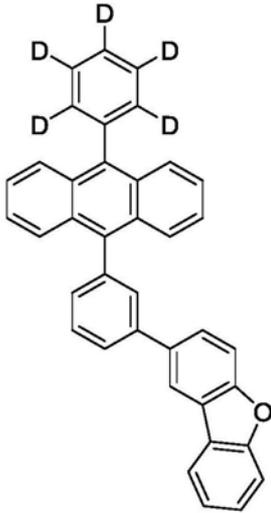
<化合物 29>



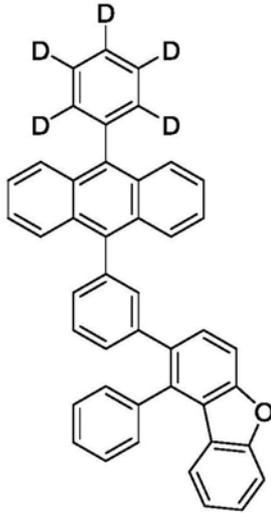
<化合物 30>



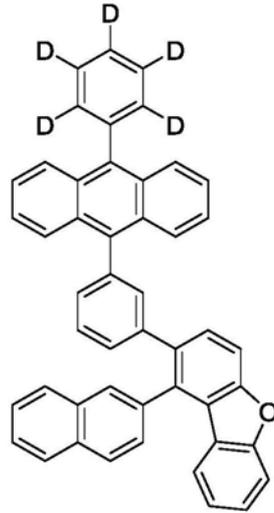
<化合物 31>



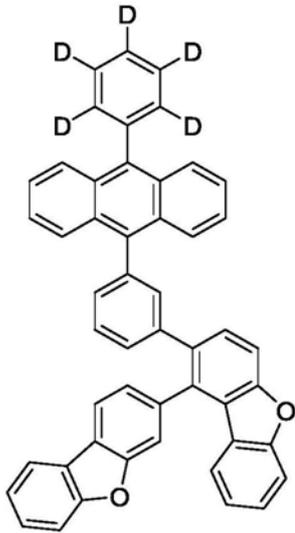
<化合物 32>



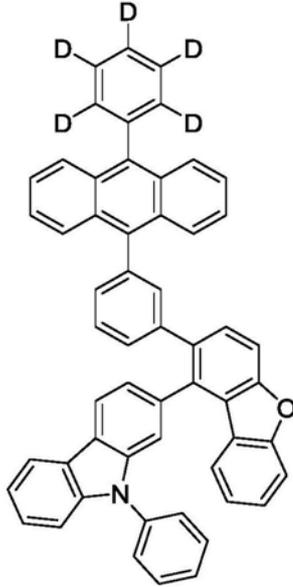
<化合物 33>



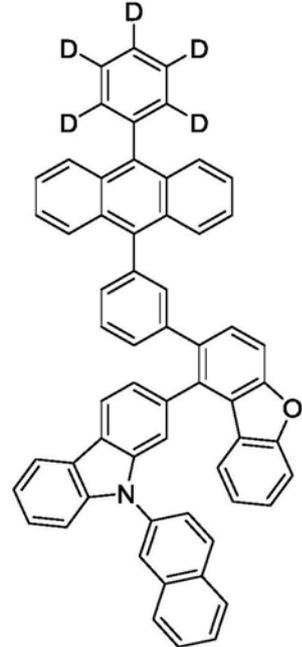
<化合物 34>



<化合物 35>



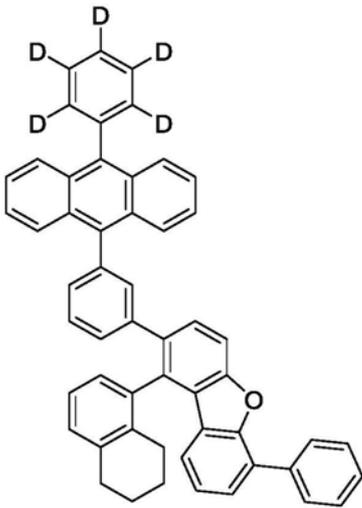
<化合物 36>



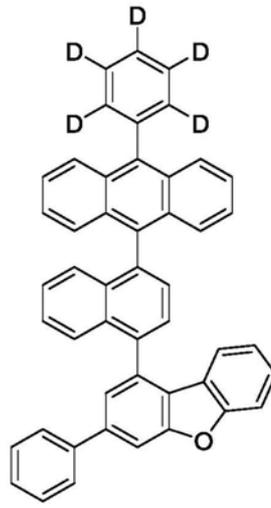
<化合物 37>

<化合物 38>

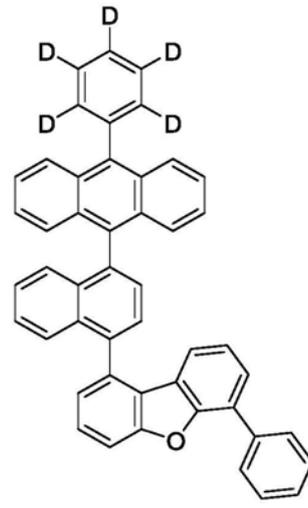
<化合物 39>



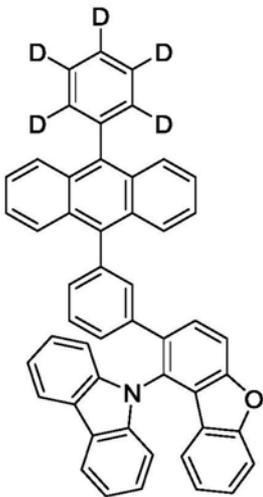
<化合物 40>



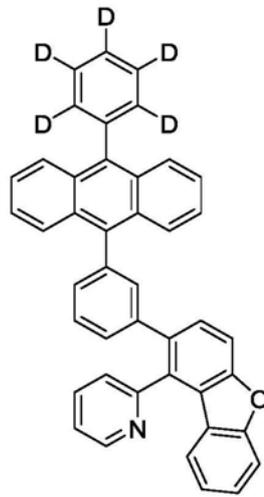
<化合物 41>



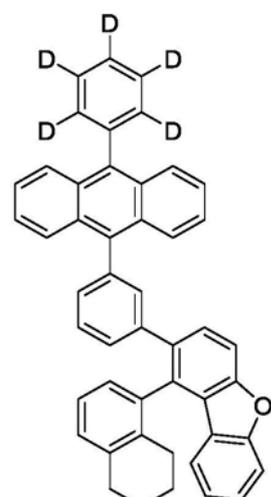
<化合物 42>



<化合物 43>

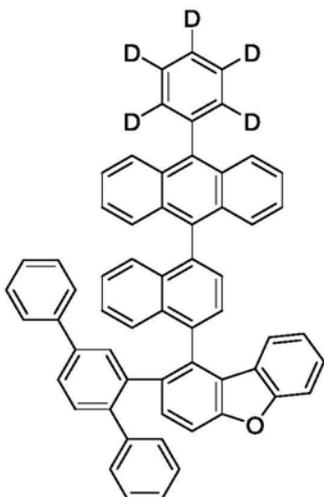


<化合物 44>

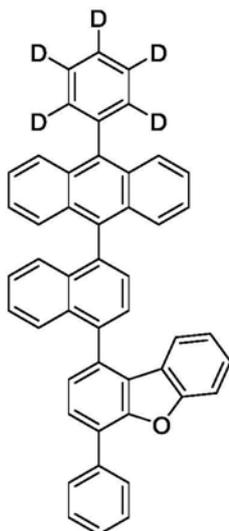


<化合物 45>

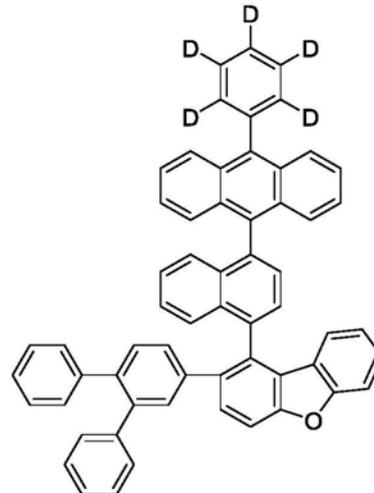
<化合物 46>



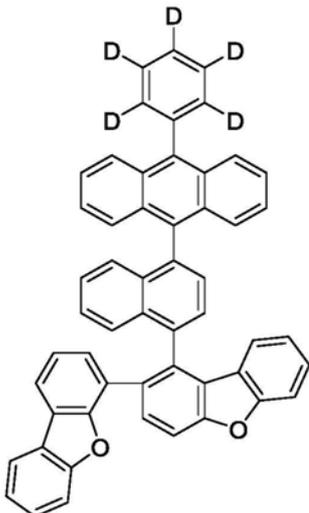
<化合物 47>



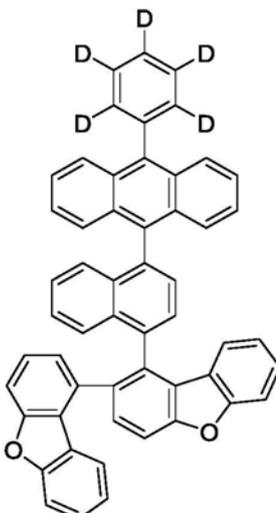
<化合物 48>



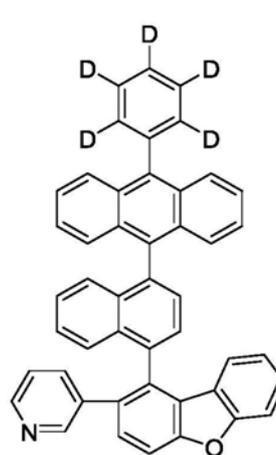
<化合物 49>



<化合物 50>



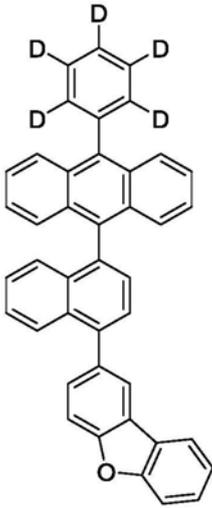
<化合物 51>



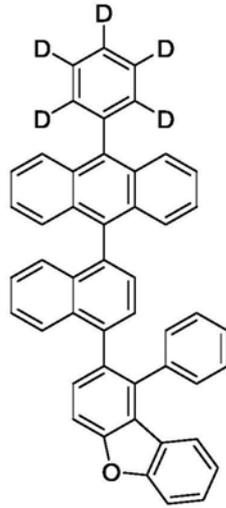
<化合物 52>

<化合物 53>

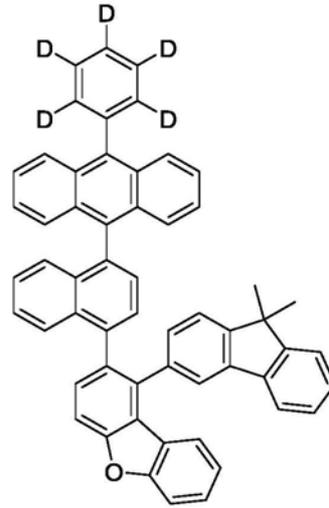
<化合物 54>



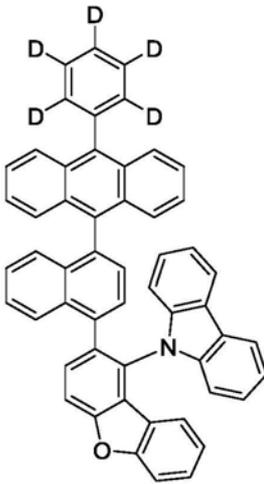
<化合物 55>



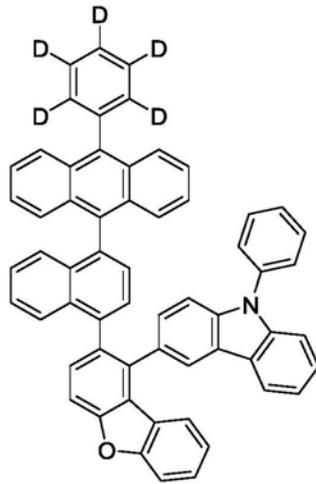
<化合物 56>



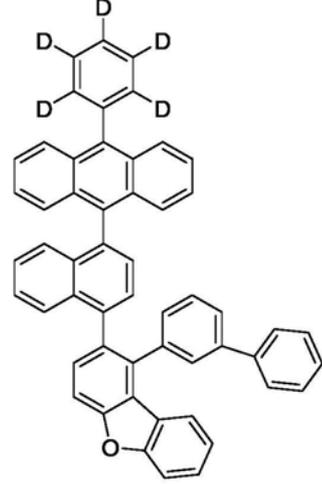
<化合物 57>



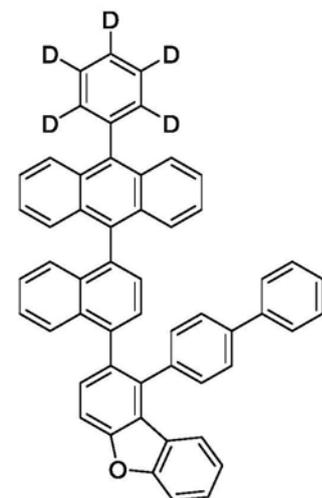
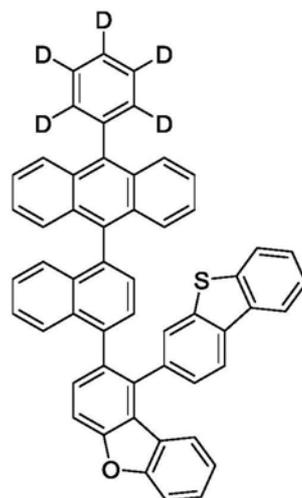
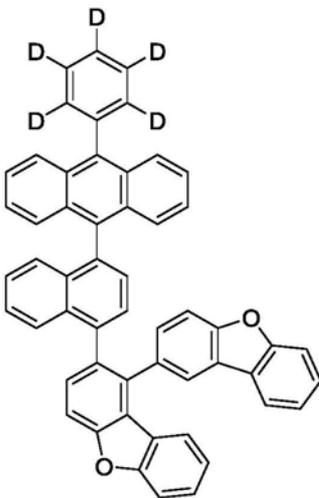
<化合物 58>



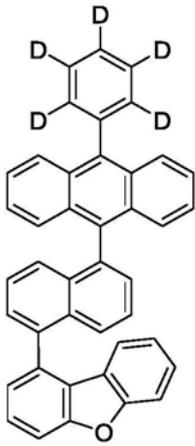
<化合物 59>



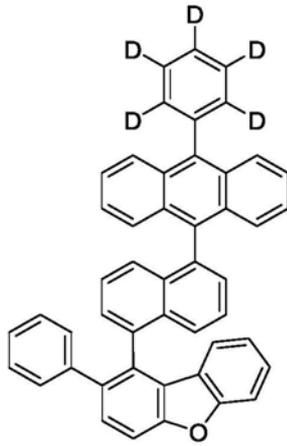
<化合物 60>



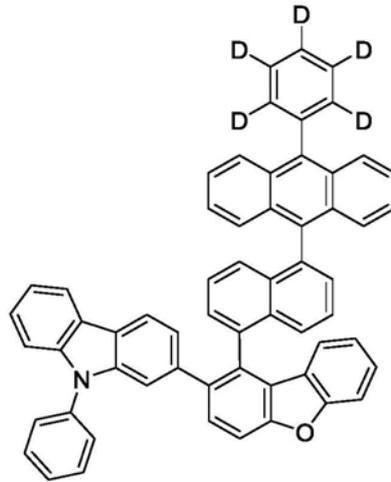
<化合物 61>



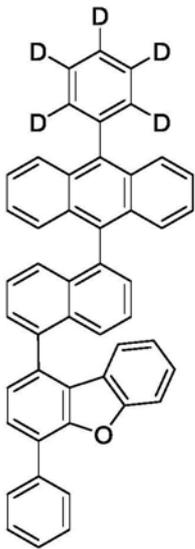
<化合物 62>



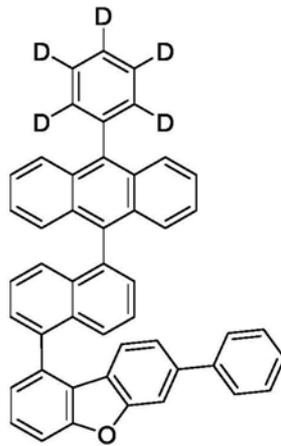
<化合物 63>



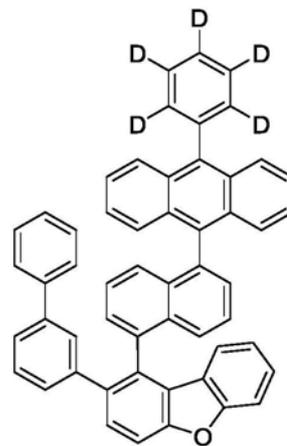
<化合物 64>



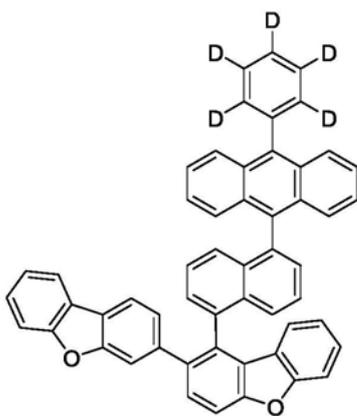
<化合物 65>



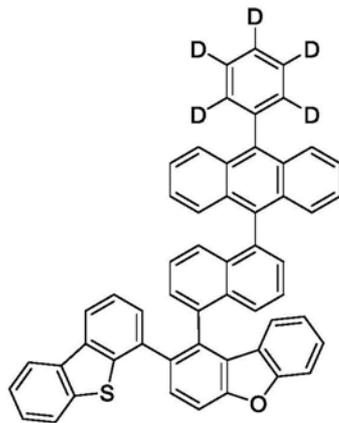
<化合物 66>



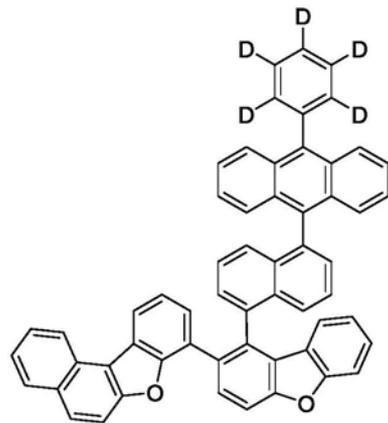
<化合物 67>



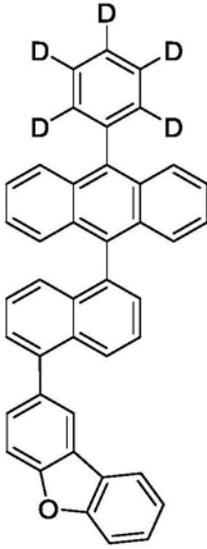
<化合物 68>



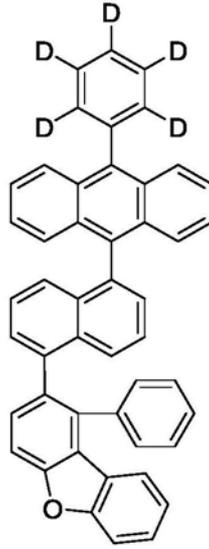
<化合物 69>



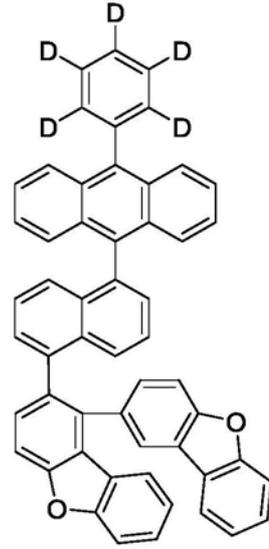
<化合物 70>



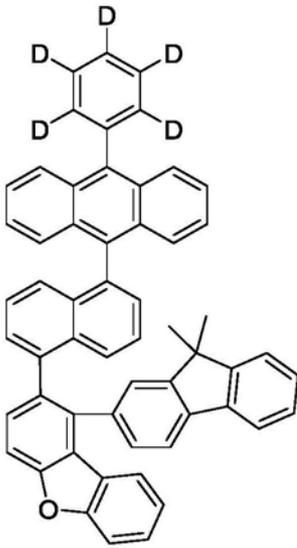
<化合物 71>



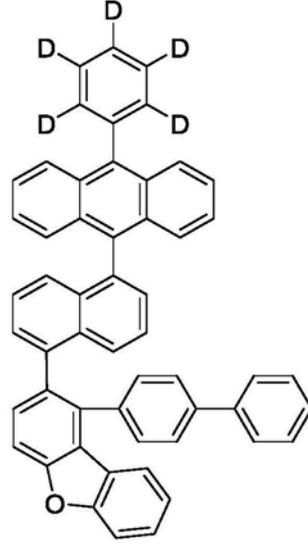
<化合物 72>



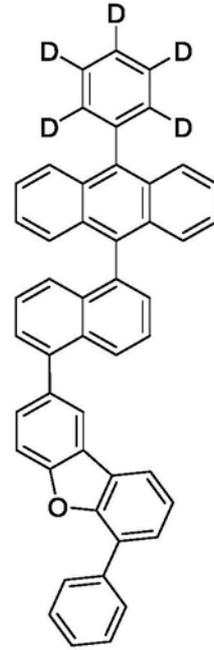
<化合物 73>



<化合物 74>



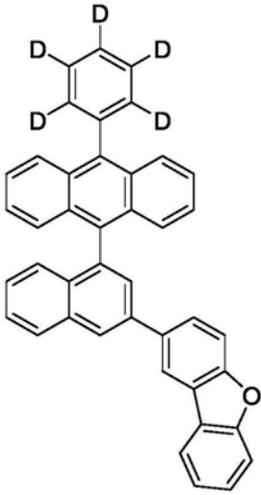
<化合物 75>



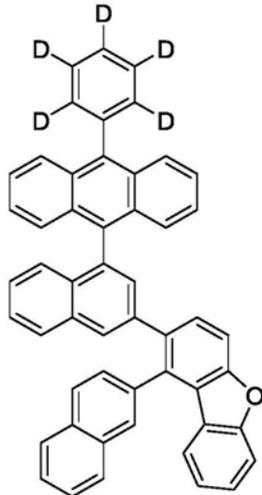
<化合物 76>

<化合物 77>

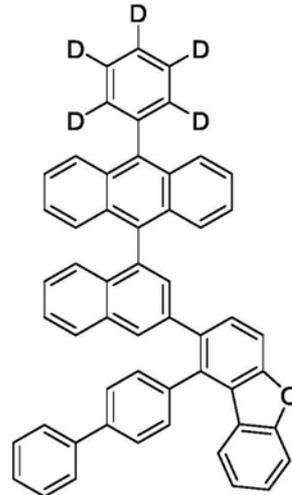
<化合物 78>



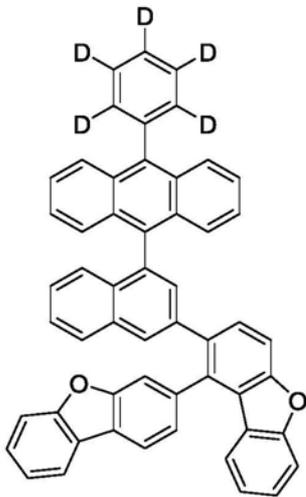
<化合物 79>



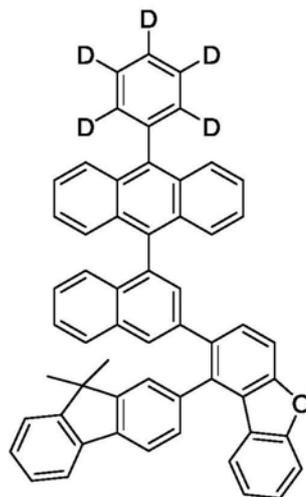
<化合物 80>



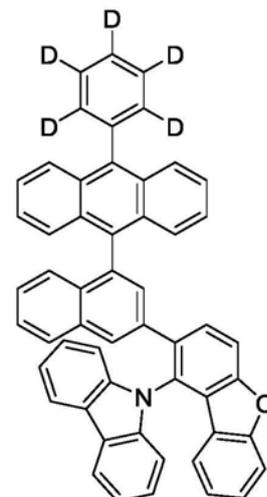
<化合物 81>



<化合物 82>

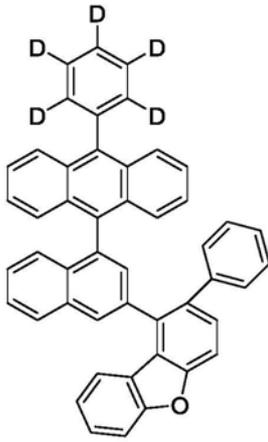


<化合物 83>

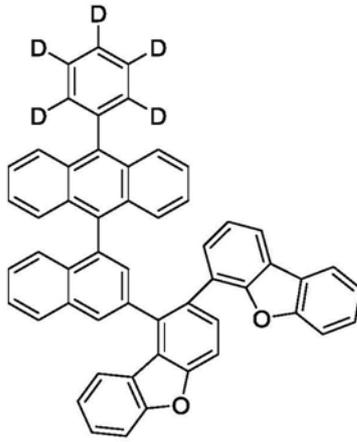


<化合物 84>

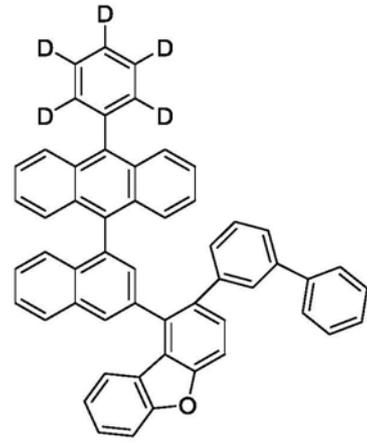
<化合物 85>



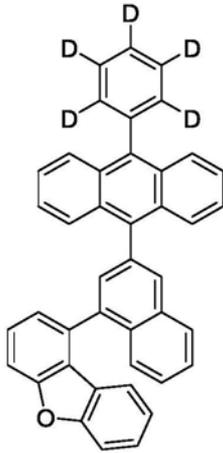
<化合物 86>



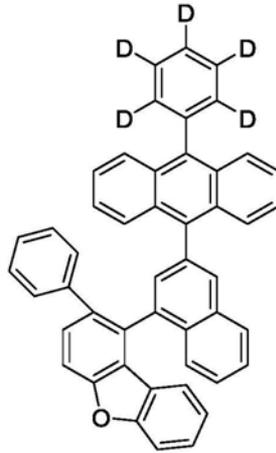
<化合物 87>



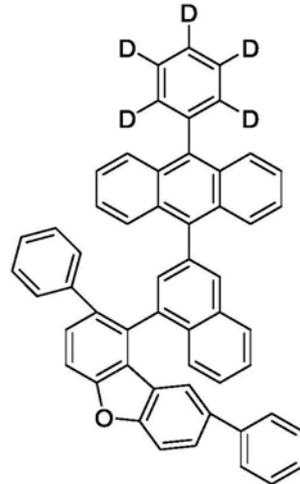
<化合物 88>



<化合物 89>



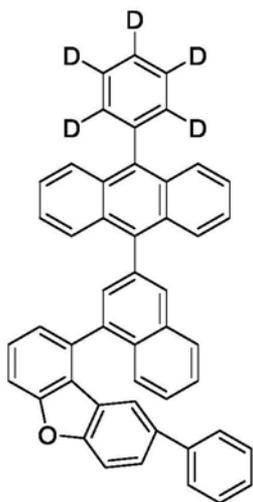
<化合物 90>



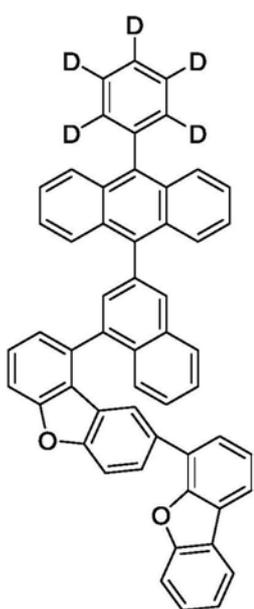
<化合物 91>

<化合物 92>

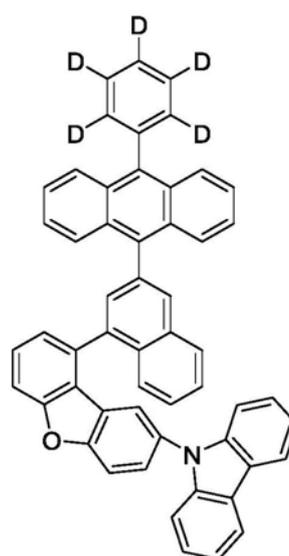
<化合物 93>



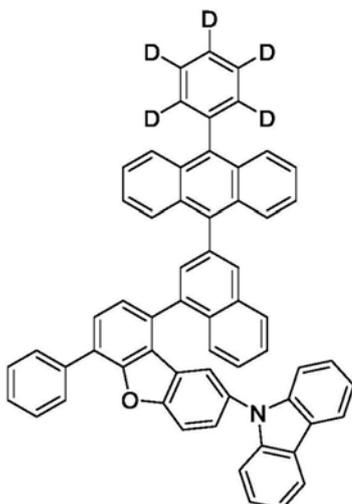
<化合物 94>



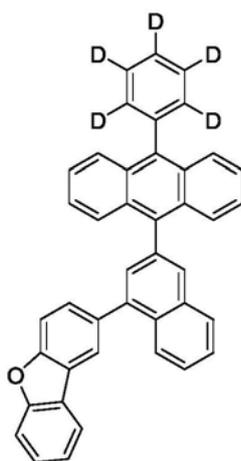
<化合物 95>



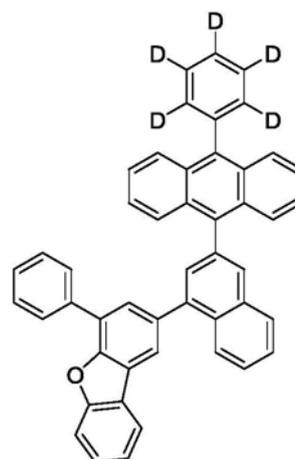
<化合物 96>



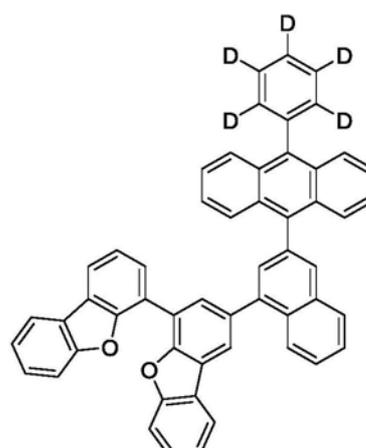
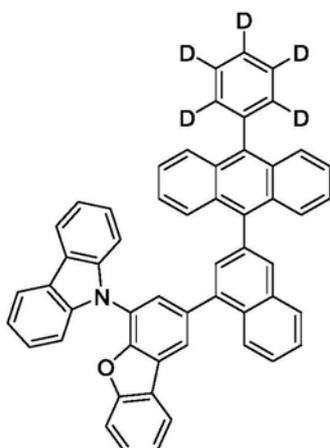
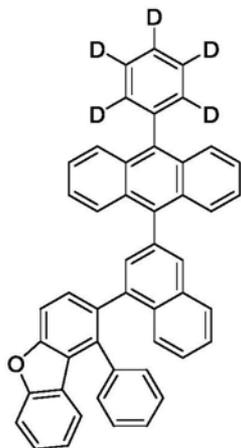
<化合物 97>



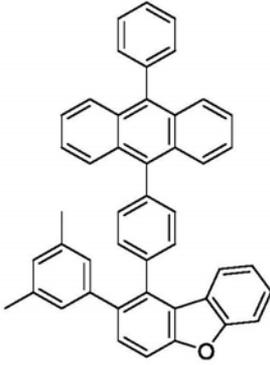
<化合物 98>



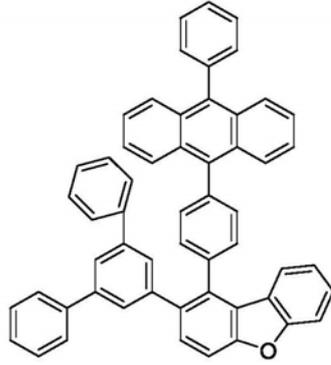
<化合物 99>



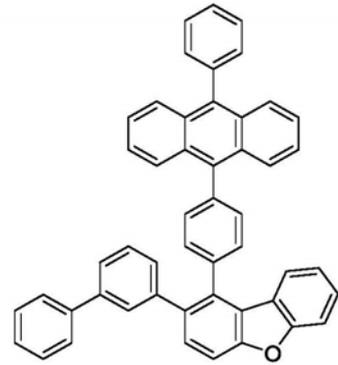
<化合物 100>



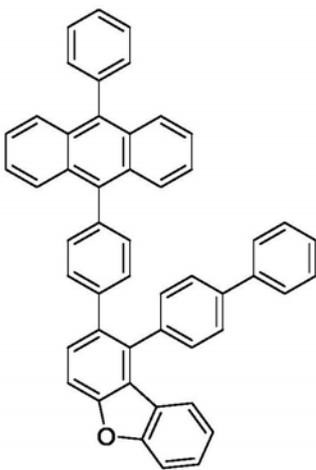
<化合物 101>



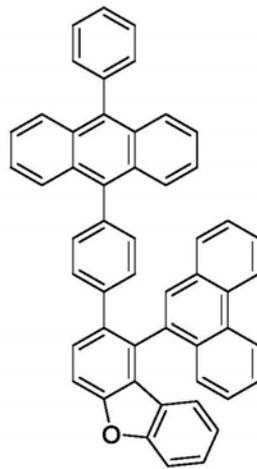
<化合物 102>



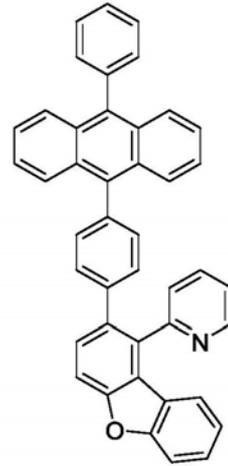
<化合物 103>



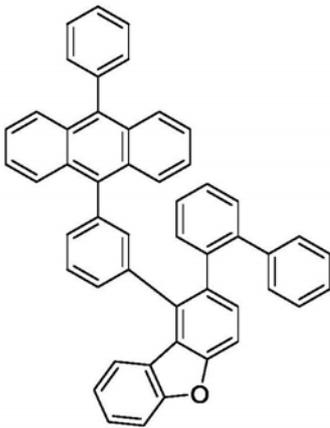
<化合物 104>



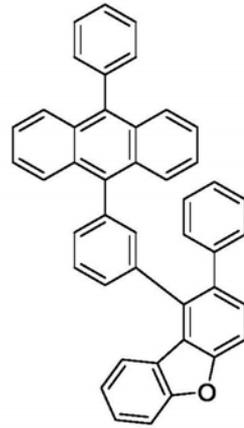
<化合物 105>



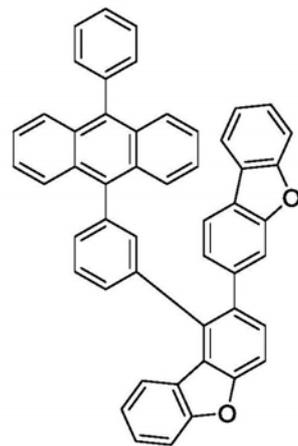
<化合物 106>



<化合物 107>



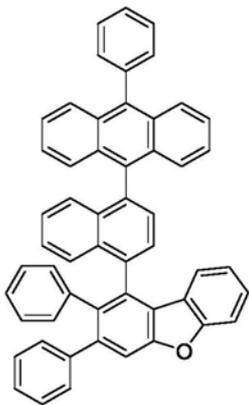
<化合物 108>



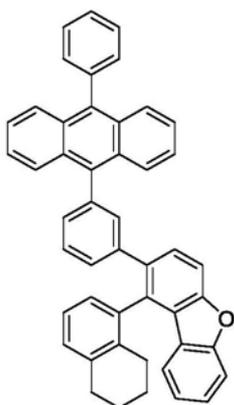
<化合物 109>

<化合物 110>

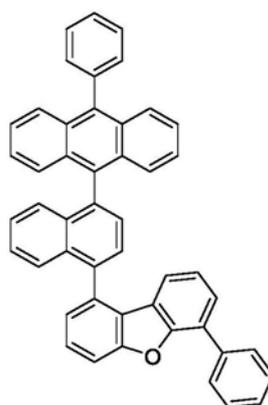
<化合物 111>



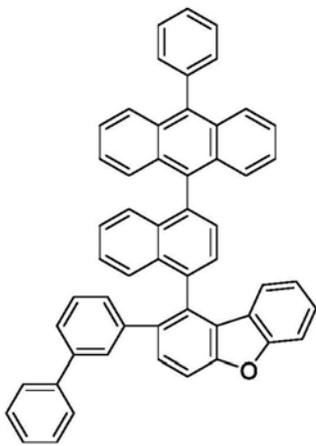
<化合物 112>



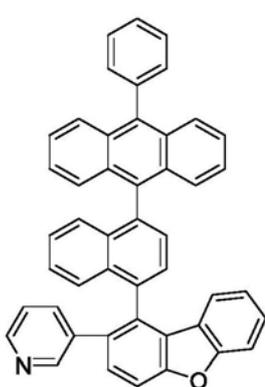
<化合物 113>



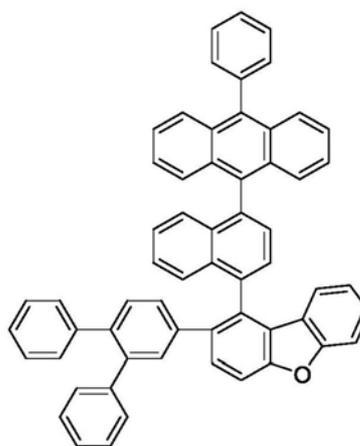
<化合物 114>



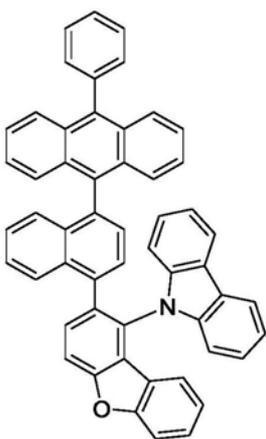
<化合物 115>



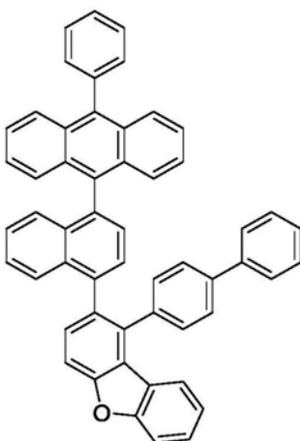
<化合物 116>



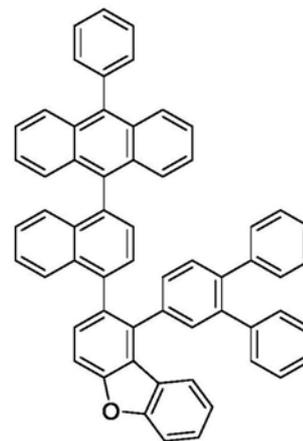
<化合物 117>



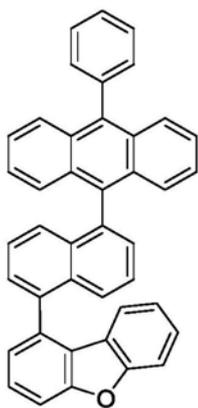
<化合物 118>



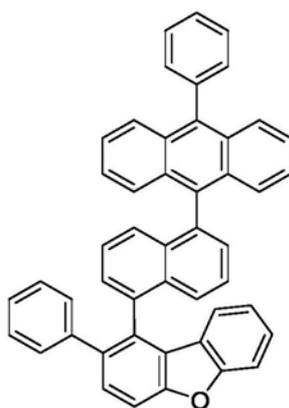
<化合物 119>



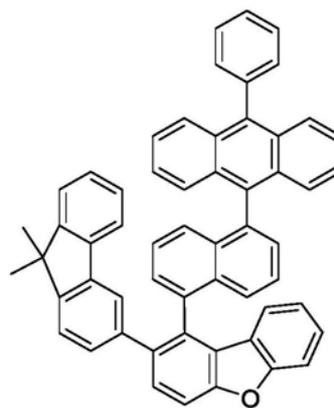
<化合物 120>



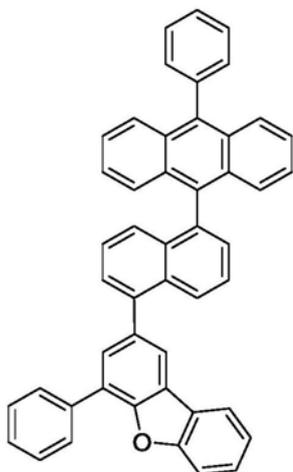
<化合物 121>



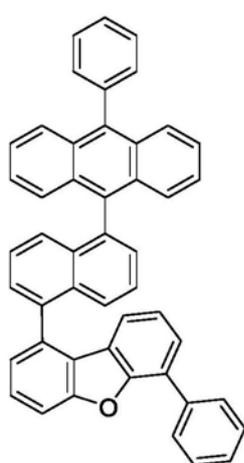
<化合物 122>



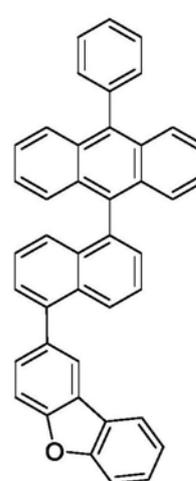
<化合物 123>



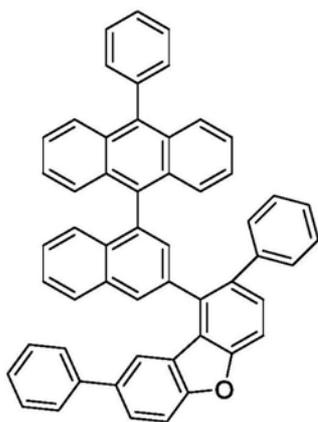
<化合物 124>



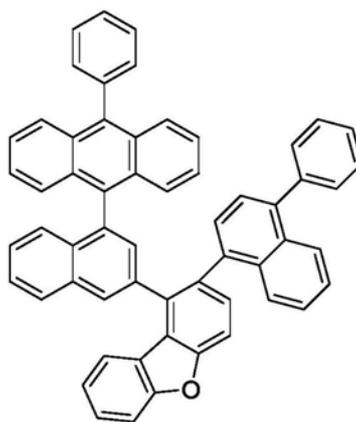
<化合物 125>



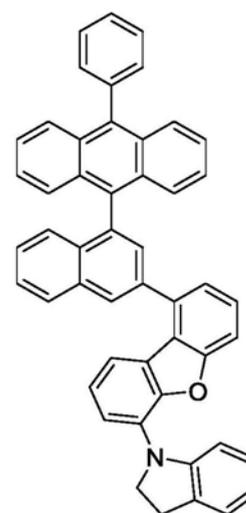
<化合物 126>



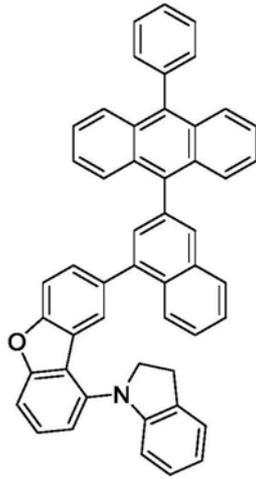
<化合物 127>



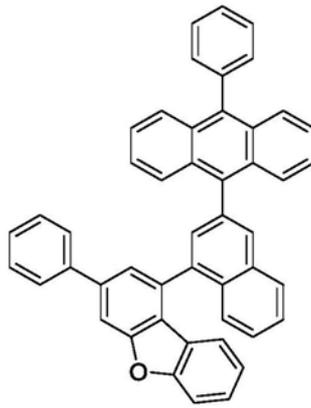
<化合物 128>



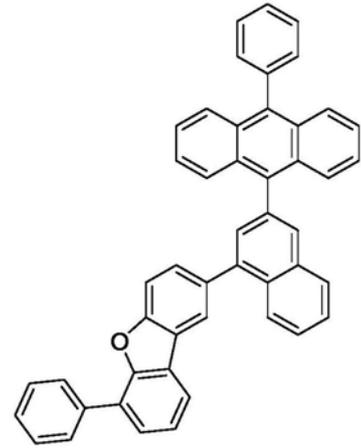
<化合物 129>



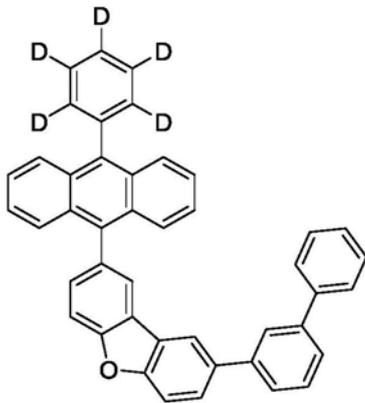
<化合物 130>



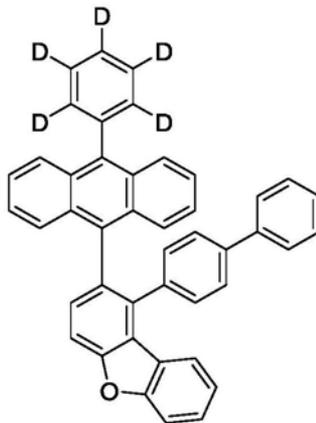
<化合物 131>



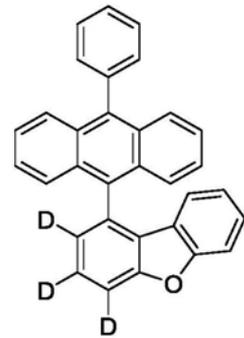
<化合物 132>



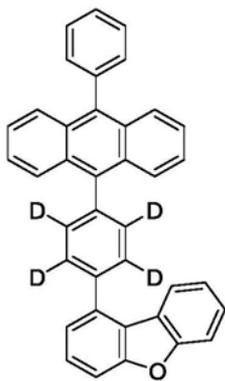
<化合物 133>



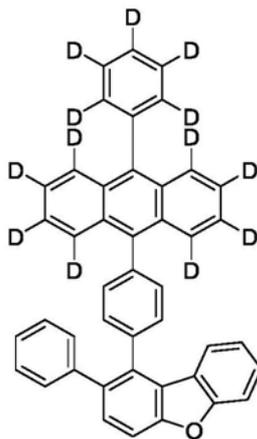
<化合物 134>



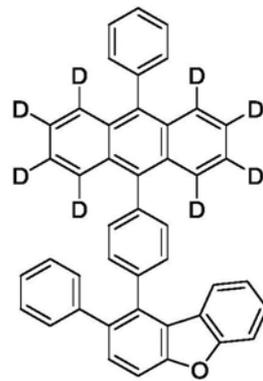
<化合物 135>



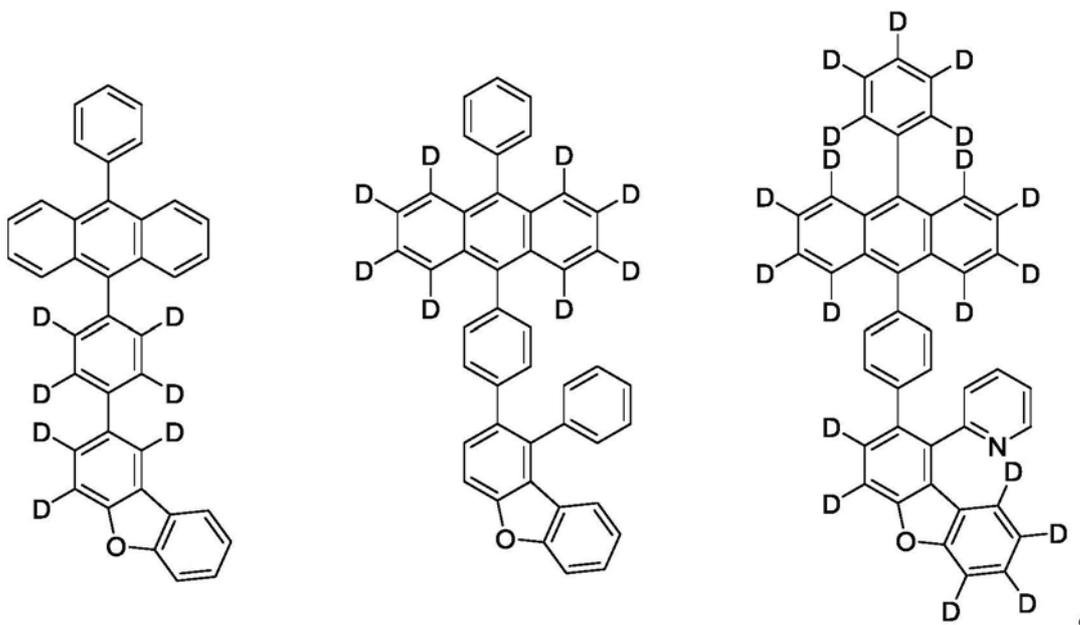
<化合物 136>



<化合物 137>



<化合物 138>



12. 如权利要求1所述的有机发光元件,其特征在于,

所述有机发光元件在发光层以外额外地包括从如下层选择的至少一个层:空穴注入层、空穴传输层、同时具备空穴注入功能和空穴传输功能的功能层、电子传输层以及电子注入层。

13. 如权利要求12所述的有机发光元件,其特征在于,

从各个所述层中选择一个以上的层通过沉积工艺或溶液工艺而形成。

14. 如权利要求1所述的有机发光元件,其特征在于,

所述有机发光元件应用于从下列装置中选择的任意一种装置:平板显示装置;柔性显示装置;单色或白色的平板照明用装置;以及单色或白色的柔性照明用装置。

可实现低电压驱动且具有长寿命的有机发光元件

[0001] 本申请是国际申请日为2016年1月15日、申请号为201680006698.5的发明专利申请“可实现低电压驱动且具有长寿命的有机发光元件”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种可实现低电压驱动并具有长寿命的有机发光元件,尤其涉及一种在有机发光元件内包含作为发光层使用的特定结构的主剂材料以及掺杂剂材料的有机发光元件。

背景技术

[0003] 有机发光元件(organic light emitting diode;OLED)是利用自发光现象的显示部件,由于视角较广,且可以形成为比液晶显示部件更轻薄、短小,并具有响应速度快的优点,因此作为全彩(full-color)显示器或照明用设备的应用备受期待。

[0004] 所述有机发光元件中,作为有机物层使用的材料根据功能而可以分为发光材料和电荷传输材料,例如空穴注入材料、空穴传输材料、电子传输材料、电子注入材料等。所述发光材料可以根据分子量而被分为高分子型和低分子型,而且可以根据发光原理分为从电子的单重激发态起源的荧光材料和从电子的三重激发态起源的磷光材料。并且,发光材料可以根据发光颜色而被划分为蓝色、绿色、红色发光材料和为了体现更好的自然颜色而需要的黄色及橙色发光材料。

[0005] 另外,在只将一种物质作为发光材料而使用的情况下,由于分子之间的相互作用,最大发光波长移动至较长的波长,颜色纯度降低,或者由于发光衰减效果而发生元件的效率降低的问题,所以为了通过颜色纯度的增加和能量的转移而增加发光效率,作为发光材料而可以使用主剂-掺杂剂体系(Host-Dopant System)。

[0006] 其原理是,如果将能带间隙(energy band gap)比形成发光层的主剂小的掺杂剂少量地混合到发光层,则从发光层产生的激子被传输到掺杂剂,从而发出效率较高的光。此时,由于主剂的波长移动至掺杂剂的波段,所以能够根据所利用的掺杂剂的种类而获得具有所期望的波长的光。

[0007] 作为与这种发光层中的掺杂剂化合物相关的现有技术,韩国公开专利公报第10-2008-0015865(2008.02.20)号中公开了利用结合有芳胺的茚并芴衍生物等的有机发光元件,韩国公开专利公报第10-2012-0047706号(2012.05.14)中公开了利用一个分子内同时存在二苯并呋喃或者二苯并噻吩与芴、或者同时存在苯并呋喃或二苯并噻吩与咪唑的结构化合物的有机发光元件。

[0008] 并且,关于发光层中的主剂化合物的现有技术有:韩国申请专利第10-2013-0121947号中公开的包含可以作为荧光主剂而使用的蒽衍生物的有机发光元件。

[0009] 然而,即使有着包括上述现有文献的现有技术,但是目前的现状为对表现出低电力以及长寿命的有机发光元件的开发仍有着持续的需求。

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 因此,本发明的目的在于提供一种通过特定结构的掺杂剂和主剂而具有低电力和长寿命的特性的新型有机发光元件(organic light emitting diode,OLED)。

[0012] 技术方案

[0013] 本发明为了解决上述技术课题,提供一种有机发光元件,包括:

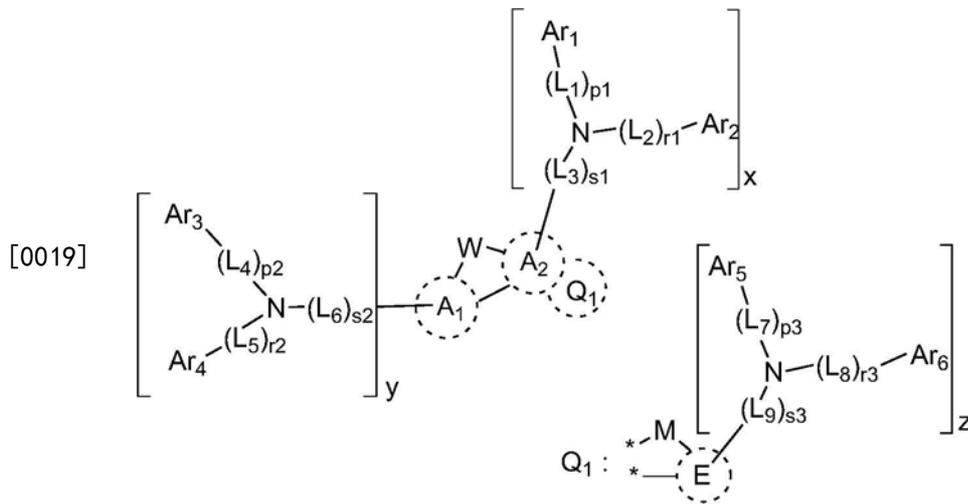
[0014] 第一电极;

[0015] 第二电极,与所述第一电极相向;

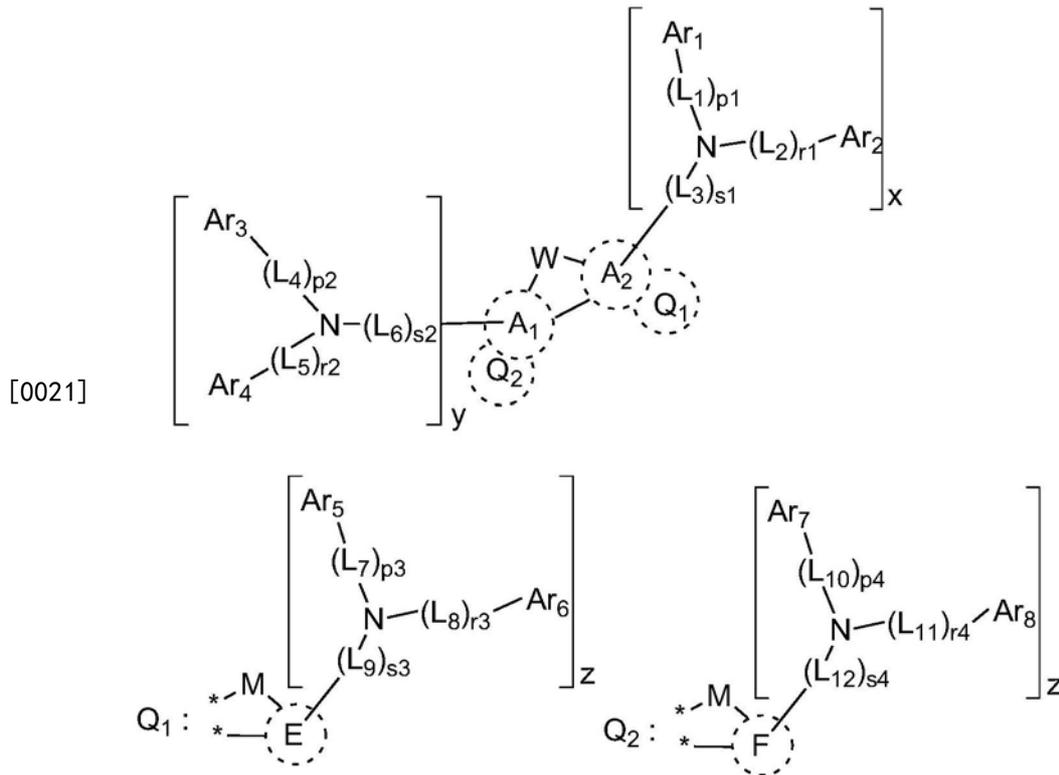
[0016] 发光层,夹设于所述第一电极和所述第二电极之间,

[0017] 所述发光层包括用下述[化学式A]或[化学式B]表示的胺化合物中的至少一个,并且,包括用下述[化学式D]表示的化合物,

[0018] [化学式A]



[0020] [化学式B]



[0022] 在所述[化学式A]及[化学式B]中, A₁、A₂、E及F分别彼此相同或不同, 并相互独立地为被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳香烃环、或者被取代或未被取代的碳原子数为2至40的芳香族杂环;

[0023] 所述A₁的芳香族环内彼此相邻的两个碳原子以及所述A₂的芳香族环内彼此相邻的两个碳原子与所述W一同形成五元环, 从而分别形成稠环;

[0024] 所述连接基L₁至L₁₂分别彼此相同或不同, 并相互独立地选自: 单键、被取代或未被取代的碳原子数为1至60的亚烷基、被取代或未被取代的碳原子数为2至60的亚烯基、被取代或未被取代的碳原子数为2至60的亚炔基、被取代或未被取代的碳原子数为3至60的环亚烷基、被取代或未被取代的碳原子数为2至60的杂环亚烷基、被取代或未被取代的碳原子数为6至60的亚芳基或者被取代或未被取代的碳原子数为2至60的杂亚芳基;

[0025] 所述W从CR₁R₂、SiR₁R₂、GeR₁R₂、O、S中选择,

[0026] 所述M是从N-R₃、CR₄R₅、SiR₆R₇、GeR₈R₉、O、S、Se中选择的任意一个;

[0027] 所述取代基R₁至R₉、Ar₁至Ar₈分别彼此相同或不同, 而且是相互独立地从氢、重氢、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基、被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳基、被取代或未被取代的碳原子数为2至30的烯基、被取代或未被取代的碳原子数为2至20的炔基、被取代或未被取代的碳原子数为3至30的环烷基、被取代或未被取代的碳原子数为5至30的环烯基、被取代或未被取代的碳原子数为2至50的杂芳基、被取代或未被取代的碳原子数为2至30的杂环烷基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷氧基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳氧基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷硫氧基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳基硫氧基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷氨基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳氨基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基硅烷基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳基硅烷基、被取代或

未被取代的碳原子数为1至30的烷基锍基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳基锍基、氰基,硝基,卤基,

[0028] 所述 R_1 和 R_2 能够相互连接而形成脂环族、芳香族的单环或多环型环,所形成的所述脂环族、芳香族的单环或多环型环的碳原子能够被选自N、O、P、Si、S、Ge、Se、Te中的任意一种以上的杂原子所取代;

[0029] 所述 p_1 至 p_4 、 r_1 至 r_4 、 s_1 至 s_4 分别为1至3的整数,当这些分别为2以上时,各个连接基 L_1 至 L_{12} 彼此相同或不同,

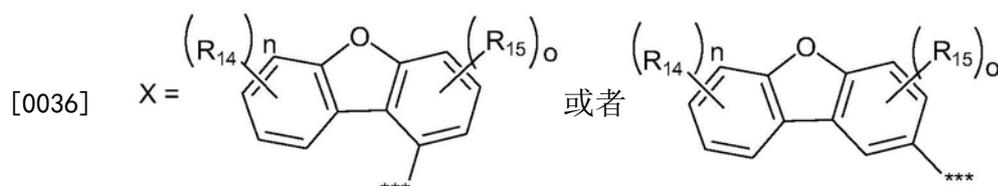
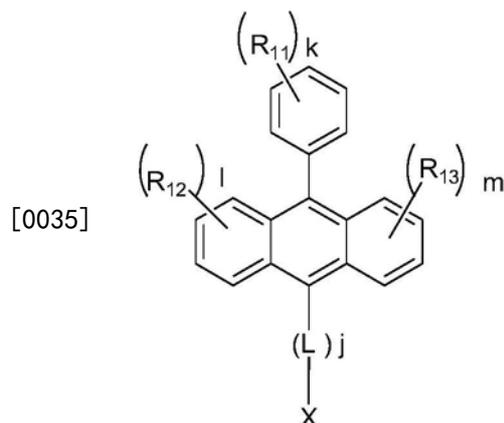
[0030] 所述 x 为1或2的整数, y 和 z 分别相同或不同,并相互独立地取0至3的整数,

[0031] 所述 Ar_1 和 Ar_2 、 Ar_3 和 Ar_4 、 Ar_5 和 Ar_6 、以及 Ar_7 和 Ar_8 能够分别相互连接而形成环;

[0032] 在所述化学式A中, A_2 环内彼此相邻的两个碳原子通过与所述结构式 Q_1 的*结合而形成稠环,

[0033] 在所述化学式B中,所述 A_1 环内彼此相邻的两个碳原子通过与所述结构式 Q_2 的*结合而形成稠环,所述 A_2 环内彼此相邻的两个碳原子能够通过与所述结构式 Q_1 的*结合而形成稠环。

[0034] [化学式D]



[0037] 在所述[化学式D]中,

[0038] 取代基 R_{11} 至 R_{15} 分别相同或不同,而且是相互独立地从氢、重氢、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基、被取代或未被取代的碳原子数为2至30的烯基、被取代或未被取代的碳原子数为2至30的炔基、被取代或未被取代的碳原子数为3至30的环烷基、被取代或未被取代的碳原子数为5至30的环烯基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷氧基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳氧基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷硫氧基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳基硫氧基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷胺基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳胺基、被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳基、被取代或未被取代且具有作为杂原子的O或N或者S的碳原子数为2至50的杂芳基、氰基、硝基、卤基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的硅烷

基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的锗基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的硼基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的铝基、羰基、磷酰基、氨基、巯基、羟基、硒基、碲基、酰胺基、醚基、酯基中选择的任意一个，

[0039] 所述 R_{11} 至 R_{15} 的未结合取代基的芳香族环的碳原子与氢原子结合，

[0040] 所述连接基L是单键、被取代或未被取代的碳原子数为6至60的亚芳基；

[0041] j是0至2的整数，在所述j为2以上的情况下，各个L彼此相同或不同，k是1至5的整数，

[0042] 1至n分别彼此相同或不同，并且相互独立地为1至4的整数，

[0043] o是1至3的整数，

[0044] 在所述k至o分别为2以上的情况下， R_{11} 至 R_{15} 分别彼此相同或不同，

[0045] X的“***”是与连接基L结合的结合位点，

[0046] 在所述[化学式A]、[化学式B]以及[化学式D]中所述“被取代或未被取代的”中的“取代”表示被从由如下的物质所组成的群中选择的一种以上的取代基所取代：重氢、氰基、卤基、羟基、硝基、碳原子数为1至24的烷基、碳原子数为1至24的卤化烷基、碳原子数为2至24的烯基、碳原子数为2至24的炔基、碳原子数为1至24的杂烷基、碳原子数为6至24的芳基、碳原子数为7至24的芳烷基、碳原子数为2至24的杂芳基或者碳原子数为2至24的杂芳烷基、碳原子数为1至24的烷氧基、碳原子数为1至24的烷基氨基、碳原子数为6至24的芳基氨基、碳原子数为1至24的杂芳基氨基、碳原子数为1至24的烷基硅烷基、碳原子数为6至24的芳基硅烷基、碳原子数为1至24的芳氧基。

[0047] 有益效果

[0048] 根据本发明的有机发光元件相比于根据现有技术的有机发光元件而可以在低电压下驱动有机发光元件，并且可以表现长寿命的效果。

附图说明

[0049] 图1是根据本发明的一个具体例的有机发光元件的示意图。

[0050] 最优实施方式

[0051] 以下，对本发明进行更详细的说明。

[0052] 本发明涉及一种有机发光元件，其中包括：第一电极；第二电极，与所述第一电极相面对；发光层，夹设于所述第一电极和所述第二电极之间，

[0053] 所述发光层包括用[化学式A]或[化学式B]表示的胺化合物中的至少一个，并且，包括用[化学式D]表示的化合物。

[0054] 另外，在本发明中，考虑到所述“被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基”、“被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳基”等中的所述烷基或者芳基的范围时，所述碳原子数为1至30的烷基以及碳原子数为6至50的芳基的碳原子数的范围分别表示如下的含义：当不考虑所述取代基被取代的部分而视为未被取代时，构成烷基部分或芳基部分的全部碳原子数。例如，对于对位取代有丁基的苯基而言，应当被视为相当于被碳原子数为4的丁基所取代的碳原子数为6的芳基。

[0055] 在本发明的化合物中使用的作为取代基的芳基表示包含一个以上的环的由碳氢构成的芳香族体系，而且当在所述芳基中存在取代基时，能够与相邻的取代基相互融合

(fused) 而额外地形成环。

[0056] 作为所述芳基的具体例,可列举苯基、邻联苯基、间联苯基、对联苯基、邻三联苯基、间三联苯基、对三联苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基、茚基、芴基、四氢萘基、茈基、蒾基(chrysenyl)、并四苯基、荧蒽基之类的芳香族基团,所述芳基中的一种以上的氢原子可被重氢原子、卤原子、羟基、硝基、氰基、硅烷基、氨基(-NH₂、-NH(R)、-N(R') (R''), R'与R''相互独立地取碳原子数为1至10的烷基、在此情况下称为“烷氨基”)、脒基、胼基、脞基、羧基、磺酸基、磷酸基、碳原子数为1至24的烷基、碳原子数为1至24的卤化的烷基、碳原子数为1至24的烯基、碳原子数为1至24的炔基、碳原子数为1至24的杂烷基、碳原子数为6至24的芳基、碳原子数为6至24的芳烷基、碳原子数为2至24的杂芳基或者碳原子数为2至24的杂芳烷基所取代。

[0057] 作为本发明的化合物中使用的取代基的杂芳基表示如下的碳原子数为2至24的环芳香族系:包括从N、O、P、Si、S、Ge、Se、Te中选择的1、2或3个杂原子,其余环原子为碳。所述环可融合(fused)而形成环。另外,所述杂芳基中的一个以上的氢原子可被与所述芳基的情形相同的取代基所取代。并且,本发明中,所述芳香族杂环表示如下的物质:芳香烃环中,芳香族碳中的一个以上被选自N、O、P、Si、S、Ge、Se、Te中的一种以上的杂原子所取代。

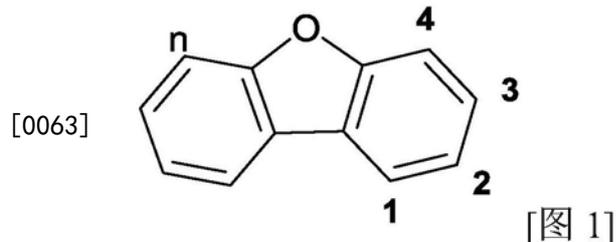
[0058] 作为本发明中使用的取代基的烷基的具体例,可列举甲基、乙基、丙基,异丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基等,所述烷基中的一个以上的氢原子也可与所述芳基的情形相同地被取代基所取代。

[0059] 作为本发明的化合物中使用的取代基的烷氧基的具体例,可列举甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丁氧基、仲丁氧基、戊氧基、异戊氧基、己氧基等,所述烷氧基中的一个以上的氢原子也可与所述芳基相同地被取代基所取代。

[0060] 作为本发明的化合物中使用的取代基的硅烷基的具体例,可列举三甲基硅烷基、三乙基硅烷基、三苯基硅烷基、三甲氧基硅烷基、二甲氧基苯硅烷基、二苯甲基硅烷基、硅烷基、二苯基乙烯基硅烷基、甲基环丁基硅烷基、二甲基咪喃硅烷基等,所述硅烷基中的一个以上的氢原子也可与所述芳基相同地被取代基所取代。

[0061] 根据本发明的有机发光元件中的用所述化学式A或化学式B表示的胺化合物具有如下的结构特征:在所述化学式A中,当结构式Q₁连接于A₂环时,包括所述Ar₁及Ar₂的胺基必然结合于A₂环;在所述化学式B中,当结构式Q₂连接于A₁环,结构式Q₁连接于A₂环时,在所述A₂环必然结合有包括Ar₁和Ar₂的胺基。

[0062] 另外,如下图1所示,本发明中用所述化学式D表示的化合物的技术特征在于:在蒽环的9号位置结合的连接基L与,被取代或者未被取代的二苯并咪喃的某一侧苯环的1号位置或者2号位置的碳原子结合。



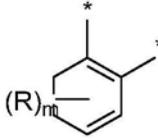
[0064] 根据本发明的有机发光元件的发光层可以包括主剂和掺杂剂而构成,

[0065] 通过将用所述[化学式A]或[化学式B]表示的胺化合物用于发光层内的掺杂剂,并将作为本发明中的发光层的另一构成要素的用所述[化学式D]表示的化合物用作主剂,相比根据现有技术的有机发光元件,可以具有以下效果:可以在低电压条件下驱动,并具有长寿命。

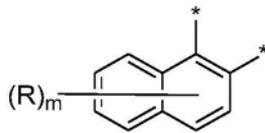
[0066] 并且,本发明中的所述化学式A或化学式B中, A_1 、 A_2 、E及F分别相同或不同,并可相互独立地为被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳香烃环。

[0067] 如上所述,在化学式A或化学式B中的 A_1 、 A_2 、E及F分别相同或不同,并相互独立地相当于被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳香烃环的情况下,所述被取代或未被取代的碳原子数为6至50的芳香烃环相同或不同,并可以是相互独立地选自[结构式10]至[结构式21]中的任意一个。

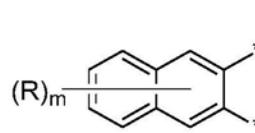
[结构式 10]



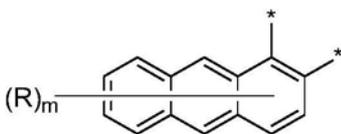
[结构式 11]



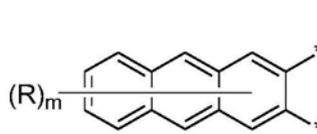
[结构式 12]



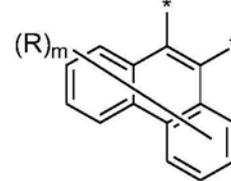
[结构式 13]



[结构式 14]

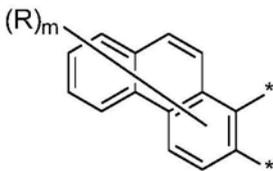


[结构式 15]

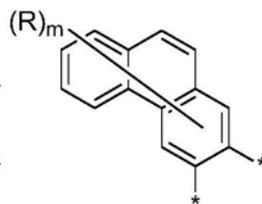


[0068]

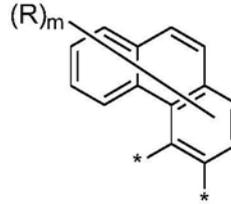
[结构式 16]



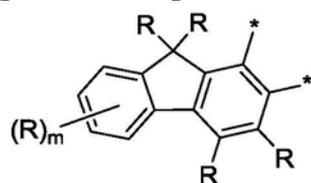
[结构式 17]



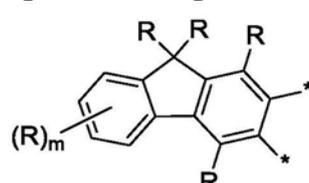
[结构式 18]



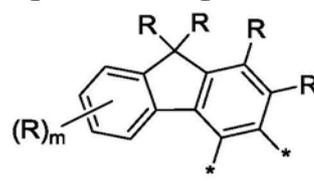
[结构式 19]



[结构式 20]



[结构式 21]



[0069] 在所述[结构式10]至[结构式21]中,“-*”表示用于形成包含所述W的五元环或者包含所述结构式 Q_1 和 Q_2 中的M的五元环的结合位点;

[0070] 当所述[结构式10]至[结构式21]的芳香烃环相当于 A_1 环或 A_2 环并与结构式 Q_1 或结构式 Q_2 结合时,这些当中彼此相邻的两个碳原子通过与所述结构式 Q_1 的*结合或者与结构式 Q_2 的*结合而形成稠环;

[0071] 在所述[结构式10]至[结构式21]中,所述R与前面定义的 R_1 及 R_2 相同;

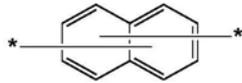
[0072] m为1至8的整数,当m为2以上时,或者当R为2以上时,各个R可以彼此相同或不同。

[0073] 并且,在本发明中,所述化学式D的葱衍生物的连接基L可以是单键或者从下述[结构式22]至[结构式30]中选择的任意一个。

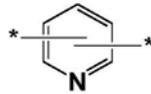
[结构式 22]



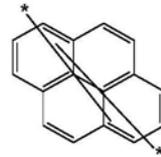
[结构式 23]



[结构式 24]

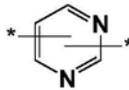


[结构式 25]

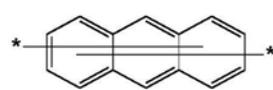


[0074]

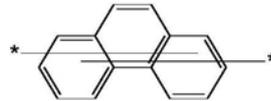
[结构式 26]



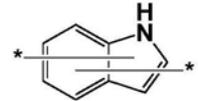
[结构式 27]



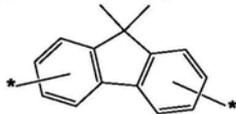
[结构式 28]



[结构式 29]



[结构式 30]



[0075] 在所述连接基L中,在芳香族环的碳位可以结合有氢或重氢。

[0076] 另外,在本发明中,所述化学式A及化学式B中的连接基L₁至L₁₂各自彼此相同或不同,可以是单键,或者是从被取代或未被取代的碳原子数为6至20的亚芳基,或者被取代或未被取代的碳原子数为2至20的杂亚芳基中选择的任意一种。

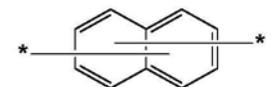
[0077] 在此情况下,所述连接基L₁至L₁₂分别可以是单键,或者是从下述[结构

[0078] 式22]至[结构式30]中选择的任意一种。

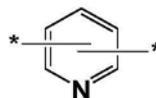
[结构式 22]



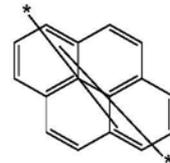
[结构式 23]



[结构式 24]

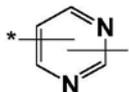


[结构式 25]

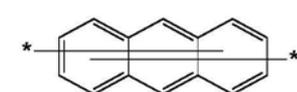


[0079]

[结构式 26]



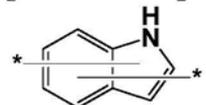
[结构式 27]



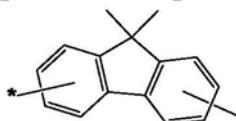
[结构式 28]



[结构式 29]



[结构式 30]

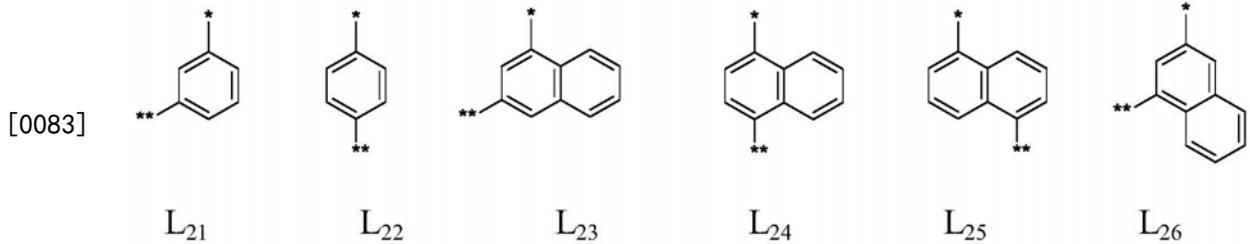


[0080]

[0081] 在所述连接基L中,在芳香族环的碳位可以结合有氢或重氢。

[0082] 例如,所述连接基L和连接基L₁至L₁₂可以是单键,或者可以具有由下述的[L₂₁]至

[L₂₆]表示的结构。



[0084] 在此,所述“-*”是结合于葱的结合位点,所述“-**”是结合于X的结合位点。

[0085] 具体而言,在此情况下,y可以是1,z可以是0。

[0086] 并且,本发明的所述化学式D内的取代基R₁₁至R₁₅中的一个以上可以是重氢。

[0087] 作为一实施例,所述取代基R₁₁可以是重氢,k可以是5。

[0088] 作为一实施例,R₁₂和/或R₁₃可以是重氢,而且l为2以上或者m为2以上。

[0089] 作为一实施例,R₁₂和R₁₃可以同时为重氢,并且l和m分别为2以上。

[0090] 作为一实施例,所述R₁₄和/或R₁₅可以是重氢,并且n为2以上或者o为2以上。

[0091] 作为一实施例,所述R₁₄和R₁₅可以同时为重氢,并且n和o分别为2以上。

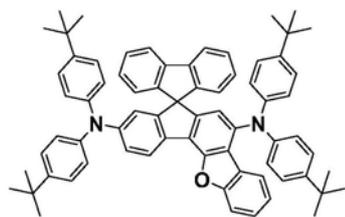
[0092] 一实施例中,本发明的用[化学式A]或[化学式B]表示的胺化合物内取代基R₁至R₉、Ar₁至Ar₈分别彼此相同或不同,并可相互独立地为选自如下基团中的任意一种:氢、重氢、被取代或未被取代的碳原子数为6至20的芳基、被取代或未被取代的碳原子数为3至30的环烷基、被取代或未被取代并作为异质原子而具有从O、N、S和Si中选择的一种以上的碳原子数为2至20的杂芳基、氰基、卤基。

[0093] 并且,对于本发明的由化学式A或化学式B表示的胺化合物而言,在所述A₁、A₂、E、F、Ar₁至Ar₈、L₁至L₁₂、R₁至R₉中的“被取代”的取代基可以是:从由氰基、卤基、碳原子数为1至6的烷基、碳原子数为6至18的芳基、碳原子数为6至18的芳烷基、碳原子数为3至18的杂芳基、碳原子数为1至12的烷基硅烷基、碳原子数为6至18的芳基硅烷基组成的群中选择的任意一种。

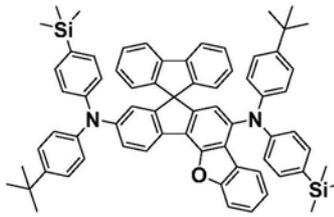
[0094] 并且,在本发明中,所述[化学式A]和[化学式B]的W可以是CR₁R₂或者SiR₁R₂。

[0095] 并且,本发明中的由所述化学式A或化学式B表示的化合物可以是:从下述[化学式1]至[化学式239]中选择的任意一种。

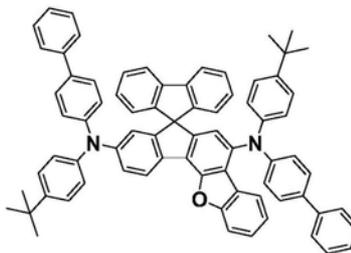
<化学式 1>



<化学式 2>



<化学式 3>

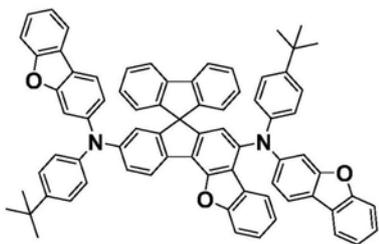


<化学式 4>

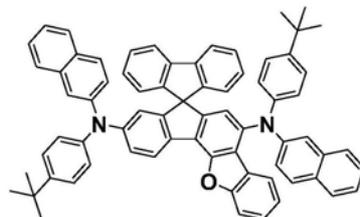
<化学式 5>

<化学式 6>

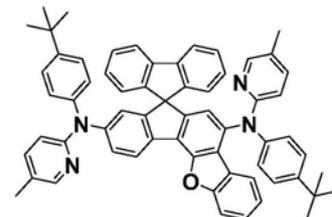
[0096]



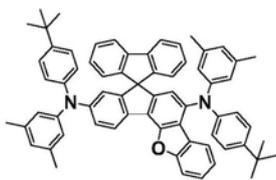
<化学式 7>



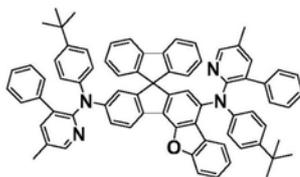
<化学式 8>



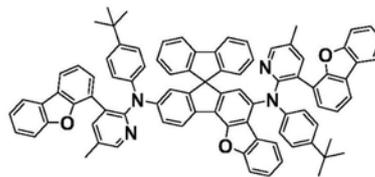
<化学式 9>



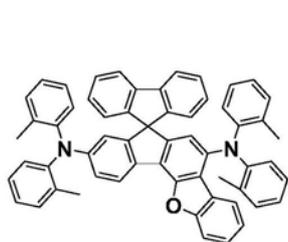
<化学式 10>



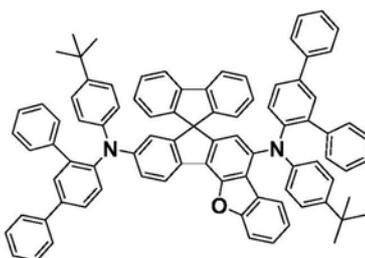
<化学式 11>



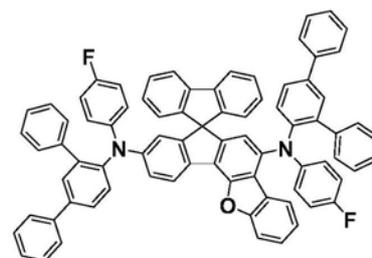
<化学式 12>



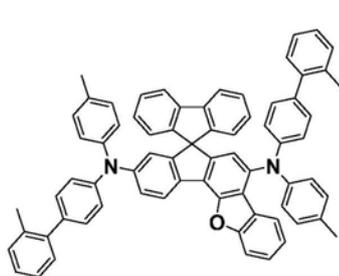
<化学式 13>



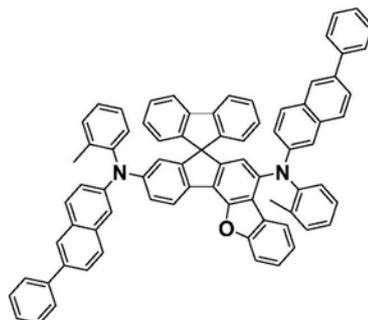
<化学式 14>



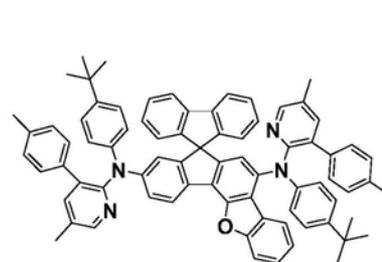
<化学式 15>



<化学式 16>

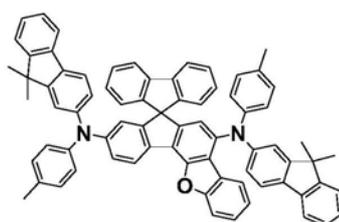


<化学式 17>

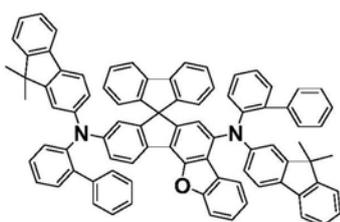


<化学式 18>

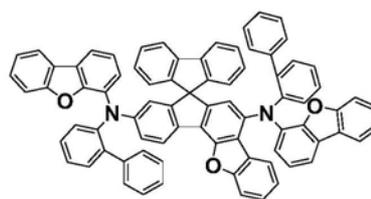
[0097]



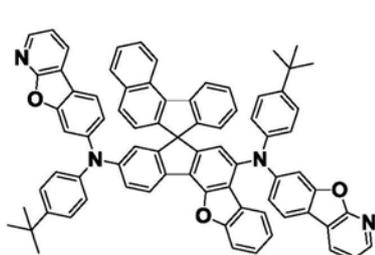
<化学式 19>



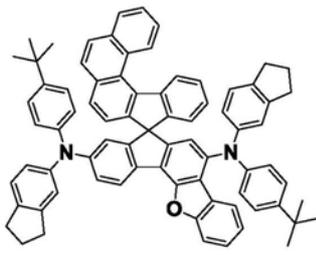
<化学式 20>



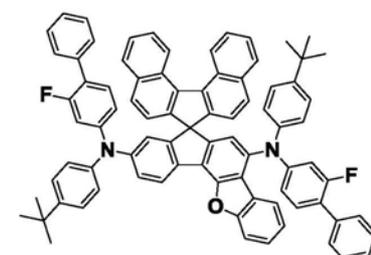
<化学式 21>



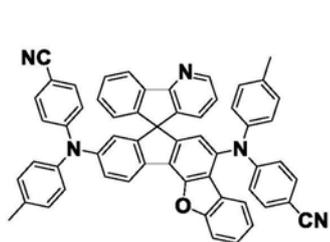
<化学式 22>



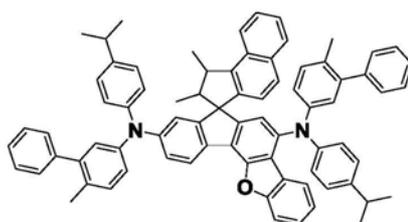
<化学式 23>



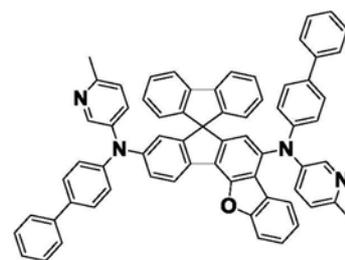
<化学式 24>



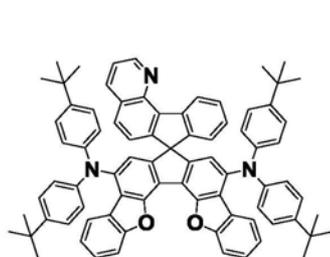
<化学式 25 >



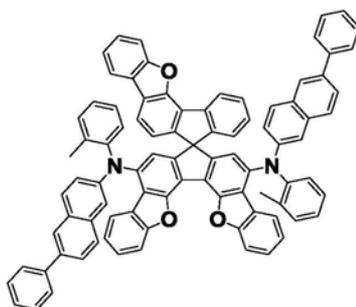
<化学式 26 >



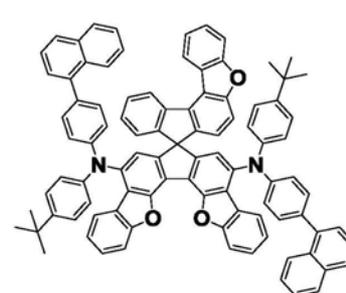
<化学式 27 >



<化学式 28 >

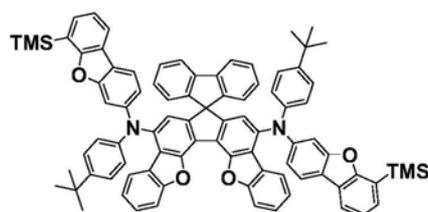


<化学式 29 >

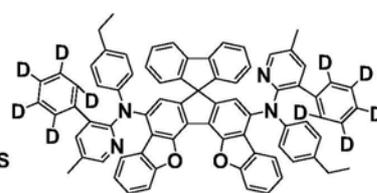


<化学式 30 >

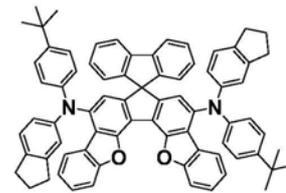
[0098]



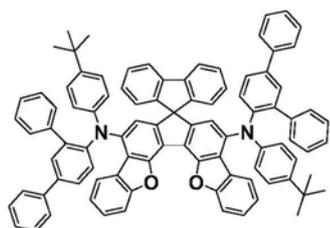
<化学式 31 >



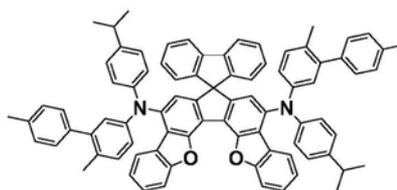
<化学式 32 >



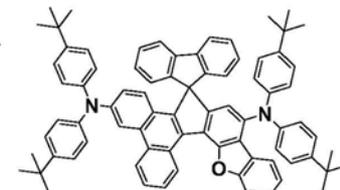
<化学式 33 >



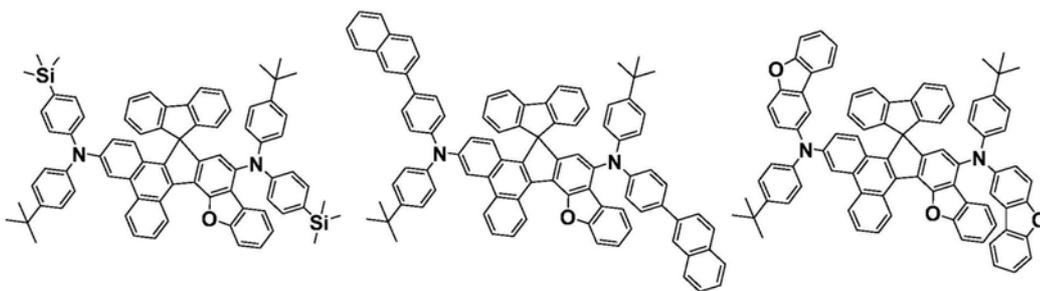
<化学式 34 >



<化学式 35 >



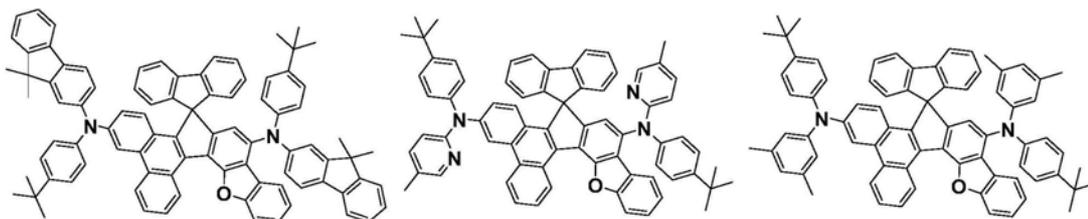
<化学式 36 >



<化学式 37>

<化学式 38>

<化学式 39>

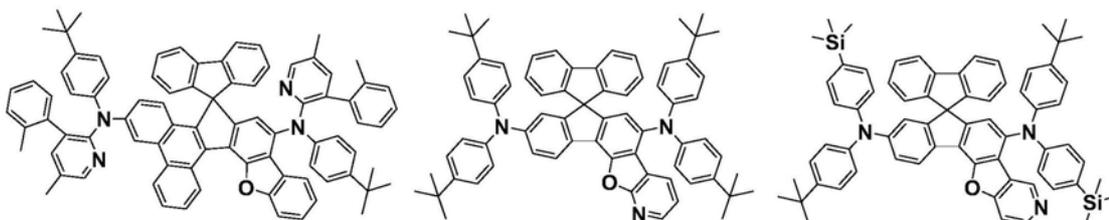


<化学式 40>

<化学式 41>

<化学式 42>

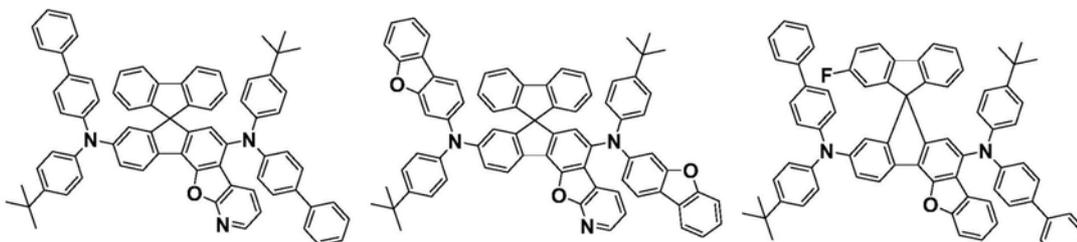
[0099]



<化学式 43>

<化学式 44>

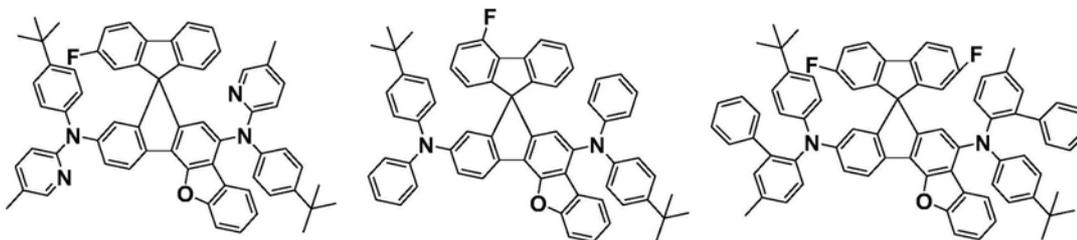
<化学式 45>



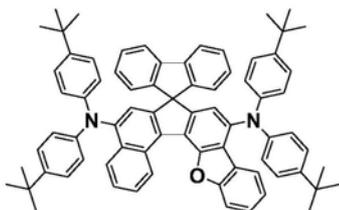
<化学式 46>

<化学式 47>

<化学式 48>

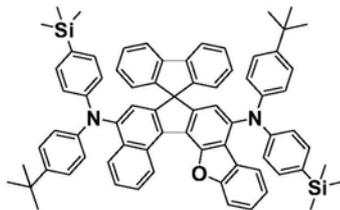


<化学式 49>



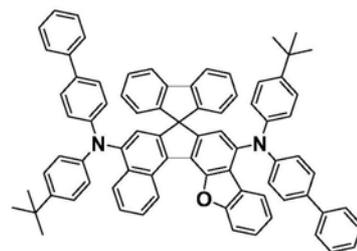
<化学式 52>

<化学式 50>

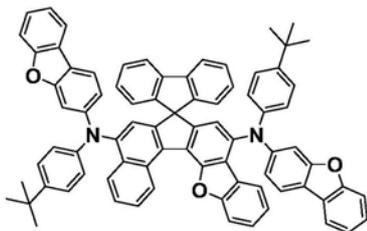


<化学式 53>

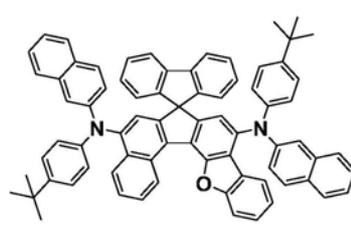
<化学式 51>



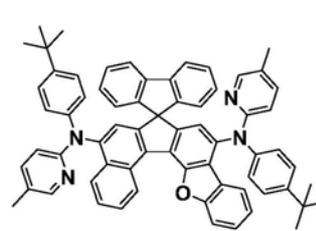
<化学式 54>



<化学式 55>

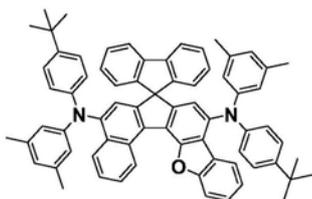


<化学式 56>

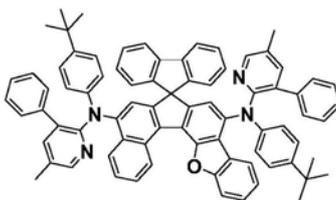


<化学式 57>

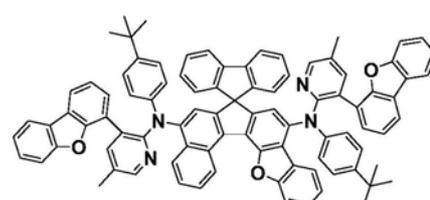
[0100]



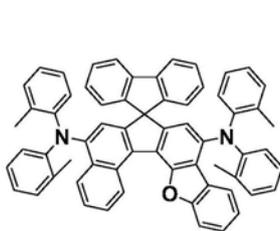
<化学式 58>



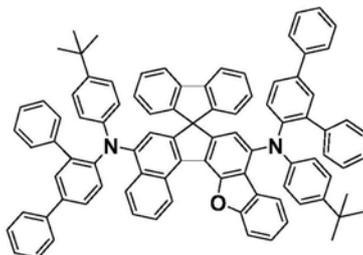
<化学式 59>



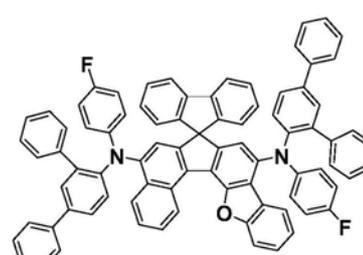
<化学式 60>



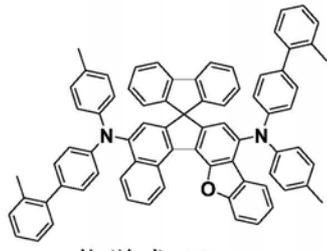
<化学式 61>



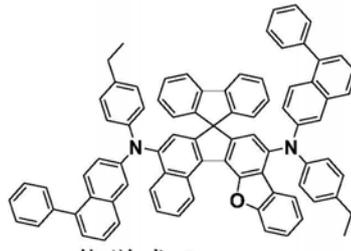
<化学式 62>



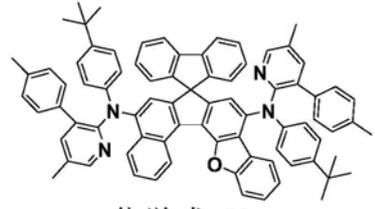
<化学式 63>



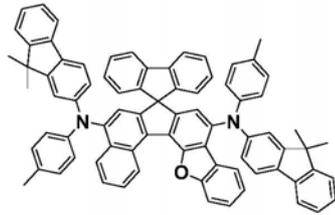
<化学式 64>



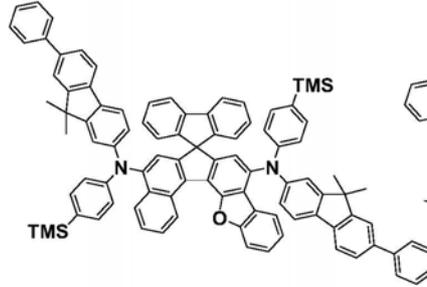
<化学式 65>



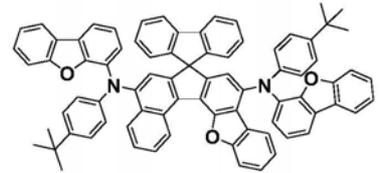
<化学式 66>



<化学式 67>

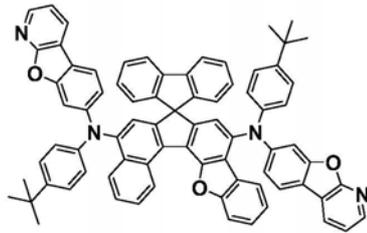


<化学式 68>

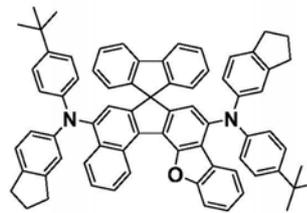


<化学式 69>

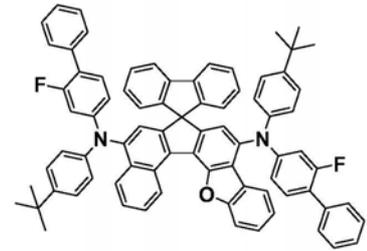
[0101]



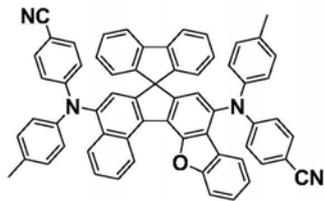
<化学式 70>



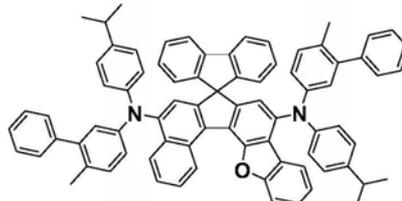
<化学式 71>



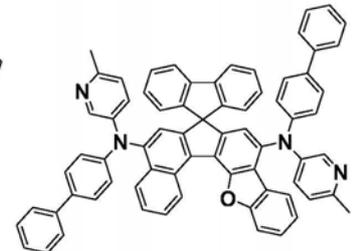
<化学式 72>



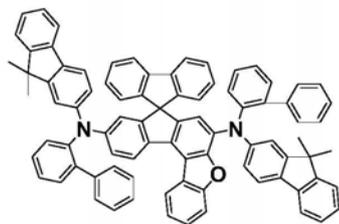
<化学式 73>



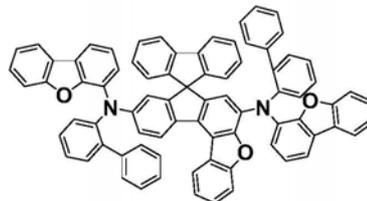
<化学式 74>



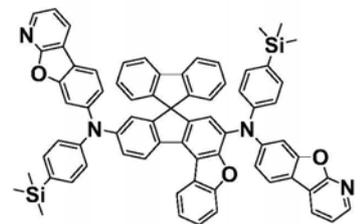
<化学式 75>



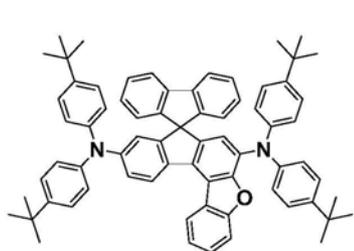
<化学式 76>



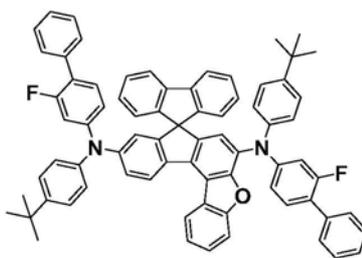
<化学式 77>



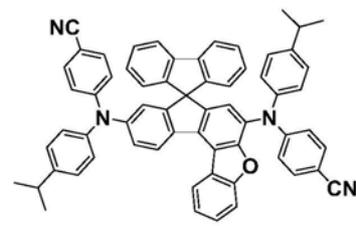
<化学式 78>



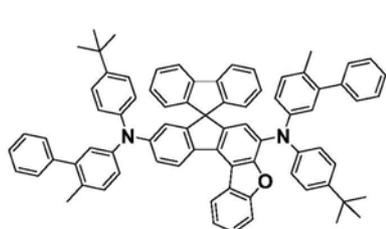
<化学式 79>



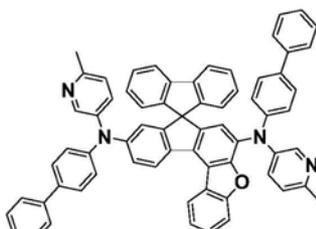
<化学式 80>



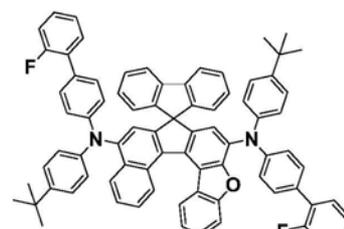
<化学式 81>



<化学式 82>

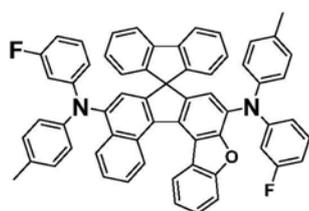


<化学式 83>

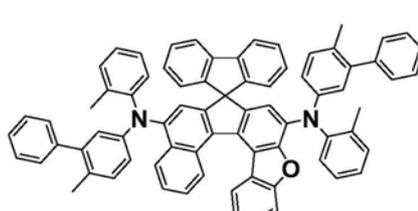


<化学式 84>

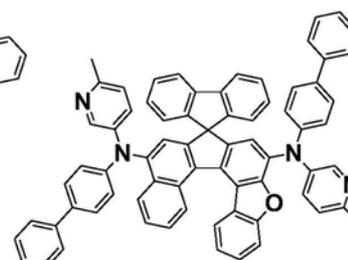
[0102]



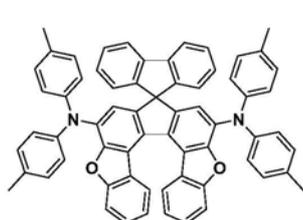
<化学式 85>



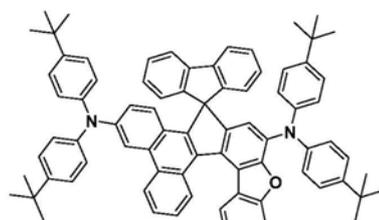
<化学式 86>



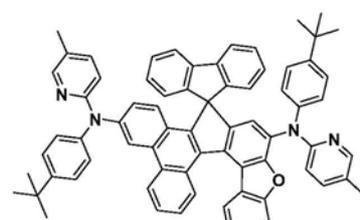
<化学式 87>



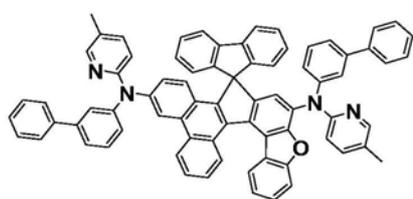
<化学式 88>



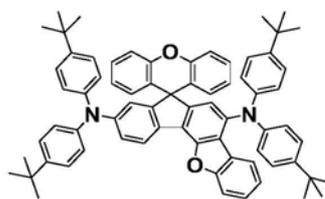
<化学式 89>



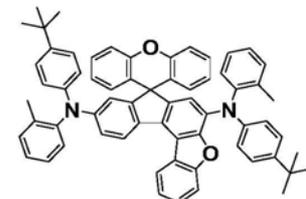
<化学式 90>



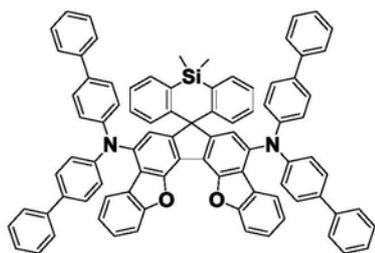
<化学式 91>



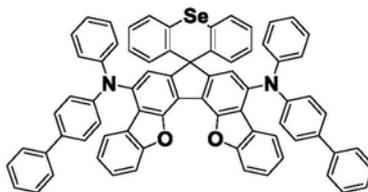
<化学式 92>



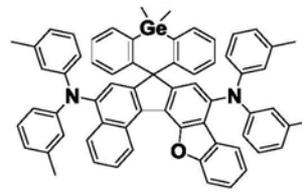
<化学式 93>



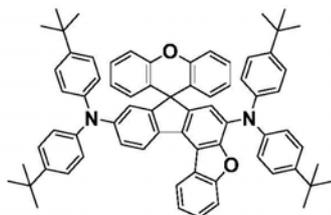
<化学式 94>



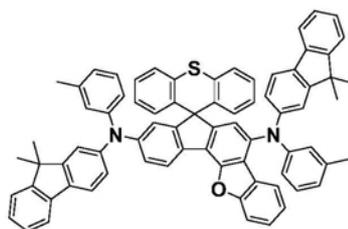
<化学式 95>



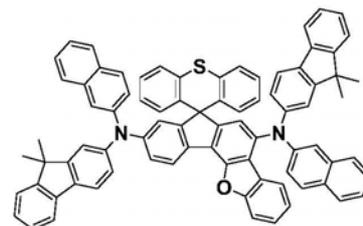
<化学式 96>



<化学式 97>

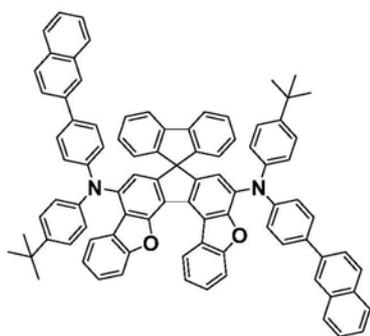


<化学式 98>

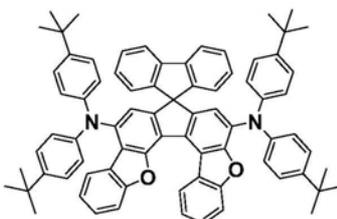


<化学式 99>

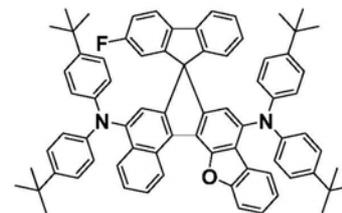
[0103]



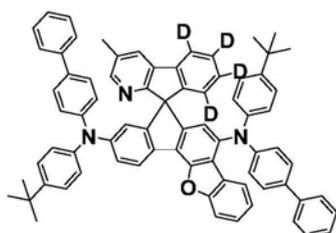
<化学式 100>



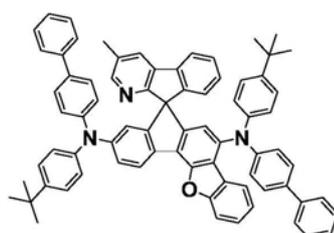
<化学式 101>



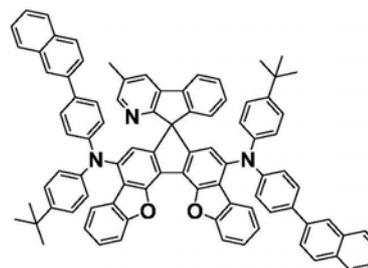
<化学式 102>



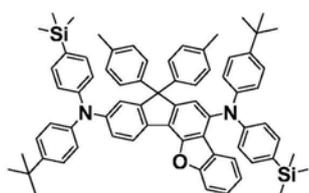
<化学式 103>



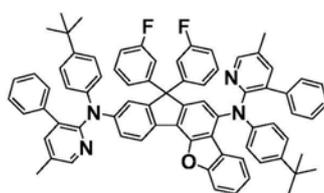
<化学式 104>



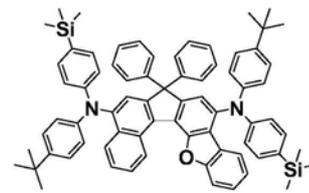
<化学式 105>



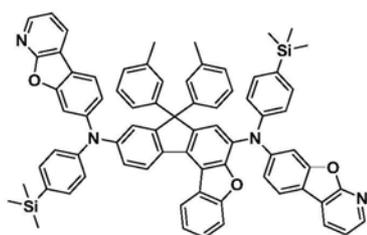
<化学式 106>



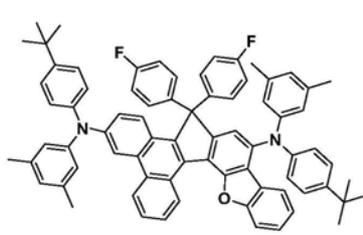
<化学式 107>



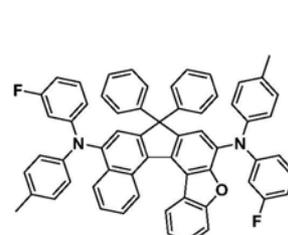
<化学式 108>



<化学式 109>

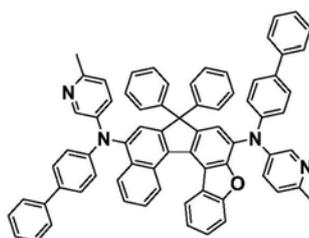


<化学式 110>

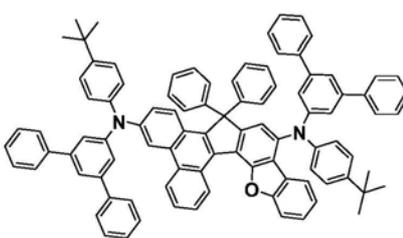


<化学式 111>

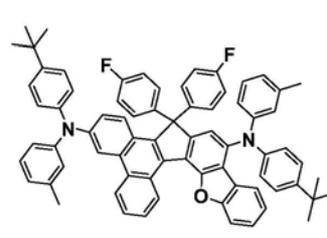
[0104]



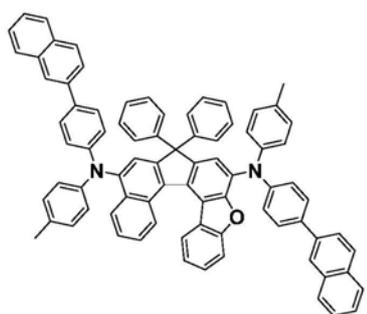
<化学式 112>



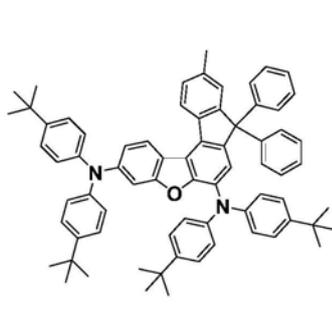
<化学式 113>



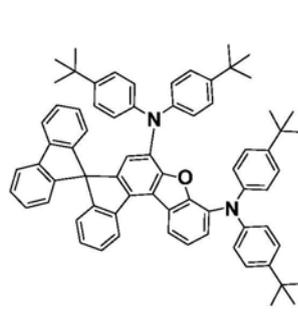
<化学式 114>



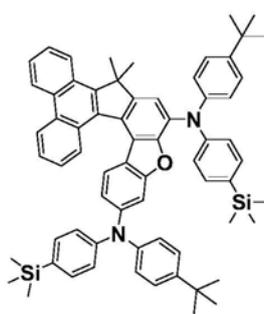
<化学式 115>



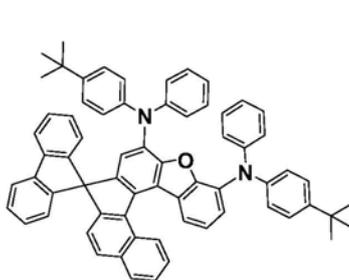
<化学式 116>



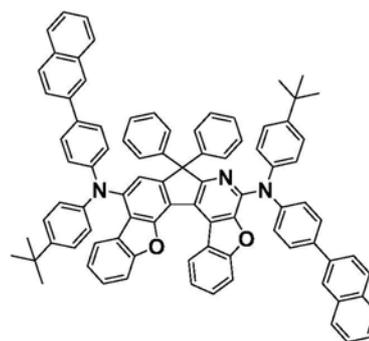
<化学式 117>



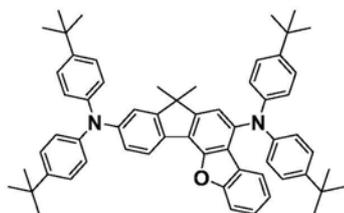
<化学式 118>



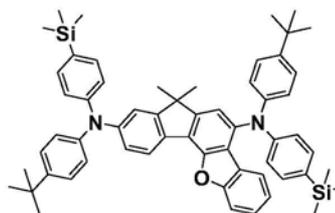
<化学式 119>



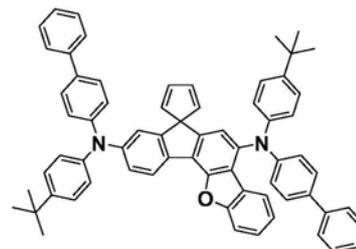
<化学式 120>



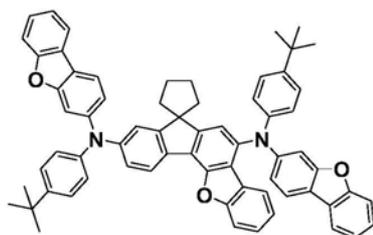
[0105] <化学式 121>



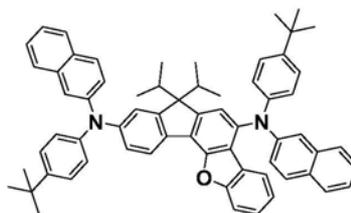
<化学式 122>



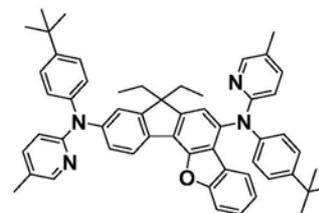
<化学式 123>



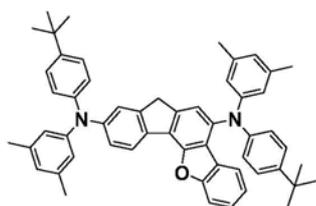
<化学式 124>



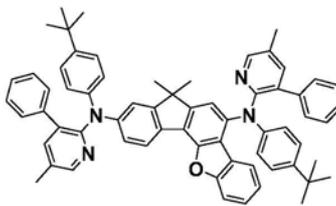
<化学式 125>



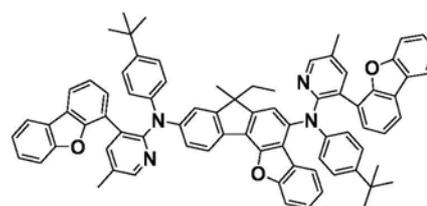
<化学式 126>



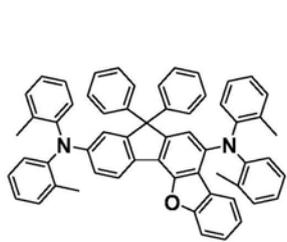
<化学式 127>



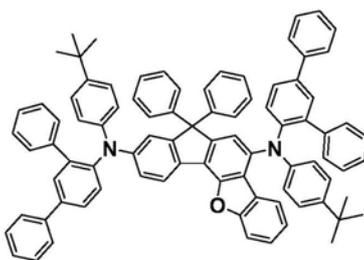
<化学式 128>



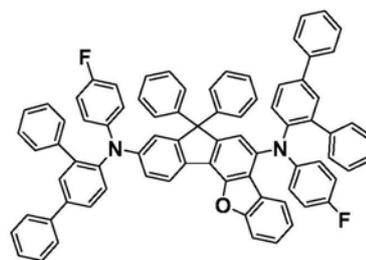
<化学式 129>



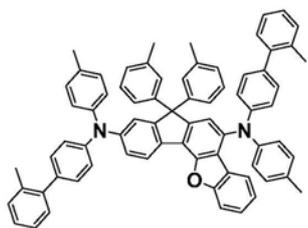
<化学式 130>



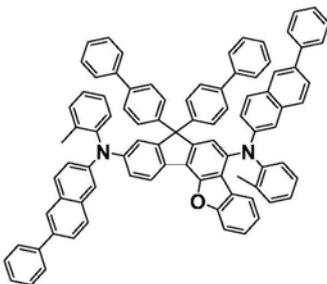
<化学式 131>



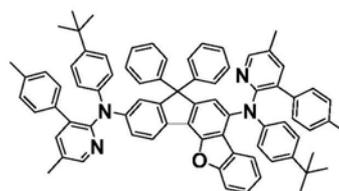
<化学式 132>



<化学式 133>

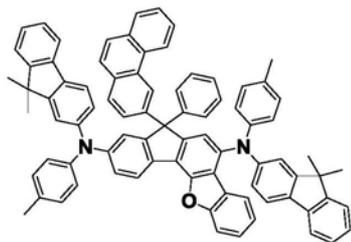


<化学式 134>

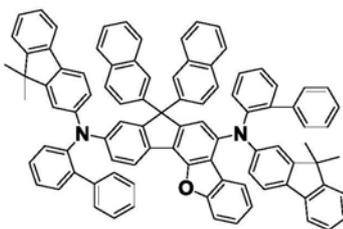


<化学式 135>

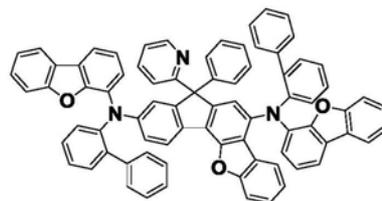
[0106]



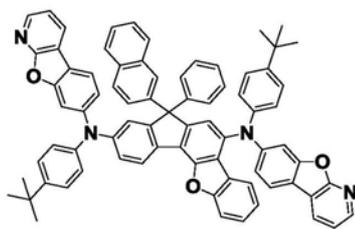
<化学式 136>



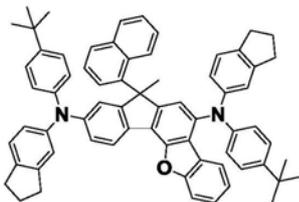
<化学式 137>



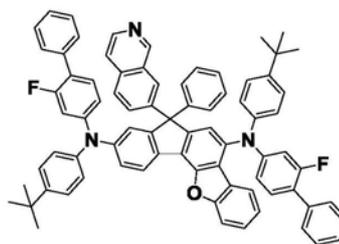
<化学式 138>



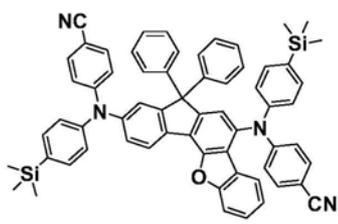
<化学式 139>



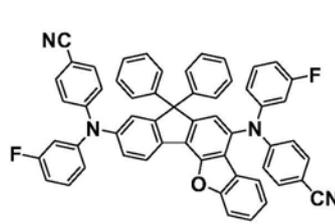
<化学式 140>



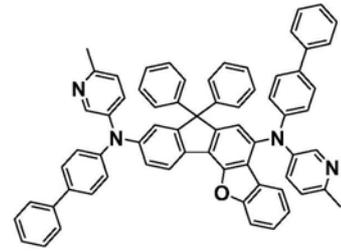
<化学式 141>



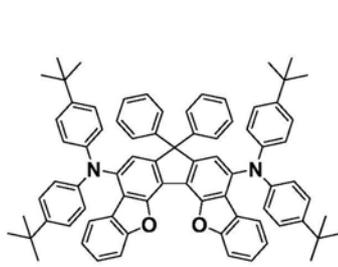
<化学式 142>



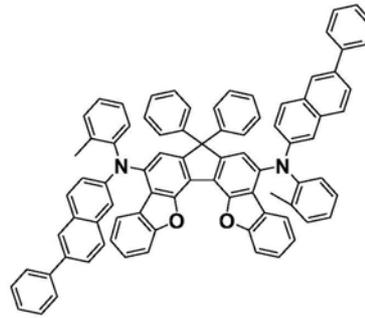
<化学式 143>



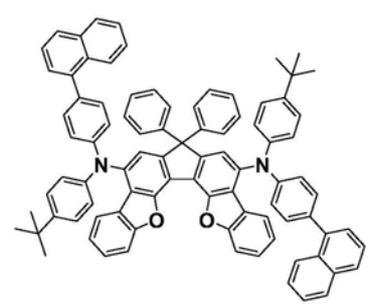
<化学式 144>



<化学式 145>

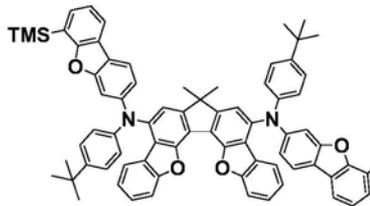


<化学式 146>

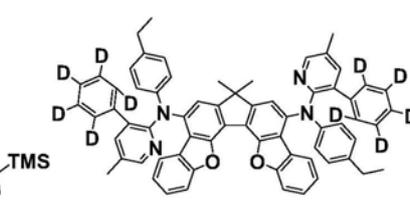


<化学式 147>

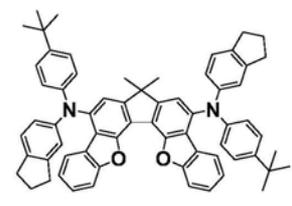
[0107]



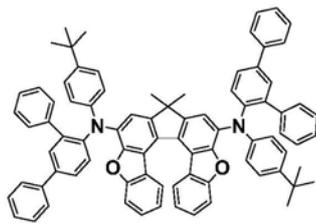
<化学式 148>



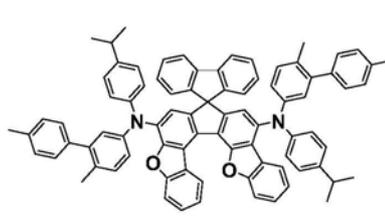
<化学式 149>



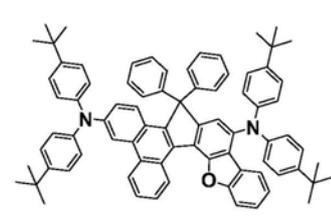
<化学式 150>



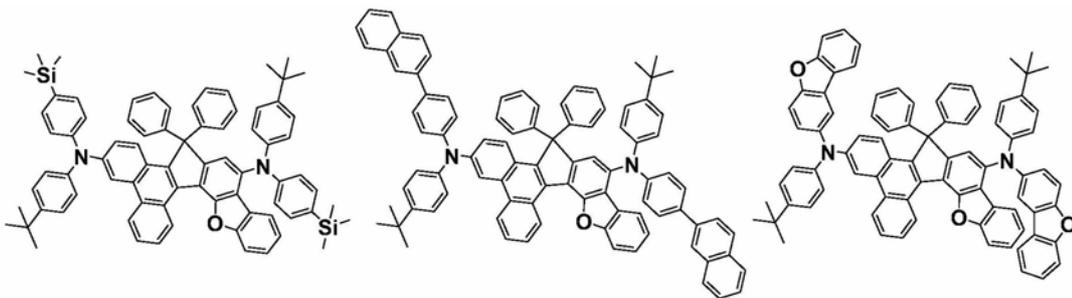
<化学式 151>



<化学式 152>



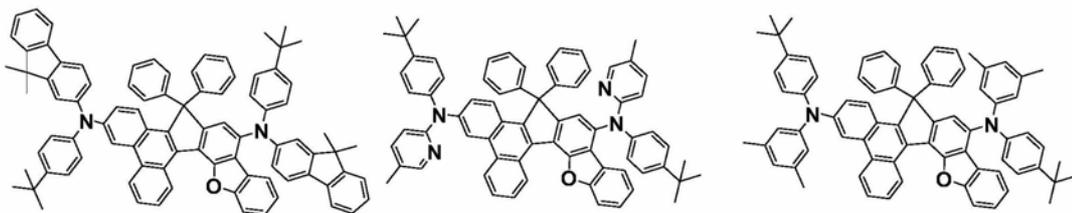
<化学式 153>



<化学式 154>

<化学式 155>

<化学式 156>

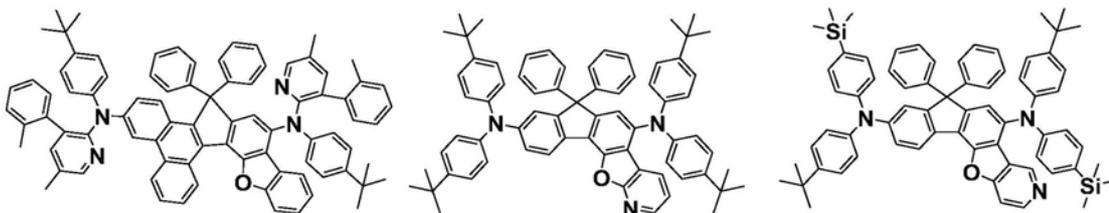


<化学式 157>

<化学式 158>

<化学式 159>

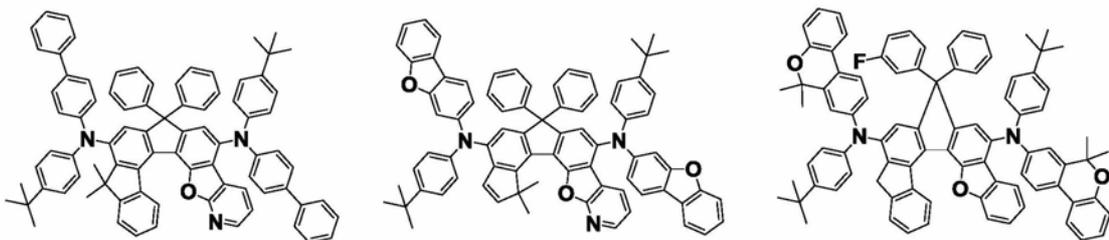
[0108]



<化学式 160>

<化学式 161>

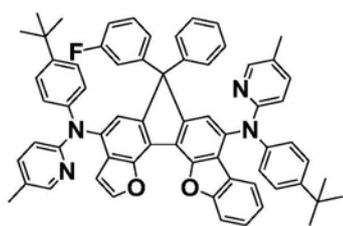
<化学式 162>



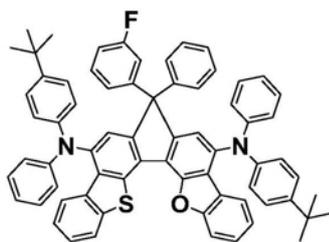
<化学式 163>

<化学式 164>

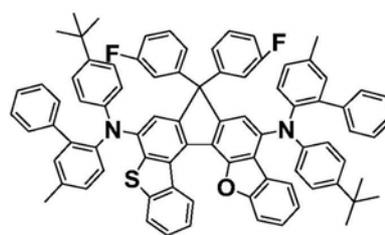
<化学式 165>



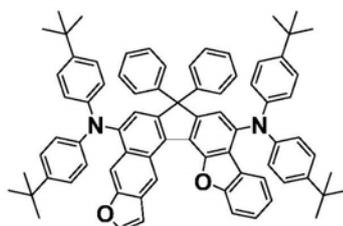
<化学式 166 >



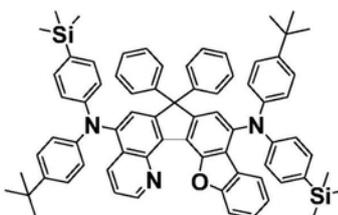
<化学式 167 >



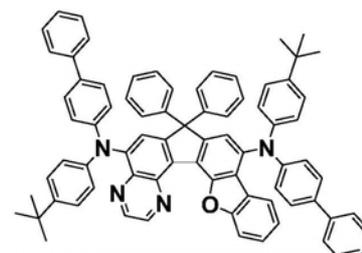
<化学式 168 >



<化学式 169 >

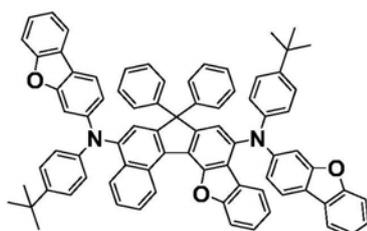


<化学式 170 >

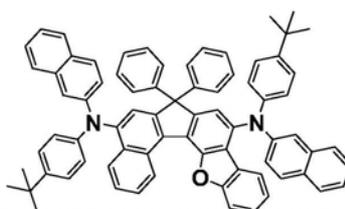


<化学式 171 >

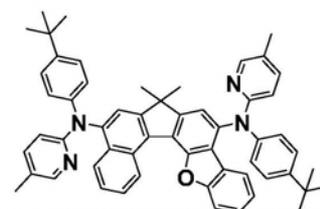
[0109]



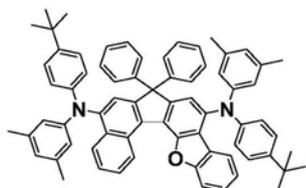
<化学式 172 >



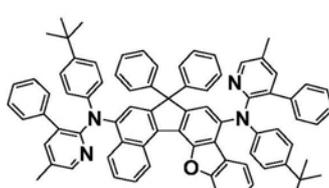
<化学式 173 >



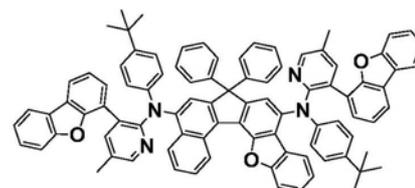
<化学式 174 >



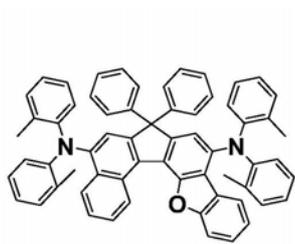
<化学式 175 >



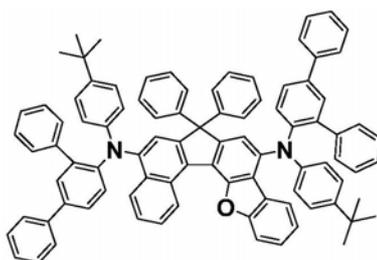
<化学式 176 >



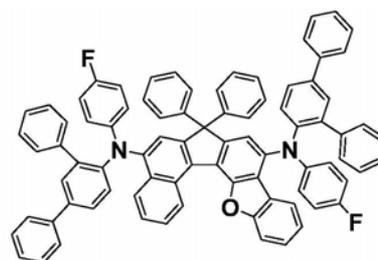
<化学式 177 >



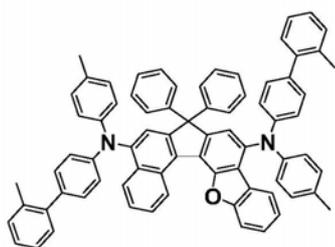
<化学式 178 >



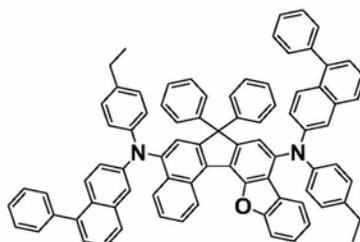
<化学式 179 >



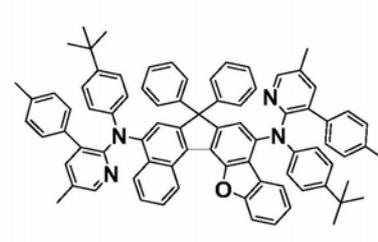
<化学式 180 >



<化学式 181 >

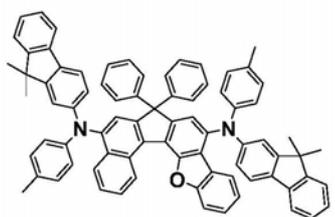


<化学式 182 >

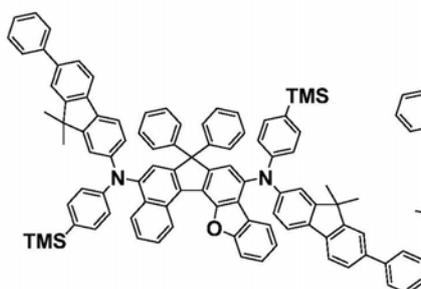


<化学式 183 >

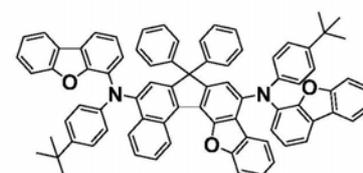
[0110]



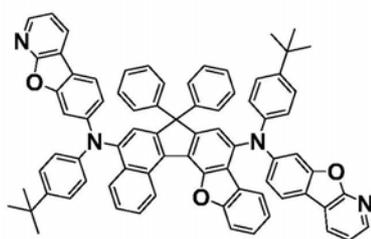
<化学式 184 >



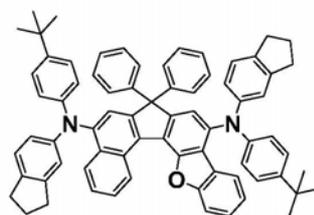
<化学式 185 >



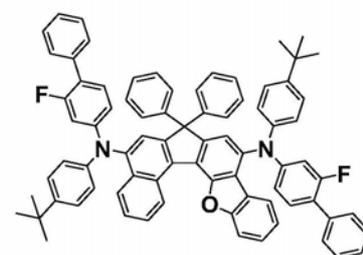
<化学式 186 >



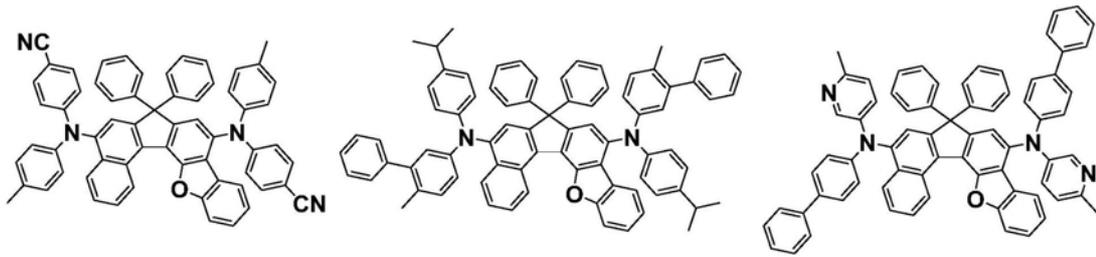
<化学式 187 >



<化学式 188 >



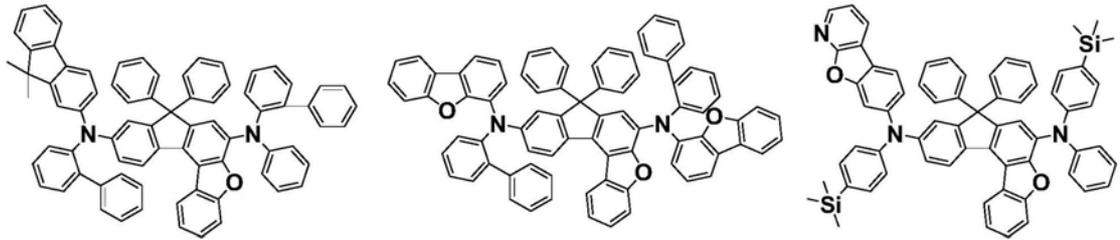
<化学式 189 >



<化学式 190>

<化学式 191>

<化学式 192>

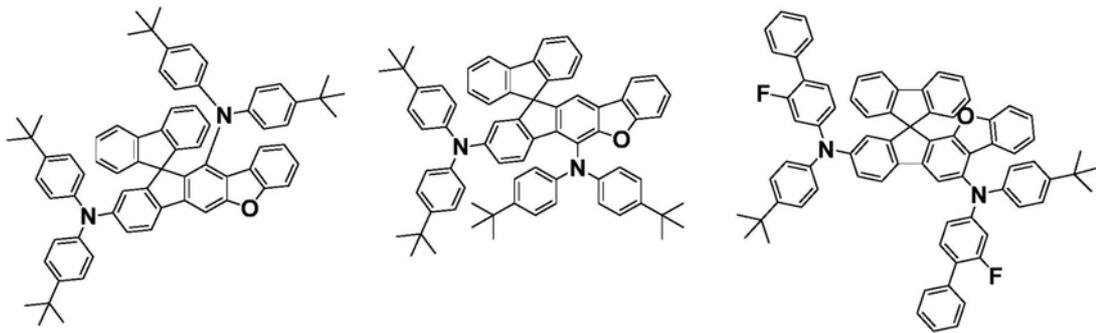


[0111]

<化学式 193>

<化学式 194>

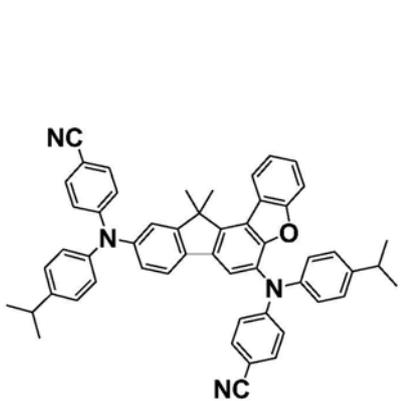
<化学式 195>



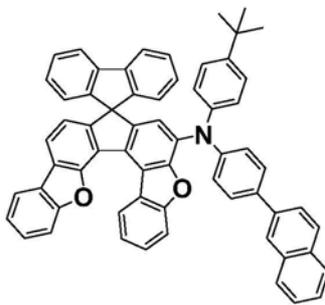
<化学式 196>

<化学式 197>

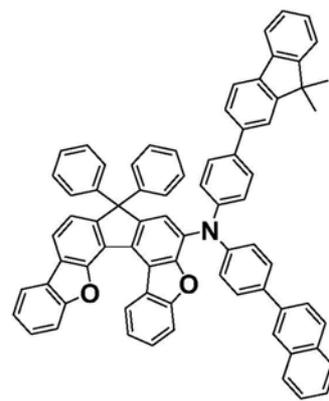
<化学式 198>



<化学式 199>

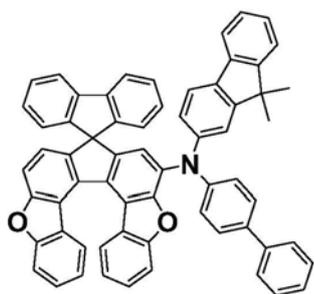


<化学式 200>

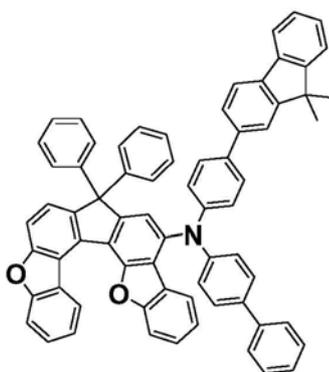


<化学式 201>

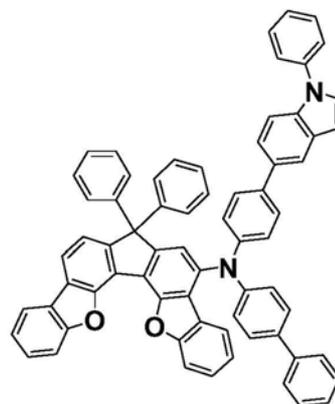
[0112]



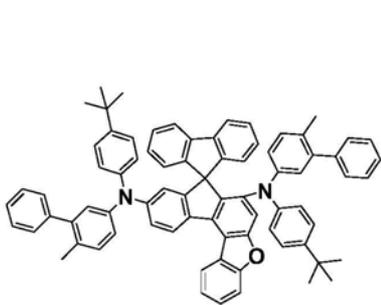
<化学式 202>



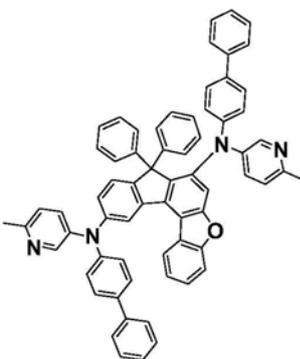
<化学式 203>



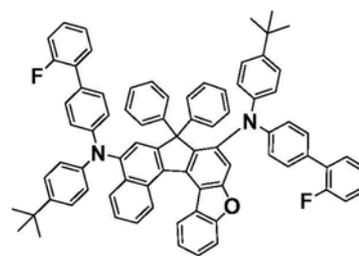
<化学式 204>



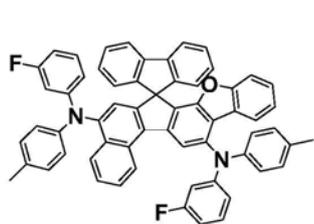
<化学式 205>



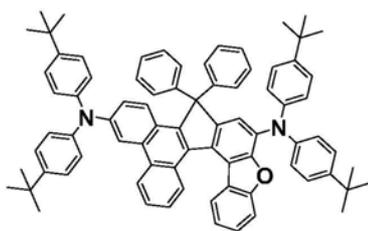
<化学式 206>



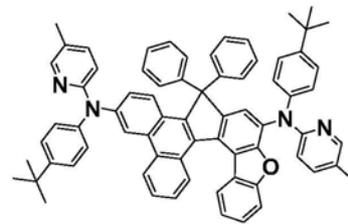
<化学式 207>



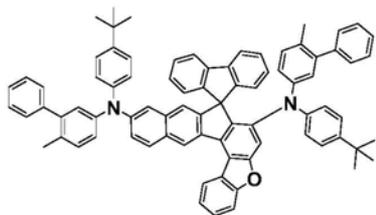
<化学式 208 >



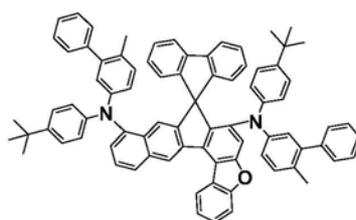
<化学式 209 >



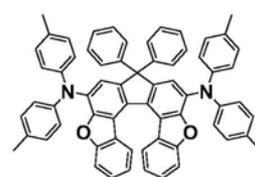
<化学式 210 >



<化学式 211 >

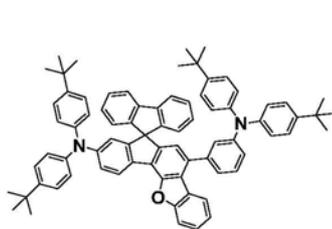


<化学式 212 >

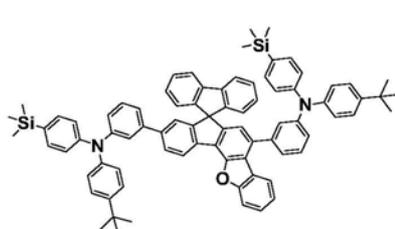


<化学式 213 >

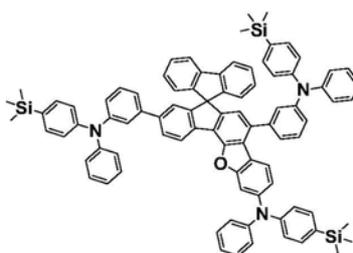
[0113]



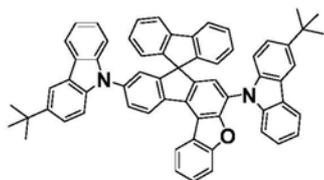
<化学式 214 >



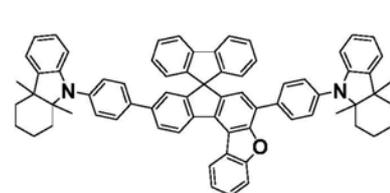
<化学式 215 >



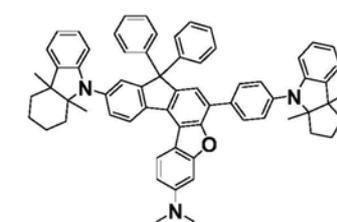
<化学式 216 >



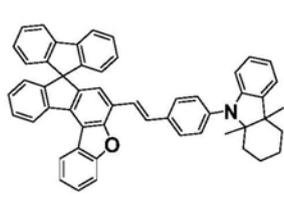
<化学式 217 >



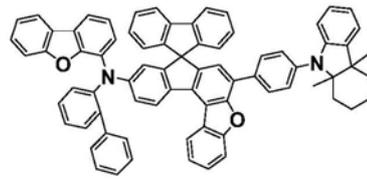
<化学式 218 >



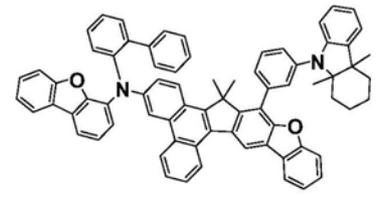
<化学式 219 >



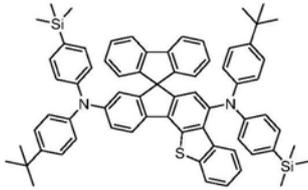
<化学式 220>



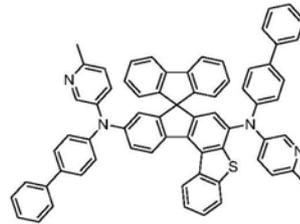
<化学式 221>



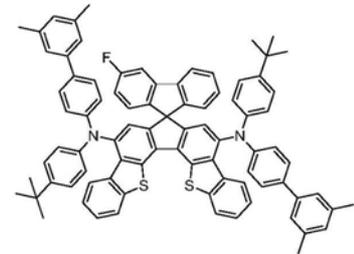
<化学式 222>



<化学式 223>

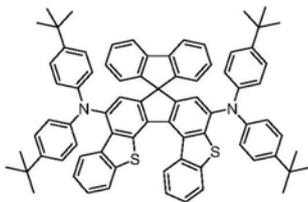


<化学式 224>

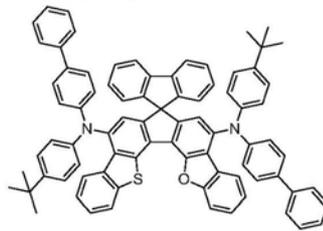


<化学式 225>

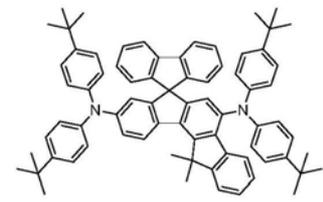
[0114]



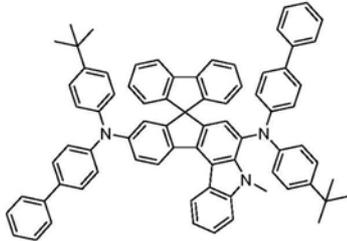
<化学式 226>



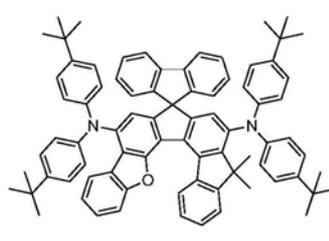
<化学式 227>



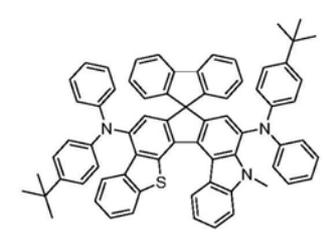
<化学式 228>



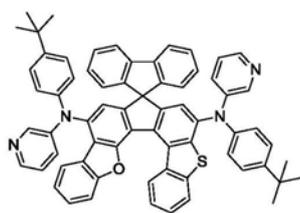
<化学式 229>



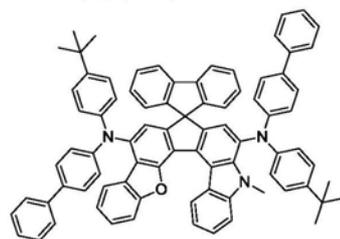
<化学式 230>



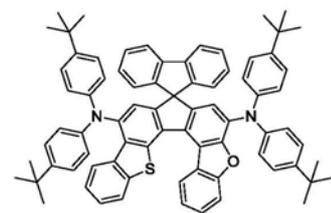
<化学式 231>



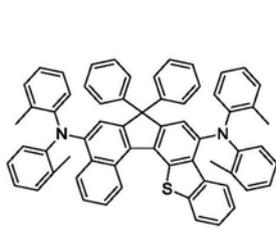
<化学式 232>



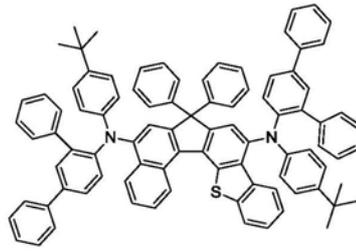
<化学式 233>



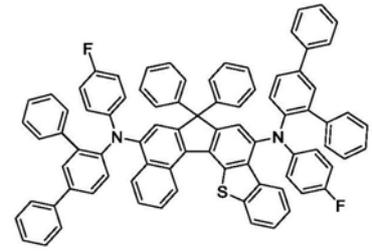
<化学式 234>



<化学式 235 >

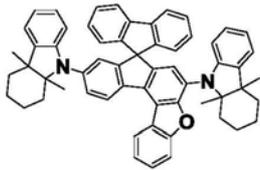


<化学式 236 >

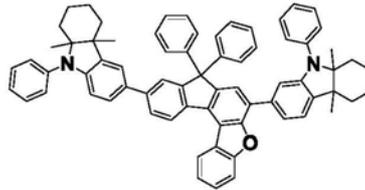


<化学式 237 >

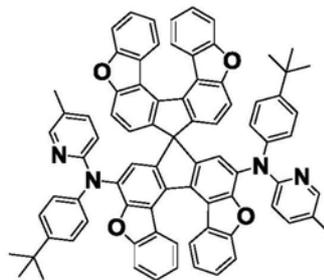
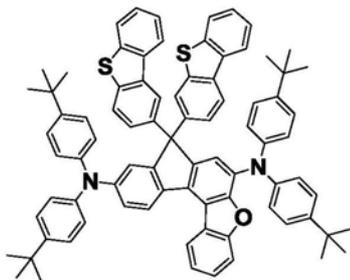
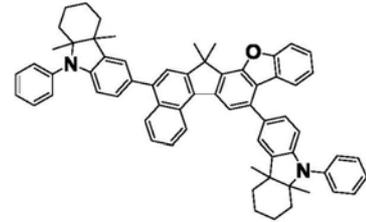
[0115]



<化学式 238 >



<化学式 239 >



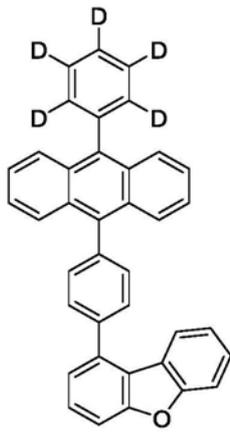
[0116] 并且,在本发明中,用所述化学式D表示的化合物可以是下述[化合物1]至[化合物138]中选择的任意一个有机化合物。

[0117] 在此,对作为主剂而使用的化合物即由下述的[化合物1]至[化合物138]表示的化合物而言,其特征在于,具有如下的机构:在如上述的图1所示的葱环的9号位置结合的连接基L与被取代或者未被取代的二苯并呋喃基的某一侧苯环的1号位置或者2号位置的碳原子结合。

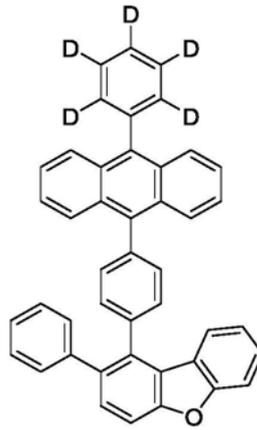
[0118] <化合物 1>

<化合物 2>

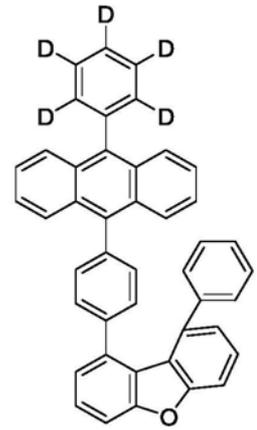
<化合物 3>



<化合物 4>

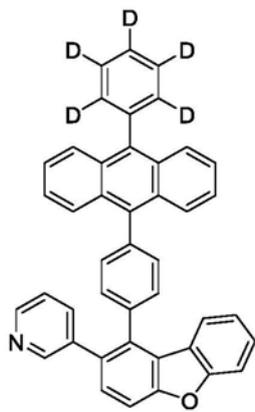


<化合物 5>

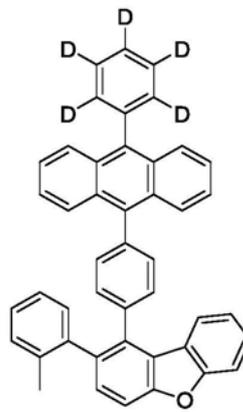


<化合物 6>

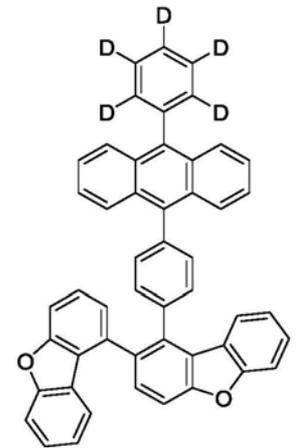
[0119]



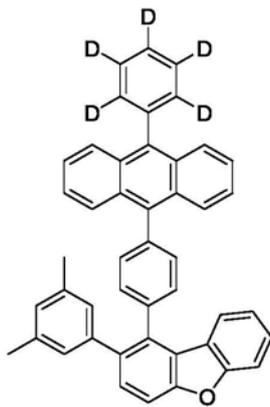
<化合物 7>



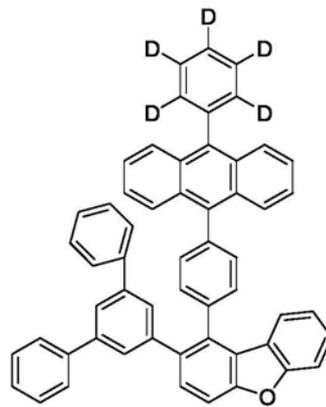
<化合物 8>



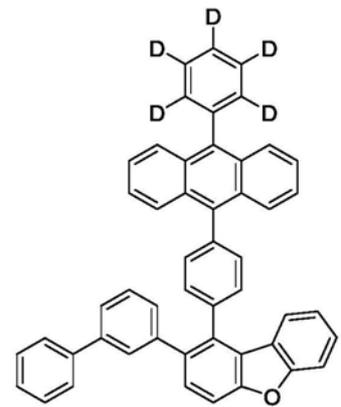
<化合物 9>



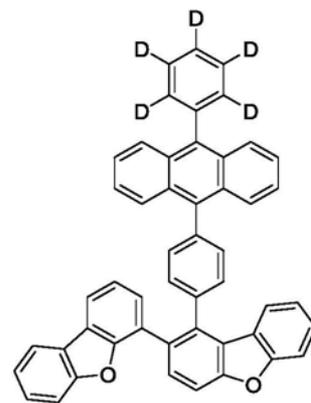
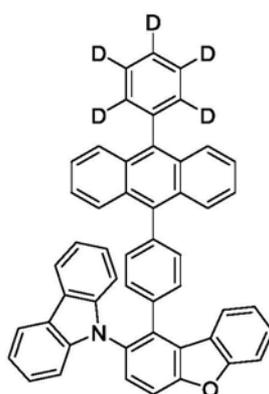
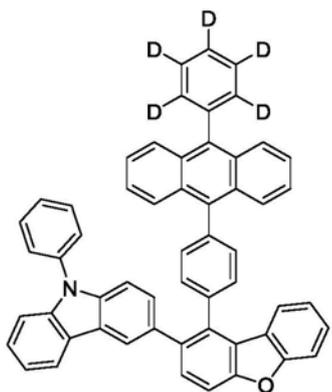
<化合物 10>



<化合物 11>



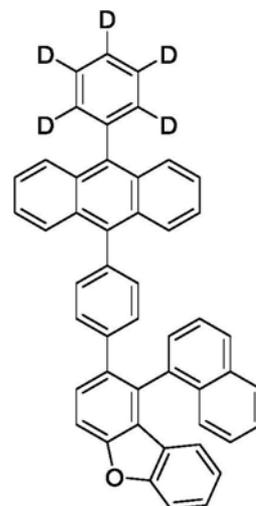
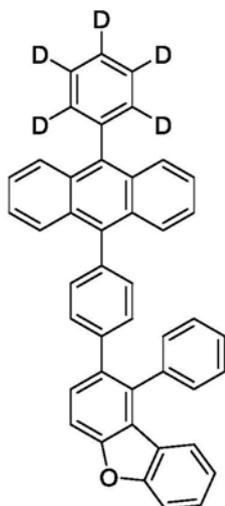
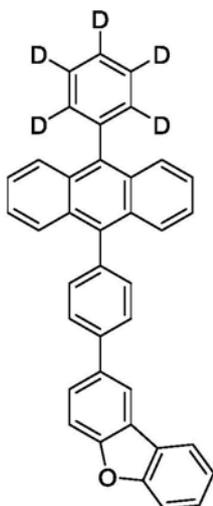
<化合物 12>



<化合物 13>

<化合物 14>

<化合物 15>

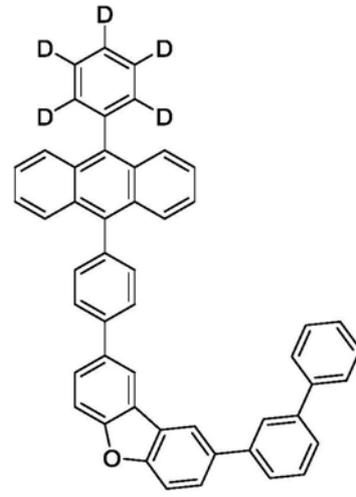
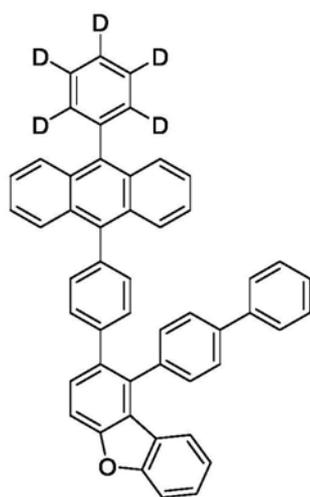
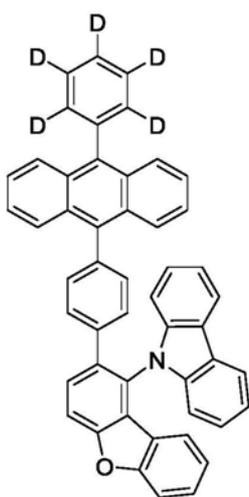


[0120]

<化合物 16>

<化合物 17>

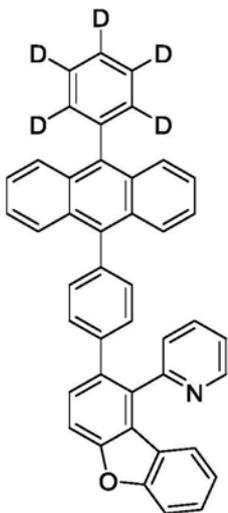
<化合物 18>



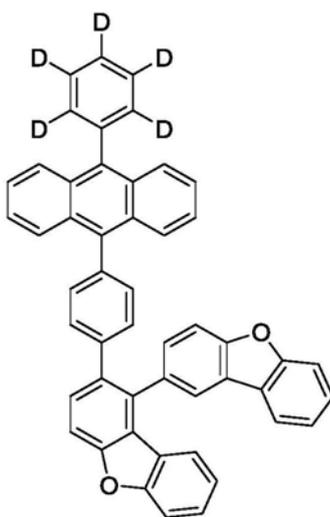
<化合物 19>

<化合物 20>

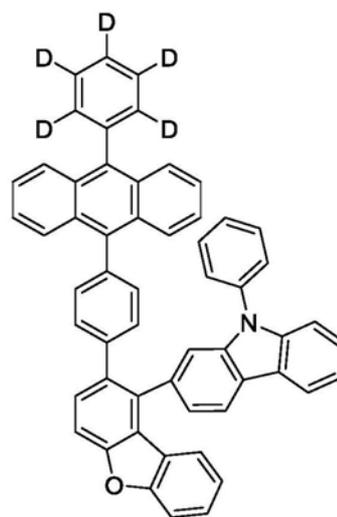
<化合物 21>



<化合物 22>

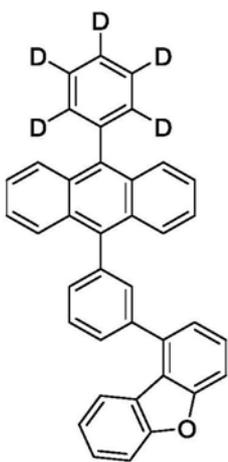


<化合物 23>

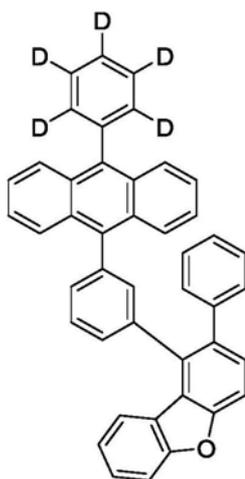


<化合物 24>

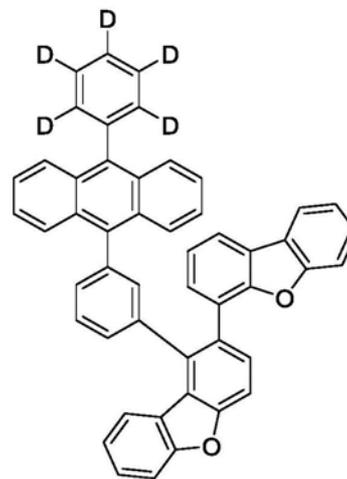
[0121]



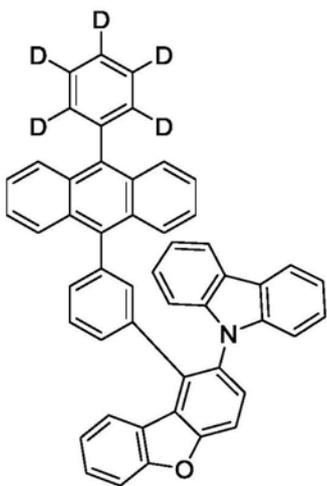
<化合物 25>



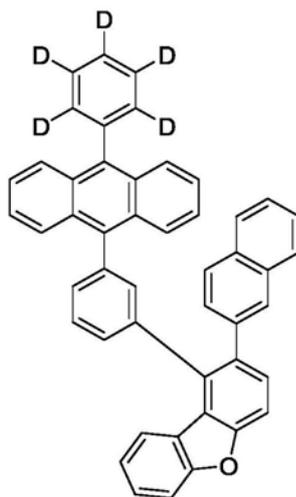
<化合物 26>



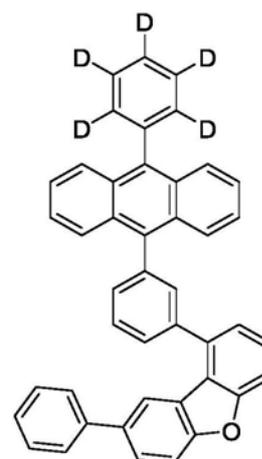
<化合物 27>



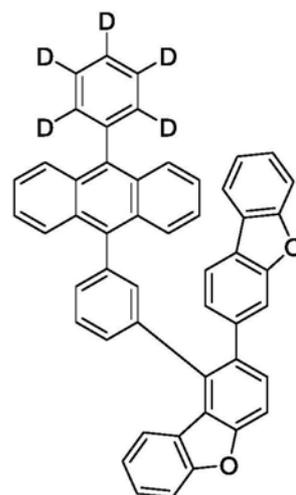
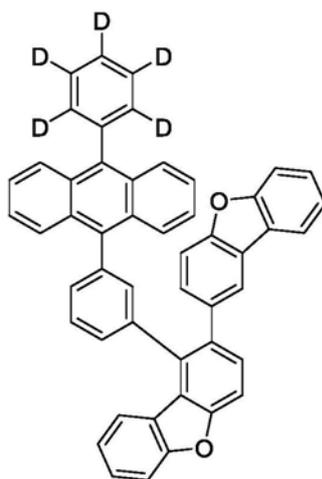
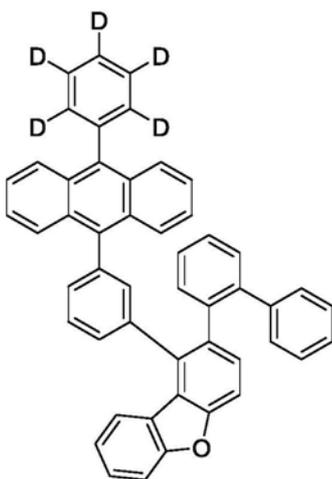
<化合物 28>



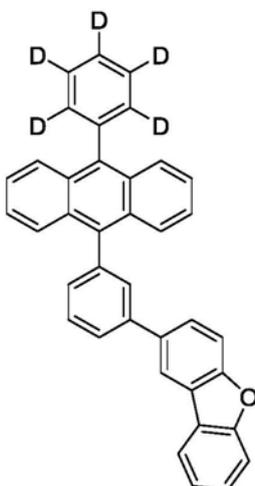
<化合物 29>



<化合物 30>

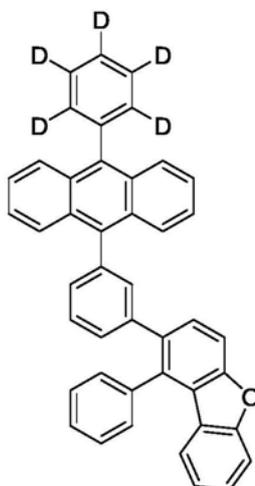


[0122] <化合物 31>



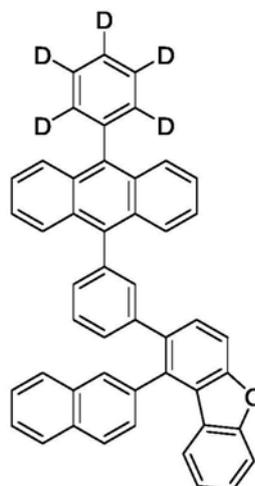
<化合物 34>

<化合物 32>

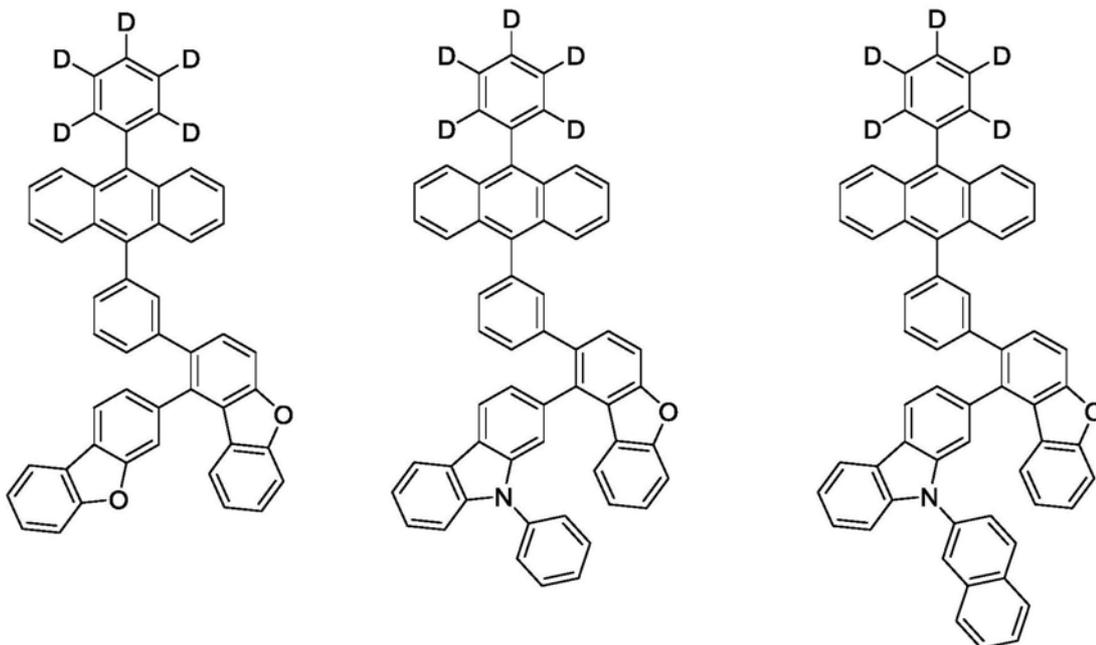


<化合物 35>

<化合物 33>

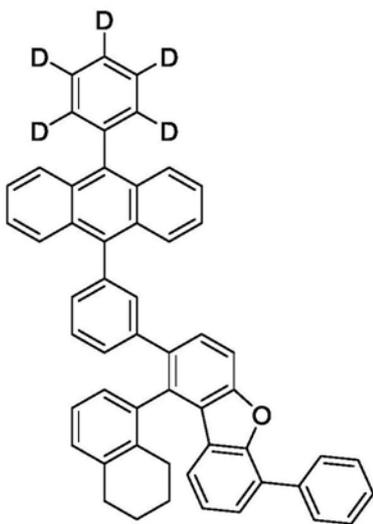


<化合物 36>



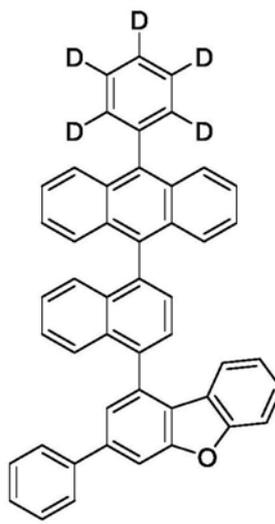
[0123]

<化合物 37>



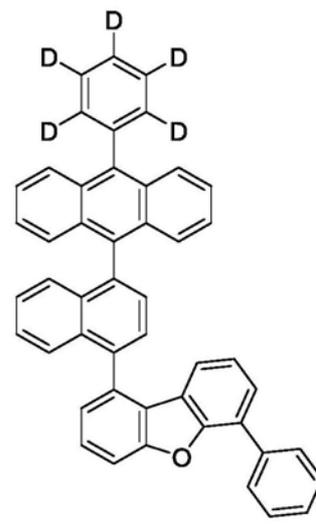
<化合物 40>

<化合物 38>

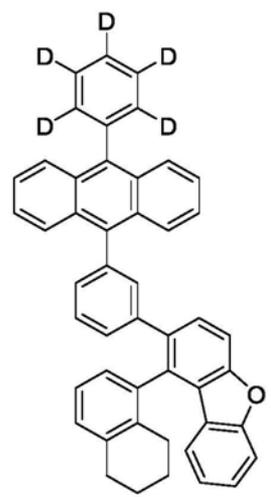
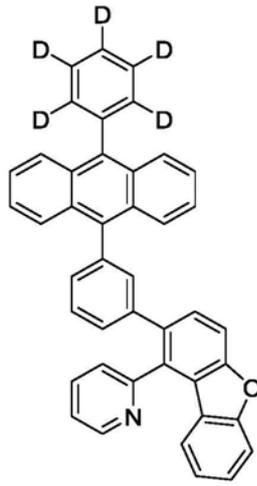
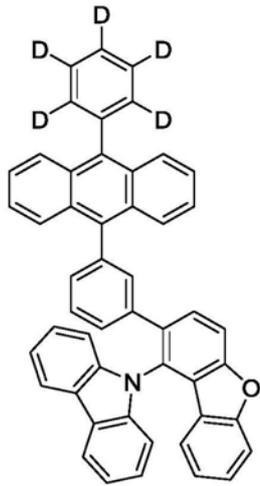


<化合物 41>

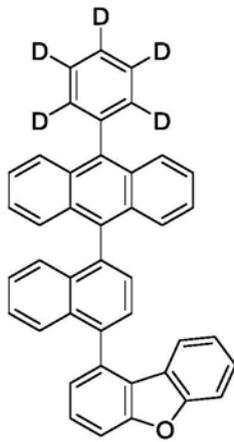
<化合物 39>



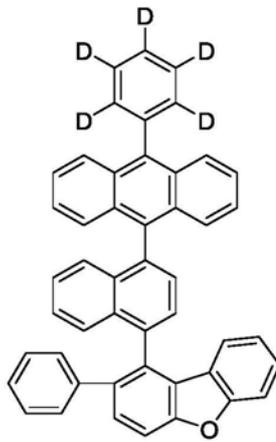
<化合物 42>



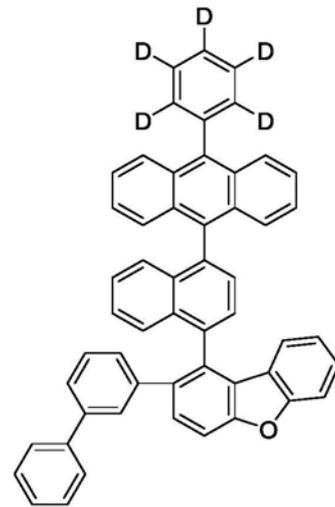
<化合物 43>



<化合物 44>

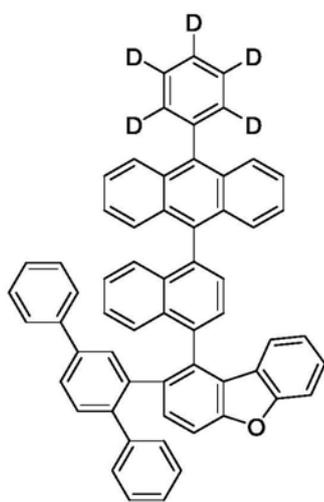


<化合物 45>

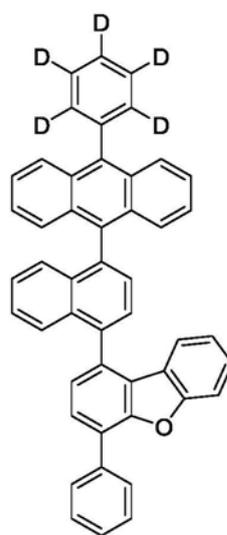


[0124]

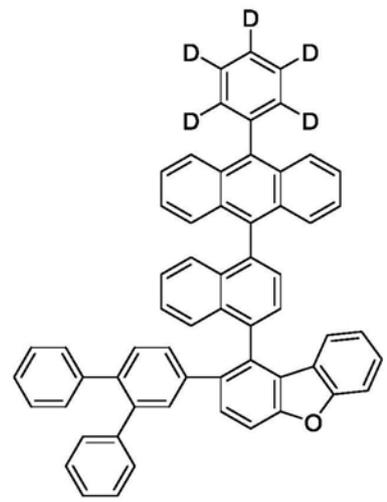
<化合物 46>



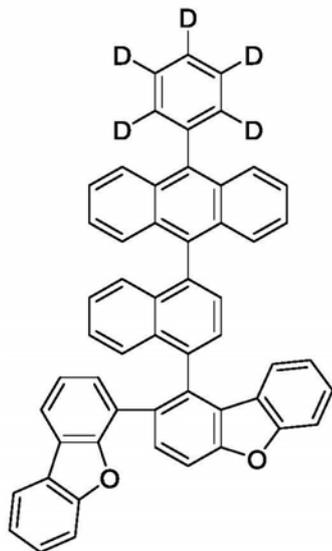
<化合物 47>



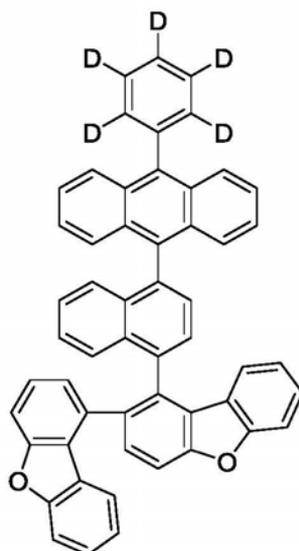
<化合物 48>



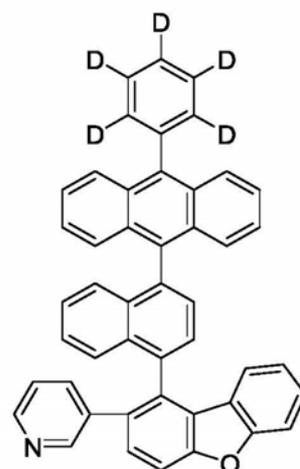
<化合物 49>



<化合物 50>

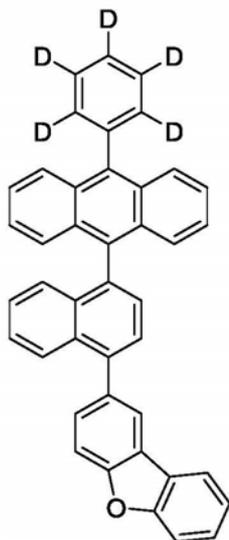


<化合物 51>

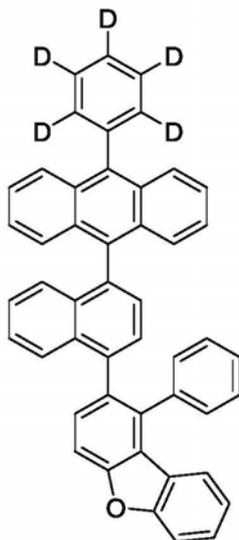


[0125]

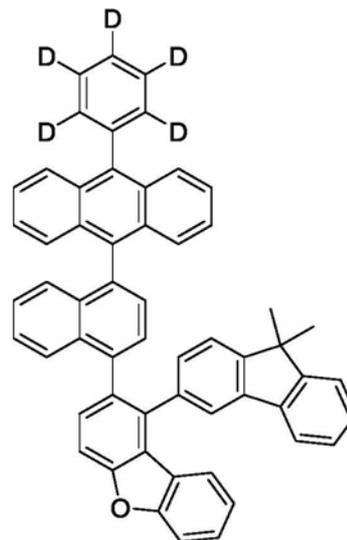
<化合物 52>



<化合物 53>



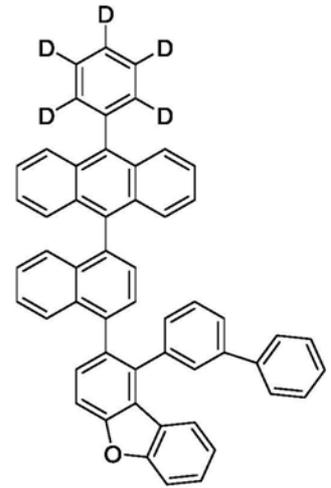
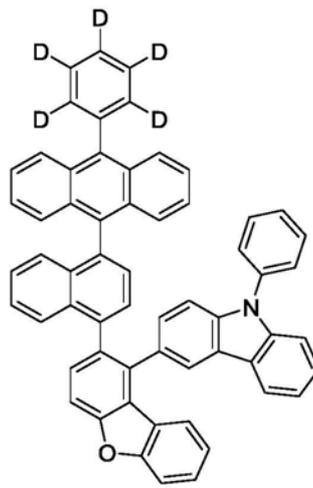
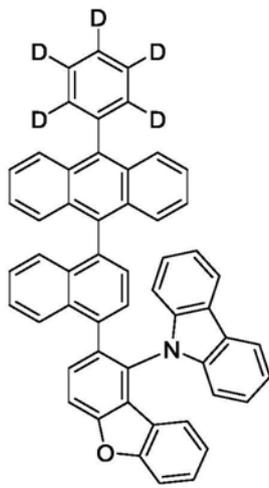
<化合物 54>



<化合物 55>

<化合物 56>

<化合物 57>

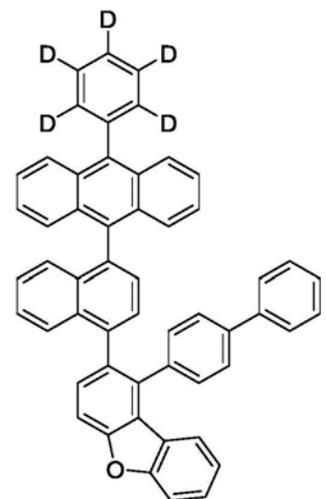
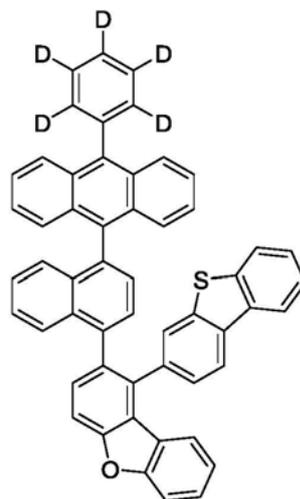
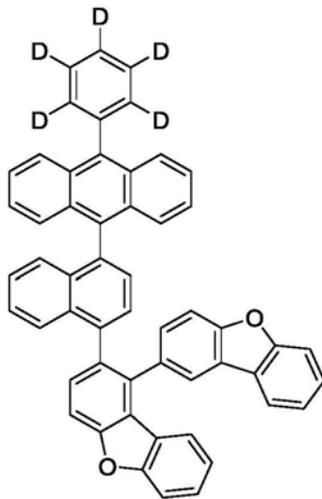


<化合物 58>

<化合物 59>

<化合物 60>

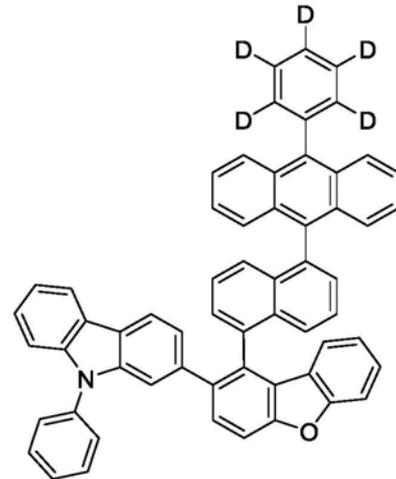
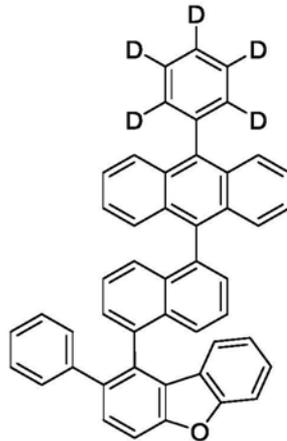
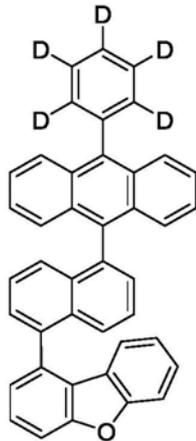
[0126]



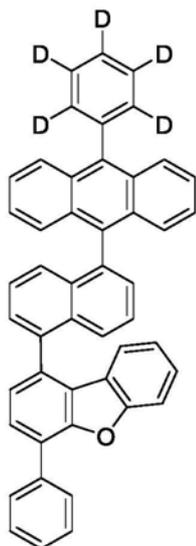
<化合物 61>

<化合物 62>

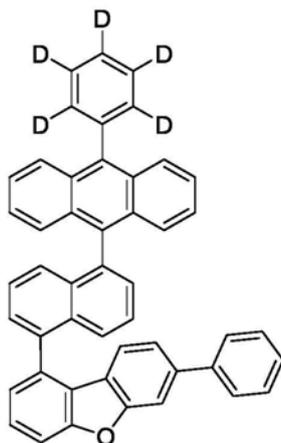
<化合物 63>



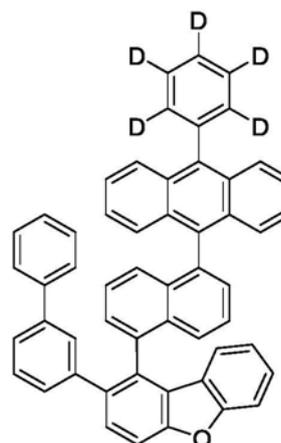
<化合物 64>



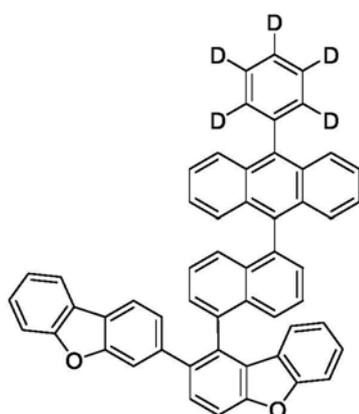
<化合物 65>



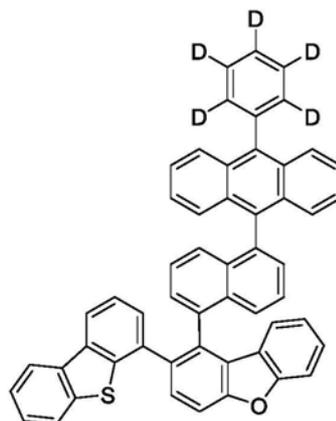
<化合物 66>



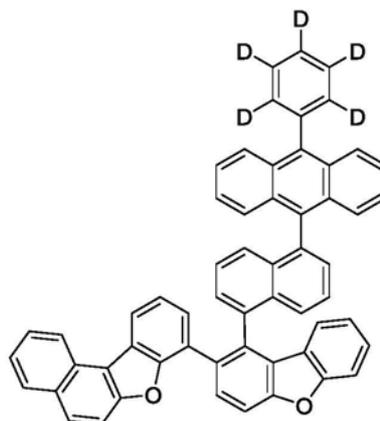
<化合物 67>



<化合物 68>

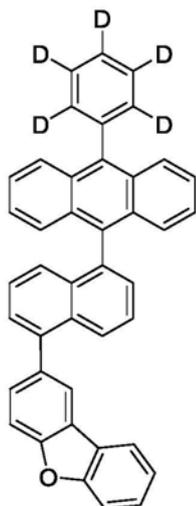


<化合物 69>

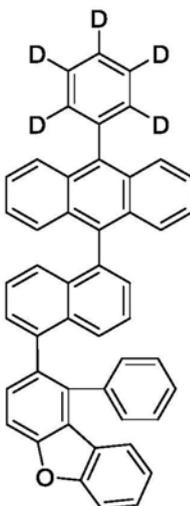


[0127]

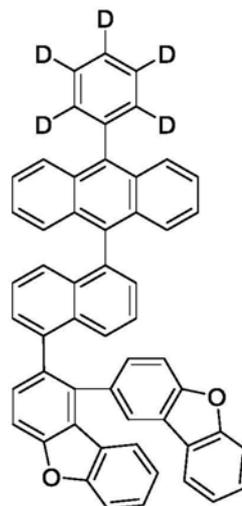
<化合物 70>



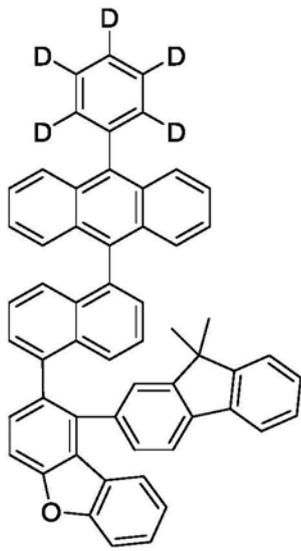
<化合物 71>



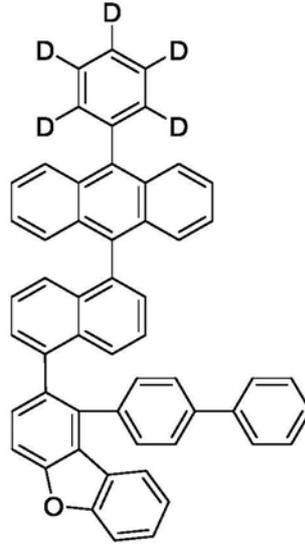
<化合物 72>



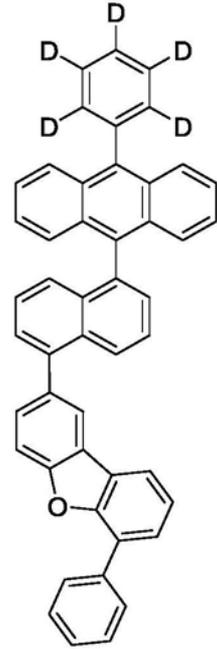
<化合物 73>



<化合物 74>

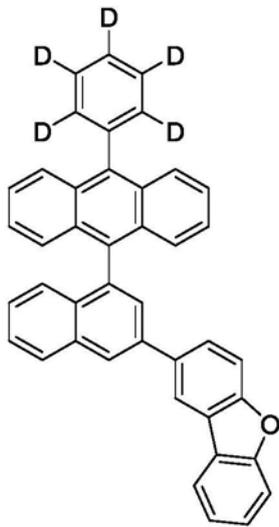


<化合物 75>

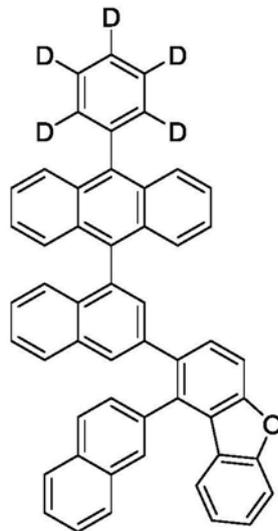


[0128]

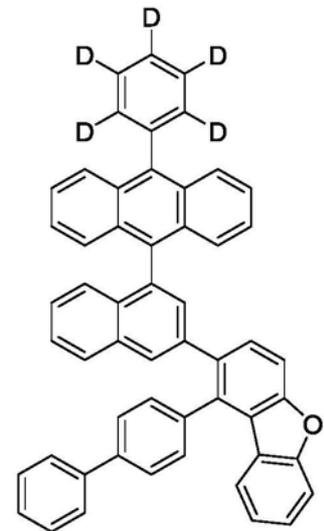
<化合物 76>



<化合物 77>



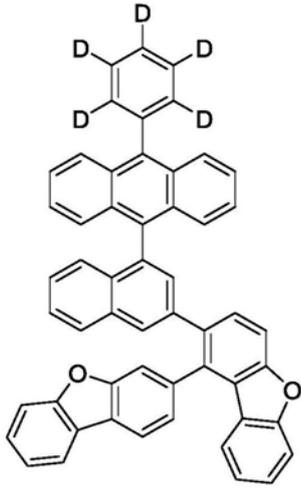
<化合物 78>



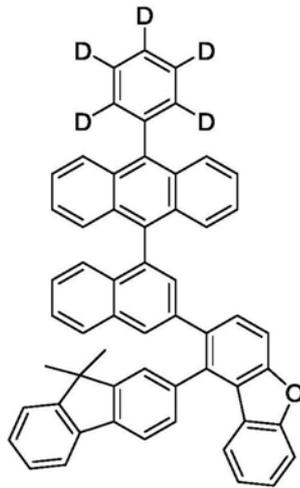
<化合物 79>

<化合物 80>

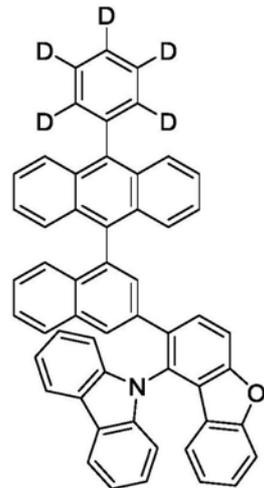
<化合物 81>



<化合物 82>

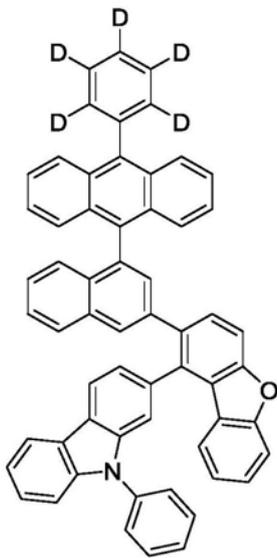


<化合物 83>

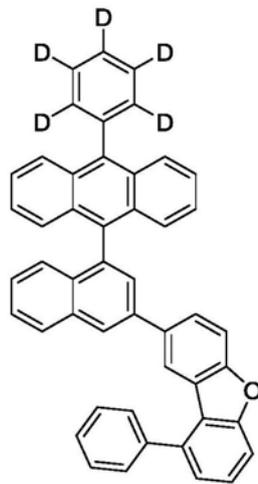


<化合物 84>

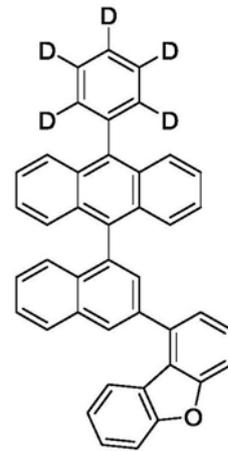
[0129]



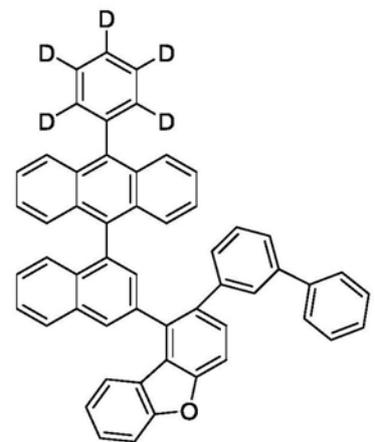
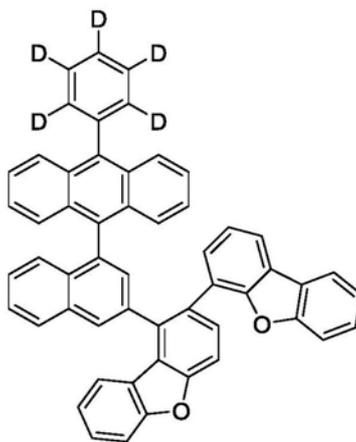
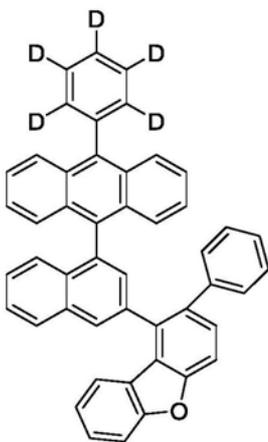
<化合物 85>



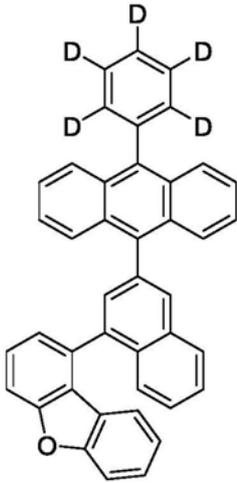
<化合物 86>



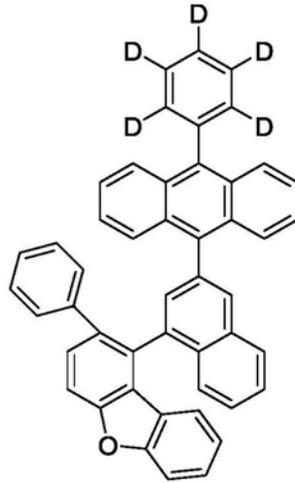
<化合物 87>



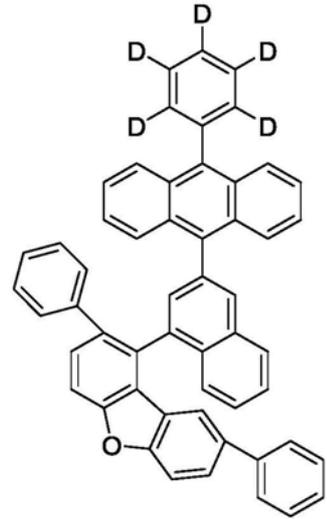
<化合物 88>



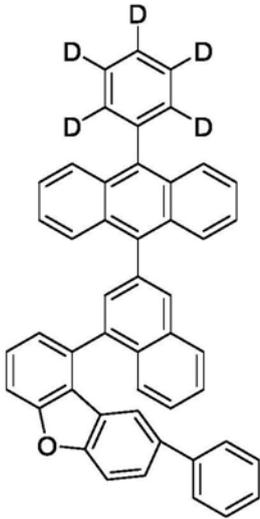
<化合物 89>



<化合物 90>

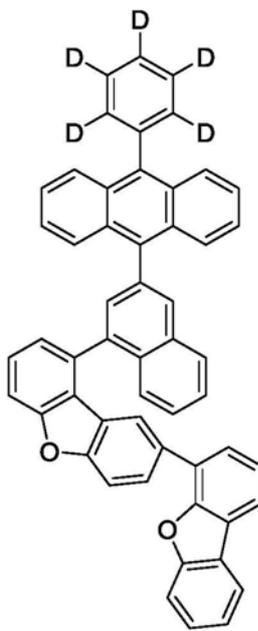


<化合物 91>

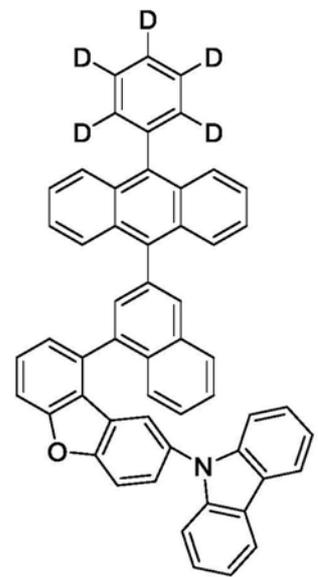


[0130]

<化合物 92>



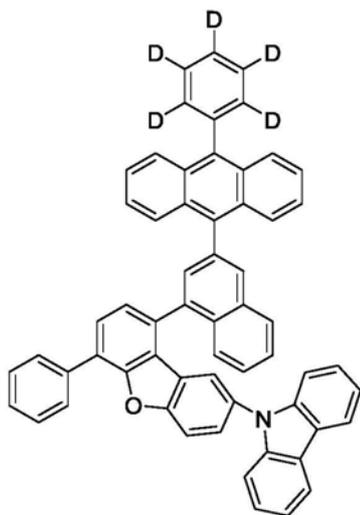
<化合物 93>



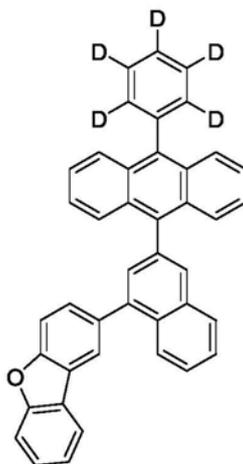
<化合物 94>

<化合物 95>

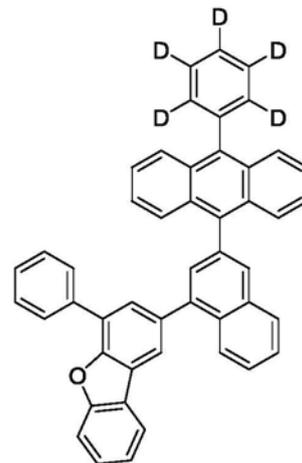
<化合物 96>



<化合物 97>

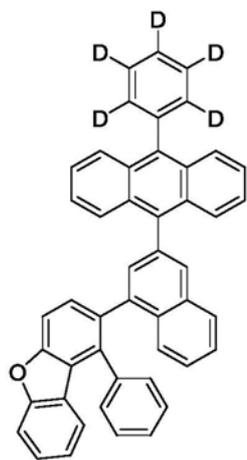


<化合物 98>

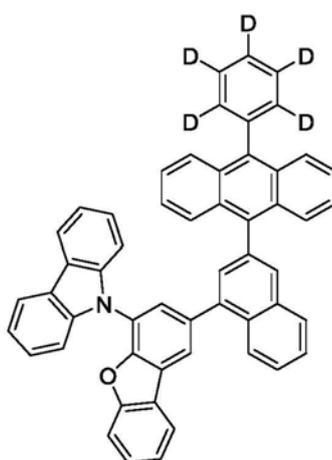


<化合物 99>

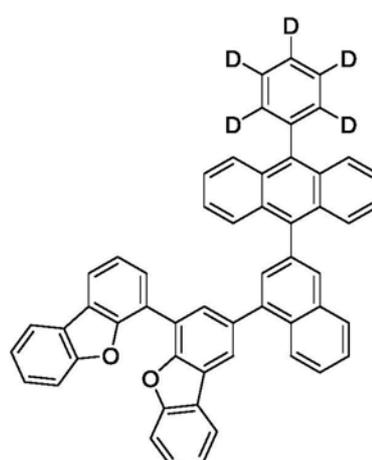
[0131]



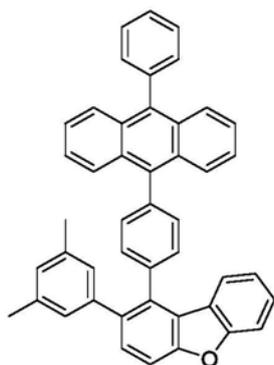
<化合物 100>



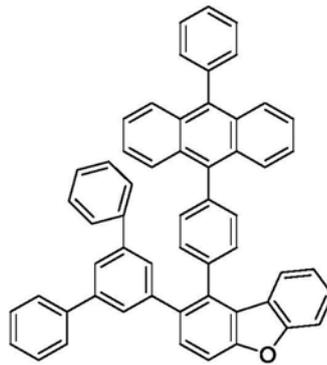
<化合物 101>



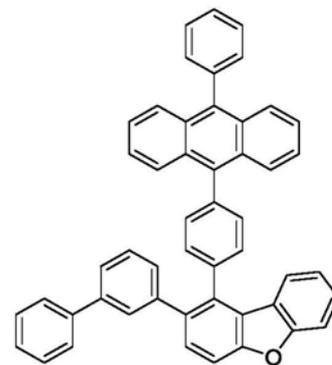
<化合物 102>



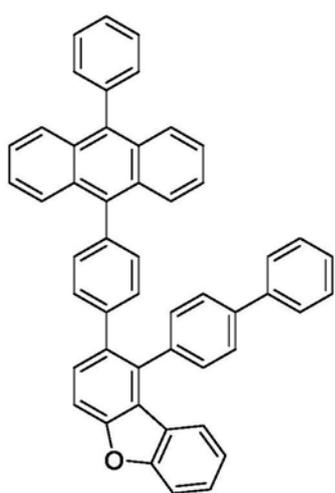
<化合物 103>



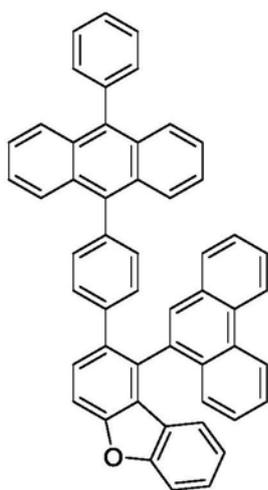
<化合物 104>



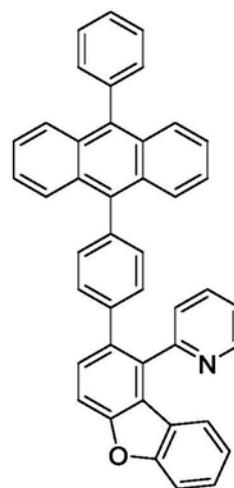
<化合物 105>



<化合物 106>

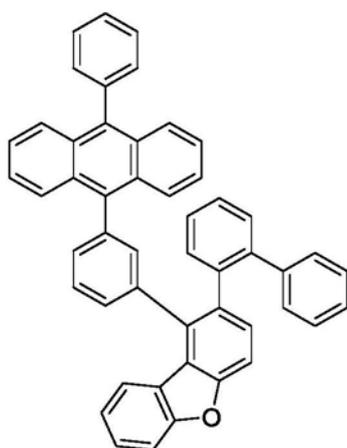


<化合物 107>

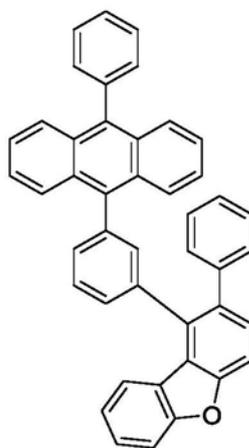


<化合物 108>

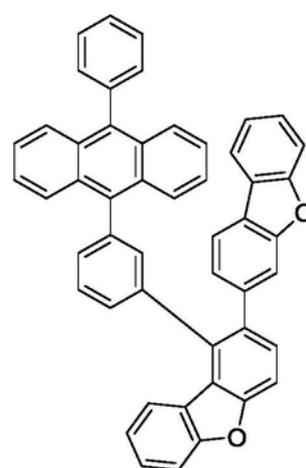
[0132]



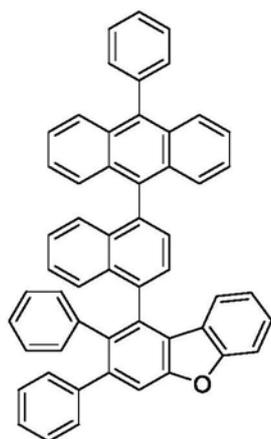
<化合物 109>



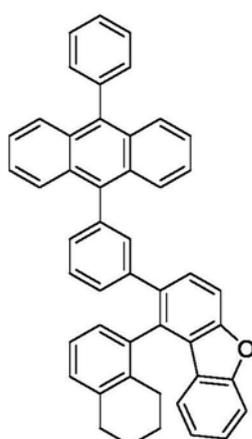
<化合物 110>



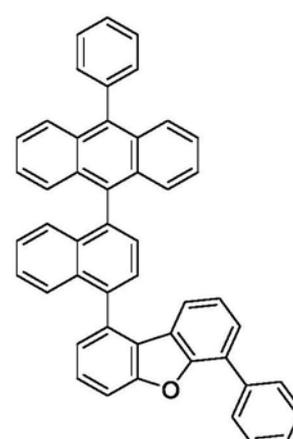
<化合物 111>



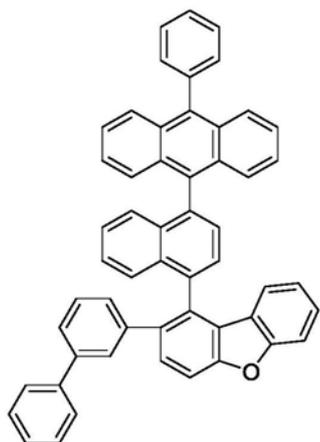
<化合物 112>



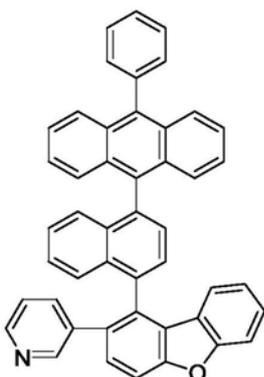
<化合物 113>



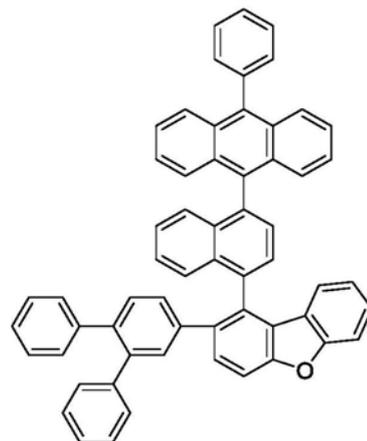
<化合物 114>



<化合物 115>

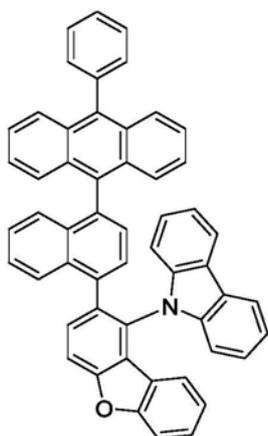


<化合物 116>

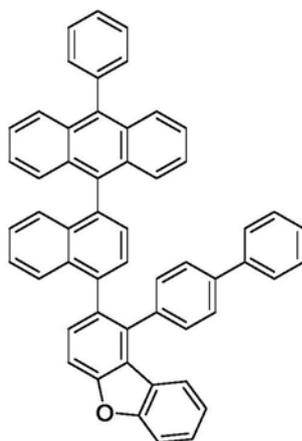


<化合物 117>

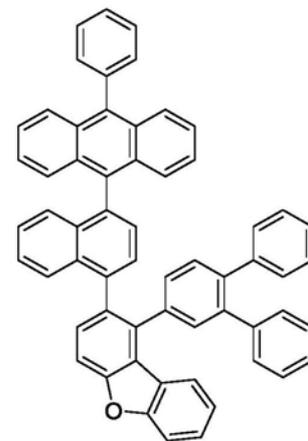
[0133]



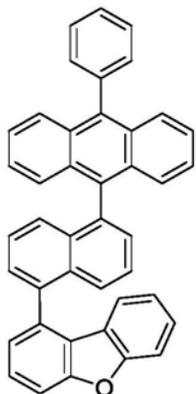
<化合物 118>



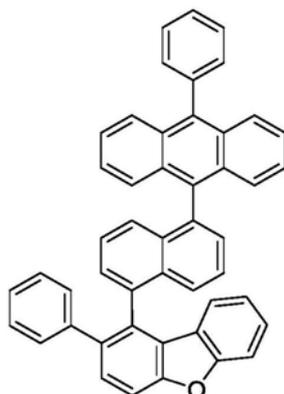
<化合物 119>



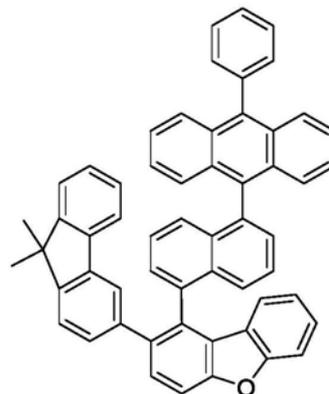
<化合物 120>



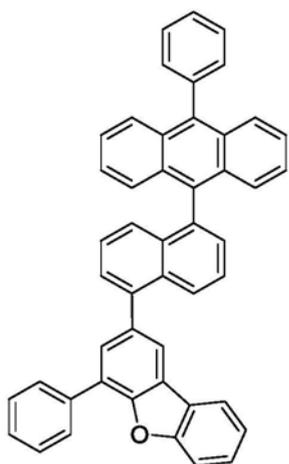
<化合物 121>



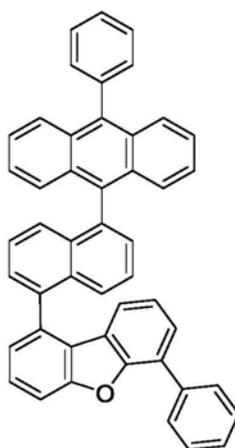
<化合物 122>



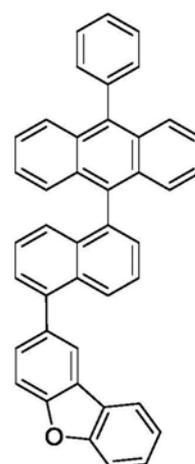
<化合物 123>



<化合物 124>

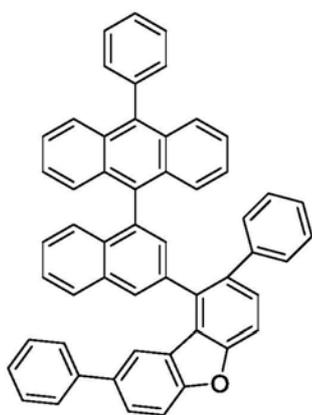


<化合物 125>

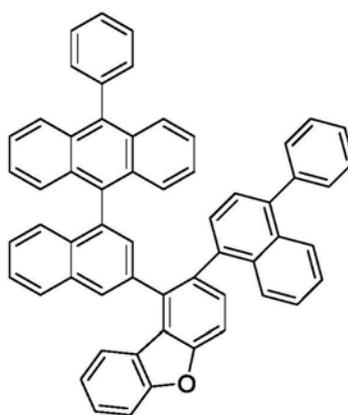


<化合物 126>

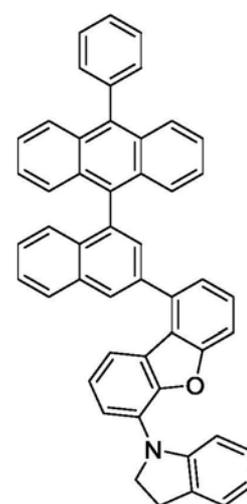
[0134]



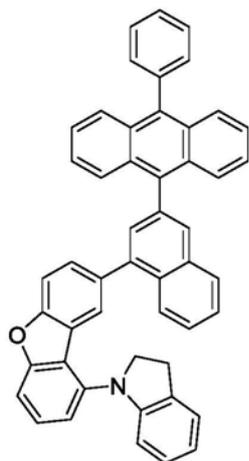
<化合物 127>



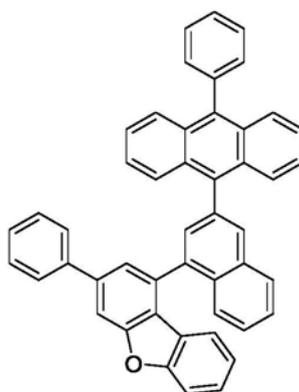
<化合物 128>



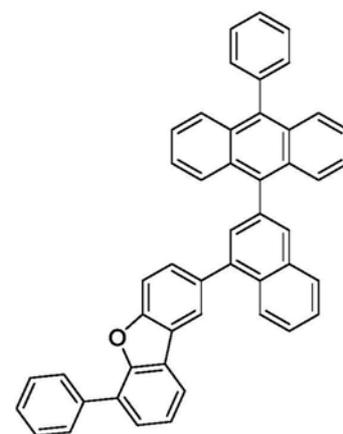
<化合物 129>



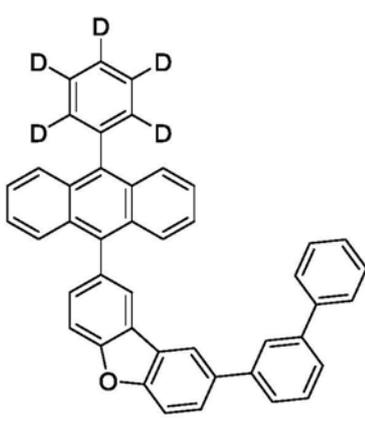
<化合物 130>



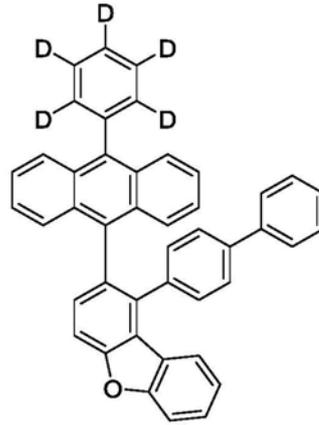
<化合物 131>



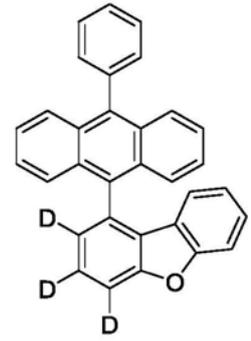
<化合物 132>



<化合物 133>

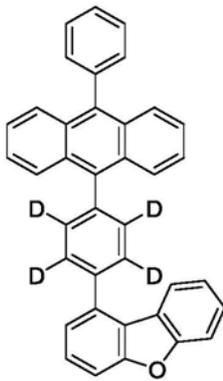


<化合物 134>

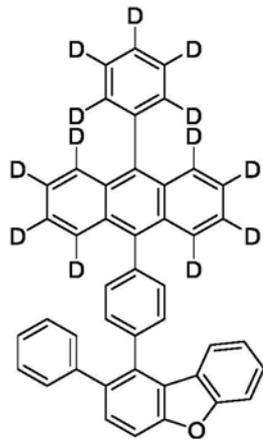


<化合物 135>

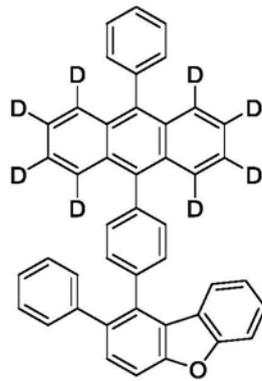
[0135]



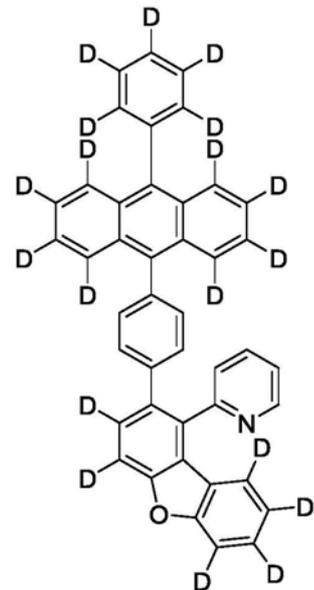
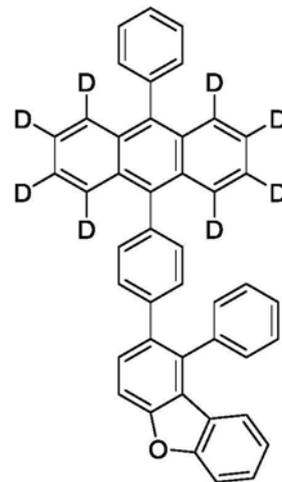
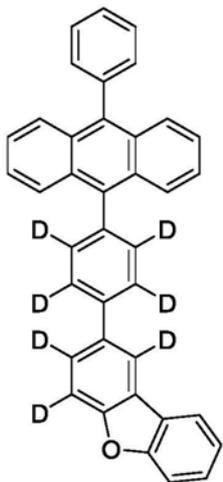
<化合物 136>



<化合物 137>



<化合物 138>



[0136] 作为本发明的更优选的一实施例,本发明包括:第一电极;第二电极,与所述第一电极相对;有机层,夹设于所述第一电极与所述第二电极之间,并且可以将本发明中的用所述[化学式A]或[化学式B]表示的胺化合物中的至少一个作为发光层内的掺杂剂而包括,

并将用所述[化学式D]表示的化合物中的至少一个作为发光层内的主剂而包括。

[0137] 此时,在本发明中,“(有机层)包含有一种以上的有机化合物”可被解释为“(有机层)可包含一种属于本发明的范围内的一种有机化合物,或者可以包含两种以上互不相同的属于所述有机化合物的范围的化合物”。

[0138] 此时,所述发光层内掺杂剂的含量通常可以以约100重量份的主剂为基准而在0.01至20重量份的范围内选择,并且不限于此。

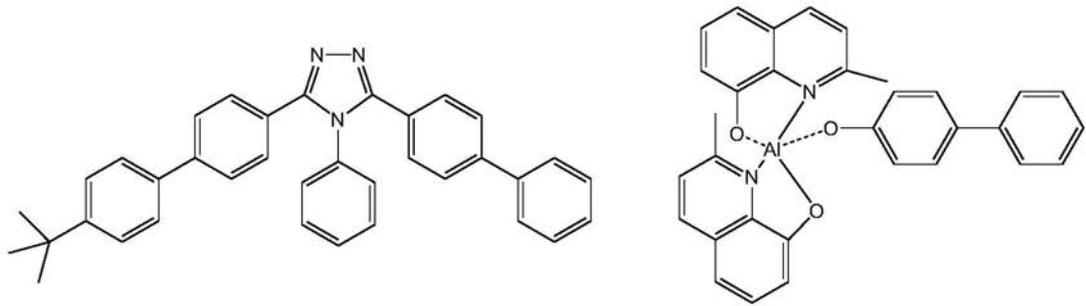
[0139] 此外,所述发光层可以在除了所述掺杂剂和主剂之外额外地包括多样的主剂和掺杂剂物质。

[0140] 在包括所述主剂和掺杂剂的发光层中,可以通过适当地选择本发明中的用所述[化学式A]或[化学式B]表示的胺化合物的取代基和作为所使用的主剂化合物的用[化学式D]表示的化合物,来实现长寿命和以低电压驱动的元素,此外,可以调节在所述发光层发出的光的颜色坐标的CIEy值。

[0141] 另外,本发明中的有机发光元件在阳极和阴极之间包括至少两个以上的发光层,所述发光层包括至少一个包含磷光材料的发光层,此外,可以包括至少一个如下的发光层:将用所述化学式A或化学式B表示的化合物作为掺杂剂而使用,并将用化学式D表示的化合物作为主剂而包括。

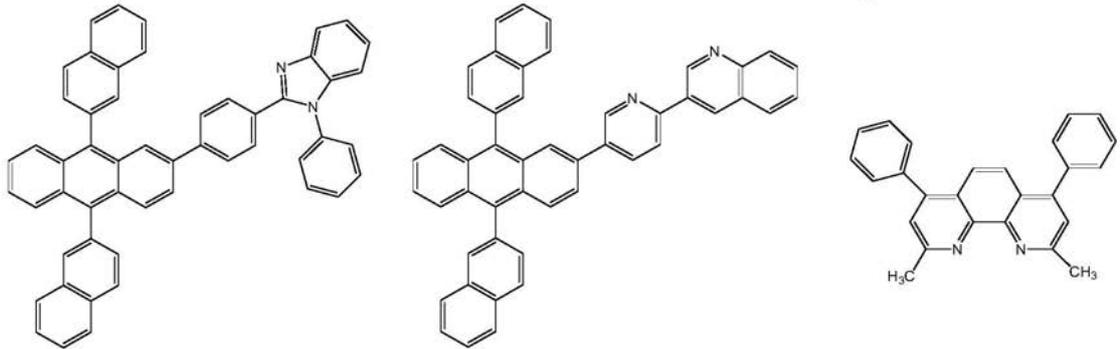
[0142] 而且,所述本发明的有机发光元件可以在发光层以外额外地包括从如下层选择的至少一个层:空穴注入层、空穴传输层、同时具备空穴注入功能和空穴传输功能的功能层、发光层、电子传输层以及电子注入层。

[0143] 另外,本发明中作为所述电子传输层材料,可利用具有稳定地传输从电子注入电极(Cathode)注入的电子的功能的公知的电子传输物质。公知的电子传输物质例如可采用喹啉衍生物,尤其可以采用三(8-羟基喹啉)铝(Alq3, tris(8-hydroxy quinoline) aluminium)、TAZ、Balq、双(10-羟基苯并[h]喹啉)铍(beryllium bis(benzoquinolin-10-olate: Bebq2)、ADN、化合物201、化合物202、BCP、作为恶二唑衍生物的PBD、BMD、BND之类的材料,然而并不局限于此。



TAZ

BA1q

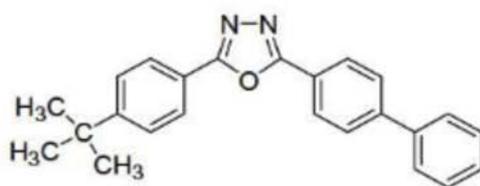


<化合物201>

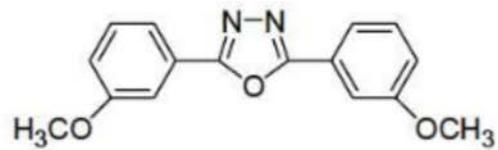
<化合物202>

< BCP >

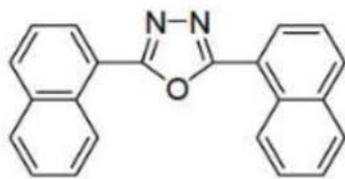
[0144]



PBD



BMD



BND

[0145] 此外,在本发明中使用的电子传输层可以单独使用由用化学式F表示的有机金属化合物,或者可以与所述电子传输层材料混合而使用。

[0146] [化学式F]

[0147] $Y_m-M-(OA)_n$

[0148] 在所述[化学式F]中,

[0149] Y包括从C、N、O及S中选择的任意一个直接结合于所述M而形成单键的部分;以及从C、N、O及S中选择的任意一个与所述M形成配位键的部分,并且是借助于所述单键和配位键

而螯合的配体。

[0150] 所述M为碱金属、碱土金属、铝(A1)或硼(B)原子,所述0A是能够与所述M进行单键或配位键结合的1价配体,

[0151] 所述0为氧,

[0152] A是从如下物质中选择的任意一种:被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基、被取代或未被取代的碳原子数为5至50的芳基、被取代或未被取代的碳原子数为2至30的烯基、被取代或未被取代的碳原子数为2至20的炔基、被取代或未被取代的碳原子数为3至30的环烷基、被取代或未被取代的碳原子数为5至30的环烯基、以及被取代或未被取代并具有作为杂原子的选自O、N、S及Si的任意一种以上的碳原子数为2至50的杂芳基,

[0153] 当所述M是从碱金属中选择的一种金属时, $m=1, n=0$,

[0154] 当所述M是从碱土金属中选择的一种金属时, $m=1$ 且 $n=1$,或者 $m=2$ 且 $n=0$,

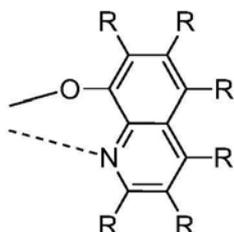
[0155] 当所述M为硼或铝时, $m=1$ 至3中的任意一个, n 为0至2中的任意一个,并满足 $m+n=3$,

[0156] 所述“被取代或未被取代的”中的“取代”表示被从由如下物质组成的群中选择的一种以上取代基所取代:重氢、氰基、卤基、羟基、硝基、烷基、烷氧基、烷基氨基、芳基氨基、杂芳基氨基、烷基硅烷基、芳基硅烷基、芳氧基、芳基、杂芳基、锆、磷以及硼

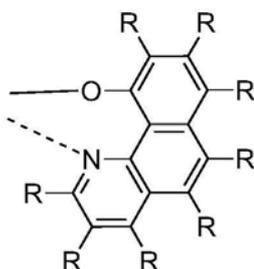
[0157] 本发明中,Y分别相同或不同,并可以是相互独立地从如下的[结构式C1]至[结构式C39]中选择的任意一种,然而并不局限于此。

[结构式 C1]

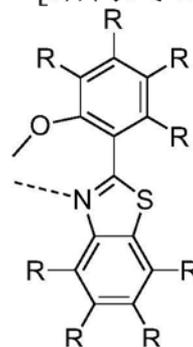
[0158]



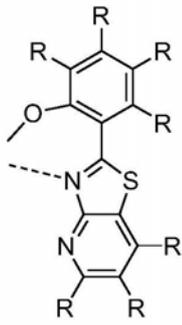
[结构式 C2]



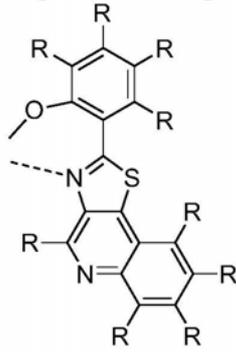
[结构式 C3]



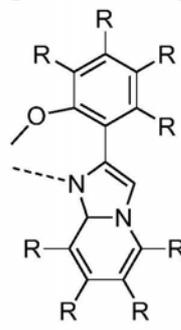
[结构式 C4]



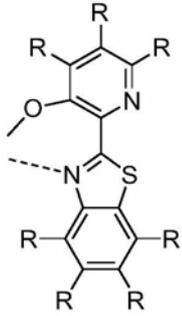
[结构式 C5]



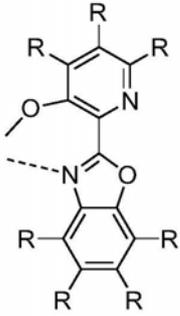
[结构式 C6]



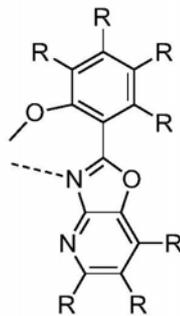
[结构式 C7]



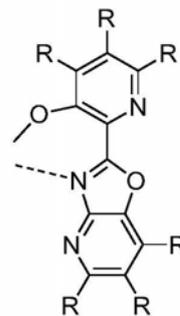
[结构式 C8]



[结构式 C9]

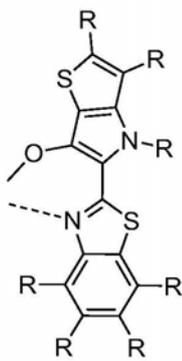


[结构式 C10]

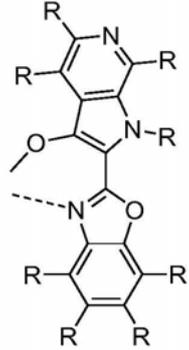


[0159]

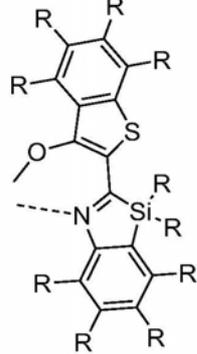
[结构式 C11]



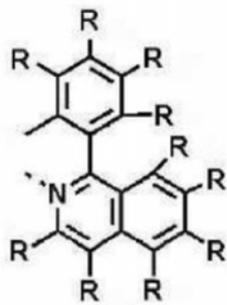
[结构式 C12]



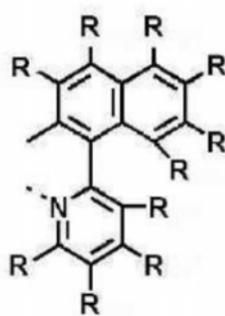
[结构式 C13]



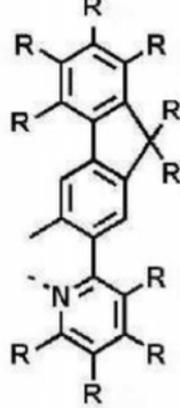
[结构式 C14]



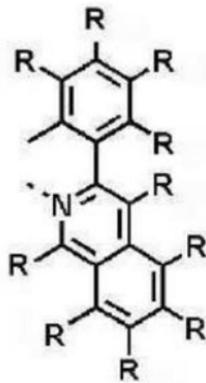
[结构式 C15]



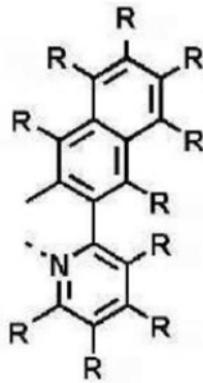
[结构式 C16]



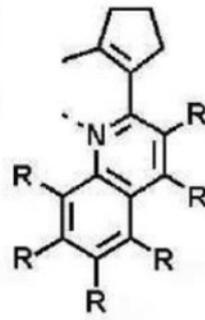
[结构式 C17]



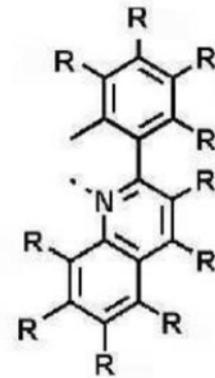
[结构式 C18]



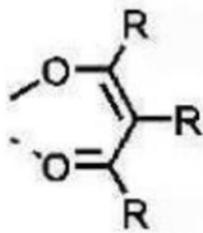
[结构式 C19]



[结构式 C20]

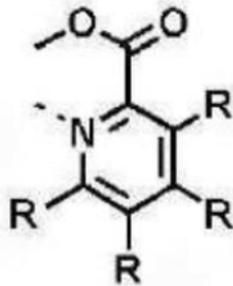


[结构式 C21]

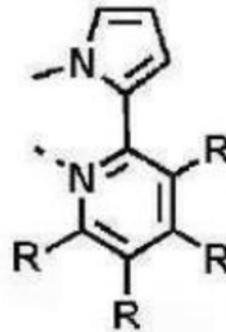


[0160]

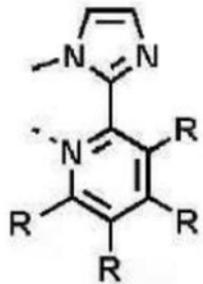
[结构式 C22]



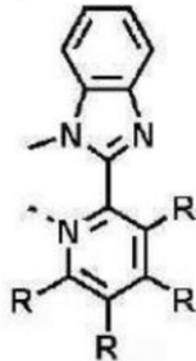
[结构式 C23]



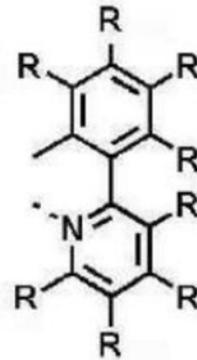
[结构式 C24]



[结构式 C25]



[结构式 C26]

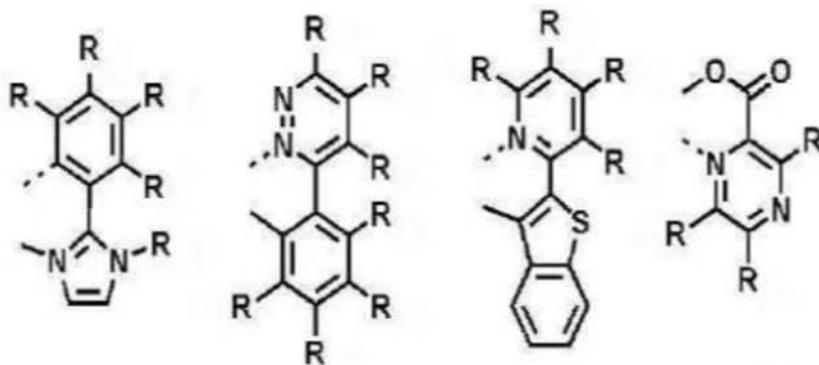


[结构式 C27]

[结构式 C28]

[结构式 C29]

[结构式 C30]

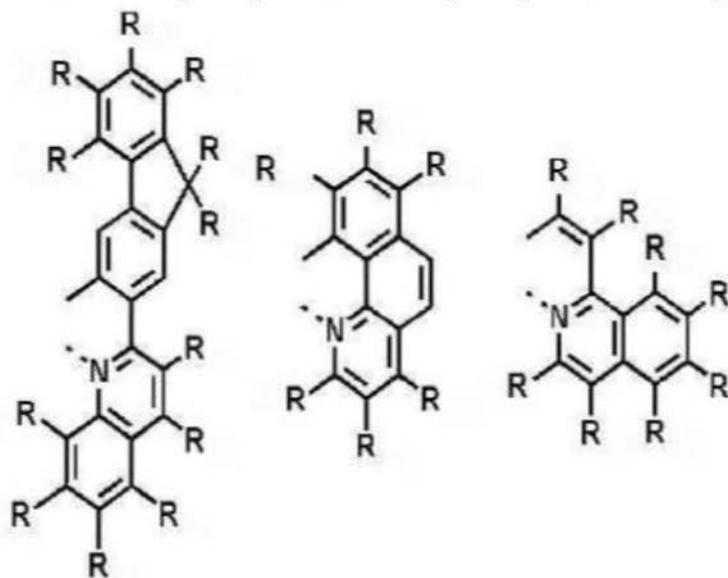


[结构式 C31]

[结构式 C32]

[结构式 C33]

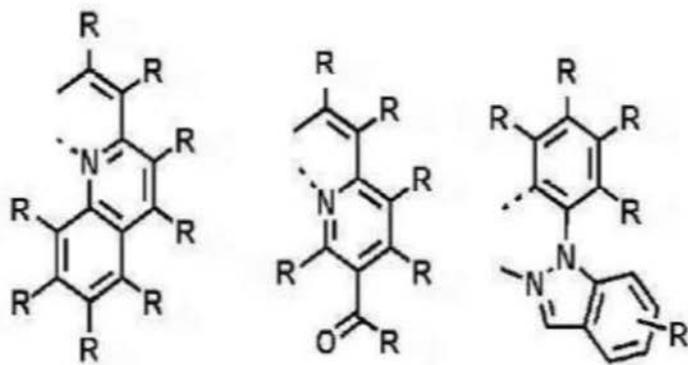
[0161]



[结构式 C34]

[结构式 C35]

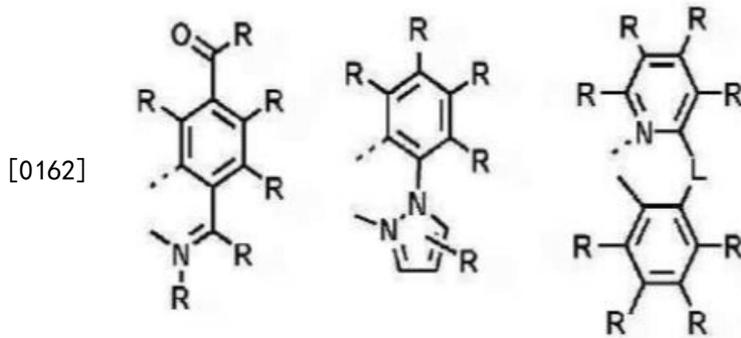
[结构式 C36]



[结构式 C37]

[结构式 C38]

[结构式 C39]



[0163] 在所述[结构式C1]至[结构式C39]中，

[0164] R彼此相同或不同，并相互独立地从氢、重氢、卤素、氰基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳基、被取代或未被取代的碳原子数为3至30的杂芳基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷氧基、被取代或未被取代的碳原子数为3至30的环烷基、被取代或未被取代的碳原子数为2至30的烯基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基氨基、被取代或未被取代的碳原子数为1至30的烷基硅烷基、被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳基氨基、以及被取代或未被取代的碳原子数为6至30的芳基硅烷基中选择，并可通过亚烷或亚烯而与相邻取代体连接，从而形成螺环或融合环。

[0165] 以下，通过图1说明本发明的有机发光元件。

[0166] 图1为表示本发明的有机发光元件的结构剖面图。根据本发明的有机发光元件包括阳极20、空穴传输层40、有机发光层50、电子传输层60以及阴极80，并可根据需要而进一步包括空穴注入层30和电子注入层70，此外还可以形成1层或2层的中间层，而且还可以形成空穴阻挡层或电子阻挡层。

[0167] 参考图1而对本发明的有机发光元件及其制造方法进行如下说明。首先，在基板10上部涂覆阳极电极用物质而形成阳极20。在此，基板10采用通常在有机EL元件中使用的基板，优选采用透明性、表面平整性、取用容易性及防水性优良的有机基板或者透明塑料基板。另外，作为阳极电极用物质，使用透明且导电性优良的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO₂)、氧化锌(ZnO)等。

[0168] 在所述阳极20电极上部将空穴注入层物质真空热沉积或者旋涂而形成空穴注入层30。然后，在所述空穴注入层30的上部将空穴传输层物质真空热沉积或者旋涂而形成空穴传输层40。

[0169] 作为所述空穴注入层的材料，只要是本领域中通常使用的材料就不受特别限制，例如可使用2-TNATA[4,4',4''-tris(2-naphthylphenyl-phenylamino)-triphenylamine]、NPD[N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine]、TPD[N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine]、DNTPD[N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine]等。然而，本发明并非必须局限于此。

[0170] 而且，所述空穴传输层的材料也只要是本领域中通常使用的材料即可，其并不受到特别限制，例如可使用N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1-联苯基]-4,4'-二胺(TPD)或N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺(a-NPD)等。然而，本发明并非必须局限于

此。

[0171] 接着,在所述空穴传输层40的上部层叠有机发光层50,并在所述有机发光层50的上部选择性地将空穴阻挡层(未图示)通过真空沉积法或旋涂法而形成薄膜。在所述空穴阻挡层在空穴通过有机发光层而流入到阴极的情况下使元件的寿命和效率降低,因此采用HOMO(最高占有分子轨道: Highest Occupied Molecular Orbital)级别很低的物质,从而防止这种问题。此时,使用的空穴阻挡物质并不特别受限,然而需要具备电子传输能力,并具有高于发光化合物的电离势(ionization potential),代表性地可采用BA1q、BCP、TPBI等。

[0172] 通过真空沉积法或旋涂法而在所述空穴阻挡层上沉积电子传输层60,然后形成电子注入层70,并在所述电子注入层70的上部将阴极形成用金属真空热沉积,从而形成阴极80电极,由此完成有机EL元件。在此,作为阴极形成用金属可使用锂(Li)、镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)等,且为了得到全面发光元件,可采用使用ITO、IZO的透射型阴极。

[0173] 而且,根据本发明的具体例,所述发光层的厚度优选为50至2000 Å。

[0174] 而且,本发明中选自所述空穴注入层、空穴传输层、同时具有空穴注入功能和空穴传输功能的功能层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层及电子注入层的一个以上的层可通过单分子沉积方式或溶液工艺而形成。其中,所述沉积方式表示如下的方式:将作为用于形成所述各个层的材料而使用的物质在真空或低压状态下通过加热等而蒸发,从而形成薄膜。所述溶液工艺表示如下的方法:将作为用于形成所述各个层的材料而使用的物质与溶剂进行混合,并对其应用喷墨印刷、辊对辊涂覆、丝网印刷、喷涂、浸涂、旋涂等方法而形成薄膜。

[0175] 而且,本发明中的所述有机发光元件可应用于从下列装置中选择的任意一种装置:平板显示装置;柔性显示装置;单色或白色的平板照明用装置;以及单色或白色的柔性照明用装置。

[0176] 以下,例举优选实施例而更加详细地说明本发明。然而,这些实施例仅用于更加具体地说明本发明,本发明的范围并不被其所限,这对于本领域中具有基本知识的人员而言是显然的。

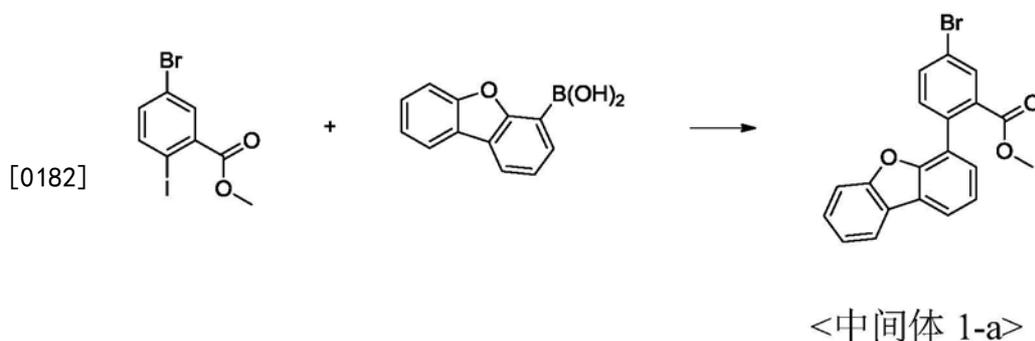
[0177] (实施例) I. 掺杂剂化合物的制造例

[0178] 合成例1:化学式1的合成

[0179] 合成例1-(1):[中间体1-a]的合成

[0180] 根据以下的反应式1,合成出[中间体1-a]。

[0181] <反应式1>

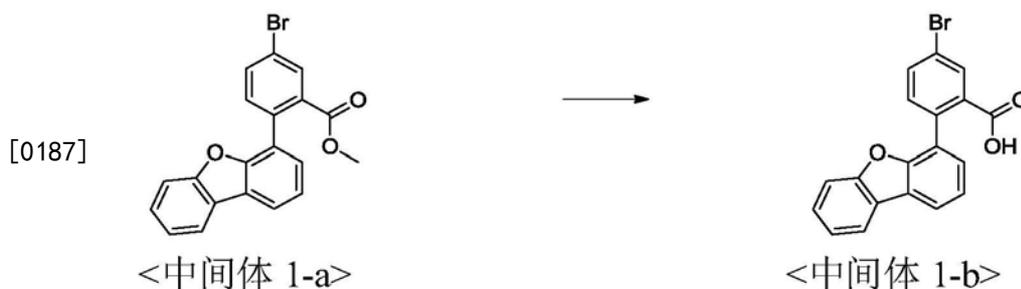


[0183] 在500mL圆底烧瓶反应器中投入甲基5-溴-2-碘苯甲酸(25.0g, 73mmol)、4-二苯并呋喃硼酸(18.7g, 88mmol)、四(三苯基磷)钯(1.7g, 0.15mmol)、碳酸钾(20.2g, 146.7mmol), 并投入甲苯125mL、四氢呋喃125mL、水50mL。使反应器的温度上升到80度, 并搅拌10小时。待到反应完毕, 将反应器的温度降低至室温, 并用乙酸乙酯萃取并分离了有机层。将有机层减压浓缩之后通过柱层析法进行了分离, 从而获得了<中间体1-a>(75.0g, 60.1%)。

[0184] 合成例1-(2): 中间体1-b的合成

[0185] 根据以下的反应式2, 合成出中间体1-b。

[0186] <反应式2>

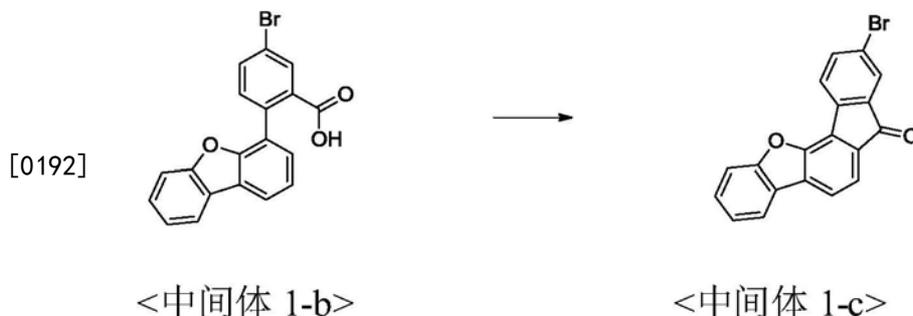


[0188] 在500mL圆底烧瓶反应器中投入<中间体1-a>(17.0g, 45mmol)、氢氧化钠(2.14g, 54mmol)、乙醇170mL, 并执行了48小时的回流搅拌。利用薄层色谱法确认反应结束之后, 冷却至室温。在冷却的溶液中滴加2N(normal)盐酸进行酸化, 将生成的固体搅拌30分钟之后过滤。利用二氯甲烷和正己烷进行重结晶而获得了<中间体1-b>(14.5g, 88.6%)。

[0189] 合成例1-(3): 中间体1-c的合成

[0190] 根据以下的反应式3, 合成出中间体1-c。

[0191] <反应式3>



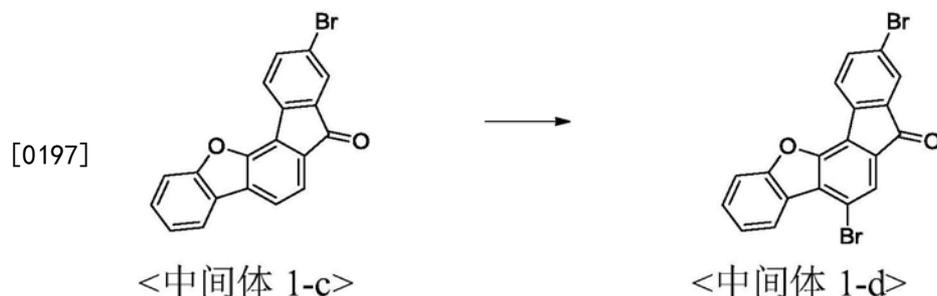
[0193] 在250mL圆底烧瓶反应器中投入<中间体1-b>(14.5g, 39mmol)、甲磺酸145mL, 并使温度上升至80度并进行3小时的搅拌。利用薄层色谱法确认反应结束之后冷却至室温。将反应溶液缓慢滴加到冰水150mL之后搅拌了30分钟。并将生成的固体过滤之后用水和甲醇进

行了清洗。获得了<中间体1-c>(11.50g,83.4%)。

[0194] 合成例1-(4):中间体1-d的合成

[0195] 根据以下的反应式4,合成出中间体1-d。

[0196] <反应式4>

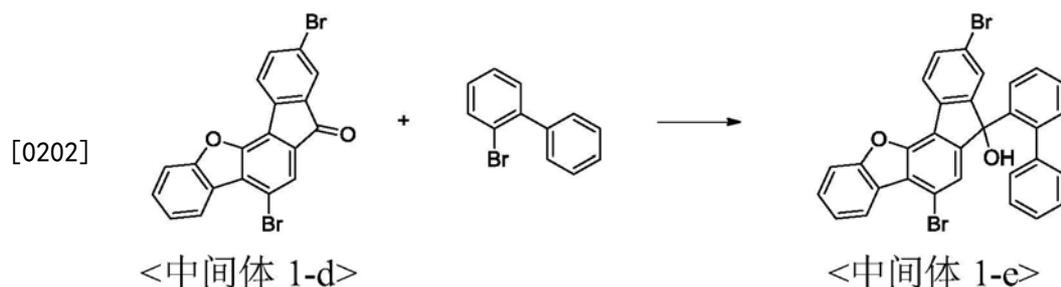


[0198] 在1L圆底烧瓶反应器中投入<中间体1-c>(11.5g,33mmol)、二氯甲烷300ml并常温搅拌。将溴(3.4ml,66mmol)稀释到二氯甲烷50ml而滴加,并执行8小时的常温搅拌。在反应完毕之后在反应容器中投入丙酮100ml并搅拌。将生成的固体过滤之后利用丙酮进行清洗。用一氯苯重结晶固体而获得了<中间体1-d>(11.0g,78%)。

[0199] 合成例1-(5):中间体1-e的合成

[0200] 根据以下的反应式5,合成出中间体1-e。

[0201] <反应式5>

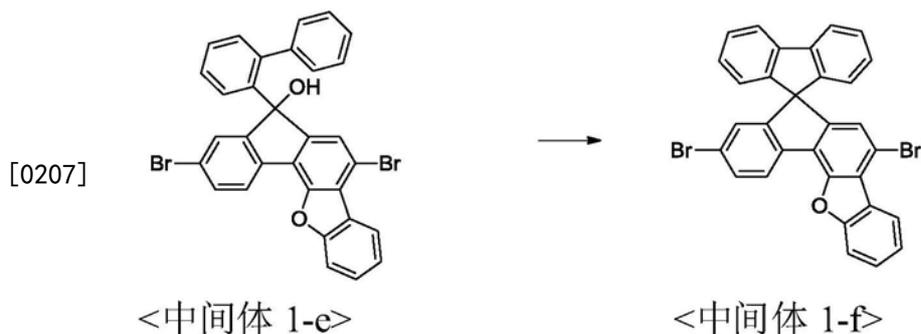


[0203] 在250ml圆底烧瓶反应器中投入2-溴代联苯(8.4g,0.036mol)和四氢呋喃110ml,并在氮气氛围下冷却至-78度。在冷却的反应溶液中在相同温度下滴加了正丁基锂(19.3ml,0.031mol)。将反应溶液搅拌2小时之后,每次投入小量的<中间体1-d>(11.0g,0.026mol)并在常温下进行搅拌。当反应溶液的颜色改变时,利用TLC确认反应的结束。投入H₂O 50ml而使反应结束,并利用乙酸乙酯和水进行萃取。将有机层进行分离而减压浓缩之后,利用乙腈进行重结晶而获得了<中间体1-e>(12.2g,81.5%)。

[0204] 合成例1-(6):中间体1-f的合成

[0205] 根据以下的反应式6,合成出中间体1-f。

[0206] <反应式6>

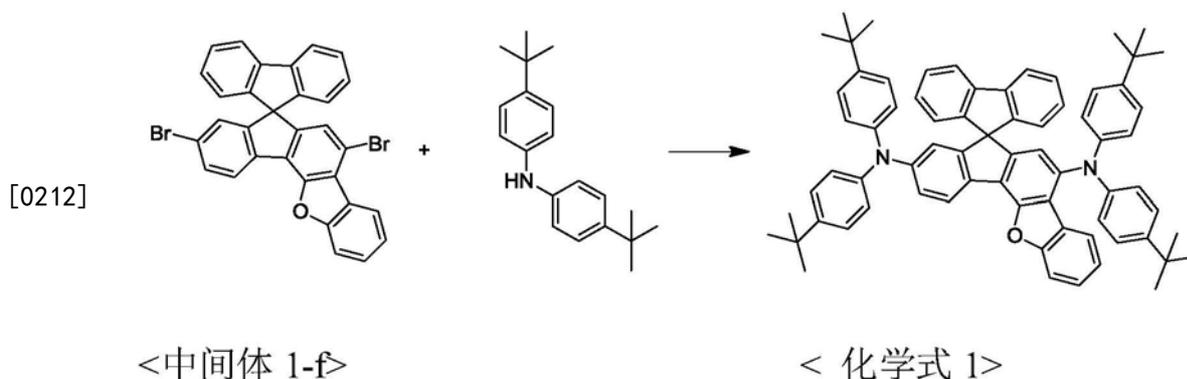


[0208] 在250ml圆底烧瓶反应器中投入<中间体1-e>(12.0g,0.021mol)和醋酸120ml、硫酸2ml,并回流搅拌5小时。当固体生成时,利用薄层色谱法确认反应结束,然后冷却至室温。将生成的固体过滤之后用H₂O、甲醇清洗,然后溶解在一氯苯并进行硅胶过滤、浓缩之后常温冷却,从而获得了<中间体1-f>(10.7g,90%)。

[0209] 合成例1-(7):化学式1的合成

[0210] 根据以下的反应式7,合成出化学式1。

[0211] <反应式7>



[0213] 在250ml圆底烧瓶反应器中投入<中间体1-f>(5.0g,0.009mol)、二(4-叔丁基苯基)胺(6.0g,0.021mol)、乙酸钯(II)(palladium(II)acetate)(0.08g,0.4mmol)、叔丁醇钠(3.4g,0.035mol)、三叔丁基膦(0.07g,0.4mmol)、甲苯60ml,并回流搅拌2小时。在反应完毕之后执行常温冷却。利用二氯甲烷和水而对反应溶液进行萃取。将有机层分离并利用硫酸镁进行无水化处理,然后进行减压浓缩。利用柱层析法而对物质进行分离提纯之后,利用二氯甲烷和丙酮进行重结晶而获得了<化学式1>(3.1g,36%)。

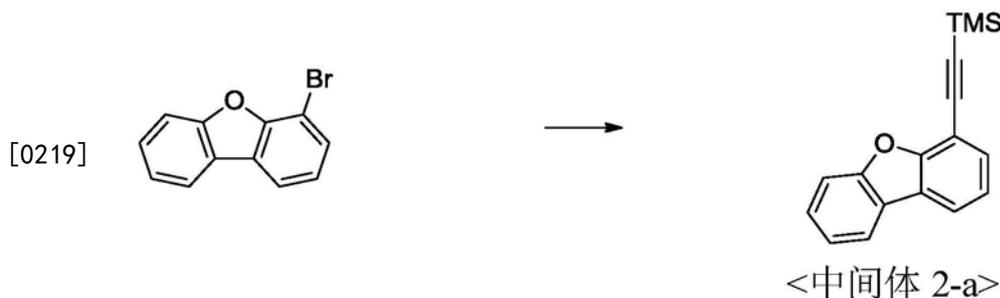
[0214] MS(MALDI-TOF):m/z 964.5[M⁺]

[0215] 合成例2:化学式33的合成

[0216] 合成例2-(1):中间体2-a的合成

[0217] 根据以下的反应式8,合成出中间体2-a。

[0218] <反应式8>

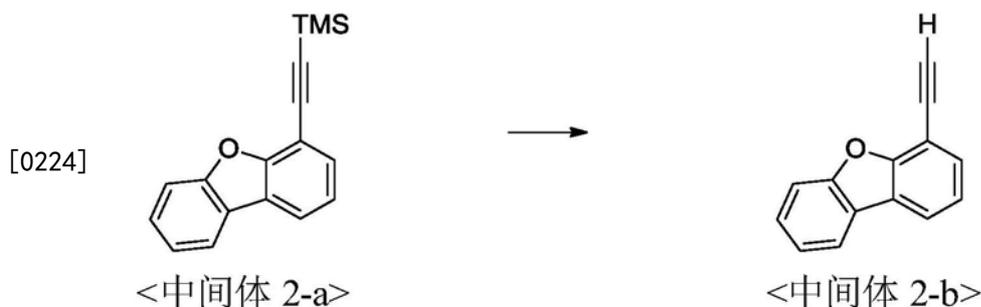


[0220] 在2L圆底烧瓶反应器中投入4-溴代二苯并呋喃(100.0g,0.405mol)、乙炔基三甲基硅烷(47.7g,0.486mol)、[1,1'-双(二苯基膦)二茂铁]二氯化钨(9.92g,0.012mol)、碘化铜(2.31g,0.012mol)、三苯基膦(10.6g,0.040mol)、三乙胺700ml,并在氮气氛围下回流搅拌5小时。在反应完毕之后冷却至常温,并投入庚烷500ml而使反应结束。垫上硅藻土和硅胶垫并进行了过滤。对滤液进行减压浓缩而获得了<中间体2-a>(130g,84%)。

[0221] 合成例2-(2):中间体2-b的合成

[0222] 根据以下的反应式9,合成出中间体2-b。

[0223] <反应式9>

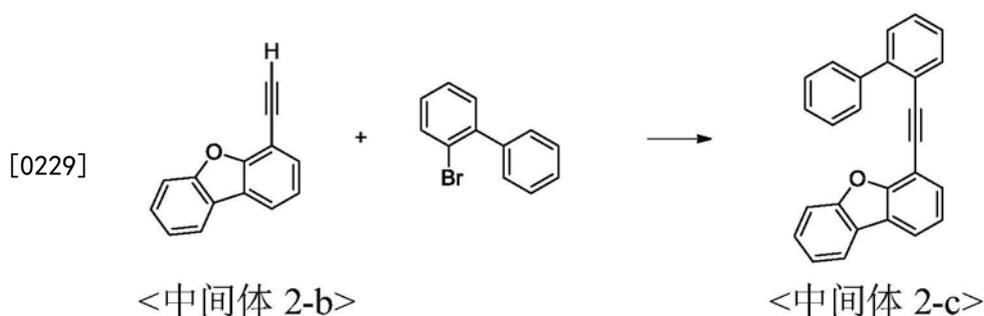


[0225] 在2L圆底烧瓶反应器中投入<中间体2-a>(130g,0.492mol)、碳酸钾(101.9g,0.738mol)、甲醇650ml、四氢呋喃650ml,并在室温下执行2小时的搅拌。在反应完毕之后,投入庚烷500ml并使反应结束。将反应溶液过滤,并用乙酸乙酯和水萃取滤液。将有机层分离并用硫酸镁进行无水化处理,然后过滤并减压浓缩。获得了油形态的<中间体2-b>(82g,84%)。

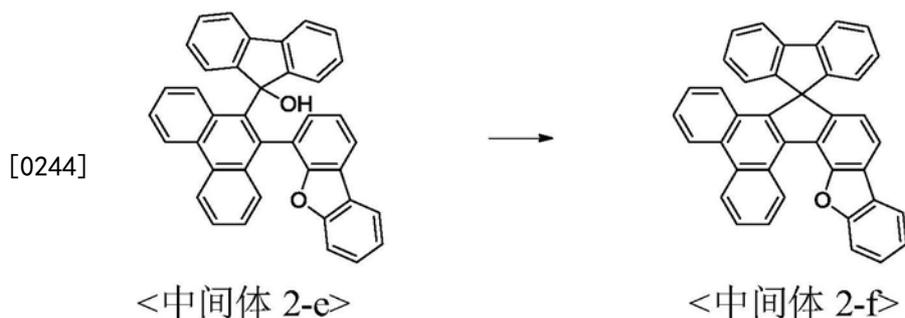
[0226] 合成例2-(3):中间体2-c的合成

[0227] 根据以下的反应式10,合成出中间体2-c。

[0228] <反应式10>



[0230] 在2L圆底烧瓶反应器中投入2-溴代联苯(66.0g,0.283mol)、<中间体2-b>(65.3g,0.340mol)、[1,1'-双(二苯基膦)二茂铁]二氯化钨(6.94g,0.008mol)、碘化铜(1.62g,

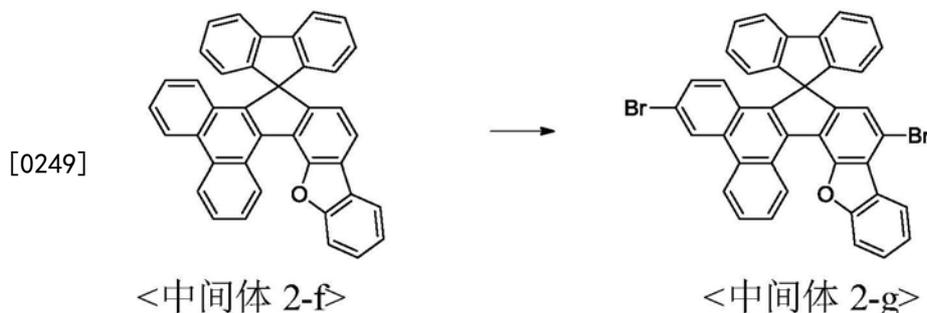


[0245] 在1L圆底烧瓶反应器中投入<中间体2-e>(33.3g,0.063mol)和醋酸330ml、硫酸3ml,并进行3小时的回流搅拌。利用薄层色谱法确认反应结束之后冷却至室温。将生成的固体过滤之后利用H₂O、甲醇进行清洗。获得了<中间体2-f>(28.6g,88%)。

[0246] 合成例2-(7):中间体2-g的合成

[0247] 根据以下的反应式14,合成出中间体2-g。

[0248] <反应式14>

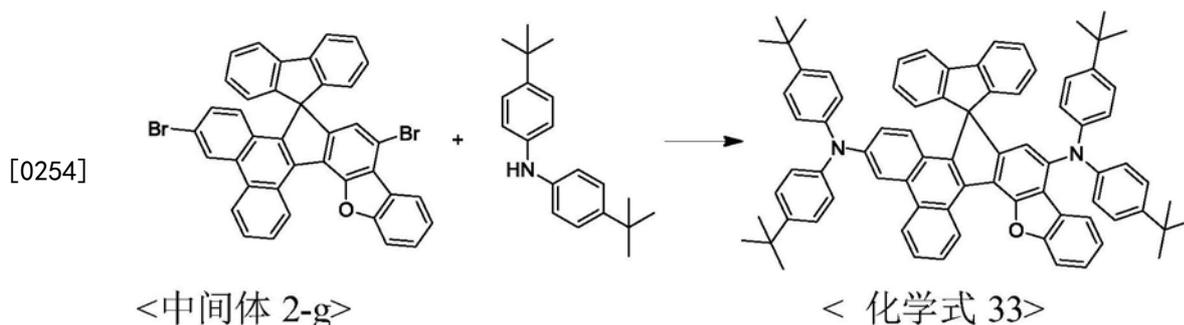


[0250] 在1L圆底烧瓶反应器中投入<中间体2-f>(20.0g,0.039mol)和二氯甲烷200ml并溶解。在常温下搅拌的过程中,将溴(6ml,0.118mol)稀释而滴加到二氯甲烷40ml。在常温下搅拌12小时,并在反应完毕之后投入甲醇100ml,并将生成的固体过滤并利用甲醇清洗。利用1,2-二氯苯和丙酮而对物质进行重结晶,从而获得了<中间体2-g>(16g,60%)。

[0251] 合成例2-(8):化学式33的合成

[0252] 根据以下的反应式15,合成出化学式33。

[0253] <反应式15>



[0255] 在所述合成例1-(7)中,代替<中间体1-f>而使用<中间体2-g>,除此之外,以与所述合成例1-(7)相同的方法获得了<化学式33>(2.5g,31%)。

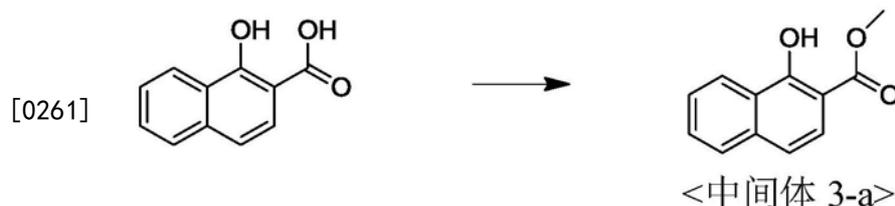
[0256] MS (MALDI-TOF) :m/z 1064.5[M⁺]

[0257] 合成例3:化学式49的合成

[0258] 合成例3-(1):中间体3-a的合成

[0259] 根据以下的反应式16,合成出中间体3-a。

[0260] <反应式16>

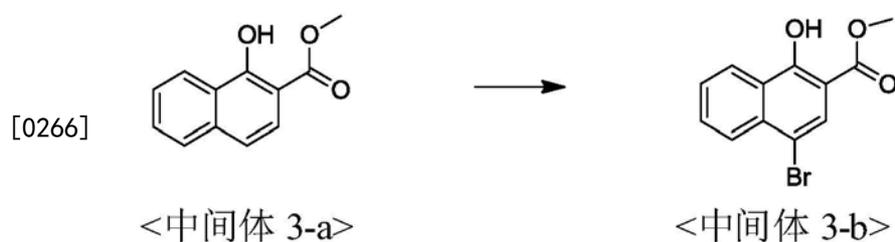


[0262] 在2L圆底烧瓶反应器中投入1-羟基-2-萘二甲酸(50g,266mmol)、甲醇1000ml、硫酸100ml,并回流搅拌100小时。利用TLC确认反应结束之后冷却至常温。将溶液减压浓缩之后利用二氯甲烷和水进行萃取。并将有机层分离并利用硫酸镁进行无水化处理,然后进行过滤、减压浓缩之后投入过量庚烷而进行结晶化,从而获得了<中间体3-a>(39g,72.6%)。

[0263] 合成例3-(2):中间体3-b的合成

[0264] 基于如下反应式17,合成出中间体3-b。

[0265] <反应式17>

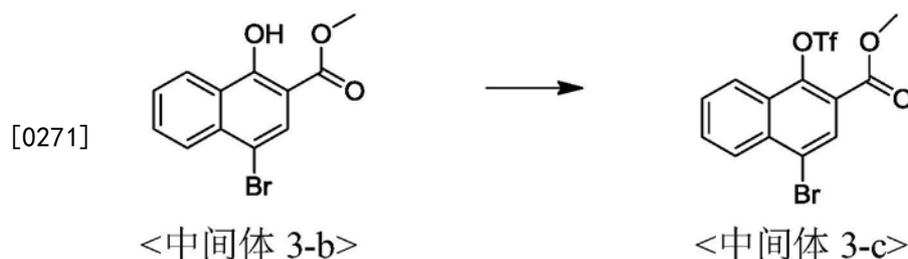


[0267] 在1L圆底烧瓶反应器中投入<中间体3-a>(39.0g,193mmol)、醋酸390ml并常温搅拌。在醋酸80ml中将溴(11.8ml,231mmol)稀释而滴加到反应溶液中。将反应溶液在室温下搅拌5小时。反应完毕之后,将生成的固体过滤,并在庚烷浆料处理之后获得了<中间体3-b>(50g,90%)。

[0268] 合成例3-(3):中间体3-c的合成

[0269] 根据以下的反应式18,合成出中间体3-c。

[0270] <反应式18>

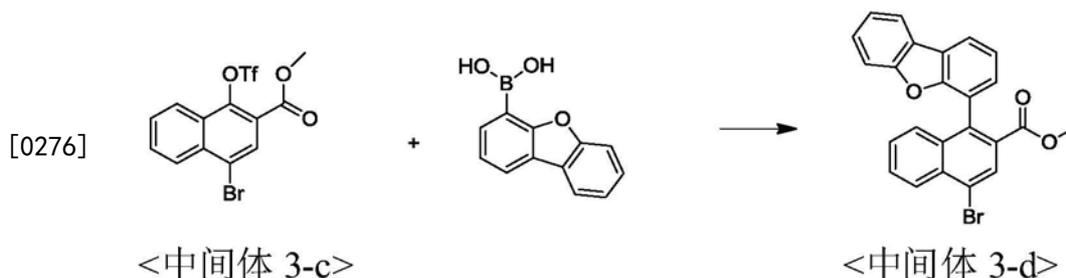


[0272] 在2L圆底烧瓶反应器中投入<中间体3-b>(50g,178mmol)和二氯甲烷并搅拌。在氮气氛围下将吡啶(28.1g,356mmol)投入到反应溶液中并在常温下搅拌20分钟。将反应溶液冷却至0度,然后在氮气氛围下滴加三氟甲磺酸酐(65.24g,231mmol)。在搅拌3小时之后利用TLC确认反应结束,并投入水20ml而搅拌10分钟。将反应溶液减压浓缩,然后通过柱分离获得了<中间体3-c>(45g,61%)。

[0273] 合成例3-(4):中间体3-d的合成

[0274] 根据以下的反应式19,合成出中间体3-d。

[0275] <反应式19>

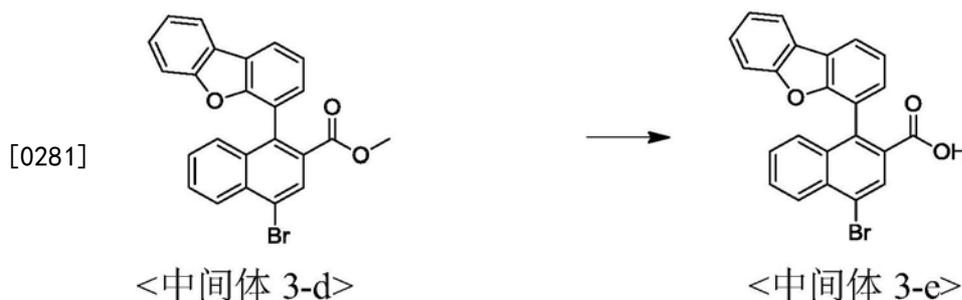


[0277] 在1L圆底烧瓶反应器中投入<中间体3-c>(45.0g, 0.109mol)、4-二苯并硼酸(25.4g, 0.120mol)、四(三苯基膦)钯(2.5g, 0.22mmol)、碳酸钾(30.1g, 0.218mol),并投入甲苯300mL、乙醇130mL、水90mL。将反应器的温度升高至80度,并搅拌5小时。当反应结束时,将反应器的温度降低至室温,并利用乙酸乙酯进行萃取并分离有机层。将有机层减压浓缩之后,通过柱层析法分离而获得了中间体3-d(22.0g, 46.1%)。

[0278] 合成例3-(5): 中间体3-e的合成

[0279] 根据以下的反应式20,合成出中间体3-e。

[0280] <反应式20>

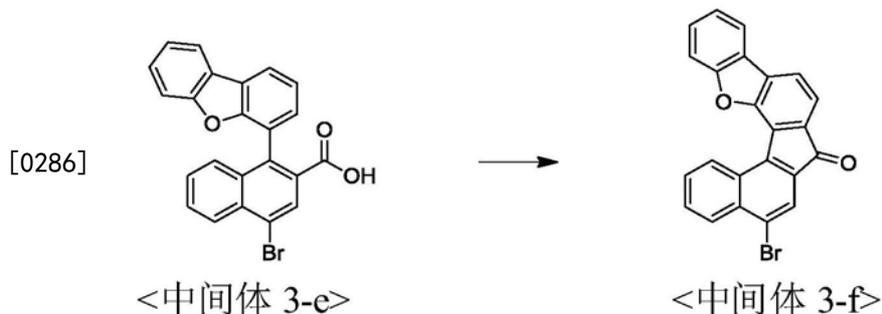


[0282] 在1L圆底烧瓶反应器中投入<中间体3-d>(22.0g, 0.051mol)、氢氧化钠(2.65g, 0.066mol)并回流搅拌48小时。在反应完毕之后冷却至室温。在冷却的溶液中滴加2N盐酸而酸性化,将生成的固体搅拌30分钟之后过滤。利用二氯甲烷和正己烷进行重结晶而获得了<中间体3-e>(17.6g, 82.7%)。

[0283] 合成例3-(6): 中间体3-f的合成

[0284] 根据以下的反应式21,合成出中间体3-f。

[0285] <反应式21>



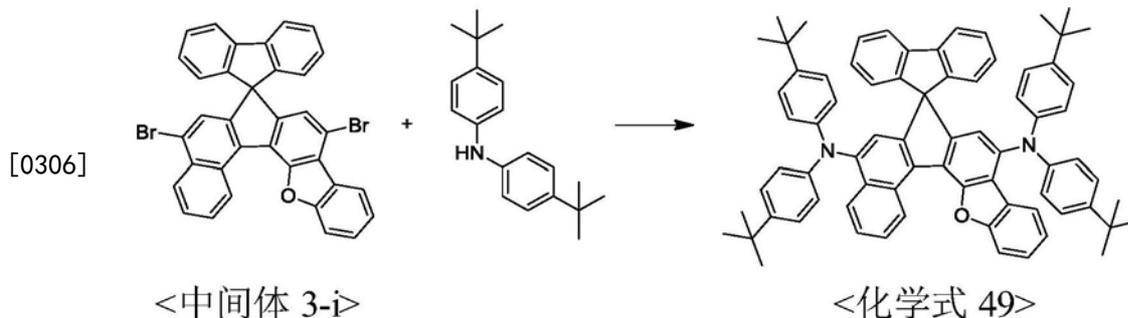
[0287] 在500ml圆底烧瓶反应器中投入<中间体3-e>(17.6g, 0.042mol)、甲磺酸170ml,并升温至80度而搅拌3小时。利用薄层色谱法确认反应结束之后冷却至室温。将反应溶液缓慢滴加到冰水150ml之后搅拌30分钟。将生成的固体过滤之后利用水和甲醇进行了清洗。将固

[0302] 在所述合成例1- (6) 中,代替<中间体1-e>而使用<中间体3-h>,除此之外,利用与
所述合成例1- (6) 相同的方法获得了<中间体3-i> (6.3g,64.8%)。

[0303] 合成例3- (10):化学式49的合成

[0304] 根据以下的反应式25,合成出化学式49。

[0305] <反应式25>



[0307] 在所述合成例1- (7) 中,代替<中间体1-f>而使用<中间体3-i>,除此之外,利用与
所述合成例1- (7) 相同的方法获得了<化学式49> (3.0g,36.1%)。

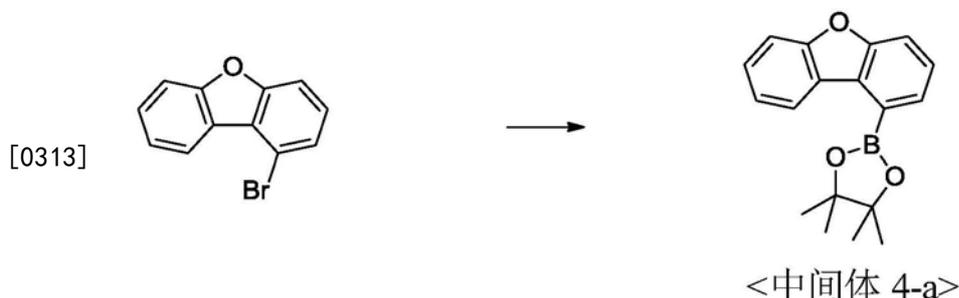
[0308] MS (MALDI-TOF) :m/z 1014.5 [M⁺]

[0309] 合成例4:化学式76的合成

[0310] 合成例4- (1):中间体4-a的合成

[0311] 根据以下的反应式26,合成出中间体4-a。

[0312] <反应式26>



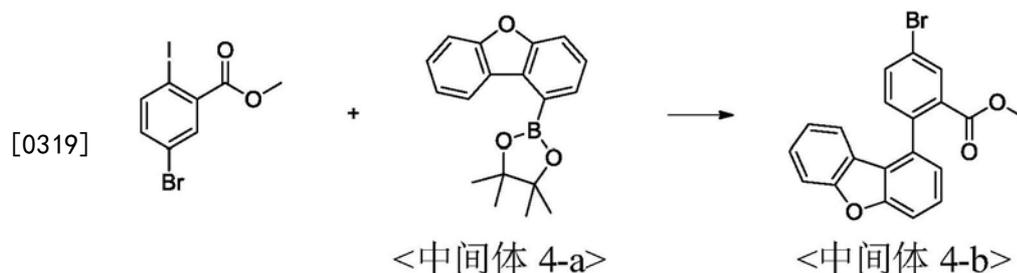
[0314] 在500ml圆底烧瓶反应器中投入1-溴代二苯并呋喃 (20.0g,0.081mmol)、双(频哪
醇合)二硼 (26.7g,0.105mol)、[1,1'-二(二苯基膦)二茂铁]二氯钯 (1.3g,0.002mol)、醋酸
钾 (19.9g,0.202mol)、1,4-二恶烷200ml,并回流搅拌10小时。

[0315] 在反应完毕之后,过滤硅藻土衬垫。滤液被减压浓缩,然后柱分离,并利用二氯甲
烷和庚烷进行重结晶,从而获得了<中间体4-a> (17.0g,70%)。

[0316] 合成例4- (2):中间体4-b的合成

[0317] 根据以下的反应式27,合成出中间体4-b。

[0318] <反应式27>

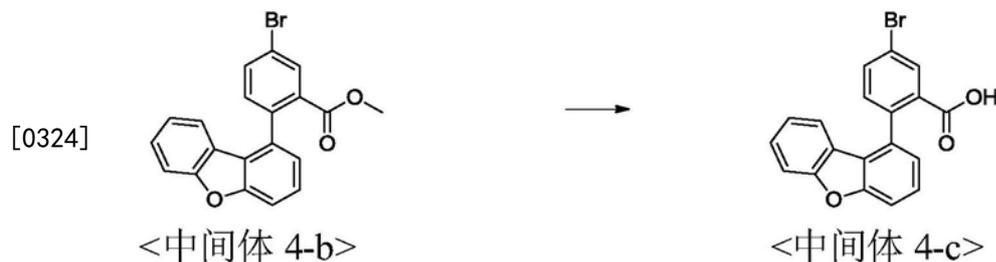


[0320] 在所述合成例1- (1) 中,代替4-二苯并硼酸而使用<中间体4-a>,除此之外,利用与
所述合成例1- (1) 相同的方法获得了<中间体4-b> (13.1g, 68.9%)。

[0321] 合成例4- (3) : 中间体4-c的合成

[0322] 根据以下的反应式28,合成出中间体4-c。

[0323] <反应式28>

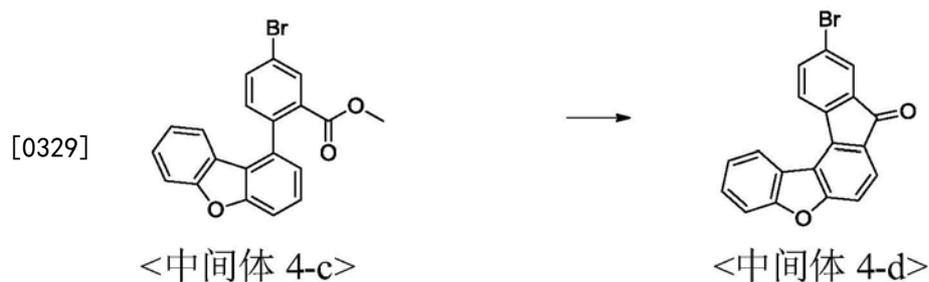


[0325] 在所述合成例1- (2) 中,代替<中间体1-a>而使用<中间体4-b>,除此之外,利用与
所述合成例1- (2) 相同的方法获得了<中间体4-c> (11g, 87%)。

[0326] 合成例4- (4) : 中间体4-d的合成

[0327] 根据以下的反应式29,合成出中间体4-d。

[0328] <反应式29>

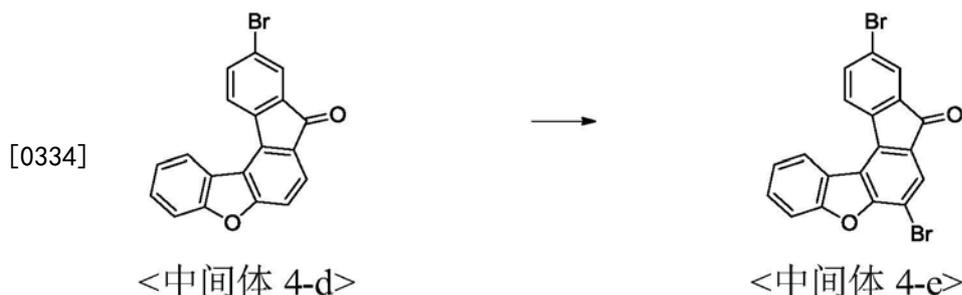


[0330] 在所述合成例1- (3) 中,代替<中间体1-b>而使用<中间体4-c>,除此之外,利用与
所述合成例1- (3) 相同的方法获得了<中间体4-d> (9.0g, 86%)。

[0331] 合成例4- (5) : 中间体4-e的合成

[0332] 根据以下的反应式30,合成出中间体4-e。

[0333] <反应式30>

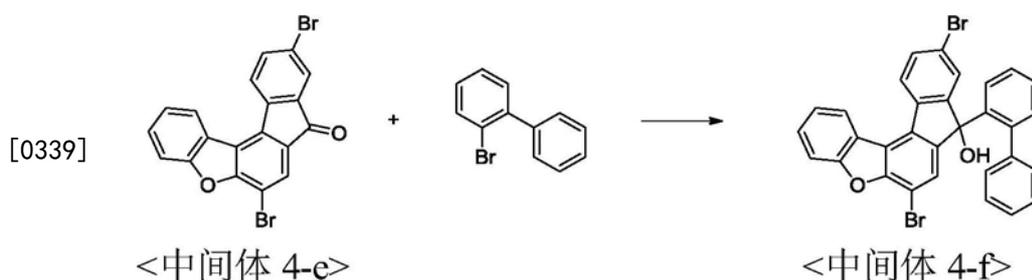


[0335] 在所述合成例1- (4) 中,代替<中间体1-c>而使用<中间体4-d>,除此之外,利用与
所述合成例1- (4) 相同的方法获得了<中间体4-e> (6.7g, 60.7%)。

[0336] 合成例4- (6) : 中间体4-f的合成

[0337] 根据以下的反应式31,合成出中间体4-f。

[0338] <反应式31>

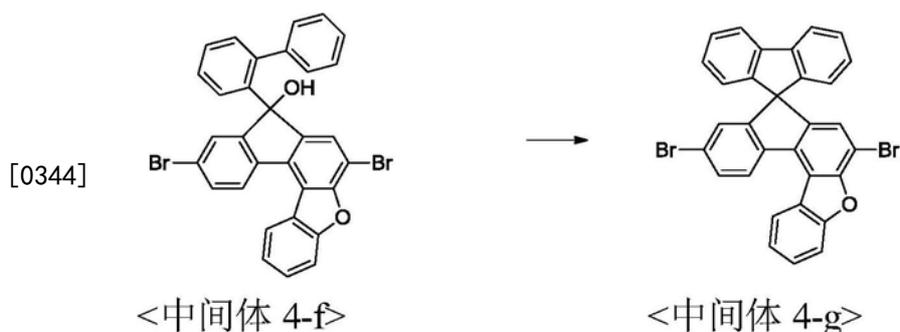


[0340] 在所述合成例1- (5) 中,代替<中间体1-d>而使用<中间体4-e>,除此之外,利用与
所述合成例1- (5) 相同的方法获得了<中间体4-f> (5.2g, 55%)。

[0341] 合成例4- (7) : 中间体4-g的合成

[0342] 根据以下的反应式32,合成出中间体4-g。

[0343] <反应式32>

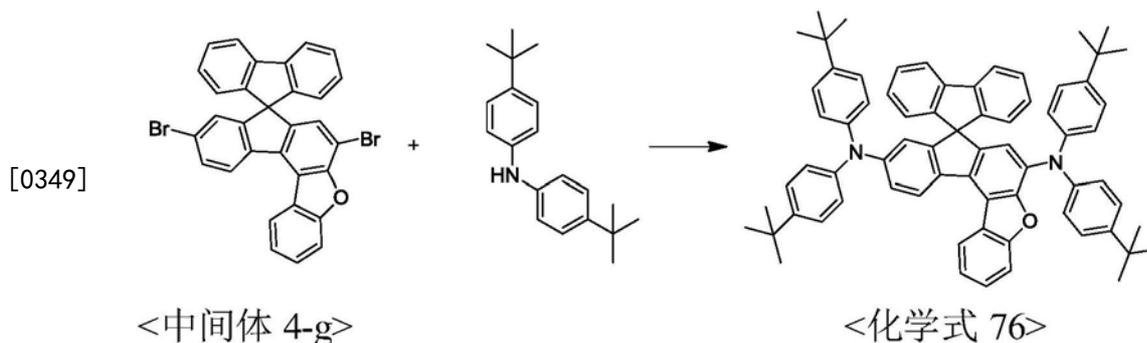


[0345] 在所述合成例1- (6) 中,代替<中间体1-e>而使用<中间体4-f>,除此之外,利用与
所述合成例1- (6) 相同的方法获得了<中间体4-g> (4.3g, 85.3%)。

[0346] 合成例4- (8) : 化学式76的合成

[0347] 根据以下的反应式33,合成出化学式76。

[0348] <反应式33>



[0350] 在所述合成例1- (7) 中,代替<中间体1-f>而使用<中间体4-g>,除此之外,利用与
所述合成例1- (7) 相同的方法获得了<化学式76> (2.5g, 34%)。

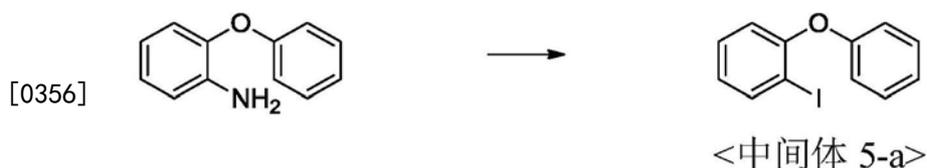
[0351] MS (MALDI-TOF) :m/z 964.5 [M⁺]

[0352] 合成例5:化学式89的合成

[0353] 合成例5- (1) :中间体5-a的合成

[0354] 根据以下的反应式34,合成出中间体5-a。

[0355] <反应式34>

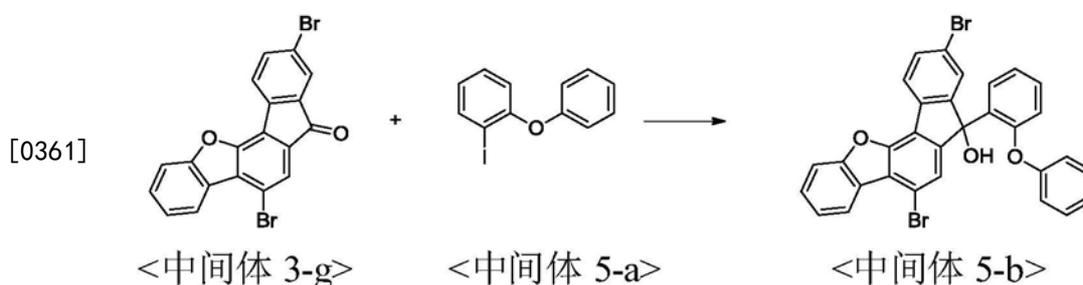


[0357] 在1L圆底烧瓶反应器中投入2-苯氧基苯胺 (25.0, 0.135mol) 和盐酸30ml、水
150ml,并冷却至0度而搅拌1小时。在相同温度下将亚硝酸钠 (11.2g, 0.162mol) 水溶液75ml
滴加到反应溶液,然后搅拌1小时。在滴加碘化钾 (44.8g, 0.270mol) 水溶液75ml时,注意防
止反应溶液的温度超过5度并滴加。在常温下搅拌5小时,并在反应完毕之后利用硫代硫酸
钠水溶液清洗,然后利用乙酸乙酯和水进行萃取。将有机层分离减压浓缩之后,通过柱层析
法进行分离提纯,从而获得了<中间体5-a> (22.6g, 56.5%)。

[0358] 合成例5- (2) :中间体5-b的合成

[0359] 根据以下的反应式35,合成出中间体5-b。

[0360] <反应式35>

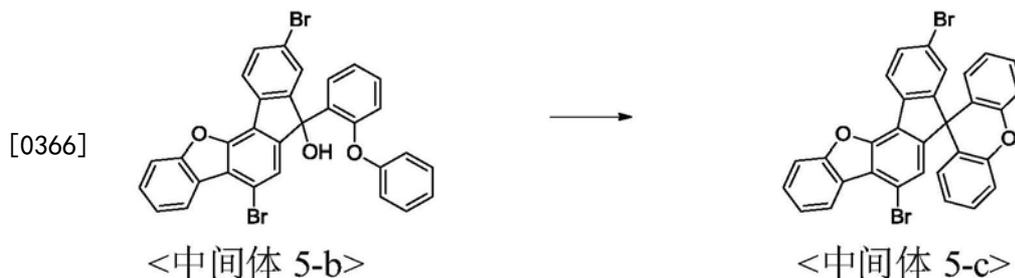


[0362] 在所述合成例1- (5) 中,代替<中间体1-d>而使用<中间体3-g>、代替2-溴代联苯而
使用<中间体5-a>,除此之外,利用与所述合成例1- (5) 相同的方法获得了<中间体5-b>
(19.6g, 70.4%)。

[0363] 合成例5- (3) :中间体5-c的合成

[0364] 根据以下的反应式36,合成出中间体5-c。

[0365] <反应式36>

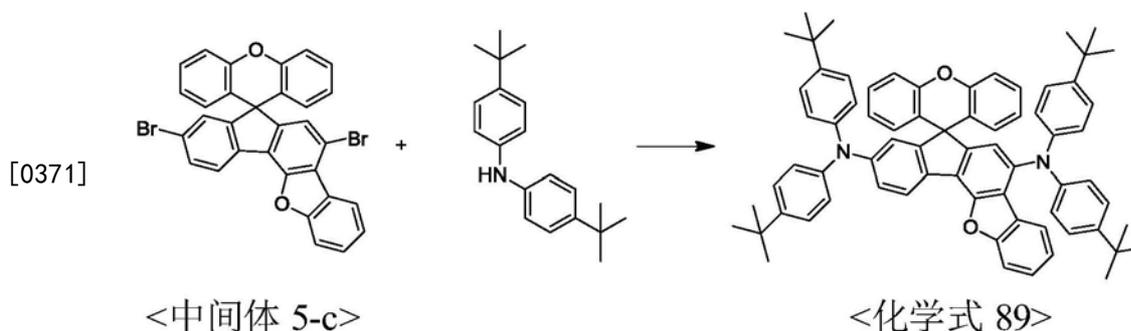


[0367] 在所述合成例1- (6) 中,代替<中间体1-e>而使用<中间体5-b>,除此之外,利用与
所述合成例1- (6) 相同的方法获得了<中间体5-c> (14.2g, 74.7%)。

[0368] 合成例5- (4) :化学式89的合成

[0369] 根据以下的反应式37,合成出化学式89。

[0370] <反应式37>



[0372] 在所述合成例1- (7) 中,代替<中间体1-f>而使用<中间体5-c>、代替二(4-叔丁基
苯基)胺而使用1,1'-(4-甲基苯-4-叔丁基苯基)胺,除此之外,利用与所述合成例1- (7) 相
同的方法获得了<化学式89> (2.4g, 28%)。

[0373] MS (MALDI-TOF) :m/z 980.5 [M⁺][0374] 合成例6:化学式97的合成[0375] 合成例6- (1) :中间体6-a的合成

[0376] 根据以下的反应式38,合成出中间体6-a。

[0377] <反应式38>

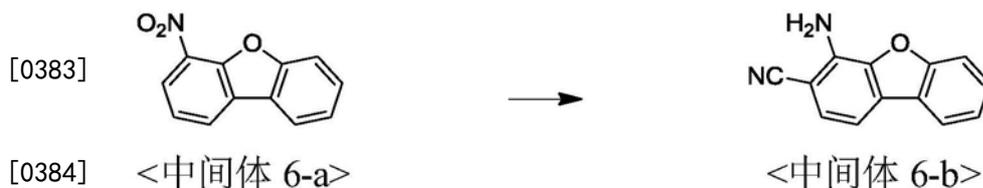


[0379] 在2L圆底烧瓶反应器中投入4-二苯并硼酸 (85.0g, 0.401mol)、硝酸铋(III)五水
合物 (99.2g, 0.200mol)、甲苯400ml,并在氮气氛围下以70度搅拌3小时。在反应完毕之后,
常温冷却并将生成的固体过滤。利用甲苯清洗之后获得了<中间体6-a> (61.5g, 72%)。

[0380] 合成例6- (2) :中间体6-b的合成

[0381] 根据以下的反应式39,合成出中间体6-b。

[0382] <反应式39>



[0385] 在2L圆底烧瓶反应器中投入氰基乙酸乙酯 (202.9g, 1.794mol) 和二甲基甲酰胺 500ml。投入氢氧化钾 (67.10g, 1.196mol)、氰化钾 (38.95g, 0.598mol), 并投入二甲基甲酰胺 200ml, 并在常温下搅拌。在反应溶液中将<中间体6-a> (127.5g, 0.737mol) 以次当投入小剂量的方式投入之后, 在50度下搅拌72小时。在反应完毕之后, 投入氢氧化钠水溶液 (25%) 200ml 并回流搅拌。在搅拌3小时之后, 常温冷却, 并利用乙酸乙酯和水进行萃取。将有机层分离后减压浓缩, 并利用柱层析法进行分离提纯而获得了<中间体6-b> (20.0g, 16%)。

[0386] 合成例6- (3) : 中间体6-c的合成

[0387] 根据以下的反应式40, 合成出中间体6-c。

[0388] <反应式40>



[0390] 在2L圆底烧瓶反应器中投入<中间体6-b> (20.0g, 0.096mol)、乙醇600ml、氢氧化钾水溶液 (142.26g, 2.53mol) 170ml, 并回流搅拌12小时。在反应完毕后进行常温冷却。在反应溶液中投入6N盐酸400ml 并进行酸性化, 并将生成的固体搅拌20分钟之后过滤。将固体利用乙醇清洗, 然后获得了<中间体6-c> (17.0g, 88.5%)。

[0391] 合成例6- (4) : 中间体6-d的合成

[0392] 根据以下的反应式41, 合成出中间体6-d。

[0393] <反应式41>

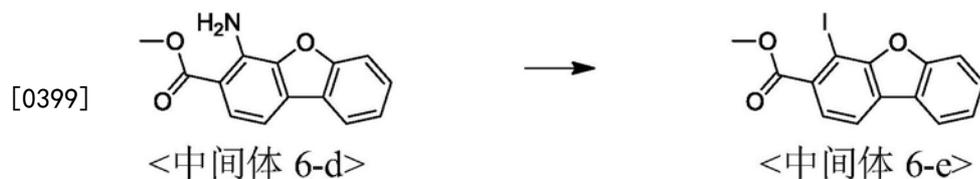


[0395] 在2L圆底烧瓶反应器中投入<中间体6-c> (17.0g, 0.075mol)、硫酸15ml, 并回流搅拌72小时。在反应完毕之后, 进行常温冷却, 然后利用乙酸乙酯和水进行萃取。将有机层分离后利用碳酸氢钠水溶液进行清洗。有机层在得到减压浓缩的过程中被投入过量的甲醇, 并将生成的固体过滤, 从而获得了<中间体6-d> (14.0 77.6%)。

[0396] 合成例6- (5) : 中间体6-e的合成

[0397] 根据以下的反应式42, 合成出中间体6-d。

[0398] <反应式42>

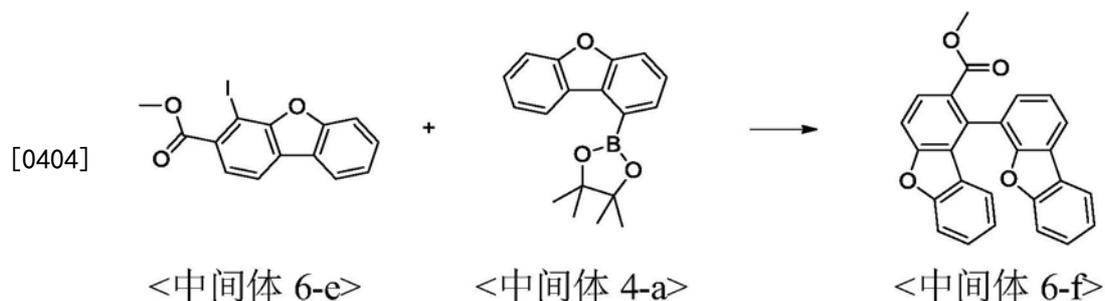


[0400] 在所述合成例5-(1)中,代替2-苯氧基苯胺而使用<中间体6-d>,除此之外,利用与
所述合成例5-(1)相同的方法获得了<中间体6-e>(9.1g,48%)。

[0401] 合成例6-(6):中间体6-f的合成

[0402] 根据以下的反应式43,合成出中间体6-f。

[0403] <反应式43>

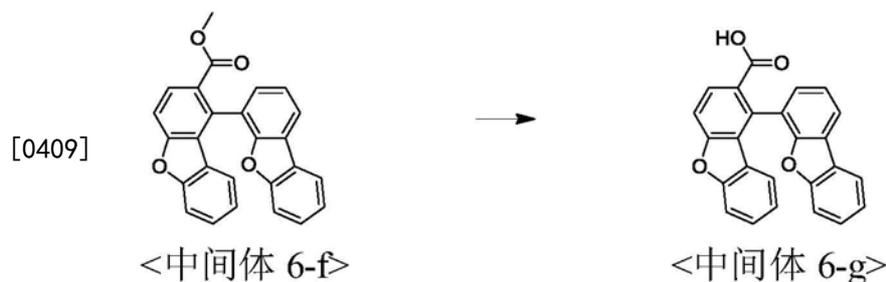


[0405] 在所述合成例4-(2)中,代替甲基5-溴代-2-碘苯甲酸而使用<中间体6-e>,除此之
外,利用与所述合成例4-(2)相同的方法获得了<中间体6-f>(5.3g,52.3%)。

[0406] 合成例6-(7):中间体6-g的合成

[0407] 根据以下的反应式44,合成出中间体6-g。

[0408] <反应式44>

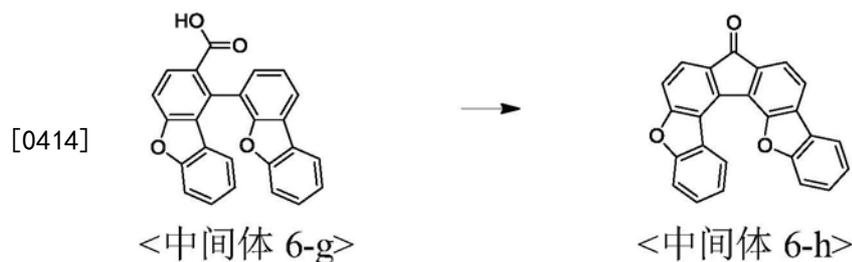


[0410] 在所述合成例1-(2)中,代替<中间体1-a>而使用<中间体6-f>,除此之外,利用与
所述合成例1-(2)相同的方法获得了<中间体6-g>(4.5g,88.1%)。

[0411] 合成例6-(8):中间体6-h的合成

[0412] 根据以下的反应式45,合成出中间体6-h。

[0413] <反应式45>



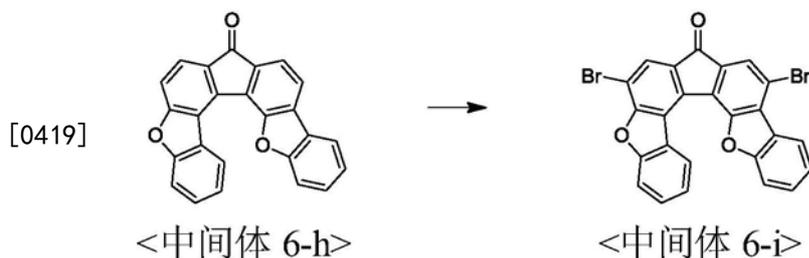
[0415] 在所述合成例1-(3)中,代替<中间体1-b>而使用<中间体6-g>,除此之外,利用与

所述合成例1- (3) 相同的方法获得了<中间体6-h> (3.8g, 88.8%)。

[0416] 合成例6- (9) : 中间体6-i的合成

[0417] 根据以下的反应式46, 合成出中间体6-i。

[0418] <反应式46>

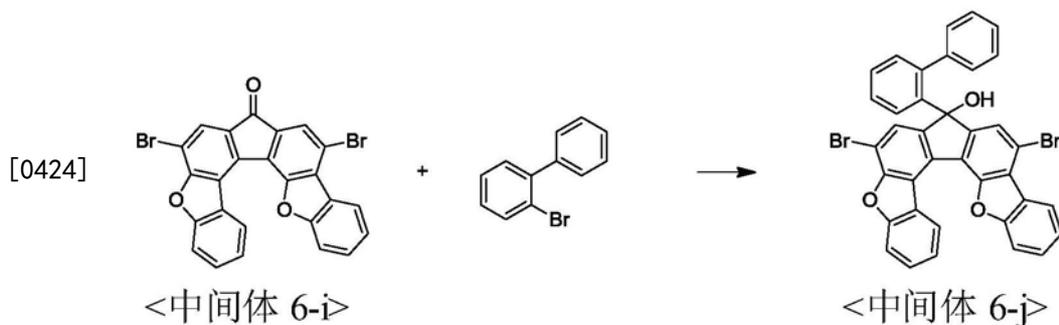


[0420] 在所述合成例1- (4) 中, 代替<中间体1-c>而使用<中间体6-h>, 除此之外, 利用与
所述合成例1- (4) 相同的方法获得了<中间体6-i> (3g, 55%)。

[0421] 合成例6- (10) : 中间体6-j的合成

[0422] 根据以下的反应式47, 合成出中间体6-j。

[0423] <反应式47>

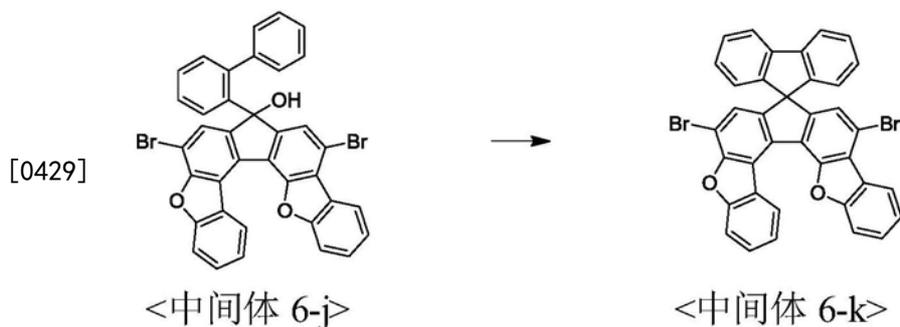


[0425] 在所述合成例1- (5) 中, 代替<中间体1-d>而使用<中间体6-i>, 除此之外, 利用与
所述合成例1- (5) 相同的方法获得了<中间体6-j> (2.5g, 64%)。

[0426] 合成例6- (10) : 中间体6-k的合成

[0427] 根据以下的反应式48, 合成出中间体6-k。

[0428] <反应式48>

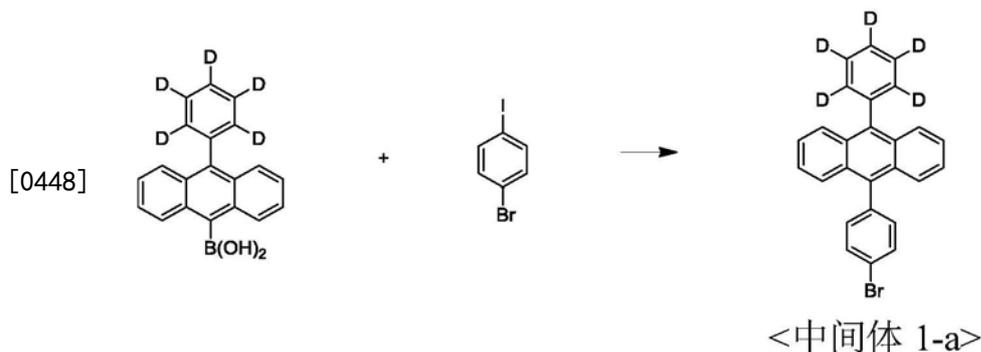


[0430] 在所述合成例1- (6) 中, 代替<中间体1-e>而使用<中间体6-j>, 除此之外, 利用与
所述合成例1- (6) 相同的方法获得了<中间体6-k> (2.2g, 90.4%)。

[0431] 合成例6- (11) : 中间体6-l的合成

[0432] 根据以下的反应式49, 合成出中间体6-l。

[0433] <反应式49>

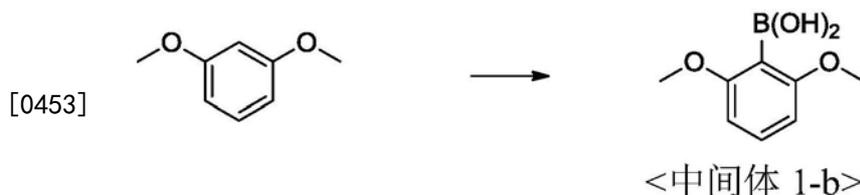


[0449] 在500mL圆底烧瓶反应器中投入10-苯基(d₅)-蒽-9-硼酸(38.6g, 127mmol)、1-溴-4-碘苯(30.0g, 106mmol)、四(三苯基膦)钯(3.43g, 3mmol)、碳酸钾(27.35g, 197.9mmol), 并投入了甲苯150mL、四氢呋喃150mL和水60mL。将反应器的温度升温至90度并搅拌了一夜。在反应结束之后, 将反应器的温度降低至室温, 然后用乙酸乙酯萃取并分离了有机层。针对有机层进行减压浓缩之后用柱层析法(Column chromatography)分离, 从而获取了<中间体1-a>(35.0g, 79.7%)。

[0450] 合成例1-(2): 中间体1-b的合成

[0451] 根据如下的反应式2, 合成出中间体1-b。

[0452] <反应式2>

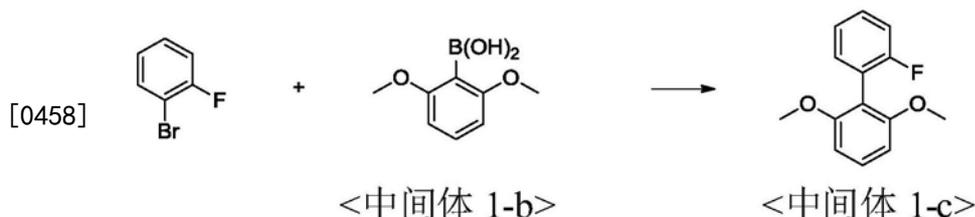


[0454] 在干燥好的2L圆底烧瓶反应器中投入1,3-二甲氧基苯(100.0g, 0.724mol)、四氢呋喃800ml并将其融化。在氮气氛围下, 将反应溶液冷却至-10度之后慢慢滴加了正丁基锂(543ml, 0.868mol)。在相同温度下搅拌4个小时之后冷却至-78度。保持相同温度并将硼酸三甲酯(112.8g, 1.086mol)慢慢地滴加30分钟, 之后在常温下搅拌了一夜。反应完成之后慢慢滴加2N的盐酸并将其酸化。利用水和乙酸乙酯萃取并分离有机层之后利用硫酸镁去除了水分。将物质减压浓缩之后利用庚烷使其结晶。将所生成的固体过滤之后利用庚烷洗涤, 从而获取了<中间体1-b>(92.0g, 69%)。

[0455] 合成例1-(3): 中间体1-c的合成

[0456] 根据如下的反应式3, 合成出中间体1-c。

[0457] <反应式3>



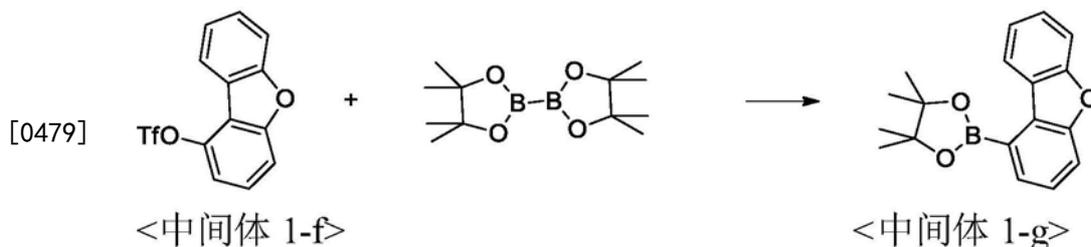
[0459] 在2L圆底烧瓶反应器中投入1-溴-2-氟苯(80.0g, 0.457mol)、<中间体1-b>(91.5g, 0.503mol)、四(三苯基膦)钯(11.6g, 0.01mol)、碳酸钾(126.4g, 0.914mol), 并投入了甲苯400mL、四氢呋喃400mL和水160mL。将反应器的温度升温至80度并搅拌了一夜。在反

冷却至0度之后,保持相同的温度并滴加了三氟甲磺酸酐(137.8g,0.489mol)。在常温下搅拌5小时之后在反应溶液慢慢投入100ml的水并搅拌10分钟。利用水和乙酸乙酯进行萃取而分离并减压浓缩了有机层。通过柱层析法对所得到的物质进行分离纯化,从而获取了<中间体1-f>(87g,84.5%)。

[0476] 合成例1-(7):中间体1-g的合成

[0477] 根据如下的反应式7,合成出中间体1-g。

[0478] <反应式7>

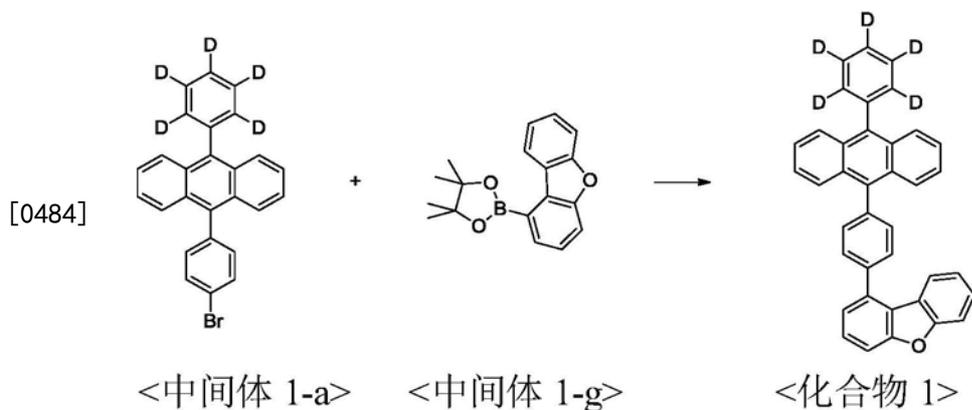


[0480] 在2L圆底烧瓶反应器中投入<中间体1-f>(87g,0.275mol)、双(频哪醇合)二硼(83.8g,0.330mol)、1,1'-双(二苯基膦)二茂铁-钯(II)二氯化物(4.5g,0.006mol)、乙酸钾(54.0g,0.550mol)、1,4-二恶烷870ml,并回流搅拌了一夜。在反应结束之后,通过硅藻土垫(celite pad)而将滤液减压浓缩。通过柱层析法对所得到的物质进行分离纯化,从而获得了<中间体1-g>(65.3g,80.7%)。

[0481] 合成例1-(8):化合物1的合成

[0482] 根据如下的反应式8,合成出中间体1-g。

[0483] <反应式8>



[0485] 在250mL圆底烧瓶反应器中投入<中间体1-a>(5.5g,13mmol)、<中间体1-g>(4.7g,16mmol)、四(三苯基膦)钯(0.46g,3mmol)、碳酸钾(3.67g,26.5mmol),并投入了甲苯30mL、1,4-二恶烷30mL和水11mL。将反应器的温度升温至90度并搅拌了一夜。在反应结束之后,将反应器的温度降低至室温,然后利用乙酸乙酯萃取并分离了有机层。针对有机层进行减压浓缩之后用柱层析法分离。并利用甲苯和丙酮重结晶而获得了<化合物1>(3.2g,48%)。

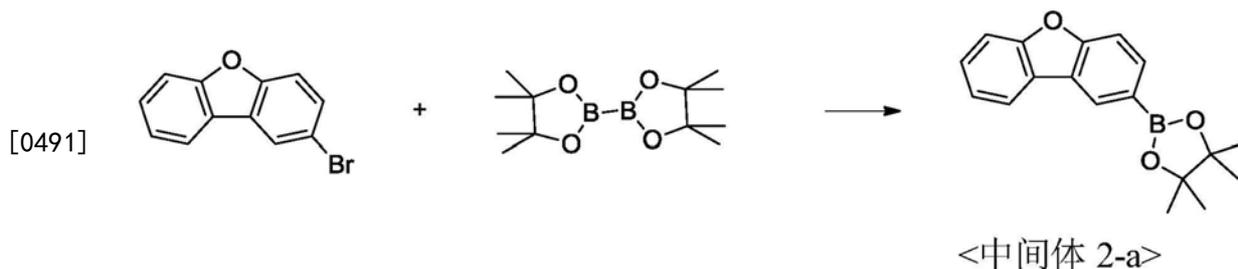
[0486] MS:m/z 502.2[M⁺]

[0487] 合成例2:化合物13的合成

[0488] 合成例2-(1):<中间体2-a>的合成

[0489] 根据以下的反应式9而合成了中间体2-a:

[0490] <反应式9>

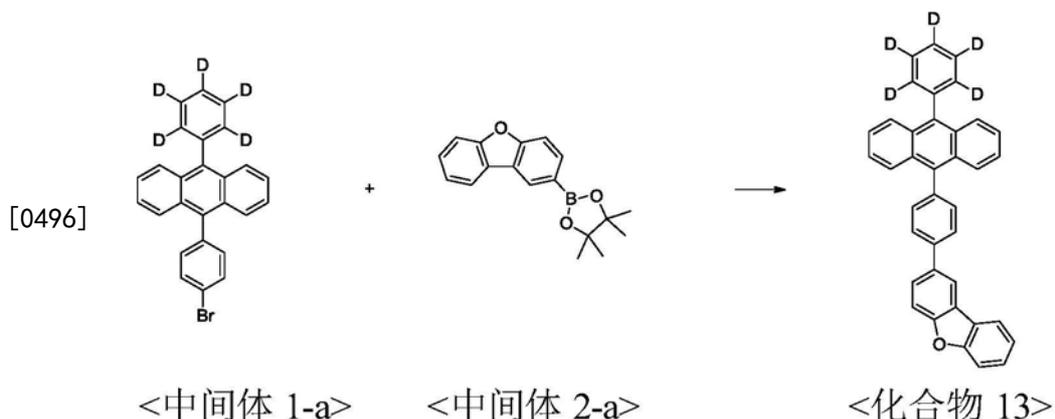


[0492] 在2L圆底烧瓶反应器中投入2-溴二苯并呋喃(70.0g, 0.283mol)、双(频哪醇合)二硼(86.3g, 0.340mol)、1,1'-双(二苯基膦)二茂铁-钨(II)二氯化物(4.6g, 0.006mol)、乙酸钾(56.6g, 0.567mol)、1,4-二恶烷700ml, 并回流搅拌了一夜。反应完成之后, 通过硅藻土垫并将滤液减压浓缩。通过柱层析法对物质进行分离纯化, 从而获得了<中间体2-a>(66.4g, 79%)。

[0493] 合成例2-(2): 化合物13的合成

[0494] 根据以下的反应式10而合成了化合物13:

[0495] <反应式10>



[0497] 以与上述的合成例1-(8)相同的方法获取了<化合物13>(3.0g, 66.1%), 只不过用<中间体2-a>来代替了<中间体1-g>。

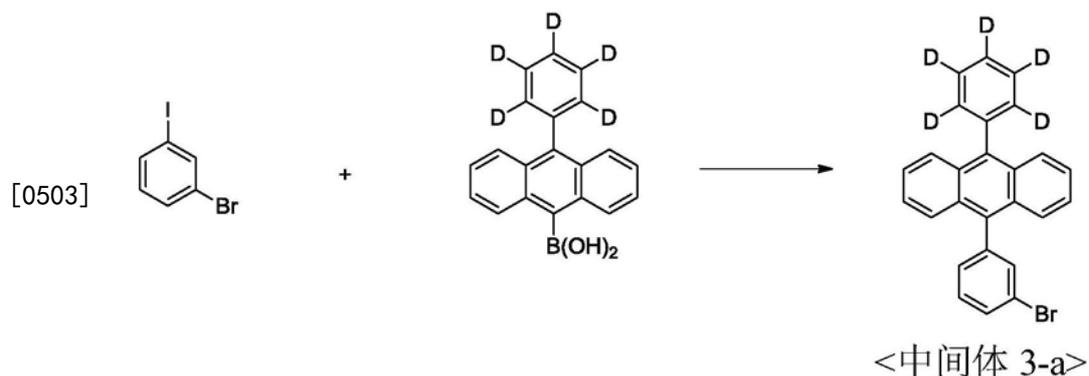
[0498] MS: m/z 502.2 [M⁺]

[0499] 合成例3: 化合物22的合成

[0500] 合成例3-(1): 中间体3-a的合成

[0501] 根据以下的反应式11而合成了中间体3-a:

[0502] <反应式11>

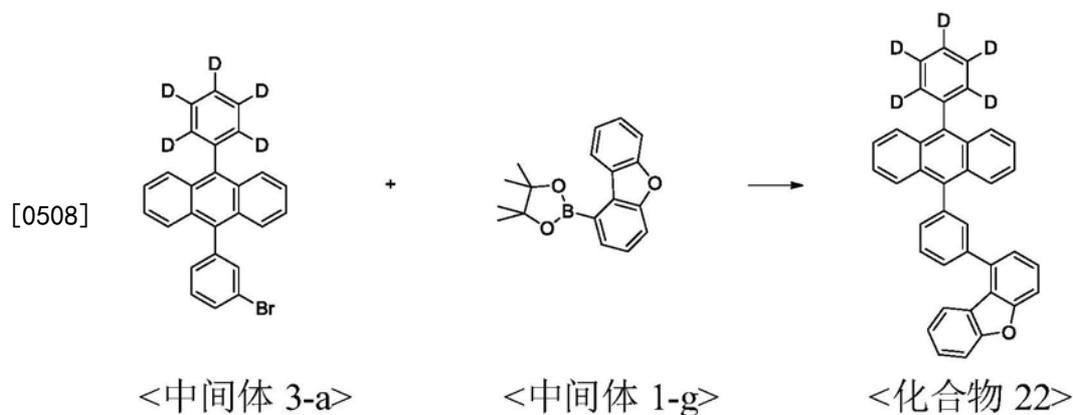


[0504] 以与上述的合成例1- (1) 相同的方法获取了<中间体3-a> (32g, 72.8%), 只不过用1-溴-3-碘苯代替了1-溴-4-碘苯。

[0505] 合成例3- (2): 化合物22的合成

[0506] 根据以下的反应式12而合成了化合物22:

[0507] <反应式12>



[0509] 以与上述的合成例1- (8) 相同的方法获取了<化合物22> (3.5g, 57.8%), 只不过用<中间体3-a>来代替了<中间体1-a>。

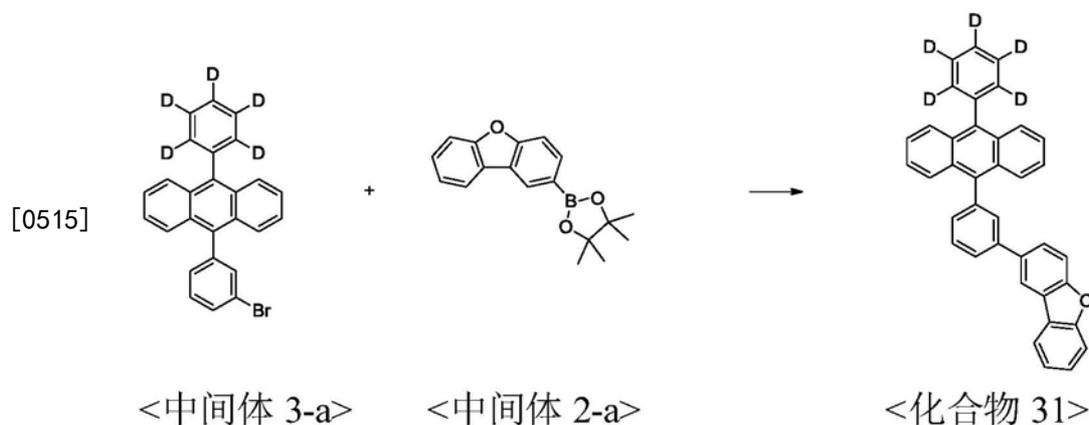
[0510] MS:m/z 502.2[M⁺]

[0511] 合成例4: 化合物31的合成

[0512] 合成例4- (1): 化合物31的合成

[0513] 根据以下的反应式13而合成了化合物31:

[0514] <反应式13>



[0516] 以与上述的合成例2- (2) 相同的方法获取了<化合物31> (2.7g, 44.6%), 只不过用<中间体3-a>来代替了<中间体1-a>。

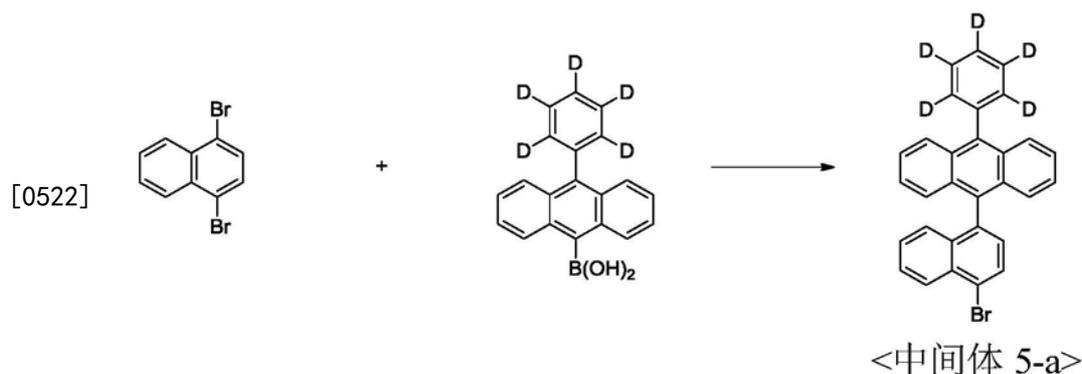
[0517] MS:m/z 502.2[M⁺]

[0518] 合成例5: 化合物43的合成

[0519] 合成例5- (1): 中间体5-a的合成

[0520] 根据以下的反应式14而合成了中间体5-a:

[0521] <反应式14>

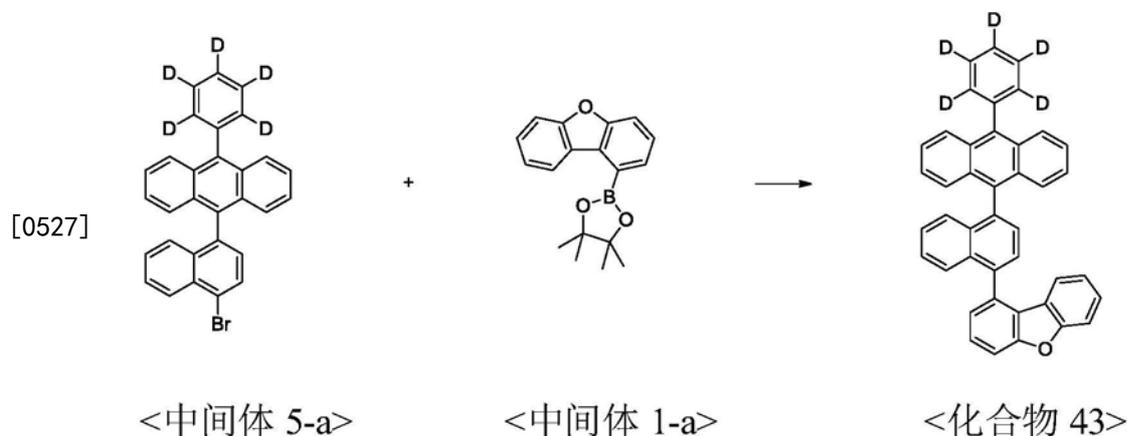


[0523] 以与上述的合成例1- (1) 相同的方法获取了<中间体5-a> (29g, 59.5%), 只不过用1,4-二溴萘来代替了1-溴-4-碘苯。

[0524] 合成例5- (2): 化合物43的合成

[0525] 根据以下的反应式15而合成了化合物43:

[0526] <反应式15>



[0528] 以与上述的合成例1- (8) 相同的方法获取了<化合物43> (4.2g, 69.4%), 只不过用<中间体5-a>来代替了<中间体1-a>。

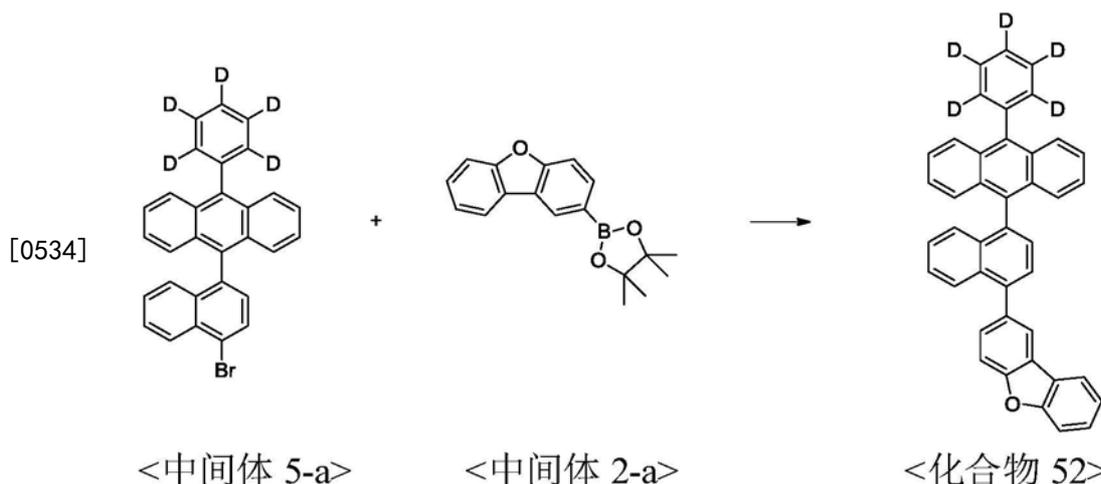
[0529] MS:m/z 552.2[M⁺]

[0530] 合成例6: 化合物52的合成

[0531] 合成例6- (1): 化合物52的合成

[0532] 根据以下的反应式16而合成了化合物52:

[0533] <反应式16>



[0535] 以与上述的合成例2- (2) 相同的方法获取了<化合物52> (4.0g, 67.4%), 只不过用<中间体5-a>来代替了<中间体1-a>。

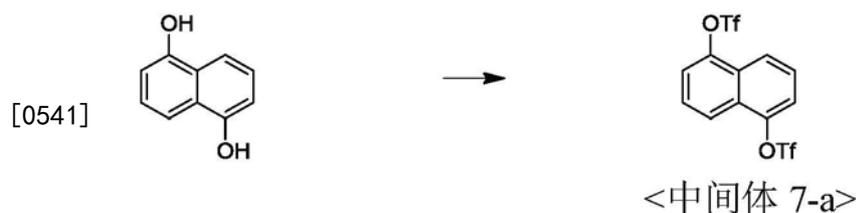
[0536] MS:m/z 552.2 [M⁺]

[0537] 合成例7: 化合物61的合成

[0538] 合成例7- (1): 中间体7-a的合成

[0539] 根据以下的反应式17而合成了中间体7-a:

[0540] <反应式17>

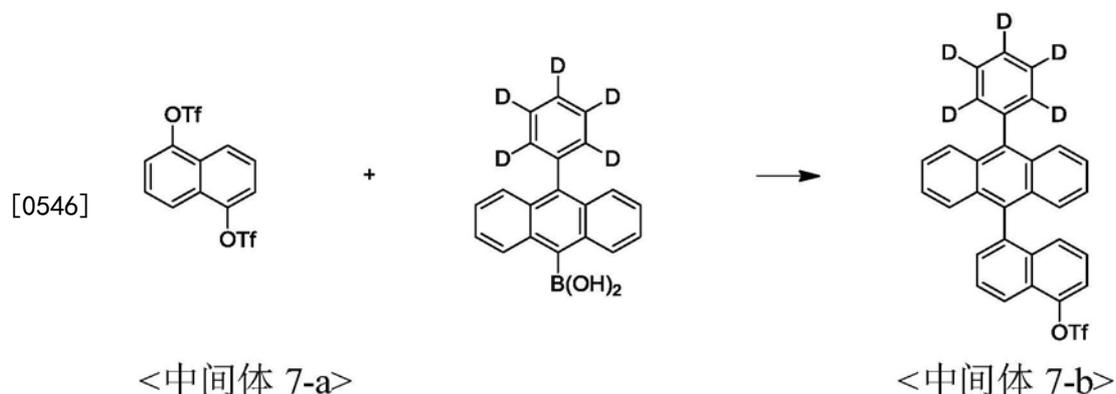


[0542] 以与上述的合成例1- (6) 相同的方法获取了<中间体7-a> (244g, 95%), 只不过用1,4-二羟基萘来代替了<中间体1-e>。

[0543] 合成例7- (2): 中间体7-b的合成

[0544] 根据以下的反应式18而合成了中间体7-b:

[0545] <反应式18>



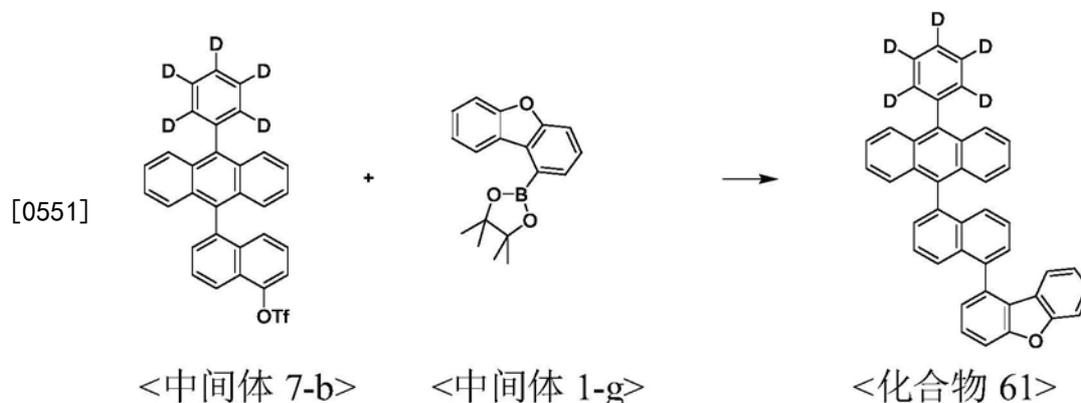
[0547] 在2L圆底烧瓶反应器中投入<中间体7-a> (110.0g, 0.259mol)、10-苯基(d5)-蒽-9-硼酸(78.6g, 0.259mol)、四(三苯基膦)钯(6.0g, 5mmol)、碳酸钾(71.7g, 0.519mol), 并投入甲苯770mL、乙醇330mL、水220mL。将反应器的温度升温至60度并搅拌了1小时。在反应结

束之后,将反应器的温度降低至室温,并过滤了所生成的固体。利用水和乙酸乙酯萃取滤液,从而对有机层进行了分离减压浓缩。将物质融化在甲苯并用甲醇重结晶而获取了<中间体7-b>(100.0g,72.3%)。

[0548] 合成例7-(3):化合物61的合成

[0549] 根据以下的反应式19而合成了化合物61:

[0550] <反应式19>



[0552] 以与上述的合成例1-(8)相同的方法获取了<化合物61>(2.8g,54%),只不过用<中间体7-b>来代替了<中间体1-a>。

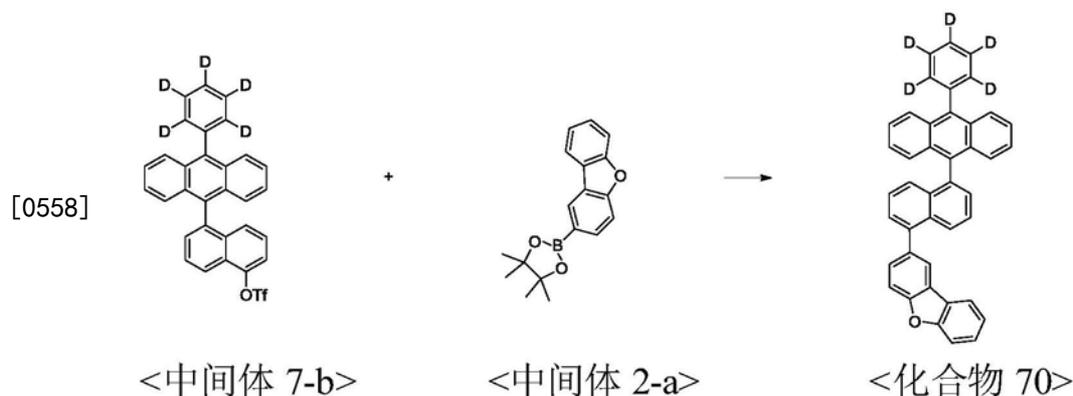
[0553] MS:m/z 552.2[M⁺]

[0554] 合成例8:化合物70的合成

[0555] 合成例8-(1):化合物70的合成

[0556] 根据以下的反应式20而合成了化合物70。

[0557] <反应式20>



[0559] 以与上述的合成例2-(2)相同的方法获取了<化合物70>(2.4g,46%),只不过用<中间体7-b>来代替了<中间体1-a>。

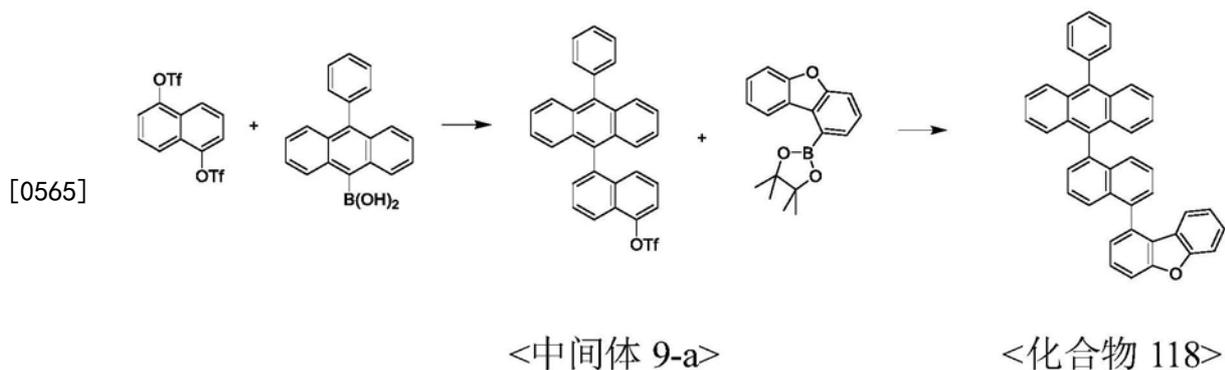
[0560] MS:m/z 552.2[M⁺]

[0561] 合成例9:化合物118的合成

[0562] 合成例9-(1):化合物118的合成

[0563] 根据以下的反应式21而合成了化合物118:

[0564] <反应式21>



[0566] 以与上述的合成例7-(2)和7-(3)相同的方法获取了<化合物118>(3.5g, 58%), 只不过在合成例7-(2)和7-(3)中分别用10-苯基(H5)-蒽-9-硼酸和<中间体9-a>来代替了10-苯基(d5)-蒽-9-硼酸和<中间体7-b>。

[0567] MS:m/z 547.2[M⁺]

[0568] 合成例10:化合物84的合成

[0569] 合成例10-(1):中间体10-a的合成

[0570] 根据以下的反应式22而合成了中间体10-a:

[0571] <反应式22>

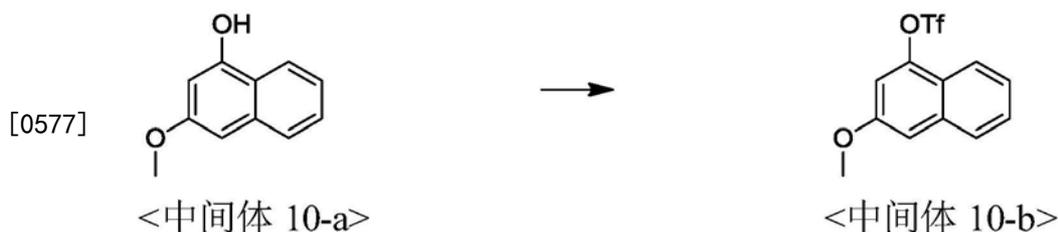


[0573] 在1L圆底烧瓶反应器中投入1,2-二羟基萘(50.0g, 0.312mol)、盐酸17ml、甲醇500ml, 并在常温下搅拌了3天。在反应结束之后, 进行减压浓缩并用柱层析法分离纯化, 从而获取了<中间体10-a>(40.0g, 73%)。

[0574] 合成例10-(2):中间体10-b的合成

[0575] 根据以下的反应式23而合成了中间体10-b:

[0576] <反应式23>

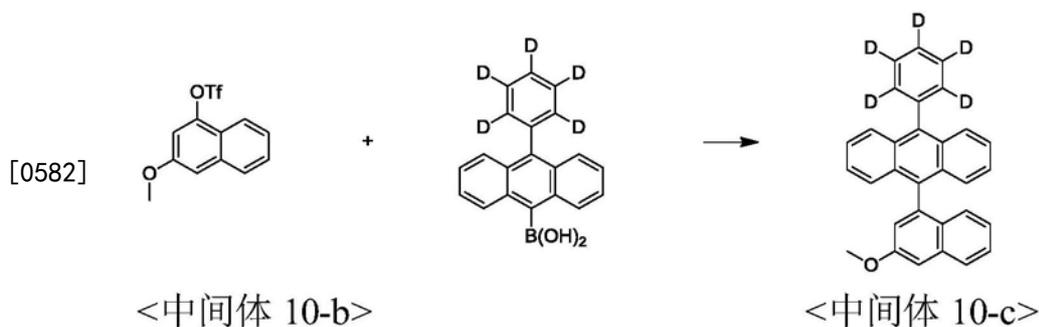


[0578] 以与上述的合成例1-(6)相同的方法获取了<中间体10-b>(65.2g, 92%), 只不过用<中间体10-a>来代替了<中间体1-e>。

[0579] 合成例10-(3):中间体10-c的合成

[0580] 根据以下的反应式24而合成了中间体10-c:

[0581] <反应式24>

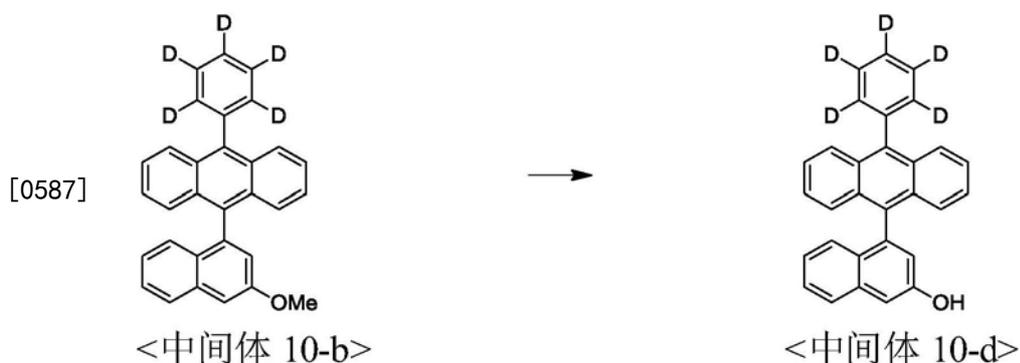


[0583] 以与上述的合成例7-(2)相同的方法获取了<中间体10-c>(12.0g, 59%), 只不过用<中间体10-b>来代替了<中间体7-a>。

[0584] 合成例10-(4): 中间体10-d的合成

[0585] 根据以下的反应式25而合成了中间体10-d:

[0586] <反应式25>

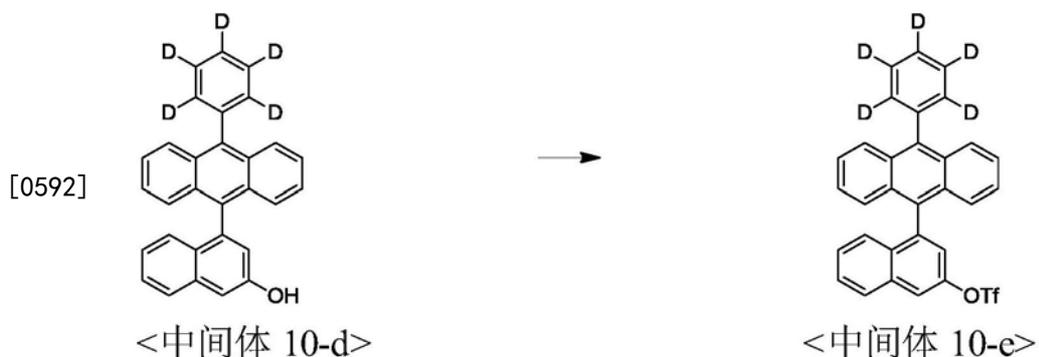


[0588] 在500mL圆底烧瓶反应器中投入<中间体10-b>(12.0g, 0.028mol)、二氯甲烷180ml 而将其融化之后冷却至0度。在冷却的反应溶液缓慢滴加溴化硼(boron bromide, 43.3, 0.043mol)并在常温下进行了搅拌, 在反应完成之后, 将反应溶液冷却至0度。在反应溶液中缓慢滴加水20ml后用水和乙酸乙酯进行萃取。在将有机层分离并减压浓缩后, 利用乙腈和丙酮重结晶而获得了<中间体10-d>(10.0g, 86.2%)。

[0589] 合成例10-(5): 中间体10-e的合成

[0590] 根据以下的反应式26而合成了中间体10-e:

[0591] <反应式26>

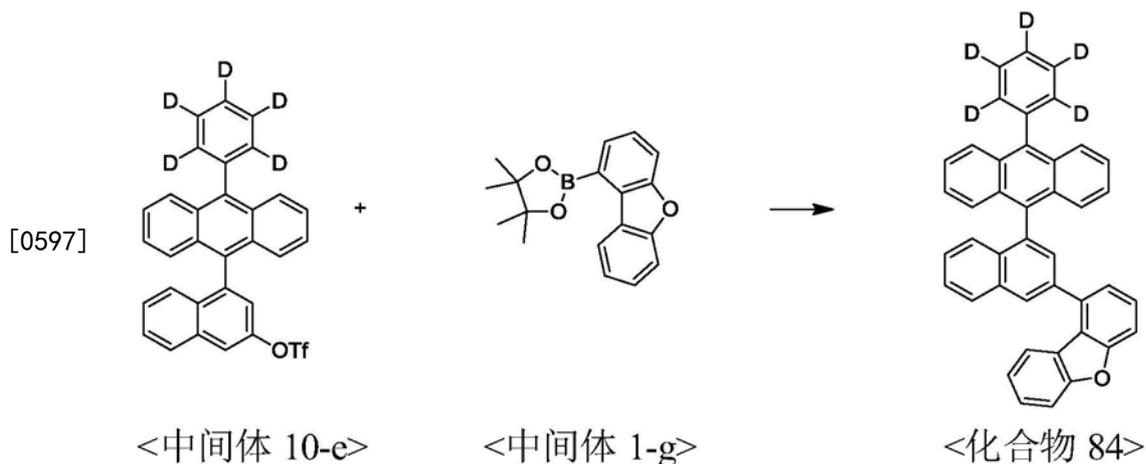


[0593] 以与上述的合成例1-(6)相同的方法获取了<中间体10-e>(11.2g, 84%), 只不过用<中间体10-d>来代替了<中间体1-e>。

[0594] 合成例10-(6): 化学式84的合成

[0595] 根据以下的反应式27而合成了化学式84:

[0596] <反应式27>

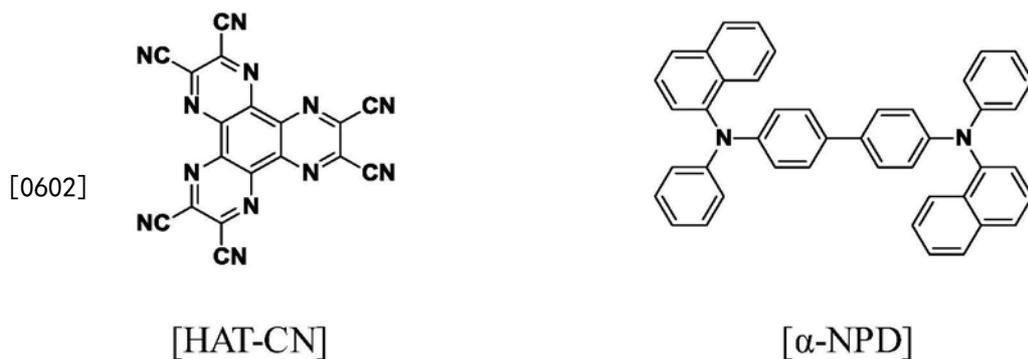


[0598] 以与上述的合成例1-(8)相同的方法获取了<化合物84>(3.8g,54%),只不过用<中间体10-e>来代替了<中间体1-a>。

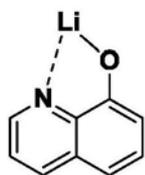
[0599] MS:m/z 552.2[M⁺]

[0600] 实施例1~7:有机发光元件的制造

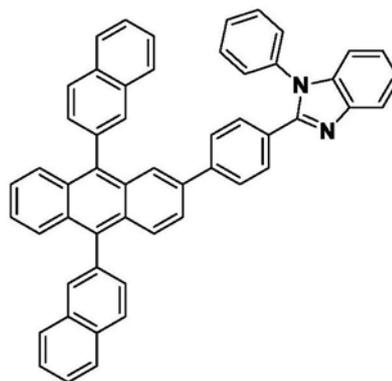
[0601] 将ITO玻璃图案化而使其发光面积成为2mm×2mm大小,然后洗净。将所述ITO玻璃安装在真空腔室之后使基底压力成为 1×10^{-7} torr,然后在所述ITO上以HAT-CN(50Å)、α-NPD(600Å)的顺序成膜,然后作为发光层将如下的表1中记载的主剂和掺杂剂(3wt%)进行混合而成膜(200 Å),然后作为电子传输层而使[化学式E-1]与[化学式E-2]以1:1之比形成300 Å、作为电子注入层而使[化学式E-1]形成10Å、Al(1000Å)的顺序进行成膜,从而制造了有机发光元件。在0.4mA下测量了所述有机发光元件的发光特性。



[0603]



[化学式 E-1]

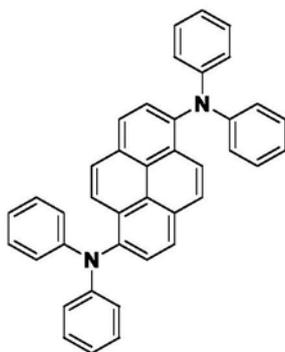


[化学式 E-2]

[0604] 比较例1~7

[0605] 代替所述实施例1至7中使用的掺杂剂化合物而作为掺杂剂使用下述的[BD1],除此之外,以相同方法制作出有机发光元件,所述[BD1]的结构如下。

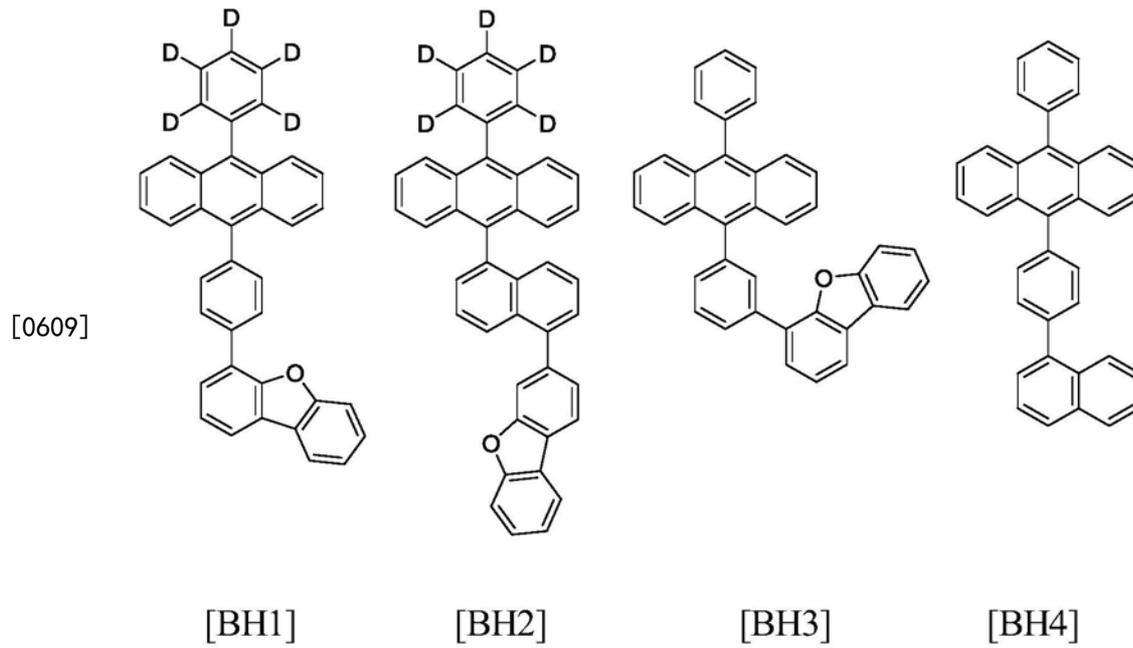
[0606]



[BD1]

[0607] 比较例8~11

[0608] 代替所述比较例1中使用的主剂化合物而使用利用下述的[BH1]至[BH4]表示的主剂化合物,除此之外,以相同方法制作出有机发光元件,所述[BH1]至[BH4]的结构如下。



[0610] 针对基于实施例1至7、比较例1至11来制造出的有机发光元件，将测量的驱动电压、效率及寿命的结果示于如下的[表1]。在此，T97表示亮度相比于初始亮度而减少至97%所消耗的时间。

[0611] [表1]

[0612]

	主剂	掺杂剂	驱动电压(V)	效率(cd/A)	T97(hr)
实施例 1	化合物 1	化学式 1	3.58	5.7	40
实施例 2	化合物 13	化学式 33	3.54	6.5	50
实施例 3	化合物 22	化学式 49	3.73	6.2	52
实施例 4	化合物 31	化学式 76	3.76	6.4	55
实施例 5	化合物 84	化学式 97	3.62	7.0	52
实施例 6	化合物 52	化学式 97	3.53	6.7	47
实施例 7	化合物 70	化学式 97	3.5	6.5	40
比较例 1	化合物 1	BD1	3.6	5.5	25
比较例 2	化合物 13	BD1	3.55	6.0	30
比较例 3	化合物 22	BD1	3.73	5.8	35
比较例 4	化合物 31	BD1	3.75	6.2	37
比较例 5	化合物 84	BD1	3.6	6.5	35

[0613]

比较例 6	化合物 52	BD1	3.53	6.2	30
比较例 7	化合物 70	BD1	3.51	6.1	25
比较例 8	BH1	BD1	3.97	6.2	30
比较例 9	BH2	BD1	3.83	7.3	20
比较例 10	BH3	BD1	3.98	6.5	30
比较例 11	BH4	BD1	3.9	7.0	35

[0614] 如同在上述的表1中可以看出,根据本发明的有机发光元件相比于将基于现有技术的比较例1至比较例11的化合物作为主剂或掺杂剂而使用的有机发光元件而能够实现有机发光元件的低电压驱动,并呈现长寿命的效果,从而其作为有机发光元件的应用可能性较高。

[0615] 产业上的可利用性

[0616] 根据本发明,可以制造具有低电压驱动的优秀元件特性的有机发光元件,因此具有产业上的可利用性。

80
70
60
50
40
30
20
10

图1