



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108884102 A

(43)申请公布日 2018. 11. 23

(21)申请号 201780022086.X

(74)专利代理机构 北京青松知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11384

(22)申请日 2017.03.29

代理人 郑青松

(30)优先权数据

10-2016-0038502 2016.03.30 KR

10-2016-0074835 2016.06.16 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.09.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2017/003409 2017.03.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/171397 KO 2017.10.05

(71)申请人 德山新勒克斯有限公司

地址 韩国忠清南道天安市

(72)发明人 金元三 李善希 文成允 郑和淳

朴正焕 黄善弼 李范成

(51)Int.Cl.

G07D 487/04(2006.01)

G07D 495/04(2006.01)

G07D 491/048(2006.01)

G07D 209/56(2006.01)

G07D 209/82(2006.01)

G09K 11/06(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

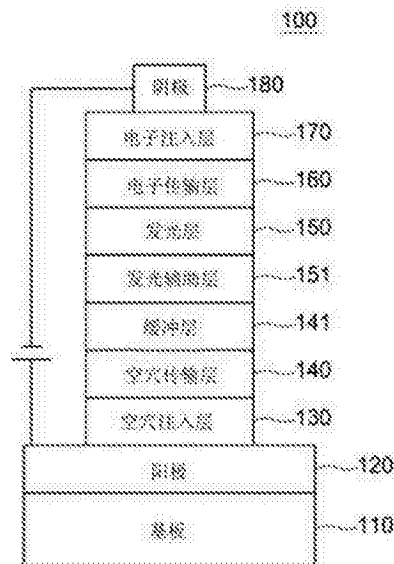
权利要求书25页 说明书66页 附图2页

(54)发明名称

有机电子元件用化合物、利用该化合物的有机电子元件及其电子装置

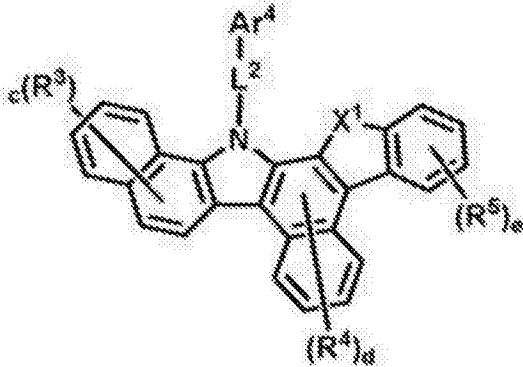
(57)摘要

本发明提供一种有机电子元件及其电子装置,利用本发明的化合物的混合物作为磷光主体材料,进而可实现高发光效率、低驱动电压,同时可大幅改善器件的寿命。



1. 一种化合物,其特征在于,由下列化学式1表示:

化学式1



{在所述化学式1中,

1) Ar^4 从由 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出(在此,所述 L' 从由单键、 C_6-C_{60} 的亚芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出;所述 R_a 及 R_b 各自独立地从由 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出);

2) c 为0至6的整数; d 以及 e 为0至4的整数;

3) R^3 、 R^4 以及 R^5 相互相同或不同,并且各自独立地从由重氢、卤素、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出;或者,在所述 c 、 d 以及 e 为2以上的情况下分别作为复数相互相同或者不同,多个 R^3 、 R^4 或者 R^5 分别进行同类结合可形成环;

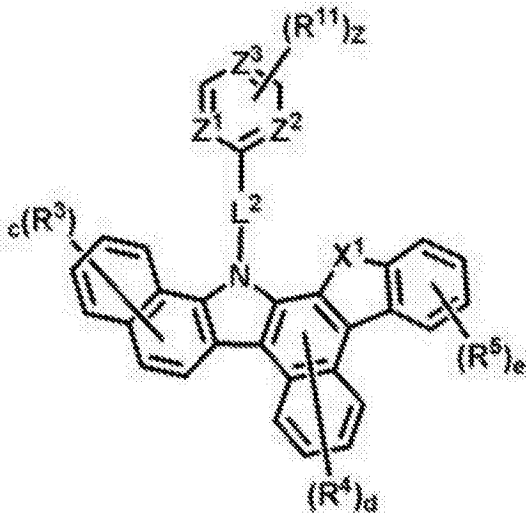
4) L^2 为相互独立地从由单键、 C_6-C_{60} 的亚芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出;

5) X^1 为O或者S;

在此,所述芳基、苄基、亚芳基、杂环基、混合环基、烷基、烯基、烷氧基和芳氧基还分别被从由重氢、卤素、被 C_1-C_{20} 的烷基或者 C_6-C_{20} 的芳基取代或未取代的硅烷基;硅氧烷基、硼基、锆基、氰基、硝基; $-L'-N(R_a)(R_b)$ 、 C_1-C_{20} 的烷硫基; C_1-C_{20} 的烷氧基; C_1-C_{20} 的烷基; C_2-C_{20} 的烯基; C_2-C_{20} 的炔基; C_6-C_{20} 的芳基;被重氢取代的 C_6-C_{20} 的芳基;苄基、 C_2-C_{20} 的杂环基; C_3-C_{20} 的环烷基; C_7-C_{20} 的芳烷基;以及 C_8-C_{20} 的芳烯基组成的群组中选出的一个以上的取代基取代;而且,所述取代基也相互结合形成环,在此“环”是指碳数在3至60的脂环、碳数为6至60的芳香环、数为2至60的杂环或者由这些环组合而成的稠合环,其中包括饱和或不饱和环}。

2. 根据权利要求1所述的化合物,其特征在于,所述化学式1是由下列化学式2表示的化合物:

化学式2



{在所述化学式2中，

1) R^3 、 R^4 、 R^5 、 L^2 、 c 、 d 、 e 以及 X^1 与所述权利要求1定义的相同；

2) Z^1 、 Z^2 以及 Z^3 相互独立地从由 CR^0 或者N组成的群组中的选择； R^0 相互独立地从由氢、重氢、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；

3) z 为0至2的整数；

4) R^{11} 相互相同或不同，并且各自独立地从由重氢、卤素、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；或者 R^{11} 与所述的 Z 的 R^0 结合或者 z 为2的情况下，相邻的 R^{11} 同类结合形成芳香族或者杂芳香族环}。

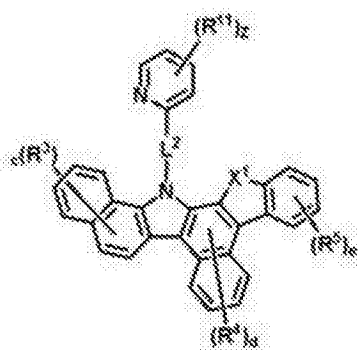
3. 根据权利要求2所述的化合物，其特征在于，

所述化学式2的 Z^1 、 Z^2 以及 Z^3 中的至少一个是N。

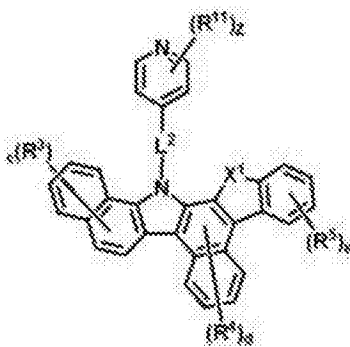
4. 根据权利要求1所述的化合物，其特征在于，

所述化学式1表示的化合物由下列化学式3至7中的一种表示：

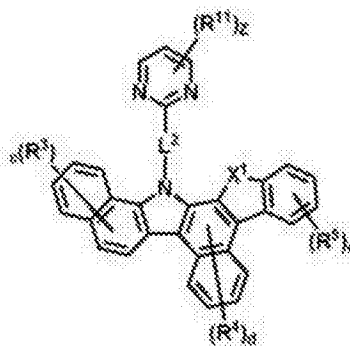
化学式 3



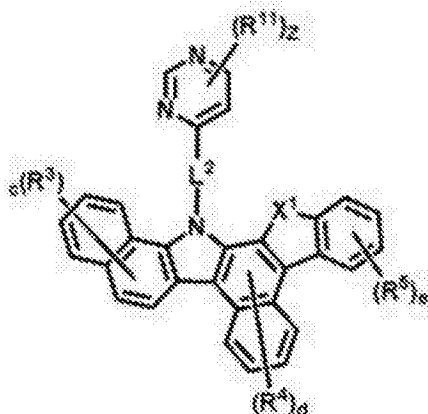
化学式 4



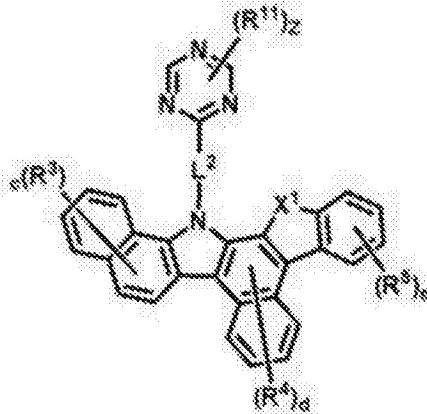
化学式 5



化学式 6



化学式 7



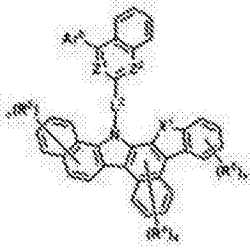
{在所述化学式3至7中，

- 1) R^3 、 R^4 、 R^5 、 L^2 、c、d、e以及 X^1 与所述权利要求1定义的相同；
- 2) z 为0至2的整数；
- 3) R^{11} 相互相同或不同，并且各自独立地从由重氢、卤素、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；或者所述 z 为复数或与相邻的 R^0 取代基结合形成芳香族或者杂芳香族环}。

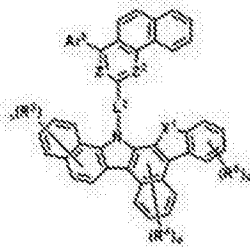
5. 根据权利要求1所述的化合物，其特征在于，

所述化学式1表示的化合物由下列化学式8至19中的一种表示：

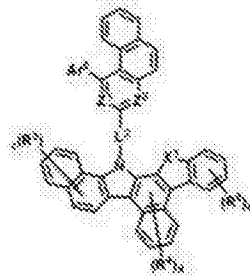
化学式 8



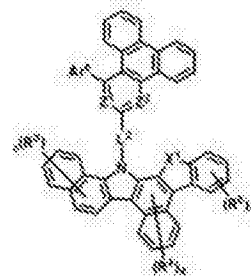
化学式 9



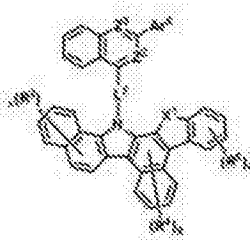
化学式 10



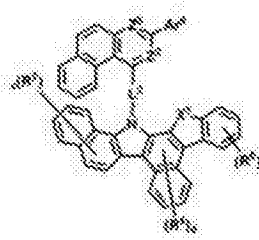
化学式 11



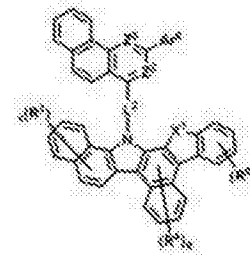
化学式 12



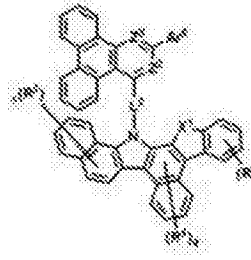
化学式 13



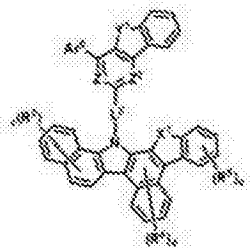
化学式 14



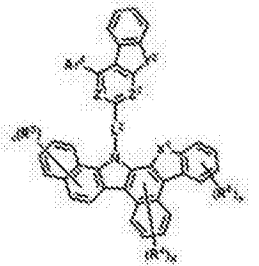
化学式 15



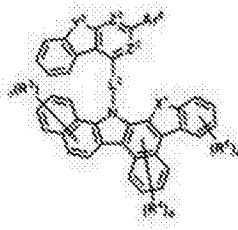
化学式 16



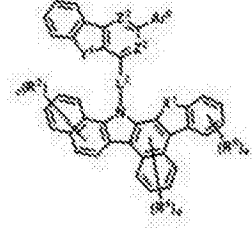
化学式 17



化学式 18



化学式 19



{在所述化学式8至19中，

1) R^3 、 R^4 、 R^5 、 L^2 、c、d、e以及 X^1 与所述权利要求1定义的相同；

2) Z^1 、 Z^2 以及 Z^3 相互独立地从由 CR^0 或者N组成的群组中的选择； R^0 相互独立地从由氢、重氢、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；

3) Ar^5 以及 Ar^6 相互独立地从由 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；

4) Y^1 以及 Y^2 为 NR' 、O、S或者 $CR'R''$ 并且相互独立； R' 以及 R'' 为氢、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、 C_3 - C_{60} 的杂环基或者 C_1 - C_{50} 的烷基，并且相互独立； R' 以及 R'' 相互结合形成螺旋环}。

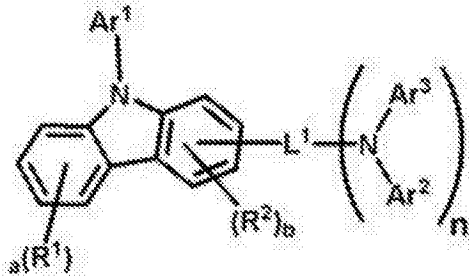
6. 根据权利要求5所述的化合物，其特征在于，

在所述化学式8至19中的一个中， Z^1 、 Z^2 以及 Z^3 中的至少一个为N。

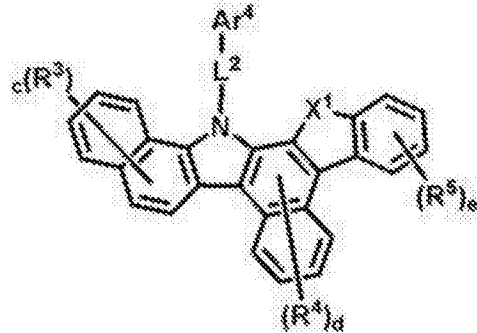
7. 一种有机电子元件，其特征在于，包含第一电极、第二电极以及形成在所述第一电极

与所述第二电极之间的有机物层的有机电子元件中,所述有机物层包含发光层,所述发光层包含由以下化学式20表示的第一主体化合物以及由以下化学式1表示的第二主体化合物:

化学式 20



化学式 1



{在所述化学式20以及1中,

1) Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 以及 Ar^4 各自独立地从由 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出(在此,所述 L' 从由单键、 C_6-C_{60} 的亚芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出;所述 R_a 及 R_b 各自独立地从由 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出),而且 Ar^2 与 Ar^3 相互结合可形成环;

2) a为0至4的整数;b为0至3的整数;c为0至6的整数;d为0至4的整数;e为0至4的整数;

3) R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 以及 R^5 相互相同或不同,各自独立地从由重氢、卤素、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出;或者,在所述a、b、c、d以及e为2以上的情况下分别作为复数相互相同或者不同,多个 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 或者 R^5 分别进行同类结合来形成环;

4) L^1 、 L^2 为相互独立地从由单键、 C_6-C_{60} 的亚芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出;

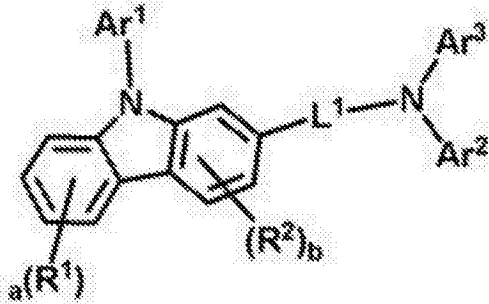
6) X^1 为O或者S;

7) n为1或者2的整数;此时,在n为2的情况下,存在2个 Ar^2 与2个 Ar^3 ;此时,2个 Ar^2 相同或者不同以及2个 Ar^3 相同或者不同;

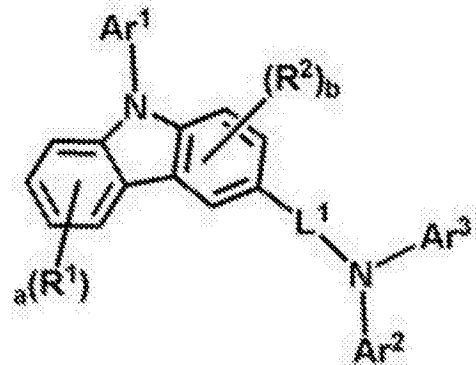
在此,所述芳基、苄基、亚芳基、杂环基、混合环基、烷基、烯基、烷氧基和芳氧基还分别被从由重氢、卤素、被 C_1-C_{20} 的烷基或者 C_6-C_{20} 的芳基取代或未取代的硅烷基;硅氧烷基、硼基、锆基、氰基、硝基; $-L'-N(R_a)(R_b)$ 、 C_1-C_{20} 的烷硫基; C_1-C_{20} 的烷氧基; C_1-C_{20} 的烷基; C_2-C_{20} 的烯基; C_2-C_{20} 的炔基; C_6-C_{20} 的芳基; 被重氢取代的 C_6-C_{20} 的芳基; 苄基、 C_2-C_{20} 的杂环基; C_3-C_{20} 的环烷基; C_7-C_{20} 的芳烷基; 以及 C_8-C_{20} 的芳烯基组成的群组中选出的一个以上的取代基取代;而且,所述取代基也相互结合形成环,在此“环”是指碳数在3至60的脂环、碳数为6至60的芳香环、数为2至60的杂环或者由这些环组合而成的稠合环,其中包括饱和或不饱和环}。

8. 根据权利要求7所述的有机电子元件,其特征在于,
所述化学式20表示的化合物由下列化学式21或者22表示的;

化学式 21

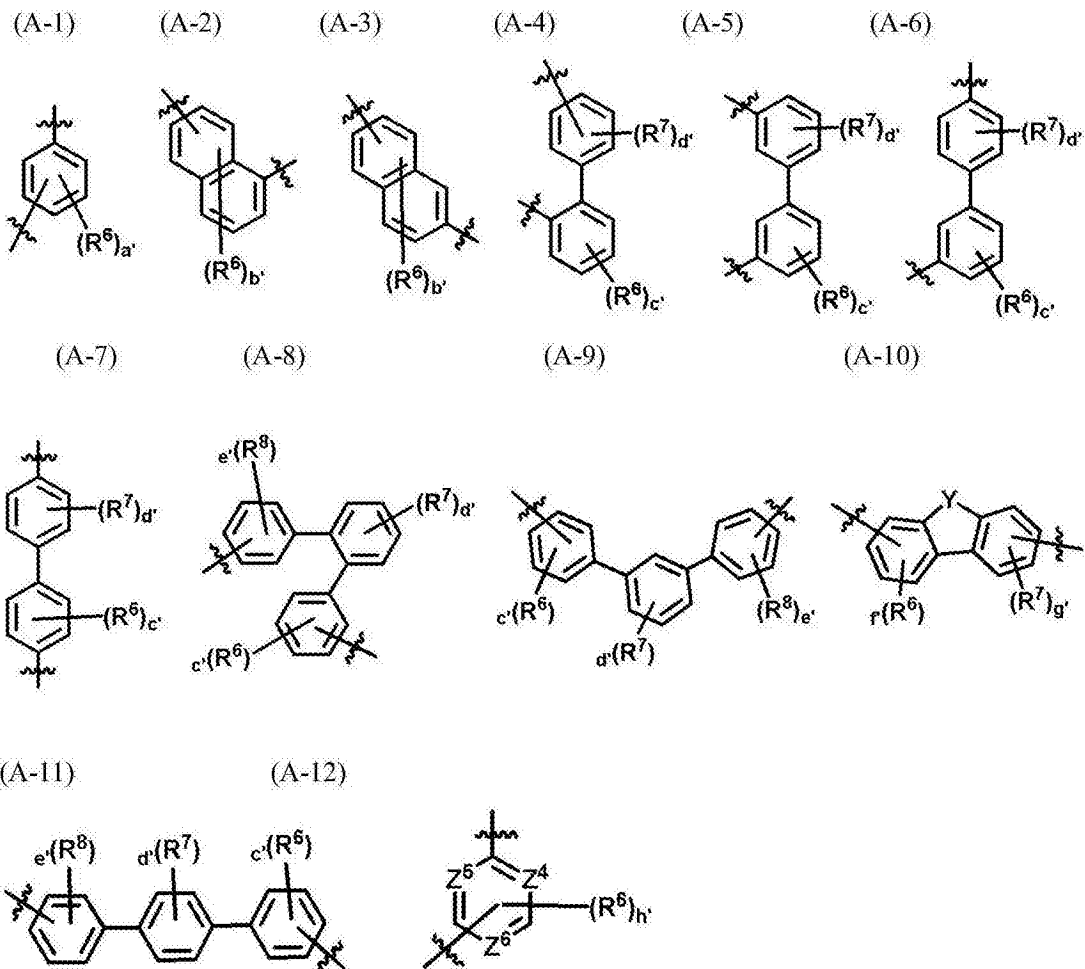


化学式 22



{在所述化学式21以及化学式22中,
R¹、R²、L¹、Ar¹、Ar²、Ar³、a以及b与所述权利要求7定义的相同}。

9. 根据权利要求7所述的有机电子元件,其特征在于,
在所述化学式1以及化学式20中,L¹以及L²是从下列化学式(A-1)至(A-12)中选出的
一种:



{在所述化学式(A-1)至(A-12)中,
1) a'、c'、d'以及e'为0至4的整数;b'为0至6的整数;f'以及g'为0至3的整数;h'为0至1

的整数；

2) R^6 、 R^7 以及 R^8 相互相同或者不同，相互独立且从由重氢、卤素、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及-L'-N (R_a) (R_b) 组成的群组中选出；或者，若所述 f' 以及 g' 为2以上，则分别作为复数相互相同或者不同，并且多个 R^6 或者多个 R^7 同类相互结合或者相邻的 R^6 与 R^7 相互结合形成芳香环或者杂芳族环；

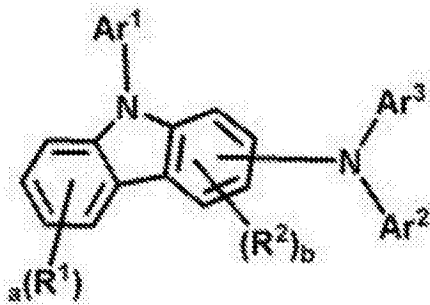
3) Y为 NR' 、O、S或者 $CR'R''$ ； R' 以及 R'' 为氢、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的杂环基或者 C_1-C_{50} 的烷基，并且相互独立； R' 以及 R'' 相互结合形成螺旋环；

3) Z^4 、 Z^5 以及 Z^6 为 CR' 或者N且相互独立，并且其中至少一个为N}。

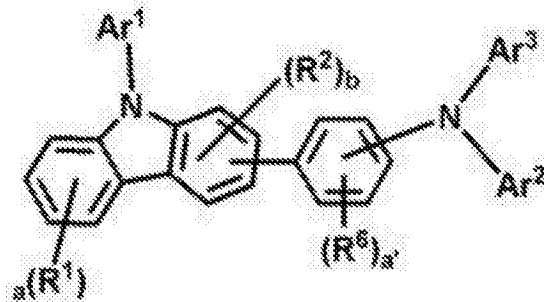
10. 根据权利要求9所述的有机电子元件，其特征在于，

所述化学式20表示的化合物由下列化学式23至26中的一种表示：

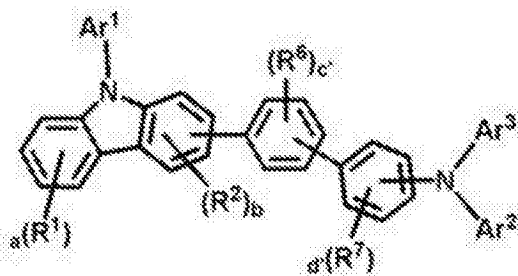
化学式 23



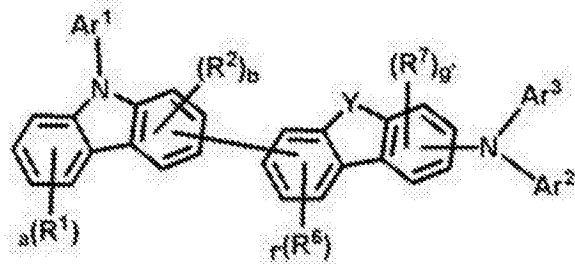
化学式 24



化学式 25



化学式 26



{在所述化学式23至26中，

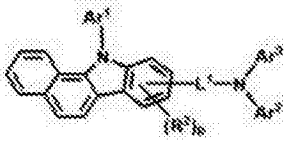
1) R^1 、 R^2 、 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 a 以及 b 与所述权利要求7定义的相同；

2) R^6 、 R^7 、 c' 、 d' 、 f' 、 g' 以及Y与所述权利要求9定义的相同}。

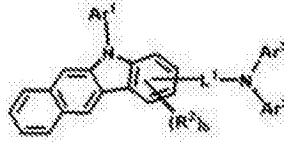
11. 根据权利要求7所述的有机电子元件，其特征在于，

所述化学式20表示的化合物由以下化学式27至38表示：

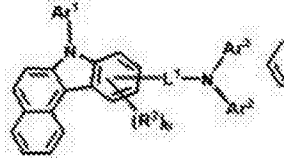
化学式 27



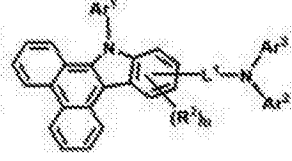
化学式 28



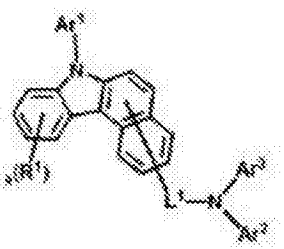
化学式 29



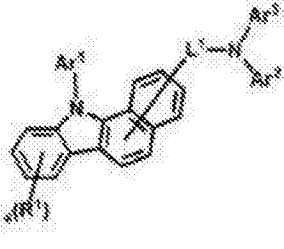
化学式 30



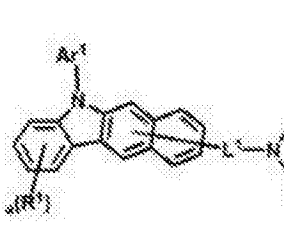
化学式 31



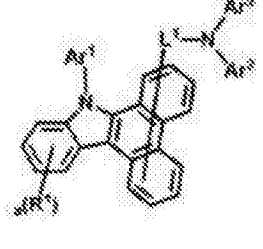
化学式 32



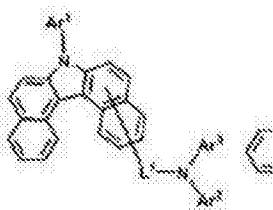
化学式 33



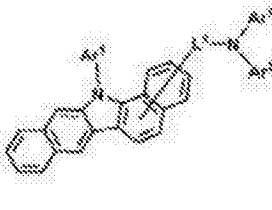
化学式 34



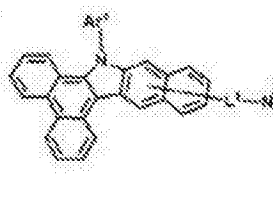
化学式 35



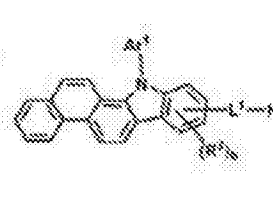
化学式 36



化学式 37



化学式 38



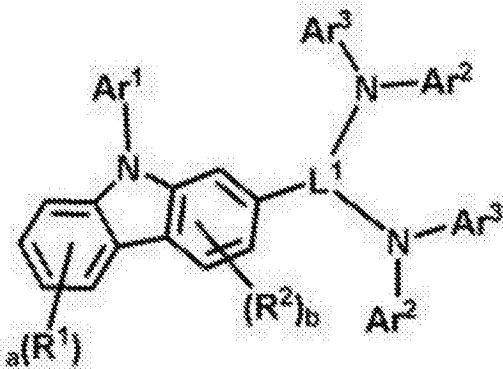
{在所述化学式27至38中，

R¹、R²、L¹、Ar¹、Ar²、Ar³、a以及b与所述权利要求7定义的相同}。

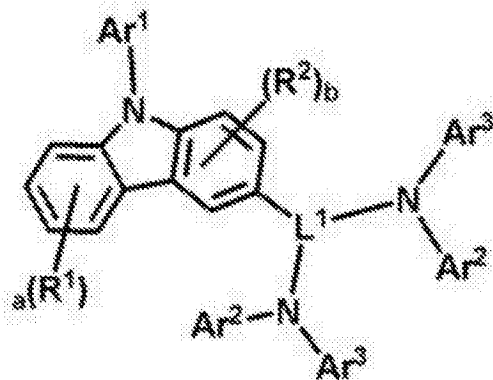
12. 根据权利要求7所述的有机电子元件，其特征在于，

所述化学式20表示的化合物由以下化学式39或者化学式40表示

化学式 39



化学式 40



{在所述化学式39以及40中，

R¹、R²、L¹、Ar¹、Ar²、Ar³、a以及b与所述权利要求7定义的相同}。

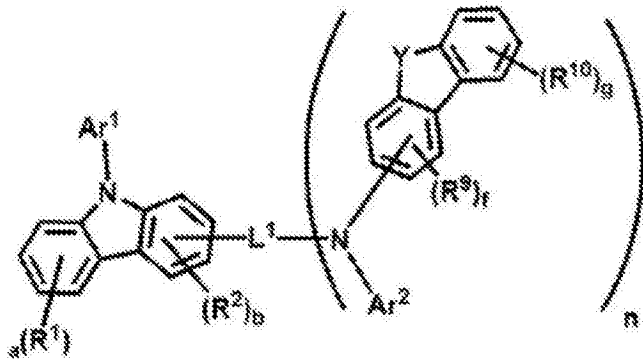
13. 根据权利要求7所述的有机电子元件，其特征在于，

在所述化学式20中n为1。

14. 根据权利要求7所述的有机电子元件,其特征在于,
在所述化学式20中n为2。

15. 根据权利要求7所述的有机电子元件,其特征在于,
所述化学式20表示的化合物由以下化学式41表示的化合物:

化学式 41



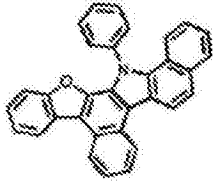
{在所述化学式41中,

- 1) R^1 、 R^2 、 L^1 、 Ar^1 、 Ar^2 、a、b以及n与所述权利要求7定义的相同;
- 2) f为0至3的整数;g为0至4的整数;
- 3) R^9 以及 R^{10} 相互相同或者不同,相互独立且从由重氢、卤素、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及-L'-N (R_a) (R_b) 组成的群组中选出;或者,若所述f以及g为2以上,则分别作为复数相互相同或者不同,并且多个 R^9 或者多个 R^{10} 或者相邻的 R^9 与 R^{10} 相互结合可形成芳香环或者杂芳族环;

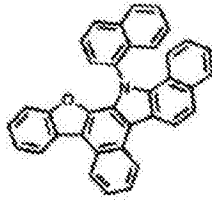
4) Y为 NR' 、O、S或者 $CR'R''$;

5) R' 以及 R'' 为氢、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的杂环基或者 C_1-C_{50} 的烷基,并且相互独立; R' 以及 R'' 相互结合可形成螺旋环}。

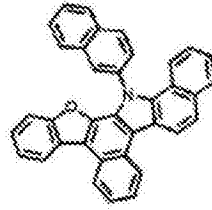
16. 根据权利要求1所述的化合物,其特征在于,所述化学式1表示的化合物由以下化学式3-1至3-92以及4-1至4-92表示:



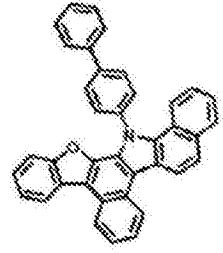
3-1



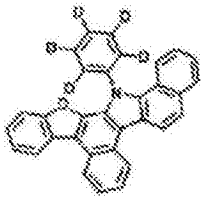
3-2



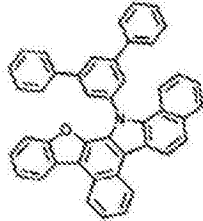
3-3



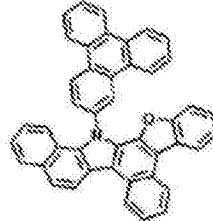
3-4



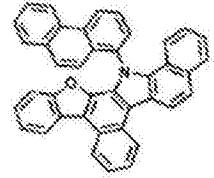
3-5



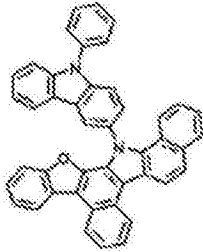
3-6



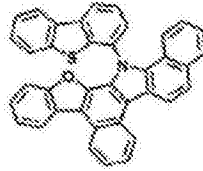
3-7



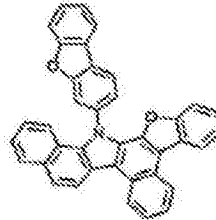
3-8



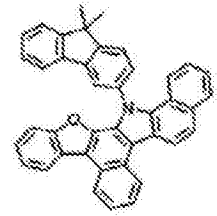
3-9



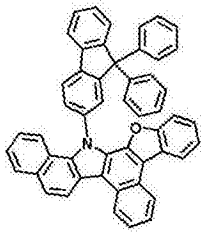
3-10



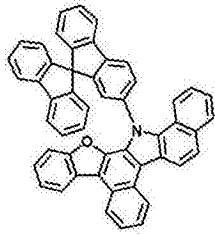
3-11



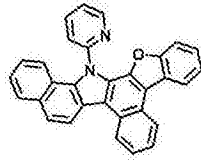
3-12



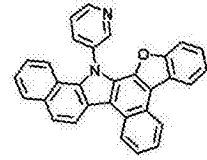
3-13



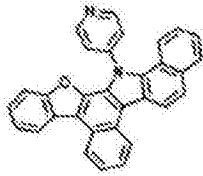
3-14



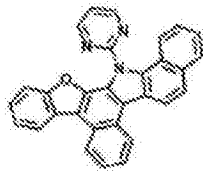
3-15



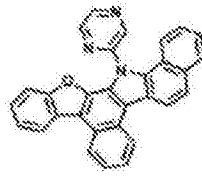
3-16



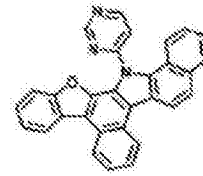
3-17



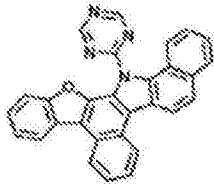
3-18



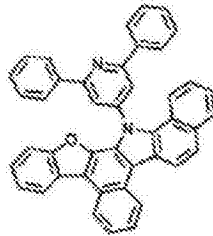
3-19



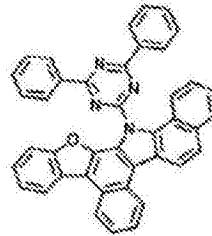
3-20



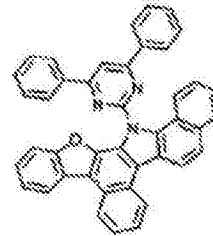
3-21



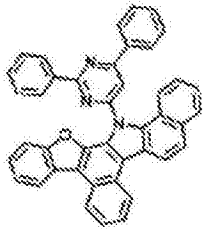
3-22



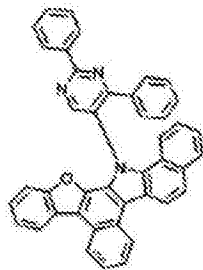
3-23



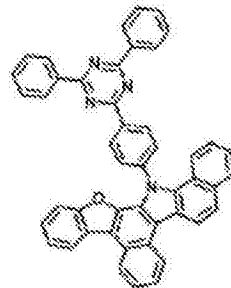
3-24



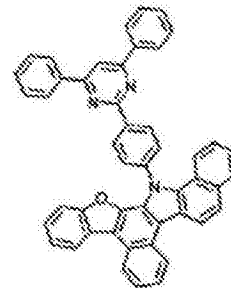
3-25



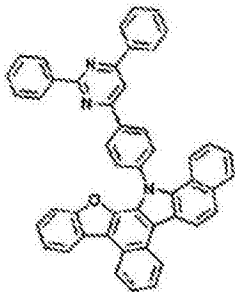
3-26



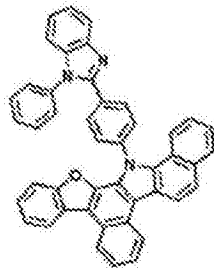
3-27



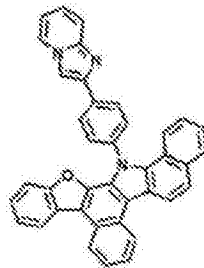
3-28



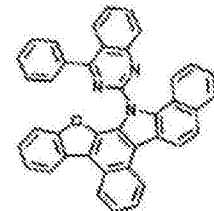
3-29



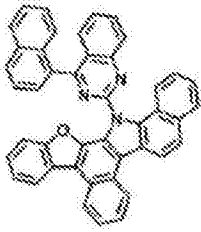
3-30



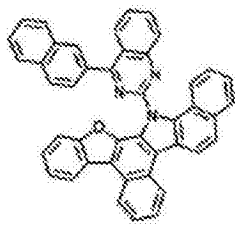
3-31



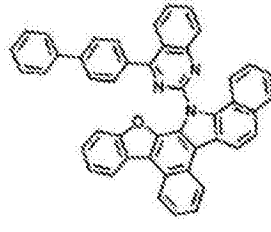
3-32



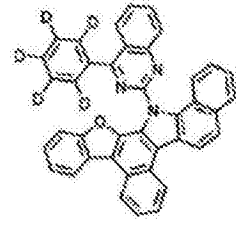
3-33



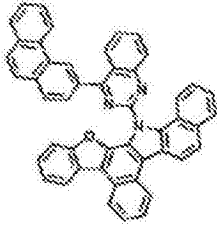
3-34



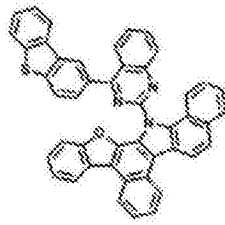
3-35



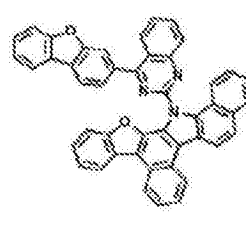
3-36



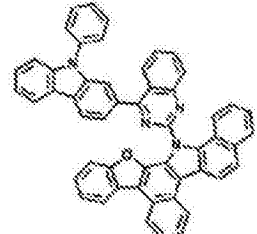
3-37



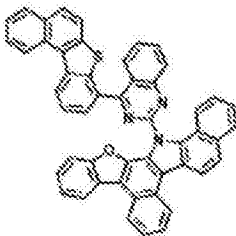
3-38



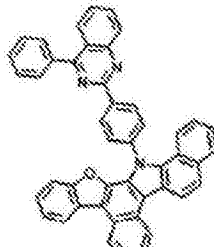
3-39



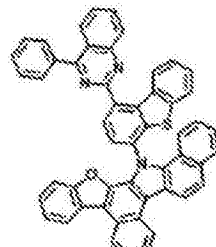
3-40



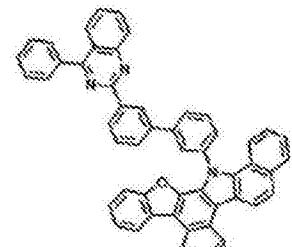
3-41



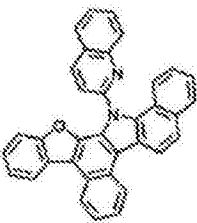
3-42



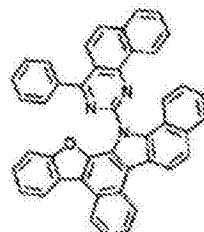
3-43



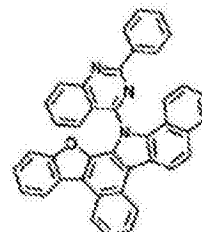
3-44



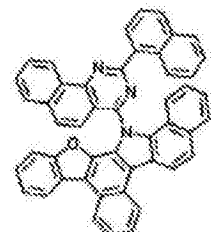
3-45



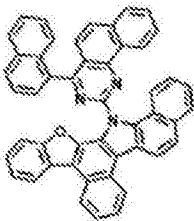
3-46



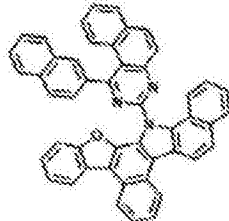
3-47



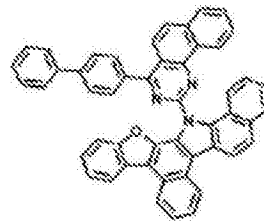
3-48



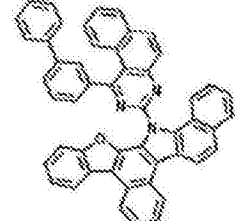
3-49



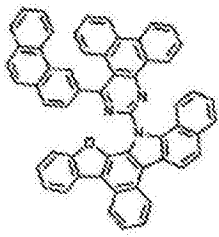
3-50



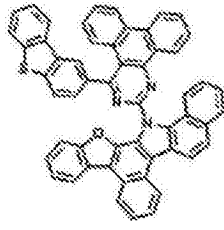
3-51



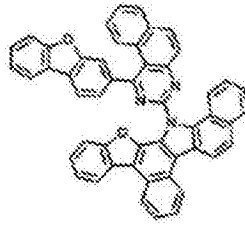
3-52



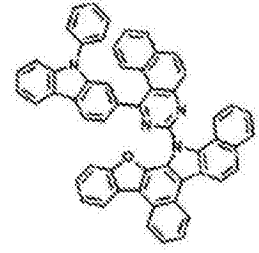
3-63



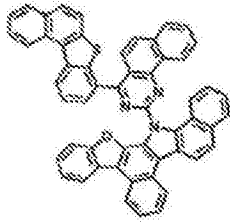
3-64



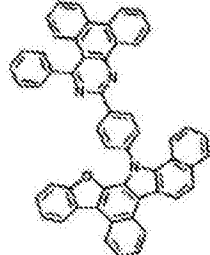
3-65



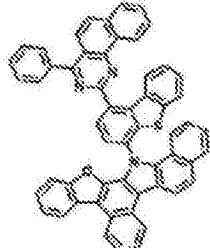
3-66



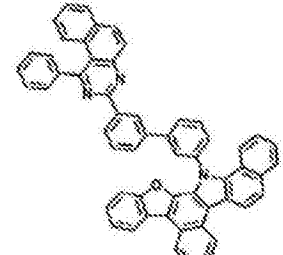
3-67



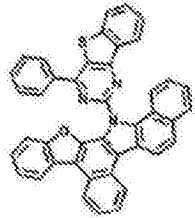
3-68



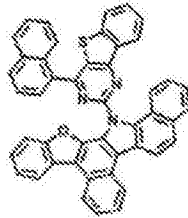
3-69



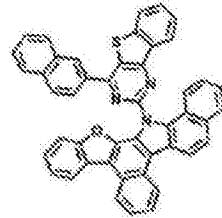
3-60



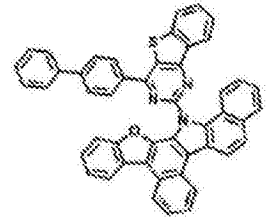
3-61



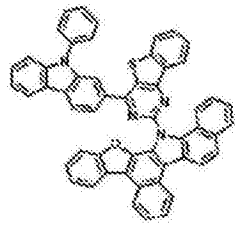
3-62



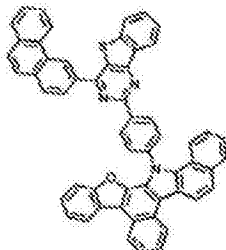
3-63



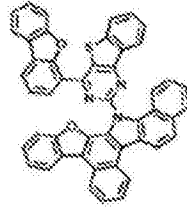
3-64



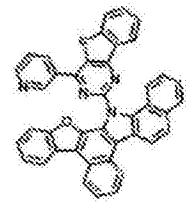
3-65



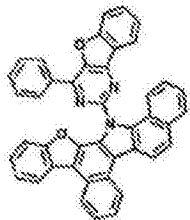
3-66



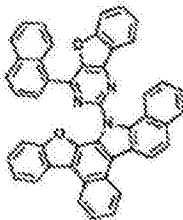
3-67



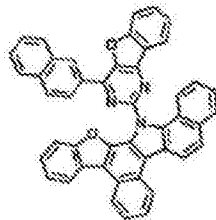
3-68



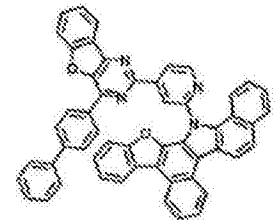
3-69



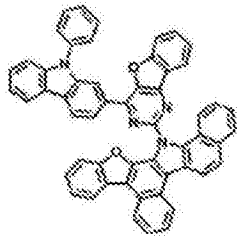
3-70



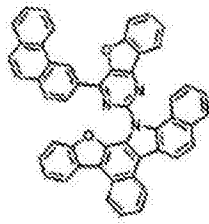
3-71



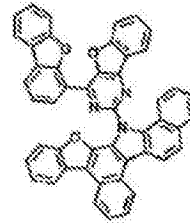
3-72



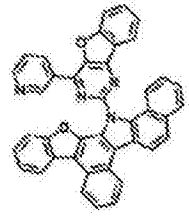
3-73



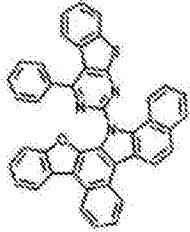
3-74



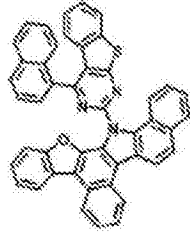
3-75



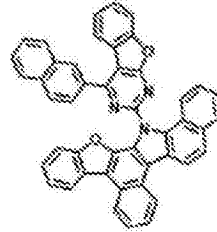
3-76



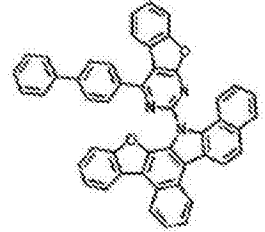
3-77



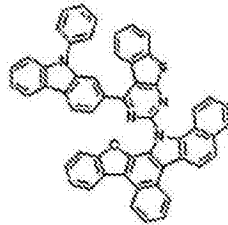
3-78



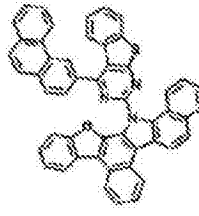
3-79



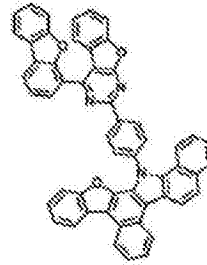
3-80



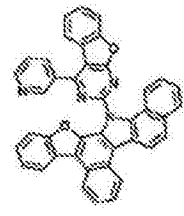
3-81



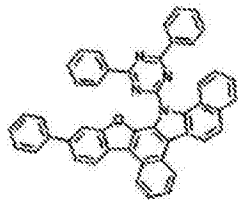
3-82



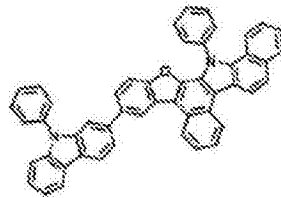
3-83



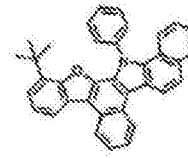
3-84



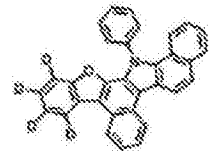
3-85



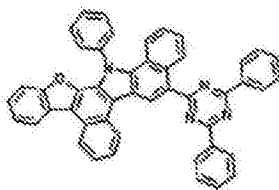
3-86



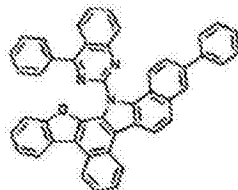
3-87



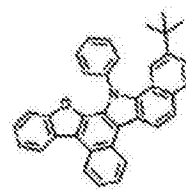
3-88



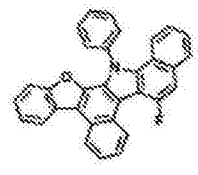
3-89



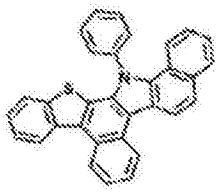
3-90



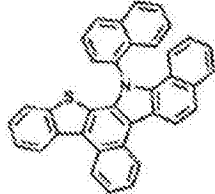
3-91



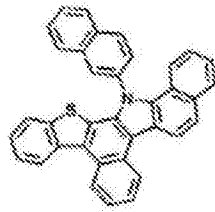
3-92



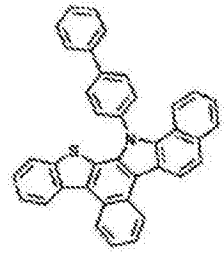
4-1



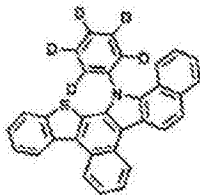
4-2



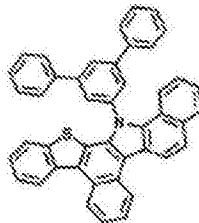
4-3



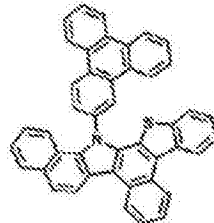
4-4



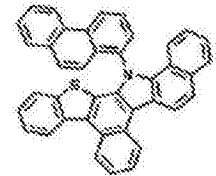
4-5



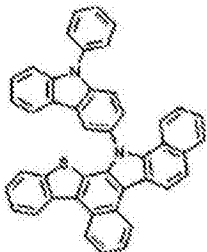
4-6



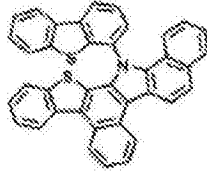
4-7



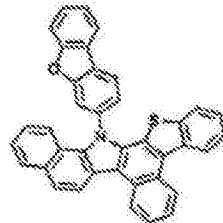
4-8



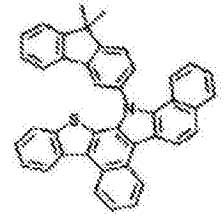
4-9



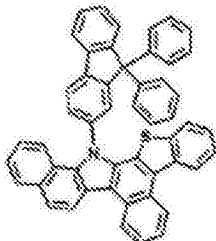
4-10



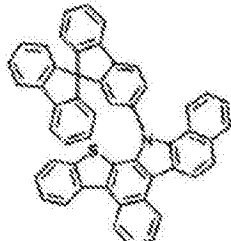
4-11



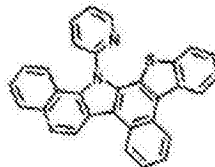
4-12



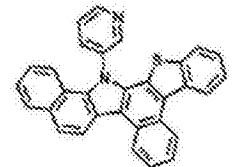
4-13



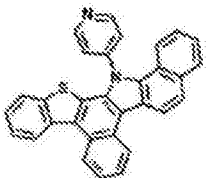
4-14



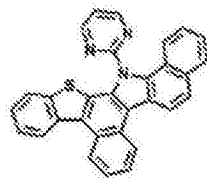
4-15



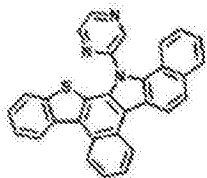
4-16



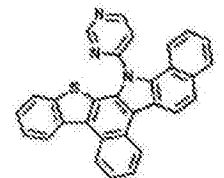
4-17



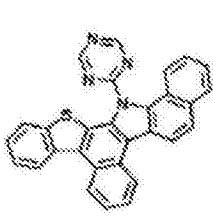
4-18



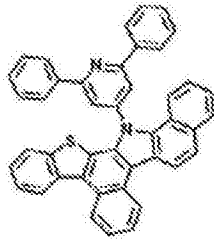
4-19



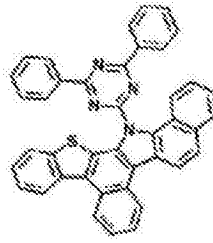
4-20



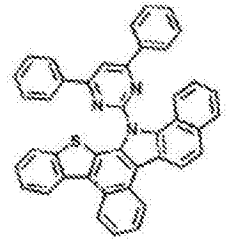
4-21



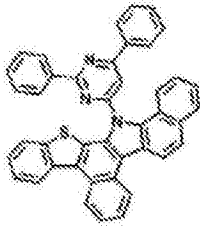
4-22



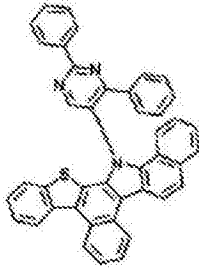
4-23



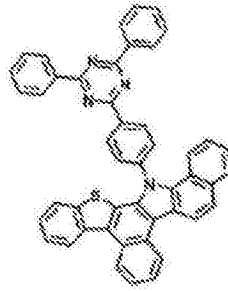
4-24



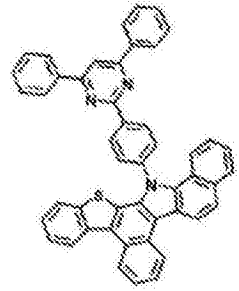
4-25



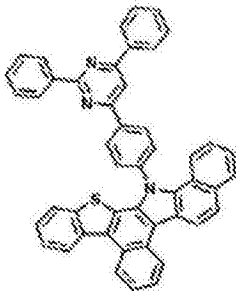
4-26



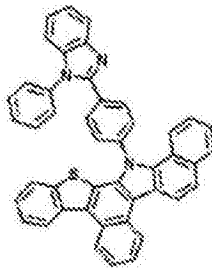
4-27



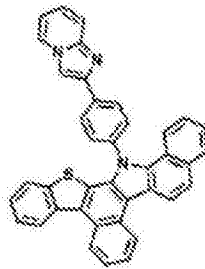
4-28



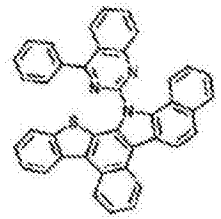
4-29



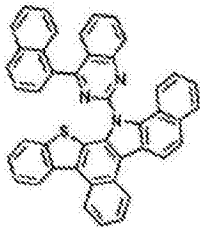
4-30



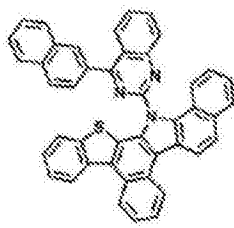
4-31



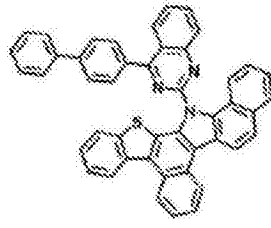
4-32



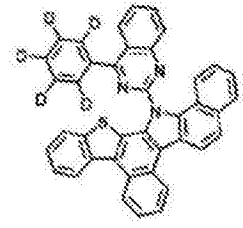
4-33



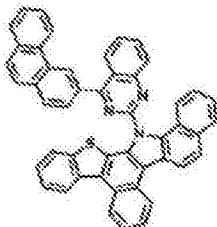
4-34



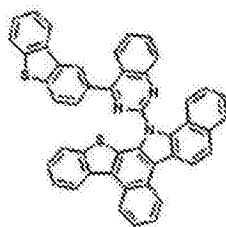
4-35



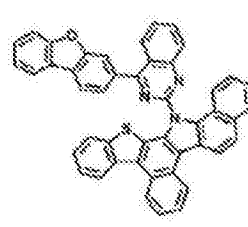
4-36



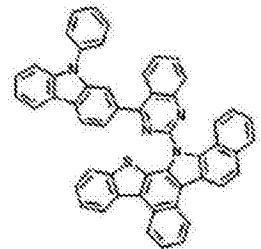
4-37



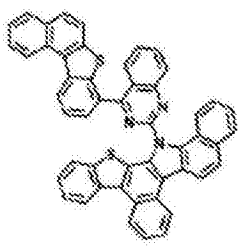
4-38



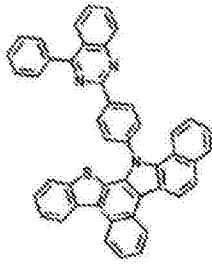
4-39



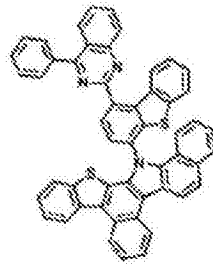
4-40



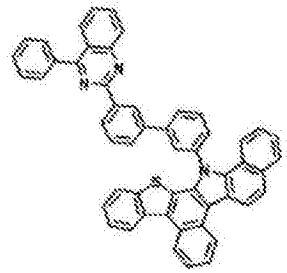
4-41



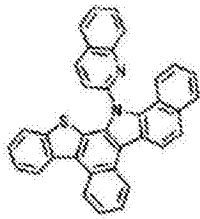
4-42



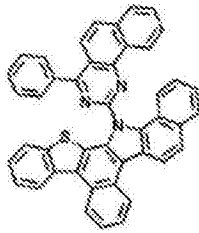
4-43



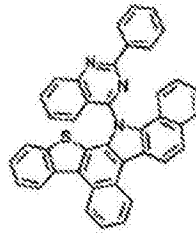
4-44



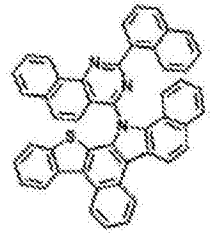
4-45



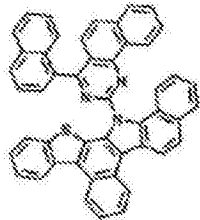
4-46



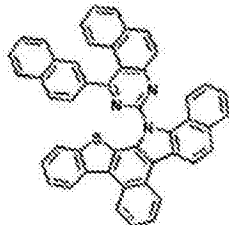
4-47



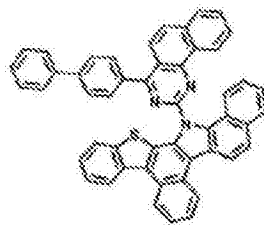
4-48



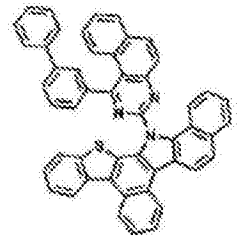
4-49



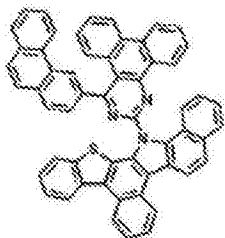
4-50



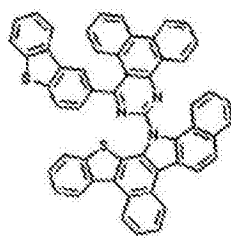
4-51



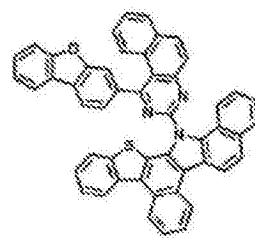
4-52



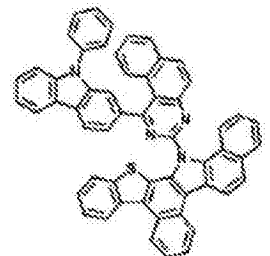
4-53



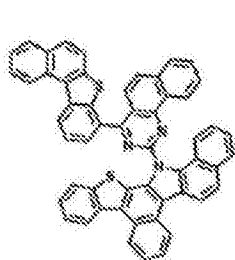
4-54



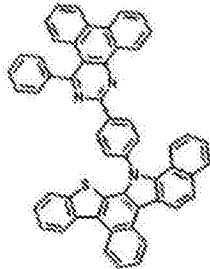
4-55



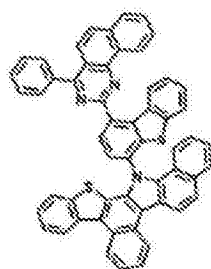
4-56



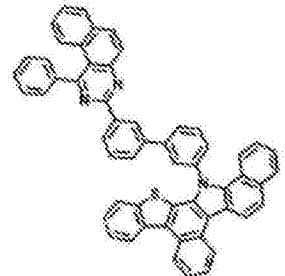
4-57



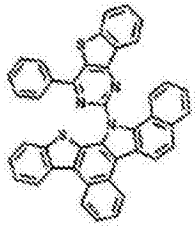
4-58



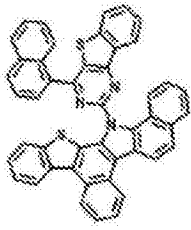
4-59



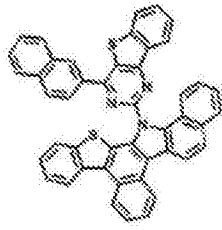
4-60



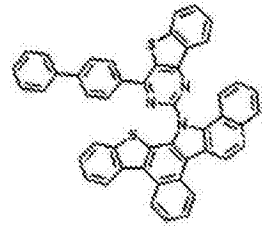
4-61



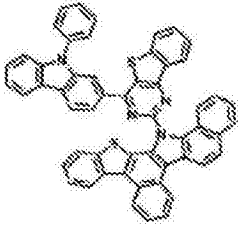
4-62



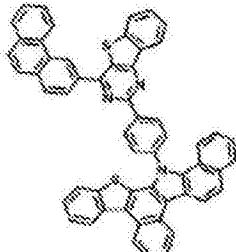
4-63



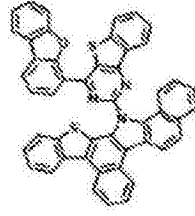
4-64



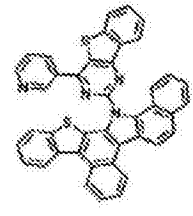
4-65



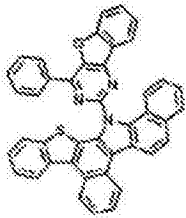
4-66



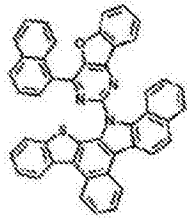
4-67



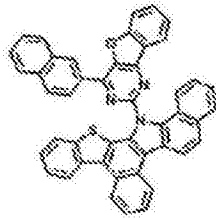
4-68



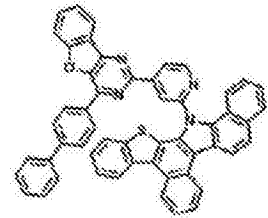
4-69



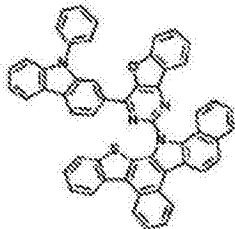
4-70



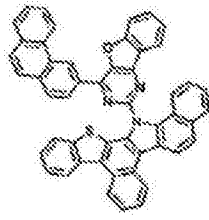
4-71



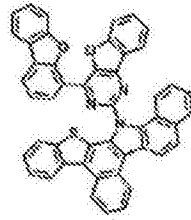
4-72



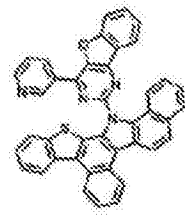
4-73



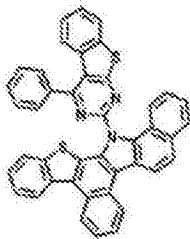
4-74



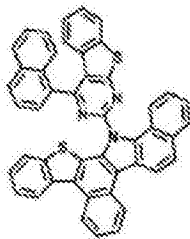
4-75



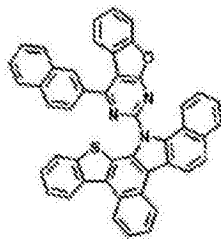
4-76



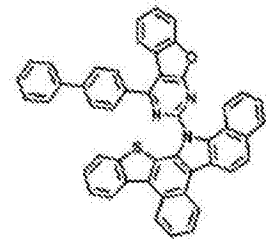
4-77



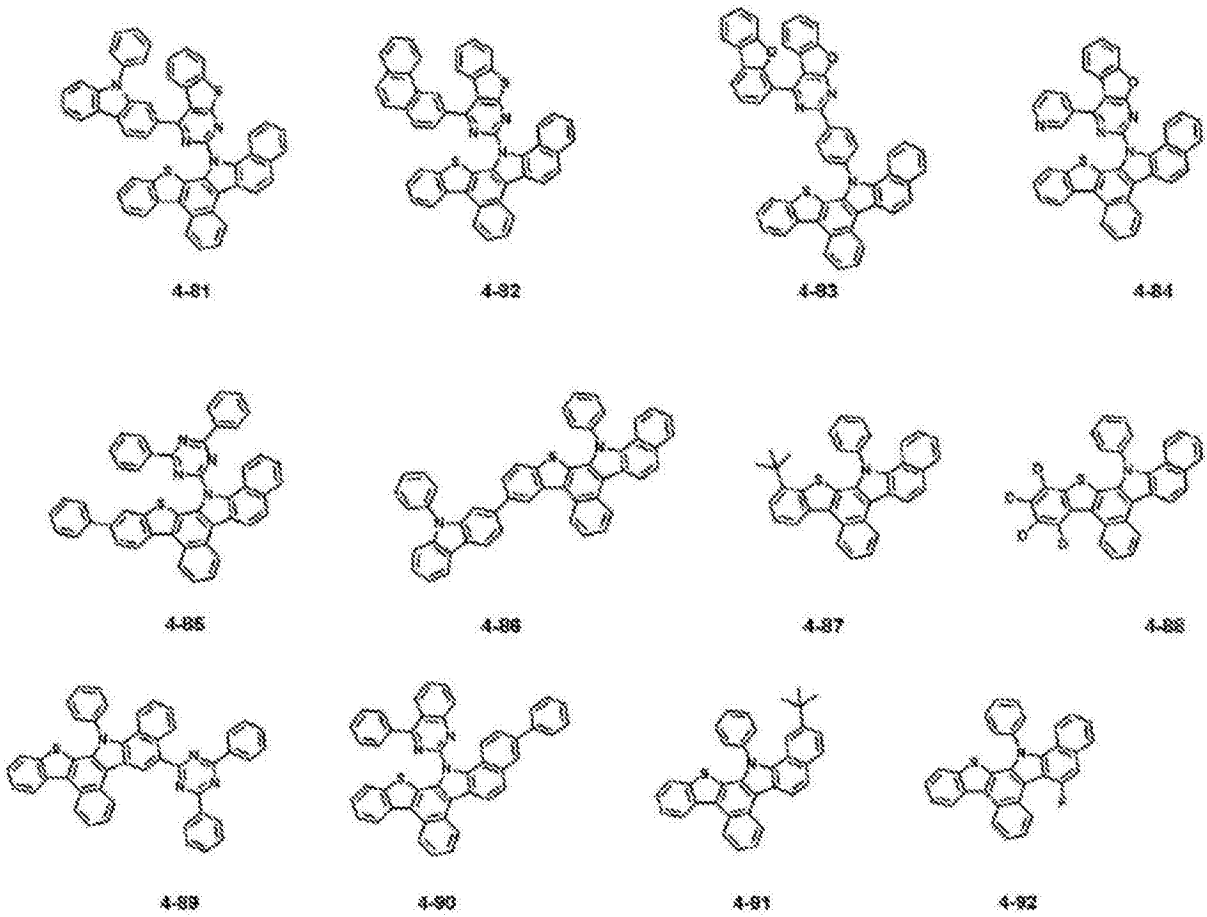
4-78



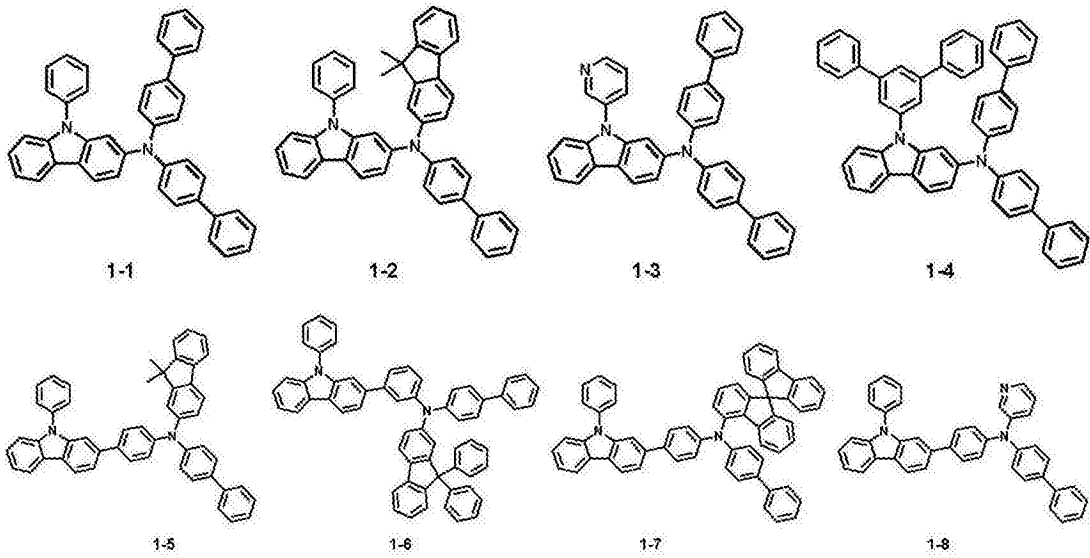
4-79

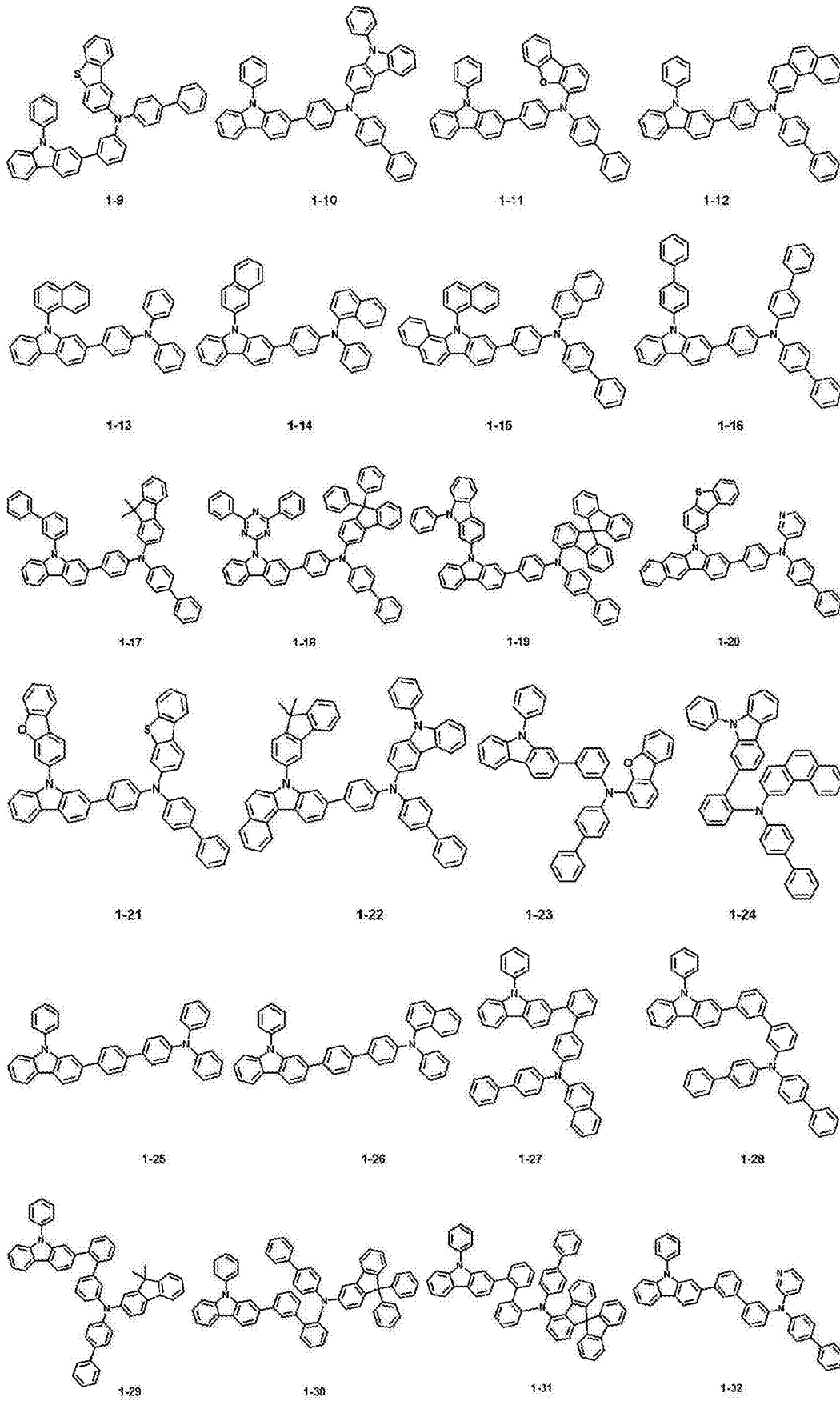


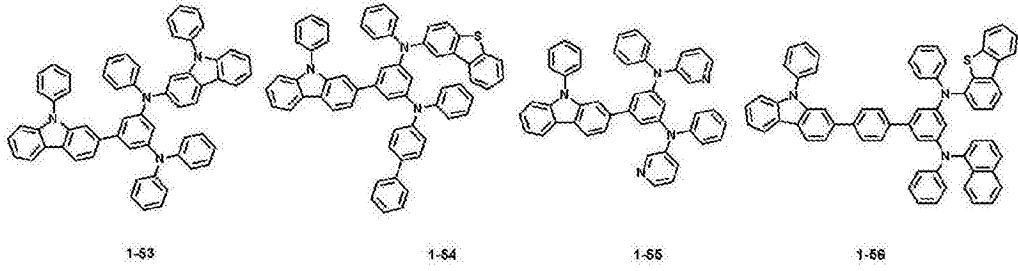
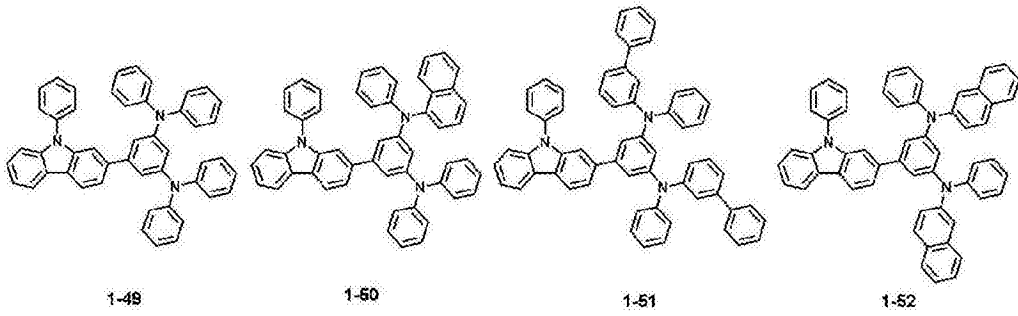
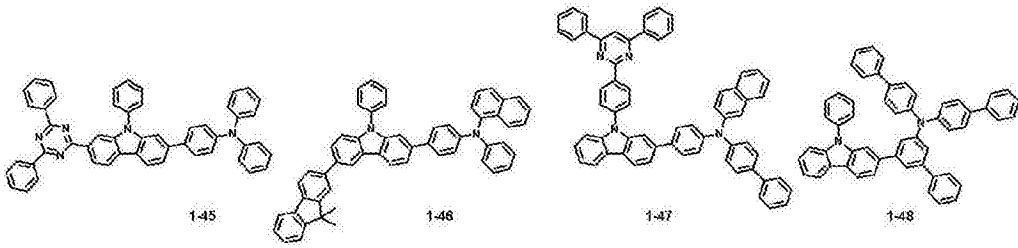
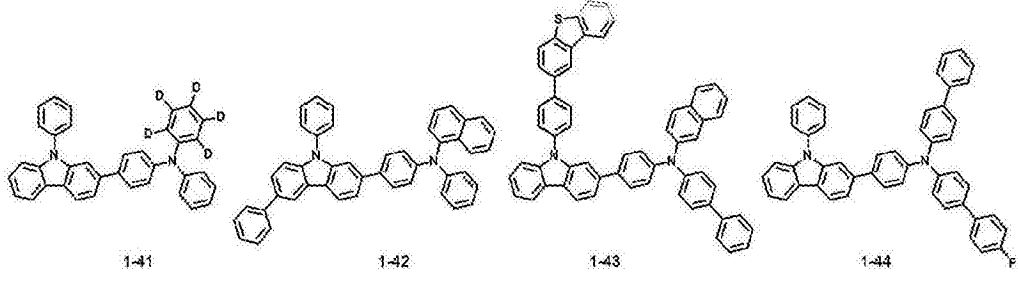
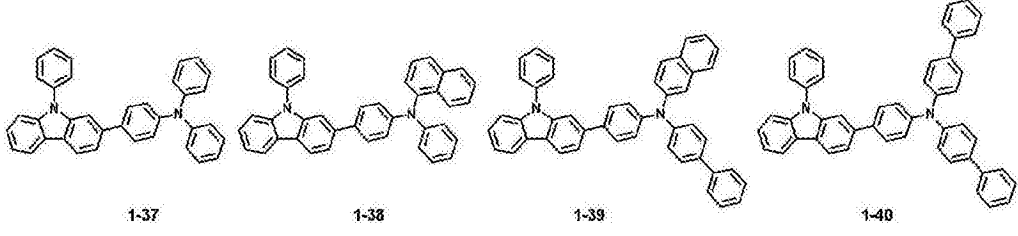
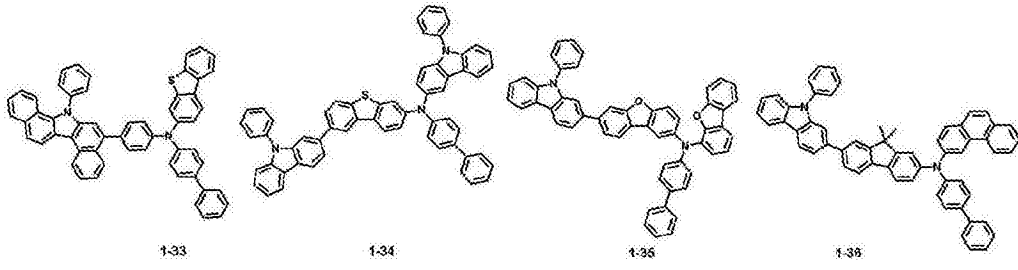
4-80

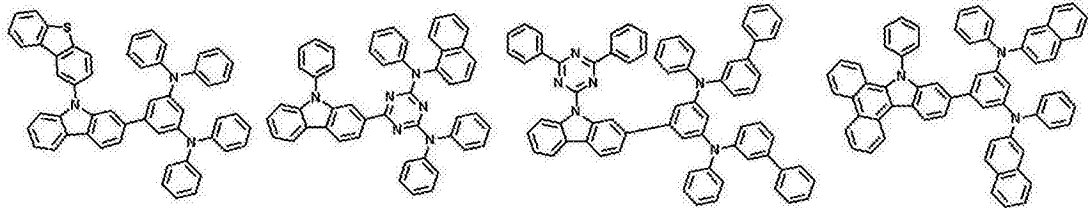


17. 根据权利要求7所述的有机电子元件,其特征在于,
 所述化学式20表示的化合物由以下化学式1-1至1-68以及2-1至2-68表示的化合物:







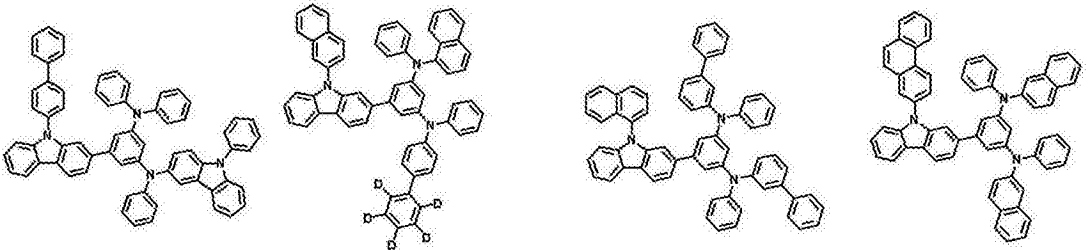


1-57

1-58

1-59

1-60

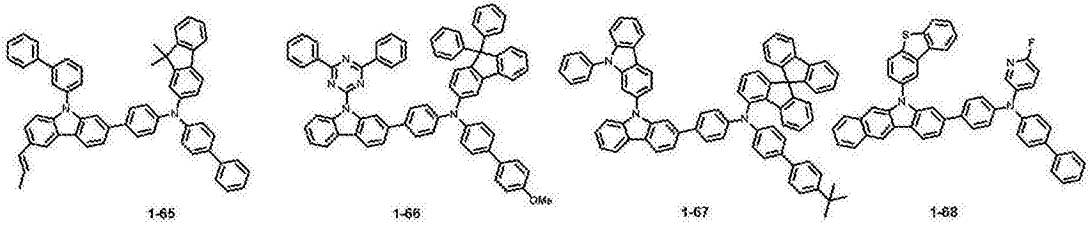


1-61

1-62

1-63

1-64

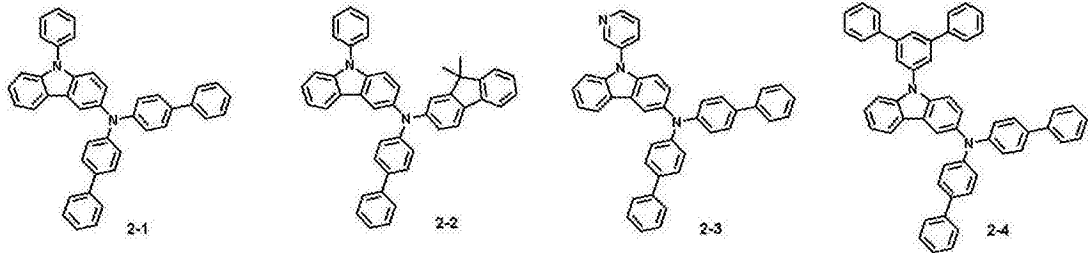


1-65

1-66

1-67

1-68

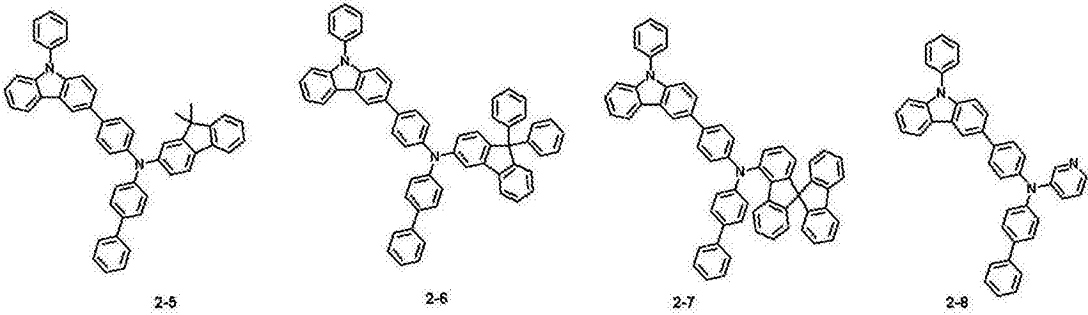


2-1

2-2

2-3

2-4

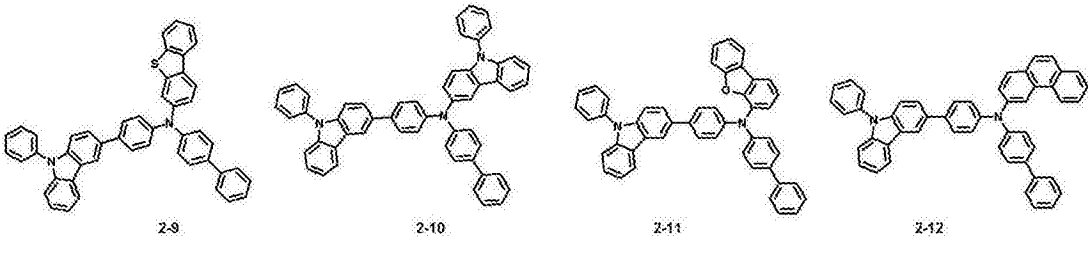


2-5

2-6

2-7

2-8

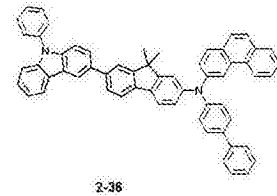
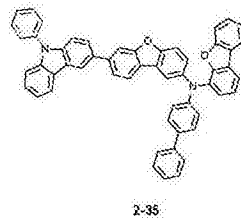
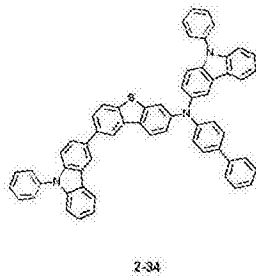
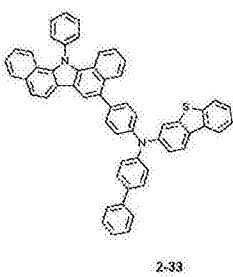
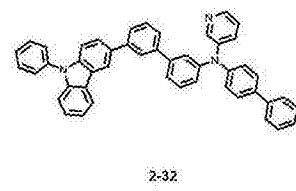
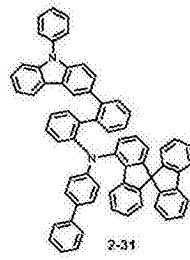
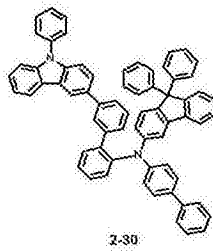
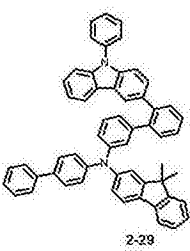
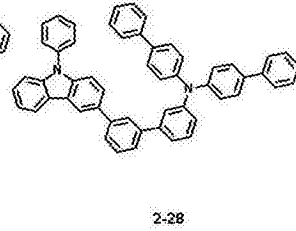
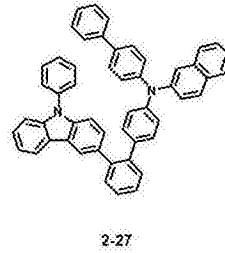
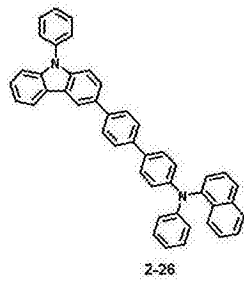
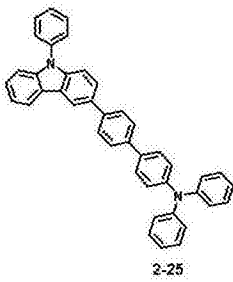
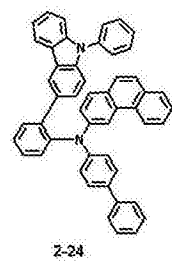
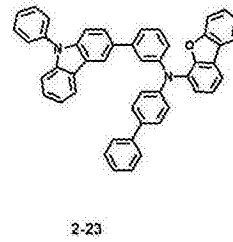
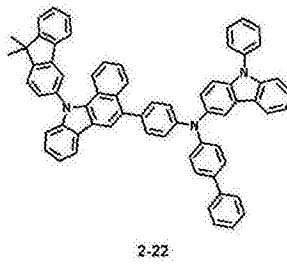
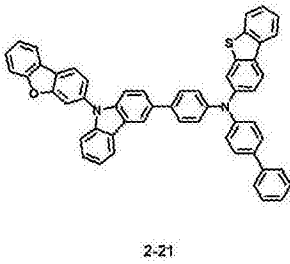
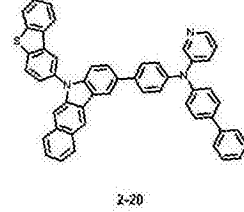
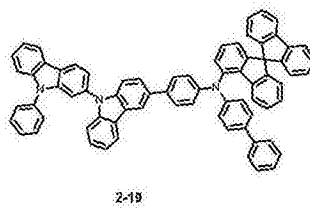
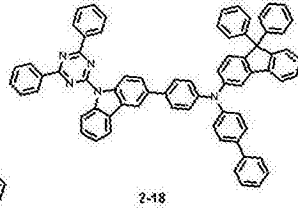
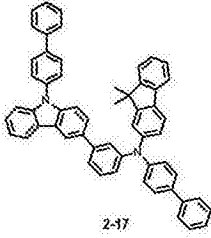
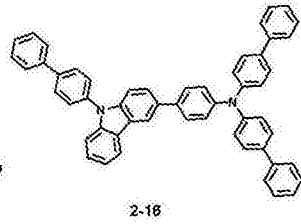
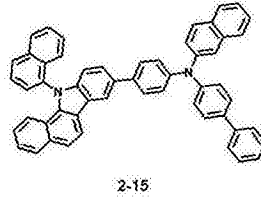
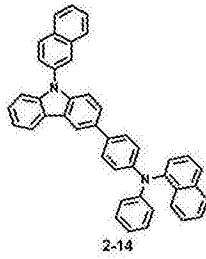
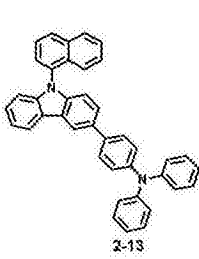


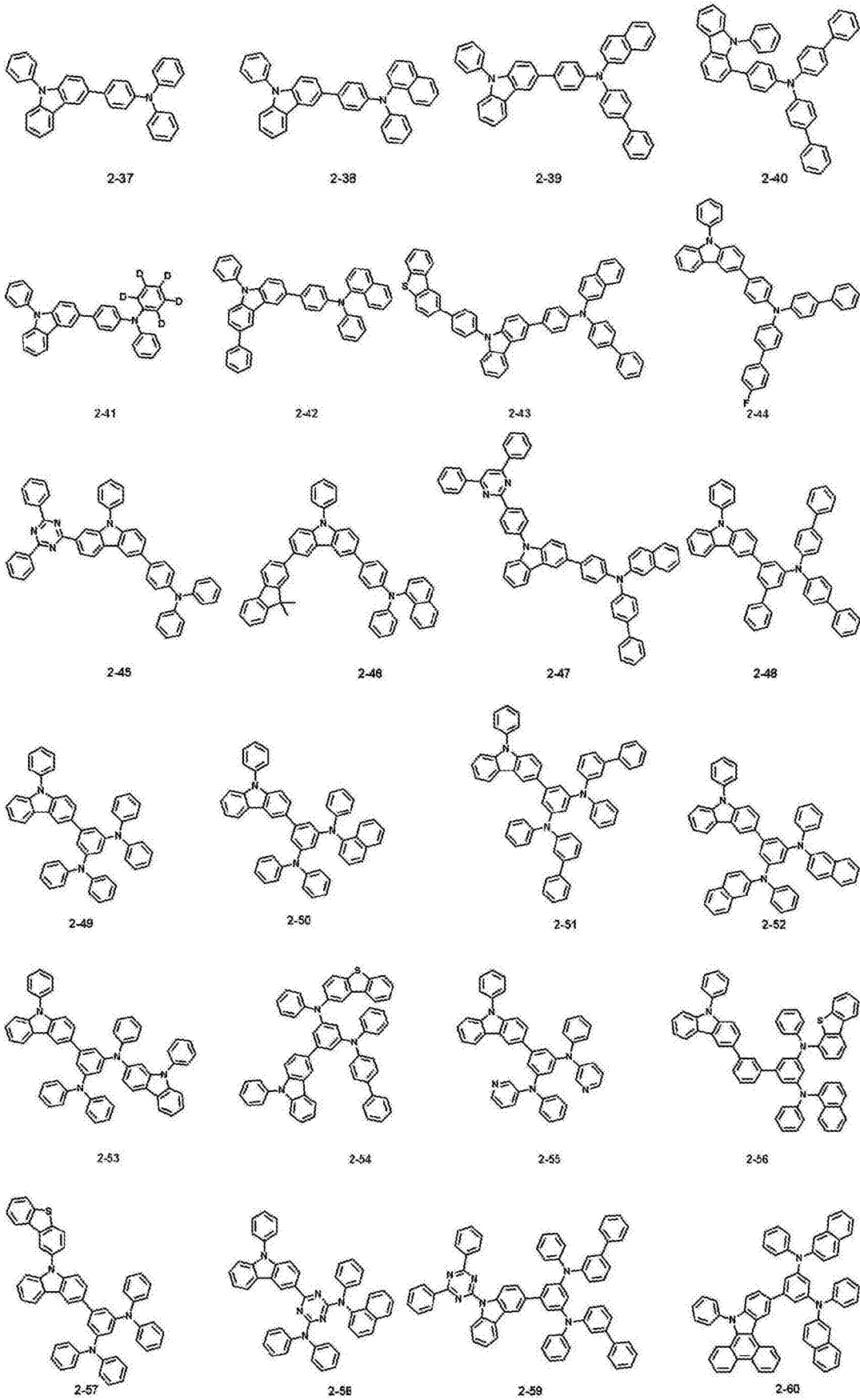
2-9

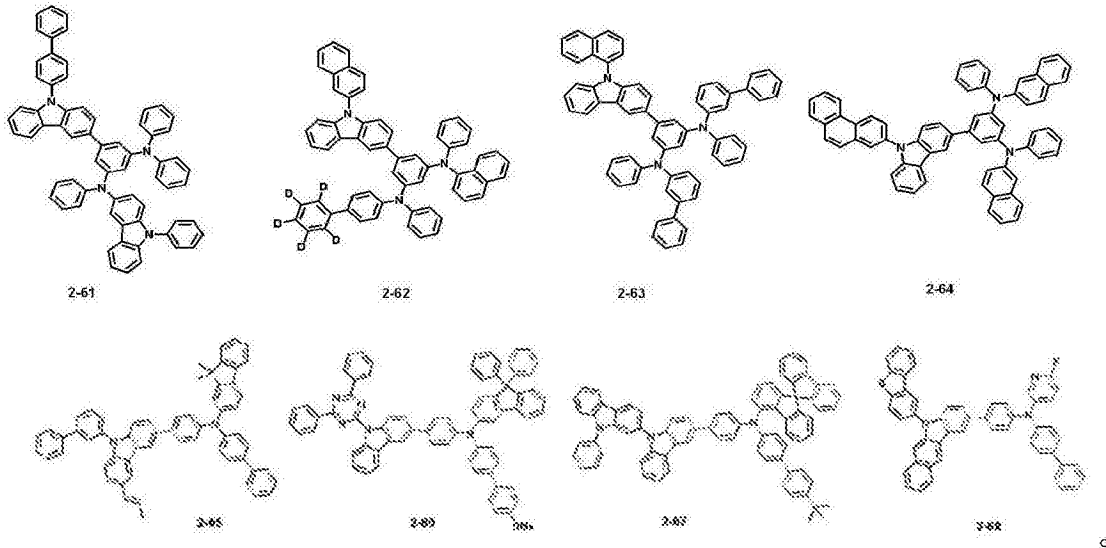
2-10

2-11

2-12







18. 根据权利要求1所述的化合物,其特征在于,
所述化学式1表示的化合物用作磷光主体。

19. 根据权利要求1所述的化合物,其特征在于,
所述化学式1表示的化合物用作红色磷光主体。

20. 根据权利要求7所述的有机电子元件,其特征在于,
在第一电极和发光层之间设置至少一层的空穴传输带层;所述空穴传输带层包括空穴传输层、发光辅助层或两者都包括;所述空穴传输带层由化学式20表示。

21. 根据权利要求7所述的有机电子元件,其特征在于,
所述化学式1以及所述化学式20表示的化合物以1:9至9:1中任意一种比例混合而成来包含在发光层。

22. 根据权利要求20所述的有机电子元件,其特征在于,
所述化学式1以及所述化学式20表示的化合物以5:5至9:1中任意一种比例混合而成来包含在发光层。

23. 一种电子装装置,其特征在于,包括:

包含所述权利要求7的有机电子元件的显示装置;以及驱动所述显示装置的控制部。

24. 根据权利要求23所述的电子装置,其特征在于,

所述有机电子元件至少是有机电子发光器件、有机太阳能电池、有机光电导体、有机晶体管及单色或白色照明器件中任何一种。

有机电子元件用化合物、利用该化合物的有机电子元件及其电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机电子元件用化合物、利用该化合物的有机电子元件及其电子装置。

背景技术

[0002] 一般而言,有机发光现象是指利用有机物质将电能转化为光能的现象。利用有机发光现象的有机电子元件通常具备阳极、阴极以及二者间包含有机物质层的结构。这里的有机物质层以提高有机电子原件的效率和稳定性为目的,由各类不同物质构成的多层结构所组成,比如可由空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层以及电子注入层等组成。

[0003] 按照功能的不同,在有机电子元件中被用作有机物质层的材料可分为:发光材料、电荷传输材料、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。

[0004] 就内含杂原子的多环化合物而言,由于物质结构所带来的特性差异巨大,作为有机电子元件的材料正在应用于各种层。尤其,随着环的个数与融合(fused)位置、杂原子的种类和排列的不同,具有带隙(HOMO、LUMO)、电性能、化学性能、物理性能等不同的特征,因此正在开展针对各种有机电子元件的层的应用开发。

[0005] 其典型的例子为,专利文献1到专利文献4中公开了多环化合物中的五环化合物因杂原子的种类及排列、取代基种类、稠和位置等而具有不同的性能。

[0006] 专利文献1:美国注册专利5843607

[0007] 专利文献2:日本公开专利1999-162650

[0008] 专利文献3:韩国公开专利2008-0085000

[0009] 专利文献4:美国公开专利2010-0187977

[0010] 专利文献5:韩国公开专利2011-0018340

[0011] 专利文献6:韩国公开专利2009-0057711

[0012] 在专利文献1与专利文献2采用了五环化合物中杂原子仅由氮(N)构成的吡啶核,同时公开了使用被吡啶核的N取代或未被替代的芳基的实施例。然而,所述专利文献1中只存在烷基、氨基、烷氧基等被取代基所取代或未被取代的纯芳基,不足以证明多环化合物的取代基效果,同时只说明了空穴传输材料的用途,而未说明作为磷光主体材料的用途。

[0013] 专利文献3与专利文献4虽然说明了在与所述专利文献1和专利文献2相同的五环化合物中杂原子为N的吡啶核取代分别含有芳基和N的吡啶、咪啶、三嗪等的化合物,但只说明了磷光绿色主体材料的使用例,并未对被吡啶核取代的其他杂环化合物的性能进行说明。

[0014] 专利文献5虽然将五环化合物中的杂原子记为氮(N)、氧(O)、硫(S)、碳等,但性能检测数据中仅说明了全部采用相同的同构杂原子的实施例,无法能确认内含异构杂原子的五环化合物的性能特点。

[0015] 因而,所述专利文献未对内含同构杂原子的五环化合物所具备的低电荷迁移度和

低氧化稳定性的解决方案进行说明。

[0016] 五环化合物分子一般在堆叠时随着相邻 π -电致的增多而获得强烈的电气性相互作用,这与电荷迁移度存在紧密联系。尤其,N-N形式的同构五环化合物的分子间排列顺序在分子堆叠时分子之间的排列顺序变成边对面形态;而杂原子各不相同的异构五环化合物则与之相反,分子的堆积结构变成逆向相对的反平行 π -堆叠结构(antiparallel cofacial π -stacking structure),因此分子间的排列顺序变为面对面的形态。该堆叠结构的原因是非对称分布的杂原子N而被杂原子N所取代的取代基的立体效果带来了相对较高的迁移度和高水平的氧化稳定性。(Org.Lett.2008,10,1199)

[0017] 专利文献6对7环以上的各类多环化合物被用作荧光主体材料的案例进行了说明。

[0018] 正如上述内容,针对多环化合物的融合(fused)位置、环数量、杂原子的排列和种类所引发的特性变化,尚未得到充分的开发。

[0019] 其原因在于,尤其对采用磷光发光掺杂剂材料的磷光型有机电子元件而言,主体材料的LUMO以及HOMO能级是严重影响有机电子元件的效率和寿命的主要因素,而它能够依据是否可高效调节发光层内的电子和空穴注入,来防止由调节发光层内电子平衡、掺杂剂淬灭(quenching)以及空穴传输层表面发光所导致的效率低下和寿命缩短问题。

[0020] 对于荧光和磷光发光用的主体材料,最近正在研究利用TADF(Thermal activated delayed fluorescent、热活化延迟荧光)、exciplex(激光复合物)等提高有机电子元件的效率以及寿命等,尤其是正在对明确能量从主体材料传递到掺杂剂材料的方法进行大量的研究。

[0021] TADF(Thermal activated delayed fluorescent、热活化延迟荧光)、exciplex(激光复合物)的发光层内传递能量有各种明确的方法,可通过PL lifetime(TRTP,发光寿命)测试方法轻易确认到。

[0022] TRTP(Time resolved transient PL,时间分辨瞬态光致发光)测试法是将脉冲光源照射于薄膜之后随着时间推移观察衰变(Decay time)的方法,通过观察能量传递以及发光延迟时间可明确能量传递方式。所述TRTP测试是可区分荧光与磷光的区分以及mixed主体材料中的能量传递方式、exciplex能量传递方式、TADF能源传递方式等的测试方法。

[0023] 如此,有许多因素随着从主体材料将能量传递至掺杂剂物质的方式的不同而对效率和寿命产生影响,同时不同物质的能量传递方式也各不相同,目前用于稳定高效的电子器件的主体材料尚未得到充分开发。因此,不断产生开发新材料的要求,尤其迫切需要开发出发光层的主体材料。

发明内容

[0024] (要解决的问题)

[0025] 本发明为解决所述磷光主体材料的问题而开发,其目的在于提高如下的有机电子元件用化合物、利用该化合物的有机电子元件及其电子装置:通过对包括磷光掺杂剂在内的磷光发光型有机电子元件的主体材料调节HOMO能级,据此调节charge balance(电荷平衡),以及提高效率、寿命。

[0026] (解决问题的手段)

[0027] 本发明为了控制磷光发光有机电子元件的发光层中的有效空穴注入和电子注入,

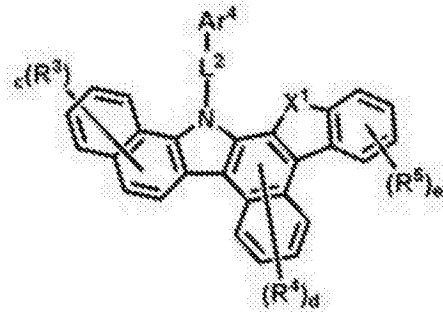
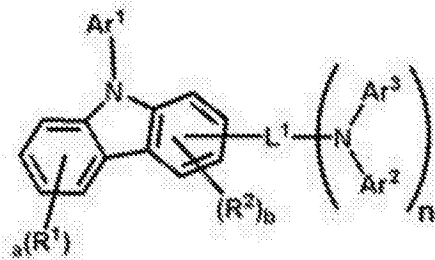
引入主体材料的七环杂环核与特定的取代基效应,进而可以使发光层中的电荷平衡最大化,以提供低驱动电压、高效率和高寿命。

[0028] 本发明在提供一种有机电子元件,其特征在于,包含第一电极、第二电极以及形成在所述第一电极与所述第二电极之间的有机物层的有机电子元件中,所述有机物层包含发光层,所述发光层包含由以下化学式20表示的第一主体化合物以及由以下化学式1表示的第二主体化合物,再则提供一下化学式1以及20表示的化合物:

化学式 20

化学式 1

[0029]



[0030] 另外,本发明提供利用由所述化学式表示的化合物的有机电子元件及其电子装置。

[0031] (发明的效果)

[0032] 将本发明的混合物用作磷光主体材料,可达成有机电子元件的高发光效率、低驱动电压,同时还可大幅提高器件的寿命。

附图说明

[0033] 图1是本发明的一种有机电子发光元件的示例图。

[0034] 图2是本发明实施例的HOD结果。

[0035] 图3是本发明实施例的EOD结果。

[0036] (附图标记说明)

[0037] 100:有机电子元件 110:基板

[0038] 120:第一电极(阳极) 130:空穴注入层

[0039] 140:空穴传输层 141:缓冲层

[0040] 150:发光层 151:发光辅助层

[0041] 160:电子传输层 170:电子注入层

[0042] 180:第二电极(阴极)

具体实施方式

[0043] 下面结合本发明的实施例对本发明作出详细说明。在对本发明进行说明时,如果认为针对相关的已知结构和功能的具体说明可能混淆本发明的要点,则省略该详细说明。

[0044] 此外,在介绍本发明的组成部分时可能会采用第一、第二、A、B、(a)、(b)等术语。此类术语只是为了区分该组成部分和其他组成部分,此类术语并不限于相应组成部分的本质

或次序、顺序等。当某个组成部分与其他组成部分“连接”、“结合”或“接触”时，应理解为该组成部分直接与其他组成部分相连，或者虽然能够连接，但各组成部分之间还可能“连接”、“结合”或“接触”其他组成部分。

[0045] 如本说明书及其附带的权利要求范围中的用法，除非另有说明，否则下列术语具有如下含义：

[0046] 除非另有说明，否则本说明书所用术语“卤代”或“卤素”是指氟(F)、溴(Br)、氯(Cl)或碘(I)。

[0047] 除非另有说明，否则本发明所用术语“烷基”具有碳数为1至60的单键，意味着直链烷基、支链烷基、环烷基(脂环族)、烷基-取代环烷基、环烷基-取代烷基等饱和脂肪族官能团的自由基。

[0048] 除非另有说明，否则本发明所用术语“卤代烷基”或“卤素烷基”意味着被卤素取代的烷基。

[0049] 本发明所用术语“杂烷基”是指构成烷基的碳原子中超过一个碳原子被杂原子取代后的产物。

[0050] 除非另有说明，否则本发明所用术语“烯基”、“链烯基”或“炔基”分别具有碳数在2至60之间的双键或三键，并内含直链型或侧链型链条，但并不限于此。

[0051] 除非另有说明，否则本发明所用术语“环烷基”意味着形成碳数在3至60之间的环状的烷基，但并不限于此。

[0052] 本发明所用术语“烷氧基”意味着附有氧自由基的烷基，且在无另外说明的情况下碳数在1至60之间，但并不限于此。

[0053] 本发明所用术语“烯氧基”意味着附有氧自由基的烯基，且在无另外说明的情况下碳数在2至60之间，但并不限于此。

[0054] 本发明所用术语“芳氧基”意味着附有氧自由基的芳基，且在无另外说明的情况下碳数在6至60之间，但并不限于此。

[0055] 除非另有说明，否则本发明所用术语“芳基”与“亚芳基”的碳数分别在6至60之间，但并不限于此。本发明中的芳基或亚芳基意味着单环或侧链的芳香族，且内含相邻的取代基参与结合或反应后形成的芳香族环。举例来说，芳基可以是苯基、非苯基、苄基、螺双苄基。

[0056] 前缀“芳”是指被芳基取代的自由基。例如，芳烷基是被芳基取代的烷基，芳烯基是被芳基取代的烯基，被芳基取代的自由基具有本说明书所介绍的碳数。

[0057] 此外，连续以前缀命名的情况意味着按照书写顺序罗列取代基。例如，芳烷氧基意味着被芳基取代的烷氧基，烷氧羰基意味着被烷氧基取代的羰基，芳羰基烯基意味着被芳羰基取代的烯基，而这里的芳羰基则是被芳基所取代的羰基。

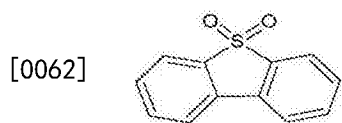
[0058] 除非另有说明，否则本说明书所用术语“杂烃基”意味着至少内含1个杂原子的烷基。除非另有说明，否则本发明所用术语“杂芳基”或“杂亚芳基”分别意味着内含1个以上杂原子且碳数在2至60之间的芳基或亚芳基，但不仅限于此，而且至少包含单环和多环中的一种，相邻的官能团结合后也能形成。

[0059] 除非另有说明，否则本发明所用术语“杂环基”至少内含1个杂原子，碳数在2至60之间，且至少包含单环和多环中的一种，还内含杂脂肪族环和杂芳香族环。相邻的官能团结

合后也能形成。

[0060] 除非另有说明,否则本说明书所用术语“杂原子”表示N、O、S、P或Si。

[0061] 此外,“杂环基”也可能含有内含SO₂的环,而不是形成环的碳。例如,“杂环基”包含下列化合物。



[0063] 除非另有说明,否则本发明所用术语“脂肪族”表示碳数为1至60的脂肪族碳化氢,而“脂环”则意味着碳数为3至60的脂肪族碳化氢环。

[0064] 除非另有说明,否则本发明所用术语“环”是指碳数为3至60的脂环、碳数为6至60的芳香环、碳数为2至60的杂环或者由这些环组合而成的稠合环,其中包括饱和或不饱和环。

[0065] 上述杂化合物之外的其他杂化合物或杂自由基至少包含1个杂原子,但并不限于此。

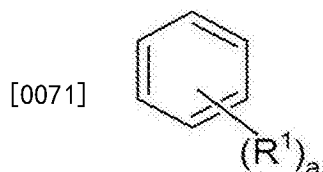
[0066] 除非另有说明,否则本发明所用术语“羰基”是指-COR'所表示的物质,这里的R'是指氢、碳数在1至20的烷基、碳数在6至30的芳基、碳数在3至30的环烷基、碳数在2至20的烯基、碳数在2至20的炔基以及它们形成的组合。

[0067] 除非另有说明,否则本发明所用术语“醚”是指-R-O-R'所表示的物质,这里的R或R'分别独立地指氢、碳数在1至20的烷基、碳数在6至30的芳基、碳数在3至30的环烷基、碳数在2至20的烯基、碳数在2至20的炔基以及它们的组合。

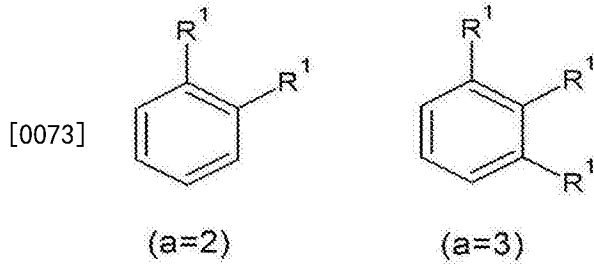
[0068] 此外,除非明确说明,否则本发明所用的术语“取代或未取代”中的“取代”表示被选自重氢、卤素、氨基、氰基、硝基、(C₁-C₂₀)烷基、(C₁-C₂₀)烷氧基、(C₁-C₂₀)烷胺基、(C₁-C₂₀)烷基噻吩、(C₆-C₂₀)芳基噻吩、(C₂-C₂₀)烯基、(C₂-C₂₀)炔基、(C₃-C₂₀)环烷基、(C₆-C₂₀)芳基、被重氢取代的

[0069] (C₆-C₂₀)芳基、(C₈-C₂₀)芳烯基、硅烷基、硼基、锆基以及(C₂-C₂₀)杂环基所组成的群体中的1个以上取代基所取代,且并不限于上述取代基。

[0070] 此外,除非明确说明,否则本发明所用的化学式同样适用基于下列化学式的指数定义的取代基定义。



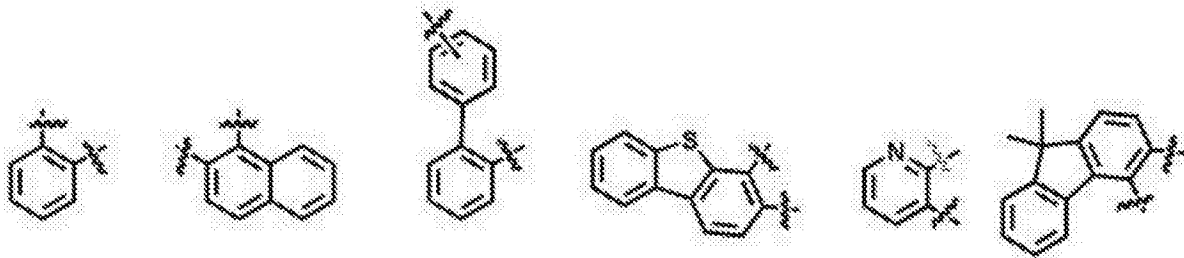
[0072] 当这里的a为0的整数时取代基R¹不存在;当a为1的整数时一个取代基R¹则与形成苯环的碳中的任何一个碳相结合;当a为2或3的整数时分别按照下图结合,此时R¹可以相同或相异;当a为4至6的整数时按照与此相似的方式结合苯环上的碳,同时省略形成苯环的碳所结合的氢的标示。



[0074] 另外,除非另有说明,否则本发明所用术语“邻位(ortho)”、“间位(meta)”、“对位(para)”是指所有取代基的取代位置,邻位(ortho)是指取代基的位置紧邻的化合物,举例说明苯的情况,是指1,2位置;间位(meta)是指紧邻取代位置的下一个取代位置,在举例说明苯时,是指1,3位置;对位(para)作为间位(meta)的下一个取代位置,在举例说明苯时,是指1,4位置。更详细如下举例说明取代位置:可以确认到邻位(ortho)、间位(meta)是非线性(non-linear)的类型(type);对位(para)是线性(linear)的类型(type)。

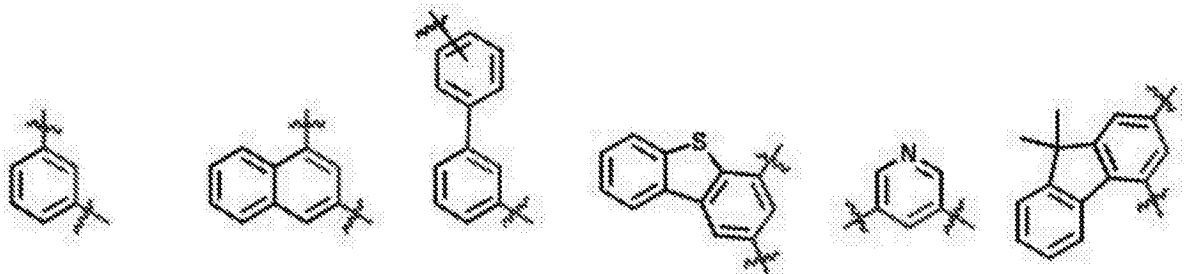
[0075] (邻位(ortho)的示例)

[0076]

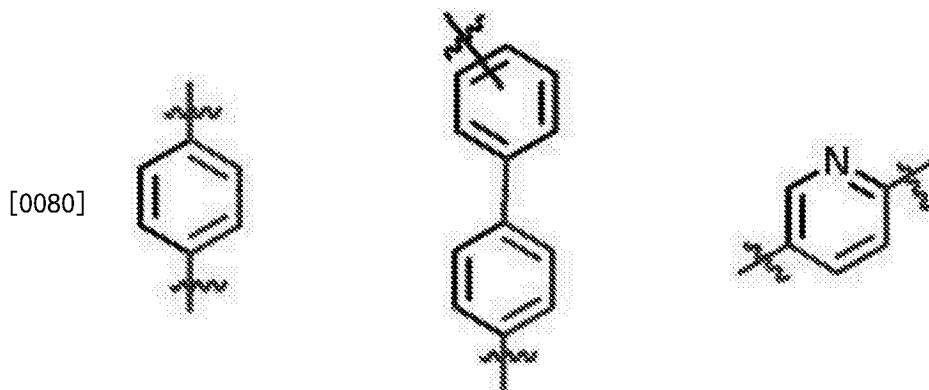


[0077] (间位(meta)的示例)

[0078]



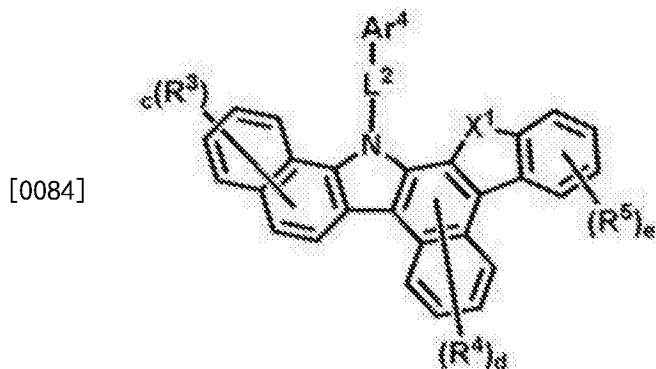
[0079] (对位(para)的示例)



[0081] 下面,说明根据本发明一个侧面的化合物及包含所述化合物的有机电子元件。

[0082] 本发明提供由以下化学式1表示化合物:

[0083] 化学式1



[0085] {在所述化学式1中，

[0086] 1) Ar^4 从由 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出(在此，所述 L' 从由单键、 C_6-C_{60} 的亚芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出；所述 R_a 及 R_b 各自独立地从由 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出)；

[0087] 2) c 为0至6的整数； d 以及 e 为0至4的整数；

[0088] 3) R^3 、 R^4 以及 R^5 相互相同或不同，并且各自独立地从由重氢、卤素、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；或者，在所述 c 、 d 以及 e 为2以上的情况下分别作为复数相互相同或者不同，多个 R^3 、 R^4 或者 R^5 分别进行同类结合可形成环；

[0089] 4) L^2 为相互独立地从由单键、 C_6-C_{60} 的亚芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基及 C_2-C_{60} 的杂环基组成的群组中选出；

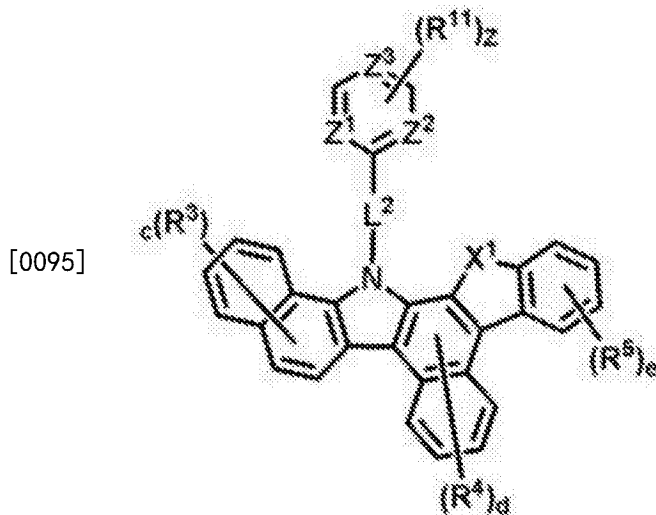
[0090] 5) X^1 为O或者S；

[0091] 在此，所述芳基、苄基、亚芳基、杂环基、混合环基、烷基、烯基、烷氧基和芳氧基还分别被从由重氢、卤素、被 C_1-C_{20} 的烷基或者 C_6-C_{20} 的芳基取代或未取代的硅烷基；硅氧烷基；硼基、锆基、镉基、硝基； $-L'-N(R_a)(R_b)$ 、 C_1-C_{20} 的烷硫基； C_1-C_{20} 的烷氧基； C_1-C_{20} 的烷基；

[0092] C_2-C_{20} 的烯基； C_2-C_{20} 的炔基； C_6-C_{20} 的芳基；被重氢取代的 C_6-C_{20} 的芳基；苄基、 C_2-C_{20} 的杂环基； C_3-C_{20} 的环烷基； C_7-C_{20} 的芳烷基；以及 C_8-C_{20} 的芳烯基组成的群组中选出的一个以上的取代基取代；而且，所述取代基也相互结合形成环，在此“环”是指碳数在3至60的脂环、碳数为6至60的芳香环、数为2至60的杂环或者由这些环组合而成的稠合环，其中包括饱和或不饱和环)。

[0093] 本发明包括所述化学式1由以下化学式2表示的化合物：

[0094] 化学式2



[0096] {在所述化学式2中，

[0097] 1) R^3 、 R^4 、 R^5 、 L^2 、 c 、 d 、 e 以及 X^1 与所述权利要求1定义的相同；

[0098] 2) Z^1 、 Z^2 以及 Z^3 相互独立地从由 CR^0 或者N组成的群组中的选择； R^0 相互独立地从由氢、重氢、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；

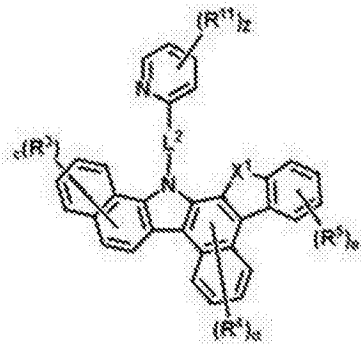
[0099] 3) z 为0至2的整数；

[0100] 4) R^{11} 相互相同或不同，并且各自独立地从由重氢、卤素、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；或者 R^{11} 与所述Z的 R^0 结合或者 z 为2的情况下，相邻的 R^{11} 同类结合可形成芳香族或者杂芳香族环}。

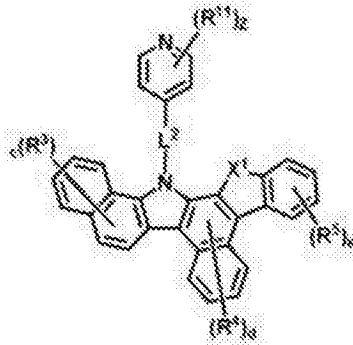
[0101] 另外，本发明提供所述化学式1表示的化合物由以下化学式3至7中的一种表示的化合物：

[0102]

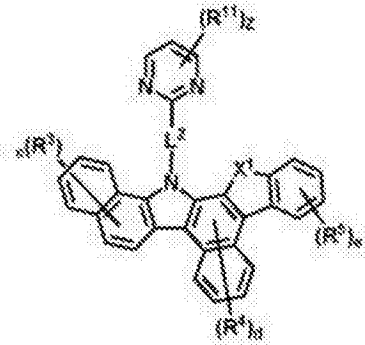
化学式 3



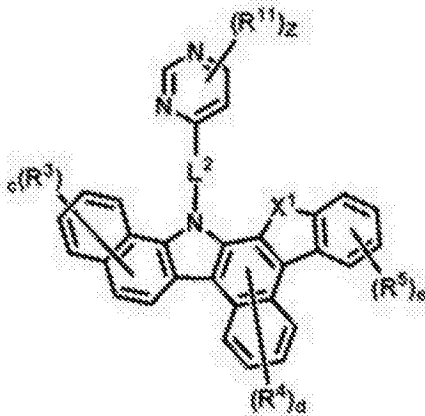
化学式 4



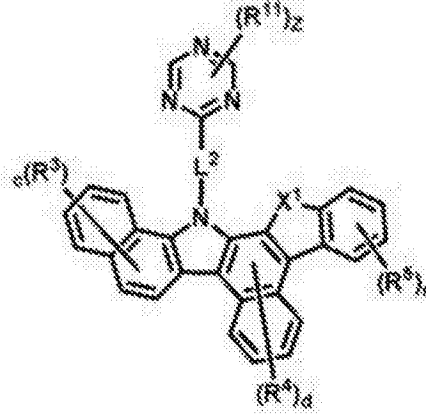
化学式 5



化学式 6



化学式 7



[0103] {在所述化学式3至7中，

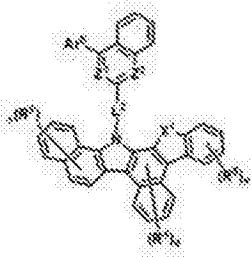
[0104] 1) R^3 、 R^4 、 R^5 、 L^2 、 c 、 d 、 e 以及 X^1 与所述权利要求1定义的相同；[0105] 2) z 为0至2的整数；

[0106] 3) R^{11} 相互相同或不同，并且各自独立地从由重氢、卤素、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及-L'-N (R_a) (R_b)组成的群组中选出；或者所述 z 为复数或与相邻的取代基 R^0 结合可形成芳香族或者杂芳香族环}。

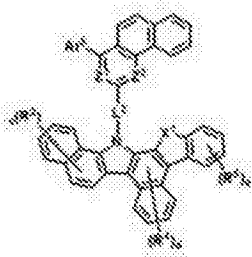
[0107] 本发明包括在所述化学式1中 R^{11} 形成环的情况，即由以下化学式8至19中的一种表示的化合物：

[0108]

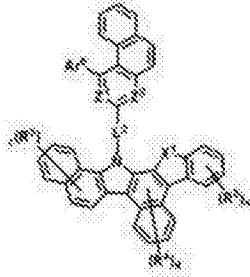
化学式 8



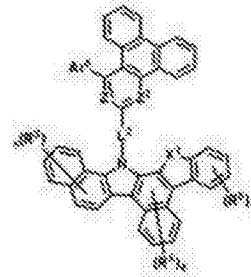
化学式 9



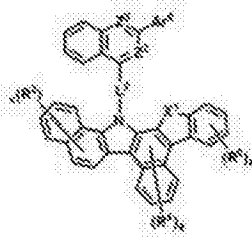
化学式 10



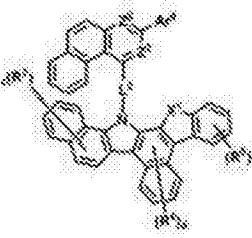
化学式 11



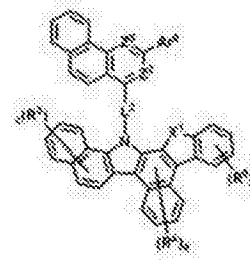
化学式 12



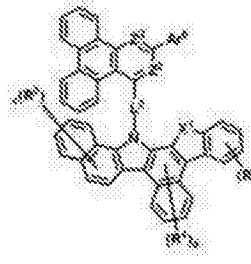
化学式 13



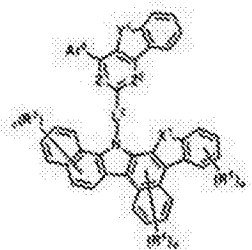
化学式 14



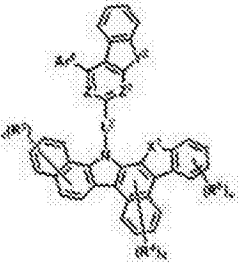
化学式 15



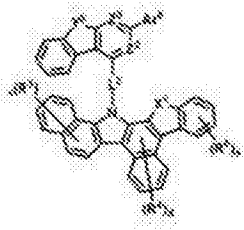
化学式 16



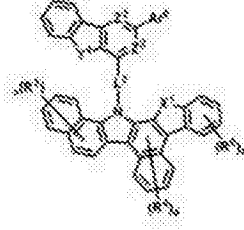
化学式 17



化学式 18



化学式 19



[0109] {在所述化学式8至19中，

[0110] 1) R^3 、 R^4 、 R^5 、 L^2 、c、d、e以及 X^1 与所述权利要求1定义的相同；

[0111] 2) Z^1 、 Z^2 以及 Z^3 相互独立地从由 CR^0 或者N组成的群组中的选择； R^0 相互独立地从由氢、重氢、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；

[0112] 3) Ar^5 以及 Ar^6 相互独立地从由 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2-C_{60} 的杂环基、 C_3-C_{60} 的脂环和 C_6-C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1-C_{50} 的烷基、 C_2-C_{20} 的烯基、 C_2-C_{20} 的炔基、 C_1-C_{30} 的烷氧基、 C_6-C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出；

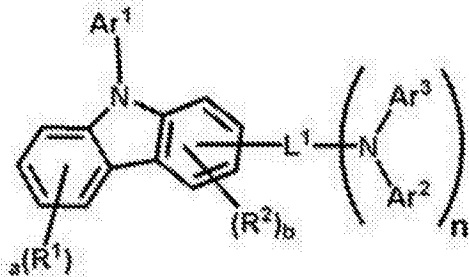
[0113] 4) Y^1 以及 Y^2 为 NR' 、O、S或者 $CR'R''$ 并且相互独立； R' 以及 R'' 为氢、 C_6-C_{60} 的芳基、苄基、 C_3-C_{60} 的杂环基或者 C_1-C_{50} 的烷基，并且相互独立； R' 以及 R'' 相互结合形成螺旋环}。

[0114] 本发明在提供一种有机电子元件，其特征在于，包含第一电极、第二电极以及形成在所述第一电极与所述第二电极之间的有机物层的有机电子元件中，所述有机物层包含发

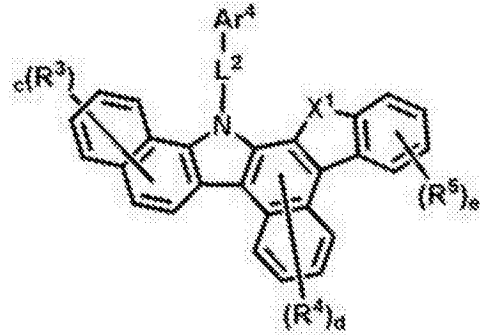
光层,所述发光层包含由以下化学式20表示的第一主体化合物以及由以下化学式1表示的第二主体化合物:

[0115]

化学式 20



化学式 1



[0116] {在所述化学式20以及1中,

[0117] 1) Ar¹、Ar²、Ar³以及Ar⁴各自独立地从由C₆-C₆₀的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的C₂-C₆₀的杂环基、C₃-C₆₀的脂环和C₆-C₆₀的芳香环的混合环基、C₁-C₅₀的烷基、C₂-C₂₀的烯基、C₂-C₂₀的炔基、C₁-C₃₀的烷氧基、C₆-C₃₀的芳氧基以及-L'-N(R_a)(R_b)组成的群组中选出(在此,所述L'从由单键、C₆-C₆₀的亚芳基、苄基、C₃-C₆₀的脂环和C₆-C₆₀的芳香环的混合环基及C₂-C₆₀的杂环基组成的群组中选出;所述R_a及R_b各自独立地从由C₆-C₆₀的芳基、苄基、C₃-C₆₀的脂环和C₆-C₆₀的芳香环的混合环基及在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的C₂-C₆₀的杂环基组成的群组中选出),而且Ar²与Ar³相互结合可形成环;

[0118] 2) a为0至4的整数;b为0至3的整数;c为0至6的整数;d为0至4的整数;e为0至4的整数;

[0119] 3) R¹、R²、R³、R⁴以及R⁵相互相同或不同,各自独立地从由重氢、卤素、C₆-C₆₀的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的C₂-C₆₀的杂环基、C₃-C₆₀的脂环和C₆-C₆₀的芳香环的混合环基、C₁-C₅₀的烷基、C₂-C₂₀的烯基、C₂-C₂₀的炔基、C₁-C₃₀的烷氧基、C₆-C₃₀的芳氧基以及-L'-N(R_a)(R_b)组成的群组中选出;或者,在所述a、b、c以及e为2以上的情况下分别作为复数相互相同或者不同,多个R¹、R²、R³、R⁴或者R⁵分别进行同类结合来形成环;

[0120] 4) L¹、L²为相互独立地从由单键、C₆-C₆₀的亚芳基、苄基、C₃-C₆₀的脂环和C₆-C₆₀的芳香环的混合环基及C₂-C₆₀的杂环基组成的群组中选出;

[0121] 6) X¹为O或者S;

[0122] 7) n为1或者2的整数;此时,n为2的情况下,存在2个Ar²与2个Ar³;此时,2个Ar²相同或者不同以及2个Ar³相同或者不同;

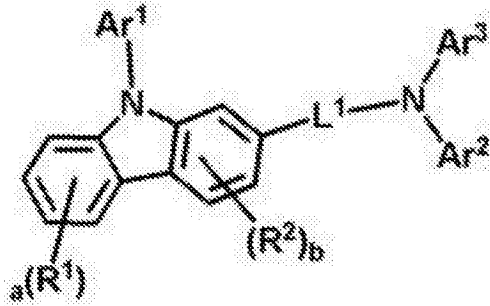
[0123] 在此,所述芳基、苄基、亚芳基、杂环基、混合环基、烷基、烯基、烷氧基和芳氧基还分别被从由重氢、卤素、被C₁-C₂₀的烷基或者C₆-C₂₀的芳基取代或未取代的硅烷基;硅氧烷基;硼基;锆基;镱基;镱基;硝基;-L'-N(R_a)(R_b);C₁-C₂₀的烷硫基;C₁-C₂₀的烷氧基;C₁-C₂₀的烷基;C₂-C₂₀的烯基;C₂-C₂₀的炔基;C₆-C₂₀的芳基;被重氢取代的C₆-C₂₀的芳基;苄基、C₂-C₂₀的杂环基;C₃-C₂₀的环烷基;C₇-C₂₀的芳烷基;以及C₈-C₂₀的芳烯基组成的群组中选出的一个以上的取代基取代;而且,所述取代基也相互结合形成环,在此“环”是指碳数在3至60的脂环、碳数为6至60的芳香环、数为2至60的杂环或者由这些环组合而成的稠合环,其中包括饱和或不

饱和环}。

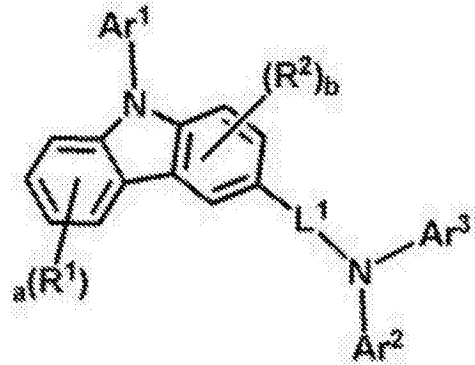
[0124] 本发明的具体示例,提供如下的有机电子元件:包括所述化学式20表示的化合物由以下化学式21或者22表示的化合物;

[0125]

化学式 21



化学式 22

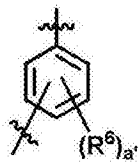


[0126] {在所述化学式21以及化学式22中,

[0127] R¹、R²、L¹、Ar¹、Ar²、Ar³、a以及b与所述权利要求7定义的相同}。

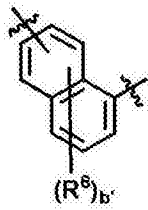
[0128] 本发明提供如下的有机电子元件:在所述化学式20以及化学式1中,所述L¹以及L²包括从以下化学式(A-1)至(A-12)中选出并表示的化合物:

(A-1)



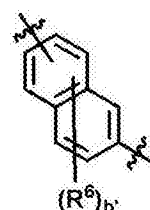
(A-7)

(A-2)

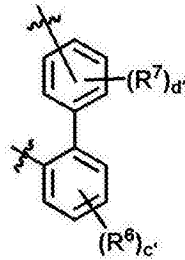


(A-8)

(A-3)

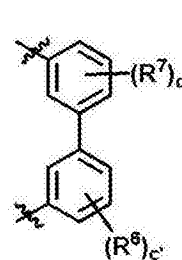


(A-4)

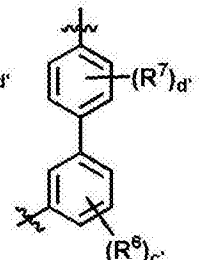


(A-9)

(A-5)

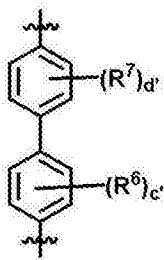


(A-6)

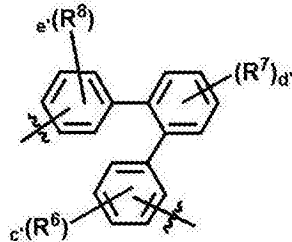


(A-10)

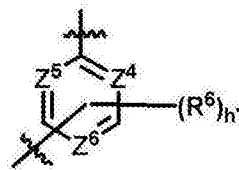
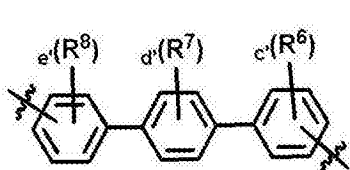
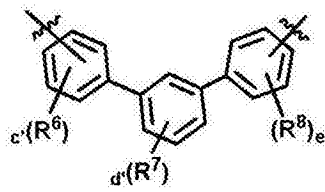
[0129]



(A-11)



(A-12)



[0130] {在所述化学式(A-1)至(A-12)中,

[0131] 1) a' 、 c' 、 d' 以及 e' 为0至4的整数; b' 为0至6的整数; f' 以及 g' 为0至3的整数; h' 为0至1的整数;

[0132] 2) R^6 、 R^7 以及 R^8 相互相同或者不同, 相互独立且从由重氢、卤素、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)(R_b)$ 组成的群组中选出; 或者, 若所述 f' 以及 g' 为2以上, 则分别作为复数相互相同或者不同, 并且多个 R^6 或者多个 R^7 同类相互结合或者相邻的 R^6 与 R^7 相互结合可形成芳香环或者杂芳族环;

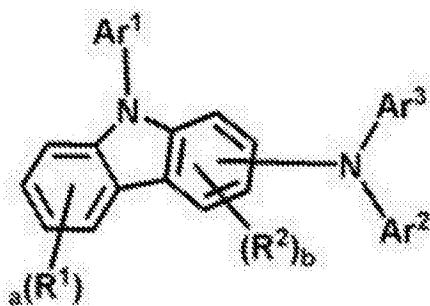
[0133] 3) Y为 NR' 、O、S或者 $CR'R''$; R' 以及 R'' 为氢、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、 C_3 - C_{60} 的杂环基或者 C_1 - C_{50} 的烷基, 并且相互独立; R' 以及 R'' 相互结合可形成螺旋环;

[0134] 3) Z^4 、 Z^5 以及 Z^6 为 CR' 或者N且相互独立, 并且其中至少一个为N}。

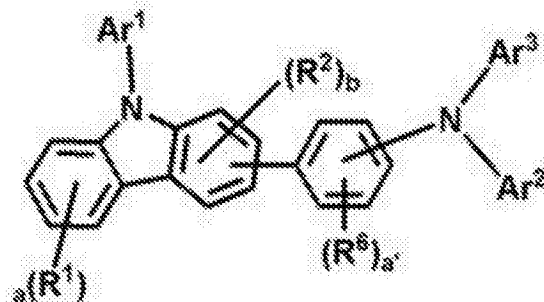
[0135] 本发明包括所述化学式20表示的化合物由以下化学式23至26中的一种表示的化合物:

[0136]

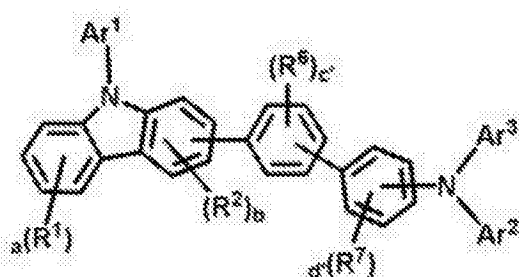
化学式 23



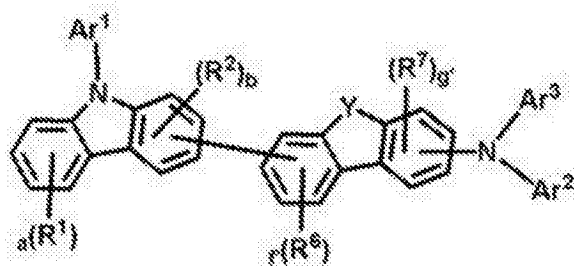
化学式 24



化学式 25



化学式 26



[0137] {在所述化学式23至26中,

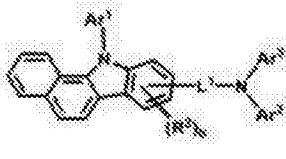
[0138] 1) R^1 、 R^2 、 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 a 以及 b 与所述权利要求7定义的相同;

[0139] 2) R^6 、 R^7 、 c' 、 d' 、 f' 、 g' 以及 Y 与所述权利要求9定义的相同}。

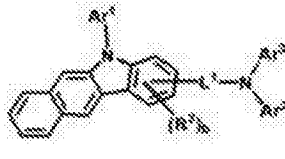
[0140] 本发明包括所述化学式20表示的化合物由以下化学式27至38表示的化合物:

[0141]

化学式 27



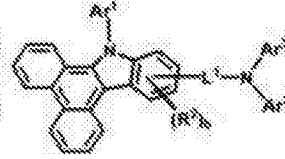
化学式 28



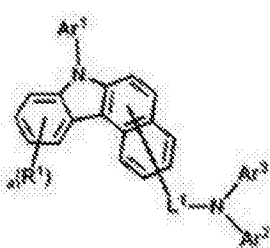
化学式 29



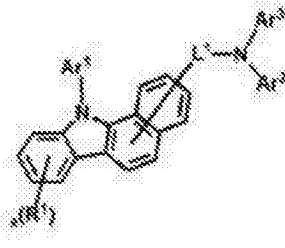
化学式 30



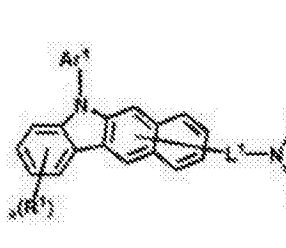
化学式 31



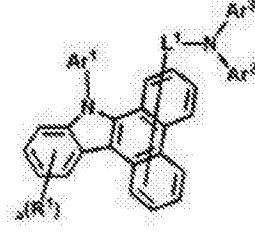
化学式 32



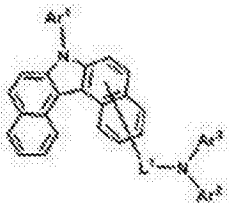
化学式 33



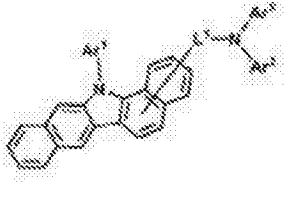
化学式 34



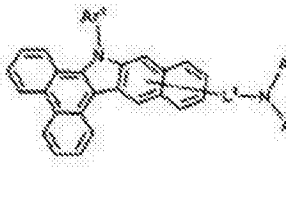
化学式 35



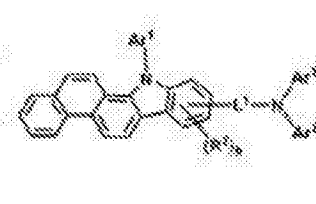
化学式 36



化学式 37



化学式 38

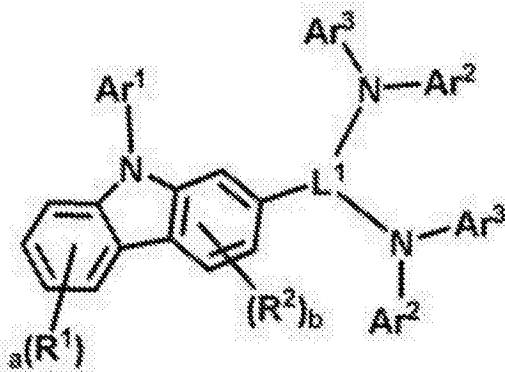


[0142] {在所述化学式27至38中,

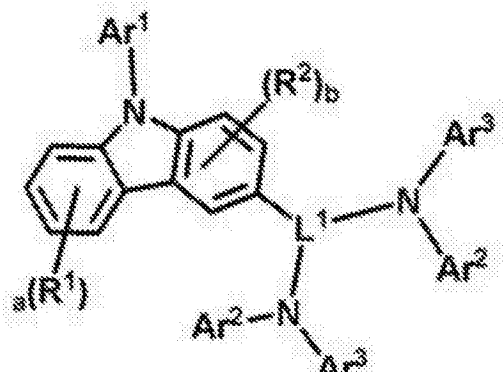
[0143] R¹、R²、L¹、Ar¹、Ar²、Ar³、a以及b与所述权利要求7定义的相同}。

[0144] 一方面,本发明包括所述化学式20表示的化合物由以下化学式39或者化学式40表示的化合物:

化学式 39



化学式 40



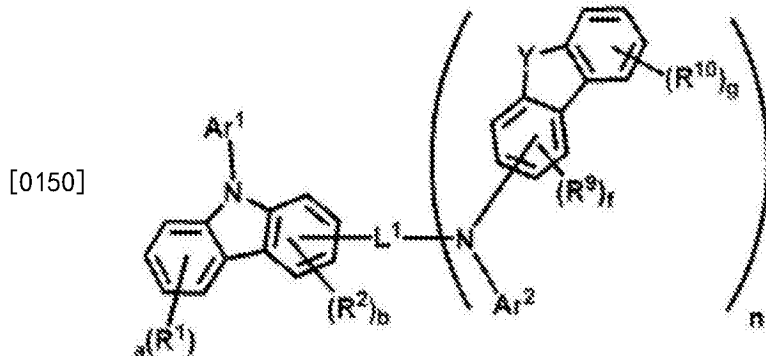
[0145]

[0146] {在所述化学式39以及40中，

[0147] R^1 、 R^2 、 L^1 、 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 a 以及 b 与所述权利要求7定义的相同}。

[0148] 另外，本发明包括所述化学式20表示的化合物由以下化学式41表示的化合物：

[0149] 化学式41



[0151] {在所述化学式41中，

[0152] 1) R^1 、 R^2 、 L^1 、 Ar^1 、 Ar^2 、 a 、 b 以及 n 与所述权利要求7定义的相同；

[0153] 2) f 为0至3的整数； g 为0至4的整数；

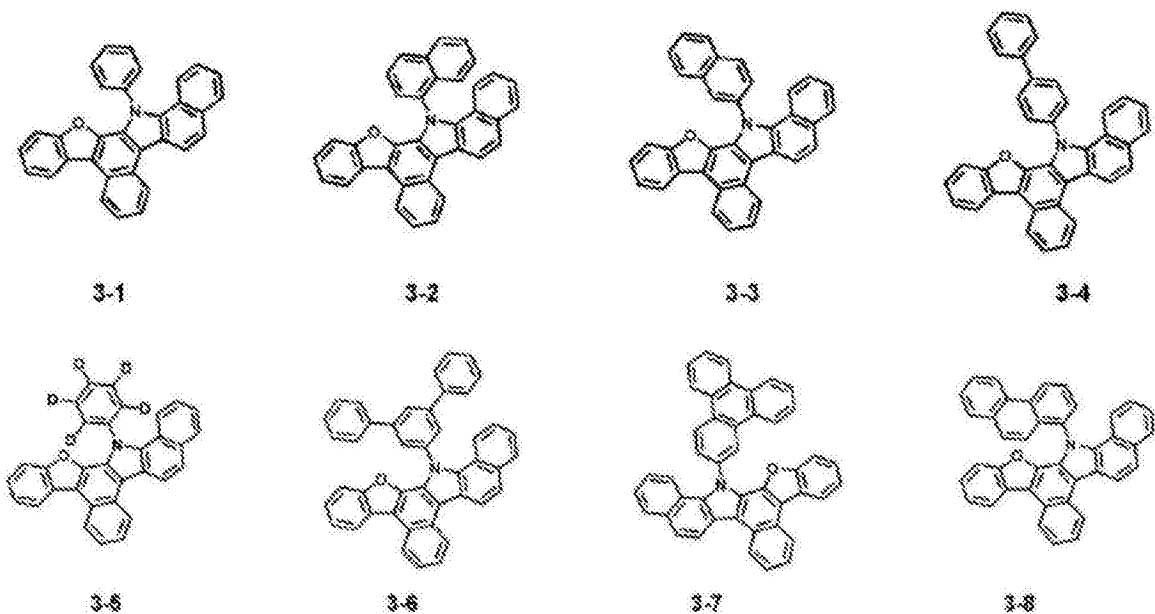
[0154] 3) R^9 以及 R^{10} 相互相同或者不同，相互独立且从由重氢、卤素、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、在O、N、S、Si及P中至少含一个杂原子的 C_2 - C_{60} 的杂环基、 C_3 - C_{60} 的脂环和 C_6 - C_{60} 的芳香环的混合环基、 C_1 - C_{50} 的烷基、 C_2 - C_{20} 的烯基、 C_2 - C_{20} 的炔基、 C_1 - C_{30} 的烷氧基、 C_6 - C_{30} 的芳氧基以及 $-L'-N(R_a)$ (R_b)组成的群组中选出；或者，若所述 f 以及 g 为2以上，则分别作为复数相互相同或者不同，并且多个 R^9 或者多个 R^{10} 或者相邻的 R^9 与 R^{10} 相互结合可形成芳香环或者杂芳族环；

[0155] 4) Y为 NR' 、O、S或者 $CR'R''$ ；

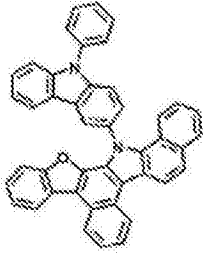
[0156] 5) R' 以及 R'' 为氢、 C_6 - C_{60} 的芳基、苄基、 C_3 - C_{60} 的杂环基或者 C_1 - C_{50} 的烷基，并且相互独立； R' 以及 R'' 相互结合可形成螺旋环}。

[0157] 本发明包括所述化学式1表示的化合物由以下化学式3-1至3-92以及4-1至4-92表示的化合物：

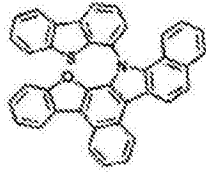
[0158]



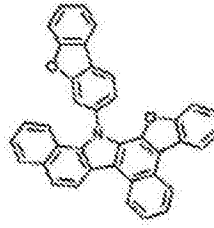
[0159]



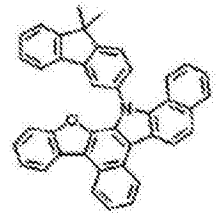
3-9



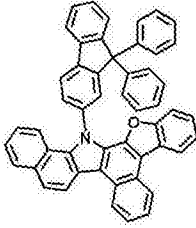
3-10



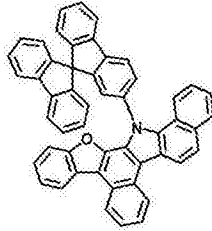
3-11



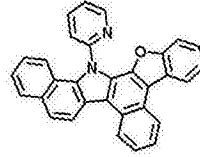
3-12



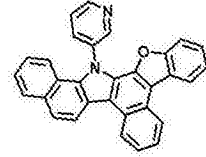
3-13



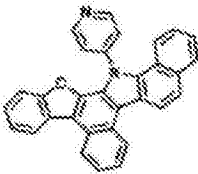
3-14



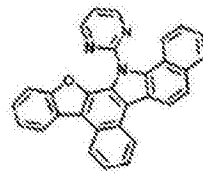
3-15



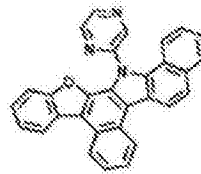
3-16



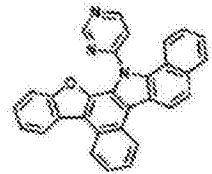
3-17



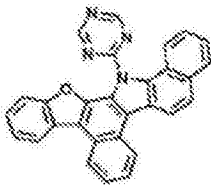
3-18



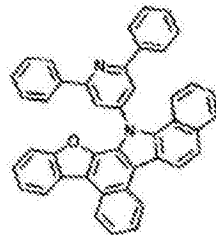
3-19



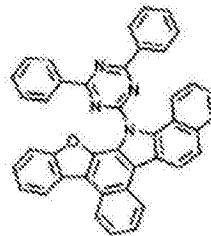
3-20



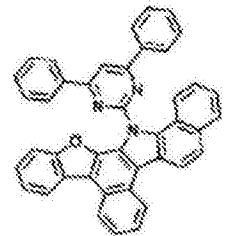
3-21



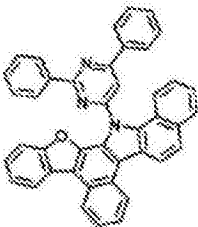
3-22



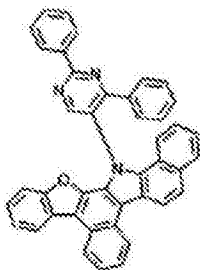
3-23



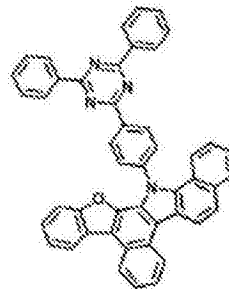
3-24



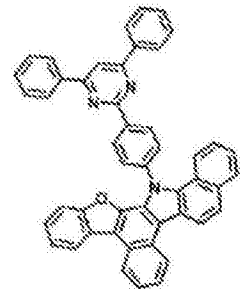
3-25



3-26

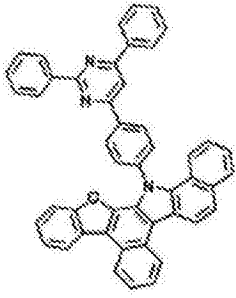


3-27

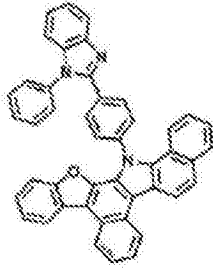


3-28

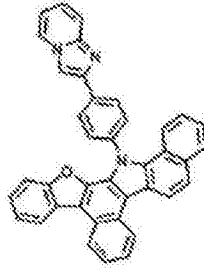
[0160]



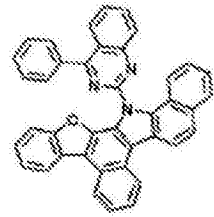
3-28



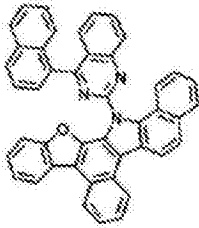
3-30



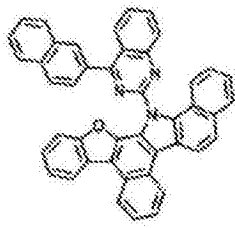
3-31



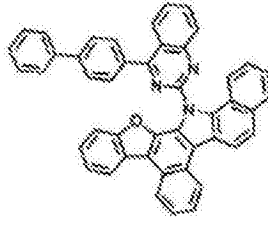
3-32



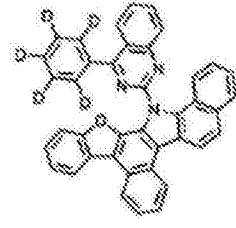
3-33



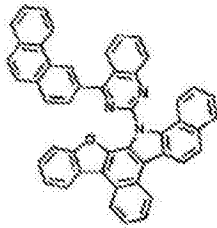
3-34



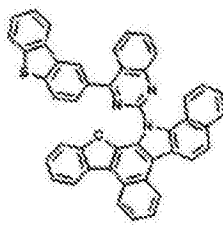
3-35



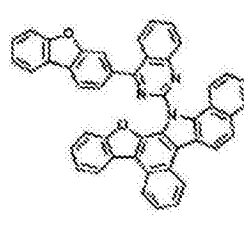
3-36



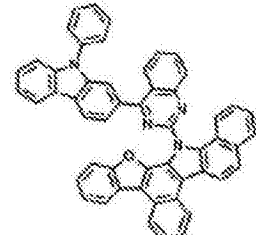
3-37



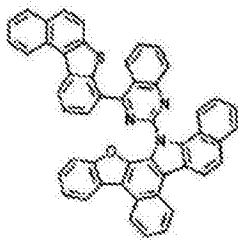
3-38



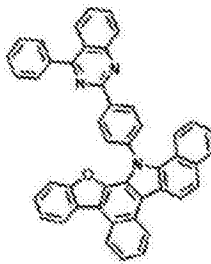
3-39



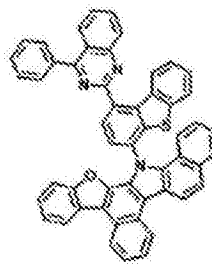
3-40



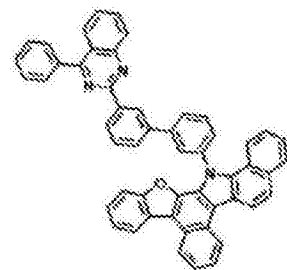
3-41



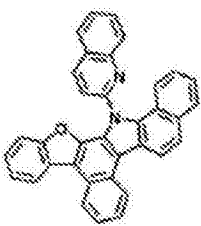
3-42



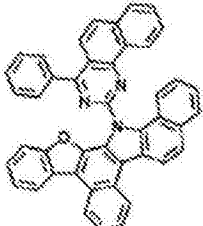
3-43



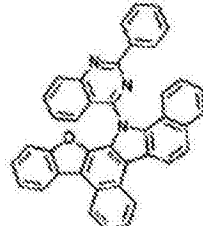
3-44



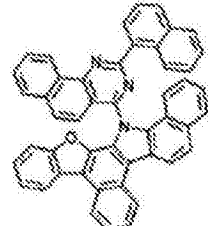
3-45



3-46

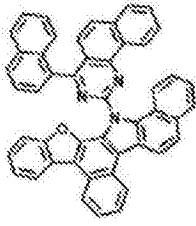


3-47

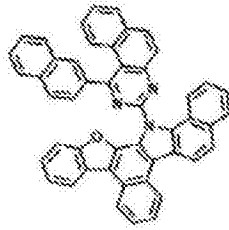


3-48

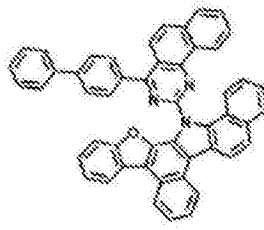
[0161]



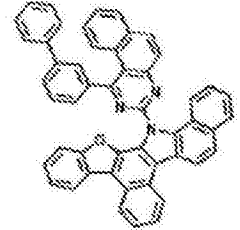
3-49



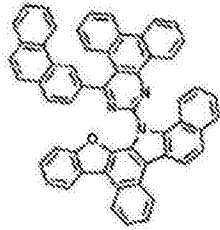
3-50



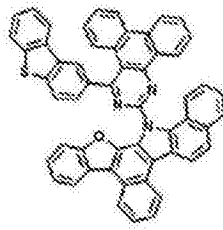
3-51



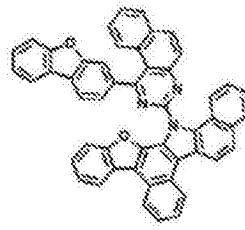
3-52



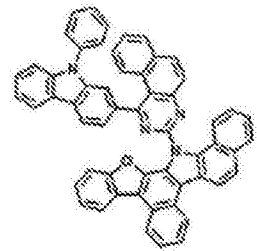
3-53



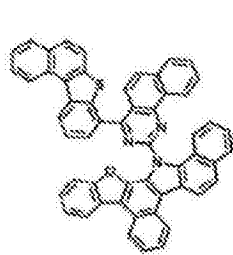
3-54



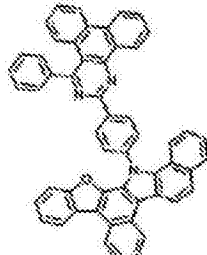
3-55



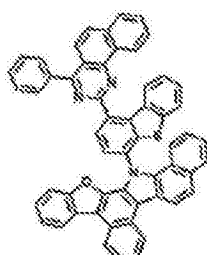
3-56



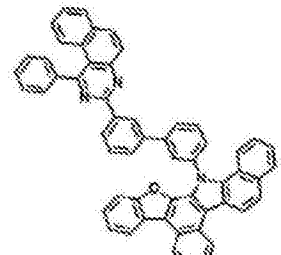
3-57



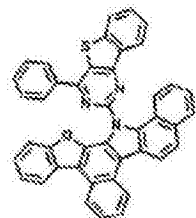
3-58



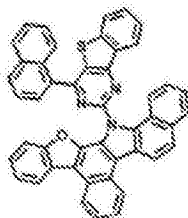
3-59



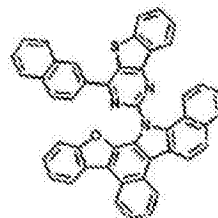
3-60



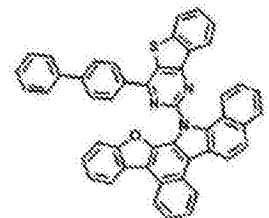
3-61



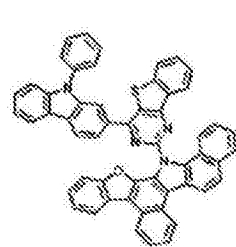
3-62



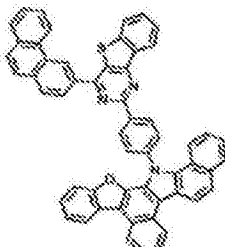
3-63



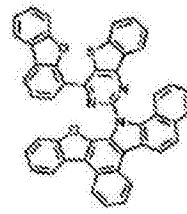
3-64



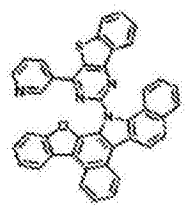
3-65



3-66

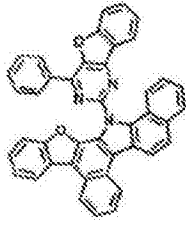


3-67

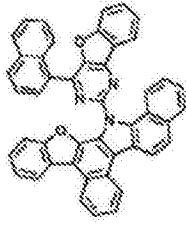


3-68

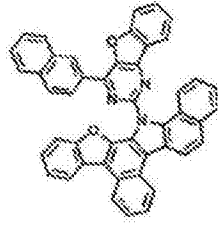
[0162]



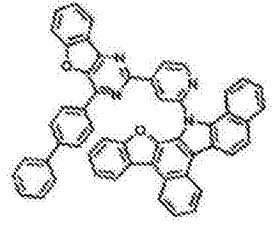
3-69



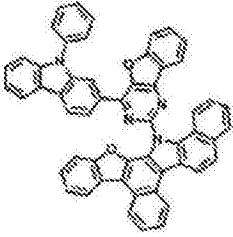
3-70



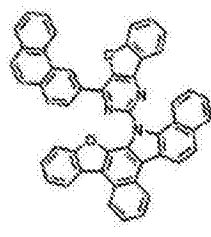
3-71



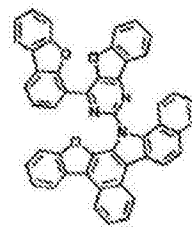
3-72



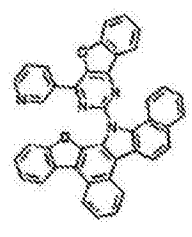
3-73



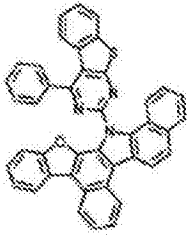
3-74



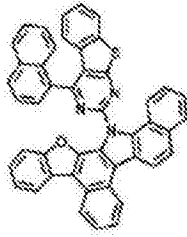
3-75



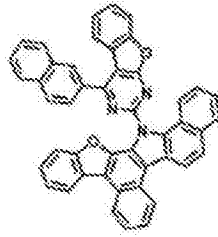
3-76



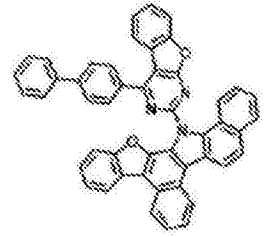
3-77



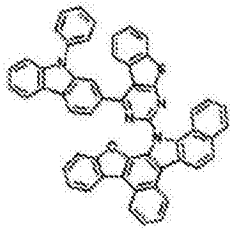
3-78



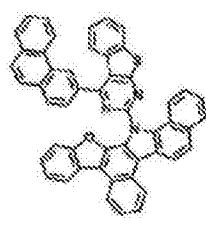
3-79



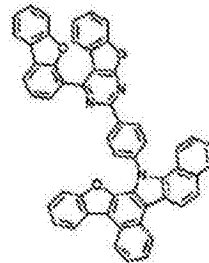
3-80



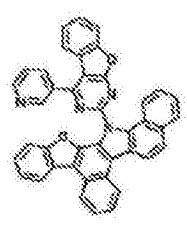
3-81



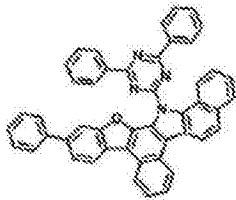
3-82



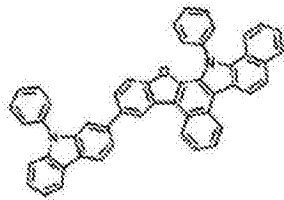
3-83



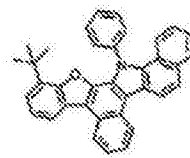
3-84



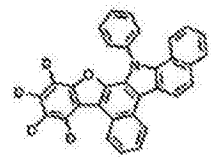
3-85



3-86

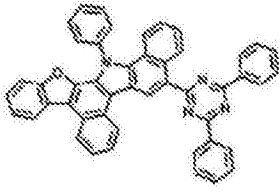


3-87

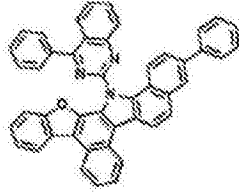


3-88

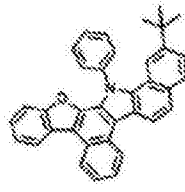
[0163]



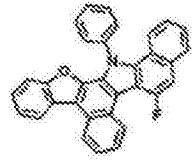
3-28



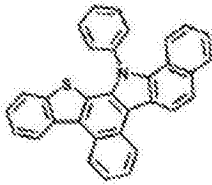
3-29



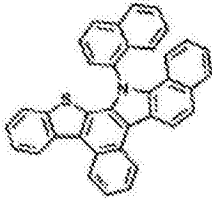
3-31



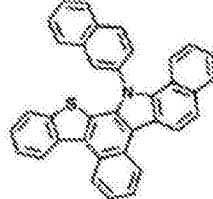
3-32



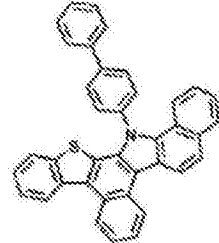
4-1



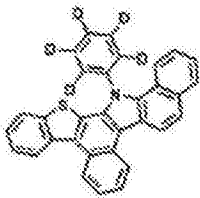
4-2



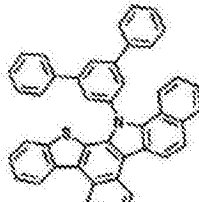
4-3



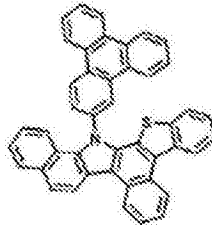
4-4



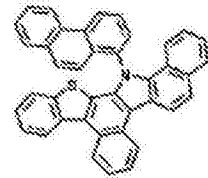
4-5



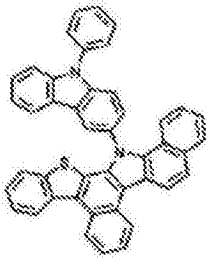
4-6



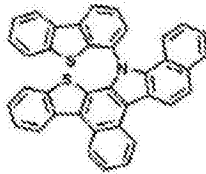
4-7



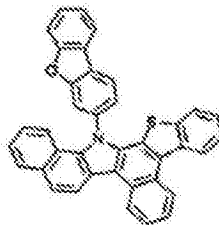
4-8



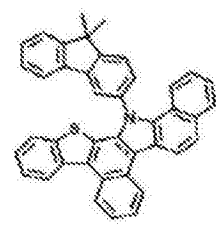
4-9



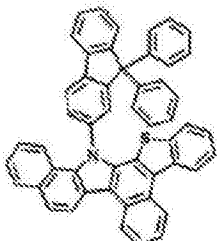
4-10



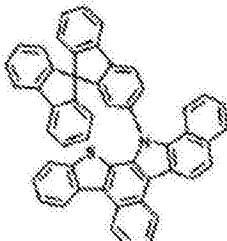
4-11



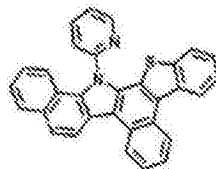
4-12



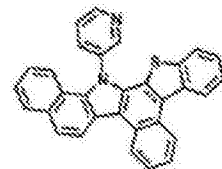
4-13



4-14

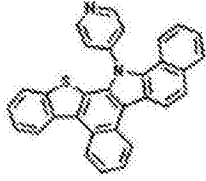


4-15

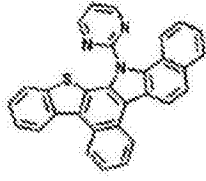


4-16

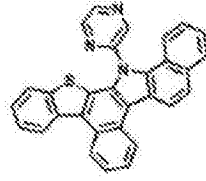
[0164]



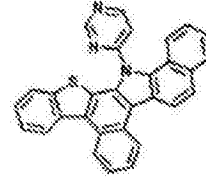
4-17



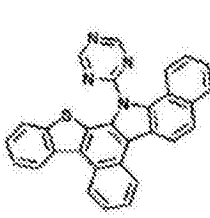
4-18



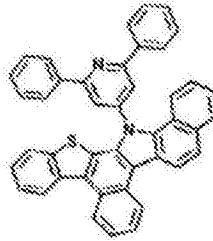
4-19



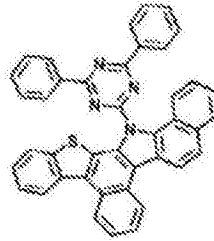
4-20



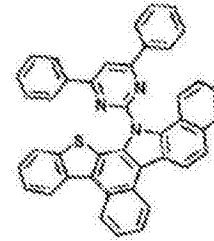
4-21



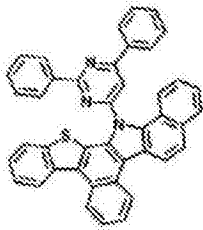
4-22



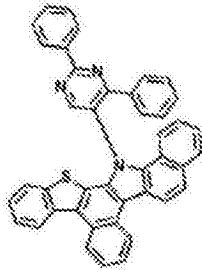
4-23



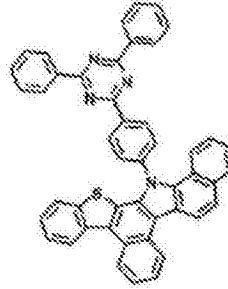
4-24



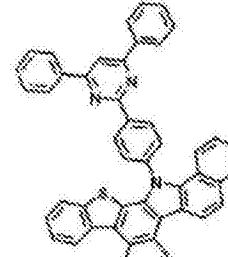
4-25



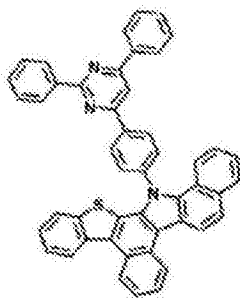
4-26



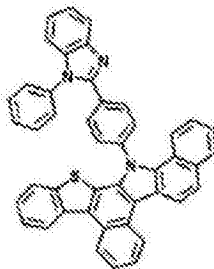
4-27



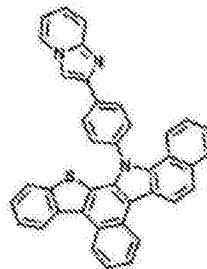
4-28



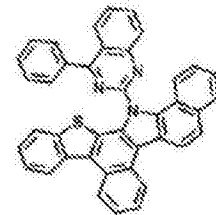
4-29



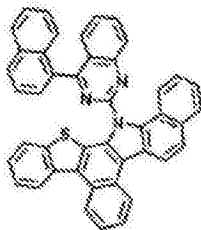
4-30



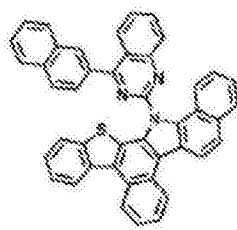
4-31



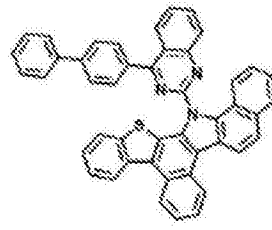
4-32



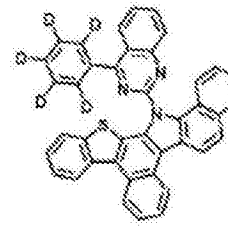
4-33



4-34

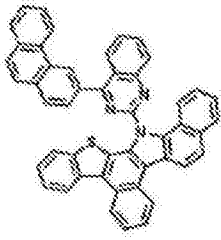


4-35

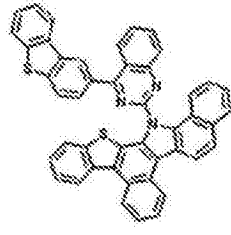


4-36

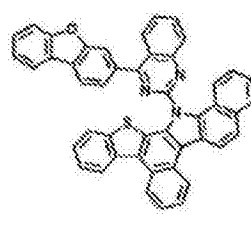
[0165]



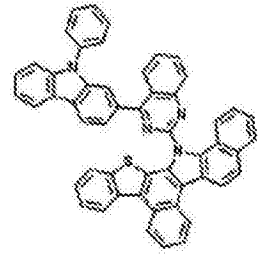
4-37



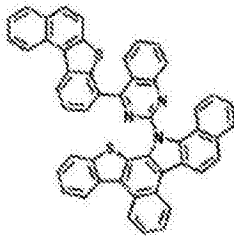
4-38



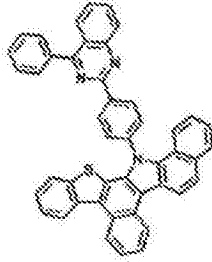
4-39



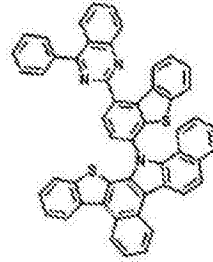
4-40



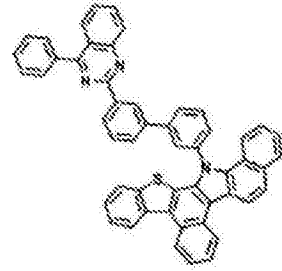
4-41



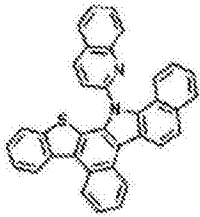
4-42



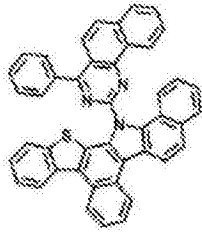
4-43



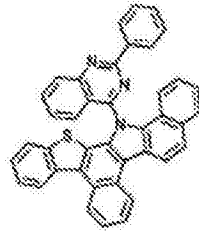
4-44



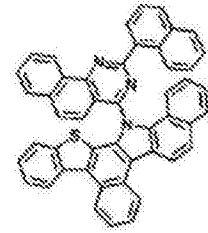
4-45



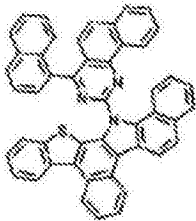
4-46



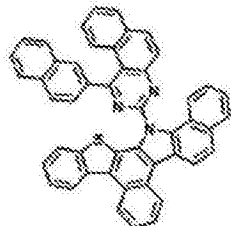
4-47



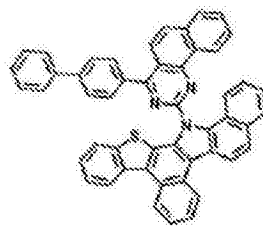
4-48



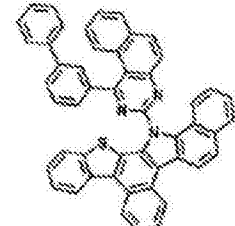
4-49



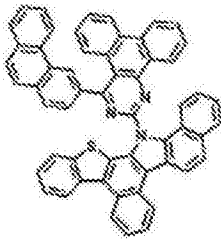
4-50



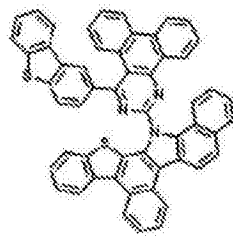
4-51



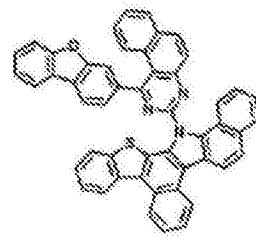
4-52



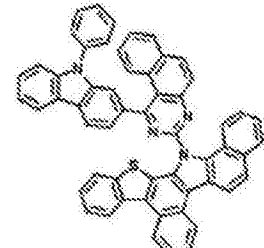
4-53



4-54

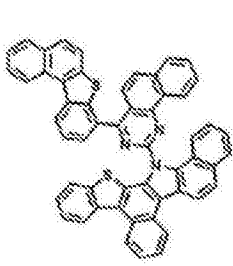


4-55

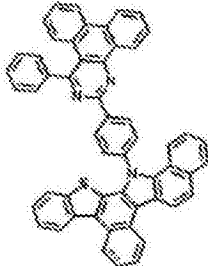


4-56

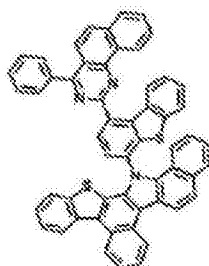
[0166]



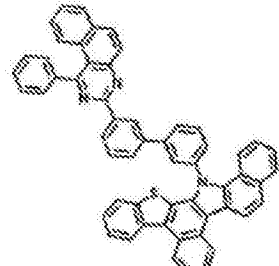
4-67



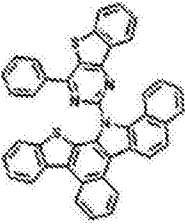
4-68



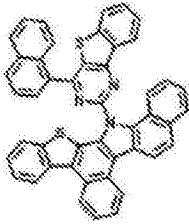
4-69



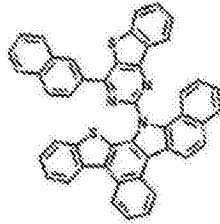
4-60



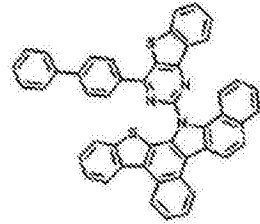
4-61



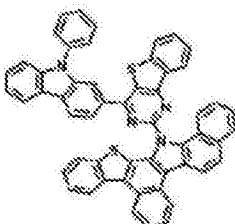
4-62



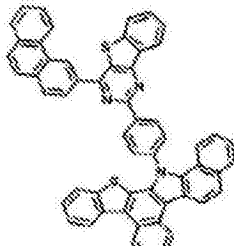
4-63



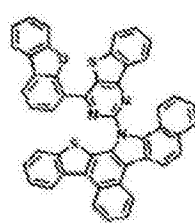
4-64



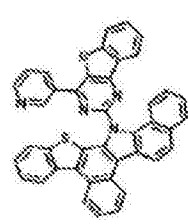
4-65



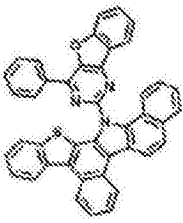
4-66



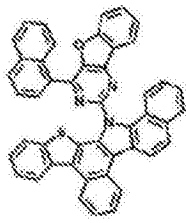
4-67



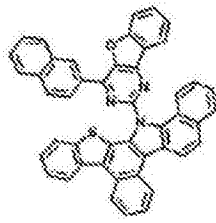
4-68



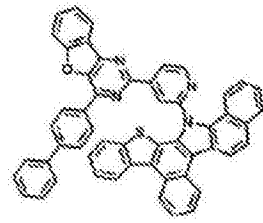
4-69



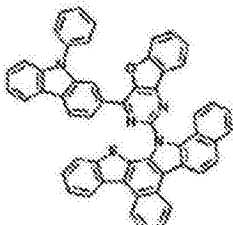
4-70



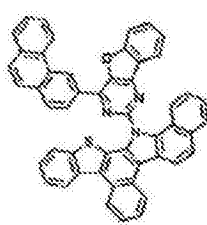
4-71



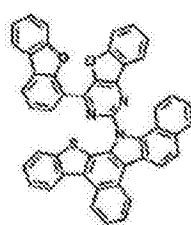
4-72



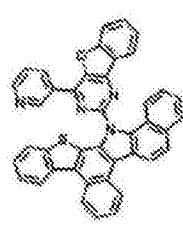
4-73



4-74

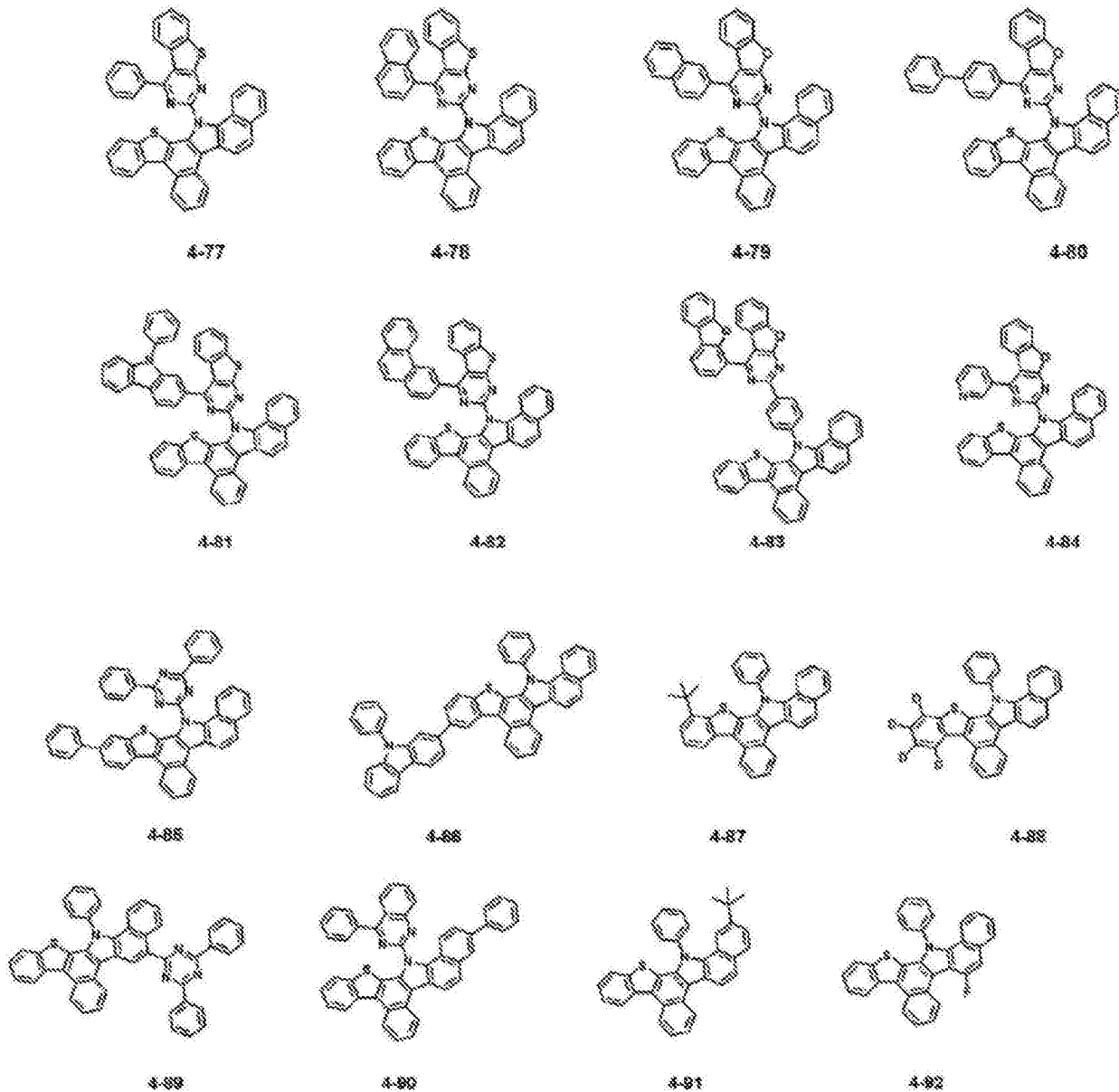


4-75

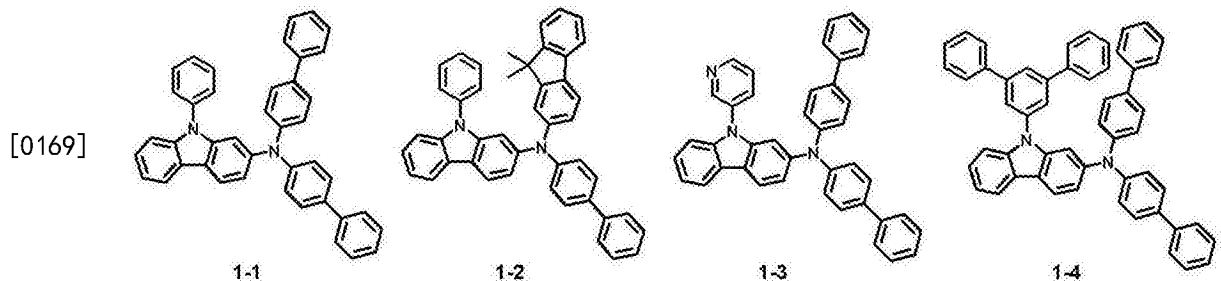


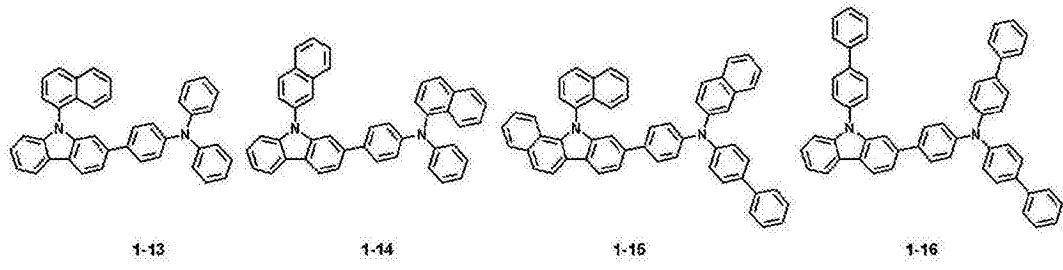
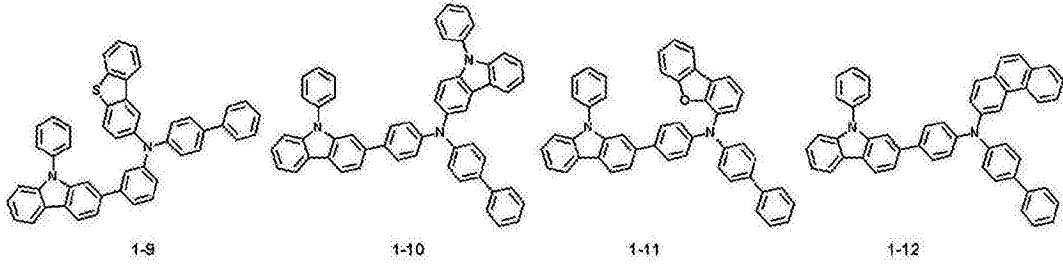
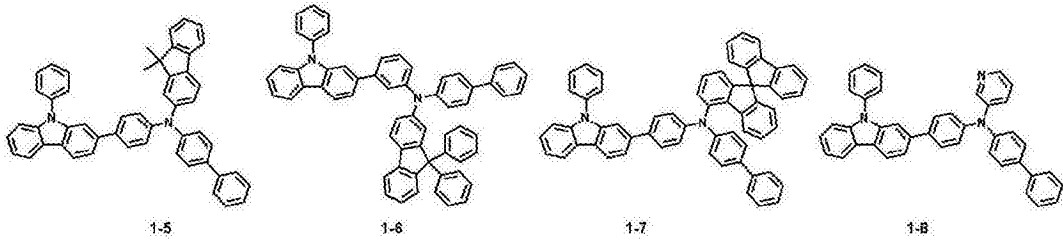
4-76

[0167]

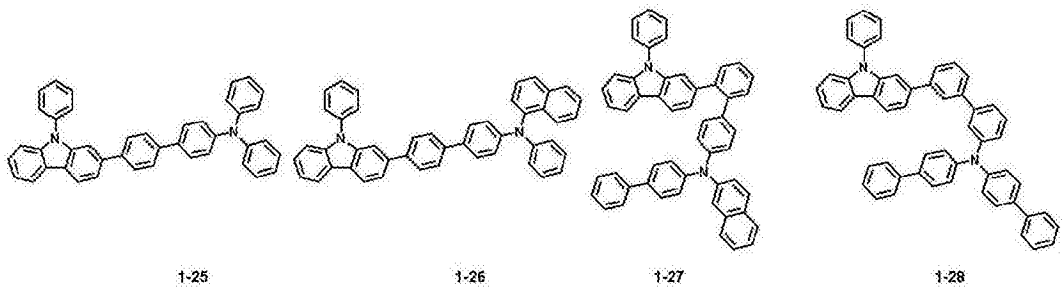
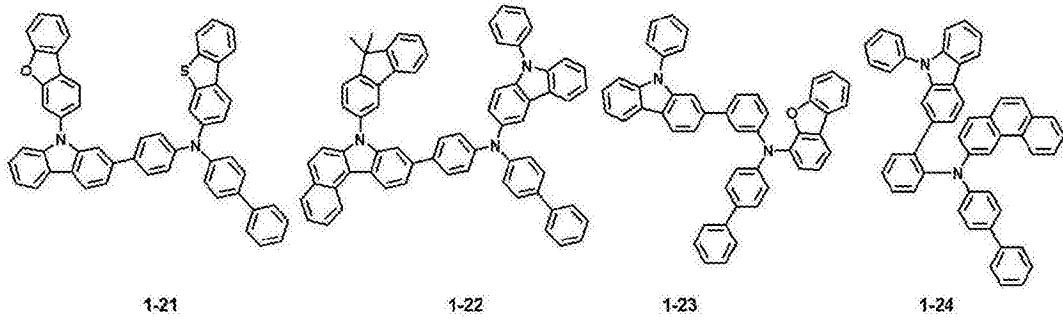
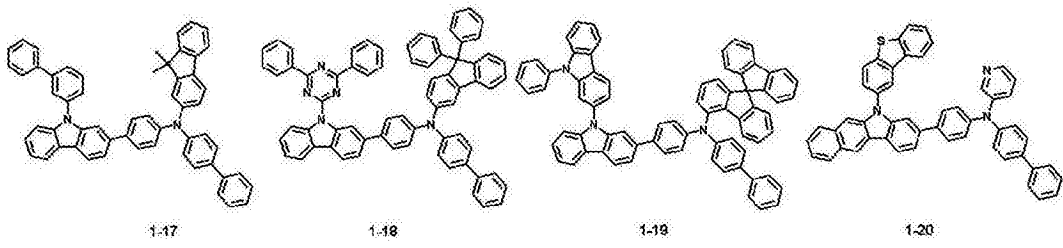


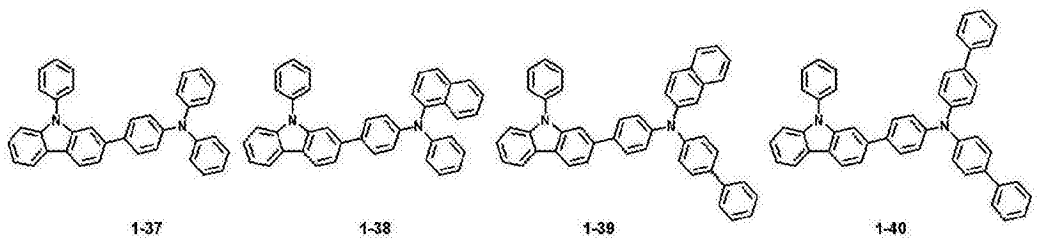
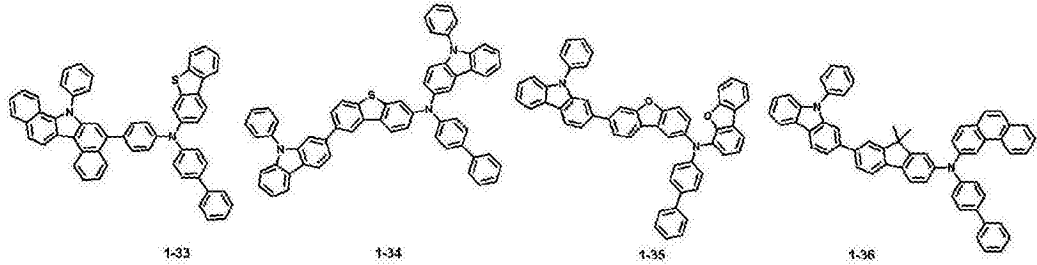
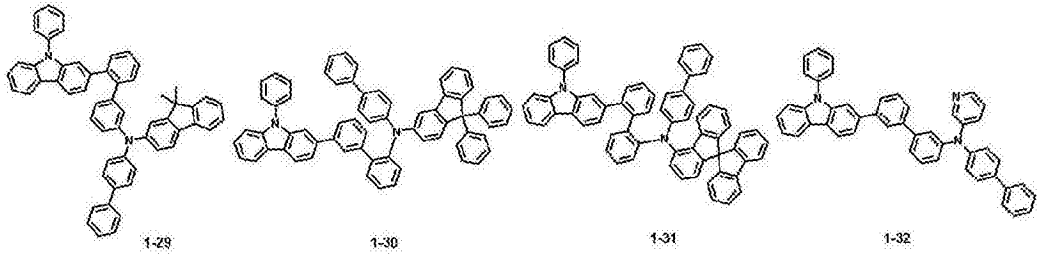
[0168] 另外,本发明包括所述化学式20表示的化合物由以下化学式1-1至1-68以及2-1至2-68表示的化合物:



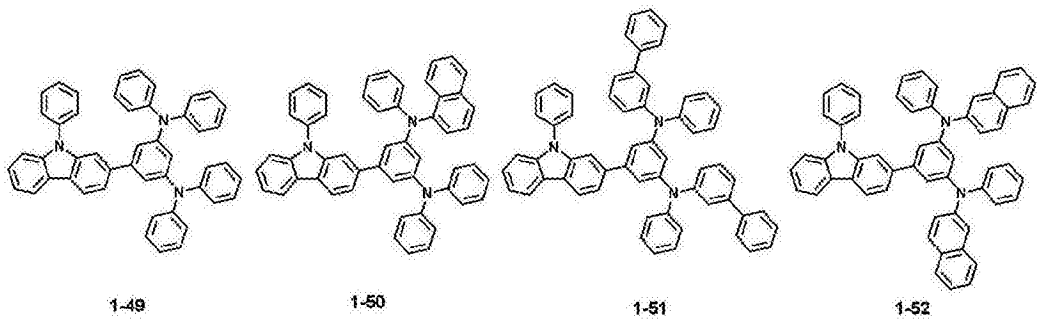
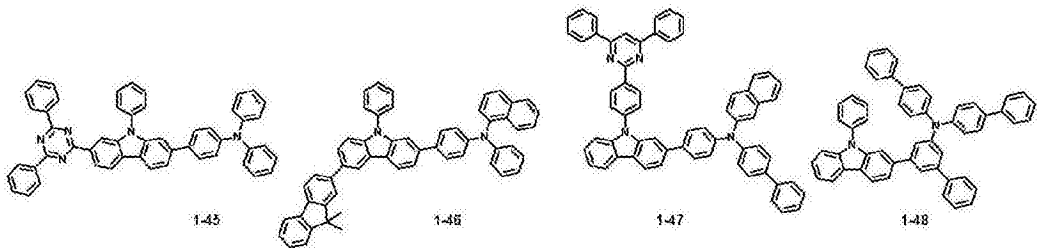
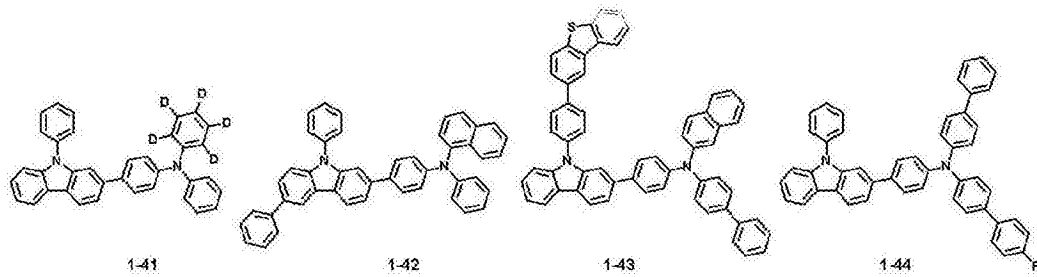


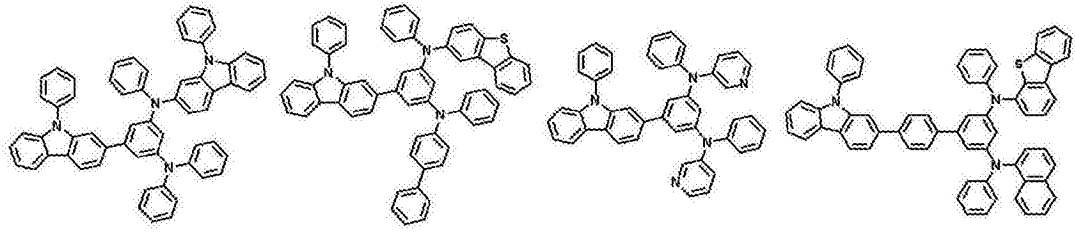
[0170]





[0171]



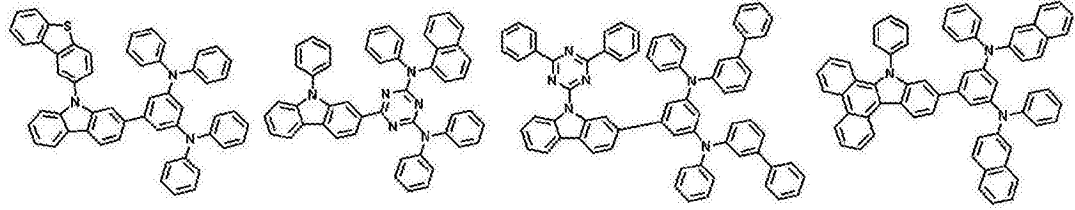


1-53

1-54

1-55

1-56

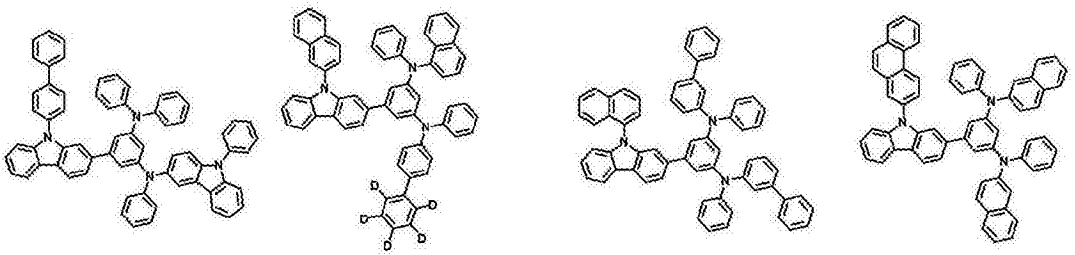


1-57

1-58

1-59

1-60



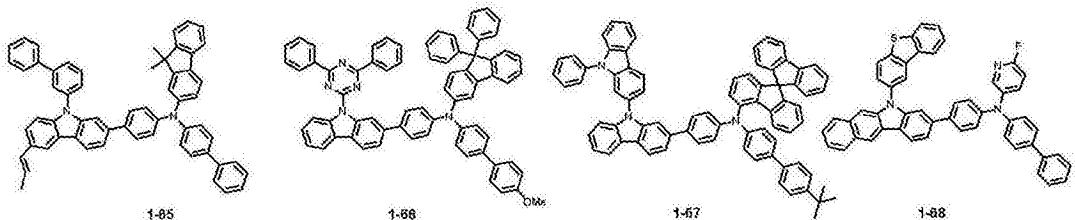
1-61

1-62

1-63

1-64

[0172]

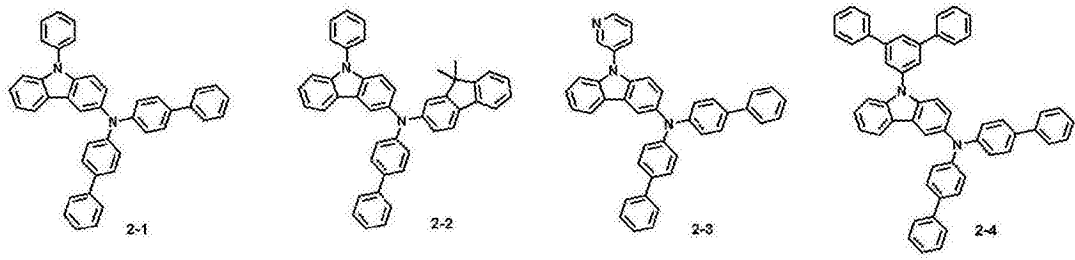


1-65

1-66

1-67

1-68

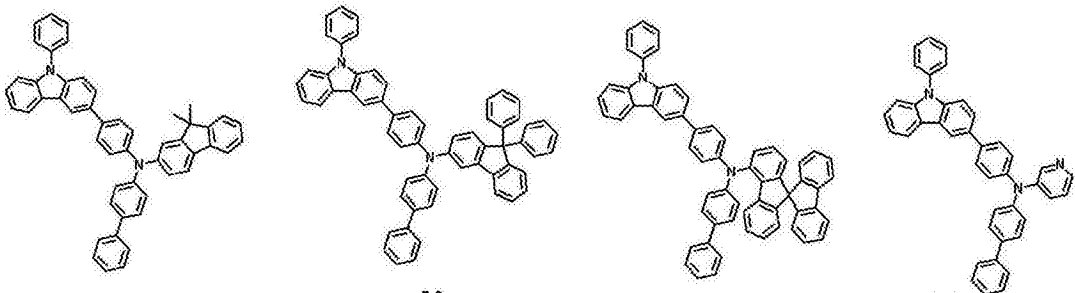


2-1

2-2

2-3

2-4

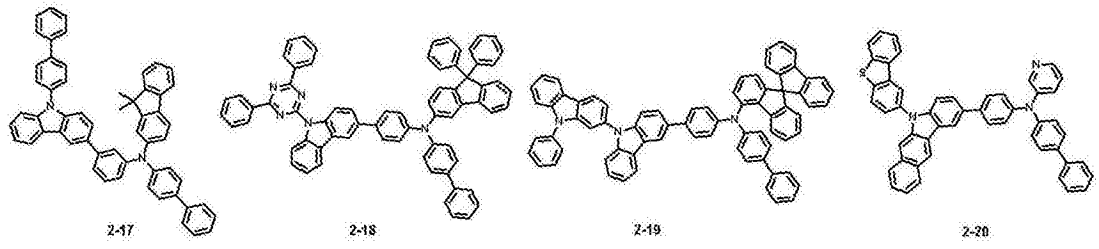
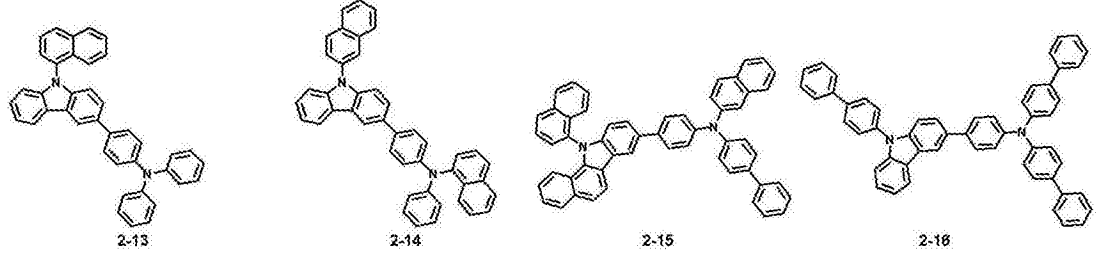
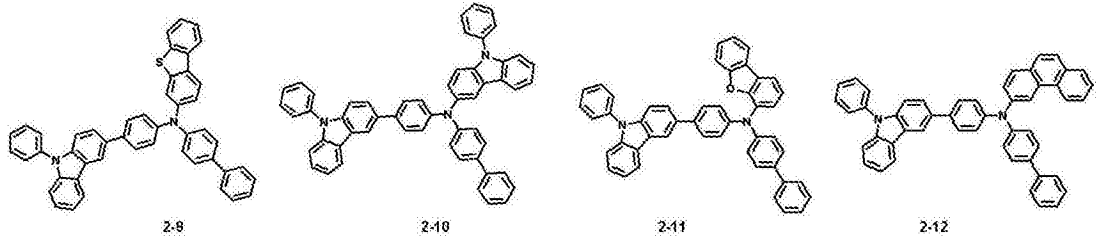


2-5

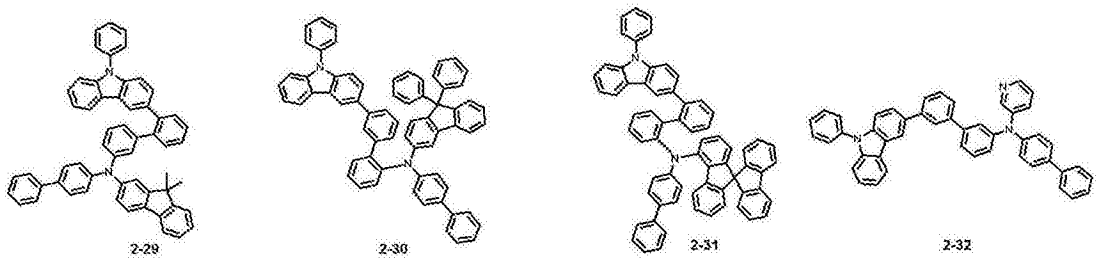
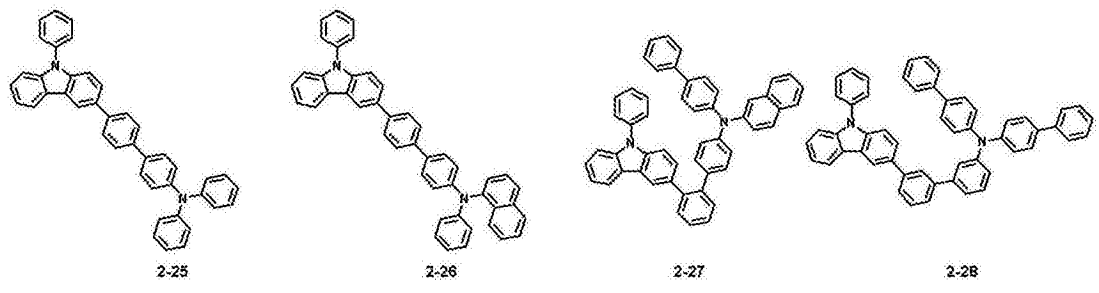
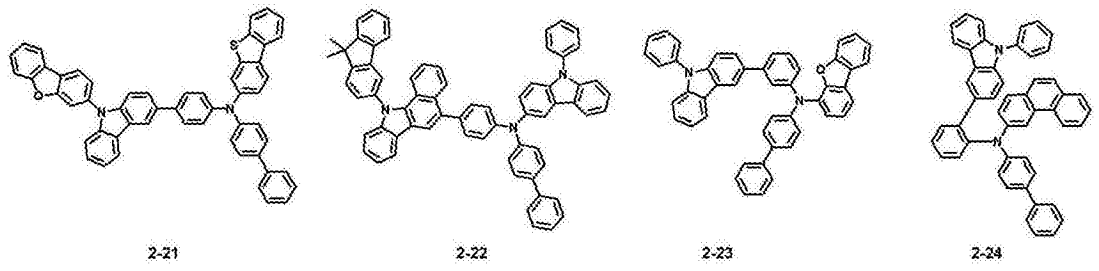
2-6

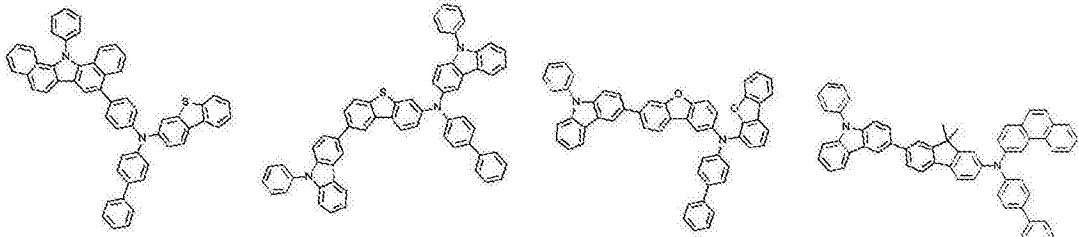
2-7

2-8



[0173]



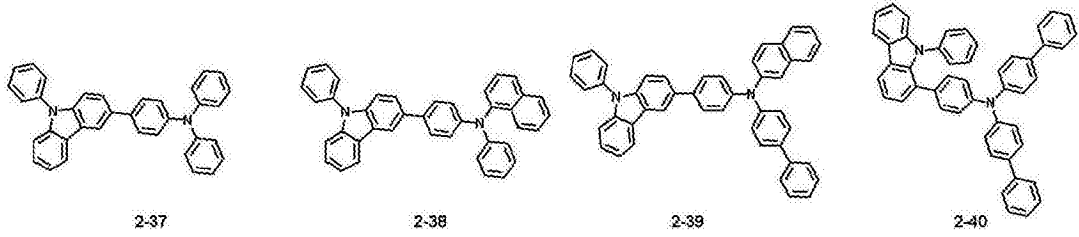


2-33

2-34

2-35

2-36

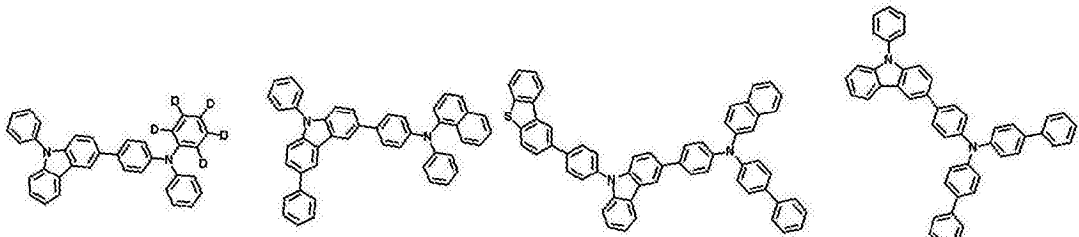


2-37

2-38

2-39

2-40



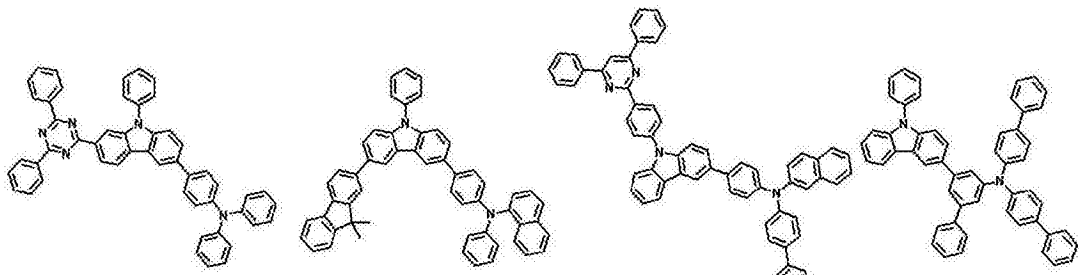
2-41

2-42

2-43

2-44

[0174]

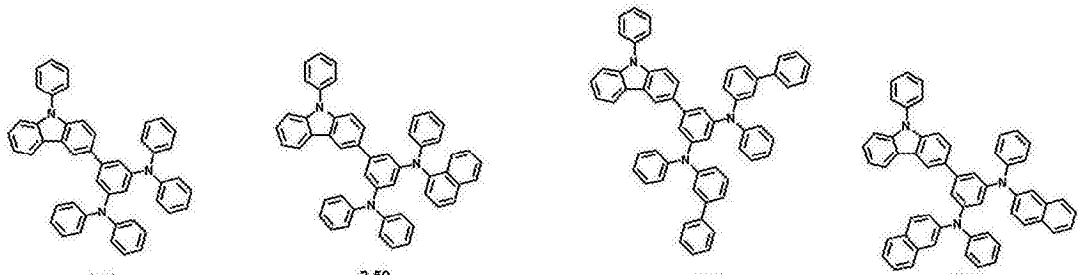


2-45

2-46

2-47

2-48

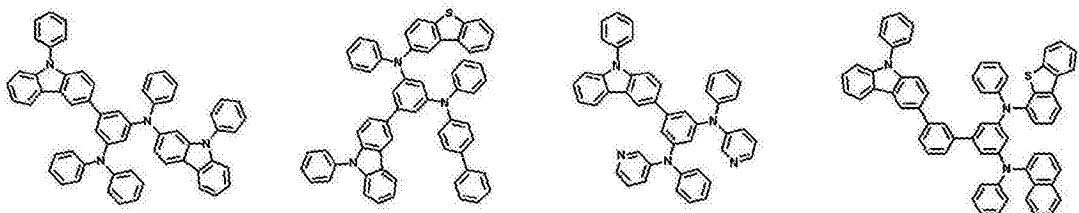


2-49

2-50

2-51

2-52



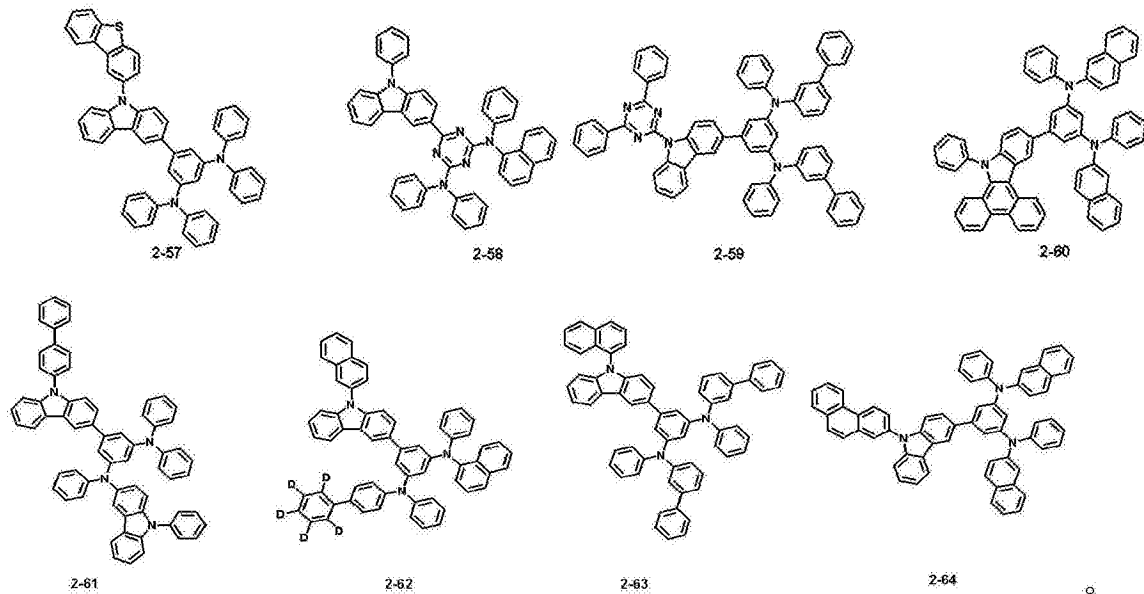
2-53

2-54

2-55

2-56

[0175]



[0176] 下面参照附图1进行说明,本发明的有机电子元件100具有:形成于基板110上的第一电极120、第二电极180以及置于所述第一电极120和所述第二电极180之间有机物层,其中所述有机物层包含由化学式1表示的化合物。此时,第一电极120可以是阳极,第二电极180可以是阴极;若为变换器型,则第一电极为阴极,第二电极为阳极。

[0177] 有机物层在第一电极120上可依次包括:空穴注入层130、空穴传输层140、发光层150、电子传输层160及电子注入层170。此时,除发光层150外,可不形成其他层,也可额外包括空穴阻挡层、电子阻挡层、发光辅助层151、电子传输辅助层、缓冲层141等,电子传输层160等也可起到空穴阻挡层的作用。

[0178] 虽然附图中没有示出,本发明的有机电子元件还可包括在第一电极和第二电极中至少在一侧中所述有机物层和相反侧形成的保护层。

[0179] 另一方面,即使是同一核,根据在哪个位置结合何种取代基,将体现出不同的带隙、电子特性、表面特性等,因此核的选择以及与此结合的副取代体组合也非常重要,尤其是当各个有机物层间的能级及T1值、物质的固有特性(迁移率、表面特性等)等达到最佳组合时,可同时达到寿命长、效率高的目标。

[0180] 据本发明一实施例的有机电子发光元件可利用物理气相沉积(PVD, physical vapor deposition)方法进行制造。例如,在基板蒸镀金属或具有传导性的金属氧化物、其合金来形成阳极后,形成包括空穴注入层130、空穴传输层140、发光层150、电子传输层160及电子注入层170的有机物层,之后再沉积可使用为阴极的物质。

[0181] 另外,在空穴传输层140和发光层150之间还可形成发光辅助层151,而在发光层150和电子传输层160之间还可形成电子传输辅助层。

[0182] 另外,提供如下的有机电子元件:在第一电极和发光层之间设置至少一层的空穴传输带层;所述空穴传输带层包括空穴传输层、发光辅助层或两者都包括;所述空穴传输带层由化学式20表示。

[0183] 由此,本发明提供一种有机电子元件还包括光效率改善层,其在所述第一电极的一侧中与所述有机物层相反的一侧形成,或在所述第二电极的一侧中与所述有机物层相反

的一侧中的至少一侧。

[0184] 另外,本发明中所述有机物层可通过旋涂、喷嘴式涂布、喷墨涂布、狭缝涂布、浸渍涂布或双滚涂布方式中的任何一种方法形成。本发明的有机物层可通过各种方式形成,但所述形成方法不限制本发明的权利要求范围。

[0185] 作为另一个具体示例,本发明提供如下的有机电子元件:在所述有机物层中所述发光层为磷光发光层,其中所述发光层包括由所述化学式1表示的化合物。

[0186] 另外,本发明提供如下的有机电子元件:由所述化学式1表示的化合物用作磷光发光层并且是红色磷光主体。

[0187] 另外,本发明提供如下的有机电子元件:在所述有机物层的发光层中由所述化学式1以及所述化学式20表示的化合物以1:9至9:1中任意一种比例混合而成来包含在发光层。

[0188] 另外,本发明提供如下的有机电子元件:在所述有机物层的发光层中由所述化学式1以及所述化学式20表示的化合物以5:5至9:1中任意一种比例混合而成来包含在发光层。

[0189] 根据本发明一个实施例的有机电子元件,可根据使用材料,可为前侧发光型、后侧发光型或两面发光型。

[0190] 白光有机发光二极管(WOLED,White Organic Light Emitting Device)可轻松实现高清晰度,且可加工性优秀,同时可利用现有LCD的彩色滤光技术进行制造。现有的专利主要公开用于背光源装置的白色有机发光器件。具代表性的是,从平面上并行排列R(Red)、G(Green)、B(Blue)发光部位的方式(side-by-side),上下堆积R、G、B发光层的叠层(stacking)方式,还有利用蓝色(B)有机发光层的电致发光和无机荧光体的光致发光(photo-luminescence)的颜色转换材料(color conversion material、CCM)方式等。而本发明亦可适用于此类WOLED上。

[0191] 另外,本发明提供一种电子装置,包括:包含所述有机电子元件的显示装置;以及驱动所述显示装置的控制部。

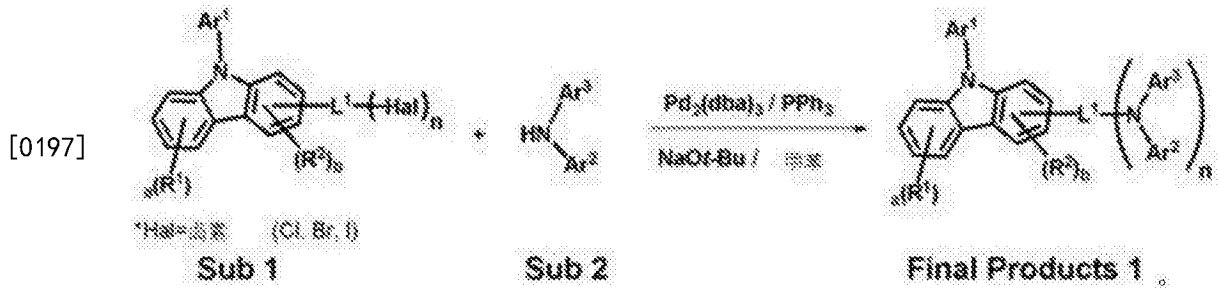
[0192] 另一方面,本发明还提供一种电子装置,其特征在于,所述有机电子元件至少是有机电子发光器件、有机太阳能电池、有机光电导体(OPC)、有机晶体管及,单色或白色照明器件中任意一种。此时,电子装置可以是当前或未来的通讯终端,包括手机等移动终端、PDA、电子词典、PMP、遥控器、导航、游戏机、各种电视机、各种电脑等所有电子装置。

[0193] 以下,以实施例具体说明本发明中所述化学式1以及化学式20表示的化合物的合成例以及本发明的有机电子元件之制造例,但本发明不限于下列实施例。

[0194] (合成例1)

[0195] 本发明的所述化学式20表示的化合物(final products 1)是通过如下反应式1反应Sub1与Sub2制造而成:

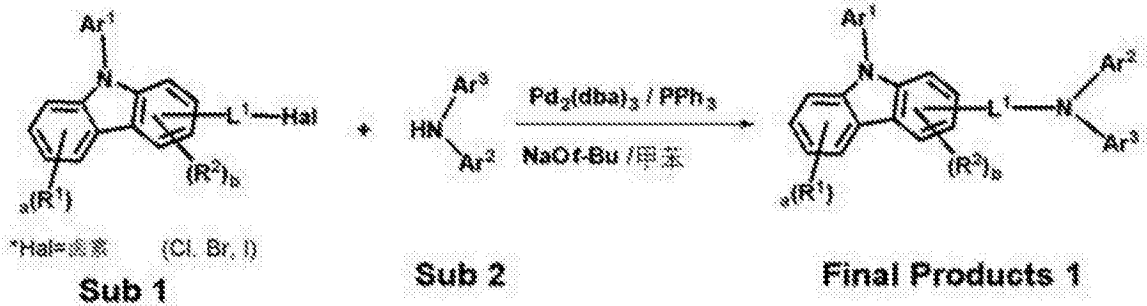
[0196] <反应式1>



[0198] 在反应式1中,n分别为1以及2的情况下,详细的反应式如下反应式1-1以及1-2:

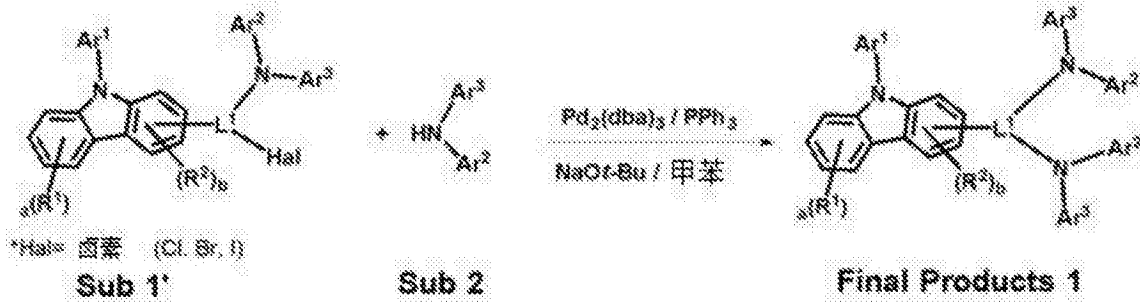
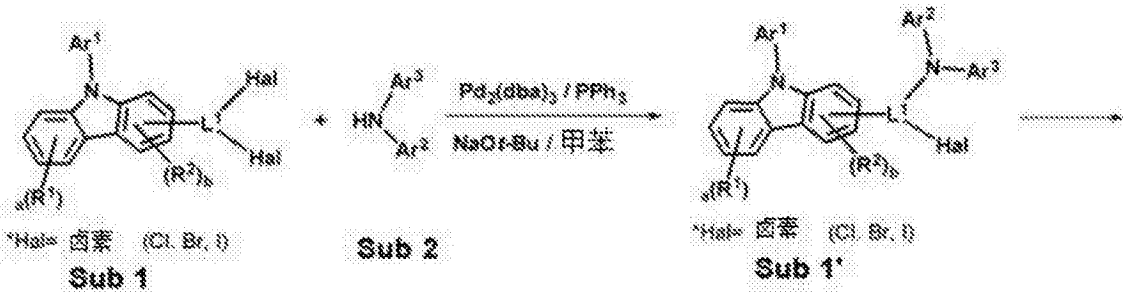
[0199] 反应式1-1

[0200]



[0201] 反应式1-2

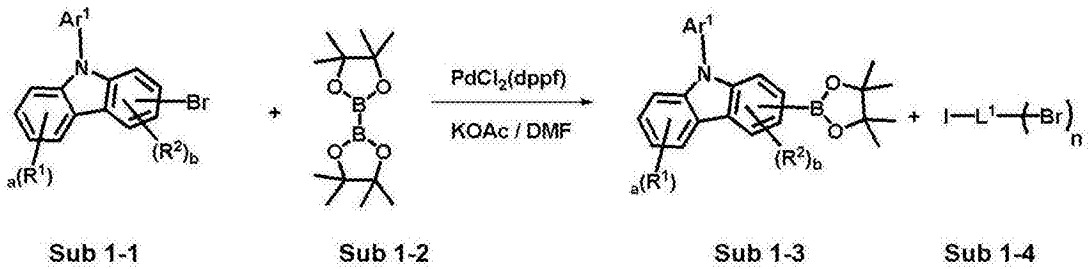
[0202]



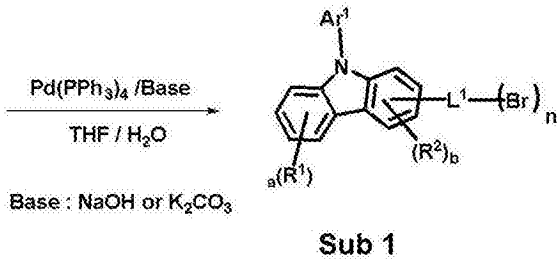
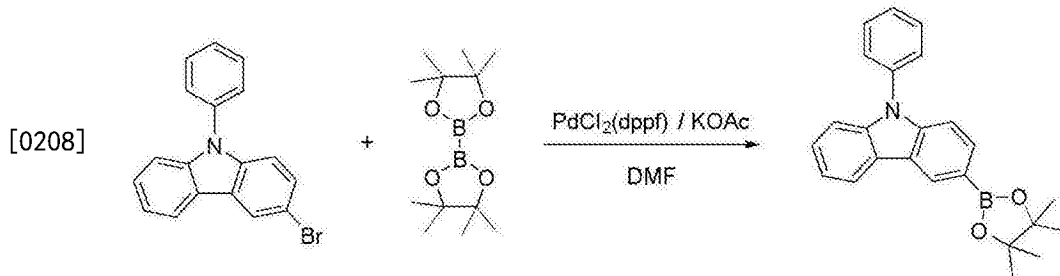
[0203] Sub1合成例

[0204] 在反应式1的Sub1中,若L¹不是单键,则可通过如下的反应式2的反应途径合成,并且并不限于于此。

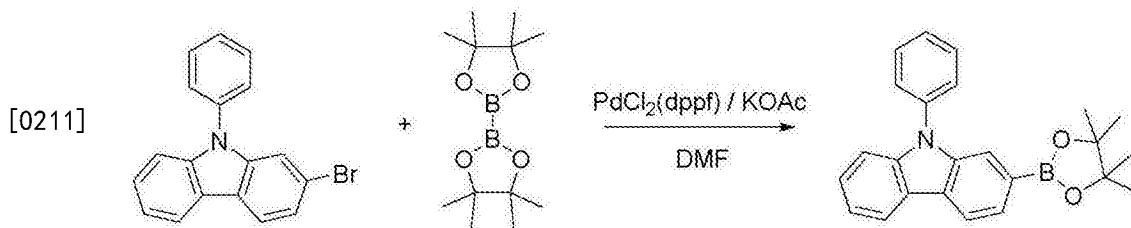
[0205] <反应式2>



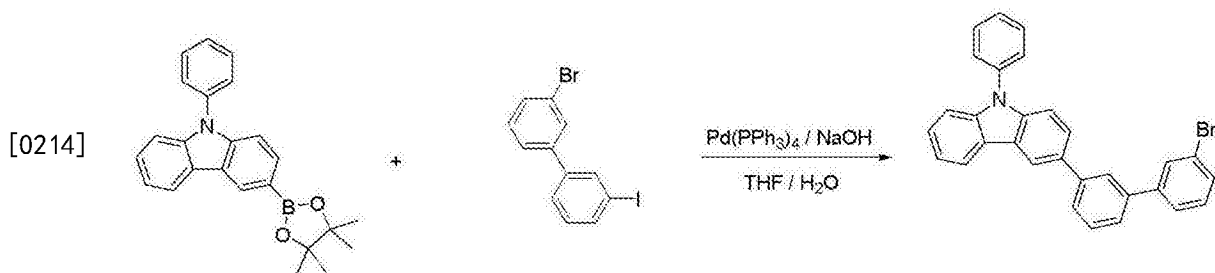
[0206]

[0207] Sub1-3 (1) 合成例

[0209] 将3-溴-9-苯基-9H-吲唑 (45.1g、140mmol) 溶解于DMF980mL,之后依次加入二硼酸频哪醇 (39.1g、154mmol)、氯化钯 (dppf) 催化剂 (3.43g、4.2mmol)、乙酸钾 (41.3g、420mmol) 之后搅拌24小时合成硼酸化合物,之后将得到的化合物经过硅胶柱层析 (silicagel column) 及再结晶进行分离,之后得到硼酸化合物35.2g (反应收率:68%)。

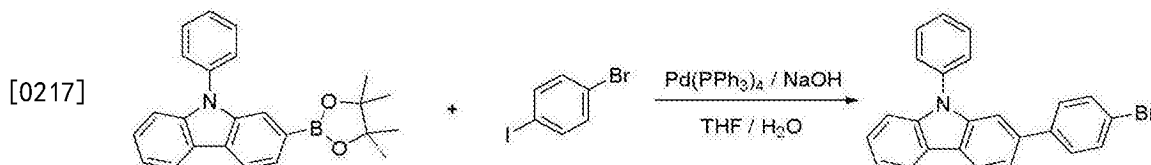
[0210] Sub1-3 (2) 合成例

[0212] 将2-溴-9-苯基-9H-吲唑 (76.78g、238.3mmol)、联硼酸频那醇酯 (66.57g、262.1mmol)、氯化钯 (dppf) (5.84g、7.1mmol)、乙酸钾 (70.16g、714.9mmol) 通过与Sub1-3 (1) 相同的试验方法进行试验得到生成物Sub1-3 (2) 73.92g (反应收率:84%)。

[0213] Sub1 (10) 合成例

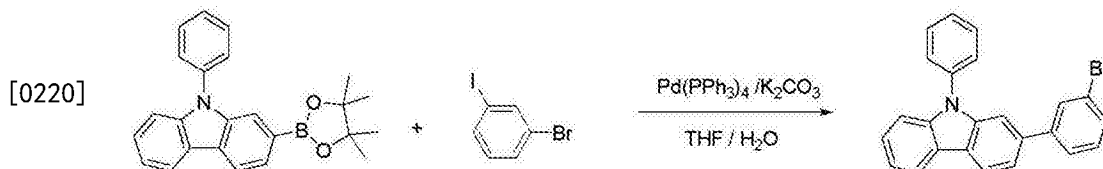
[0215] 将9-苯基-3-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷-2-基)-9H-咔唑 (29.5g、80mmol) 溶解于THF 360mL,之后添加3-溴-3'-碘-1,1'-联苯 (30.16g、84mmol)、四(三苯基膦)钯 (2.8g、2.4mmol)、氢氧化钠 (9.6g、240mmol)、水180mL之后进行搅拌回流。等反应结束,之后用乙醚(ether)与水提取,之后用硫酸镁干燥浓缩有机物层,之后对生成的有机物经过硅胶柱层析(silicagel column)及再结晶得到生成物26.56g(反应收率:70%)。

[0216] Sub1 (3) 合成例



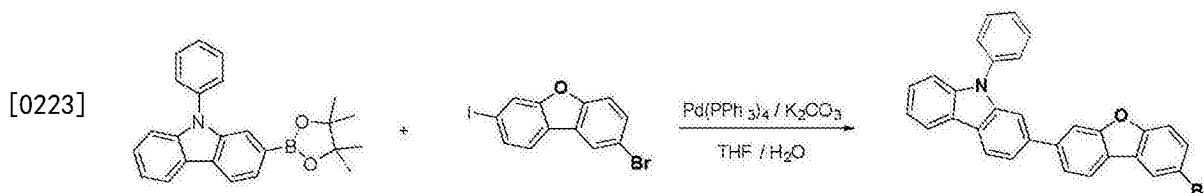
[0218] 9-苯基-2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼杂环戊烷-2-基)-9H-咔唑 (29.5g、80mmol)、THF 360mL、1-溴-4-碘苯 (23.8g、84mmol)、四(三苯基膦)钯 (2.8g、2.4mmol)、氢氧化钠 (9.6g、240mmol)、水180mL通过与所述Sub1 (10) 相同的试验方法进行试验的得到生成物Sub1 (3) 22.9g(反应收率:72%)。

[0219] Sub1 (5) 合成例



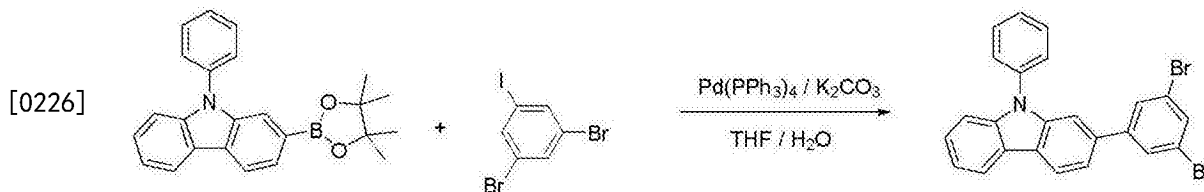
[0221] 将9-苯基-2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼杂环戊烷-2-基)-9H-咔唑 (73.92g、200.2mmol) 放入圆底烧瓶内用THF 880mL溶解,之后将1-溴-2-碘代苯 (85.0g、300.3mmol)、四(三苯基膦)钯 (11.6g、10mmol)、碳酸钾 (83g、600.6mmol)、水440mL通过与所述Sub1 (10) 相同的试验方法进行试验得到生成物Sub1 (5) 55.8g(反应收率:70%)。

[0222] Sub (15) 合成例



[0224] 将9-苯基-2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼杂环戊烷-2-基)-9H-咔唑 (73.92g、200.2mmol) 放入圆底烧瓶内用THF880mL溶解,之后将2-溴-7-碘二苯并[b,d]呋喃 (112.0g、300.3mmol)、四(三苯基膦)钯 (11.6g、10mmol)、碳酸钾 (83g、600.6mmol)、水440mL通过与所述Sub1 (10) 相同的试验方法进行试验得到生成物Sub1 (15) 72.4g(反应收率:74%)。

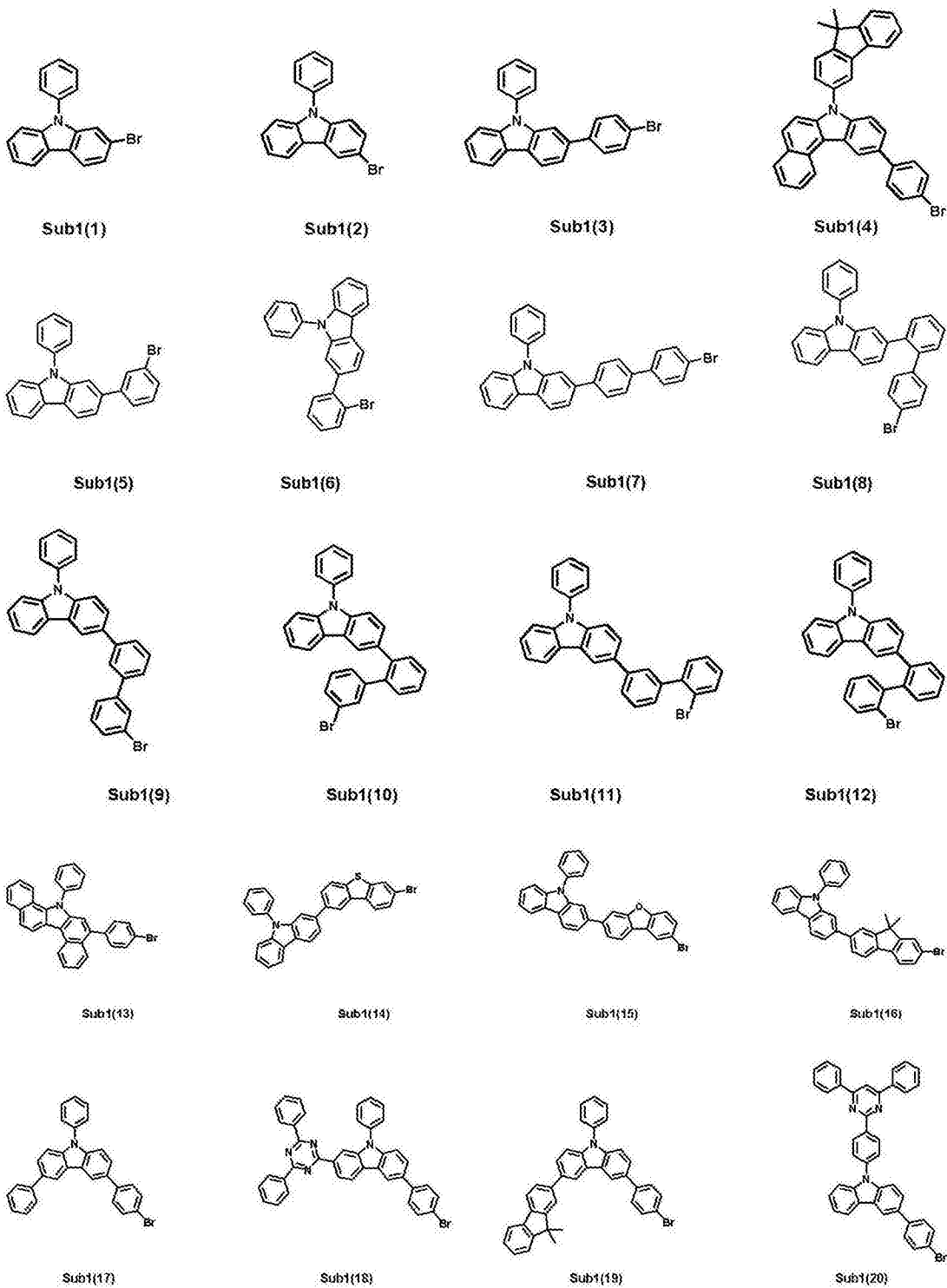
[0225] Sub1 (22) 合成例

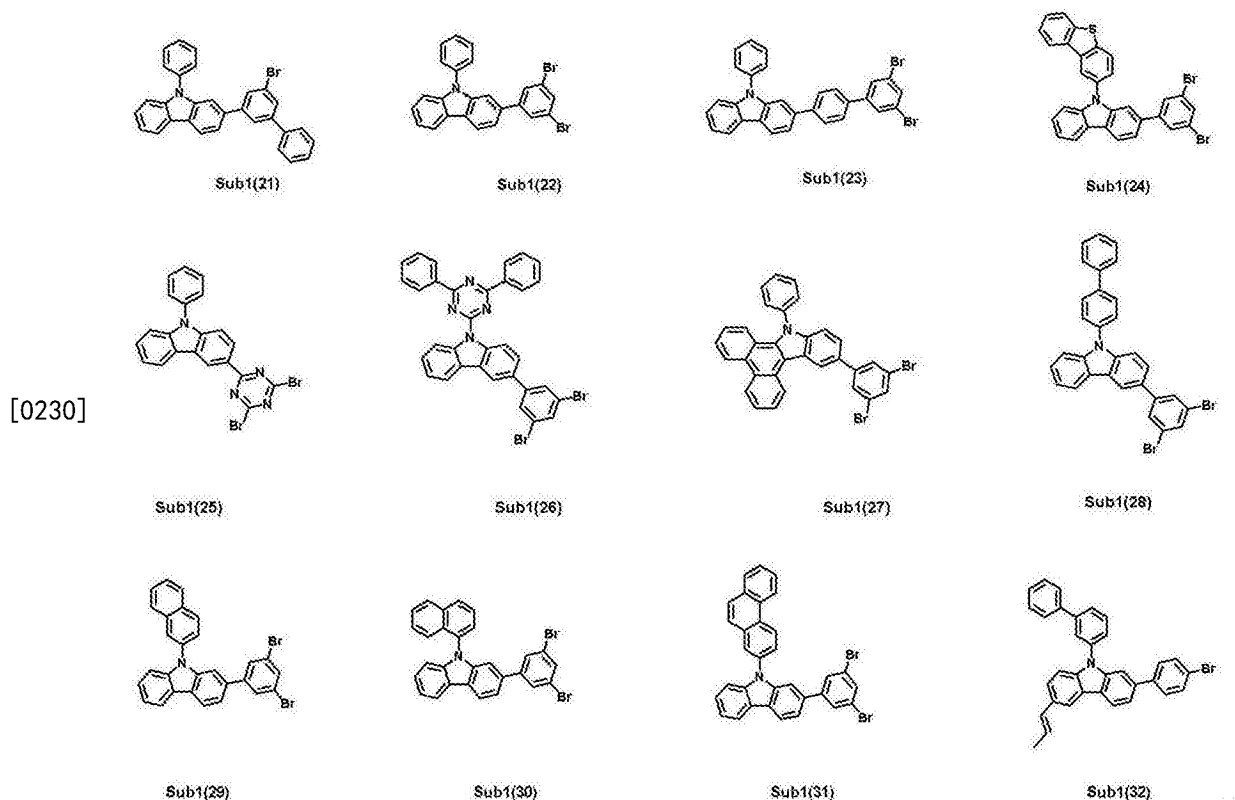


[0227] 将9-苯基-2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼杂环戊烷-2-基)-9H-咔唑)

(73.92g、200.2mmol) 放入圆底烧瓶内用THF 880mL溶解,之后将1,3-二溴-5-碘苯(108.65g、300.3mmol)、四(三苯基膦)钯(11.6g、10mmol)、碳酸钾(83g、600.6mmol)、水440mL通过与所述Sub1(10)相同的试验方法进行试验得到生成物Sub1(22) 69.7g(反应收率:73%)。

[0228] Sub1的示例如下,但是并不限于此:





[0231] (表1)

[0232]

化合物	FD-MS	化合物	FD-MS
Sub 1 (1)	m/z = 321.02 (C ₁₈ H ₁₂ BrN=322.21)	Sub 1 (2)	m/z = 321.02 (C ₁₈ H ₁₂ BrN=322.21)
Sub 1 (3)	m/z = 397.05 (C ₂₄ H ₁₆ BrN=398.30)	Sub 1 (4)	m/z = 563.12 (C ₃₇ H ₂₆ BrN=564.53)
Sub 1 (5)	m/z = 397.05 (C ₂₄ H ₁₆ BrN=398.30)	Sub 1 (6)	m/z = 397.05 (C ₂₄ H ₁₆ BrN=398.30)
Sub 1 (7)	m/z = 473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.40)	Sub 1 (8)	m/z = 473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.40)
Sub 1 (9)	m/z = 473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.40)	Sub 1 (10)	m/z = 473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.40)
Sub1 (11)	m/z = 473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.40)	Sub 1 (12)	m/z = 473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.40)
Sub1 (13)	m/z = 497.08 (C ₃₂ H ₂₀ BrN=498.42)	Sub 1 (14)	m/z = 503.03 (C ₃₀ H ₁₈ BrNS=504.45)
Sub1 (15)	m/z = 487.06 (C ₃₀ H ₁₈ BrNO=488.38)	Sub 1 (16)	m/z = 513.11 (C ₃₃ H ₂₄ BrN=514.47)
Sub1 (17)	m/z = 473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.40)	Sub 1 (18)	m/z = 628.13 (C ₃₉ H ₂₅ BrN ₄ =629.56)
Sub1 (19)	m/z = 589.14 (C ₃₉ H ₂₈ BrN=590.56)	Sub 1 (20)	m/z = 627.13 (C ₄₀ H ₂₆ BrN ₃ =628.57)
Sub1 (21)	m/z = 473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.40)	Sub 1 (22)	m/z = 474.96 (C ₂₄ H ₁₅ Br ₂ N=477.20)
Sub 1 (23)	m/z = 550.99 (C ₃₀ H ₁₉ Br ₂ N=553.30)	Sub 1 (24)	m/z = 580.94 (C ₃₀ H ₁₇ Br ₂ N=580.34)
Sub 1 (25)	m/z = 477.94 (C ₂₁ H ₁₂ Br ₂ N ₄ =480.16)	Sub 1 (26)	m/z = 630.01 (C ₃₃ H ₂₀ Br ₂ N ₄ =632.36)
Sub 1 (27)	m/z = 574.99 (C ₃₂ H ₁₉ Br ₂ N=577.32)	Sub 1 (28)	m/z = 550.99 (C ₃₀ H ₁₉ Br ₂ N=553.30)
Sub 1 (29)	m/z = 524.97 (C ₂₈ H ₁₇ Br ₂ N=527.26)	Sub 1 (30)	m/z = 524.97 (C ₂₈ H ₁₇ Br ₂ N=527.26)
Sub 1 (31)	m/z = 574.99 (C ₃₂ H ₁₉ Br ₂ N=577.32)	Sub 1 (32)	m/z = 513.11 (C ₃₃ H ₂₄ BrN=514.47)

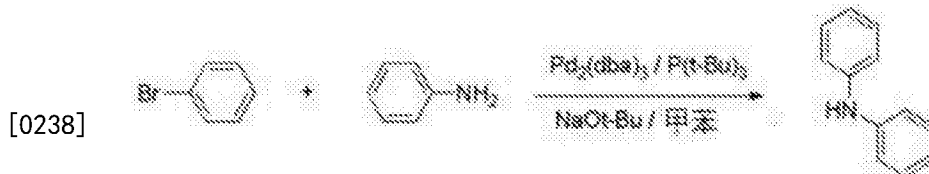
[0233] Sub2合成例

[0234] 反应式1的Sub2可通过如下的反应式3的反应途径合成,而且并不限于于此:

[0235] (反应式3)

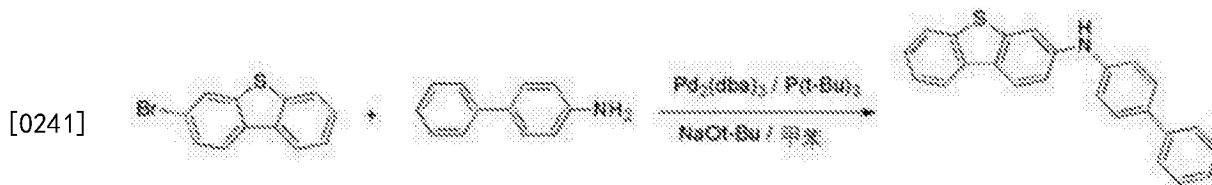
**Sub 2**

[0237] Sub2-1合成例

**Sub 2-1**

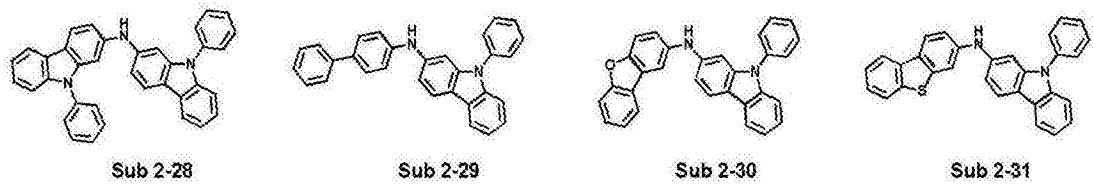
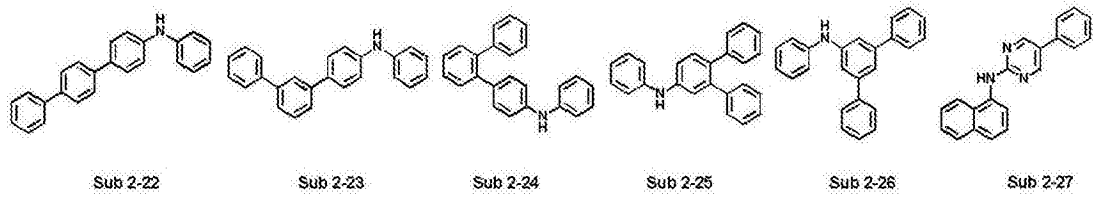
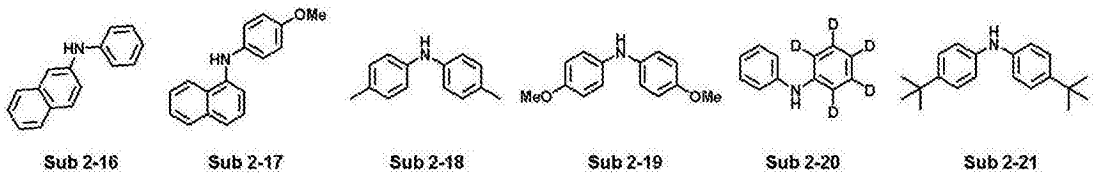
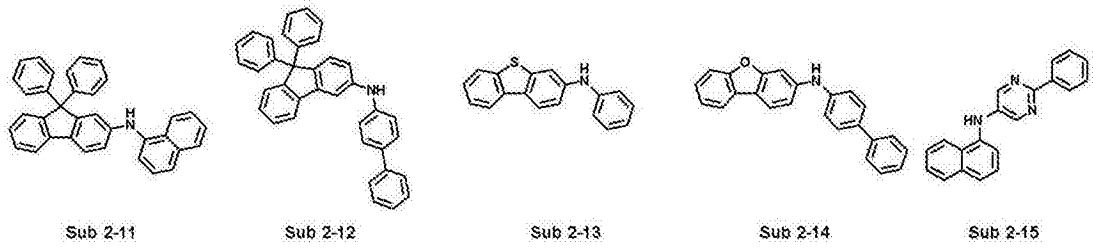
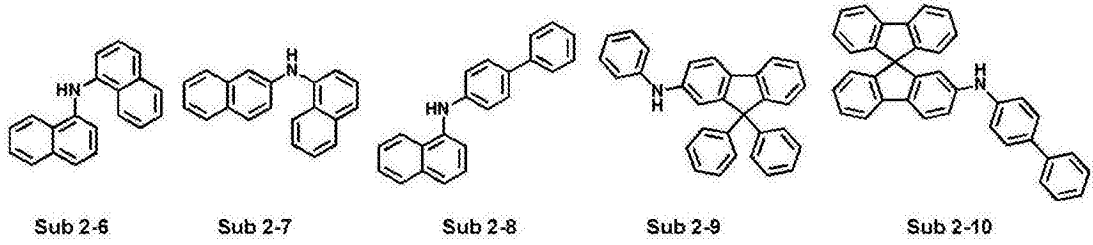
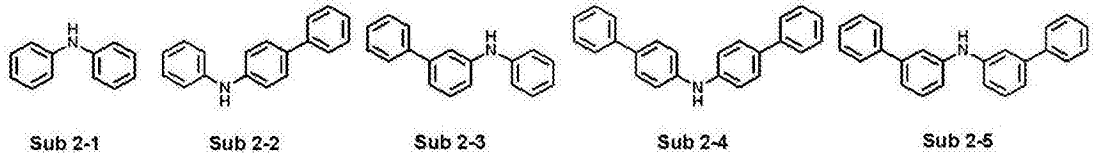
[0239] 在圆底烧瓶放入溴苯 (37.1g、236.2mmol) 用甲苯 (2200mL) 溶解, 之后依次添加苯胺 (20g、214.8mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (9.83g、10.7mmol)、三叔丁基膦 (4.34g、21.5mmol)、叔丁醇钠 (62g、644.3mmol) 在 100℃ 下进行搅拌。反应结束之后用乙醚与水提取, 之后用硫酸镁干燥浓缩有机物层, 对生成的化合物经过硅胶柱层析及再结晶, 得到生成物 28g (反应收率: 77%)。

[0240] Sub2-13合成例

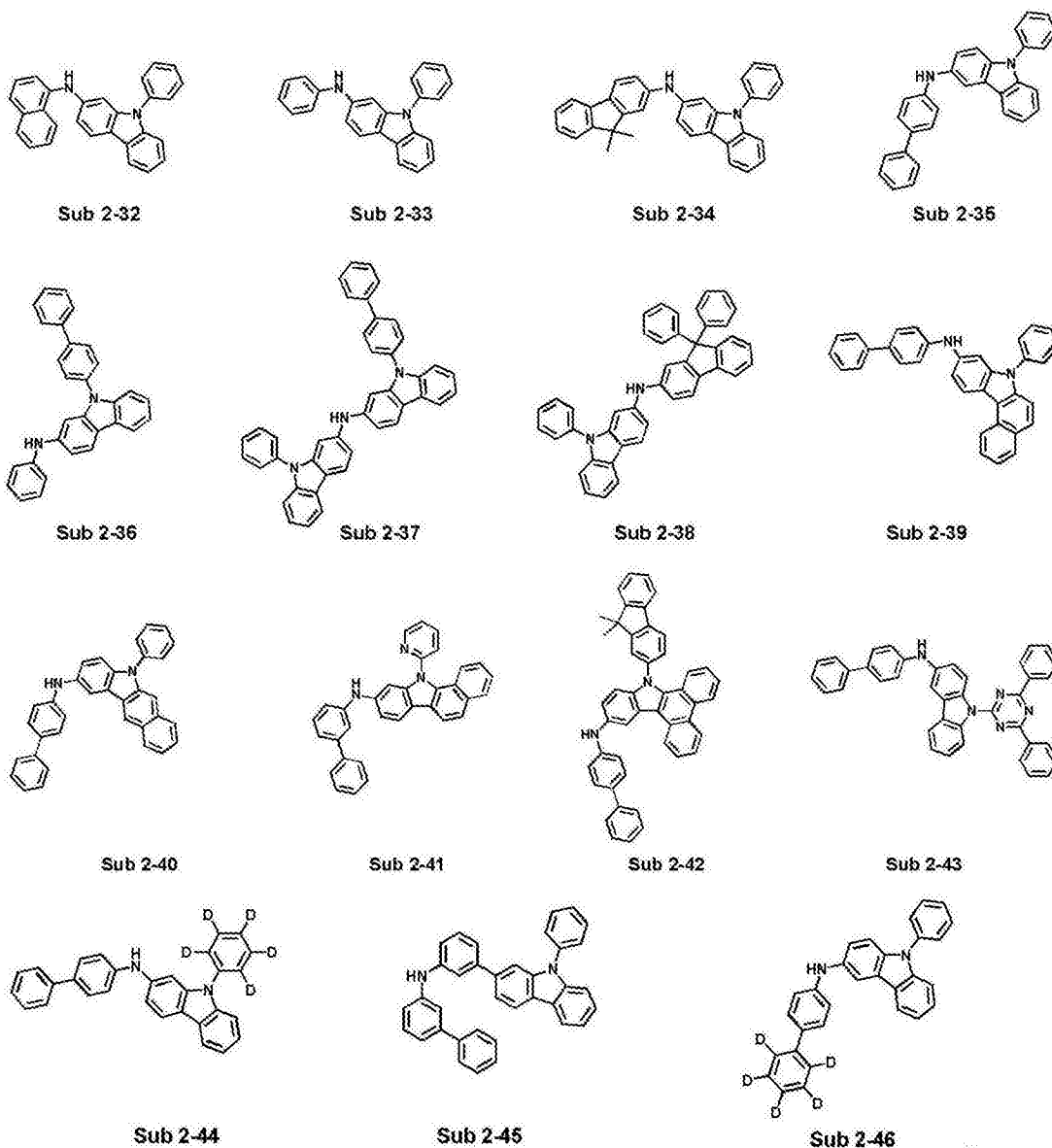
**Sub 2-13**

[0242] 对3-溴二苯并[b,d]噻吩 (42.8g、162.5mmol)、甲苯 (1550mL)、[1,1'-联苯]-4-胺 (25g、147.7mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (6.76g、7.4mmol)、三叔丁基膦 (3g、14.8mmol)、叔丁醇钠 (42.6g、443.2mmol) 使用所述Sub2-1合成法得到生成物 37.9g (反应收率: 73%)。

[0243] Sub2的示例如下, 但并不限于此:



[0244]



[0245]

[0246] (表2)

化合物	FD-MS	化合物	FD-MS
Sub 2-1	m/z=169.09(C ₁₂ H ₁₁ N=169.22)	Sub 2-2	m/z=245.12(C ₁₈ H ₁₅ N=245.32)
Sub 2-3	m/z=245.12(C ₁₈ H ₁₅ N=245.32)	Sub 2-4	m/z=321.15(C ₂₄ H ₁₉ N= 321.41)
Sub 2-5	m/z=321.15 (C ₂₄ H ₁₉ N=321.41)	Sub 2-6	m/z=269.12(C ₂₀ H ₁₅ N=269.34)
Sub 2-7	m/z=269.12(C ₂₀ H ₁₅ N=269.34)	Sub 2-8	m/z=295.14(C ₂₂ H ₁₇ N=295.38)
Sub 2-9	m/z=409.18(C ₃₁ H ₂₃ N=409.52)	Sub 2-10	m/z=483.20(C ₃₇ H ₂₅ N=483.60)
Sub 2-11	m/z=459.20(C ₃₅ H ₂₅ N=459.58)	Sub 2-12	m/z=485.21(C ₃₇ H ₂₇ N=485.62)
Sub 2-13	m/z=275.08(C ₁₈ H ₁₃ NS=275.37)	Sub 2-14	m/z=335.13(C ₂₄ H ₁₇ NO=335.40)
Sub 2-15	m/z=297.13(C ₂₀ H ₁₅ N ₃ =297.35)	Sub 2-16	m/z=219.10(C ₁₆ H ₁₃ N=219.28)
Sub 2-17	m/z=249.12(C ₁₇ H ₁₅ NO=249.31)	Sub 2-18	m/z=197.12(C ₁₄ H ₁₅ N=197.28)
Sub 2-19	m/z=229.11(C ₁₄ H ₁₅ NO ₂ =229.27)	Sub 2-20	m/z=174.12(C ₁₂ H ₆ D ₅ N=174.25)
Sub 2-21	m/z=281.21(C ₂₀ H ₂₇ N=281.44)	Sub 2-22	m/z=321.15(C ₂₄ H ₁₉ N=321.41)

[0247]

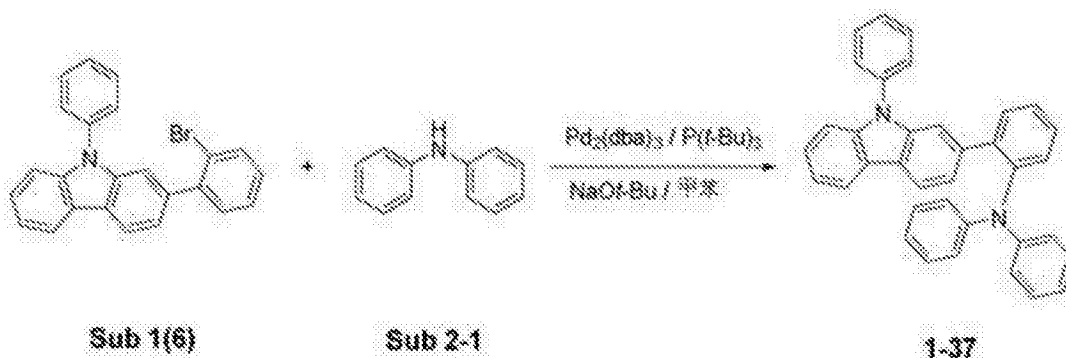
Sub 2-23	m/z=321.15(C ₂₄ H ₁₉ N=321.41)	Sub 2-24	m/z=321.15(C ₂₄ H ₁₉ N=321.41)
Sub 2-25	m/z=321.15(C ₂₄ H ₁₉ N=321.41)	Sub 2-26	m/z=321.15(C ₂₄ H ₁₉ N=321.41)
Sub 2-27	m/z=297.13(C ₂₀ H ₁₅ N ₃ =297.35)	Sub 2-28	m/z=499.20(C ₃₆ H ₂₅ N ₃ =499.60)
Sub 2-29	m/z=499.20(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ =410.51)	Sub 2-30	m/z=424.16(C ₃₀ H ₂₀ N ₂ O=424.49)
Sub 2-31	m/z=440.13(C ₃₀ H ₂₀ N ₂ S=440.56)	Sub 2-32	m/z=384.16(C ₂₈ H ₂₀ N ₂ =384.47)
Sub 2-33	m/z=334.15(C ₂₄ H ₁₈ N ₂ =334.41)	Sub 2-34	m/z=450.21(C ₃₃ H ₂₆ N ₂ =450.57)
Sub 2-35	m/z=410.18(C ₃₀ H ₂₂ N ₂ =410.51)	Sub 2-36	m/z=410.18(C ₃₀ H ₂₂ N ₂ =410.51)
Sub 2-37	m/z=575.24(C ₄₂ H ₂₉ N ₃ =575.70)	Sub 2-38	m/z=574.24(C ₄₃ H ₃₀ N ₂ =574.71)
Sub 2-39	m/z=460.19(C ₃₄ H ₂₄ N ₂ =460.57)	Sub 2-40	m/z=460.19(C ₃₄ H ₂₄ N ₂ =460.5)
Sub 2-41	m/z=461.19(C ₃₃ H ₂₃ N ₃ =461.56)	Sub 2-42	m/z=626.27(C ₄₇ H ₃₄ N ₂ =626.79)
Sub 2-43	m/z=565.23(C ₃₉ H ₂₇ N ₅ =565.67)	Sub 2-44	m/z=415.21(C ₃₀ H ₁₇ D ₅ N ₂ =415.54)
Sub 2-45	m/z=486.21(C ₃₆ H ₂₆ N ₂ =486.61)	Sub 2-46	m/z=415.21(C ₃₀ H ₁₇ D ₅ N ₂ =415.54)

[0248]

[0249] 最终成品1的合成例

[0250] 1-37合成例

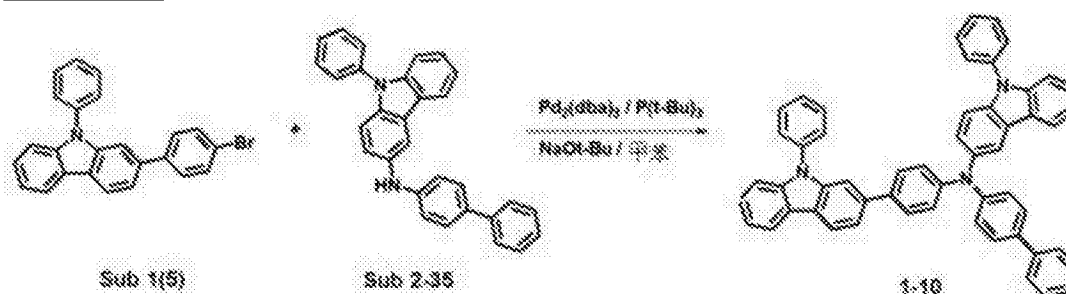
[0251]



[0252] 将Sub2-1 (8.0g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加Sub1 (6) (20.7g、52.0mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (2.4g、2.6mmol)、三叔丁基膦 (1.05g、5.2mmol)、叔丁醇钠 (13.6g、141.8mmol) 在100℃下进行搅拌。反应结束之后用二氯甲烷和水提取,再用硫酸镁干燥并浓缩有机物层,之后对生成的化合物进行硅胶柱层析及再结晶,得到生成物16.1g (反应收率:70%)。

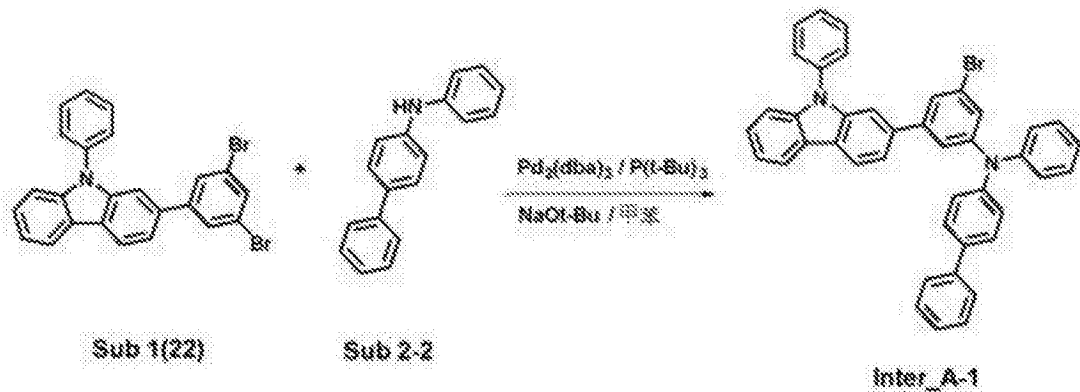
[0253] 1-10合成例

[0254]

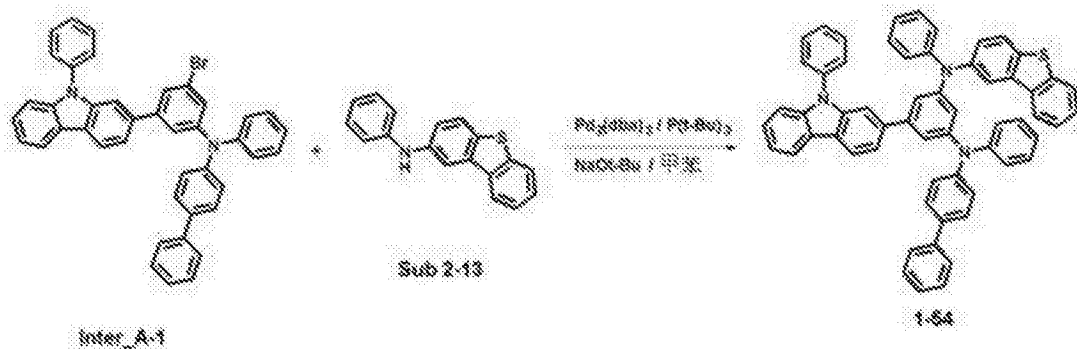


[0255] 对Sub2-35 (19.4g、47.3mmol)、甲苯 (500mL)、Sub1 (5) (20.7g、52.0mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (2.4g、2.6mmol)、三叔丁基膦 (1.05g、5.2mmol)、叔丁醇钠 (13.6g、141.8mmol) 通过与所述1-37相同的试验方法进行试验得到生成物1-10 24.1g (反应收率:70%)。

[0256] 1-54合成例



[0257]



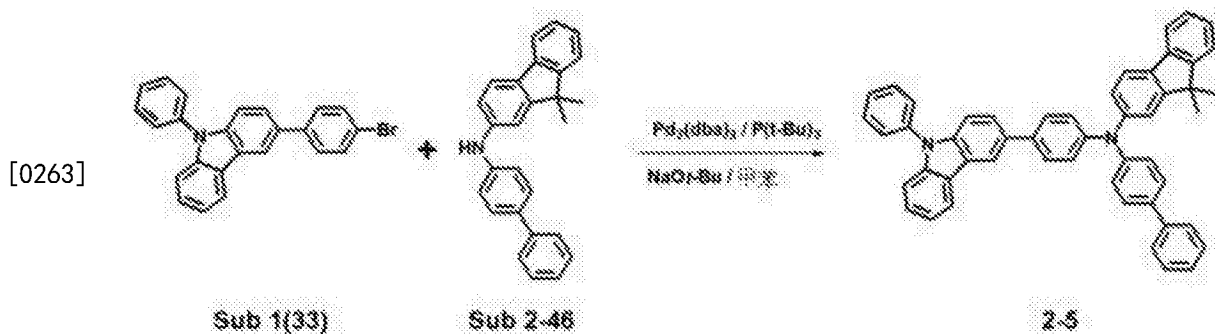
[0258] Inter_A-1合成法

[0259] 对Sub2-2 (11.6g、47.3mmol)、甲苯 (500mL)、Sub1 (22) (24.8g、52.0mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (2.4g、2.6mmol)、三叔丁基膦 (1.05g、5.2mmol)、叔丁醇钠 (13.6g、141.8mmol) 通过与所述1-37相同的试验方法进行试验得到生成物Inter_A-1 22.8g (反应收率:75%)。

[0260] 1-54合成法

[0261] 对Sub2-13 (8g、29.05mmol)、所述Inter_A-1 (20.5g、32mmol)、甲苯 (305mL)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (1.5g、1.6mmol)、三叔丁基膦 (0.65g、3.2mmol)、叔丁醇钠 (8.4g、87.2mmol) 通过与所述1-37相同的试验方法进行试验得到生成物1-54 18g (反应收率:74%)。

[0262] 2-5合成例

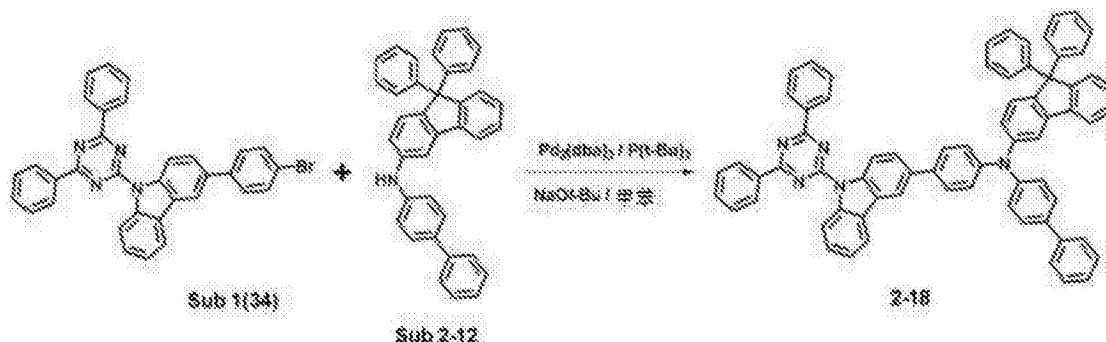


[0264] 将Sub2-46 (7.2g、20mmol)、Sub1 (33) (8.73g、22mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (1g、1.1mmol)、三叔丁基膦 (0.4g、2.2mmol)、叔丁醇钠 (5.74g、60mmol)、甲苯 (210mL) 与所

述1-37相同的试验方法进行试验得到生成物2-5 11.5g (反应收率:85%)。

[0265] 2-18合成例

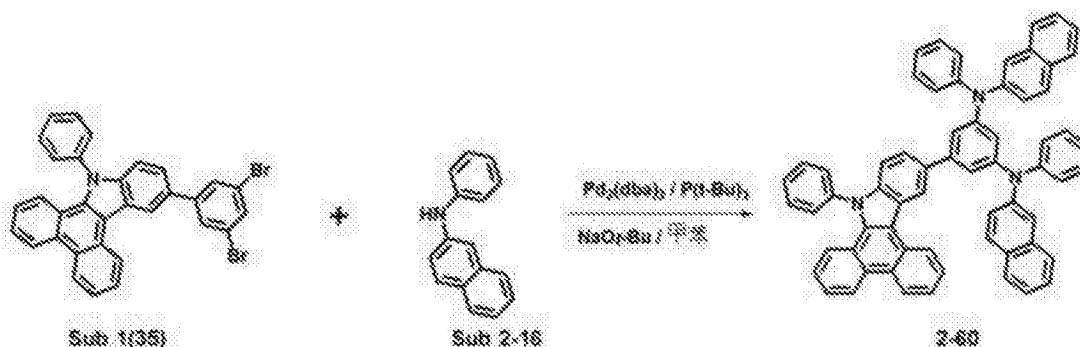
[0266]



[0267] 将Sub2-12 (9.7g、20mmol)、Sub1 (34) (12.2g、22mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (1.0g、1.1mmol)、三叔丁基膦 (0.4g、2.2mmol)、叔丁醇钠 (5.8g、60mmol)、甲苯 (210mL) 通过与所述1-37相同的试验方法进行试验得到生成物2-18 15.5g (反应收率:81%)。

[0268] 2-60合成例

[0269]



[0270] 对Sub1 (35) (13.9g、24.1mmol)、Sub2-16 (6.3g、28.9mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (2.2g、2.4mmol)、三叔丁基膦 (1g、4.8mmol)、叔丁醇钠 (8.3g、86.7mmol)、甲苯 (260mL) 与所述1-37相同的试验方法进行试验得到生成物2-60 16.5g (反应收率:80%)。

[0271] (表3)

[0272]

化合物	FD-MS	化合物	FD-MS
1-1	$m/z=562.24(\text{C}_{42}\text{H}_{30}\text{N}_2=562.72)$	1-2	$m/z=602.27(\text{C}_{45}\text{H}_{34}\text{N}_2=602.78)$
1-3	$m/z=563.24(\text{C}_{41}\text{H}_{29}\text{N}_3=563.70)$	1-4	$m/z=714.30(\text{C}_{54}\text{H}_{38}\text{N}_2=714.91)$
1-5	$m/z=678.30(\text{C}_{51}\text{H}_{38}\text{N}_2=678.88)$	1-6	$m/z=802.33(\text{C}_{61}\text{H}_{42}\text{N}_2=803.02)$
1-7	$m/z=800.32(\text{C}_{61}\text{H}_{40}\text{N}_2=801.01)$	1-8	$m/z=563.24(\text{C}_{41}\text{H}_{29}\text{N}_3=563.70)$

[0273]

1-9	m/z=668.23(C ₄₈ H ₃₂ N ₂ S=668.86)	1-10	m/z=727.30(C ₅₄ H ₃₇ N ₃ =727.91)
1-11	m/z=652.25(C ₄₈ H ₃₂ N ₂ O=652.80)	1-12	m/z=662.27(C ₅₀ H ₃₄ N ₂ =662.84)
1-13	m/z=536.23(C ₄₀ H ₂₈ N ₂ =536.68)	1-14	m/z=586.24(C ₄₄ H ₃₀ N ₂ =586.74)
1-15	m/z=712.29(C ₅₄ H ₃₆ N ₂ =712.90)	1-16	m/z=714.30(C ₅₄ H ₃₈ N ₂ =714.91)
1-17	m/z=754.33(C ₅₇ H ₄₂ N ₂ =754.98)	1-18	m/z=957.38(C ₇₀ H ₄₇ N ₅ =958.18)
1-19	m/z=965.38(C ₇₃ H ₄₇ N ₃ =966.20)	1-20	m/z=719.24(C ₅₁ H ₃₃ N ₃ S=719.91)
1-21	m/z=758.24(C ₅₄ H ₃₄ N ₂ OS=758.94)	1-22	m/z=893.38(C ₆₇ H ₄₇ N ₃ =894.13)
1-23	m/z=652.25(C ₄₈ H ₃₂ N ₂ O=652.80)	1-24	m/z=662.27(C ₅₀ H ₃₄ N ₂ =662.84)
1-25	m/z=562.24(C ₄₂ H ₃₀ N ₂ =562.72)	1-26	m/z=612.26(C ₄₆ H ₃₂ N ₂ =612.78)
1-27	m/z=688.29(C ₅₂ H ₃₆ N ₂ =688.87)	1-28	m/z=714.30(C ₅₄ H ₃₈ N ₂ =714.91)
1-29	m/z=754.33(C ₅₇ H ₄₂ N ₂ =754.98)	1-30	m/z=878.37(C ₆₇ H ₄₆ N ₂ =879.12)
1-31	m/z=876.35(C ₆₇ H ₄₄ N ₂ =877.10)	1-32	m/z=639.27(C ₄₇ H ₃₃ N ₃ =639.80)
1-33	m/z=768.26(C ₅₆ H ₃₆ N ₂ S=768.98)	1-34	m/z=833.29(C ₆₀ H ₃₉ N ₃ S=834.05)
1-35	m/z=742.26(C ₅₄ H ₃₄ N ₂ O ₂ =742.88)	1-36	m/z=778.333(C ₅₉ H ₄₂ N ₂ =779.00)
1-37	m/z=486.21(C ₃₆ H ₂₆ N ₂ =486.62)	1-38	m/z=536.23(C ₄₀ H ₂₈ N ₂ =536.68)
1-39	m/z=612.26(C ₄₆ H ₃₂ N ₂ =612.78)	1-40	m/z=638.27(C ₄₈ H ₃₄ N ₂ =638.81)
1-41	m/z=491.24(C ₃₆ H ₂₁ D ₅ N ₂ =491.65)	1-42	m/z=612.26(C ₄₆ H ₃₂ N ₂ =612.78)
1-43	m/z=794.28(C ₅₈ H ₃₈ N ₂ S=795.02)	1-44	m/z=656.26(C ₄₈ H ₃₃ FN ₂ =656.80)
1-45	m/z=717.29(C ₅₁ H ₃₅ N ₅ =717.88)	1-46	m/z=728.32(C ₅₃ H ₄₀ N ₂ =728.94)
1-47	m/z=842.34(C ₆₂ H ₄₂ N ₄ =843.05)	1-48	m/z=714.30(C ₅₄ H ₃₈ N ₂ =714.91)
1-49	m/z=653.28(C ₄₈ H ₃₅ N ₃ =653.81)	1-50	m/z=703.30(C ₅₂ H ₃₇ N ₃ =703.87)
1-51	m/z=805.35(C ₆₀ H ₄₃ N ₃ =806.00)	1-52	m/z=753.31(C ₅₆ H ₃₉ N ₃ =753.93)
1-53	m/z=818.34(C ₆₀ H ₄₂ N ₄ =819.00)	1-54	m/z=835.30(C ₆₀ H ₄₁ N ₃ S=836.05)
1-55	m/z=655.27(C ₄₆ H ₃₃ N ₅ =655.79)	1-56	m/z=885.32(C ₆₄ H ₄₃ N ₅ S=886.11)
1-57	m/z=759.27(C ₅₄ H ₃₇ N ₃ S=759.96)	1-58	m/z=706.28(C ₄₉ H ₃₄ N ₆ =706.83)
1-59	m/z=960.39(C ₆₉ H ₄₈ N ₆ =961.16)	1-60	m/z=853.35(C ₆₄ H ₄₃ N ₃ =854.05)
1-61	m/z=894.37(C ₆₆ H ₄₆ N ₄ =895.10)	1-62	m/z=834.38(C ₆₂ H ₃₈ D ₅ N ₃ =835.06)
1-63	m/z=855.36(C ₆₄ H ₄₅ N ₃ =856.06)	1-64	m/z=853.35(C ₆₄ H ₄₃ N ₃ =854.05)
1-65	m/z=794.37(C ₆₀ H ₄₆ N ₂ =795.04)	1-66	m/z=987.39(C ₇₁ H ₄₉ N ₅ O=988.21)
1-67	m/z=1021.44(C ₇₇ H ₅₅ N ₃ =1022.31)	1-68	m/z=737.23(C ₅₁ H ₃₂ FN ₃ S=737.90)
2-1	m/z=562.24(C ₄₂ H ₃₀ N ₂ =562.72)	2-2	m/z=602.27(C ₄₅ H ₃₄ N ₂ =602.78)
2-3	m/z=563.24(C ₄₁ H ₂₉ N ₃ =563.70)	2-4	m/z=714.30(C ₅₄ H ₃₈ N ₂ =714.91)
2-5	m/z=678.30(C ₅₁ H ₃₈ N ₂ =678.88)	2-6	m/z=802.33(C ₆₁ H ₄₂ N ₂ =803.02)
2-7	m/z=800.32(C ₆₁ H ₄₀ N ₂ =801.01)	2-8	m/z=563.24(C ₄₁ H ₂₉ N ₃ =563.70)
2-9	m/z=668.23(C ₄₈ H ₃₂ N ₂ S=668.86)	2-10	m/z=727.30(C ₅₄ H ₃₇ N ₃ =727.91)
2-11	m/z=652.25(C ₄₈ H ₃₂ N ₂ O=652.80)	2-12	m/z=662.27(C ₅₀ H ₃₄ N ₂ =662.84)
2-13	m/z=536.23(C ₄₀ H ₂₈ N ₂ =536.68)	2-14	m/z=586.24(C ₄₄ H ₃₀ N ₂ =586.74)
2-15	m/z=712.29(C ₅₄ H ₃₆ N ₂ =712.90)	2-16	m/z=714.30(C ₅₄ H ₃₈ N ₂ =714.91)
2-17	m/z=754.33(C ₅₇ H ₄₂ N ₂ =754.98)	2-18	m/z=957.38(C ₇₀ H ₄₇ N ₅ =958.18)
2-19	m/z=965.38(C ₇₃ H ₄₇ N ₃ =966.20)	2-20	m/z=719.24(C ₅₁ H ₃₃ N ₃ S=719.91)
2-21	m/z=758.24(C ₅₄ H ₃₄ N ₂ OS=758.94)	2-22	m/z=893.38(C ₆₇ H ₄₇ N ₃ =894.13)
2-23	m/z=652.25(C ₄₈ H ₃₂ N ₂ O=652.80)	2-24	m/z=662.27(C ₅₀ H ₃₄ N ₂ =662.84)
2-25	m/z=562.24(C ₄₂ H ₃₀ N ₂ =562.72)	2-26	m/z=612.26(C ₄₆ H ₃₂ N ₂ =612.78)
2-27	m/z=688.29(C ₅₂ H ₃₆ N ₂ =688.87)	2-28	m/z=714.30(C ₅₄ H ₃₈ N ₂ =714.91)
2-29	m/z=754.33(C ₅₇ H ₄₂ N ₂ =754.98)	2-30	m/z=878.37(C ₆₇ H ₄₆ N ₂ =879.12)

[0274]

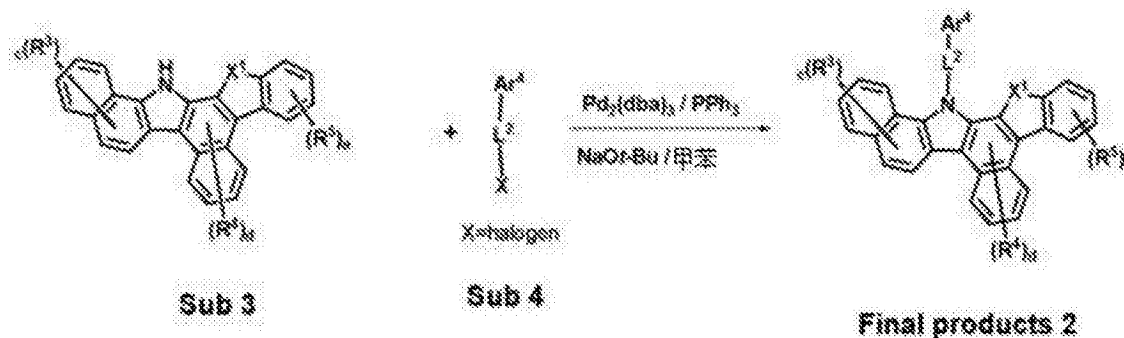
2-31	m/z=876.35(C ₆₇ H ₄₄ N ₂ =877.10)	2-32	m/z=639.27(C ₄₇ H ₃₃ N ₃ =369.80)
2-33	m/z=768.26(C ₅₆ H ₃₆ N ₂ S=768.98)	2-34	m/z=833.29(C ₆₀ H ₃₉ N ₃ S=834.05)
2-35	m/z=742.26(C ₅₄ H ₃₄ N ₂ O ₅ =742.88)	2-36	m/z=778.333(C ₅₉ H ₄₂ N ₂ =779.00)
2-37	m/z=486.21(C ₃₆ H ₂₆ N ₂ =486.62)	2-38	m/z=536.23(C ₄₀ H ₂₈ N ₂ =536.68)
2-39	m/z=612.26(C ₄₆ H ₃₂ N ₂ =612.78)	2-40	m/z=638.27(C ₄₈ H ₃₄ N ₃ =638.81)
2-41	m/z=491.24(C ₃₆ H ₂₁ D ₅ N ₂ =491.65)	2-42	m/z=612.26(C ₄₆ H ₃₂ N ₂ =612.78)
2-43	m/z=794.28(C ₅₈ H ₃₈ N ₂ S=795.02)	2-44	m/z=656.26(C ₄₈ H ₃₃ FN ₂ =656.80)
2-45	m/z=717.29(C ₅₁ H ₃₅ N ₅ =717.88)	2-46	m/z=728.32(C ₅₅ H ₄₀ N ₂ =728.94)
2-47	m/z=842.34(C ₆₂ H ₄₂ N ₄ =843.05)	2-48	m/z=714.30(C ₅₄ H ₃₈ N ₂ =714.91)
2-49	m/z=653.28(C ₄₈ H ₃₅ N ₃ =653.81)	2-50	m/z=703.30(C ₅₂ H ₃₇ N ₃ =703.87)
2-51	m/z=805.35(C ₆₀ H ₄₃ N ₃ =806.00)	2-52	m/z=753.31(C ₅₆ H ₃₉ N ₃ =753.93)
2-53	m/z=818.34(C ₆₀ H ₄₂ N ₄ =819.00)	2-54	m/z=835.30(C ₆₀ H ₄₁ N ₃ S=836.05)
2-55	m/z=655.27(C ₄₆ H ₃₃ N ₅ =655.79)	2-56	m/z=885.32(C ₆₄ H ₄₃ N ₃ S=886.11)
2-57	m/z=759.27(C ₅₄ H ₃₇ N ₃ S=759.96)	2-58	m/z=706.28(C ₄₉ H ₃₄ N ₆ =706.83)
2-59	m/z=960.39(C ₆₉ H ₄₈ N ₆ =961.16)	2-60	m/z=853.35(C ₆₄ H ₄₃ N ₃ =854.05)
2-61	m/z=894.37(C ₆₆ H ₄₆ N ₄ =895.10)	2-62	m/z=834.38(C ₆₂ H ₃₈ D ₅ N ₃ =835.06)
2-63	m/z=855.36(C ₆₄ H ₄₅ N ₃ =856.06)	2-64	m/z=853.35(C ₆₄ H ₄₃ N ₃ =854.05)
2-65	m/z=794.37(C ₆₀ H ₄₆ N ₂ =795.04)	2-66	m/z=987.39(C ₇₁ H ₄₉ N ₅ O=988.21)
2-67	m/z=1021.44(C ₇₇ H ₅₅ N ₃ =1022.31)	2-68	m/z=737.23(C ₅₁ H ₃₂ FN ₃ S=737.90)

[0275] (合成例2)

[0276] 如下反应式4所示,由本发明的化学式1表示的化合物(final product2)是与Sub3与Sub4反应制造而成。

[0277] (反应式4)

[0278]

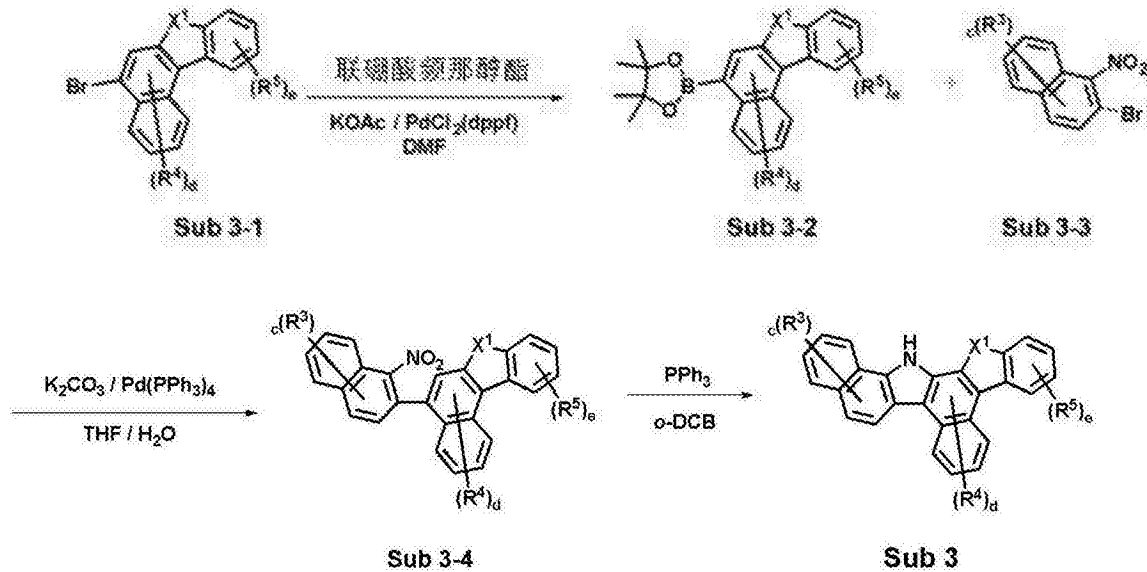


[0279] Sub3合成例

[0280] 反应式4的Sub3可通过以下反应式5的反应途径合成,而且并不限于于此。

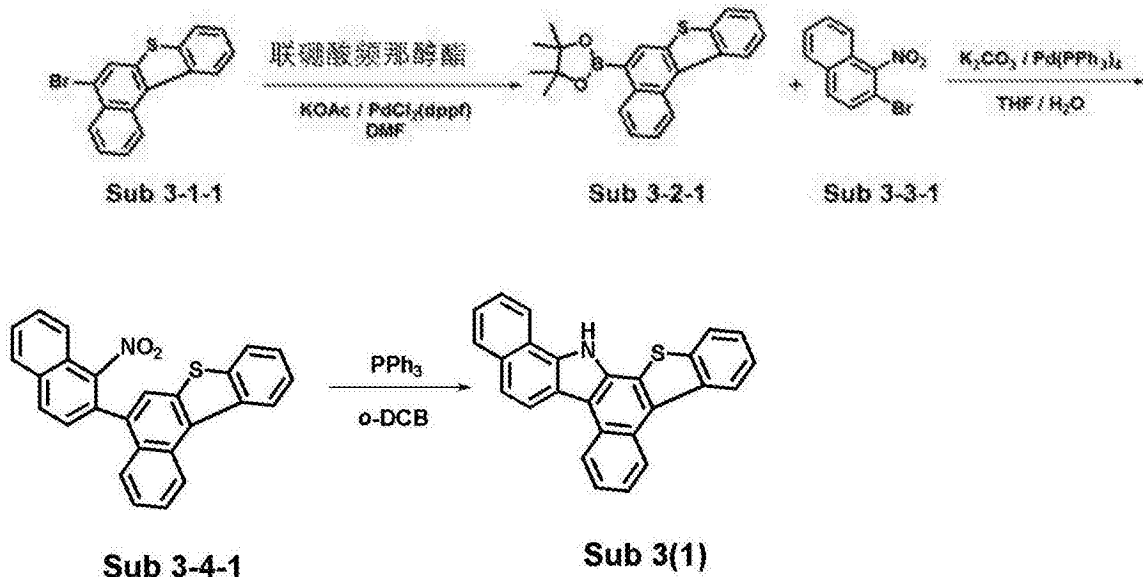
[0281] (反应式5)

[0282]



[0283] Sub3(1) 合成例

[0284]



[0285] Sub3-2-1合成法

[0286] 将5-溴苯并[b]萘并[1,2-d]噻吩 (50g、155mmol)、联硼酸频那醇酯 (43.4g、171mmol)、醋酸钾 (46g、466mmol)、氯化钯 (dppf) (3.8g、4.7mmol) 溶解于DMF (980mL) 之后在120℃下环流12小时。反应结束后,冷却反应物至常温,之后用二氯甲烷提取,再用水清洗。用硫酸镁干燥并浓缩有机物层,之后用二氯甲烷和甲醇溶剂对生成的有机物进行再结晶化,得到所需Sub3-2-1 (45g、80%)。

[0287] Sub3-4-1合成法

[0288] 将通过上述过程得到的Sub3-2-1 (40g、111mmol)、2-溴-1-硝基萘 (33.5g、133mmol)、碳酸钾 (46.03g、333mmol)、四(三苯基膦)钯 (7.7g、6.66mmol) 放入圆底烧瓶,之后加入THF (490mL) 和水 (245mL) 进行溶解,之后在80℃下环流12个小时。反应结束后,冷却反应物至常温,之后利用二氯甲烷提取,再用水清洗。用硫酸镁干燥并浓缩有机物层后利用

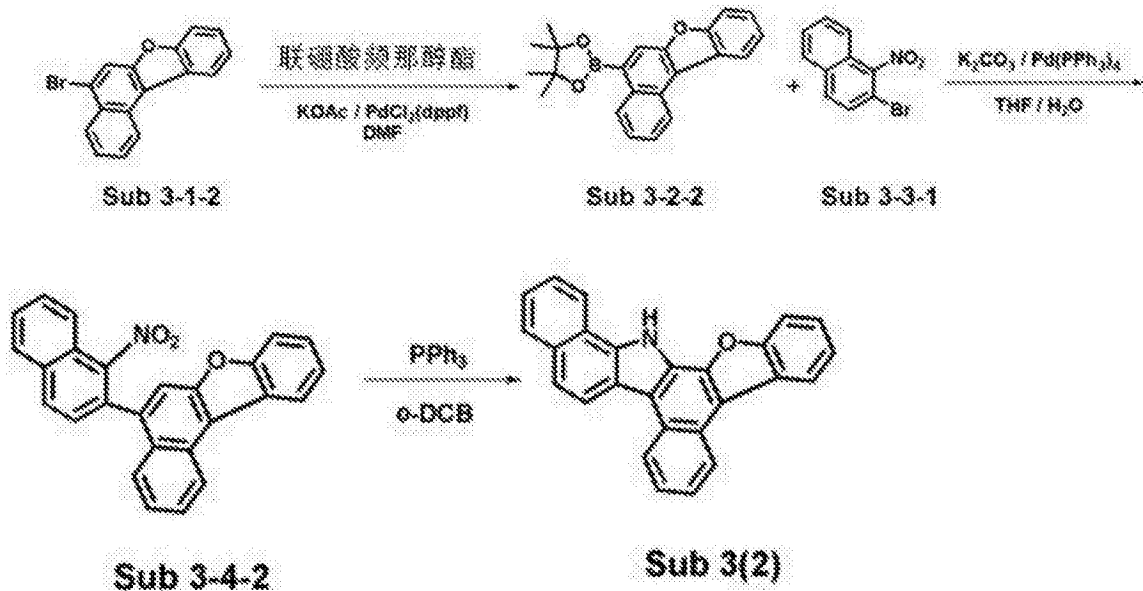
硅胶柱层析法进行分离,得到所需Sub3-4-1 (33.3g、74%)。

[0289] Sub3(1)合成法

[0290] 将在上述过程中得到的Sub3-4-1 (22.8g、56.3mmol) 和三苯基膦 (37g、141mmol) 溶解于邻二氯苯 (235mL) 后环流24个小时。反应结束后利用减压蒸馏方法除去溶剂,通过硅胶柱层析及再结晶浓缩生成物,得所需Sub3(1) (16.4g、78%)。

[0291] Sub3(2)合成例

[0292]



[0293] Sub3-2-2合成法

[0294] 对5-溴萘并[2,1-b]苯并呋喃 (46.1g、155mmol) 利用所述Sub3-2-1的合成法得到所需的Sub3-2-2 (43.2g、80%)。

[0295] Sub3-4-2合成法

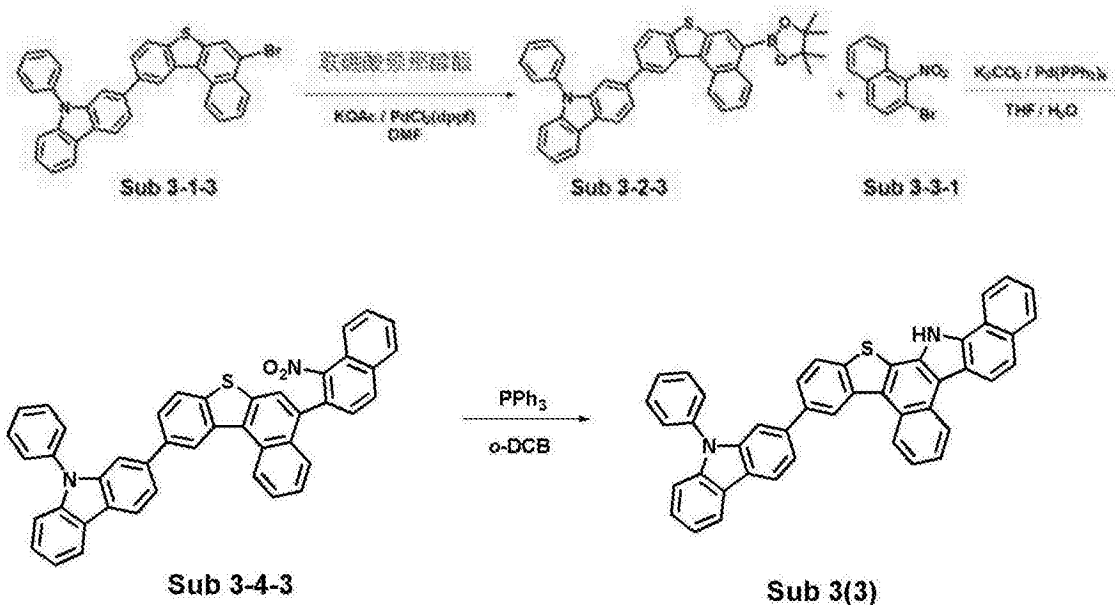
[0296] 对在上述中得到的Sub3-2-2 (38.2g、111mmol) 与2-溴-1-硝基萘 (33.5g、133mmol) 利用所述Sub3-4-1的合成法得到所需的Sub3-4-2 (32.4g、75%)。

[0297] Sub3(2)合成法

[0298] 对在上述中得到的Sub3-4-2 (21.9g、56.3mmol) 利用所述Sub3(1)的合成法得到所需的Sub3(2) (14.9g、78%)。

[0299] Sub3(3)合成例

[0300]

[0301] Sub3-2-3合成法

[0302] 对2-(5-溴苯并[b]萘并[1,2-d]噻吩-10-基)-9-苯基-9H-咔唑 (85.9g、155mmol) 利用所述Sub3-2-1的合成法得到所需的Sub3-2-3 (72.7g、78%)。

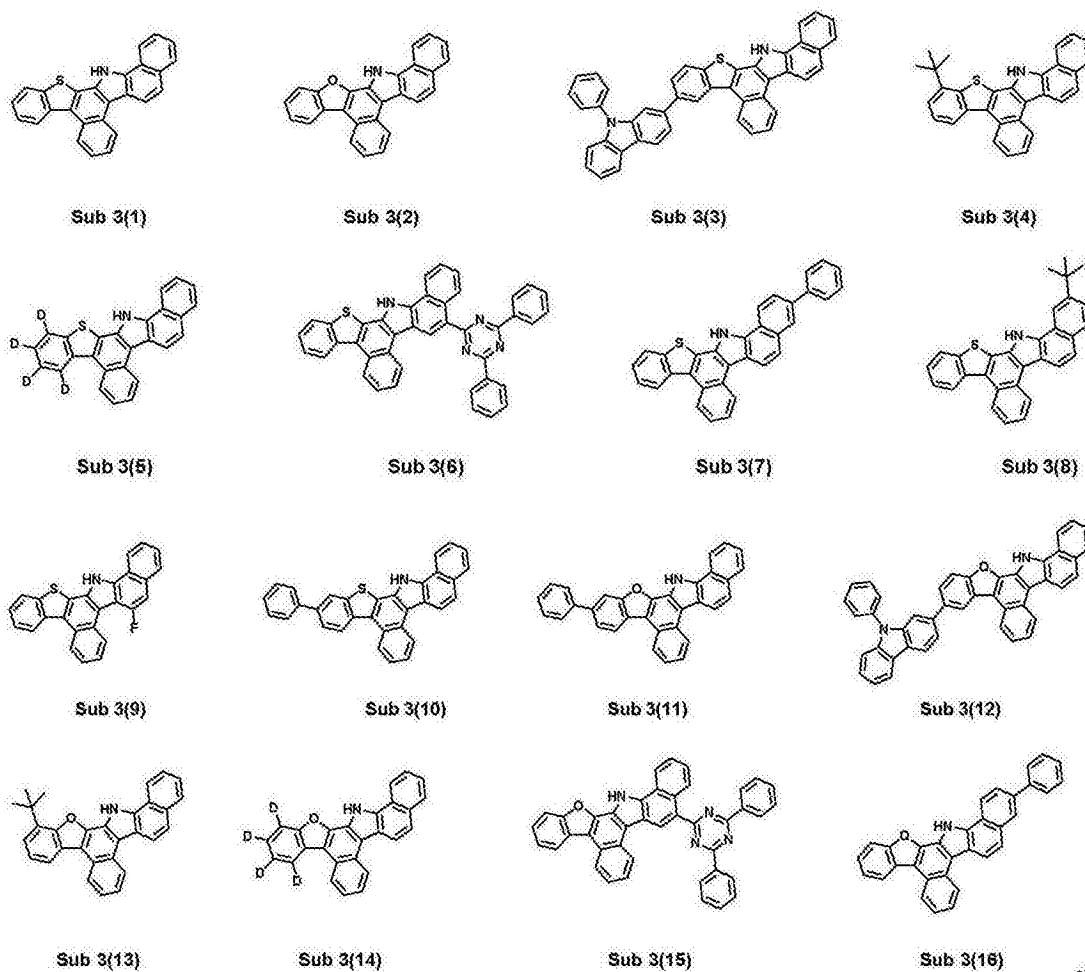
[0303] Sub3-4-3合成法

[0304] 对在上述中得到的Sub3-2-3 (66.8g、111mmol) 与2-溴-1-硝基萘 (33.5g、133mmol) 利用所述Sub3-4-1的合成法得到所需的Sub3-4-3 (55.3g、77%)。

[0305] Sub3(3)合成法

[0306] 在上述中得到的Sub3-4-3 (36.4g、56.3mmol) 利用所述Sub3(1)的合成法得到所需的Sub3(3) (27.3g、79%)。

[0307] Sub3的示例如下,而且不限于此:



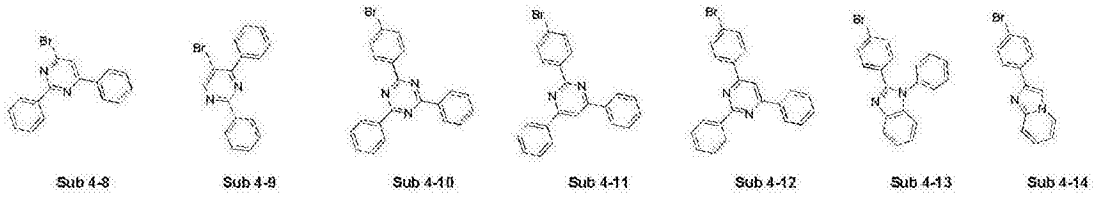
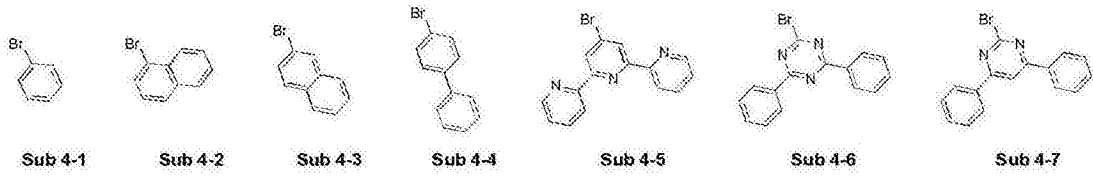
[0308]

[0309] (表4)

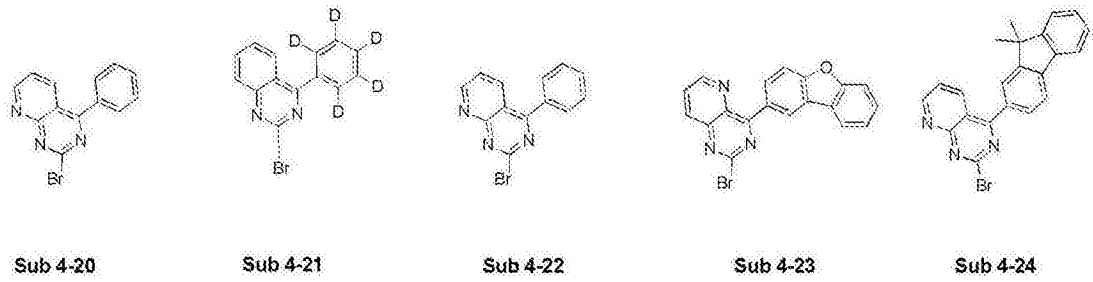
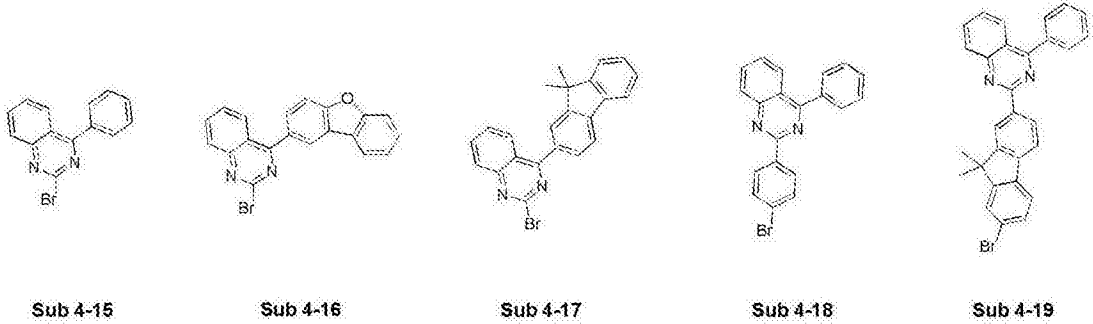
化合物	FD-MS	化合物	FD-MS
Sub 3(1)	m/z=373.09(C ₂₆ H ₁₃ NS=373.47)	Sub 3(2)	m/z=357.12(C ₂₆ H ₁₅ NO=357.41)
Sub 3(3)	m/z=614.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.77)	Sub 3(4)	m/z=429.16(C ₃₀ H ₂₃ NS=429.58)
Sub 3(5)	m/z=377.12(C ₂₆ H ₁₁ D ₄ NS=377.50)	Sub 3(6)	m/z=604.17(C ₄₁ H ₂₄ N ₄ S=604.73)
Sub 3(7)	m/z=449.12(C ₃₂ H ₁₉ NS=449.57)	Sub 3(8)	m/z=429.16(C ₃₀ H ₂₃ NS=429.58)
Sub 3(9)	m/z=391.08(C ₂₆ H ₁₄ FNS=391.46)	Sub 3(10)	m/z=449.12(C ₃₂ H ₁₉ NS=449.57)
Sub 3(11)	m/z=433.15(C ₃₂ H ₁₉ NO=433.51)	Sub 3(12)	m/z=598.20(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ O=598.71)
Sub 3(13)	m/z=413.18(C ₃₀ H ₂₃ NO=413.52)	Sub 3(14)	m/z=361.14(C ₂₆ H ₁₁ D ₄ NO=361.44)
Sub 3(15)	m/z=588.20(C ₄₁ H ₂₄ N ₄ O=588.67)	Sub 3(16)	m/z=433.15(C ₃₂ H ₁₉ NO=433.51)

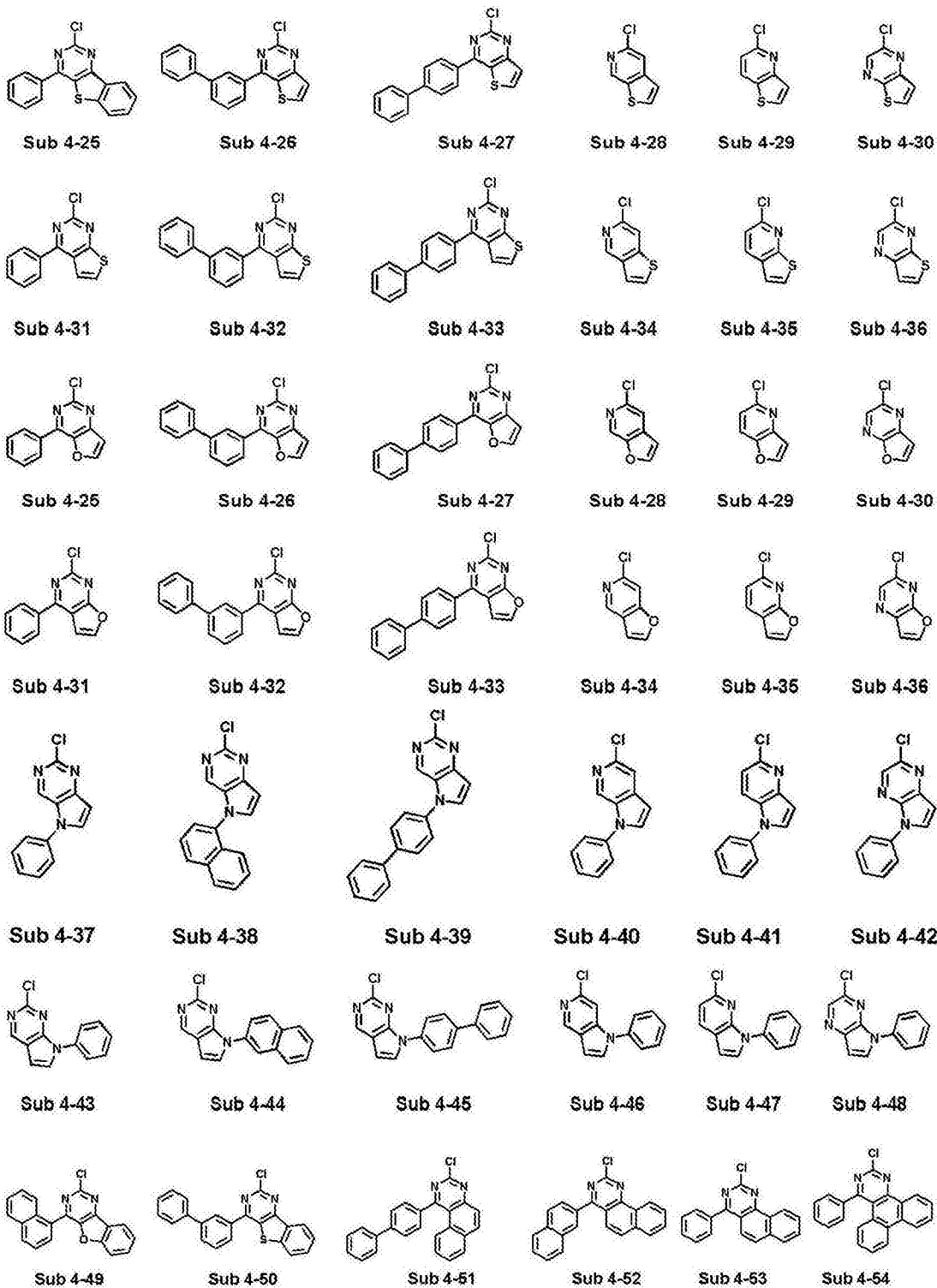
[0312] Sub4示例

[0313] Sub4的示例如下,而且不限于此:



[0314]





(表 5)

[0316]

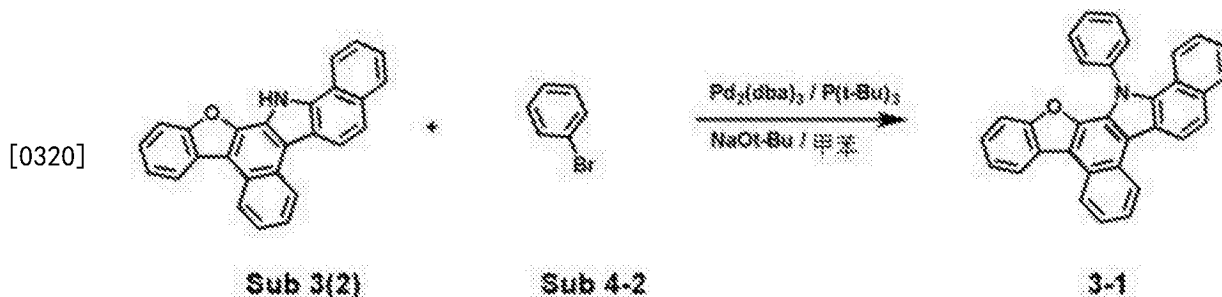
화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub 4-1	m/z=155.96(C ₆ H ₅ Br=157.01)	Sub 4-2	m/z=205.97(C ₁₀ H ₇ Br=207.07)
Sub 4-3	m/z=205.97(C ₁₀ H ₇ Br=207.07)	Sub 4-4	m/z=231.99(C ₁₂ H ₉ Br=233.10)
Sub 4-5	m/z=309.02(C ₁₇ H ₁₂ BrN=310.19)	Sub 4-6	m/z=311.01(C ₁₅ H ₁₀ BrN ₃ =312.16)
Sub 4-7	m/z=310.01(C ₁₆ H ₁₁ BrN ₂ =311.18)	Sub 4-8	m/z=310.01(C ₁₆ H ₁₁ BrN ₂ =311.18)

[0317]

Sub 4-9	m/z=310.01(C ₁₆ H ₁₁ BrN ₂ =311.18)	Sub 4-10	m/z=387.04(C ₂₁ H ₁₄ BrN ₃ =388.26)
Sub 4-11	m/z=386.04(C ₂₂ H ₁₅ BrN ₂ =387.27)	Sub 4-12	m/z=386.04(C ₂₂ H ₁₅ BrN ₂ =387.27)
Sub 4-13	m/z=348.03(C ₁₉ H ₁₃ BrN ₂ =349.22)	Sub 4-14	m/z=271.99(C ₁₃ H ₉ BrN ₂ =273.13)
Sub 4-15	m/z=283.99(C ₁₄ H ₉ BrN ₂ =285.14)	Sub 4-16	m/z=374.01(C ₂₀ H ₁₁ BrN ₂ O=375.22)
Sub 4-17	m/z=400.06(C ₂₃ H ₁₇ BrN ₂ =401.30)	Sub 4-18	m/z=360.03(C ₂₀ H ₁₃ BrN ₂ =361.23)
Sub 4-19	m/z=476.09(C ₂₉ H ₂₁ BrN ₂ =477.39)	Sub 4-20	m/z=284.99(C ₁₃ H ₈ BrN ₃ =286.13)
Sub 4-21	m/z=289.03(C ₁₄ H ₄ D ₃ BrN ₂ =290.2)	Sub 4-22	m/z=284.99(C ₁₃ H ₈ BrN ₃ =286.13)
Sub 4-23	m/z=375.00(C ₁₉ H ₁₀ BrN ₃ O=376.2)	Sub 4-24	m/z=401.05(C ₂₂ H ₁₆ BrN ₃ =402.29)
Sub 4-25	m/z=296.02(C ₁₆ H ₉ ClN ₂ S=296.77)	Sub 4-26	m/z=322.03(C ₁₈ H ₁₁ ClN ₂ S=322.81)
Sub 4-27	m/z=322.03(C ₁₈ H ₁₁ ClN ₂ S=322.81)	Sub 4-28	m/z=168.98(C ₇ H ₄ ClNS=169.63)
Sub 4-29	m/z=168.98(C ₇ H ₄ ClNS=169.63))	Sub 4-30	m/z=169.97(C ₆ H ₃ ClN ₂ S=170.62)
Sub 4-31	m/z=246.00(C ₁₂ H ₇ ClN ₂ S=246.72)	Sub 4-32	m/z=322.03(C ₁₈ H ₁₁ ClN ₂ S=322.81)
Sub 4-33	m/z=322.03(C ₁₈ H ₁₁ ClN ₂ S=322.81)	Sub 4-34	m/z=168.98(C ₇ H ₄ ClNS=169.63)
Sub 4-35	m/z=168.98(C ₇ H ₄ ClNS=169.63))	Sub 4-36	m/z=169.97(C ₆ H ₃ ClN ₂ S=170.62)
Sub 4-37	m/z=229.04(C ₁₂ H ₈ ClN ₃ =229.67)	Sub 4-38	m/z=279.06(C ₁₆ H ₁₀ ClN ₃ =279.72)
Sub 4-39	m/z=305.07(C ₁₈ H ₁₂ ClN ₃ =305.76)	Sub 4-40	m/z=228.05(C ₁₃ H ₉ ClN ₂ =228.68)
Sub 4-41	m/z=228.05(C ₁₃ H ₉ ClN ₂ =228.68)	Sub 4-42	m/z=229.04(C ₁₂ H ₈ ClN ₃ =229.67)
Sub 4-43	m/z=229.04(C ₁₂ H ₈ ClN ₃ =229.67)	Sub 4-44	m/z=279.06(C ₁₆ H ₁₀ ClN ₃ =279.72)
Sub 4-45	m/z=305.07(C ₁₈ H ₁₂ ClN ₃ =305.76)	Sub 4-46	m/z=228.05(C ₁₃ H ₉ ClN ₂ =228.68)
Sub 4-47	m/z=228.05(C ₁₃ H ₉ ClN ₂ =228.68)	Sub 4-48	m/z=229.04(C ₁₂ H ₈ ClN ₃ =229.67)
Sub 4-49	m/z=330.1(C ₂₀ H ₁₁ ClN ₂ O=330.77)	Sub 4-50	m/z=372.05(C ₂₂ H ₁₃ ClN ₂ S=372.87)
Sub 4-51	m/z=366.09(C ₂₄ H ₁₅ ClN ₂ =366.85)	Sub 4-52	m/z=340.08(C ₂₂ H ₁₃ ClN ₂ =340.81)
Sub 4-53	m/z=290.06(C ₁₈ H ₁₁ ClN ₂ =290.75)	Sub 4-54	m/z=340.08(C ₂₂ H ₁₃ ClN ₂ =340.81)

[0318] 最终成品2的合成例

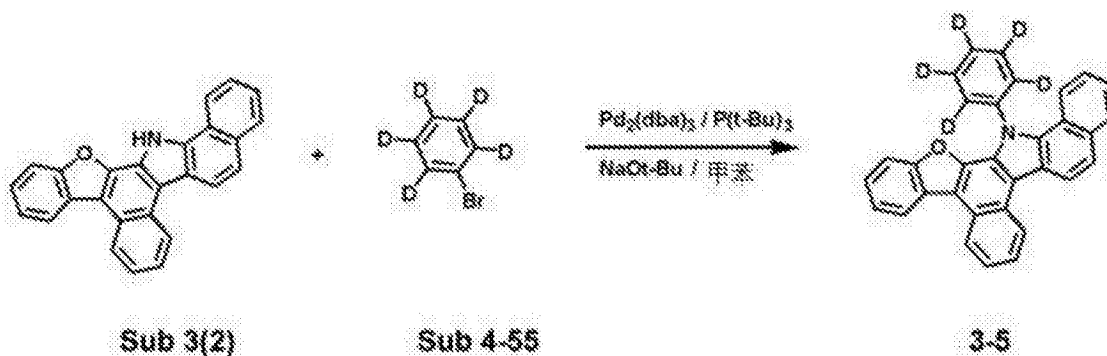
[0319] 3-1合成例



[0321] 将Sub3 (2) (16.9g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-2 (8.2g、52.0mmol)、三(二亚苄基丙酮) 二钯 (2.4g、2.6mmol)、三叔丁基膦 (1.1g、5.2mmol)、叔丁醇钠 (15g、156.1mmol) 在100℃下进行搅拌。等反应结束后,用二氯甲烷和水提取,之后用硫酸镁干燥浓缩有机物层,之后对生成化合物进行硅胶柱层析 (silicagel column) 及再结晶得到生成物14.6g (反应收率:71%)。

[0322] 3-5合成例

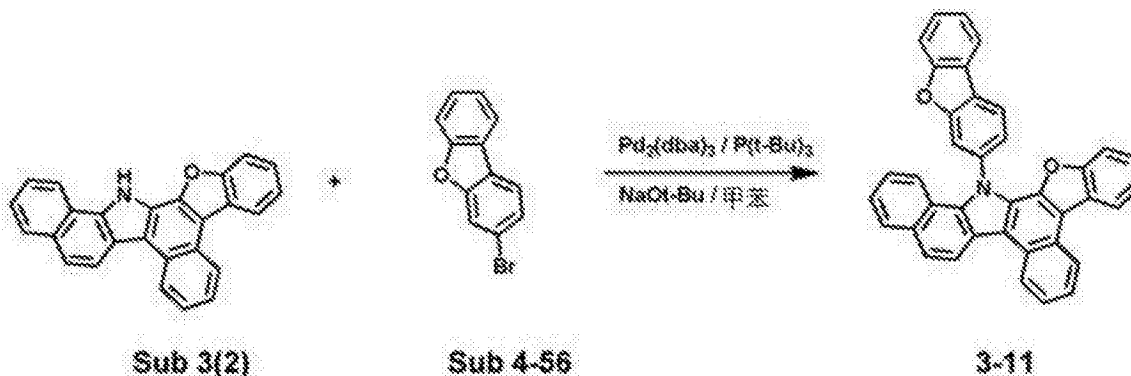
[0323]



[0324] 将Sub3 (2) (16.9g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-55 (8.4g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物14.3g (反应收率:69%)。

[0325] 3-11合成例

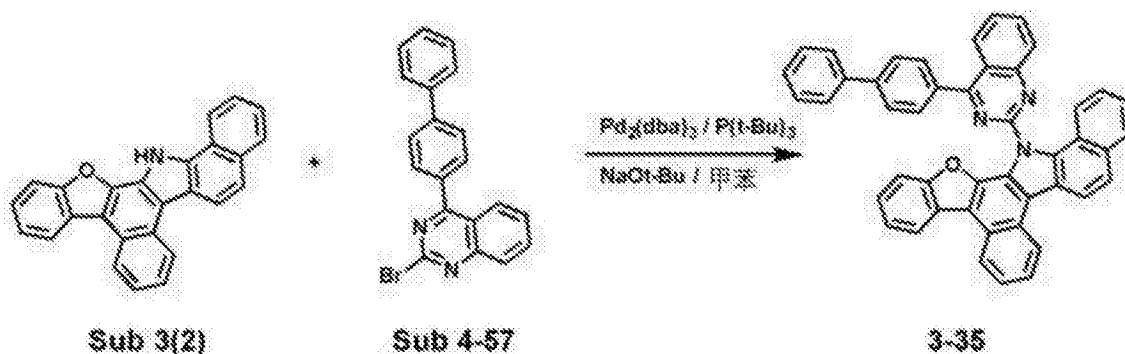
[0326]



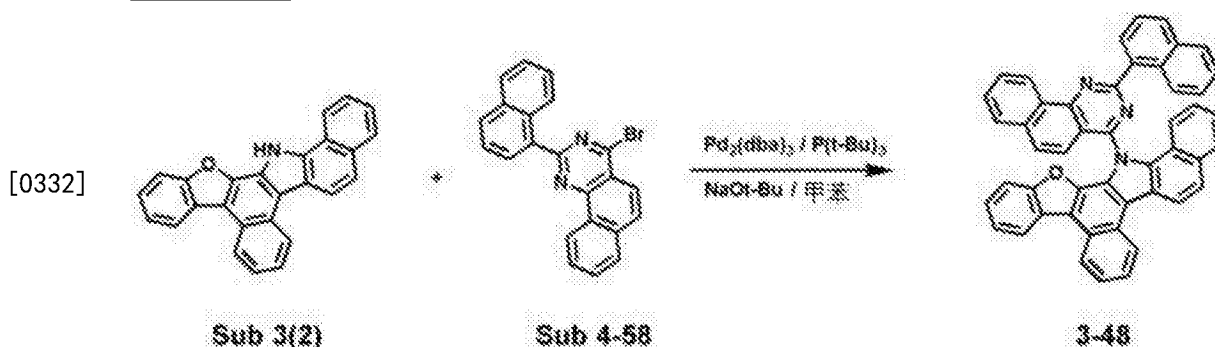
[0327] 将Sub3 (2) (16.9g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-56 (12.8g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物18.1g (反应收率:73%)。

[0328] 3-35合成例

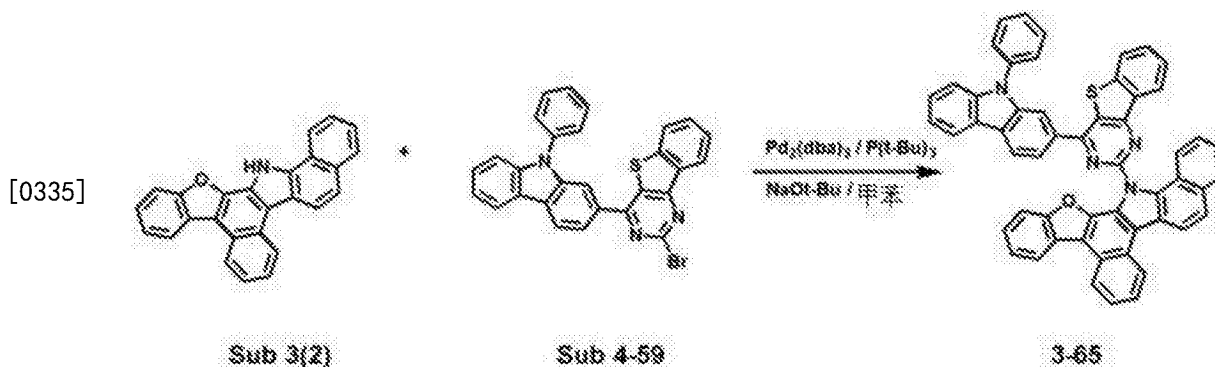
[0329]



[0330] 将Sub3 (2) (16.9g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解, 之后添加 Sub4-57 (18.8g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物21.7g (反应收率:72%)。

[0331] 3-48合成例

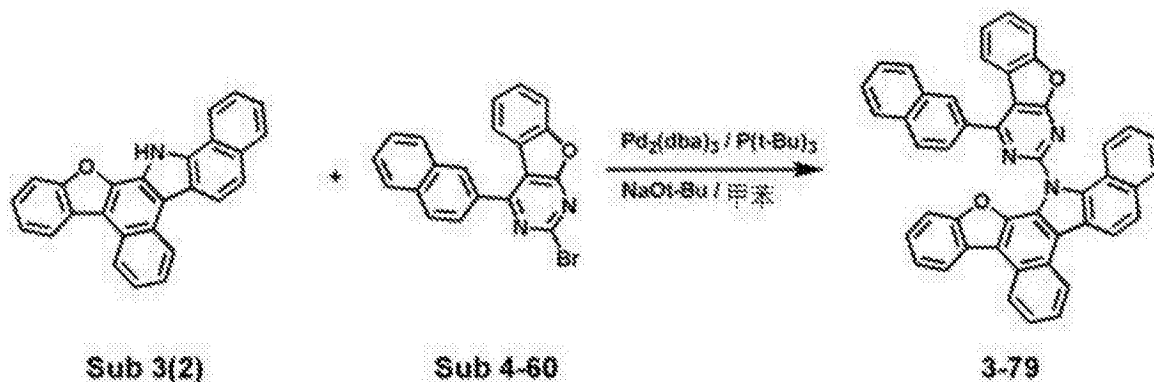
[0333] 将Sub3 (2) (16.9g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解, 之后添加 Sub4-58 (8.2g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物14.6g (反应收率:71%)。

[0334] 3-65合成例

[0336] 将Sub3 (2) (16.9g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解, 之后添加 Sub4-59 (26.3g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物25.6g (反应收率:69%)。

[0337] 3-79合成例

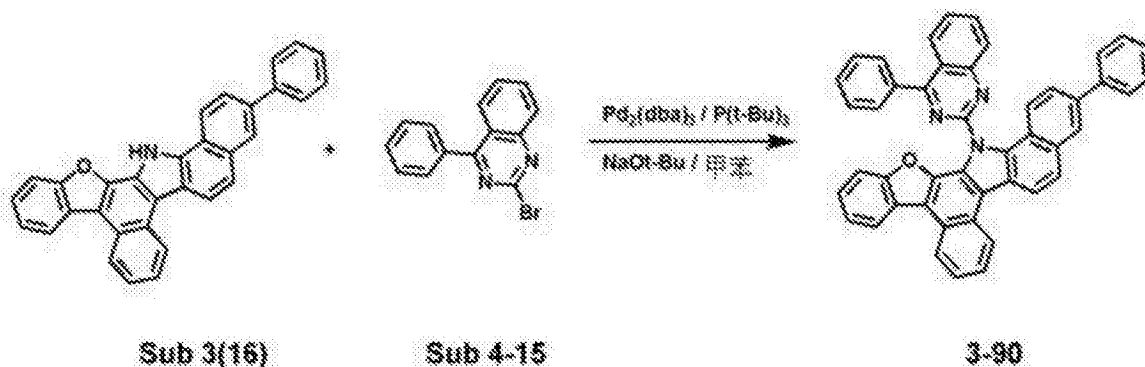
[0338]



[0339] 将Sub3 (2) (16.9g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-60 (19.5g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物20.3g (反应收率:66%)。

[0340] 3-90合成例

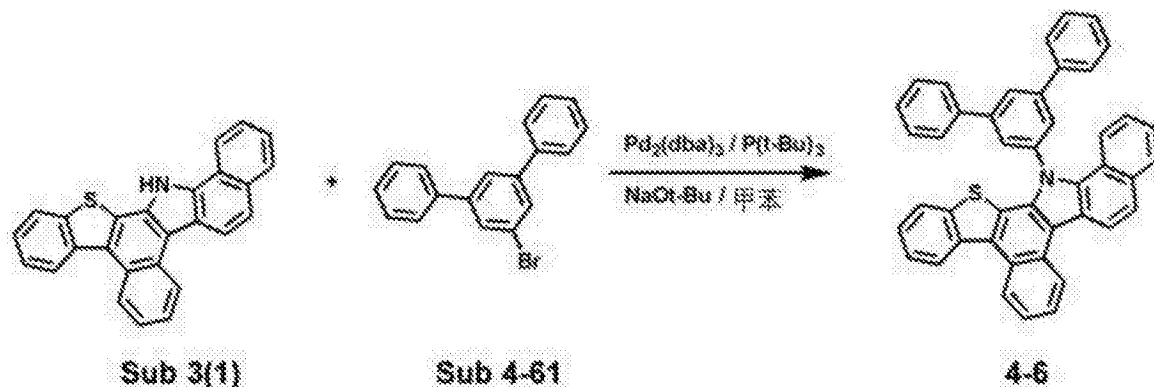
[0341]



[0342] 将Sub3 (16) (20.5g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-15 (14.8g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物20.5g (反应收率:68%)。

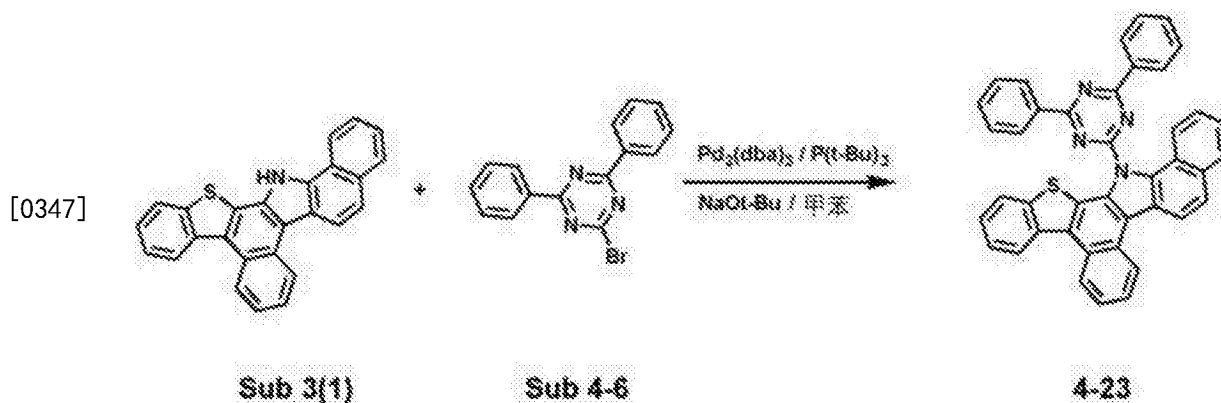
[0343] 4-6合成例

[0344]



[0345] 将Sub3 (1) (17.7g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-61 (16.1g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物20.8g (反应收率:73%)。

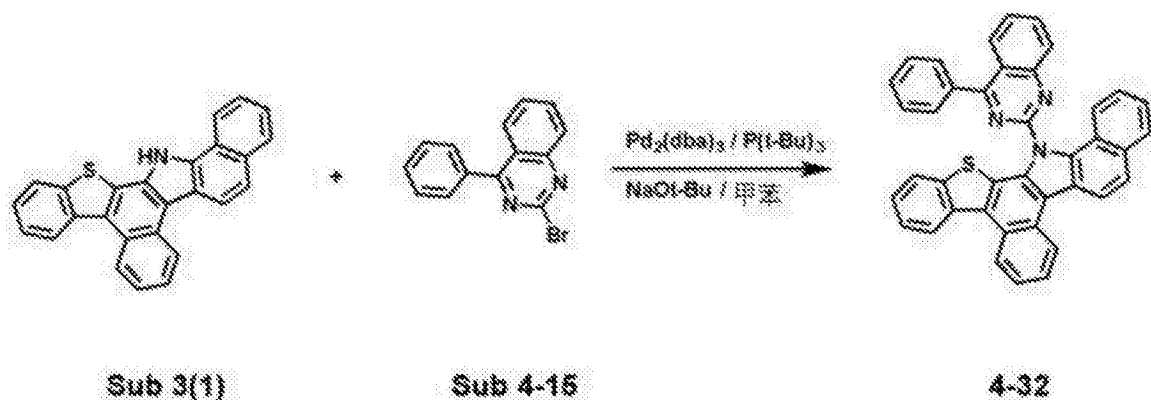
[0346] 4-23合成例



[0348] 将Sub3 (1) (17.7g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-6 (16.2g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物21.5g (反应收率:75%)。

[0349] 4-32合成例

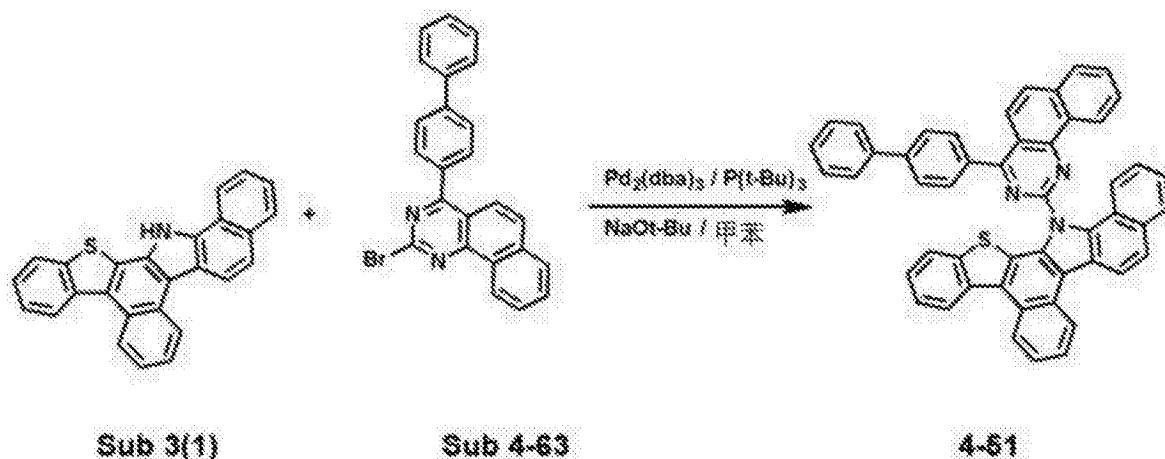
[0350]



[0351] 将Sub3 (1) (17.7g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-15 (14.8g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物19.9g (反应收率:73%)。

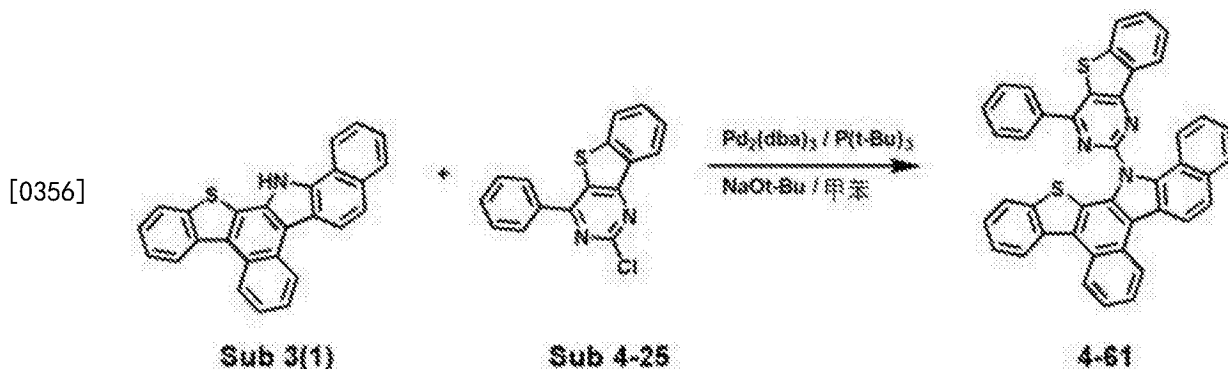
[0352] 4-51合成例

[0353]



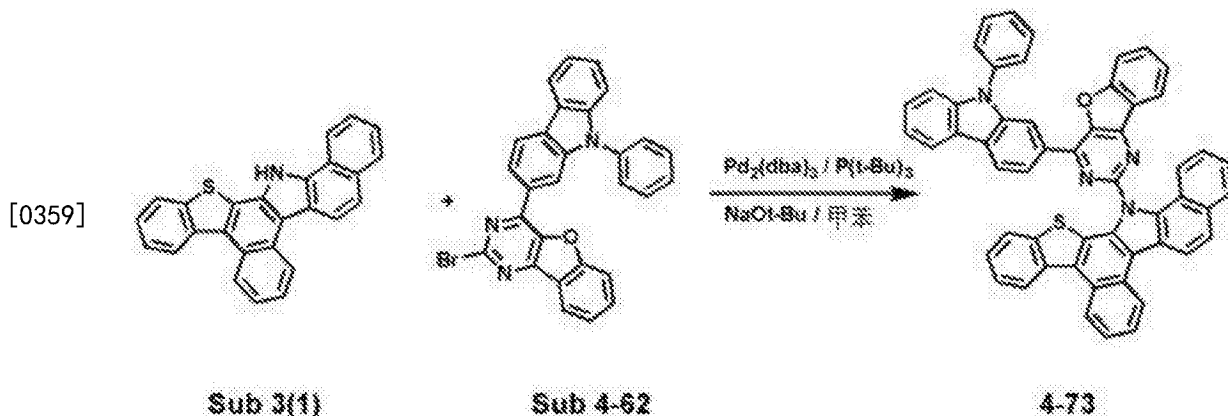
[0354] 将Sub3 (1) (17.7g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-63 (21.4g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物23.0g (反应收率:69%)。

[0355] 4-61合成例



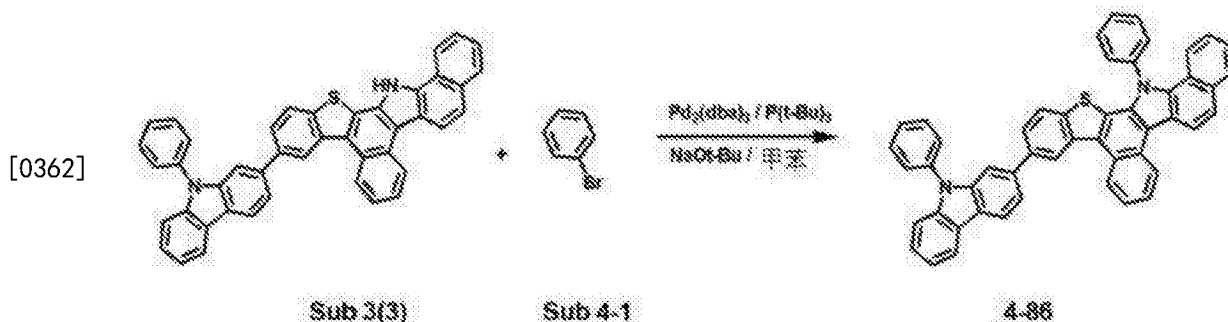
[0357] 将Sub3 (1) (17.7g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-25 (15.4g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物21.3g (反应收率:71%)。

[0358] 4-73合成例



[0360] 将Sub3 (1) (17.7g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-62 (25.5g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物23.7g (反应收率:64%)。

[0361] 4-86合成例



[0363] 将Sub3 (3) (29.1g、47.3mmol) 放入圆底烧瓶内用甲苯 (500mL) 溶解,之后添加 Sub4-1 (8.2g、52.0mmol), 利用所述3-1合成法得到生成物21.2g (反应收率:65%)。

[0364] (表6)

化合物	FD-MS	化合物	FD-MS
3-1	m/z=433.15(C ₃₂ H ₁₉ NO=433.51)	3-2	m/z=483.16(C ₃₆ H ₂₁ NO=483.57)
3-3	m/z=483.16(C ₃₆ H ₂₁ NO=483.57)	3-4	m/z=509.18(C ₃₈ H ₂₃ NO=509.61)
3-5	m/z=438.18(C ₃₂ H ₁₄ D ₅ NO=438.54)	3-6	m/z=585.21(C ₄₄ H ₂₇ NO=585.71)
3-7	m/z=583.19(C ₄₄ H ₂₅ NO=583.69)	3-8	m/z=533.18(C ₄₀ H ₂₃ NO=533.63)

[0365]

[0366]

3-9	m/z=598.20(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ O=598.71)	3-10	m/z=539.13(C ₃₈ H ₂₁ NOS=539.65)
3-11	m/z=523.16(C ₃₈ H ₂₁ NO ₂ =523.59)	3-12	m/z=549.21(C ₄₁ H ₂₇ NO=549.67)
3-13	m/z=673.24(C ₅₁ H ₃₁ NO=673.82)	3-14	m/z=671.22(C ₅₁ H ₂₉ NO=671.80)
3-15	m/z=434.14(C ₃₁ H ₁₈ N ₂ O=434.50)	3-16	m/z=434.14(C ₃₁ H ₁₈ N ₂ O=434.50)
3-17	m/z=434.14(C ₃₁ H ₁₈ N ₂ O=434.50)	3-18	m/z=435.14(C ₃₀ H ₁₇ N ₃ O=435.49)
3-19	m/z=435.14(C ₃₀ H ₁₇ N ₃ O=435.49)	3-20	m/z=435.14(C ₃₀ H ₁₇ N ₃ O=435.49)
3-21	m/z=436.13(C ₂₉ H ₁₆ N ₄ O=436.47)	3-22	m/z=586.20(C ₄₃ H ₂₆ N ₃ O=586.69)
3-23	m/z=588.20(C ₄₁ H ₂₄ N ₄ O=588.67)	3-24	m/z=587.20(C ₄₂ H ₂₅ N ₃ O=587.68)
3-25	m/z=587.20(C ₄₂ H ₂₅ N ₃ O=587.68)	3-26	m/z=587.20(C ₄₂ H ₂₅ N ₃ O=587.68)
3-27	m/z=664.23(C ₄₇ H ₂₈ N ₄ O=664.77)	3-28	m/z=663.23(C ₄₈ H ₂₉ N ₃ O=663.78)
3-29	m/z=663.23(C ₄₈ H ₂₉ N ₃ O=663.78)	3-30	m/z=625.22(C ₄₅ H ₂₇ N ₃ O=625.73)
3-31	m/z=549.18(C ₃₉ H ₂₃ N ₃ O=549.63)	3-32	m/z=561.18(C ₄₀ H ₂₃ N ₃ O=561.64)
3-33	m/z=611.20(C ₄₄ H ₂₅ N ₃ O=611.70)	3-34	m/z=611.20(C ₄₄ H ₂₅ N ₃ O=611.70)
3-35	m/z=637.22(C ₄₆ H ₂₇ N ₃ O=637.74)	3-36	m/z=566.22(C ₄₀ H ₁₈ D ₃ N ₃ O=566.7)
3-37	m/z=661.22(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ O=661.76)	3-38	m/z=667.17(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ OS=667.79)
3-39	m/z=651.19(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ O ₂ =651.73)	3-40	m/z=726.24(C ₅₂ H ₃₀ N ₄ O=726.84)
3-41	m/z=717.19(C ₅₀ H ₂₇ N ₃ OS=717.85)	3-42	m/z=637.22(C ₄₆ H ₂₇ N ₃ O=637.74)
3-43	m/z=743.20(C ₅₂ H ₂₉ N ₃ OS=743.88)	3-44	m/z=713.25(C ₅₂ H ₃₁ N ₃ O=713.84)
3-45	m/z=484.16(C ₃₅ H ₂₀ N ₂ O=484.56)	3-46	m/z=611.20(C ₄₄ H ₂₅ N ₃ O=611.70)
3-47	m/z=561.18(C ₄₀ H ₂₃ N ₃ O=561.64)	3-48	m/z=661.22(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ O=661.76)
3-49	m/z=661.22(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ O=661.76)	3-50	m/z=661.22(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ O=661.76)
3-51	m/z=687.23(C ₅₀ H ₂₉ N ₃ O=687.80)	3-52	m/z=687.23(C ₅₀ H ₂₉ N ₃ O=687.80)
3-53	m/z=761.25(C ₅₆ H ₃₁ N ₃ O=761.88)	3-54	m/z=767.20(C ₅₄ H ₂₉ N ₃ OS=767.91)
3-55	m/z=701.21(C ₅₀ H ₂₇ N ₃ O ₂ =701.79)	3-56	m/z=776.26(C ₅₆ H ₃₂ N ₄ O=776.90)
3-57	m/z=767.20(C ₅₄ H ₂₉ N ₃ OS=767.91)	3-58	m/z=737.25(C ₅₄ H ₃₁ N ₃ O=737.86)
3-59	m/z=793.22(C ₅₆ H ₃₁ N ₃ OS=793.94)	3-60	m/z=763.26(C ₅₆ H ₃₃ N ₃ O=763.90)
3-61	m/z=617.16(C ₄₂ H ₂₃ N ₃ OS=617.73)	3-62	m/z=667.17(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ OS=667.79)
3-63	m/z=667.17(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ OS=667.79)	3-64	m/z=693.19(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ OS=693.82)
3-65	m/z=782.21(C ₅₄ H ₃₀ N ₄ OS=782.92)	3-66	m/z=793.22(C ₅₆ H ₃₁ N ₃ OS=793.94)
3-67	m/z=707.17(C ₄₈ H ₂₅ N ₃ O ₂ S=707.8)	3-68	m/z=618.15(C ₄₁ H ₂₂ N ₄ OS=618.71)
3-69	m/z=601.18(C ₄₂ H ₂₃ N ₃ O ₂ =601.67)	3-70	m/z=651.19(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ O ₂ =651.73)
3-71	m/z=651.19(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ O ₂ =651.73)	3-72	m/z=754.24(C ₅₃ H ₃₀ N ₄ O ₂ =754.85)
3-73	m/z=766.24(C ₅₄ H ₃₀ N ₄ O ₂ =766.86)	3-74	m/z=701.21(C ₅₀ H ₂₇ N ₃ O ₂ =701.79)
3-75	m/z=691.19(C ₄₈ H ₂₅ N ₃ O ₃ =691.75)	3-76	m/z=602.17(C ₄₁ H ₂₂ N ₄ O ₂ =602.65)
3-77	m/z=617.16(C ₄₂ H ₂₃ N ₃ OS=617.73)	3-78	m/z=667.17(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ OS=667.79)
3-79	m/z=651.19(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ O ₂ =651.73)	3-80	m/z=677.21(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ O ₂ =677.76)

[0367]

3-81	m/z=782.21(C ₅₄ H ₃₀ N ₄ OS=782.92)	3-82	m/z=717.19(C ₅₀ H ₂₇ N ₃ OS=717.85)
3-83	m/z=767.22(C ₅₄ H ₂₉ N ₃ O ₃ =767.84)	3-84	m/z=602.17(C ₄₁ H ₂₂ N ₄ O ₂ =602.65)
3-85	m/z=664.23(C ₄₇ H ₂₈ N ₄ O=664.77)	3-86	m/z=674.24(C ₅₀ H ₃₀ N ₂ O=674.80)
3-87	m/z=489.21(C ₃₆ H ₂₇ NO=489.62)	3-88	m/z=437.17(C ₃₂ H ₁₅ D ₄ NO=437.53)
3-89	m/z=664.23(C ₄₇ H ₂₈ N ₄ O=664.77)	3-90	m/z=637.22(C ₄₆ H ₂₇ N ₃ O=637.74)
3-91	m/z=489.21(C ₃₆ H ₂₇ NO=489.62)	3-92	m/z=451.14(C ₃₂ H ₁₈ FNO=451.50)
4-1	m/z=449.12(C ₃₂ H ₁₉ NS=449.57)	4-2	m/z=499.14(C ₃₆ H ₂₁ NS=499.63)
4-3	m/z=499.14(C ₃₆ H ₂₁ NS=499.63)	4-4	m/z=525.16(C ₃₈ H ₂₃ NS=525.67)
4-5	m/z=454.16(C ₃₂ H ₁₄ D ₅ NS=454.60)	4-6	m/z=601.19(C ₄₄ H ₂₇ NS=601.77)
4-7	m/z=599.17(C ₄₄ H ₂₅ NS=599.75)	4-8	m/z=549.16(C ₄₀ H ₂₃ NS=549.69)
4-9	m/z=614.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.77)	4-10	m/z=555.11(C ₃₈ H ₂₁ NS ₂ =555.71)
4-11	m/z=539.13(C ₃₈ H ₂₁ NOS=539.65)	4-12	m/z=565.19(C ₄₁ H ₂₇ NS=565.73)
4-13	m/z=689.22(C ₅₁ H ₃₁ NS=689.88)	4-14	m/z=687.20(C ₅₁ H ₂₉ NS=687.86)
4-15	m/z=450.12(C ₃₁ H ₁₈ N ₂ S=450.56)	4-16	m/z=450.12(C ₃₁ H ₁₈ N ₃ S=450.56)
4-17	m/z=450.12(C ₃₁ H ₁₈ N ₂ S=450.56)	4-18	m/z=451.11(C ₃₀ H ₁₇ N ₃ S=451.55)
4-19	m/z=451.11(C ₃₀ H ₁₇ N ₃ S=451.55)	4-20	m/z=451.11(C ₃₀ H ₁₇ N ₃ S=451.55)
4-21	m/z=452.11(C ₂₉ H ₁₆ N ₄ S=452.54)	4-22	m/z=602.18(C ₄₃ H ₂₆ N ₂ S=602.76)
4-23	m/z=604.17(C ₄₁ H ₂₄ N ₄ S=604.73)	4-24	m/z=603.18(C ₄₂ H ₂₅ N ₃ S=603.74)
4-25	m/z=603.18(C ₄₂ H ₂₅ N ₃ S=603.74)	4-26	m/z=603.18(C ₄₂ H ₂₅ N ₃ S=603.74)
4-27	m/z=680.20(C ₄₇ H ₂₈ N ₄ S=680.83)	4-28	m/z=679.21(C ₄₈ H ₂₉ N ₃ S=679.84)
4-29	m/z=679.21(C ₄₈ H ₂₉ N ₃ S=679.84)	4-30	m/z=641.19(C ₄₅ H ₂₇ N ₃ S=641.79)
4-31	m/z=565.16(C ₃₉ H ₂₃ N ₃ S=565.69)	4-32	m/z=577.16(C ₄₀ H ₂₃ N ₃ S=577.71)
4-33	m/z=627.18(C ₄₄ H ₂₅ N ₃ S=627.77)	4-34	m/z=627.18(C ₄₄ H ₂₅ N ₃ S=627.77)
4-35	m/z=653.19(C ₄₆ H ₂₇ N ₃ S=653.80)	4-36	m/z=582.19(C ₄₀ H ₁₈ D ₅ N ₃ S=582.74)
4-37	m/z=677.19(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ S=677.83)	4-38	m/z=683.15(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ S ₂ =683.85)
4-39	m/z=667.17(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ OS=667.79)	4-40	m/z=742.22(C ₅₂ H ₃₀ N ₄ S=742.90)
4-41	m/z=733.16(C ₅₀ H ₂₇ N ₃ S ₂ =733.91)	4-42	m/z=653.19(C ₄₆ H ₂₇ N ₃ S=653.80)
4-43	m/z=759.18(C ₅₂ H ₂₉ N ₃ S ₂ =759.95)	4-44	m/z=729.22(C ₅₂ H ₃₁ N ₃ S=729.90)
4-45	m/z=500.13(C ₃₅ H ₂₀ N ₂ S=500.62)	4-46	m/z=627.18(C ₄₄ H ₂₅ N ₃ S=627.77)
4-47	m/z=577.16(C ₄₀ H ₂₃ N ₃ S=577.71)	4-48	m/z=677.19(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ S=677.83)
4-49	m/z=677.19(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ S=677.83)	4-50	m/z=677.19(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ S=677.83)
4-51	m/z=703.21(C ₅₀ H ₂₉ N ₃ S=703.86)	4-52	m/z=703.21(C ₅₀ H ₂₉ N ₃ S=703.86)
4-53	m/z=777.22(C ₅₆ H ₃₁ N ₃ S=777.95)	4-54	m/z=783.18(C ₅₄ H ₂₉ N ₃ S ₂ =783.97)
4-55	m/z=717.19(C ₅₀ H ₂₇ N ₃ OS=717.85)	4-56	m/z=792.23(C ₅₆ H ₃₂ N ₄ S=792.96)
4-57	m/z=783.18(C ₅₄ H ₂₉ N ₃ S ₂ =783.97)	4-58	m/z=785.22(C ₅₄ H ₃₁ N ₃ S=785.92)
4-59	m/z=809.20(C ₅₆ H ₃₁ N ₃ S ₂ =810.01)	4-60	m/z=779.24(C ₅₆ H ₃₃ N ₃ S=779.96)

[0368]	4-61	m/z=633.13(C ₄₂ H ₂₃ N ₃ S ₂ =633.79)	4-62	m/z=683.15(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ S ₂ =683.85)
	4-63	m/z=683.15(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ S ₂ =683.85)	4-64	m/z=709.16(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ S ₂ =709.89)
	4-65	m/z=798.19(C ₅₄ H ₃₀ N ₄ S ₂ =798.98)	4-66	m/z=809.20(C ₅₆ H ₃₁ N ₃ S ₂ =810.01)
	4-67	m/z=723.14(C ₄₈ H ₂₅ N ₃ OS ₂ =723.9)	4-68	m/z=634.13(C ₄₁ H ₂₂ N ₄ S ₂ =634.78)
	4-69	m/z=617.16(C ₄₂ H ₂₃ N ₃ OS=617.73)	4-70	m/z=667.17(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ OS=667.79)
	4-71	m/z=667.17(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ OS=667.79)	4-72	m/z=770.21(C ₅₃ H ₃₀ N ₄ OS=770.91)
	4-73	m/z=782.21(C ₅₄ H ₃₀ N ₄ OS=782.92)	4-74	m/z=717.19(C ₅₀ H ₂₇ N ₃ OS=717.85)
	4-75	m/z=707.17(C ₄₈ H ₂₅ N ₃ O ₂ S=707.8)	4-76	m/z=618.15(C ₄₁ H ₂₂ N ₄ OS=618.71)
	4-77	m/z=633.13(C ₄₂ H ₂₃ N ₃ S ₂ =633.79)	4-78	m/z=683.15(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ S ₂ =683.85)
	4-79	m/z=667.17(C ₄₆ H ₂₅ N ₃ OS=667.79)	4-80	m/z=693.19(C ₄₈ H ₂₇ N ₃ OS=693.82)
	4-81	m/z=798.19(C ₅₄ H ₃₀ N ₄ S ₂ =798.98)	4-82	m/z=733.16(C ₅₀ H ₂₇ N ₃ S ₂ =733.91)
	4-83	m/z=783.20(C ₅₄ H ₂₉ N ₃ O ₂ S=783.9)	4-84	m/z=618.15(C ₄₁ H ₂₂ N ₄ OS=618.71)
	4-85	m/z=680.20(C ₄₇ H ₂₈ N ₄ S=680.83)	4-86	m/z=690.21(C ₅₀ H ₃₀ N ₃ S=690.86)
	4-87	m/z=505.19(C ₃₆ H ₂₇ NS=505.68)	4-88	m/z=453.15(C ₃₂ H ₁₅ D ₄ NS=453.60)
	4-89	m/z=680.20(C ₄₇ H ₂₈ N ₄ S=680.83)	4-90	m/z=653.19(C ₄₆ H ₂₇ N ₃ S=653.80)
	4-91	m/z=505.19(C ₃₆ H ₂₇ NS=505.68)	4-92	m/z=467.11(C ₃₂ H ₁₅ N ₃ FNS=467.79)

[0369] 另一方面,说明了由所述化学式1以及20表示的本发明的示例性合成例,但这都是基于布赫瓦尔德-哈特维希偶联 (Buchwald-Hartwig cross coupling) 反应、铃木-宫浦偶联 (Suzuki cross-coupling) 反应、分子内酸诱导环化 (Intramolecular acid-induced cyclization) 反应 (J. mater. Chem. 1999, 9, 2095.)、Pd (II) 催化氧化环化 (Pd (II) - catalyzed oxidative cyclization) 反应 (Org. Lett. 2011, 13, 5504)、格氏 (Grignard) 反应、循环脱水 (Cyclic Dehydration) 反应以及 PPh₃ 介导的还原环化 (PPh₃-mediated reductive cyclization) 反应 (J. Org. Chem. 2005, 70, 5014.) 的,除了在具体合成例明示的取代基以外,结合由化学式1以及20定义的其他取代基 (Ar¹至Ar⁴、L¹、L²、R¹至R⁵、X¹、X²等取代基) 也可进行反应,并且可被所属技术领域的技术人员轻易理解。

[0370] 有机致电器件的制造评价

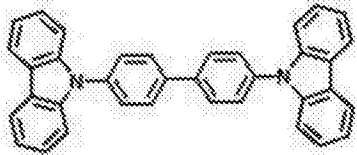
[0371] 实施例1) 红色有机发光器件的制作以及试验 (单一主体)

[0372] 首先,在形成于玻璃基板的ITO层(阳极)上真空蒸镀N1-(naphthalen-2-yl)-N₄, N₄-bis(4-(naphthalen-2-yl(phenyl) amino) phenyl)-N1-phenylbenzene-1,4-diamine (以下称为“2-TNATA”)膜并且厚度为60nm。之后,真空蒸镀N,N'-Bis(1-naphthalenyl)-N,N'-bis-phenyl-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine (以下称为“NPB”)并且厚度为60nm来形成空穴传输层。在空穴传输层上部使用由化学式1表示的所述发明化合物作为主体,以95:5的重量比添加 (piq)₂Ir(acac)[bis-(1-phenylisoquinolyl) iridium (III) acetylacetonate],从而在所述空穴传输层蒸镀厚度30nm的发光层。将(1,1'-联苯)-4-油酸酯)双(2-甲基-8-羟基喹啉)铝(以下简称为“BA1q”)真空蒸镀10nm厚度作为空穴阻挡层,将三(8-羟基喹啉)铝(以下简称为“Alq3”)且真空蒸镀厚度40nm形成电子传输层。之后向电子注入层将作为卤化碱金属的LiF蒸镀0.2nm厚度,接着蒸镀Al且厚度为150nm来形成阴极,从而制造出有机电子发光元件。

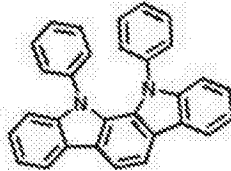
[0373] 在如上述制造的实施例及比较例中的有机电子发光元件上施加正向偏压直流电压,利用photoresearch公司生产的PR-650测量电子发光(EL)特性,并在2500cd/m²的标准亮度下利用mcsience公司制造的寿命测量设备测量了T95的寿命。下列表显示器件制造及评估结果。

[0374]

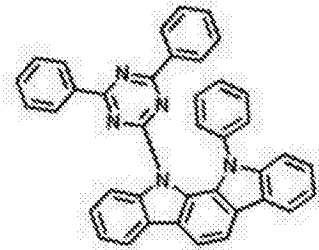
比较化合物A



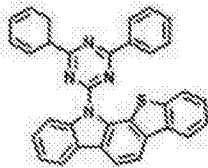
比较化合物B



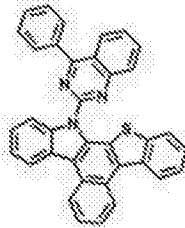
比较化合物C



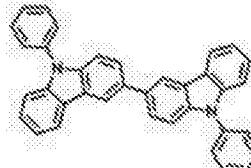
比较化合物D



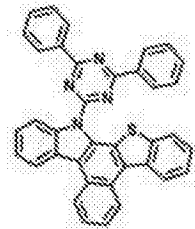
比较化合物E



比较化合物F



比较化合物G



[0375] (比较例1至7)

[0376] 使用比较化合物A、比较化合物B、比较化合物C、比较化合物D、比较化合物E、比较化合物F、比较化合物G用作主体材料,除此之外通过与所述实施例1相同的方法制造了有机电子发光元件。

[0377] (表7)

[0378]

	化合物	电压	电流密度	亮度 (cd/m ²)	效率	寿命 (95)	CIE (x, y)
比较例(1)	比较化合物 A	7.1	24.5	2500.0	10.2	72.9	(0.66, 0.32)
比较例(2)	比较化合物 B	6.9	18.6	2500.0	13.4	84.3	(0.65, 0.32)
比较例(3)	比较化合物 C	6.8	18.3	2500.0	13.7	83.3	(0.66, 0.33)
比较例(4)	比较化合物 D	6.3	17.5	2500.0	14.3	104.8	(0.66, 0.35)
比较例(5)	比较化合物 E	5.6	13.2	2500.0	19.0	124.8	(0.65, 0.32)
比较例(6)	比较化合物 F	6.9	18.4	2500.0	13.6	82.9	(0.66, 0.35)
比较例(7)	比较化合物 G	5.4	15.3	2500.0	16.3	122.6	(0.66, 0.35)
实施例(1)	化合物(3-1)	4.9	12.5	2500.0	20.0	125.9	(0.66, 0.35)
实施例(2)	化合物(3-23)	4.9	11.4	2500.0	22.0	125.0	(0.66, 0.35)
实施例(3)	化合物(3-28)	5.0	11.4	2500.0	21.9	126.0	(0.66, 0.35)
实施例(4)	化合物(3-32)	4.8	10.5	2500.0	23.9	127.6	(0.66, 0.35)
实施例(5)	化合物(3-36)	4.9	11.4	2500.0	22.0	127.9	(0.66, 0.35)
实施例(6)	化合物(3-44)	5.0	10.9	2500.0	23.0	128.2	(0.66, 0.35)

[0379]

实施例(7)	化合物(3-51)	5.0	11.7	2500.0	21.4	127.2	(0.66, 0.35)
实施例(8)	化合物(3-64)	4.9	11.3	2500.0	22.1	129.0	(0.66, 0.35)
实施例(9)	化合物(3-80)	4.9	12.0	2500.0	20.8	128.5	(0.66, 0.35)
实施例(10)	化合物(4-4)	4.9	10.0	2500.0	25.1	128.2	(0.66, 0.35)
实施例(11)	化合物(4-23)	4.7	9.2	2500.0	27.1	129.2	(0.66, 0.35)
实施例(12)	化合物(4-32)	4.9	9.6	2500.0	26.0	128.9	(0.66, 0.35)
实施例(13)	化合物(4-49)	4.9	9.5	2500.0	26.2	127.5	(0.66, 0.35)
实施例(14)	化合物(4-61)	4.9	9.9	2500.0	25.4	125.6	(0.66, 0.35)
实施例(15)	化合物(4-71)	5.1	9.4	2500.0	26.6	125.9	(0.66, 0.35)
实施例(16)	化合物(4-86)	4.9	9.5	2500.0	26.2	126.9	(0.66, 0.35)

[0380] 如上述表7的结果所示,将本发明的有机电子发光元件用材料用作磷光主体的有机电子发光元件可以显著提高效率和驱动电压。

[0381] 也就是说,相比于通常的用作主体材料的CBP,即比较化合物A,Bis-Cz化合物,即比较例F的结果更加优秀;相比于比较例F,多环化合物,即比较例B、C、D以及E的结果更加优秀。在作为多环化合物的B至E中,相比于被相同杂元素取代的比较例B以及C,被不同的杂元素取代的比较化合物D的结果更加优秀,而在比较化合物D中在特定位置多稠合一个苯的六环化合物,即比较化合物E以及G在驱动电压、效率、寿命方面都体现出更加优秀的效果。然后,相比于比较化合物E以及G,在比较化合物E以及G核心中在特定位置多稠合一个苯的七环化合物,即本发明的化合物在所有方面都体现出更加优秀的效果。对此,也可通过以下图2以及图3的HOD、EOD的结果确认到,随着在特定位置多稠合一个苯,不仅使空穴迁移率变快,电子迁移率也随之变快,这是因为通过杂元素的种类或者在五环或者六环多稠合一个苯,核心化合物的能级和热稳定性等化学性质发生变化,并且诸如EOD,HOD和封装密度之类的元件特性发生变化,从而可体现出明显不同的元件特性。

[0382] 实施例2) 红色有机发光元件的制作以及试验(混合主体)

[0383] 首先,在形成于玻璃基板的ITO层(阳极)上真空蒸镀N1-(naphthalen-2-yl)-N4, N4-bis(4-(naphthalen-2-yl(phenyl) amino) phenyl)-N1-phenylbenzene-1,4-diamine (以下称为“2-TNATA”)膜并且厚度为60nm。之后,真空蒸镀N,N'-Bis(1-naphthalenyl)-N, N'-bis-phenyl-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine (以下称为“NPB”)并且厚度为60nm来形成空穴传输层。在空穴传输层上部使用由化学式1与化学式20表示的所述发明化合物以3:7的比例混合而成的混合物作为主体,以95:5的重量比添加(piq)₂Ir(acac)[bis-(1-phenylisoquinolyl) iridium(III) acetylacetonate],从而在所述空穴传输层蒸镀厚度30nm的发光层。将(1,1'-联苯)-4-油酸酯)双(2-甲基-8-羟基喹啉)铝(以下简称为“BA1q”)真空蒸镀10nm厚度作为空穴阻挡层,将三(8-羟基喹啉)铝(以下简称为“A1q3”)且真空蒸镀厚度40nm形成电子传输层。之后向电子注入层将作为卤化碱金属的LiF蒸镀0.2nm厚度,接着蒸镀Al且厚度为150nm来形成阴极,从而制造出有机电子发光元件。

[0384] 在如上述制造的实施例及比较例中的有机电子发光元件上施加正向偏压直流电压,利用photoresearch公司生产的PR-650测量电子发光(EL)特性,并在2500cd/m²的标准亮度下利用mcsience公司制造的寿命测量设备测量了T95的寿命。下列表显示器件制造及评估结果。

[0385] 比较例7

[0386] 混合比较化合物B与比较化合物C用作主体,除此之外以与所述实施例1相同的方法制造了有机电子发光元件。

[0387] 比较例8

[0388] 混合比较化合物D与比较化合物F用作主体,除此之外以与所述实施例1相同的方法制造了有机电子发光元件。

[0389] 比较例9

[0390] 将由化学式20表示的化合物中的一个,即化合物2-5与比较化合物F混合作用主体,除此之外以与所述实施例1相同的方法制造了有机电子发光元件。

[0391] (表8)

	第一主体	第二主体	电压	电流密度	亮度 (cd/m ²)	效率	寿命 (95)
比较例(7)	比较化合物 B	比较化合物 C	5.9	13.0	2500.0	19.3	103.8
比较例(8)	比较化合物 D	比较化合物 F	5.6	10.5	2500.0	23.9	108.9
比较例(9)	化合物(2-5)	比较化合物 F	5.4	10.0	2500.0	25.0	111.2
[0392] 实施例(17)	化合物(1-1)	化合物(3-1)	4.3	8.4	2500.0	29.9	133.9
实施例(18)	化合物(1-6)	化合物(3-1)	4.3	8.4	2500.0	29.9	133.4
实施例(19)	化合物(1-9)	化合物(3-1)	4.4	8.4	2500.0	29.6	133.1
实施例(20)	化合物(1-28)	化合物(3-1)	4.3	8.4	2500.0	29.7	133.7
实施例(21)	化合物(1-54)	化合物(3-1)	4.3	8.3	2500.0	30.0	133.3
实施例(22)	化合物(2-5)	化合物(3-1)	4.5	8.4	2500.0	29.8	133.1

[0393]

实施例(23)	化合物(2-17)	化合物(3-1)	4.4	8.6	2500.0	29.2	133.8
实施例(24)	化合物(2-40)	化合物(3-1)	4.5	8.5	2500.0	29.5	133.6
实施例(25)	化合物(2-41)	化合物(3-1)	4.5	8.6	2500.0	29.2	134.7
实施例(26)	化合物(2-49)	化合物(3-1)	4.5	8.5	2500.0	29.4	133.7
实施例(27)	化合物(1-1)	化合物(3-23)	4.3	7.8	2500.0	32.2	137.7
实施例(28)	化合物(1-6)	化合物(3-23)	4.4	7.7	2500.0	32.5	135.7
实施例(29)	化合物(1-9)	化合物(3-23)	4.4	8.0	2500.0	31.4	135.8
实施例(30)	化合物(1-28)	化合物(3-23)	4.3	7.9	2500.0	31.7	137.5
实施例(31)	化合物(1-54)	化合物(3-23)	4.5	8.3	2500.0	30.2	135.6
实施例(32)	化合物(2-5)	化合物(3-23)	4.4	7.6	2500.0	32.8	137.1
实施例(33)	化合物(2-17)	化合物(3-23)	4.4	7.7	2500.0	32.3	135.8
实施例(34)	化合物(2-40)	化合物(3-23)	4.3	7.7	2500.0	32.5	135.5
实施例(35)	化合物(2-41)	化合物(3-23)	4.4	8.2	2500.0	30.4	135.8
实施例(36)	化合物(2-49)	化合物(3-23)	4.4	7.9	2500.0	31.6	135.4
实施例(37)	化合物(1-1)	化合物(3-32)	4.4	8.3	2500.0	30.1	135.7
实施例(38)	化合物(1-6)	化合物(3-32)	4.3	7.8	2500.0	32.0	136.5
实施例(39)	化合物(1-9)	化合物(3-32)	4.5	7.8	2500.0	31.9	137.7
实施例(40)	化合物(1-28)	化合物(3-32)	4.4	8.3	2500.0	30.1	136.6
实施例(41)	化合物(1-54)	化合物(3-32)	4.5	8.2	2500.0	30.6	136.3
实施例(42)	化合物(2-5)	化合物(3-32)	4.5	8.3	2500.0	30.2	137.7
实施例(43)	化合物(2-17)	化合物(3-32)	4.4	8.2	2500.0	30.5	137.0
实施例(44)	化合物(2-40)	化合物(3-32)	4.3	7.9	2500.0	31.6	135.8
实施例(45)	化合物(2-41)	化合物(3-32)	4.5	8.2	2500.0	30.6	135.5
实施例(46)	化合物(2-49)	化合物(3-32)	4.4	7.6	2500.0	32.8	136.6
实施例(47)	化合物(1-1)	化合物(4-4)	4.1	8.0	2500.0	31.2	139.6
实施例(48)	化合物(1-6)	化合物(4-4)	4.2	8.1	2500.0	31.0	140.0
实施例(49)	化合物(1-9)	化合物(4-4)	4.1	7.9	2500.0	31.6	138.2
实施例(50)	化合物(1-28)	化合物(4-4)	4.1	8.0	2500.0	31.4	139.6
实施例(51)	化合物(1-54)	化合物(4-4)	4.1	8.1	2500.0	31.0	138.6
实施例(52)	化合物(2-5)	化合物(4-4)	4.1	8.0	2500.0	31.3	138.4
实施例(53)	化合物(2-17)	化合物(4-4)	4.2	7.9	2500.0	31.8	139.9
实施例(54)	化合物(2-40)	化合物(4-4)	4.2	7.9	2500.0	31.6	139.5
实施例(55)	化合物(2-41)	化合物(4-4)	4.2	8.0	2500.0	31.2	138.2
实施例(56)	化合物(2-49)	化合物(4-4)	4.0	7.9	2500.0	31.6	139.8
实施例(57)	化合物(1-1)	化合物(4-23)	3.8	6.5	2500.0	38.6	148.9
实施例(58)	化合物(1-6)	化合物(4-23)	3.9	6.5	2500.0	38.7	147.0
实施例(59)	化合物(1-9)	化合物(4-23)	3.8	6.8	2500.0	36.9	148.1
实施例(60)	化合物(1-28)	化合物(4-23)	3.9	6.6	2500.0	38.1	149.2
实施例(61)	化合物(1-54)	化合物(4-23)	3.8	7.1	2500.0	35.1	147.9
实施例(62)	化合物(2-5)	化合物(4-23)	3.8	6.6	2500.0	37.7	148.3
实施例(63)	化合物(2-17)	化合物(4-23)	3.9	6.3	2500.0	39.4	147.1

实施例(64)	化合物(2-40)	化合物(4-23)	3.8	6.5	2500.0	38.4	146.7
实施例(65)	化合物(2-41)	化合物(4-23)	3.9	7.0	2500.0	35.6	148.8
实施例(66)	化合物(2-49)	化合物(4-23)	3.8	6.5	2500.0	38.6	147.0
实施例(67)	化合物(1-1)	化合物(4-32)	4.2	7.3	2500.0	34.1	143.2
实施例(68)	化合物(1-6)	化合物(4-32)	4.1	7.4	2500.0	33.7	143.0
实施例(69)	化合物(1-9)	化合物(4-32)	4.3	7.5	2500.0	33.3	144.4
实施例(70)	化合物(1-28)	化合物(4-32)	4.3	7.2	2500.0	34.5	142.7
实施例(71)	化合物(1-54)	化合物(4-32)	4.0	7.2	2500.0	34.8	142.0
实施例(72)	化合物(2-5)	化合物(4-32)	4.0	7.2	2500.0	34.6	142.3
实施例(73)	化合物(2-17)	化合物(4-32)	4.0	7.4	2500.0	33.8	143.4
实施例(74)	化合物(2-40)	化合物(4-32)	4.1	7.5	2500.0	33.4	142.9
实施例(75)	化合物(2-41)	化合物(4-32)	4.0	7.6	2500.0	33.0	140.7
实施例(76)	化合物(2-49)	化合物(4-32)	4.1	7.2	2500.0	34.7	144.4
实施例(77)	化合物(1-1)	化合物(4-49)	4.2	7.3	2500.0	34.3	143.0
实施例(78)	化合物(1-6)	化合物(4-49)	4.2	7.1	2500.0	35.0	140.2
实施例(79)	化合物(1-9)	化合物(4-49)	4.3	7.2	2500.0	34.5	142.8
[0394] 实施例(80)	化合物(1-28)	化合物(4-49)	4.2	7.5	2500.0	33.2	141.6
实施例(81)	化合物(1-54)	化合物(4-49)	4.2	7.5	2500.0	33.3	143.9
实施例(82)	化合物(2-5)	化合物(4-49)	4.0	7.3	2500.0	34.4	141.6
实施例(83)	化合物(2-17)	化合物(4-49)	4.3	7.4	2500.0	34.0	140.3
实施例(84)	化合物(2-40)	化合物(4-49)	4.3	7.2	2500.0	35.0	143.5
实施例(85)	化合物(2-41)	化合物(4-49)	4.1	7.2	2500.0	34.7	143.3
实施例(86)	化合物(2-49)	化合物(4-49)	4.2	7.2	2500.0	34.9	141.1
实施例(87)	化合物(1-1)	化合物(4-61)	4.1	7.2	2500.0	34.5	144.7
实施例(88)	化合物(1-6)	化合物(4-61)	4.2	7.2	2500.0	34.6	144.5
实施例(89)	化合物(1-9)	化合物(4-61)	4.3	7.2	2500.0	34.6	143.4
实施例(90)	化合物(1-28)	化合物(4-61)	4.3	7.6	2500.0	33.1	141.3
实施例(91)	化合物(1-54)	化合物(4-61)	4.2	7.5	2500.0	33.1	141.4
实施例(92)	化合物(2-5)	化合物(4-61)	4.0	7.5	2500.0	33.4	140.3
实施例(93)	化合物(2-17)	化合物(4-61)	4.2	7.3	2500.0	34.3	140.3
实施例(94)	化合物(2-40)	化合物(4-61)	4.1	7.2	2500.0	34.5	142.6
实施例(95)	化合物(2-41)	化合物(4-61)	4.1	7.3	2500.0	34.2	144.3
实施例(96)	化合物(2-49)	化合物(4-61)	4.1	7.4	2500.0	33.7	143.1

[0395] 从上述表8可以知道,若混合由化学式1与化学式20表示的本发明的有机电子发光元件用材料用作磷光主体,则相比于混合比较化合物使用的比较例7至9,可已确认到显著改善了驱动电压、效率以及寿命。

[0396] 与比较例7以及比较例8比较,可以确认到相比于混合具有相同的氮原子的五环杂环化合物的比较例7使用在五环化合物中包含具有相互不同的杂原子(N、S)的异型多环化合物的比较例8表现更高的效率。

[0397] 比较例9使用在本发明的化合物中相当于化学式20的化合物2-5与比较化合物F的混合物,比较例8使用比较化合物D与比较化合物F的混合物,比较该比较例9与比较例8,可以确认到在将共同使用比较化合物F并且分别具有杂原子(N、S)的异型多环化合物与相当于本发明化学式1的化合物2-5用作主体物质的情况下,使用本发明的化合物2-5的比较例9

表现出更高的效率和比较高的寿命。

[0398] 然后,可以确认到相比于所述比较例7至比较例9的情况,混合本发明的化合物,即混合化学式1与化学式20的化合物用作主体的实施例17至实施例96表现出明显更高的效率、寿命以及低驱动电压。

[0399] 本发明人以上述实验结果为根据判断出在混合化学式1的物质与化学式20的物质的情况下除了各个物质的特性以外还具有其他新的特性,从而分别使用化学式1的物质、化学式20的物质、本发明混合物检测了PL寿命。结果,可以确认到在混合本发明的化合物,即化学式1与化学式20的情况,与使用单独的化合物的情况不同形成了新的PL波长,并且可以确认到新形成的PL波长的减少以及消失时间比化学式1以及化学式20物质各自的减少以及小时时间增加最少60倍至最多360倍。对此,在混合使用本发明的化合物使用的情况下,电子与空穴通过各个物质的能级移动,不仅如此通过具有因混合而形成新的能级的新区域(exciplex)提高空穴传输或能量转移,由此可提高效率以及寿命。结果,这是在使用所述本发明混合物的情况下混合薄膜表现激基复合物能量转移和发光过程的重要实例。

[0400] 另外,相比于用作混合比较化合物的磷光主体的比较例7至9,本发明的组合更加优秀,这是因为在有化学式1表示的多环化合物不仅具有电子稳定性,还具有空穴稳定性和高T1的特征,而在由该化学式1表示的多环化合物混合由具有强空穴性质的化学式20表示的化合物的情况下,因高T1和高LUMO能量值提高了电子阻挡能力,并且使更多的孔更快地移动到发光层。据此,空穴和电子的发光层中电荷平衡增加,使得在发光层内很好地进行发光而不是在空穴传输层的界面处,因此在HTL界面中的劣化也进一步降低,从而使元件整体的驱动电压、效率和寿命最大化。

[0401] 即,化学式1和化学式20的组合进行电化学协同作用以改善整个元件的性能。

[0402] 实施例3) 各个混合比例分别的红色有机发光元件的制造以及试验

[0403] (表9)

[0404]

	第一主体	第二主体	混合比例 (第一主体: 第二主)	电压	电流密度	亮度 (cd/m ²)	效率	寿命 (95)
实施例(101)	化合物 (1-54)	化合物 (3-32)	2:8	4.4	8.0	2500.0	31.2	137.8
实施例(102)	化合物 (1-54)	化合物 (3-32)	3:7	4.5	8.2	2500.0	30.6	136.3
实施例(103)	化合物 (1-54)	化合物 (3-32)	4:6	4.7	8.7	2500.0	28.7	120.4
实施例(104)	化合物 (1-54)	化合物 (3-32)	5:5	4.9	9.2	2500.0	27.1	118.2
实施例(105)	化合物 (2-5)	化合物 (4-23)	2:8	3.8	6.7	2500.0	37.4	149.0
实施例(106)	化合物 (2-5)	化合物 (4-23)	3:7	3.8	6.6	2500.0	37.7	148.3
实施例(107)	化合物 (2-5)	化合物 (4-23)	4:6	4.0	7.1	2500.0	35.1	145.2
实施例(108)	化合物 (2-5)	化合物 (4-23)	5:5	4.2	7.4	2500.0	33.6	141.8

[0405] 如上述表9所示,本发明化合物的混合物按照比例(2:8、3:7、4:6、5:5)制造并检测了元件。结果,在化合物1-54与化合物3-32的混合物检测结果中,比例在2:8、3:7的情况表现出类似优秀的驱动电压、效率以及寿命的结果,但是在诸如4:6、5:5的情况下,第一主体的比例增加的同时驱动电压、效率以及寿命的结果逐渐降低。在化合物2-5和化合物4-23的混合物的结果中也是如此。这可以解释为因为诸如2:8、3:7比例,当混合适当量的由化学式20的表示的化合物时会将发光层中的电荷平衡最大化。

[0406] 以上说明仅为本发明的一个示例,任何本发明所属技术领域中具有通常知识者可以在没有超出本发明本质特点的范围内进行各种变形。因此,在本说明书中所列出的实施例仅作为说明本发明,而并不限制本发明的思想和范围。本发明的权利保护范围应按照上述权利要求范围,而属于同等范围内的所有技术应被解释为包括在本发明的权利范围内。

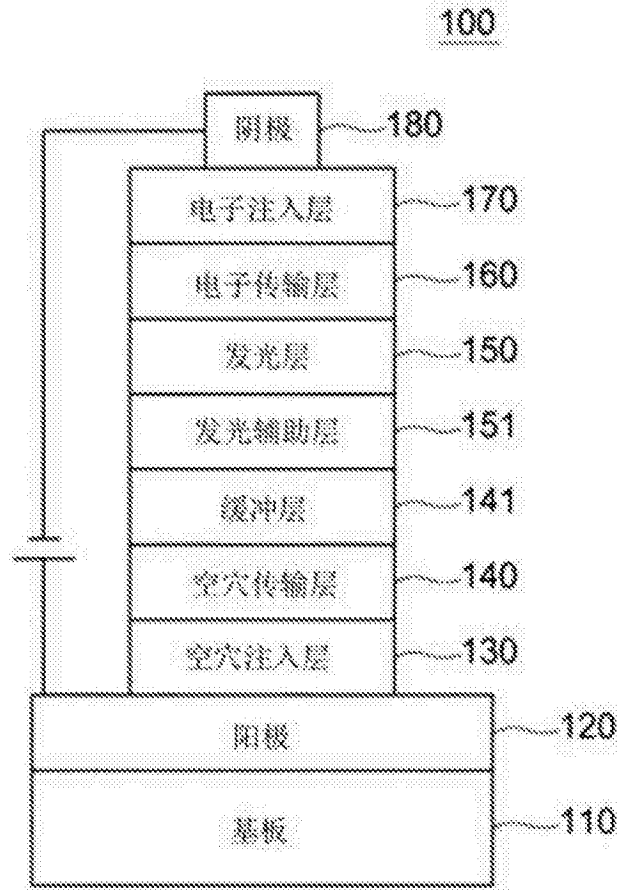


图1

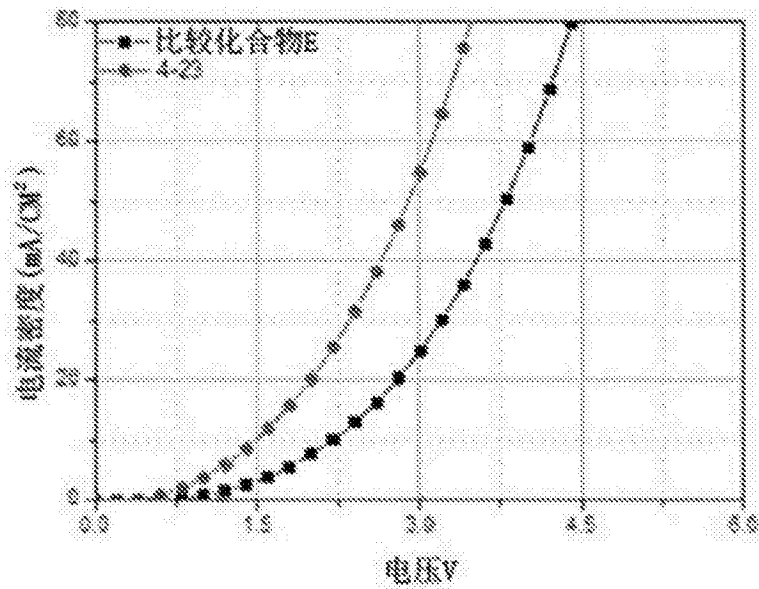


图2

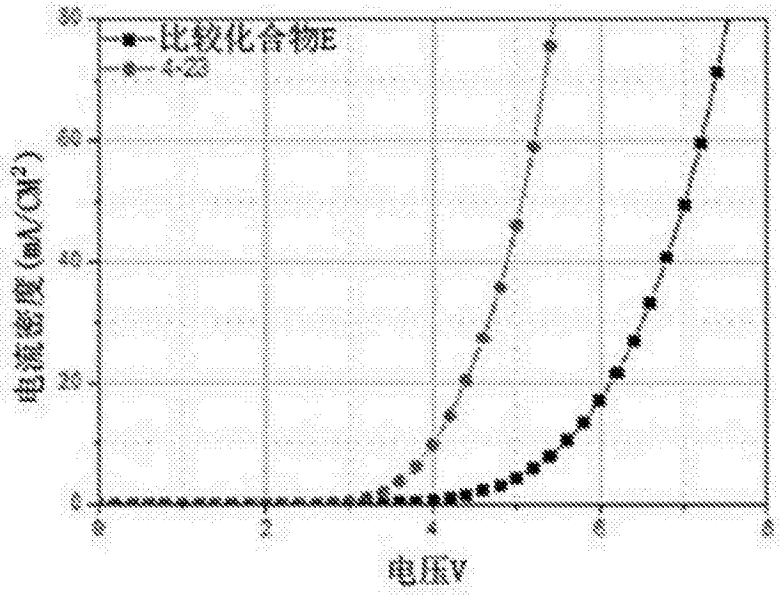


图3