



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110581224 A

(43)申请公布日 2019.12.17

(21)申请号 201910501132.5

C07D 307/91(2006.01)

(22)申请日 2019.06.11

(30)优先权数据

10-2018-0067028 2018.06.11 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 金钟佑 金东俊 白长烈 郑恩在

韩相铉 金荣国 黄哲焕

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 程月 尹淑梅

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

C07C 211/61(2006.01)

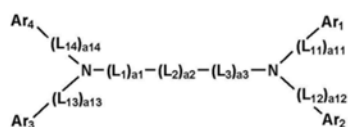
权利要求书15页 说明书61页 附图1页

(54)发明名称

胺化合物和包括该胺化合物的有机发光器件

(57)摘要

提供了有机发光器件和胺化合物,所述胺化合物由式1表示:<式1>



其中,在式1中,

Ar₁至Ar₄、L₁₁至L₁₄、a₁₁至a₁₄、L₁至L₃和a₁至a₃与说明书中定义的相同。

10

190
150
110

1. 一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:

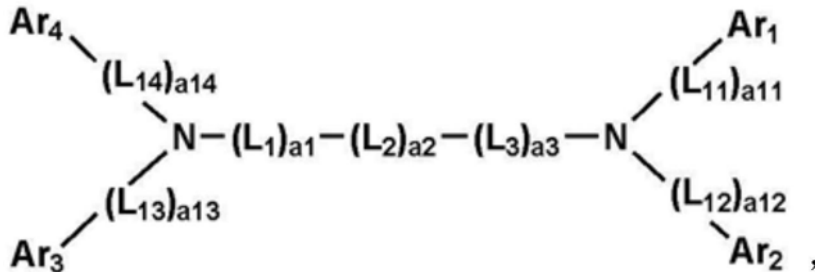
第一电极;

第二电极,面对所述第一电极;以及

有机层,位于所述第一电极与所述第二电极之间,

其中,所述有机层包括发射层和至少一种由式1表示的胺化合物:

<式1>



其中,在式1中,

L₁至L₃和L₁₁至L₁₄均独立地为取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基,

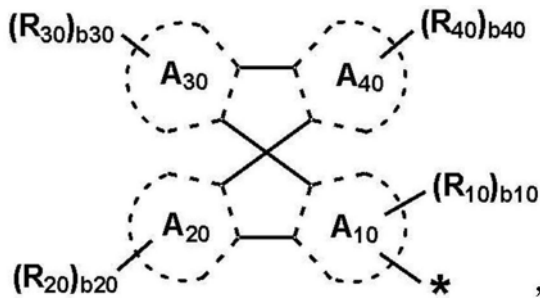
a₁至a₃均独立地为1至3的整数,

a₁₁至a₁₄均独立地为0至5的整数,

Ar₁至Ar₃均独立地为取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-N(Q₁)(Q₂)、-B(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)(Q₁)或-P(=O)(Q₁)(Q₂),

Ar₄为由式2表示的基团,

<式2>



其中,在式2中,

A₁₀、A₂₀、A₃₀和A₄₀均独立地为取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基,

R₁₀、R₂₀、R₃₀和R₄₀均独立地为氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-N(Q₁)(Q₂)、-B(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)(Q₁)或-P(=O)(Q₁)(Q₂),

b10、b20、b30和b40均独立地为1至8的整数，

*指与相邻原子的结合位，

其中，在式1和式2中，

所述取代的C₅-C₆₀碳环基、所述取代的C₆-C₆₀亚芳基、所述取代的C₁-C₆₀烷基、所述取代的C₂-C₆₀烯基、所述取代的C₂-C₆₀炔基、所述取代的C₁-C₆₀烷氧基、所述取代的C₃-C₁₀环烷基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀环烯基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀芳基、所述取代的C₆-C₆₀芳氧基、所述取代的C₆-C₆₀芳硫基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳基、所述取代的单价非芳香缩合多环基和所述取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基选自于：

氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂)中的至少一者的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂)中的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及

-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)，并且

Q₁至Q₃、Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中，

所述第一电极为阳极，

所述第二电极为阴极，

所述有机层还包括空穴传输区域和电子传输区域，所述空穴传输区域位于所述第一电极与所述发射层之间，所述电子传输区域位于所述发射层与所述第二电极之间，

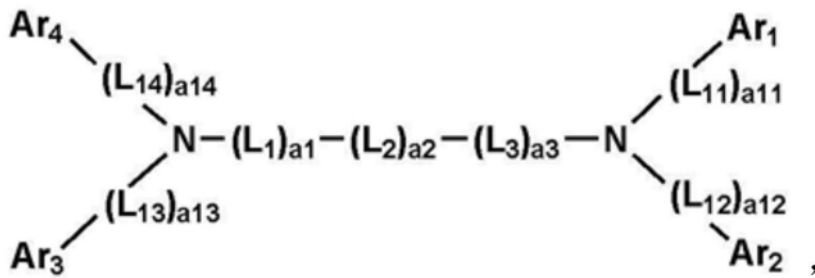
所述空穴传输区域包括空穴注入层、空穴传输层、缓冲层、发射辅助层、电子阻挡层或它们的任何组合，并且

所述电子传输区域包括空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或它们的任何组合。

3. 根据权利要求2所述的有机发光器件,其中,所述空穴传输区域包括所述胺化合物。
4. 根据权利要求3所述的有机发光器件,其中:
所述空穴传输区域包括所述空穴传输层,并且
所述空穴传输层包括所述胺化合物。
5. 根据权利要求3所述的有机发光器件,其中,所述空穴传输区域还包括具有小于-3.5eV的最低未占分子轨道能级的p掺杂剂。
6. 根据权利要求3所述的有机发光器件,其中:
所述发射层包括主体和掺杂剂,并且
所述掺杂剂为包括苯乙烯基类化合物的荧光掺杂剂。
7. 根据权利要求3所述的有机发光器件,其中:
所述发射层包括主体和掺杂剂,并且
所述掺杂剂为磷光掺杂剂。
8. 根据权利要求2所述的有机发光器件,其中,所述电子传输区域包括碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任何组合。

9. 一种胺化合物,所述胺化合物由式1表示:

<式1>



其中,在式1中,

L_1 至 L_3 和 L_{11} 至 L_{14} 均独立地为取代或未取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基,

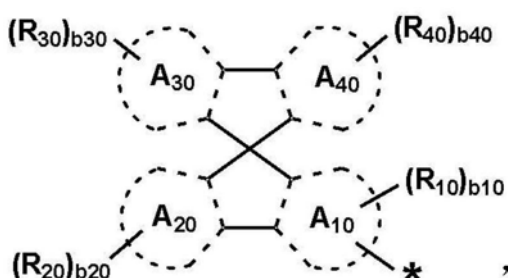
a_1 至 a_3 均独立地为1至3的整数,

a_{11} 至 a_{14} 均独立地为0至5的整数,

Ar_1 至 Ar_3 均独立地为取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ 、 $-N(Q_1)(Q_2)$ 、 $-B(Q_1)(Q_2)$ 、 $-C(=O)(Q_1)$ 、 $-S(=O)(Q_1)$ 或 $-P(=O)(Q_1)(Q_2)$,

Ar_4 为由式2表示的基团,

<式2>



其中,在式2中,

A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 和 A_{40} 均独立地为取代或未取代的 C_5 - C_{60} 碳环基,

R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 均独立地为氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 烯基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 炔基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-N(Q₁)(Q₂)、-B(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)(Q₁)或-P(=O)(Q₁)(Q₂), R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 中相邻的 R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 是分开的或者连接以形成环,

b_{10} 、 b_{20} 、 b_{30} 和 b_{40} 均独立地为1至8的整数,

*指与相邻原子的结合位,

其中,在式1和式2中,

所述取代的 C_5 - C_{60} 碳环基、所述取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基、所述取代的 C_1 - C_{60} 烷基、所述取代的 C_2 - C_{60} 烯基、所述取代的 C_2 - C_{60} 炔基、所述取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、所述取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、所述取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、所述取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、所述取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、所述取代的 C_6 - C_{60} 芳基、所述取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、所述取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、所述取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、所述取代的单价非芳香缩合多环基和所述取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基选自于:

氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_2 - C_{60} 烯基、 C_2 - C_{60} 炔基和 C_1 - C_{60} 烷氧基;

均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_3 - C_{10} 环烷基、 C_1 - C_{10} 杂环烷基、 C_3 - C_{10} 环烯基、 C_1 - C_{10} 杂环烯基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_6 - C_{60} 芳氧基、 C_6 - C_{60} 芳硫基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂)中选择的至少一者的 C_1 - C_{60} 烷基、 C_2 - C_{60} 烯基、 C_2 - C_{60} 炔基和 C_1 - C_{60} 烷氧基;

C_3 - C_{10} 环烷基、 C_1 - C_{10} 杂环烷基、 C_3 - C_{10} 环烯基、 C_1 - C_{10} 杂环烯基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_6 - C_{60} 芳氧基、 C_6 - C_{60} 芳硫基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;

均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_2 - C_{60} 烯基、 C_2 - C_{60} 炔基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_3 - C_{10} 环烷基、 C_1 - C_{10} 杂环烷基、 C_3 - C_{10} 环烯基、 C_1 - C_{10} 杂环烯基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_6 - C_{60} 芳氧基、 C_6 - C_{60} 芳硫基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂)中选择的至少一者的 C_3 - C_{10} 环烷基、 C_1 - C_{10} 杂环烷基、 C_3 - C_{10} 环烯基、 C_1 - C_{10} 杂环烯基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_6 - C_{60} 芳氧基、 C_6 - C_{60} 芳硫基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;以及

-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂),并且

Q₁至Q₃、Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_2 - C_{60} 烯基、 C_2 - C_{60} 炔基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_3 - C_{10} 环烷基、

C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

10. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,A₁₀、A₂₀、A₃₀和A₄₀均独立地选自于苯基、萘基、蒽基、菲基、苯并[9,10]菲基、茚基和蒾基。

11. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中:

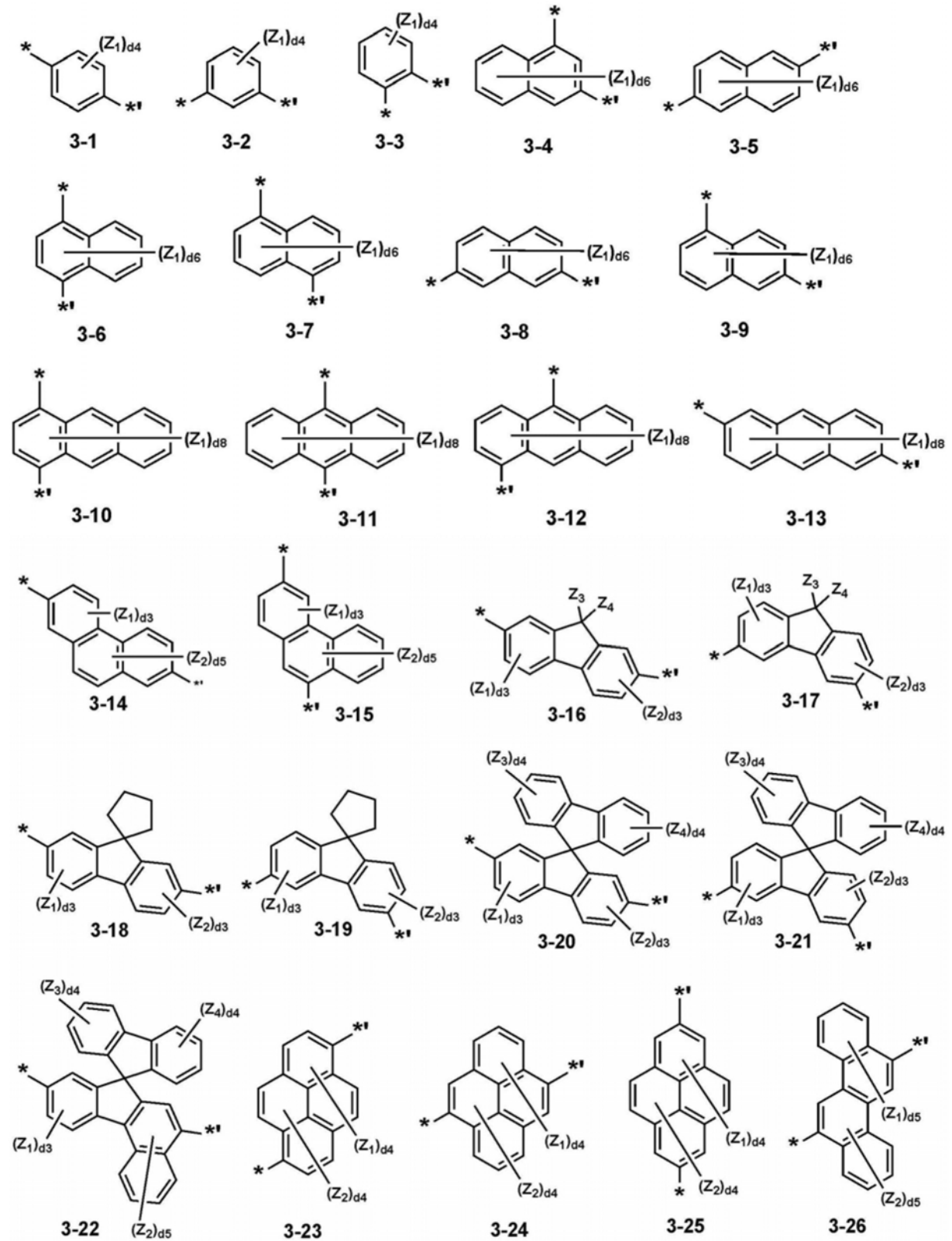
L₁至L₃以及L₁₁至L₁₄均独立地选自于:

亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺二茛基、亚螺茛-苯并茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚茛基、亚茛基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚蒾基、亚并四苯基、亚茛基、亚茛基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基和亚卵苯基;以及

均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脲基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、茛基、茛基、苯并[9,10]菲基、茛基、蒾基、并四苯基、茛基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛基、卵苯基、吡咯基、噁吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡啶基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、咪唑基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)中选择的至少一者的亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺二茛基、亚螺茛-苯并茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚茛基、亚茛基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚蒾基、亚并四苯基、亚茛基、亚茛基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基和亚卵苯基,并且

Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

12. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,L₁至L₃以及L₁₁至L₁₄均独立地为由式3-1至式3-26中的一个表示的基团:



其中,在式3-1至式3-26中,

Z₁至Z₄均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胥基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯

并噻吩基、三嗪基、苯并咪唑基、菲咯啉基和-Si(Q₃₃)(Q₃₄)(Q₃₅),

Q₃₃至Q₃₅均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,

d₃为0至3的整数,

d₄为0至4的整数,

d₅为0至5的整数,

d₆为0至6的整数,

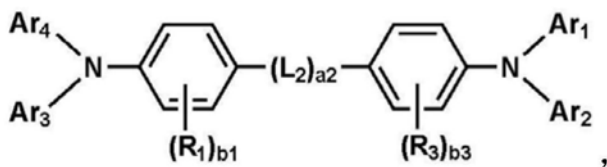
d₈为0至8的整数,并且

和'均指与相邻原子的结合位。

13. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,a₁、a₂和a₃均为1。

14. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,由式1表示的所述胺化合物由式10表示:

<式10>



其中,在式10中,

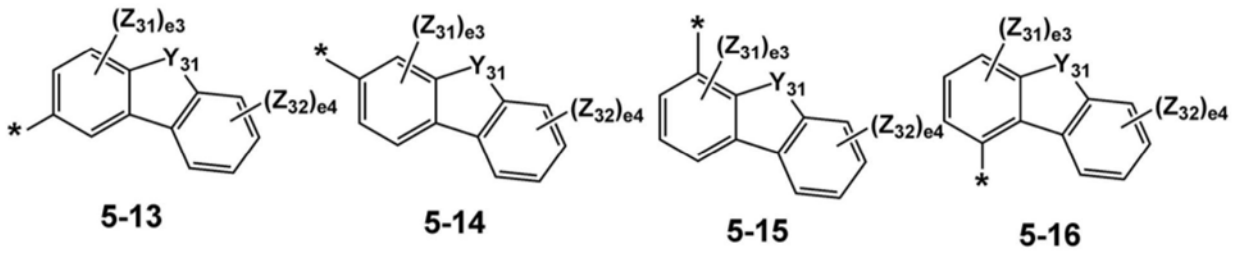
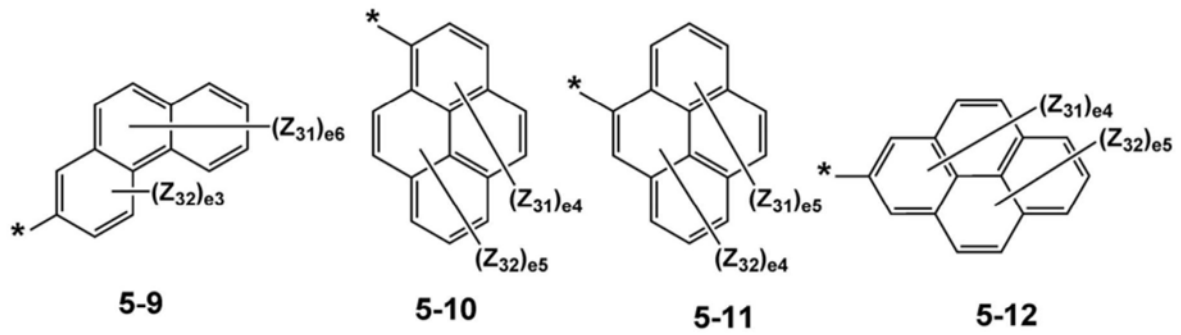
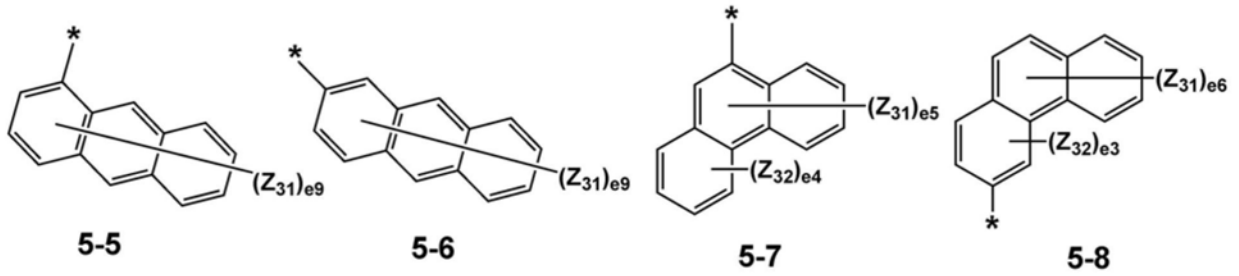
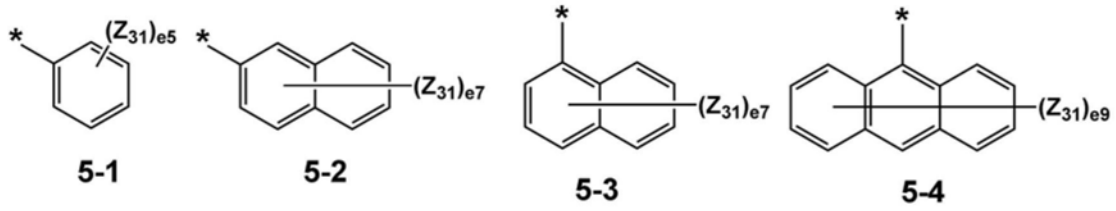
L₂、a₂以及Ar₁至Ar₄均独立地被定义为与式1中的L₂、a₂以及Ar₁至Ar₄相同,

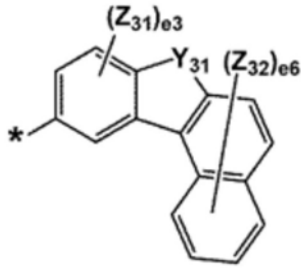
R₁和R₃均独立地为氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胺基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₄)(Q₅)(Q₆)、-N(Q₄)(Q₅)、-B(Q₄)(Q₅)、-C(=O)(Q₄)、-S(=O)(Q₄)或-P(=O)(Q₄)(Q₅),

b₁和b₃均独立地为1至4的整数,并且

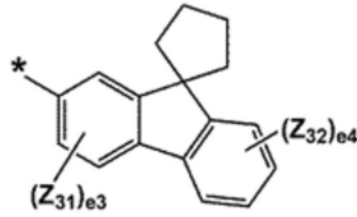
Q₄至Q₆均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胺基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

15. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,Ar₁至Ar₃均独立地为由式5-1至式5-23中的一个表示的基团:

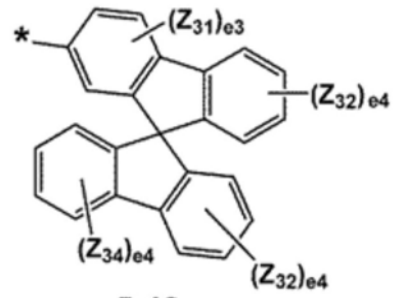




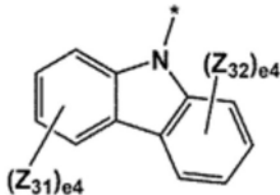
5-17



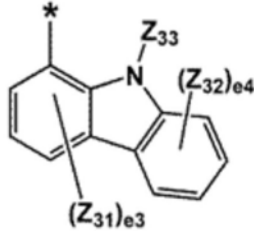
5-18



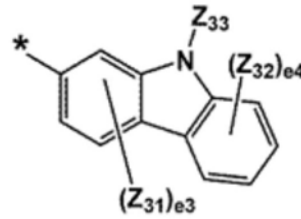
5-19



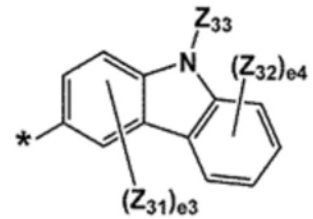
5-20



5-21



5-22



5-23

其中,在式5-1至式5-23中,

Y_{31} 为O、S、C (Z_{34}) (Z_{35}) 或Si (Z_{36}) (Z_{37}),

Z_{31} 至 Z_{37} 均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苈基、葱基、菲基、咪唑基、吡唑基、噁唑基、异噁唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噁唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噁二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基,

e_3 为0至3的整数,

e_4 为0至4的整数,

e_5 为0至5的整数,

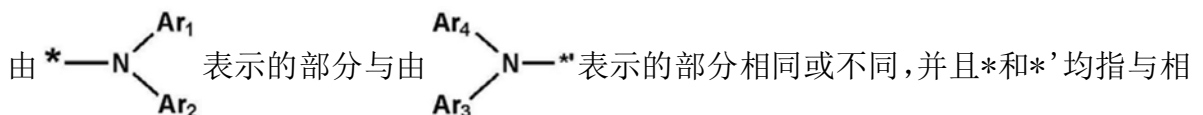
e_6 为0至6的整数,

e_7 为0至7的整数,

e_9 为0至9的整数,并且

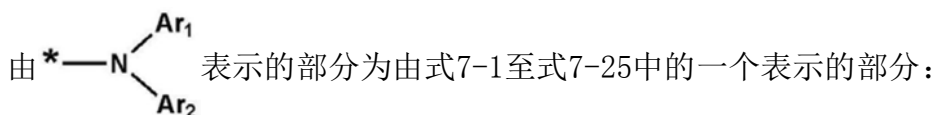
*指与相邻原子的结合位。

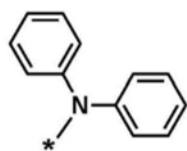
16. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,在式1中,当 a_{11} 至 a_{14} 均为0时,



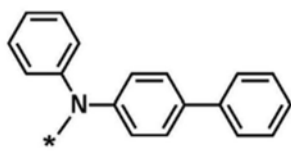
邻原子的结合位。

17. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,在式1中,当 a_{11} 和 a_{12} 均为0时,

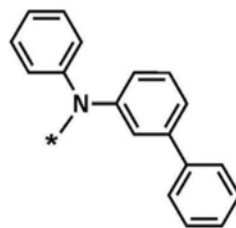




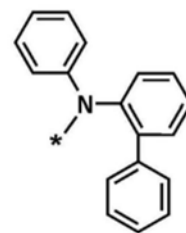
7-1



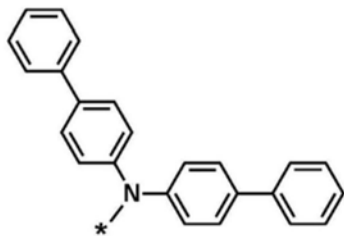
7-2



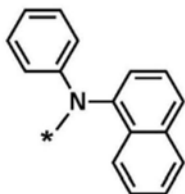
7-3



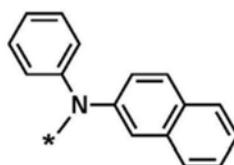
7-4



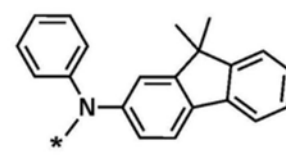
7-5



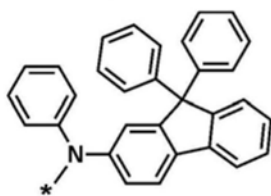
7-6



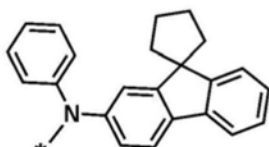
7-7



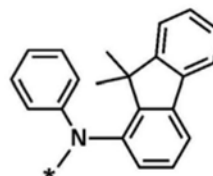
7-8



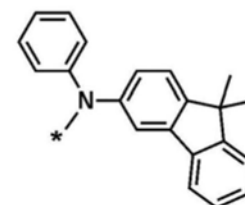
7-9



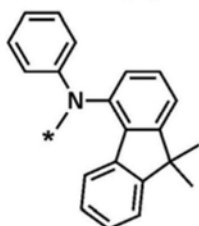
7-10



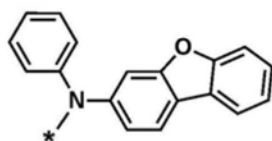
7-11



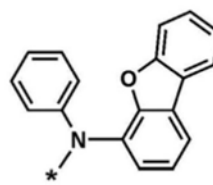
7-12



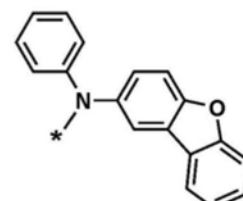
7-13



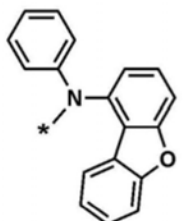
7-14



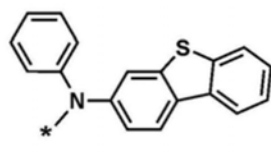
7-15



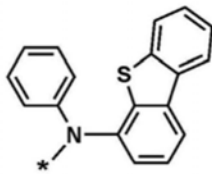
7-16



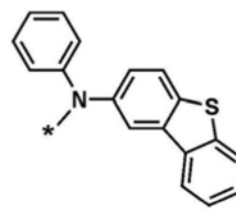
7-17



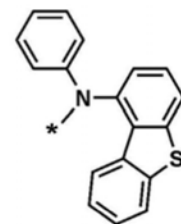
7-18



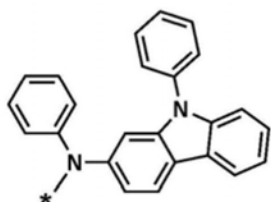
7-19



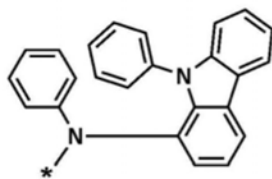
7-20



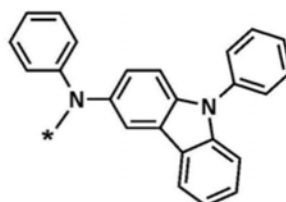
7-21



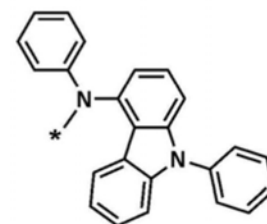
7-22



7-23



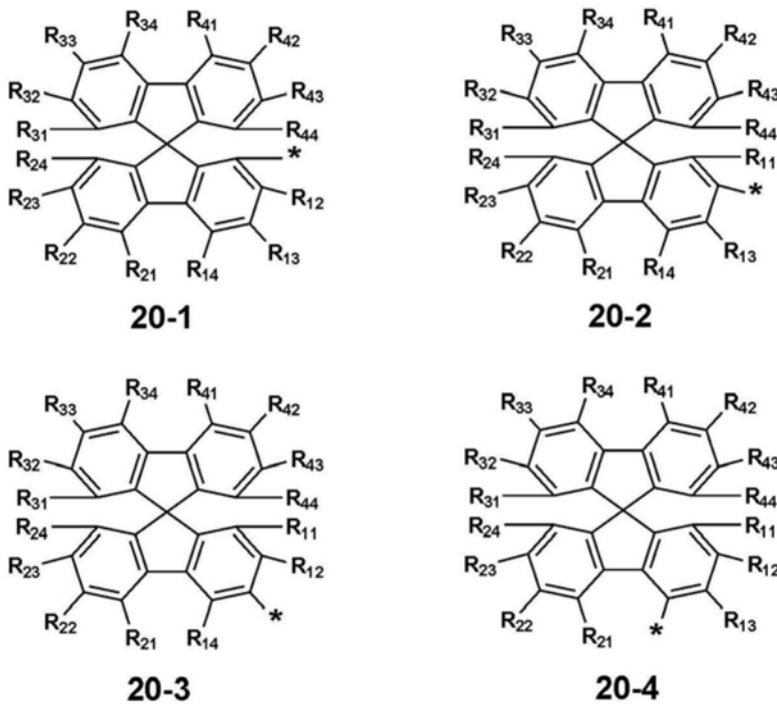
7-24



7-25

其中,在式7-1至式7-25中,*指与相邻原子的结合位。

18. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,Ar₄为由式20-1至式20-4中的一个表示的基团,



其中,在式20-1至式20-4中,

R₁₁至R₁₄均独立地被定义为与式2中的R₁₀相同,其中,R₁₁至R₁₄之中的相邻取代基是分开的,或者彼此连接以形成取代或未取代的苯基或者取代或未取代的萘基,

R₂₁至R₂₄均独立地被定义为与式2中的R₂₀相同,其中,R₂₁至R₂₄之中的相邻取代基是分开的,或者彼此连接以形成取代或未取代的苯基或者取代或未取代的萘基,

R₃₁至R₃₄均独立地被定义为与式2中的R₃₀相同,其中,R₃₁至R₃₄之中的相邻取代基是分开的,或者彼此连接以形成取代或未取代的苯基或者取代或未取代的萘基,

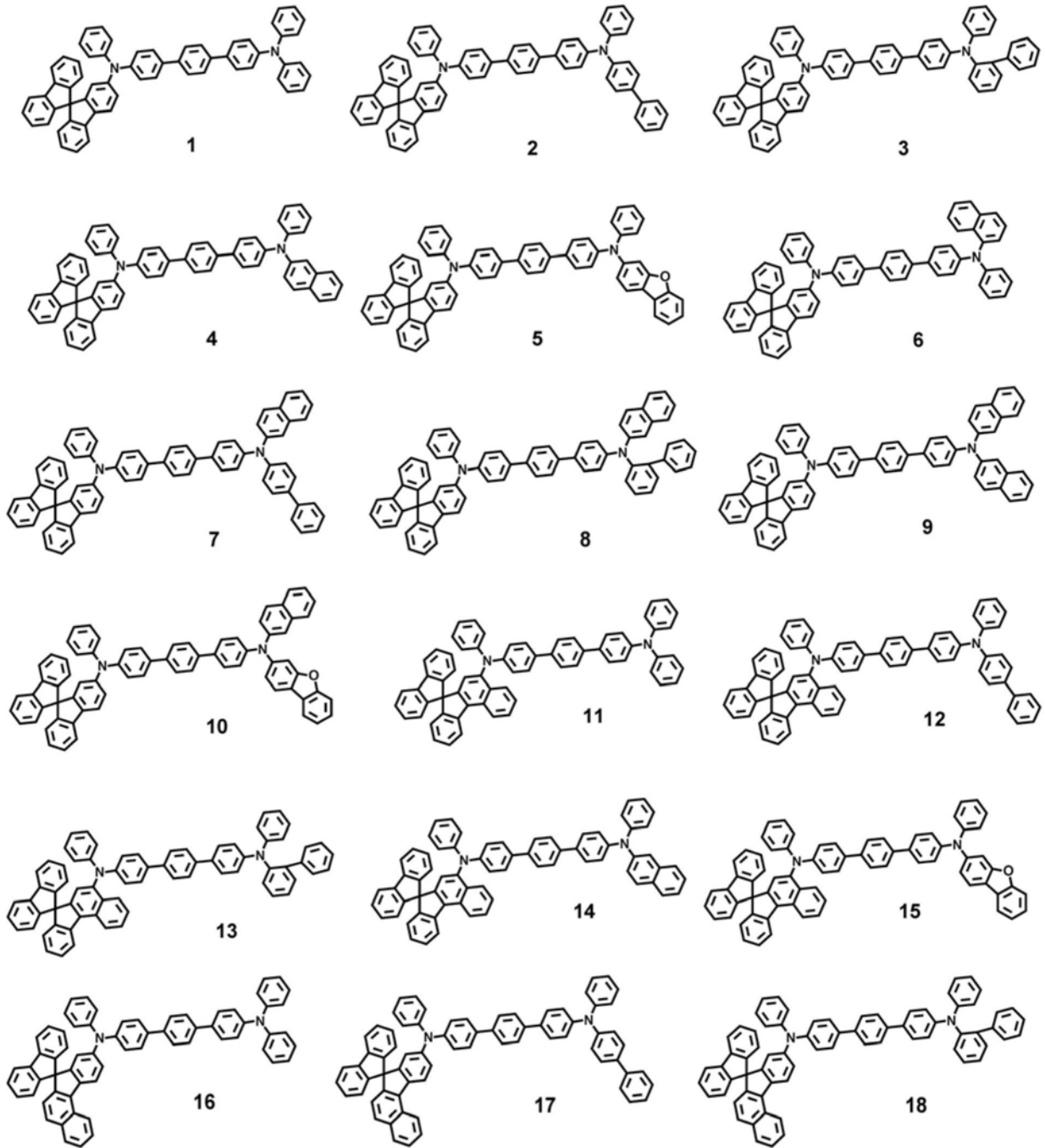
R₄₁至R₄₄均独立地被定义为与式2中的R₄₀相同,其中,R₄₁至R₄₄之中的相邻取代基是分开的,或者彼此连接以形成取代或未取代的苯基或者取代或未取代的萘基,并且

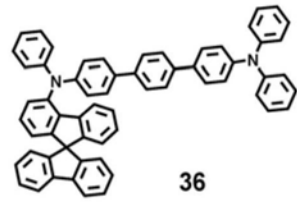
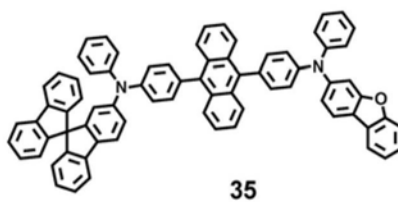
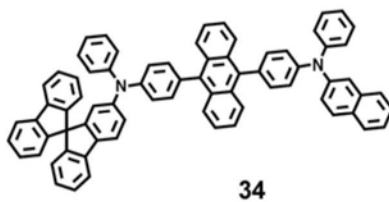
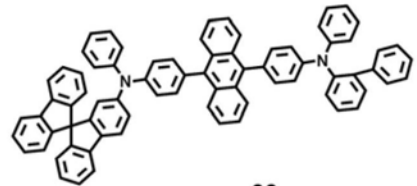
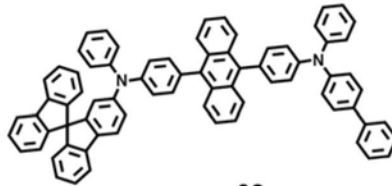
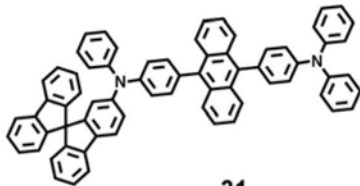
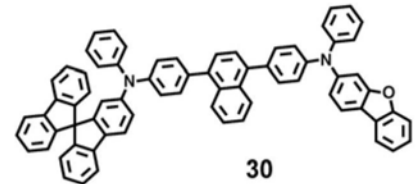
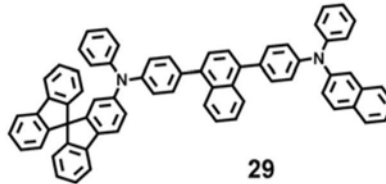
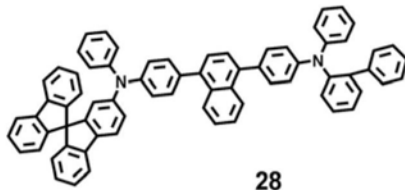
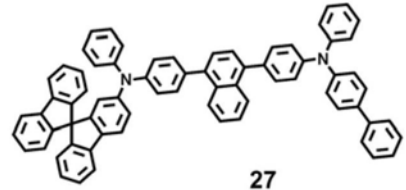
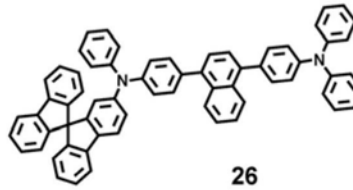
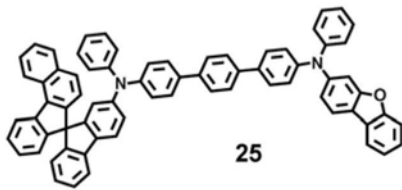
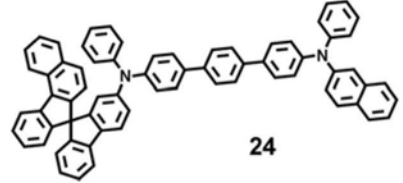
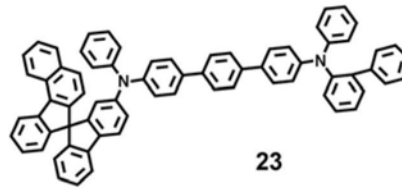
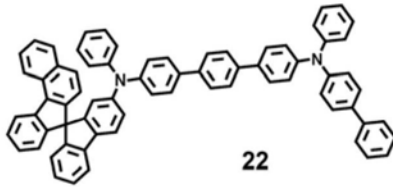
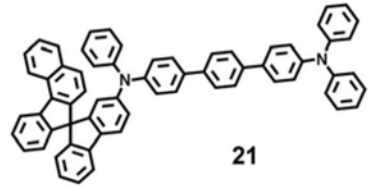
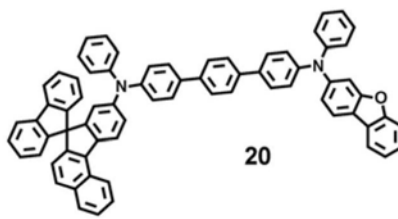
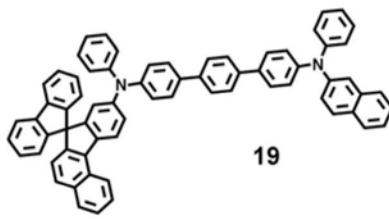
*指与相邻原子的结合位。

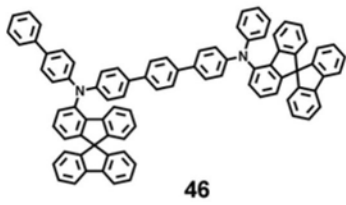
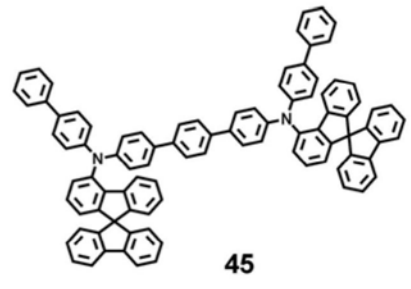
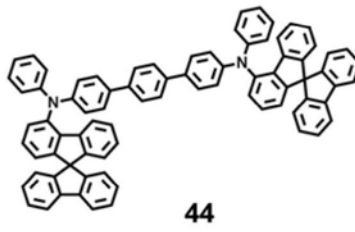
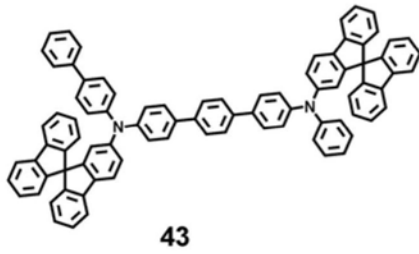
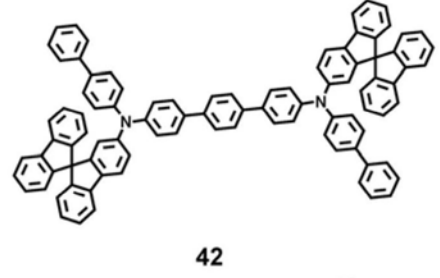
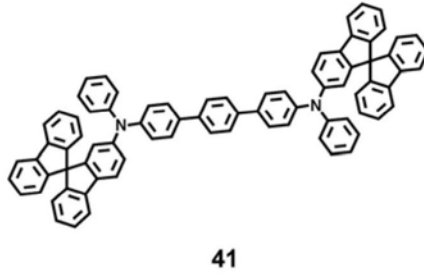
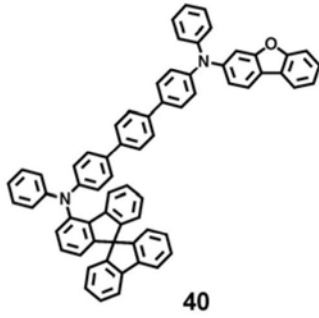
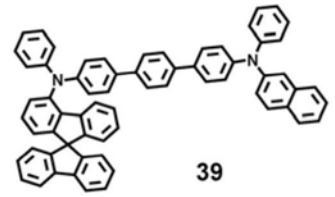
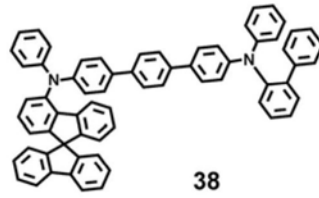
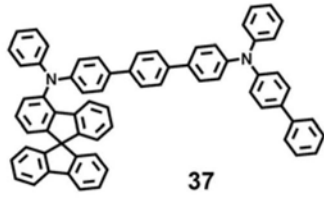
19. 根据权利要求9所述的胺化合物,其中,R₁₀、R₂₀、R₃₀和R₄₀均独立地选自于:

氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、萘基、苄基、螺二苄基、螺苄-苯并苄基、苯并苄基、二苯并苄基、苊基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基、喹啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基;以及

均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、萘基、苄基、螺二苄基、螺苄-苯并苄基、苯并苄基、二苯并苄基、苊基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、咪唑基、吡







胺化合物和包括该胺化合物的有机发光器件

[0001] 于2018年6月11日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0067028号且发明名称为“Amine Compound and Organig Light-Emitting Device Including the Same”的韩国专利申请通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 实施例涉及一种胺化合物和一种包括该胺化合物的有机发光器件。

背景技术

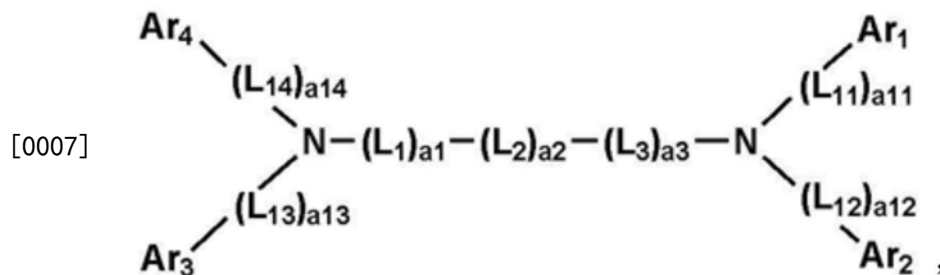
[0003] 与本领域的器件相比,有机发光器件是产生全色图像的自发射器件,并且还具有宽视角、高对比度、短响应时间以及在亮度、驱动电压和响应速度方面的优异特性。

[0004] 这样的有机发光器件的示例可以包括设置在基底上的第一电极以及顺序地设置在第一电极上的空穴传输区域、发射层、电子传输区域和第二电极。从第一电极提供的空穴可以通过空穴传输区域朝向发射层移动,从第二电极提供的电子可以通过电子传输区域朝向发射层移动。诸如空穴和电子的载流子在发射层中复合以产生激子。这些激子从激发态跃迁到基态,从而产生光。

发明内容

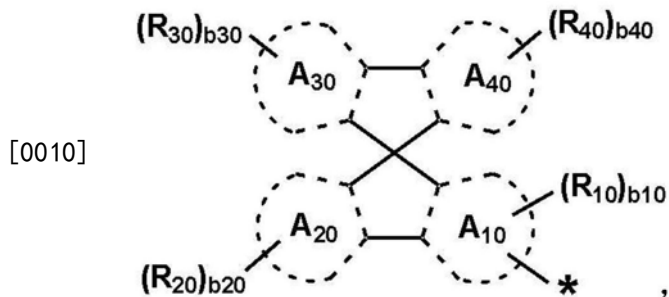
[0005] 实施例可以通过提供一种有机发光器件来实现,所述有机发光器件包括:第一电极;第二电极,面对第一电极;以及有机层,位于第一电极与第二电极之间,其中,有机层包括发射层和至少一种由式1表示的胺化合物:

[0006] <式1>



[0008] 其中,在式1中, L_1 至 L_3 以及 L_{11} 至 L_{14} 均独立地为取代或未取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基, a_1 至 a_3 均独立地为1至3的整数, a_{11} 至 a_{14} 均独立地为0至5的整数, Ar_1 至 Ar_3 均独立地为取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-\text{Si}(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ 、 $-\text{N}(Q_1)(Q_2)$ 、 $-\text{B}(Q_1)(Q_2)$ 、 $-\text{C}(=O)(Q_1)$ 、 $-\text{S}(=O)(Q_1)$ 或 $-\text{P}(=O)(Q_1)(Q_2)$, Ar_4 为由式2表示的基团,

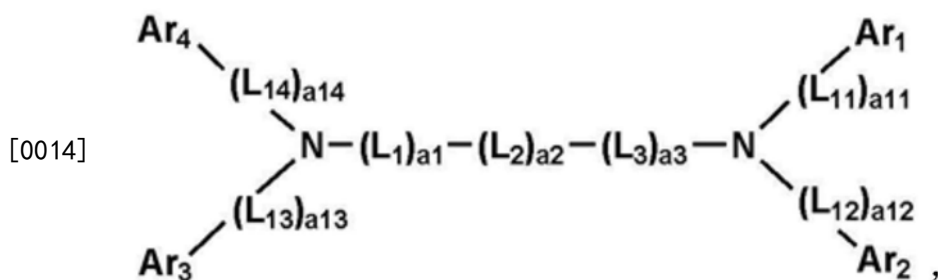
[0009] <式2>



[0011] 其中,在式2中,A₁₀、A₂₀、A₃₀和A₄₀均独立地为取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基,R₁₀、R₂₀、R₃₀和R₄₀均独立地为氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-N(Q₁)(Q₂)、-B(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)(Q₁)或-P(=O)(Q₁)(Q₂),b₁₀、b₂₀、b₃₀和b₄₀均独立地为1至8的整数,*指与相邻原子的结合位,其中,在式1和式2中,取代的C₅-C₆₀碳环基、取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的C₁-C₆₀烷基、取代的C₂-C₆₀烯基、取代的C₂-C₆₀炔基、取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的C₆-C₆₀芳基、取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基选自于:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基;均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂)中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基;C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂)中选择的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;以及-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂),并且Q₁至Q₃、Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

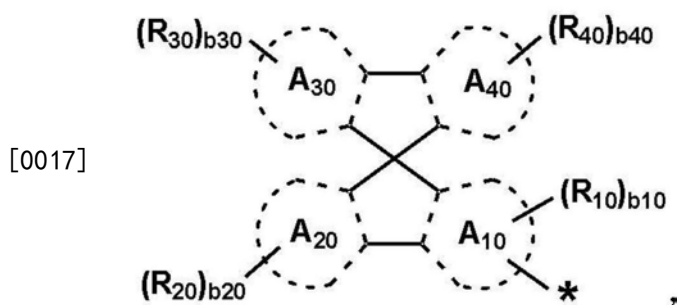
[0012] 实施例可以通过提供一种胺化合物来实现,所述胺化合物由式1表示:

[0013] <式1>



[0015] 其中,在式1中, L_1 至 L_3 以及 L_{11} 至 L_{14} 均独立地为取代或未取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基, a_1 至 a_3 均独立地为1至3的整数, a_{11} 至 a_{14} 均独立地为0至5的整数, Ar_1 至 Ar_3 均独立地为取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-\text{Si}(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ 、 $-\text{N}(Q_1)(Q_2)$ 、 $-\text{B}(Q_1)(Q_2)$ 、 $-\text{C}(=O)(Q_1)$ 、 $-\text{S}(=O)(Q_1)$ 或 $-\text{P}(=O)(Q_1)(Q_2)$, Ar_4 为由式2表示的基团,

[0016] <式2>



[0018] 其中,在式2中, A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 和 A_{40} 均独立地为取代或未取代的 C_5 - C_{60} 碳环基, R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 均独立地为氢、氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脞基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 烯基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 炔基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-\text{Si}(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ 、 $-\text{N}(Q_1)(Q_2)$ 、 $-\text{B}(Q_1)(Q_2)$ 、 $-\text{C}(=O)(Q_1)$ 、 $-\text{S}(=O)(Q_1)$ 或 $-\text{P}(=O)(Q_1)(Q_2)$, R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 中相邻的 R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 是分开的或者连接以形成环, b_{10} 、 b_{20} 、 b_{30} 和 b_{40} 均独立地为1至8的整数,*指与相邻原子的结合位,其中,在式1和式2中,取代的 C_5 - C_{60} 碳环基、取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基、取代的 C_1 - C_{60} 烷基、取代的 C_2 - C_{60} 烯基、取代的 C_2 - C_{60} 炔基、取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基选自于:氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脞基、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_2 - C_{60} 烯基、 C_2 - C_{60} 炔基和 C_1 - C_{60} 烷氧基;均取代有从氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脞基、 C_3 - C_{10} 环烷基、 C_1 - C_{10} 杂环烷基、 C_3 - C_{10} 环烯基、 C_1 - C_{10} 杂环烯基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_6 - C_{60} 芳氧基、 C_6 - C_{60} 芳硫基、

C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂)中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂)中选择的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)，并且Q₁至Q₃、Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

附图说明

[0019] 通过参照附图详细描述示例性实施例，特征对于本领域技术人员而言将变得明显，在附图中：

[0020] 图1示出了根据实施例的有机发光器件的示意图。

具体实施方式

[0021] 现在，将在下文中参照附图更充分地描述示例实施例；然而，示例实施例可以以不同的形式实施并且不应该被解释为局限于在此所阐述的实施例。相反，这些实施例被提供为使得本公开将是彻底的和完整的，并且将向本领域技术人员充分地传达示例性实施方式。

[0022] 在附图中，为了示出的清楚，可以夸大层和区域的尺寸。还将理解的是，当层或元件被称为“在”另一层或元件“上”时，该层或元件可以直接在所述另一层或元件上，或者也可以存在中间层或元件。此外，将理解的是，当层被称为“在”另一层“下方”时，该层可以直接在所述另一层下方，并且也可以存在一个或更多个中间层。此外，还将理解的是，当层被称为“在”两个层“之间”时，该层可以是所述两个层之间唯一的层，或者也可以存在一个或更多个中间层。同样的附图标记始终表示同样的元件。

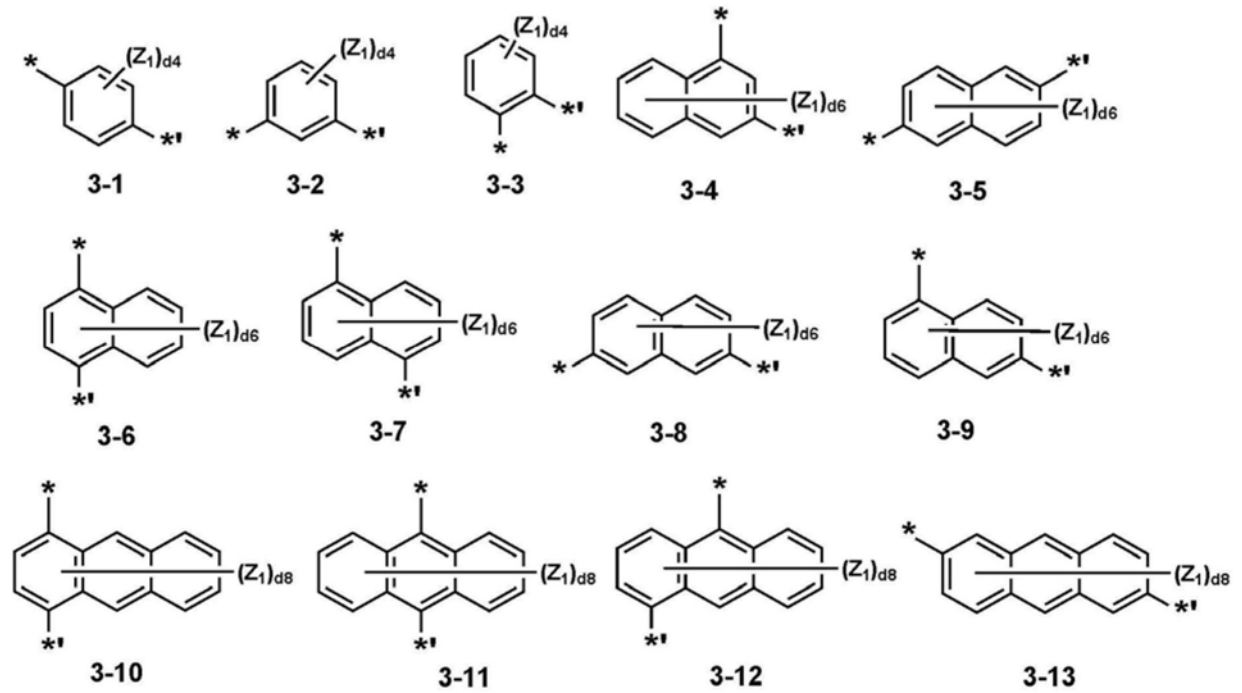
[0023] 如在此所使用的，术语“或”以及“和/或”不是排他性的，并且可以包括相关所列项中的一个或更多个的任何组合和全部组合。当诸如“……中的至少一种(个/者)”的表述放在一系列要素(元件)之后时，修饰整列要素(元件)，而不是修饰该列中的单个要素(元件)。

[0024] 本公开的一方面提供了一种由式1表示的胺化合物：

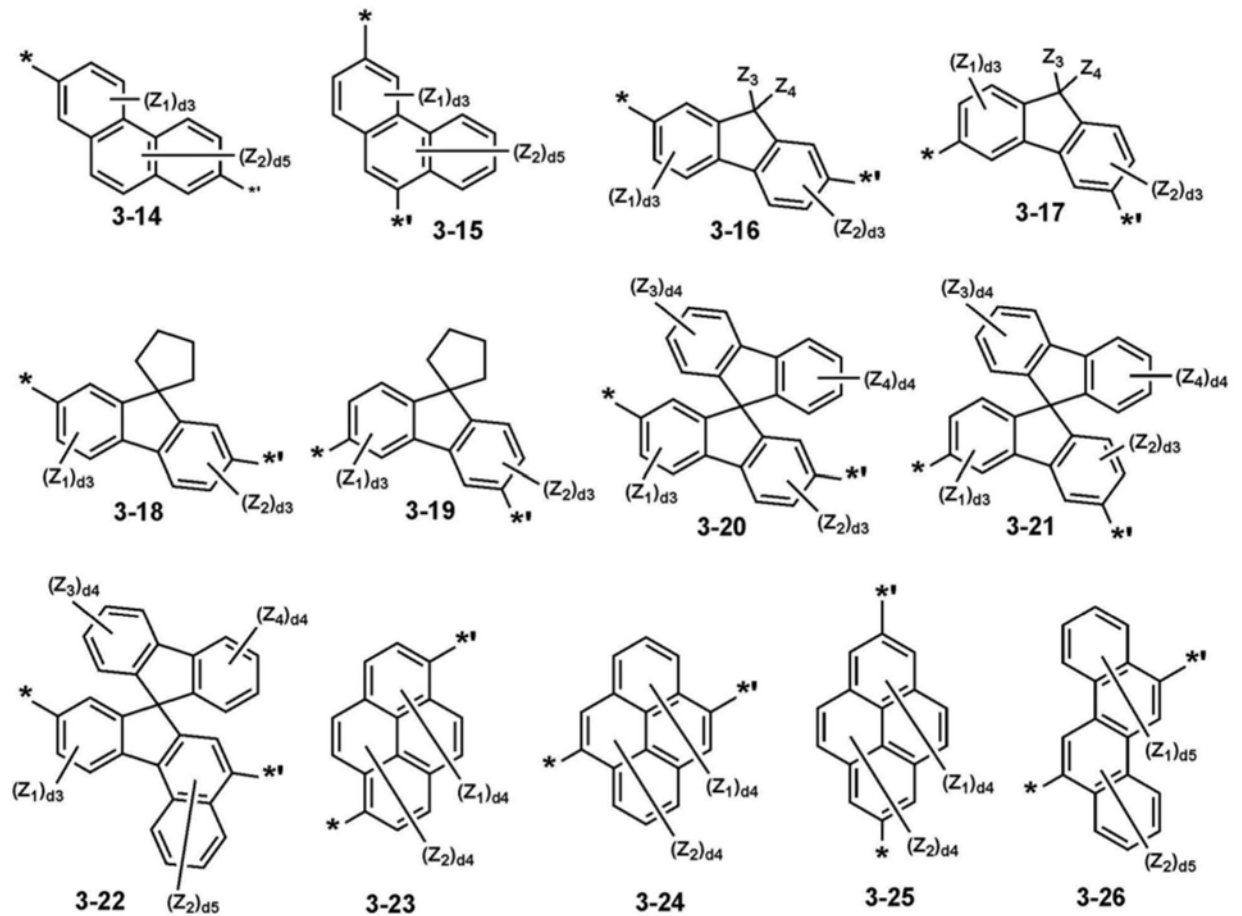
[0025] <式1>

[0034] 在实施方式中, L₁至L₃和L₁₁至L₁₄可以均独立地为例如由式3-1至式3-26中的一个表示的基团。

[0035]



[0036]



[0037] 在式3-1至式3-26中,

[0038] Z₁至Z₄可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、茈基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、三嗪基、苯并咪唑基、菲咯啉基和-Si (Q₃₃) (Q₃₄) (Q₃₅)，

[0039] Q₃₃至Q₃₅可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基，

[0040] d₃可以为0至3的整数，

[0041] d₄可以为0至4的整数，

[0042] d₅可以为0至5的整数，

[0043] d₆可以为0至6的整数，

[0044] d₈可以为0至8的整数，并且

[0045] *和*'均指与相邻原子的结合位。

[0046] 在实施方式中，L₁和L₃可以均为亚苯基。

[0047] 在式1中，a₁至a₃可以均独立地为1至3的整数。

[0048] 在实施方式中，a₁和a₃可以均为1，并且a₂可以为1或2。

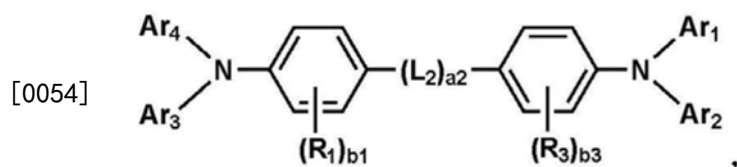
[0049] 在实施方式中，a₁至a₃可以均为1。

[0050] 在式1中，a₁₁至a₁₄可以均独立地为0至5的整数。

[0051] 在实施方式中，a₁₁至a₁₄可以均独立地为0或1。

[0052] 在实施方式中，由式1表示的胺化合物可以由式10表示。

[0053] <式10>



[0055] 在式10中，

[0056] L₂、a₂以及Ar₁至Ar₄可以分别被定义为与式1中的L₂、a₂以及Ar₁至Ar₄相同，

[0057] R₁和R₃可以均独立地为氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si (Q₄) (Q₅) (Q₆)、-N (Q₄) (Q₅)、-B (Q₄) (Q₅)、-C (=O) (Q₄)、-S (=O) (Q₄) 或 -P (=O) (Q₄) (Q₅)，

[0058] b₁和b₃可以均独立地为1至4的整数，并且

[0059] Q₄至Q₆可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香

缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

[0060] 在实施方式中,在式10中, R_1 和 R_3 可以均独立地选自于:

[0061] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、苯基、萘基、苄基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基;以及

[0062] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、萘基、苄基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基中选择的至少一者的甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、苯基、萘基、苄基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基。

[0063] 在式1中, Ar_1 至 Ar_3 可以均独立地为或者包括例如取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)、-N(Q_1)(Q_2)、-B(Q_1)(Q_2)、-C(=O)(Q_1)、-S(=O)(Q_1)或-P(=O)(Q_1)(Q_2)。

[0064] 在实施方式中, Ar_1 至 Ar_3 可以均独立地选自于:

[0065] 苯基、萘基、苄基、螺二苄基、螺苄-苯并苄基、苯并苄基、二苯并苄基、茚基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基;以及

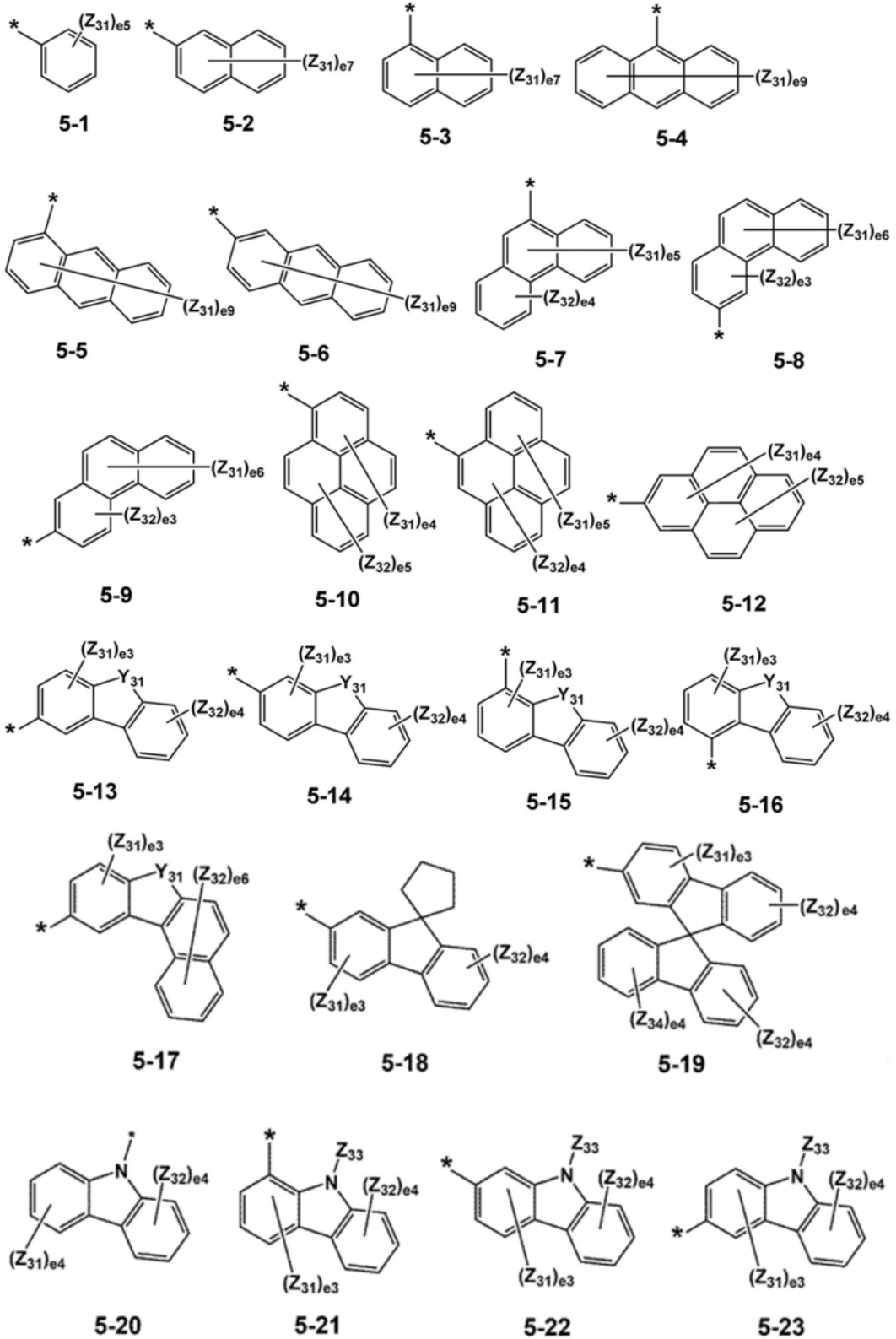
[0066] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、萘基、苄基、螺二苄基、螺苄-苯并苄基、苯并苄基、二苯并苄基、茚基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、异吡啶基、吡啶基、咪唑基、异咪唑基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并噻咯基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻咯基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、噁唑并吡啶基、噻唑并吡啶基、苯并萘啶基、氮杂苄基、氮杂螺二苄基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、氮杂二苯并噻咯基、联苯基和三联苯基中选择的至少一者的苯基、萘基、苄基、螺二苄基、螺苄-苯并苄基、苯并苄基、二苯并苄基、茚基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基。

[0067] 在实施方式中, Ar_1 至 Ar_3 可以均独立地选自于:

[0068] 苯基、萘基、苄基、螺二苄基、螺苄-苯并苄基、苯并苄基、二苯并苄基、茚基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻咯基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、联苯基和三联苯基;以及

[0069] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基和叔丁基中选择的至少一者的苯基、萘基、苊基、螺二苊基、螺苊-苯并苊基、苯并苊基、二苯并苊基、苊基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻咯基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、联苯基和三联苯基。

[0070] 在实施方式中, Ar₁至Ar₃可以均独立地为例如由式5-1至式5-23中的一个表示的基团:



[0072] 在式5-1至式5-23中，

[0073] Y_{31} 可以为O、S、C (Z_{34}) (Z_{35}) 或Si (Z_{36}) (Z_{37})，

[0074] Z_{31} 至 Z_{37} 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茚基、蒽基、菲基、咪唑基、吡唑基、噁唑基、异噁唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘧啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噁唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基，

[0075] e_3 可以为0至3的整数，

[0076] e_4 可以为0至4的整数，

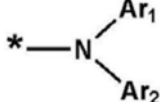
[0077] e_5 可以为0至5的整数，

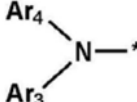
[0078] e_6 可以为0至6的整数，

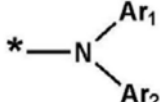
[0079] e_7 可以为0至7的整数，

[0080] e_9 可以为0至9的整数，并且

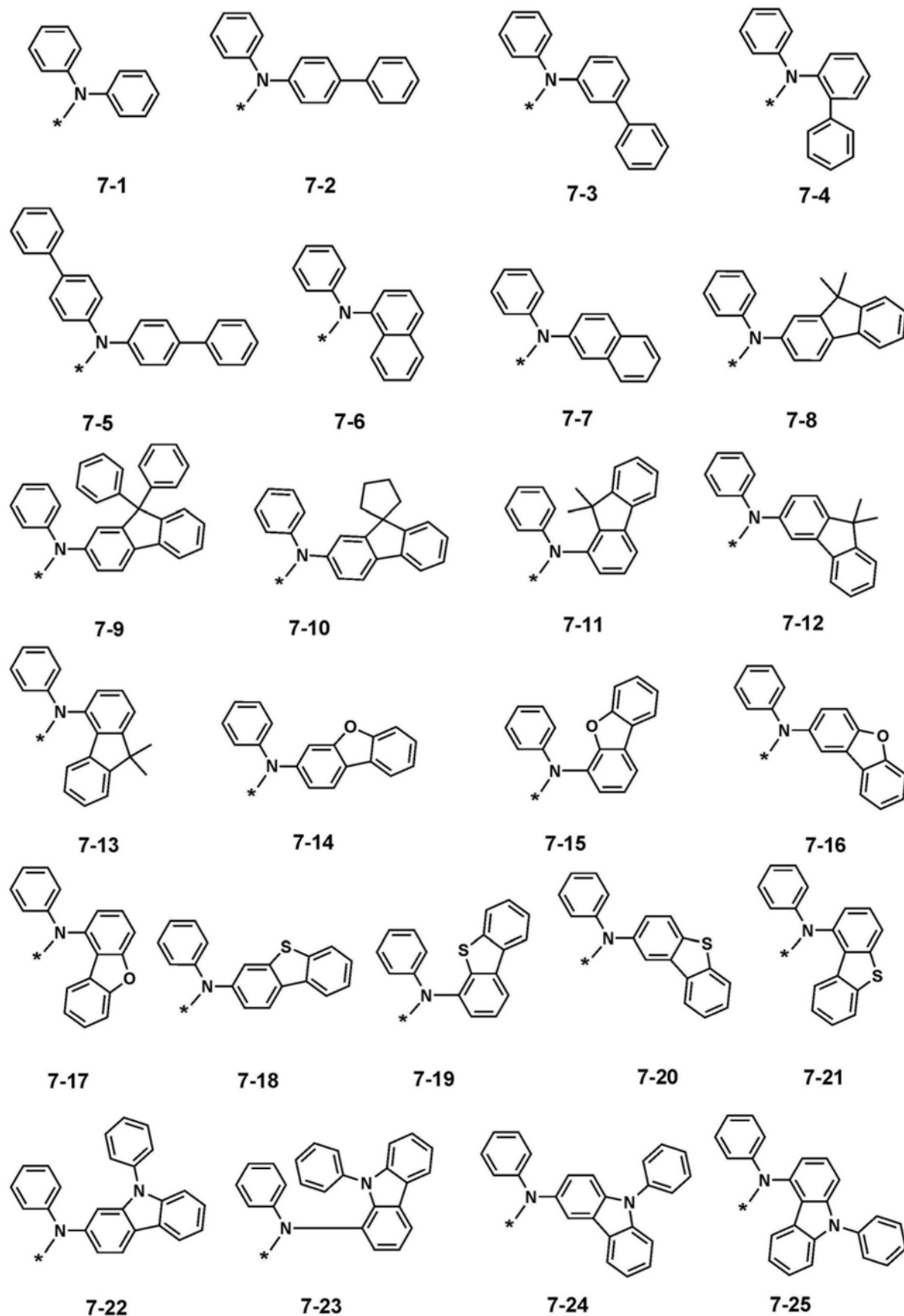
[0081] *指与相邻原子的结合位。

[0082] 在实施方式中，在式1中，当 a_{11} 至 a_{14} 均为0时，由  表示的部分可以与由

 表示的部分相同或不同，并且*和*'均指与相邻原子的结合位。

[0083] 在实施方式中，在式1中，当 a_{11} 和 a_{12} 均为0时，由  表示的部分可以为例如由式7-1至式7-25中的一个表示的部分。

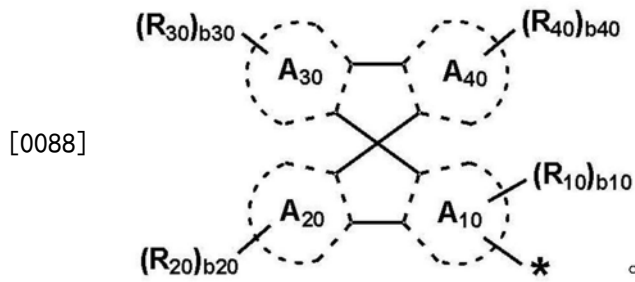
[0084]



[0085] 在式7-1至式7-25中,*指与相邻原子的结合位。

[0086] 在式1中, Ar₄可以为例如由式2表示的基团:

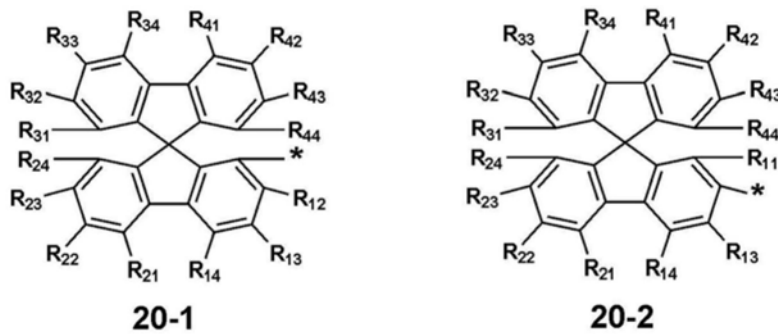
[0087] <式2>



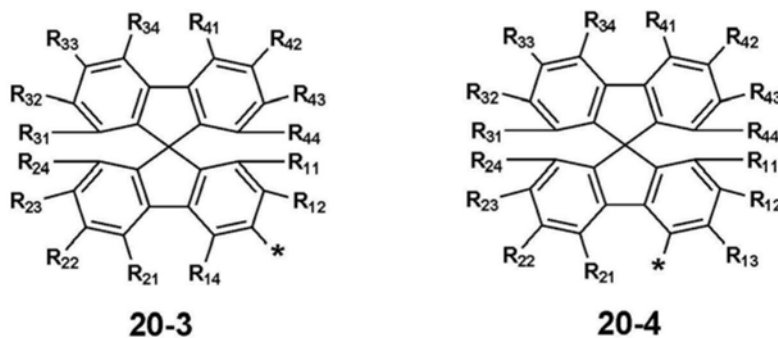
[0089] 在式2中, A₁₀、A₂₀、A₃₀和A₄₀可以均独立地为例如取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基。

[0090] 在实施方式中, A₁₀、A₂₀、A₃₀和A₄₀可以均独立地选自于苯基、萘基、蒽基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基和蒽基, 优选地, A₁₀、A₂₀、A₃₀和A₄₀可以均独立地为例如苯基、萘基、蒽基或菲基。

[0091] 在实施方式中, Ar₄可以为例如由式20-1至式20-4中的一个表示的基团。



[0092]



[0093] 在式20-1至式20-4中,

[0094] R₁₁至R₁₄可以均独立地被定义为与R₁₀相同, 并且/或者R₁₁至R₁₄之中的相邻取代基可以可选择地彼此连接以形成取代或未取代的苯基或者取代或未取代的萘基,

[0095] R₂₁至R₂₄可以均独立地被定义为与R₂₀相同, 并且/或者R₂₁至R₂₄之中的相邻取代基可以可选择地彼此连接以形成取代或未取代的苯基或者取代或未取代的萘基,

[0096] R₃₁至R₃₄可以均独立地被定义为与R₃₀相同, 并且/或者R₃₁至R₃₄之中的相邻取代基可以可选择地彼此连接以形成取代或未取代的苯基或者取代或未取代的萘基,

[0097] R₄₁至R₄₄可以均独立地被定义为与R₄₀相同, 并且/或者R₄₁至R₄₄之中的相邻取代基可以可选择地彼此连接以形成取代或未取代的苯基或者取代或未取代的萘基, 并且

[0098] *指与相邻原子的结合位。

[0099] 在式2中, R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 可以均独立地为例如氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 烯基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 炔基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-N(Q₁)(Q₂)、-B(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)(Q₁)或-P(=O)(Q₁)(Q₂)。此外,在实施方式中, R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 中相邻的 R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 可以是分开的或者连接以形成环。

[0100] 在实施方式中, R_{10} 、 R_{20} 、 R_{30} 和 R_{40} 可以均独立地选自于:

[0101] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、萘基、苊基、螺二苊基、螺苊-苯并苊基、苯并苊基、二苯并苊基、芘基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、吡咯基、噁吩基、呋喃基、噻咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基;以及

[0102] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、萘基、苊基、螺二苊基、螺苊-苯并苊基、苯并苊基、二苯并苊基、芘基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、吡咯基、噁吩基、呋喃基、噻咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、异吡啶基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并噻咯基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻咯基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、噁唑并吡啶基、噻唑并吡啶基、苯并萘啶基、氮杂苊基、氮杂螺二苊基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、氮杂二苯并噻咯基、联苯基和三联苯基中选择的至少一者的甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、萘基、苊基、螺二苊基、螺苊-苯并苊基、苯并苊基、二苯并苊基、芘基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、吡咯基、噁吩基、呋喃基、噻咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、异吡啶基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并噻咯基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻咯基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、噁唑并吡啶基、噻唑并吡啶基、苯并萘啶基、氮杂苊基、氮杂螺二苊基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、氮杂二苯并噻咯基、联苯基和三联苯基。

[0103] 在式2中, b10、b20、b30和b40可以均独立地为1至8的整数。

[0104] 在实施方式中, b10、b20、b30和b40可以均独立地为1、2、3或4。

[0105] 在式2中, *指与相邻原子的结合位。

[0106] 取代的C₅-C₆₀碳环基、取代的C₁-C₆₀杂环基、取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的二价非芳香缩合多环基、取代的二价非芳香缩合杂多环基、取代的C₁-C₆₀烷基、取代的C₂-C₆₀烯基、取代的C₂-C₆₀炔基、取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的C₆-C₆₀芳基、取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基可以选自于:

[0107] 氬、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基;

[0108] 均取代有从氬、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂)中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基;

[0109] C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;

[0110] 均取代有从氬、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂)中选择的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;以及

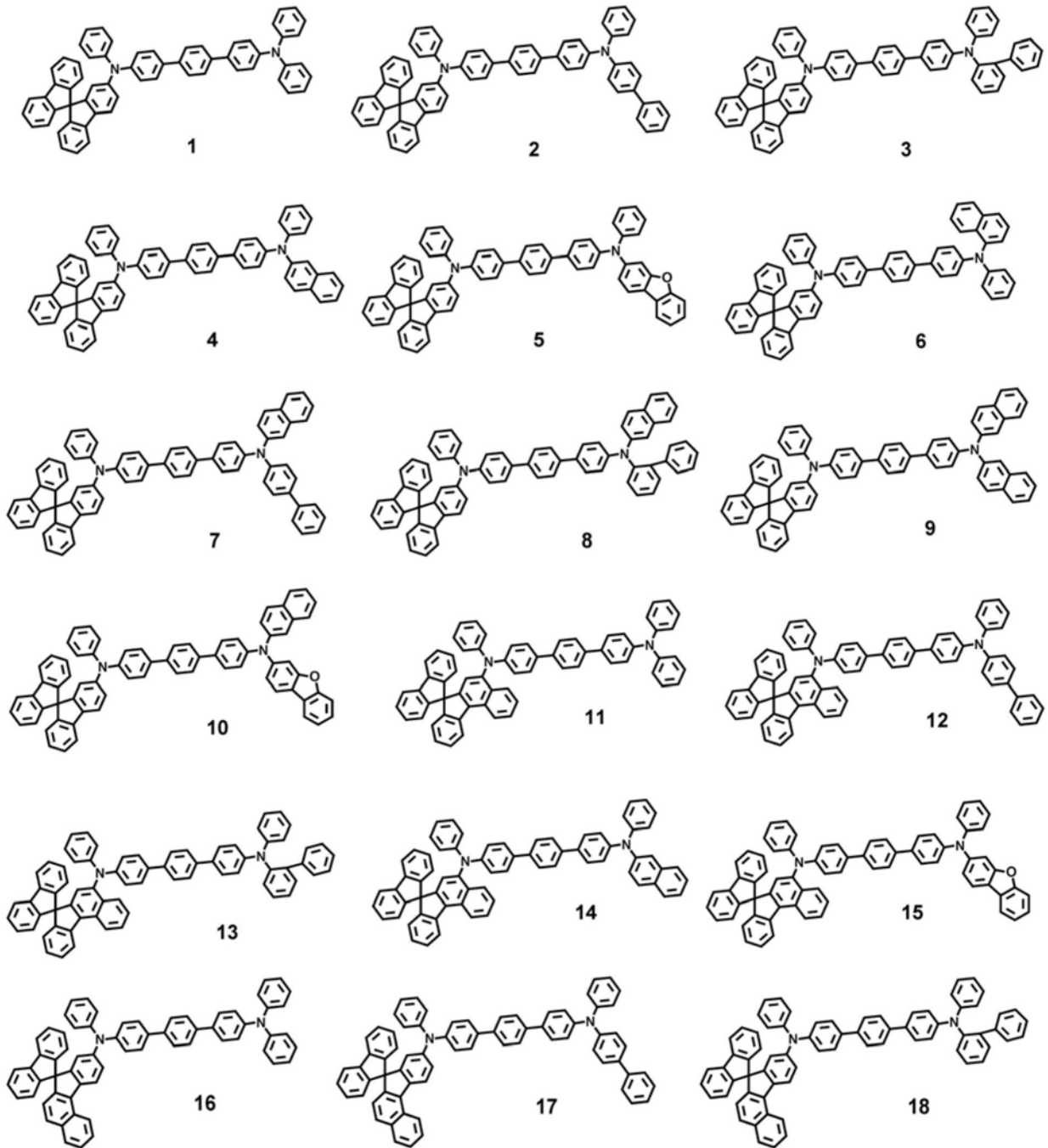
[0111] -Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂), 并且

[0112] Q₁至Q₃、Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于氢、氬、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

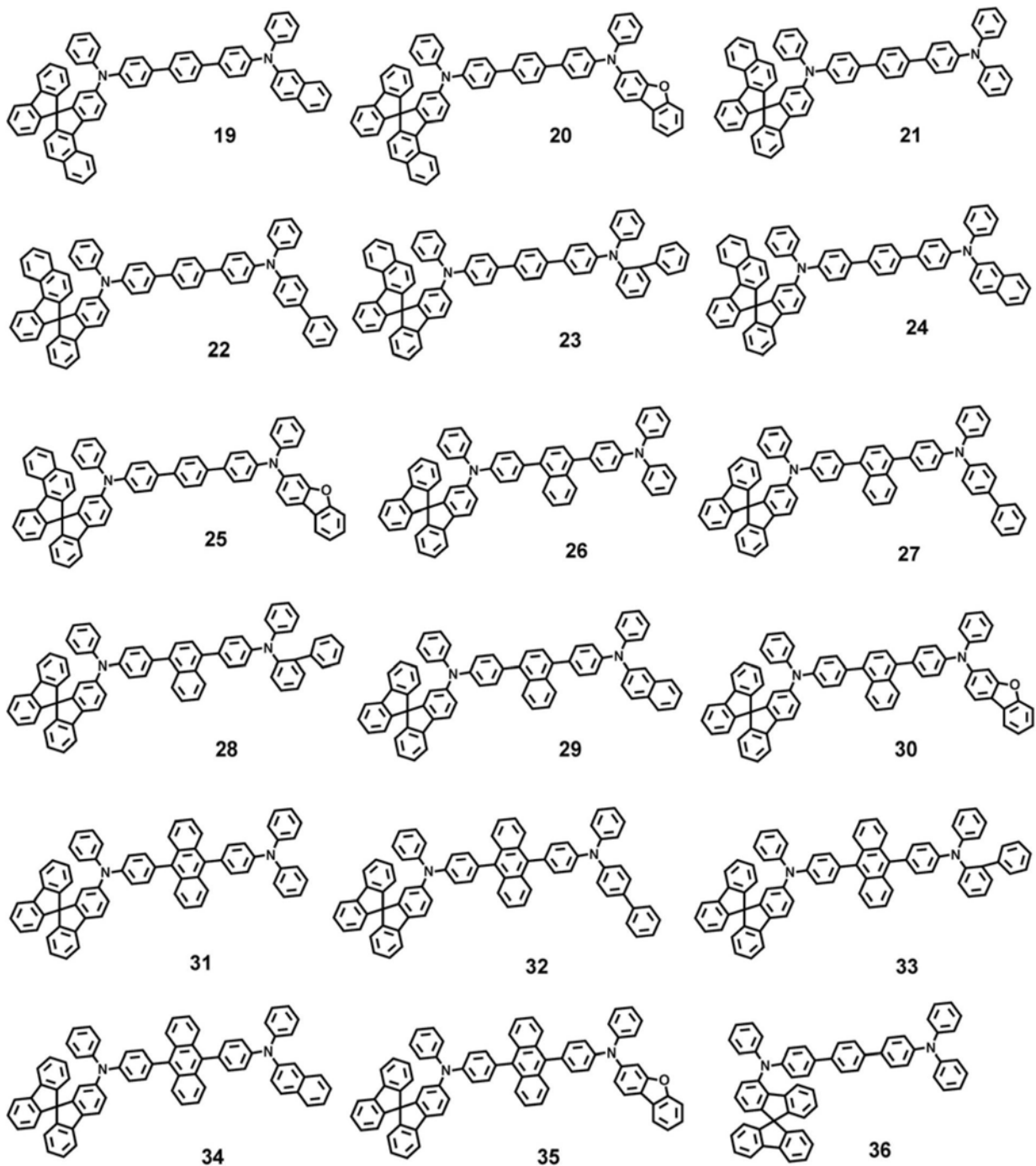
[0113] 在实施方式中, Q₁至Q₃可以均独立地选自于C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

[0114] 在实施方式中, 胺化合物可以为例如下面的化合物1至化合物46中的一种。

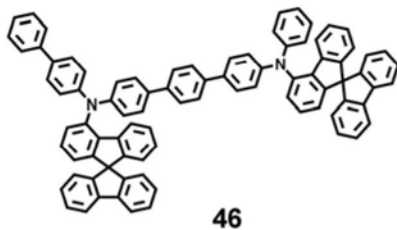
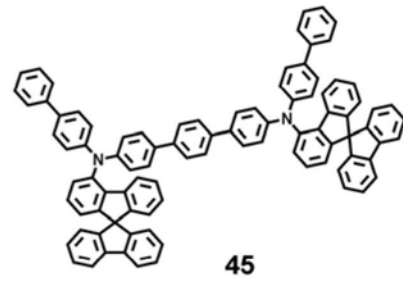
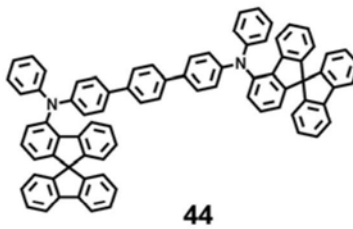
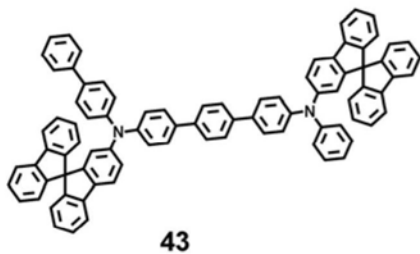
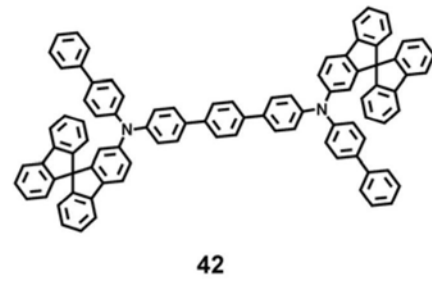
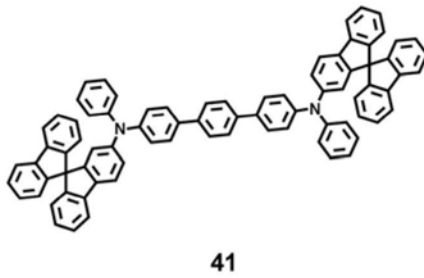
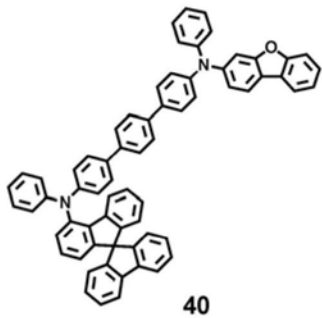
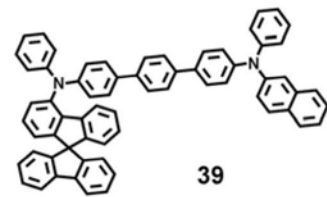
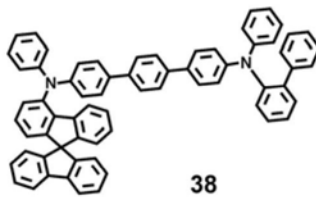
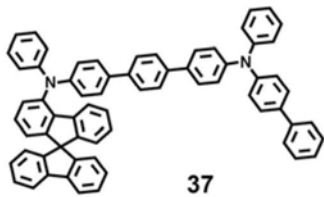
[0115]



[0116]



[0117]



[0118] 由式1表示的胺化合物可以包括经由L₁至L₃中的至少三个亚芳基而彼此连接的两个胺基。由于这样的结构,胺化合物可以具有长共轭结构,从而可以具有适合空穴传输特性的能级。

[0119] 例如,包括由式1表示的胺化合物的电子器件(例如有机发光器件)可以具有低驱动电压、高亮度、高效率 and 长寿命。

[0120] 可以通过参照下面的示例来理解由式1表示的胺化合物的合成方法。

[0121] 式1的胺化合物中的至少一种可以用于或包括在有机发光器件的一对电极之间。例如,胺化合物可以包括在从空穴传输区域和发射层中选择的至少一个层中。在实施方式中,由式1表示的胺化合物可以被用于形成覆层的材料,覆层位于有机发光器件的所述一对电极的外部。

[0122] 因此,提供了一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:第一电极;第二电极,面对第一电极;以及有机层,位于第一电极与第二电极之间,有机层包括发射层,其中,有机层包括至少一种由式1表示的胺化合物。

[0123] 在此使用的表述“(有机层)包括至少一种胺化合物”可以包括“(有机层)包括相同的由式1表示的胺化合物”的情况以及“(有机层)包括两种或更多种不同的由式1表示的胺化合物”的情况。

[0124] 例如,有机层可以包括作为胺化合物的仅化合物1。就这点而言,化合物1可以存在于有机发光器件的发射层中。在一个或更多个实施例中,有机层可以包括作为胺化合物的化合物1和化合物2。就这点而言,化合物1和化合物2可以存在于同一层中(例如,化合物1和化合物2可以都存在于发射层中),或者存在于不同层中(例如,化合物1可以存在于发射层中,而化合物2可以存在于电子传输层中)。

[0125] 在实施方式中,

[0126] 有机发光器件的第一电极可以为阳极,

[0127] 有机发光器件的第二电极可以为阴极,

[0128] 有机发光器件的有机层还可以包括位于第一电极与发射层之间的空穴传输区域和位于发射层与第二电极之间的电子传输区域,

[0129] 空穴传输区域可以包括从空穴注入层、空穴传输层、缓冲层、发射辅助层和电子阻挡层中选择的至少一个层,并且

[0130] 电子传输区域可以包括从空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中选择的至少一个层。

[0131] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括由式1表示的胺化合物。

[0132] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括空穴传输层,空穴传输层包括由式1表示的胺化合物。

[0133] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括设置在第一电极与发射层之间的第一空穴传输层和设置在第一空穴传输层与发射层之间的第二空穴传输层,其中,第一空穴传输层可以包括由式1表示的胺化合物。

[0134] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括设置在第一电极与发射层之间的第一空穴传输层和设置在第一空穴传输层与发射层之间的第二空穴传输层,其中,第二空穴传输层可以包括由式1表示的胺化合物。

[0135] 在实施方式中,发射层可以包括主体和掺杂剂,掺杂剂可以为荧光掺杂剂或磷光掺杂剂,荧光掺杂剂包括苯乙烯基类化合物。

[0136] 在实施方式中,电子传输区域可以包括碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任何组合。

[0137] 在此使用的术语“有机层”指设置在有机发光器件的第一电极与第二电极之间的单个层和/或多个层。包括在“有机层”中的材料不限于有机材料。

[0138] 图1示出了根据实施例的有机发光器件10的示意图。有机发光器件10包括第一电极110、有机层150和第二电极190。

[0139] 在下文中,将结合图1描述根据实施例的有机发光器件10的结构和制造有机发光器件10的方法。

[0140] 在实施方式中,基底可以额外地设置在第一电极110下方或第二电极190上方。基底可以是均具有优异的机械强度、热稳定性、透明度、表面平整度、易处理性和防水性的玻

璃基底或塑料基底。

[0141] 第一电极110可以通过在基底上沉积或溅射用于形成第一电极110的材料来形成。当第一电极110是阳极时,用于第一电极110的材料可以选自于具有高逸出功的材料,以促进空穴注入。

[0142] 第一电极110可以是反射电极、半透射电极或透射电极。当第一电极110是透射电极时,用于形成第一电极110的材料可以选自于氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO₂)、氧化锌(ZnO)和它们的任何组合。在实施方式中,当第一电极110为半透射电极或反射电极时,用于形成第一电极110的材料可以选自于镁(Mg)、银(Ag)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)和它们的任何组合。

[0143] 第一电极110可以具有单层结构或者包括两层或更多层的多层结构。例如,第一电极110可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构。

[0144] 有机层150设置在第一电极110上。有机层150可以包括发射层。

[0145] 有机层150还可以包括空穴传输区域和电子传输区域,空穴传输区域位于第一电极110与发射层之间,电子传输区域位于发射层与第二电极190之间。

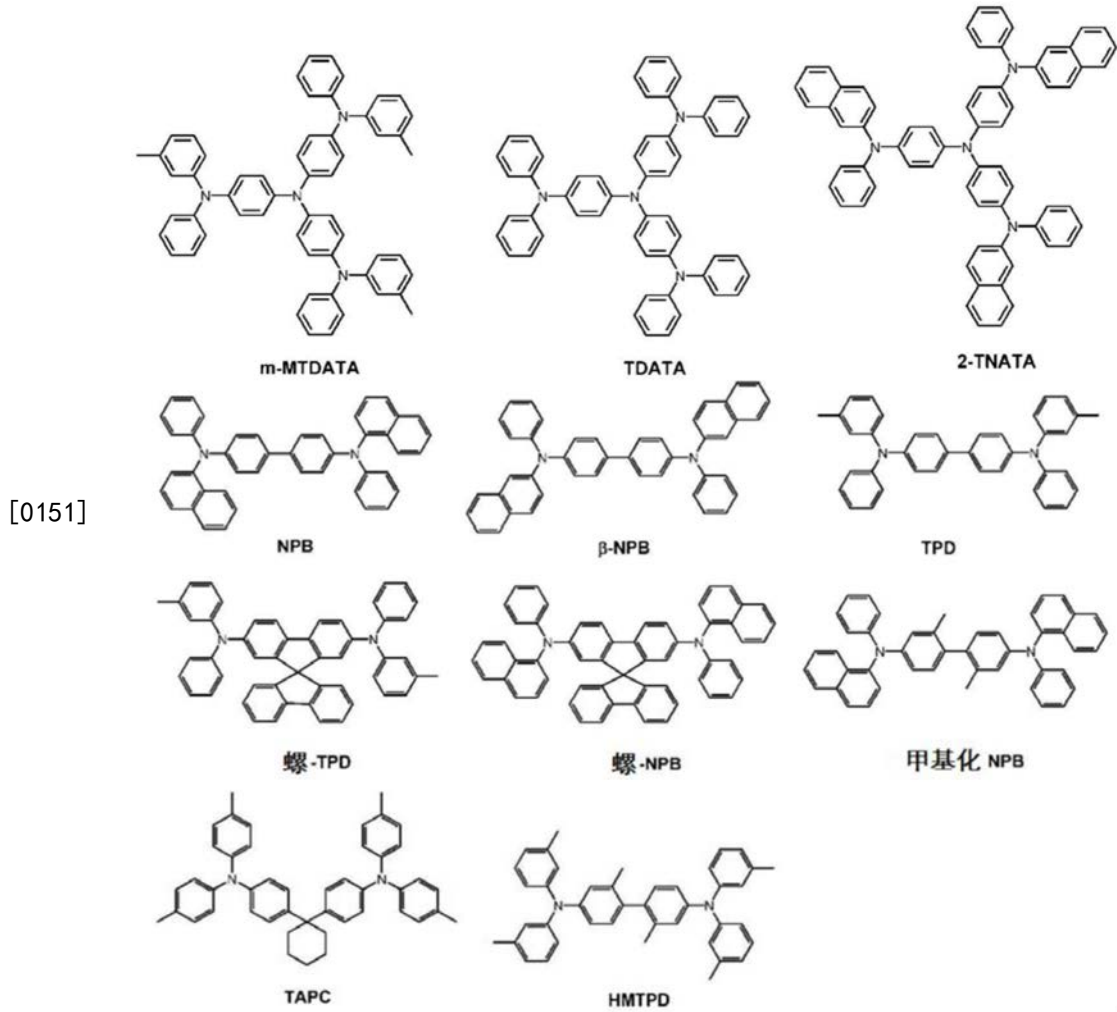
[0146] 空穴传输区域可以具有:i)单层结构,包括包含单种材料的单个层;ii)单层结构,包括包含多种不同材料的单个层;或者iii)多层结构,具有包括多种不同材料的多个层。

[0147] 空穴传输区域可以包括从空穴注入层、空穴传输层、发射辅助层和电子阻挡层中选择的至少一个层。

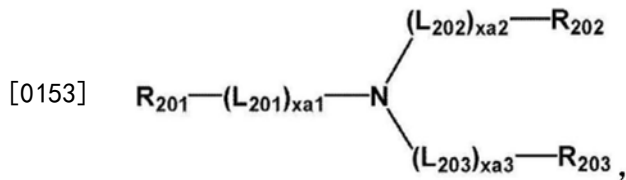
[0148] 例如,空穴传输区域可以具有单层结构或多层结构,单层结构包括包含多种不同材料的单个层,多层结构具有空穴注入层/空穴传输层结构、空穴注入层/空穴传输层/发射辅助层结构、空穴注入层/发射辅助层结构、空穴传输层/发射辅助层结构或者空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层结构,其中,对于每种结构,构成层以该陈述的次序从第一电极110顺序地堆叠。

[0149] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括胺化合物。

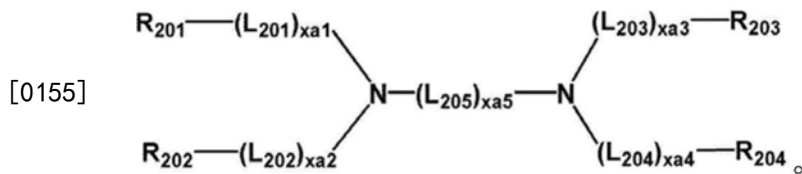
[0150] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括从m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB(NPD)、β-NPB、TPD、螺-TPD、螺-NPB、甲基化NPB、TAPC、HMTPD、4,4',4"-三(N-咔唑基)三苯胺(TCTA)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、聚(3,4-乙撑二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PEDOT/PSS)、聚苯胺/樟脑磺酸(PANI/CSA)、聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PANI/PSS)、由式201表示的化合物和由式202表示的化合物中选择的至少一种:



[0152] <式201>



[0154] <式202>



[0156] 在式201和式202中,

[0157] L₂₀₁至L₂₀₄可以均独立地选自于取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

[0158] L₂₀₅可以选自于*-O-*'、*-S-*'、*-N(Q₂₀₁)-*'、取代或未取代的C₁-C₂₀亚烷基、取代或未取代的C₂-C₂₀亚烯基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷

基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0159] xa₁至xa₄可以均独立地为0至3的整数，

[0160] xa₅可以为1至10的整数，

[0161] R₂₀₁至R₂₀₄以及Q₂₀₁可以均独立地选自于取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基。

[0162] 例如，在式202中，R₂₀₁和R₂₀₂可以可选择地经由单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基彼此连接，R₂₀₃和R₂₀₄可以可选择地经由单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基彼此连接。

[0163] 在一个或多个实施例中，在式201和式202中，

[0164] L₂₀₁至L₂₀₅可以均独立地选自于：

[0165] 亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚葱基、亚荧葱基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚蒽基、亚并四苯基、亚茛基、亚茛基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚咪唑基、亚咪唑基、亚异咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并噻吩基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基；以及

[0166] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、茛基、蒽基、并四苯基、茛基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛基、卵苯基、噻吩基、咪唑基、咪唑基、咪唑基、异咪唑基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)和-N(Q₃₁)(Q₃₂)中选择的至少一者的亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚葱基、亚荧葱基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚蒽基、亚并四苯基、亚茛基、亚茛基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚咪唑基、亚咪唑基、亚异咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并噻吩基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基，并且

[0167] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0168] 在一个或多个实施例中，xa₁至xa₄可以均独立地为0、1或2。

[0169] 在一个或多个实施例中, xa5可以为1、2、3或4。

[0170] 在一个或多个实施例中, R₂₀₁至R₂₀₄以及Q₂₀₁可以均独立地选自于:

[0171] 苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9, 10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基; 以及

[0172] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9, 10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)和-N(Q₃₁)(Q₃₂)中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9, 10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基, 并且

[0173] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地被定义为与上面描述的相同。

[0174] 在一个或多个实施例中, 在式201中, 从R₂₀₁至R₂₀₃中选择的至少一个可以均独立地选自于:

[0175] 茛基、螺二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基; 以及

[0176] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、萘基、茛基、螺二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的茛基、螺二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基。

[0177] 在一个或多个实施例中, 在式202中, i) R₂₀₁和R₂₀₂可以经由单键彼此连接, 并且/或者 ii) R₂₀₃和R₂₀₄可以经由单键彼此连接。

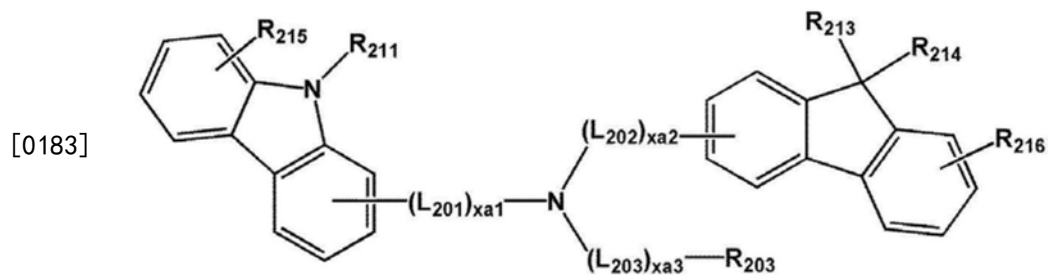
[0178] 在一个或多个实施例中, 在式202中, 从R₂₀₁至R₂₀₄中选择的至少一个可以选自于:

[0179] 咪唑基; 以及

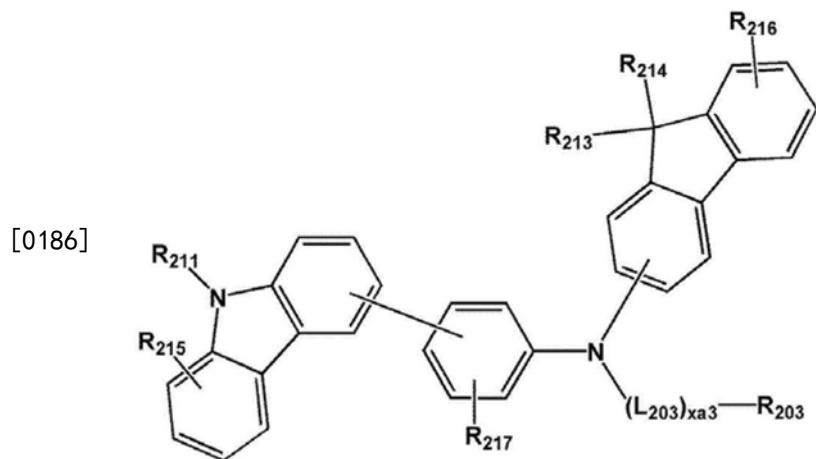
[0180] 取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、萘基、茛基、螺二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的咪唑基。

[0181] 由式201表示的化合物可以由式201A表示:

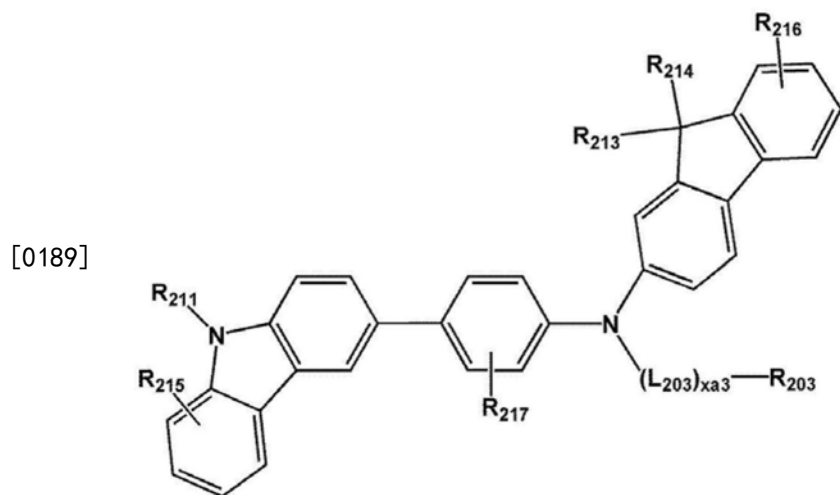
[0182] <式201A>



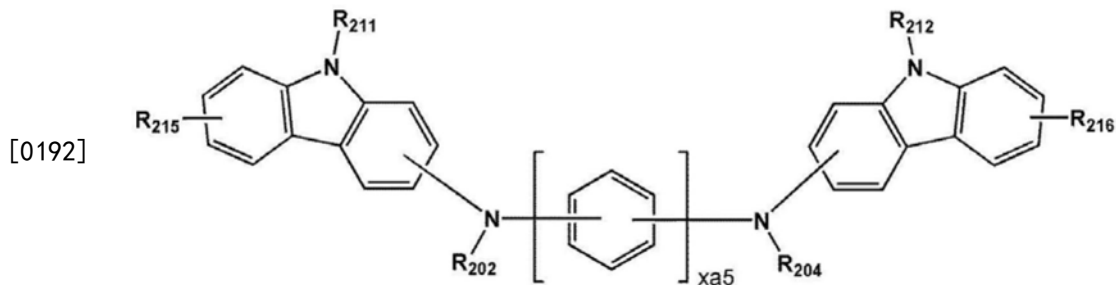
[0185] <式201A(1)>



[0188] <式201A-1>

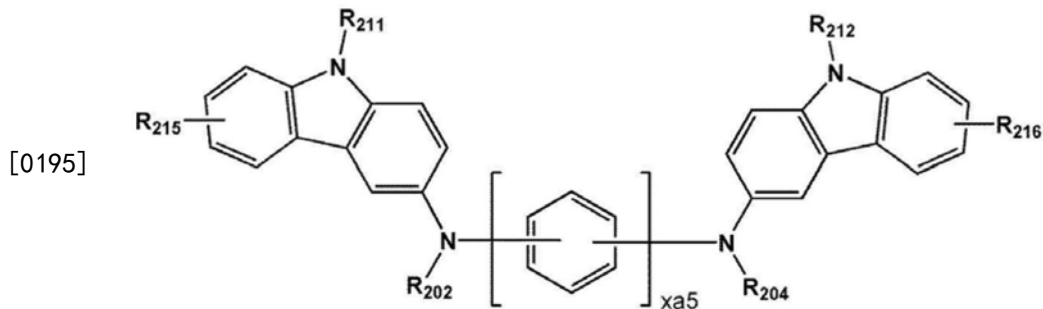


[0191] <式202A>



[0193] 在一个实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A-1表示:

[0194] <式202A-1>



[0196] 在式201A、式201A(1)、式201A-1、式202A和式202A-1中,

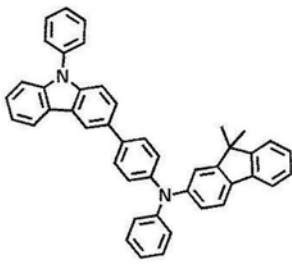
[0197] L₂₀₁至L₂₀₃、x_{a1}至x_{a3}、x_{a5}和R₂₀₂至R₂₀₄可以均独立地被定义为与上面描述的相同,

[0198] R₂₁₁和R₂₁₂可以均独立地被定义为与R₂₀₃相同,并且

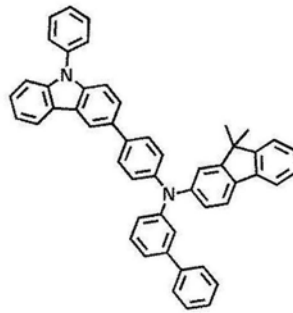
[0199] R₂₁₃至R₂₁₇可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、脟基、脠基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基。

[0200] 空穴传输区域可以包括从化合物HT1至化合物HT39中选择的至少一种化合物:

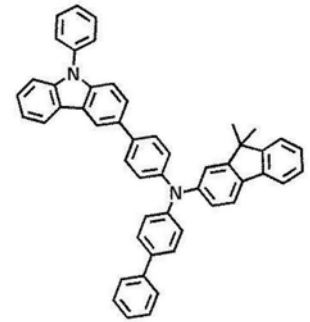
[0201]



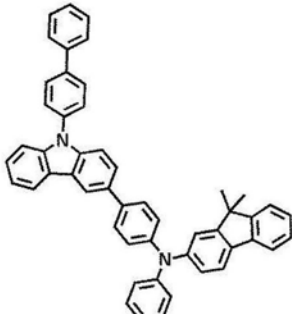
HT1



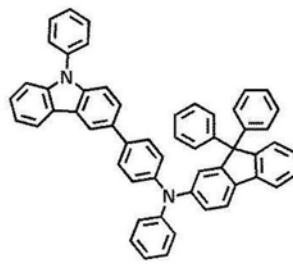
HT2



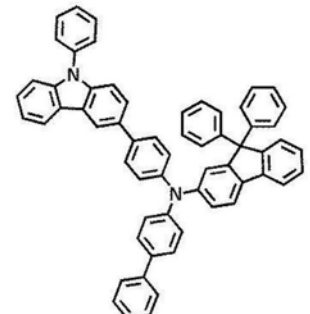
HT3



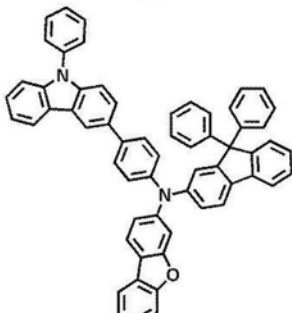
HT4



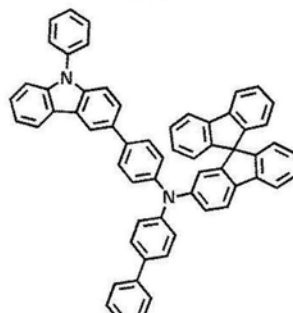
HT5



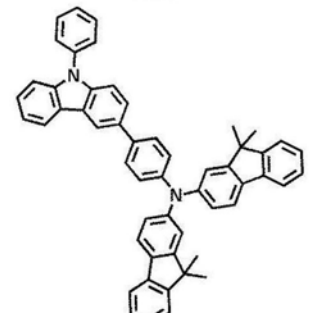
HT6



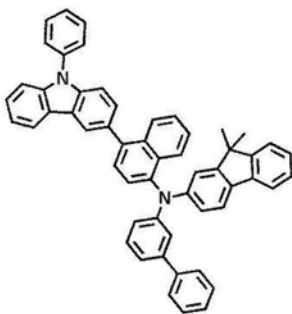
HT7



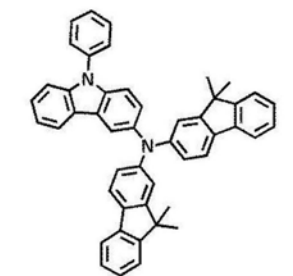
HT8



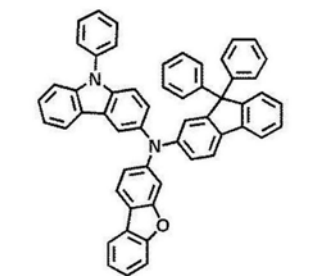
HT9



HT10

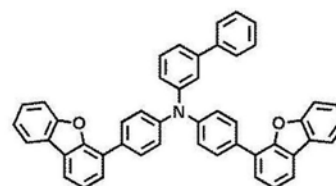
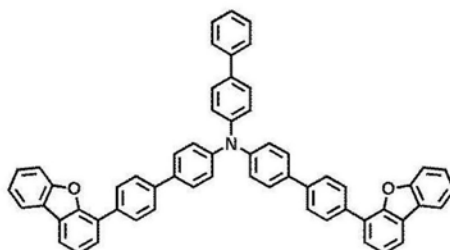
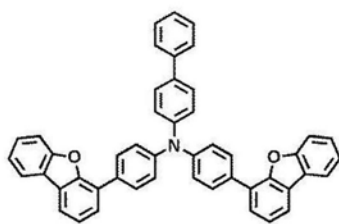
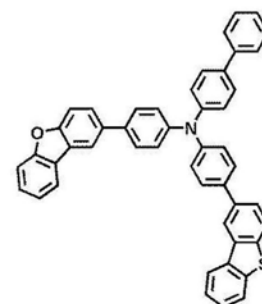
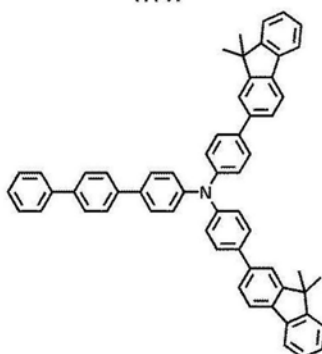
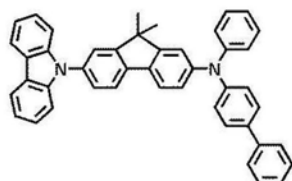
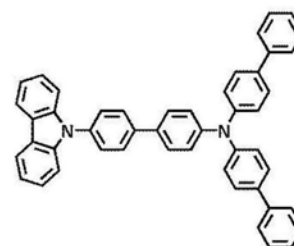
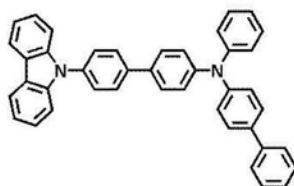
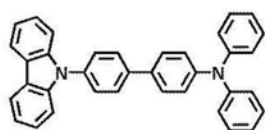
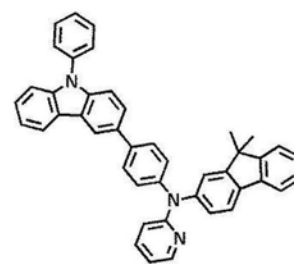
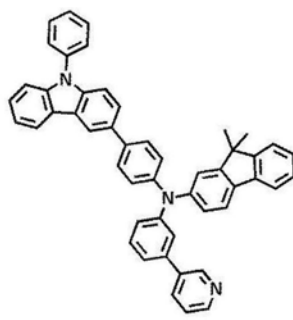
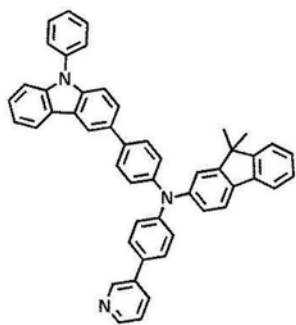


HT11

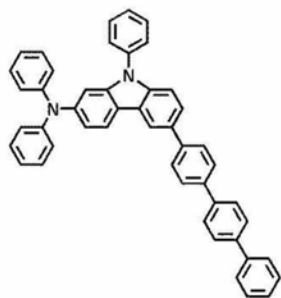


HT12

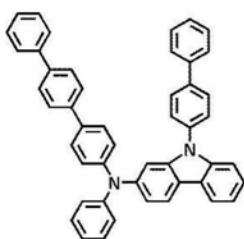
[0202]



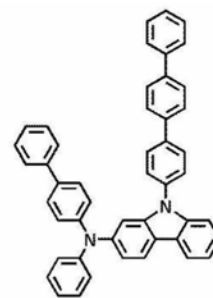
[0203]



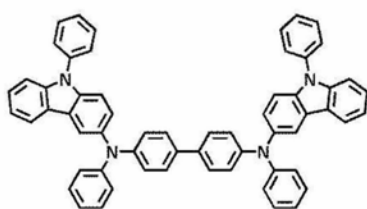
HT25



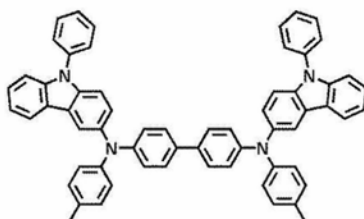
HT26



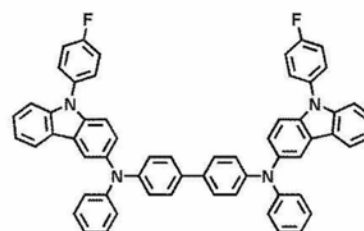
HT27



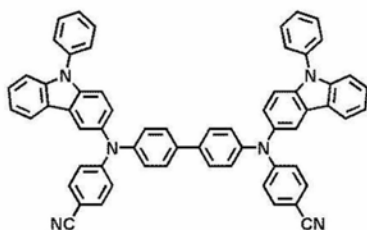
HT28



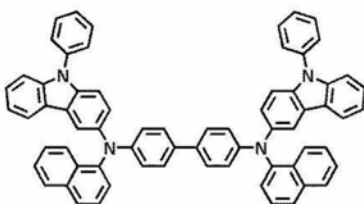
HT29



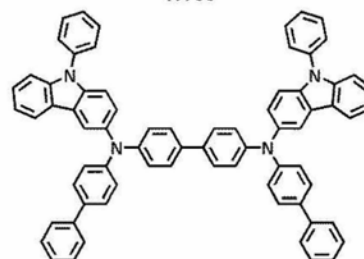
HT30



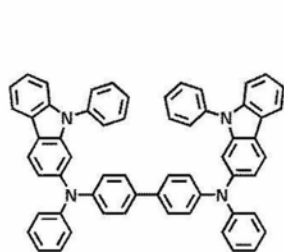
HT31



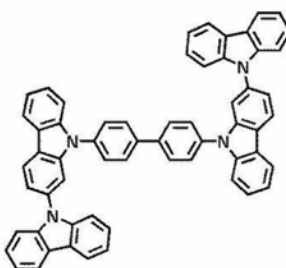
HT32



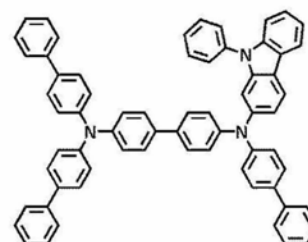
HT33



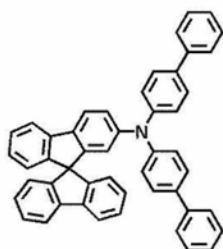
HT34



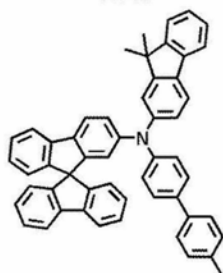
HT35



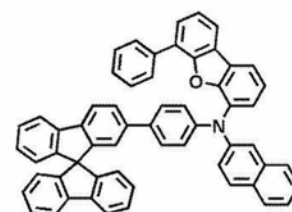
HT36



HT37



HT38



HT39

[0204] 空穴传输区域的厚度可以在大约 100\AA 至大约 10000\AA 的范围内,例如,在大约

100Å 至大约1000Å 的范围内。当空穴传输区域包括空穴注入层和空穴传输层中的至少一个时,空穴注入层的厚度可以在大约100Å 至大约9000Å 的范围内,例如,在大约100Å 至大约1000Å 的范围内,空穴传输层的厚度可以在大约50Å 至大约2000Å 的范围内,例如,在大约100Å 至大约1500Å 的范围内。当空穴传输区域、空穴注入层和空穴传输层的厚度在这些范围内时,可以获得令人满意的空穴传输特性,而不显著增大驱动电压。

[0205] 发射辅助层可以通过根据由发射层发射的光的波长来补偿光学谐振距离而提高发光效率,电子阻挡层可以阻挡来自电子传输区域的电子的流动。发射辅助层和电子阻挡层可以包括如上所述的材料。

[0206] 除了这些材料之外,空穴传输区域还可以包括用于改善导电性质的电荷产生材料。电荷产生材料可以均匀地或非均匀地分散在空穴传输区域中。

[0207] 电荷产生材料可以为例如p掺杂剂。

[0208] 在一个或多个实施例中,p掺杂剂可以具有-3.5eV或更小的最低未占分子轨道(LUMO)能级。

[0209] p掺杂剂可以包括从醌衍生物、金属氧化物和含氰基化合物中选择的至少一种。

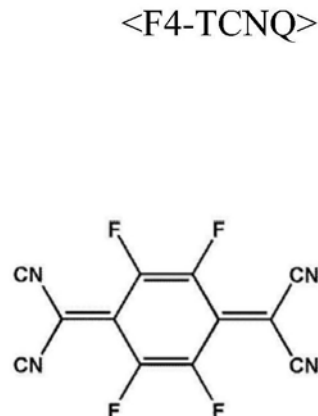
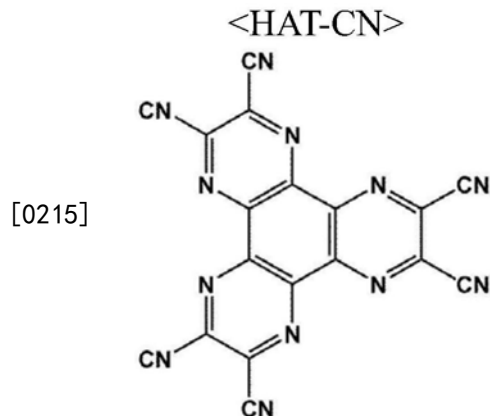
[0210] 例如,p掺杂剂可以包括选自于以下化合物中的至少一种:

[0211] 醌衍生物,诸如四氰基醌二甲烷(TCNQ)或2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷(F4-TCNQ);

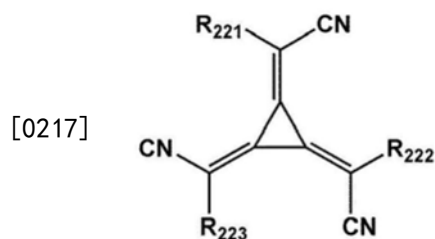
[0212] 金属氧化物,诸如氧化钨或氧化钼;

[0213] 1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN);以及

[0214] 由式221表示的化合物。



[0216] <式221>



[0218] 在式221中,

[0219] R₂₂₁至R₂₂₃可以均独立地选自于取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-

C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基,其中,从R₂₂₁至R₂₂₃中选择的至少一个可以具有从氰基、-F、-Cl、-Br、-I、取代有-F的C₁-C₂₀烷基、取代有-Cl的C₁-C₂₀烷基、取代有-Br的C₁-C₂₀烷基和取代有-I的C₁-C₂₀烷基中选择的至少一个取代基。

[0220] 当有机发光器件10为全色有机发光器件时,发射层可以根据子像素被图案化为红色发射层、绿色发射层或蓝色发射层。在一个或多个实施例中,发射层可以具有从红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层中选择的两个或多个层的堆叠结构,其中,所述两个或多个层彼此接触或彼此分离。在一个或多个实施例中,发射层可以包括从红色发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料中选择的两种或更多种材料,其中,所述两种或更多种材料在单层中彼此混合以发射白光。

[0221] 发射层可以包括主体和掺杂剂。掺杂剂可以包括从磷光掺杂剂和荧光掺杂剂中选择的至少一种。

[0222] 在发射层中,基于100重量份的主体,掺杂剂的量可以在大约0.01重量份至大约15重量份的范围内。

[0223] 发射层的厚度可以在大约100Å至大约1000Å的范围内,例如,在大约200Å至大约600Å的范围内。当发射层的厚度在该范围内时,可以获得优异的发光特性,而不显著增大驱动电压。

[0224] 在一个或多个实施例中,主体可以包括由式301表示的化合物:

[0225] <式301>

[0226] [Ar₃₀₁]_{xb11}-[(L₃₀₁)_{xb1}-R₃₀₁]_{xb21}。

[0227] 在式301中,

[0228] Ar₃₀₁可以为取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基或取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基,

[0229] xb11可以为1、2或3,

[0230] L₃₀₁可以选自于取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

[0231] xb1可以为0至5的整数,

[0232] R₃₀₁可以选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₃₀₁)(Q₃₀₂)(Q₃₀₃)、-N(Q₃₀₁)(Q₃₀₂)、-B(Q₃₀₁)(Q₃₀₂)、-C(=O)(Q₃₀₁)、-S(=O)₂(Q₃₀₁)和-P(=O)(Q₃₀₁)(Q₃₀₂),

[0233] xb21可以为1至5的整数,并且

[0234] Q₃₀₁至Q₃₀₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基

和萘基。

[0235] 在一个实施例中,式301中的Ar₃₀₁可以选自于:

[0236] 萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、戊芬基、茛并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

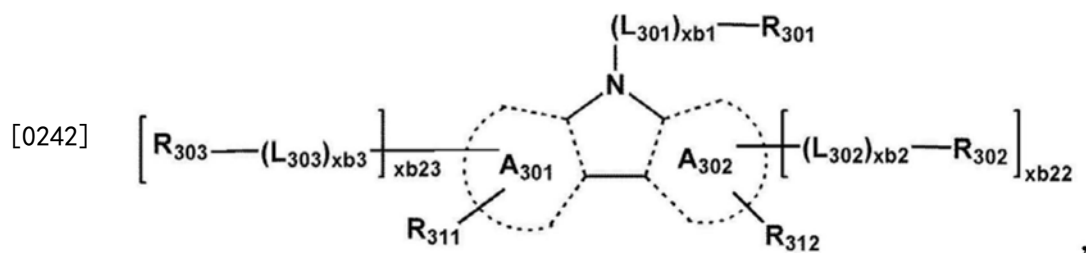
[0237] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)中选择的至少一者的萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、戊芬基、茛并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,并且

[0238] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

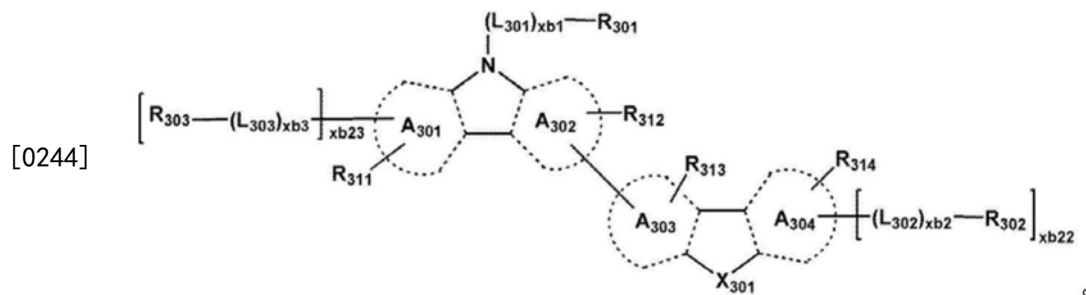
[0239] 当式301中的xb11为二或更大时,两个或更多个Ar₃₀₁可以经由单键连接。

[0240] 在一个或更多个实施例中,由式301表示的化合物可以由式301-1或式301-2表示:

[0241] <式301-1>



[0243] <式301-2>



[0245] 在式301-1和式301-2中,

[0246] A₃₀₁至A₃₀₄可以均独立地选自于苯、萘、菲、荧蒽、苯并[9,10]菲、芘、蒽、吡啶、嘧啶、茛、苧、螺二苧、苯并苧、二苯并苧、吡啶、咪唑、苯并咪唑、二苯并咪唑、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、萘并呋喃、苯并萘并呋喃、二萘并呋喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、萘并噻吩、苯并萘并噻吩和二萘并噻吩,

[0247] X₃₀₁可以为O、S或N-[(L₃₀₄)_{xb4}-R₃₀₄],

[0248] R₃₁₁至R₃₁₄可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂),

[0249] xb22和xb23可以均独立地为0、1或2,

[0250] L_{301} 、 x_{b1} 、 R_{301} 和 Q_{31} 至 Q_{33} 可以均独立地被定义为与上面描述的相同，

[0251] L_{302} 至 L_{304} 可以均独立地被定义为与 L_{301} 相同，

[0252] x_{b2} 至 x_{b4} 可以均独立地被定义为与 x_{b1} 相同，并且

[0253] R_{302} 至 R_{304} 可以均独立地定义为与 R_{301} 相同。

[0254] 例如，在式301、式301-1和式301-2中， L_{301} 至 L_{304} 可以均独立地选自于：

[0255] 亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚螺二芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚茈基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻二唑基、亚噁二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基；以及

[0256] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、氮杂咪唑基、-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})、-N(Q_{31})(Q_{32})、-B(Q_{31})(Q_{32})、-C(=O)(Q_{31})、-S(=O)₂(Q_{31})和-P(=O)(Q_{31})(Q_{32})中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚螺二芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚茈基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻二唑基、亚噁二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基，并且

[0257] Q_{31} 至 Q_{33} 可以均独立地被定义为与上面描述的相同。

[0258] 在一个实施例中，在式301、式301-1和式301-2中， R_{301} 至 R_{304} 可以均独立地选自于：

[0259] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯

并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；以及

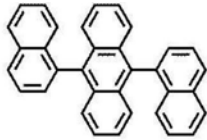
[0260] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_1-C_{20} 烷基、 C_1-C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、氮杂咪唑基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基，并且

[0261] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地与上面描述的相同。

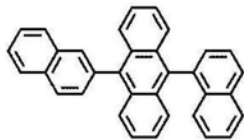
[0262] 在一个或多个实施例中，主体可以包括碱土金属配合物。例如，主体可以选自于Be配合物(例如，化合物H55)、Mg配合物和Zn配合物。

[0263] 主体可以包括从9,10-二(2-萘基)蒽(ADN)、2-甲基-9,10-双(萘-2-基)蒽(MADN)、9,10-二-(2-萘基)-2-叔丁基-蒽(TBADN)、4,4'-双(N-咪唑基)-1,1'-联苯(CBP)、1,3-二-9-咪唑基苯(mCP)、1,3,5-三(咪唑-9-基)苯(TCP)和化合物H1至化合物H55中选择的至少一种：

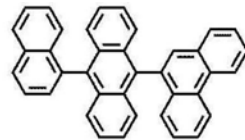
[0264]



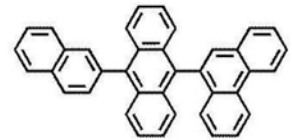
H1



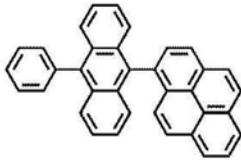
H2



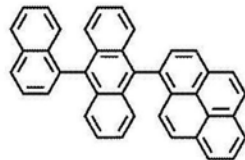
H3



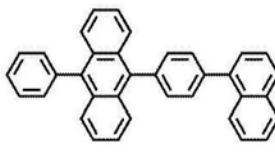
H4



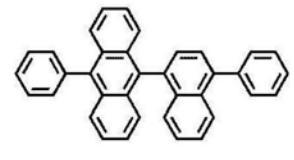
H5



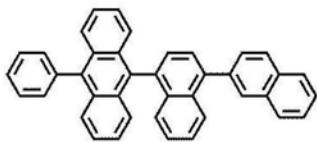
H6



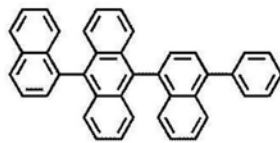
H7



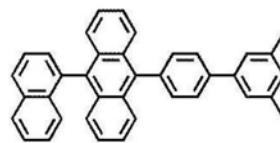
H8



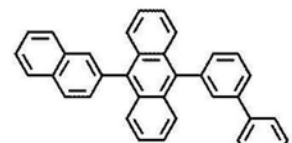
H9



H10

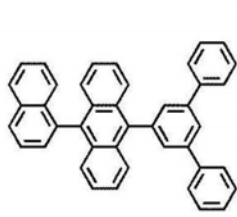


H11

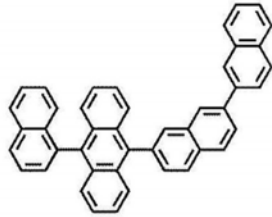


H12

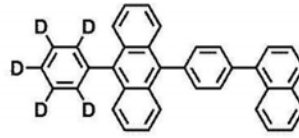
[0265]



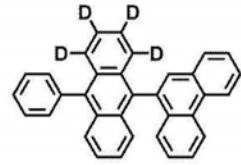
H13



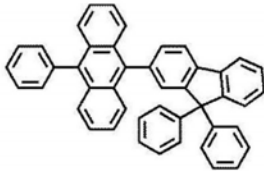
H14



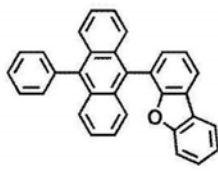
H15



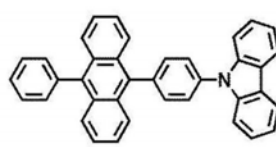
H16



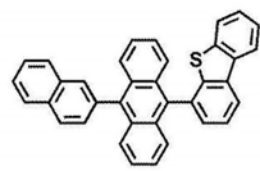
H17



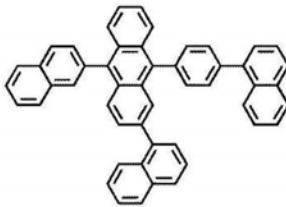
H18



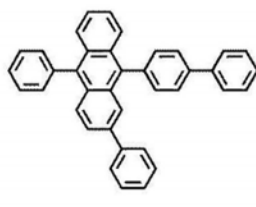
H19



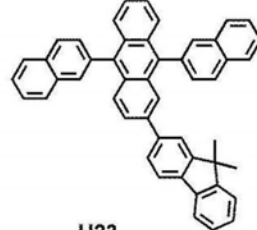
H20



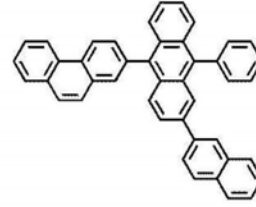
H21



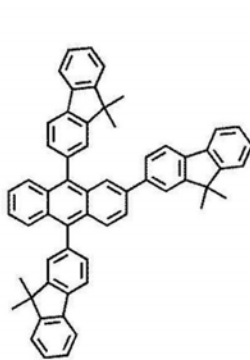
H22



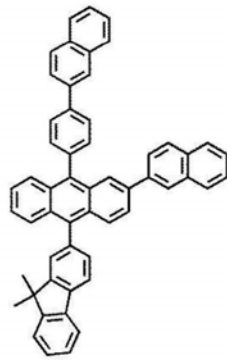
H23



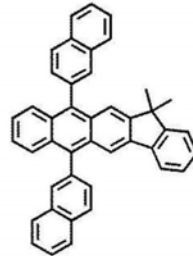
H24



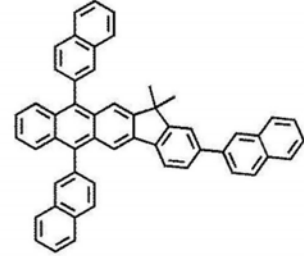
H25



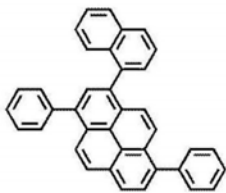
H26



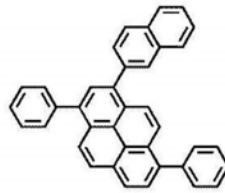
H27



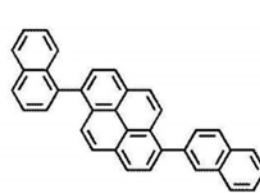
H28



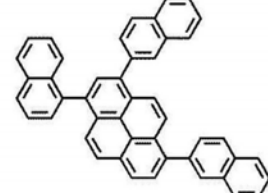
H29



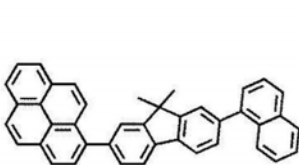
H30



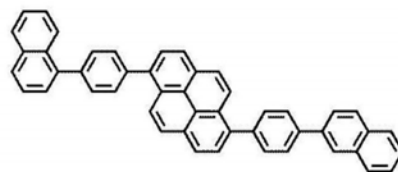
H31



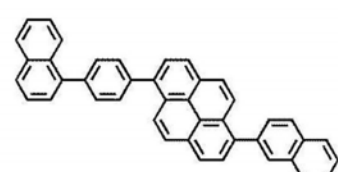
H32



H33

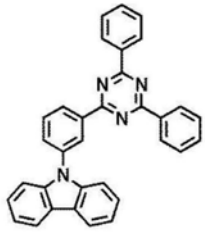


H34

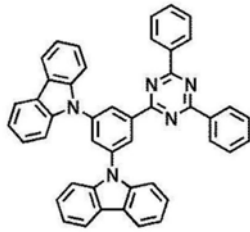


H35

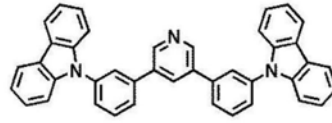
[0266]



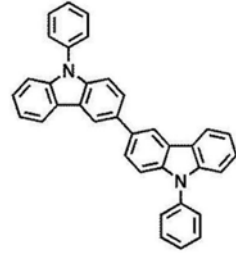
H36



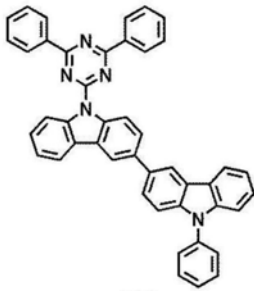
H37



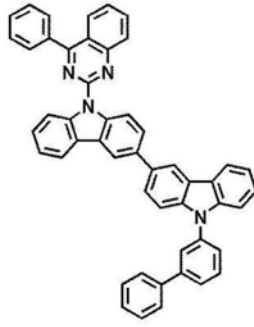
H38



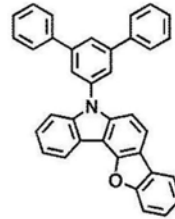
H39



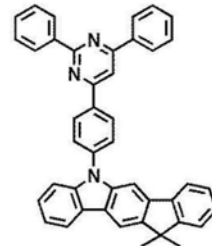
H40



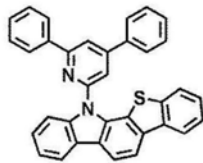
H41



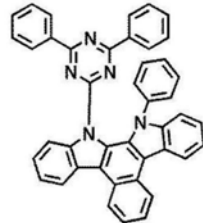
H42



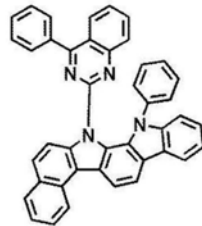
H43



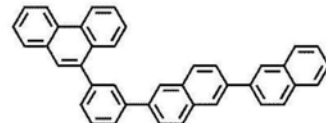
H44



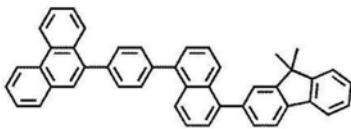
H45



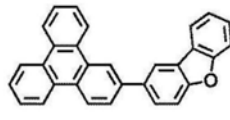
H46



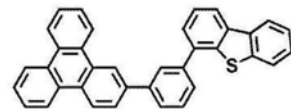
H47



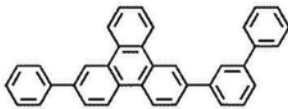
H48



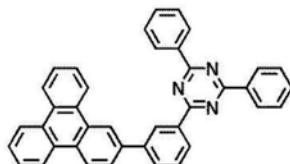
H49



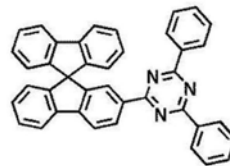
H50



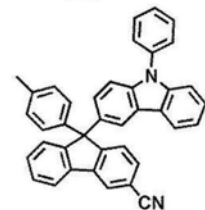
H51



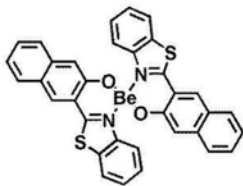
H52



H53



H54



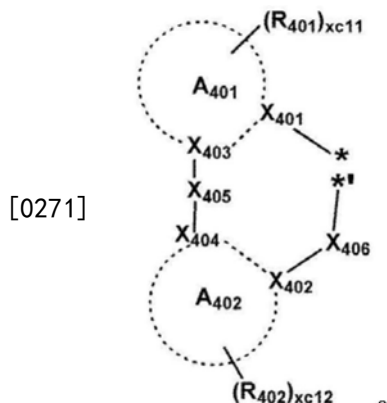
H55

[0267] 磷光掺杂剂可以包括由式401表示的有机金属配合物：

[0268] <式401>

[0269] $M(L_{401})_{xc1}(L_{402})_{xc2}$

[0270] <式402>



[0272] 在式401和式402中,

[0273] M可以选自于铱(Ir)、铂(Pt)、钯(Pd)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、镱(Eu)、铽(Tb)、铑(Rh)和铥(Tm),

[0274] L_{401} 可以选自于由式402表示的配体, $xc1$ 可以为1、2或3,其中,当 $xc1$ 为二或更大时,两个或更多个 L_{401} 可以彼此相同或不同,

[0275] L_{402} 可以为有机配体, $xc2$ 可以为0至4的整数,其中,当 $xc2$ 为二或更大时,两个或更多个 L_{402} 可以彼此相同或不同,

[0276] X_{401} 至 X_{404} 可以均独立地为氮或碳,

[0277] X_{401} 和 X_{403} 可以经由单键或双键连接, X_{402} 和 X_{404} 可以经由单键或双键连接,

[0278] A_{401} 和 A_{402} 可以均独立地选自于 C_5 - C_{60} 碳环基或 C_1 - C_{60} 杂环基,

[0279] X_{405} 可以为单键、*-O-*'、*-S-*'、*-C(=O)-*'、*-N(Q₄₁₁)-*'、*-C(Q₄₁₁)(Q₄₁₂)-*'、*-C(Q₄₁₁)=C(Q₄₁₂)-*'、*-C(Q₄₁₁)=*'或*=C=*',其中,Q₄₁₁和Q₄₁₂可以为氢、氘、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基,

[0280] X_{406} 可以为单键、O或S,

[0281] R_{401} 和 R_{402} 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代或未取代的 C_1 - C_{20} 烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{20} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₄₀₁)(Q₄₀₂)(Q₄₀₃)、-N(Q₄₀₁)(Q₄₀₂)、-B(Q₄₀₁)(Q₄₀₂)、-C(=O)(Q₄₀₁)、-S(=O)₂(Q₄₀₁)和-P(=O)(Q₄₀₁)(Q₄₀₂),

[0282] Q_{401} 至 Q_{403} 可以均独立地选自于 C_1 - C_{10} 烷基、 C_1 - C_{10} 烷氧基、 C_6 - C_{20} 芳基和 C_1 - C_{20} 杂芳基,

[0283] $xc11$ 和 $xc12$ 可以均独立地为0至10的整数,并且

[0284] 在式402中,*和*'均指与式401中的M的结合位。

[0285] 在一个实施例中,在式402中, A_{401} 和 A_{402} 可以均独立地选自于苯基、萘基、茚基、螺二茚基、茛基、吡咯基、噻吩基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑

基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基。

[0286] 在一个或多个实施例中,在式402中,i) X_{401} 可以为氮, X_{402} 可以为碳,或者ii) X_{401} 和 X_{402} 可以同时均为氮。

[0287] 在一个或多个实施例中,式402中的 R_{401} 和 R_{402} 可以均独立地选自于:

[0288] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基和 C_1 - C_{20} 烷氧基;

[0289] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、苯基、萘基、环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基和降冰片烯基中选择的至少一者的 C_1 - C_{20} 烷基和 C_1 - C_{20} 烷氧基;

[0290] 环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;

[0291] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

[0292] $-\text{Si}(Q_{401})(Q_{402})(Q_{403})$ 、 $-\text{N}(Q_{401})(Q_{402})$ 、 $-\text{B}(Q_{401})(Q_{402})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(Q_{401})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(Q_{401})$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(Q_{401})(Q_{402})$,并且

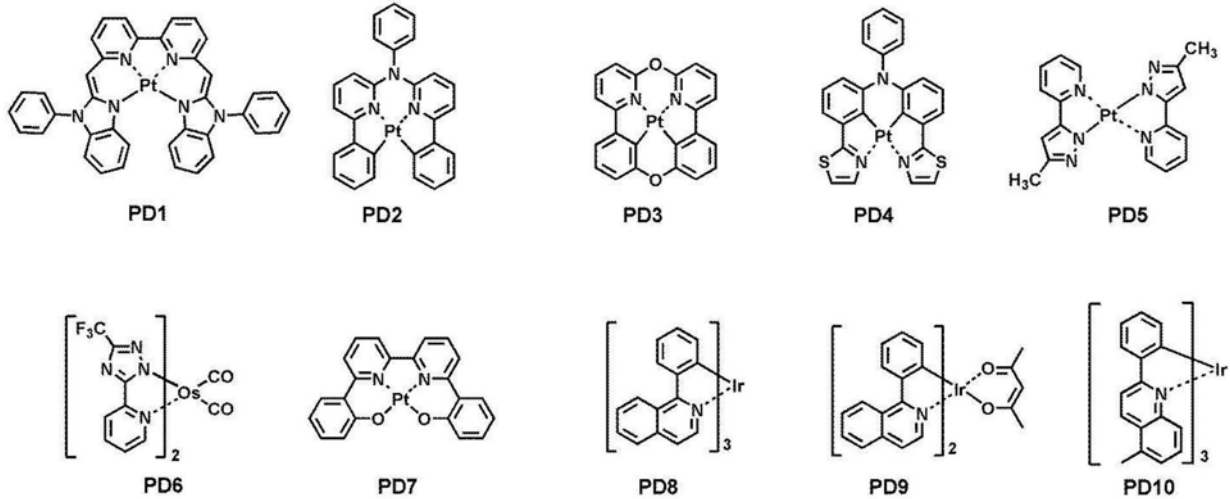
[0293] Q_{401} 至 Q_{403} 可以均独立地选自于 C_1 - C_{10} 烷基、 C_1 - C_{10} 烷氧基、苯基、联苯基和萘基。

[0294] 在一个或多个实施例中,当式401中的 x_{c1} 为二或更大时,两个或多个 L_{401} 中的两个 A_{401} 可以可选择地经由作为连接基的 X_{407} 连接,或者两个或多个 L_{401} 中的两个 A_{402} 可以可选择地经由作为连接基的 X_{408} 连接(见化合物PD1至化合物PD4和化合物PD7)。 X_{407} 和 X_{408} 可以均独立地为单键、 $^*-O-^*$ 、 $^*-S-^*$ 、 $^*-C(=O)-^*$ 、 $^*-N(Q_{413})-^*$ 、 $^*-C(Q_{413})(Q_{414})-^*$ 或 $^*-C(Q_{413})=C(Q_{414})-^*$ (其中, Q_{413} 和 Q_{414} 可以均独立地为氢、氘、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基)。

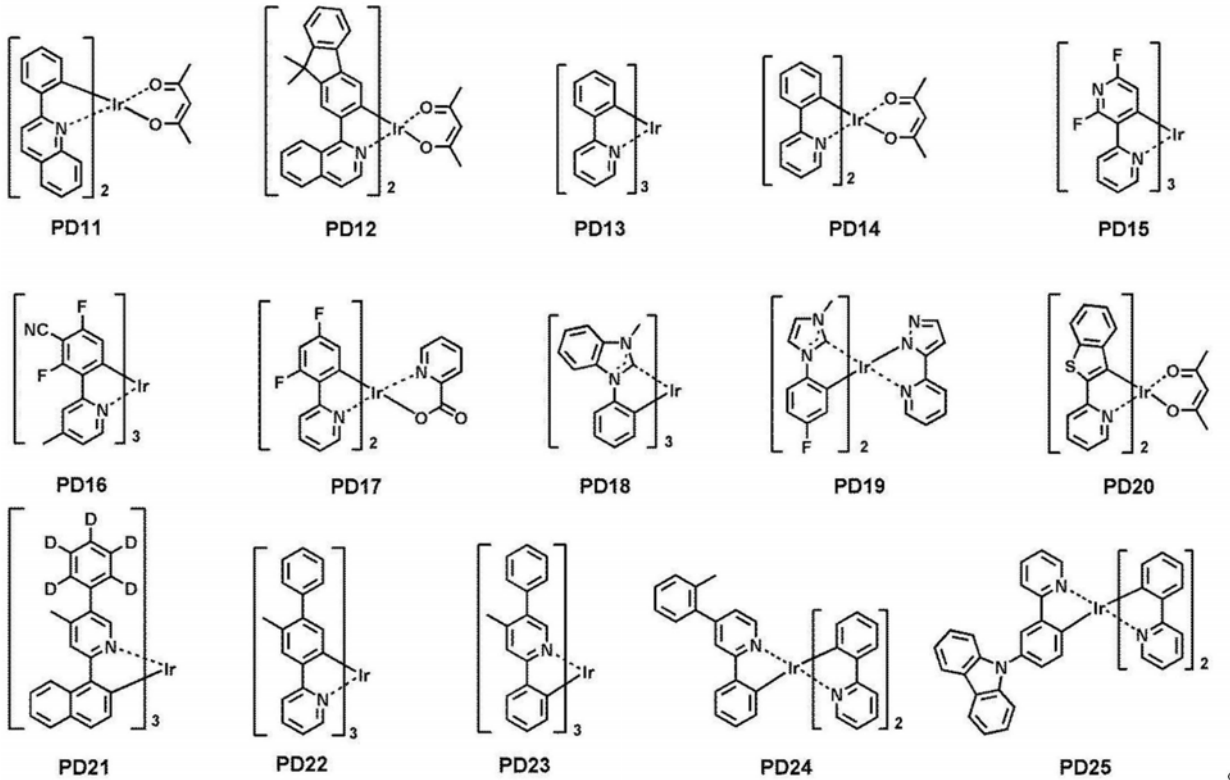
[0295] 式401中的 L_{402} 可以为单价有机配体、二价有机配体或三价有机配体。例如, L_{402} 可以选自于卤素、二酮(例如,乙酰丙酮)、羧酸(例如,吡啶甲酸)、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、异腈、 $-\text{CN}$ 和磷(例如,膦或亚磷酸盐)。

[0296] 在一个或多个实施例中,磷光掺杂剂可以选自于例如化合物PD1至化合物PD25:

[0297]



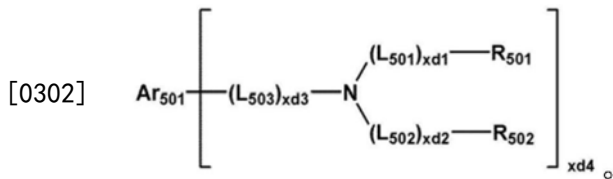
[0298]



[0299] 荧光掺杂剂可以包括芳基胺化合物或苯乙烯基胺化合物。

[0300] 荧光掺杂剂可以包括由式501表示的化合物：

[0301] <式501>



[0303] 在式501中，

[0304] Ar₅₀₁可以为取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基，

[0305] L_{501} 至 L_{503} 可以均独立地选自于取代或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0306] $xd1$ 至 $xd3$ 可以均独立地为0至3的整数，

[0307] R_{501} 和 R_{502} 可以均独立地选自于取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基，并且

[0308] $xd4$ 可以为1至6的整数。

[0309] 在一个实施例中，式501中的 Ar_{501} 可以选自于：

[0310] 萘基、庚搭烯基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基和茚并菲基；以及

[0311] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基中选择的至少一者的萘基、庚搭烯基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基和茚并菲基。

[0312] 在一个或更多个实施例中，式501中的 L_{501} 至 L_{503} 可以均独立地选自于：

[0313] 亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚螺二苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并咪唑基、亚苯并噻吩基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻吩基、亚苯并吡啶基、亚二苯并吡啶基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基；以及

[0314] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、咪唑基、吡啶基、吡啶基、异吡啶基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并吡啶基、二苯并吡啶基、二苯并噻咯基和吡啶基中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚螺二苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并咪唑基、亚苯并噻吩基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻吩基、亚苯并吡啶基、亚二苯并吡啶基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基。

[0315] 在一个或更多个实施例中，式501中的 R_{501} 和 R_{502} 可以均独立地选自于：

[0316] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、咪唑

基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基；以及

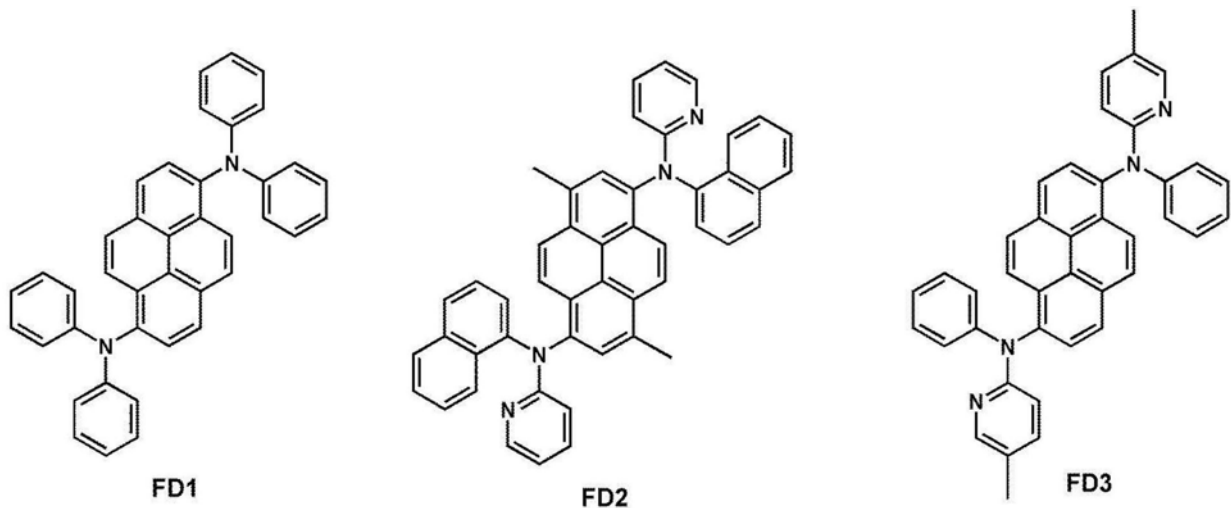
[0317] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脲基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基和-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基，并且

[0318] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

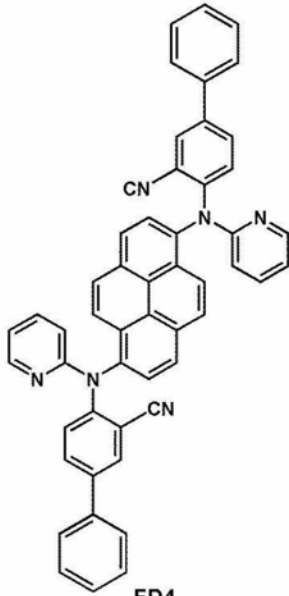
[0319] 在一个或多个实施例中，式501中的xd4可以为2。

[0320] 例如，荧光掺杂剂可以选自于化合物FD1至化合物FD22：

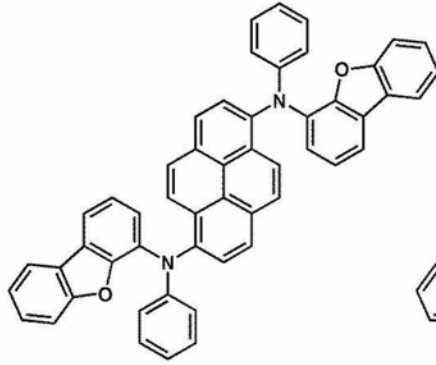
[0321]



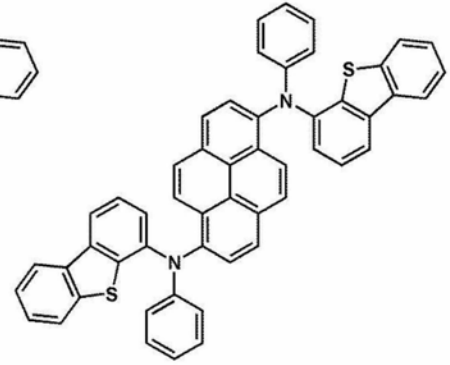
[0322]



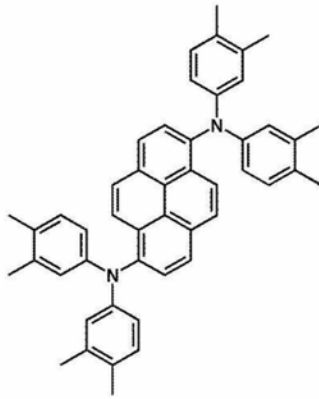
FD4



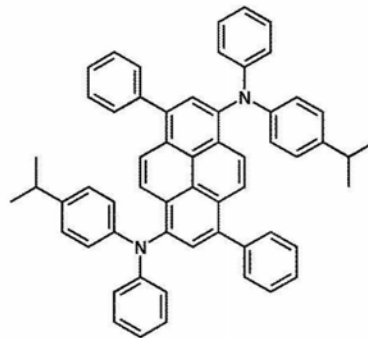
FD5



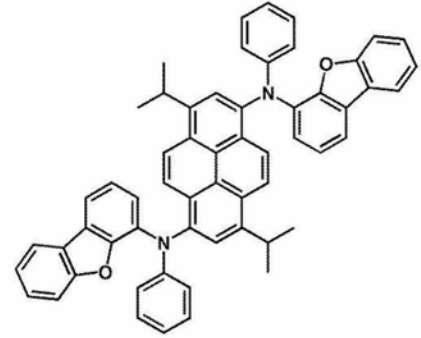
FD6



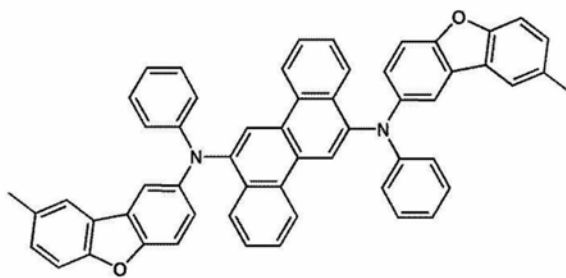
FD7



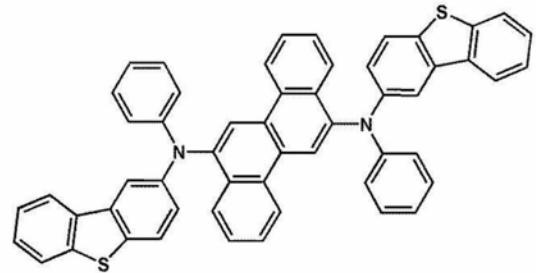
FD8



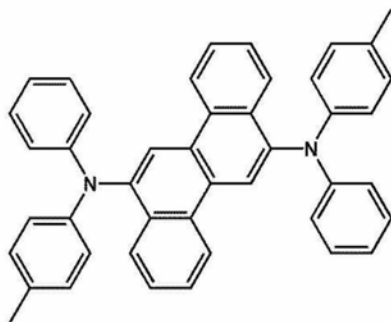
FD9



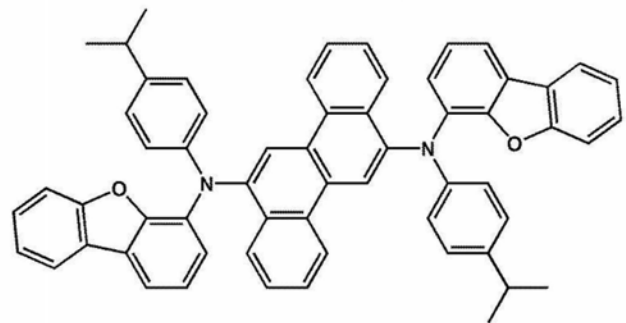
FD10



FD11

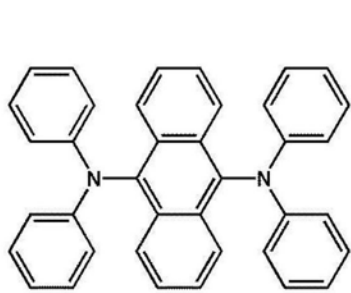


FD12

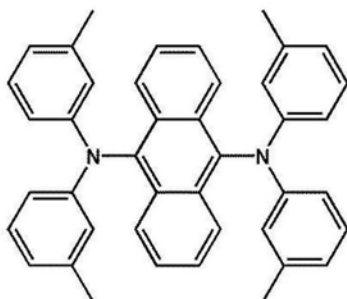


FD13

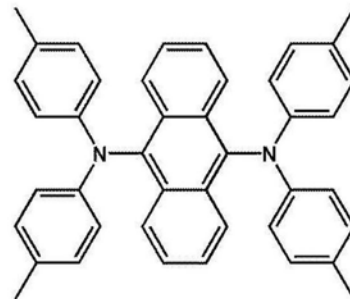
[0323]



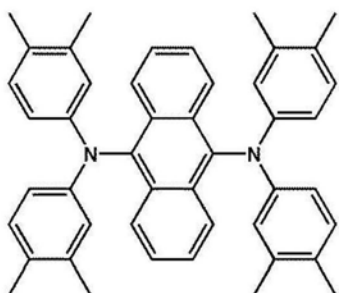
FD14



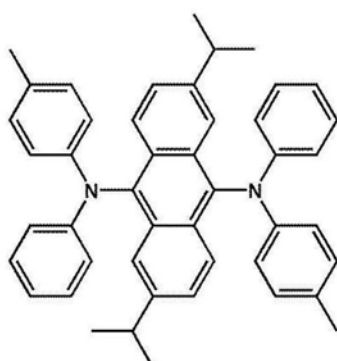
FD15



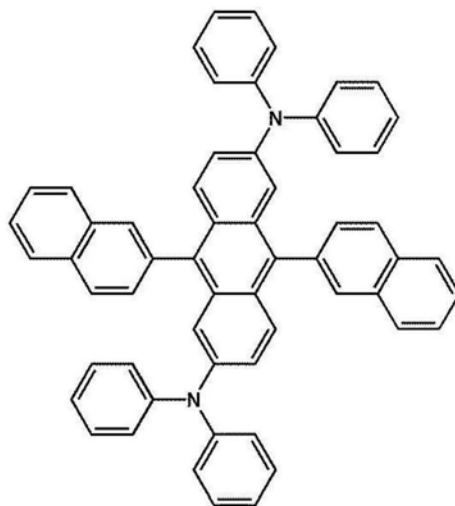
FD16



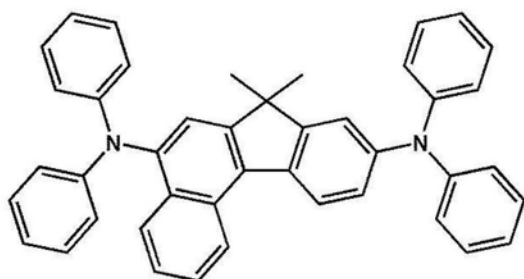
FD17



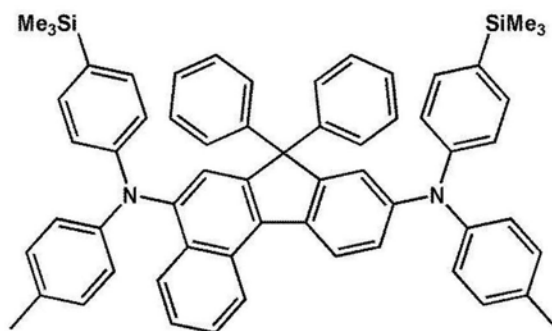
FD18



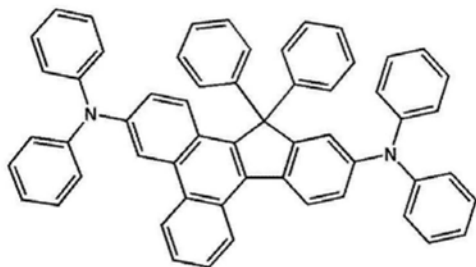
FD19



FD20



FD21



FD22

[0324] 在一个或多个实施例中, 荧光掺杂剂可以选自于下面的化合物:

啶、菲咯啉、吩嗪、苯并咪唑、异苯并噻唑、苯并噁唑、异苯并噁唑、三唑、四唑、噁二唑、三嗪、噻二唑、咪唑并吡啶、咪唑并嘧啶和氮杂咪唑。

[0333] 例如,电子传输区域可以包括由式601表示的化合物:

[0334] <式601>

[0335] $[\text{Ar}_{601}]_{\text{xe}11}-[(\text{L}_{601})_{\text{xe}1}-\text{R}_{601}]_{\text{xe}21}$ 。

[0336] 在式601中,

[0337] Ar_{601} 可以为取代或未取代的 C_5 - C_{60} 碳环基或者取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂环基,

[0338] $\text{xe}11$ 可以为1、2或3,

[0339] L_{601} 可以均独立地选自于取代或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

[0340] $\text{xe}1$ 可以为0至5的整数,

[0341] R_{601} 可以选自于取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q_{601})(Q_{602})(Q_{603})、-C(=O)(Q_{601})、-S(=O)₂(Q_{601})和-P(=O)(Q_{601})(Q_{602}),

[0342] Q_{601} 至 Q_{603} 可以均独立地为 C_1 - C_{10} 烷基、 C_1 - C_{10} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基,并且

[0343] $\text{xe}21$ 可以为1至5的整数。

[0344] 在一个实施例中, $\text{xe}11$ 个数的 Ar_{601} 和 $\text{xe}21$ 个数的 R_{601} 中的至少一个可以包括贫 π 电子的含氮环。

[0345] 在一个实施例中,式601中的 Ar_{601} 可以选自于:

[0346] 苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基;以及

[0347] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、胺基、胍基、脒基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})、-S(=O)₂(Q_{31})和-P(=O)(Q_{31})(Q_{32})中选择的至少一者的苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑

基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基,并且

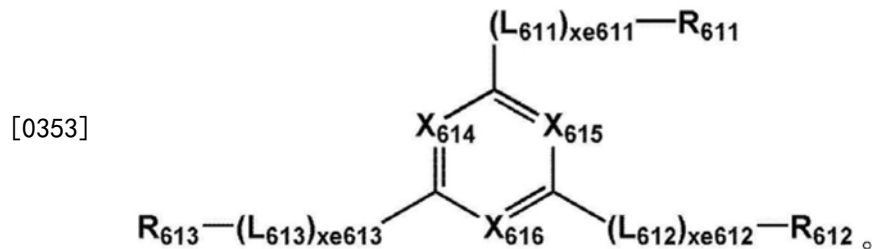
[0348] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0349] 当式601中的xe11为二或更大时,两个或更多个Ar₆₀₁可以经由单键连接。

[0350] 在一个或更多个实施例中,式601中的Ar₆₀₁可以为蒾基。

[0351] 在一个或更多个实施例中,由式601表示的化合物可以由式601-1表示:

[0352] <式601-1>



[0354] 在式601-1中,

[0355] X₆₁₄可以为N或C (R₆₁₄), X₆₁₅可以为N或C (R₆₁₅), X₆₁₆可以为N或C (R₆₁₆), 从X₆₁₄至X₆₁₆中选择的至少一个可以为N,

[0356] L₆₁₁至L₆₁₃可以均独立地与结合L₆₀₁描述的相同,

[0357] xe611至xe613可以均独立地被定义为与xe1相同,

[0358] R₆₁₁至R₆₁₃可以均独立地被定义为与R₆₀₁相同,并且

[0359] R₆₁₄至R₆₁₆可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0360] 在一个实施例中,式601中的L₆₀₁和式601-1中的L₆₁₁至L₆₁₃可以均独立地选自于:

[0361] 亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚螺二苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚菲基、亚蒾基、亚荧蒾基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚茈基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻二唑基、亚噁二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基;以及

[0362] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒾基、荧蒾基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、噻唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶

基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚螺二芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚呋唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并呋唑基、亚二苯并呋唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻二唑基、亚噁二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂呋唑基。

[0363] 在一个或多个实施例中，式601中的xe1和式601-1中的xe611至xe613可以均独立地为0、1或2。

[0364] 在一个或多个实施例中，式601中的R601和式601-1中的R611至R613可以均独立地选自于：

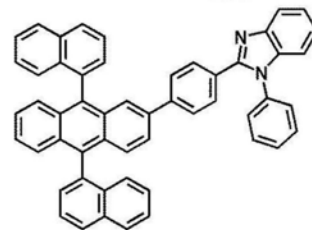
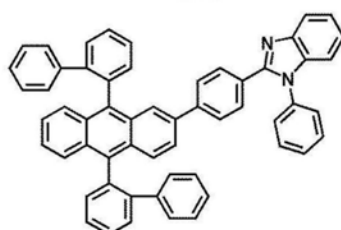
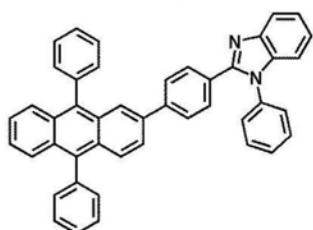
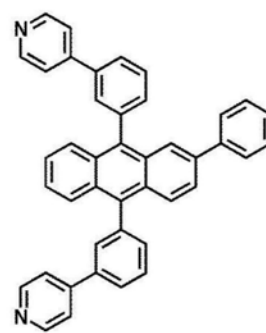
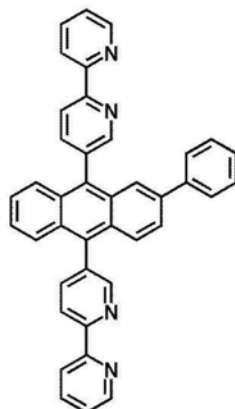
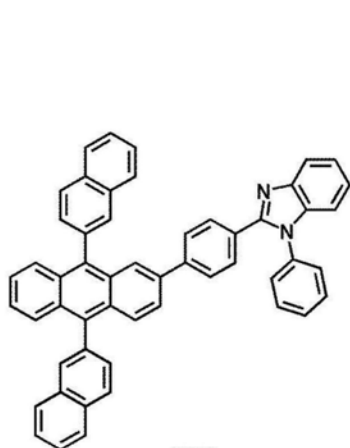
[0365] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、芘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基；

[0366] 均取代有从氬、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、芘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、芘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基；以及

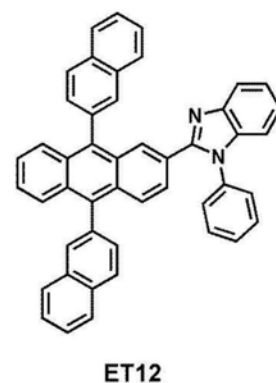
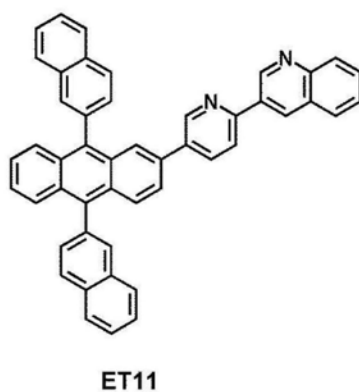
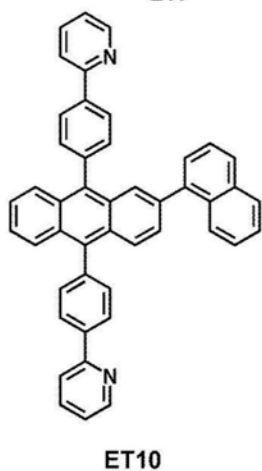
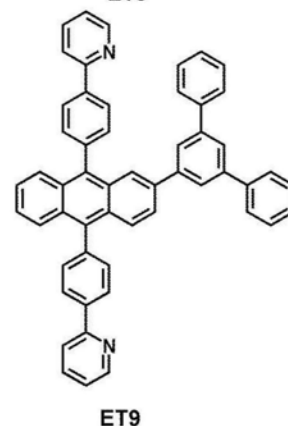
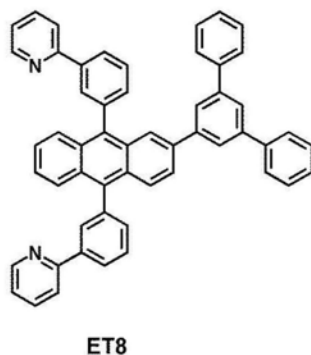
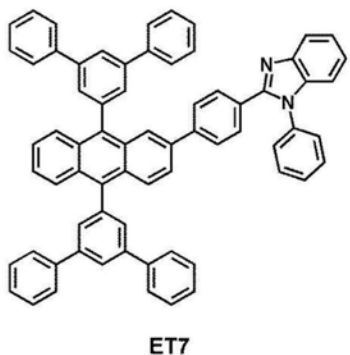
[0367] $-S(=O)_2(Q_{601})$ 和 $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$, 并且

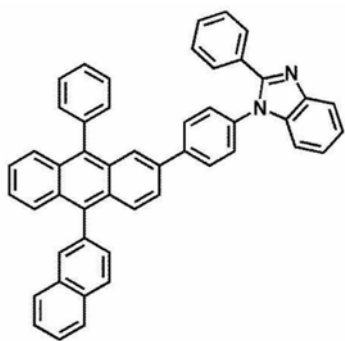
[0368] Q_{601} 和 Q_{602} 可以均独立地被定义为与上面描述的相同。

[0369] 电子传输区域可以包括从化合物 ET1 至化合物 ET36 中选择的至少一种化合物:

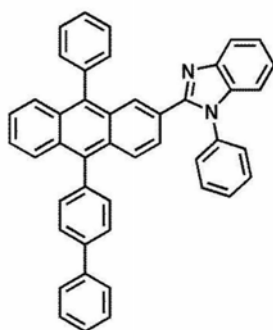


[0370]

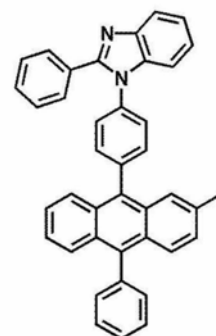




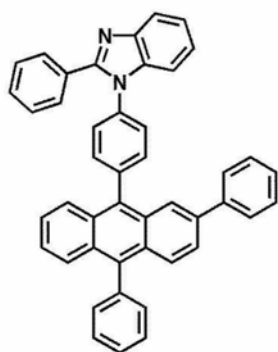
ET13



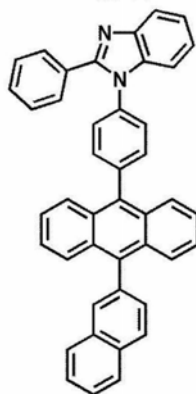
ET14



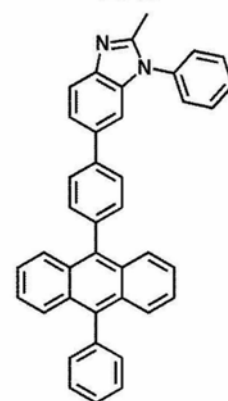
ET15



ET16

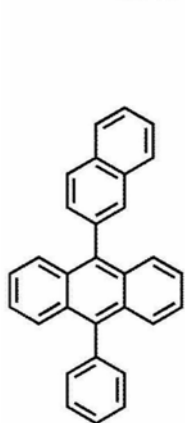


ET17

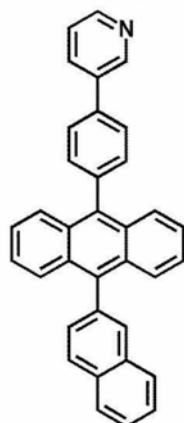


ET18

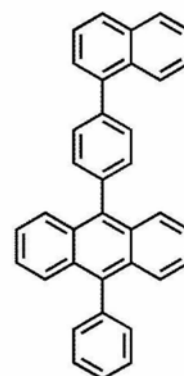
[0371]



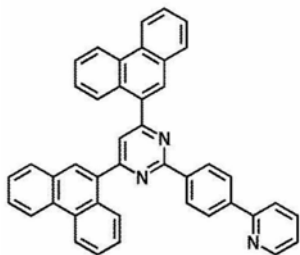
ET19



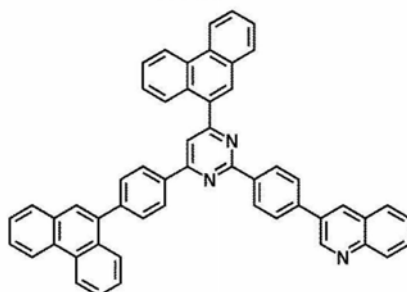
ET20



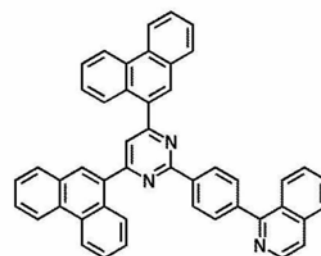
ET21



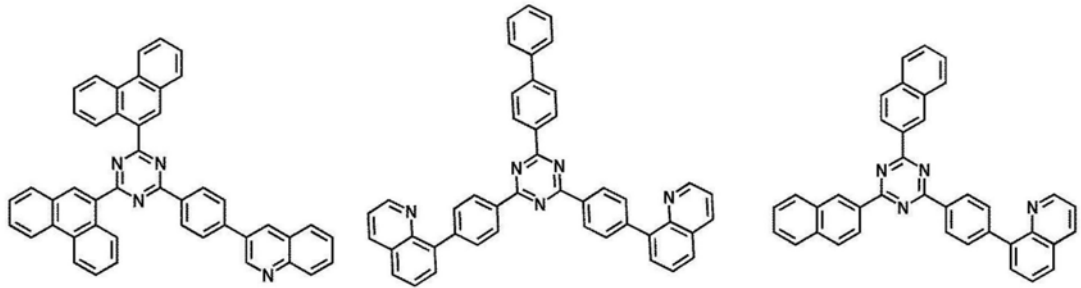
ET22



ET23



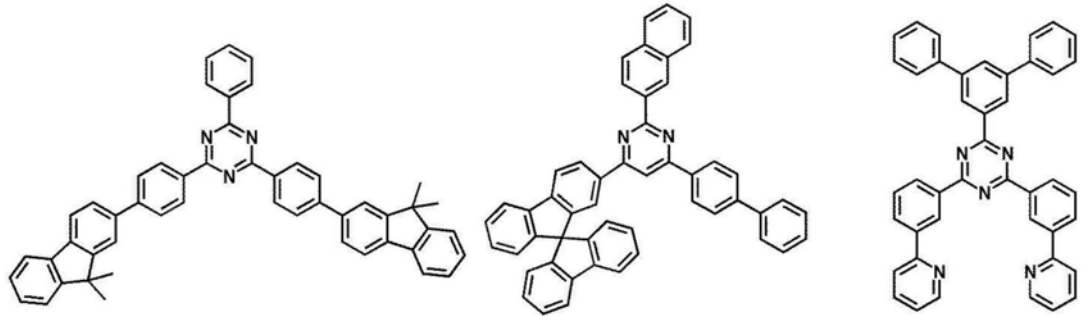
ET24



ET25

ET26

ET27

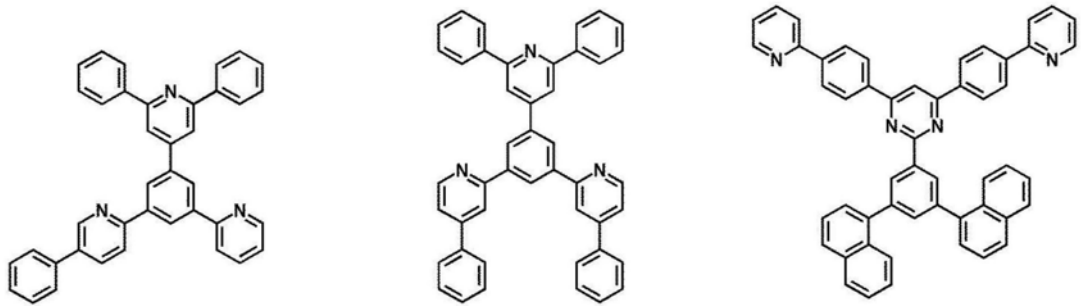


ET28

ET29

ET30

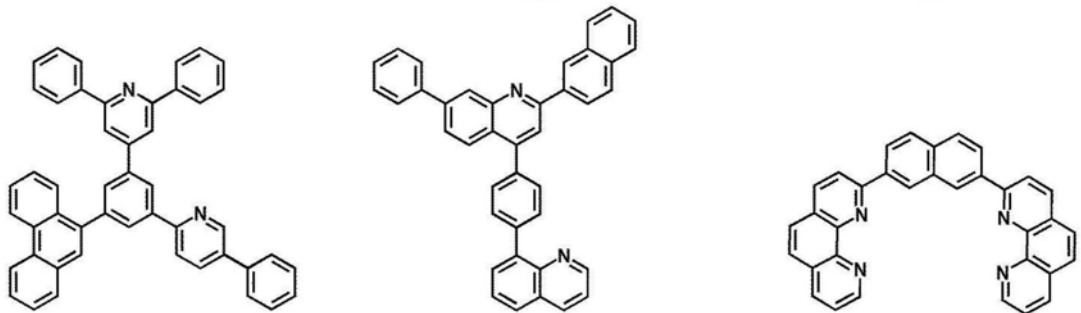
[0372]



ET31

ET32

ET33

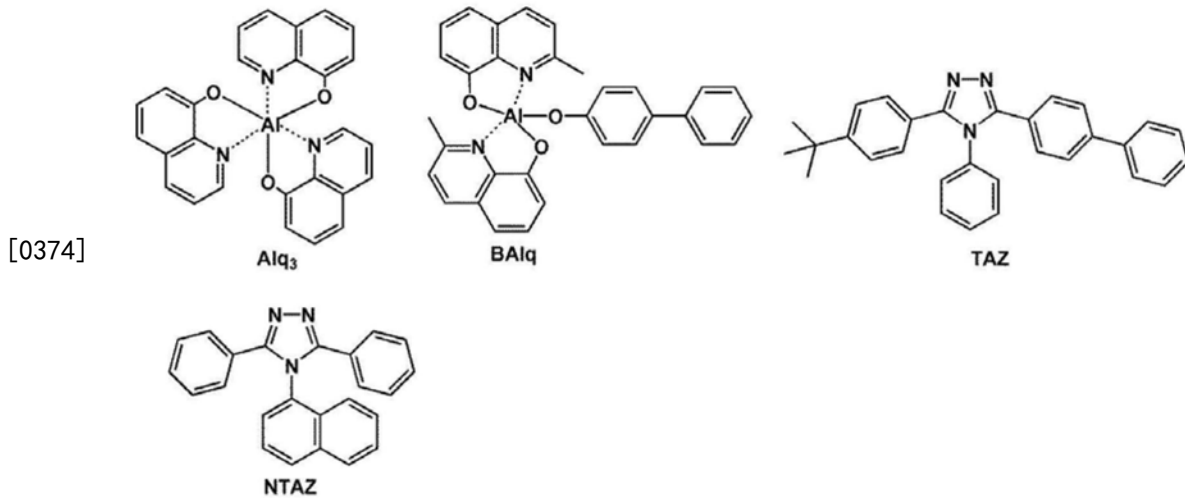


ET34

ET35

ET36

[0373] 在一个或多个实施例中,电子传输区域可以包括从2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)、Alq₃、BA1q、3-(联苯-4-基)-5-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-4H-1,2,4-三唑(TAZ)和NTAZ中选择的至少一种化合物:



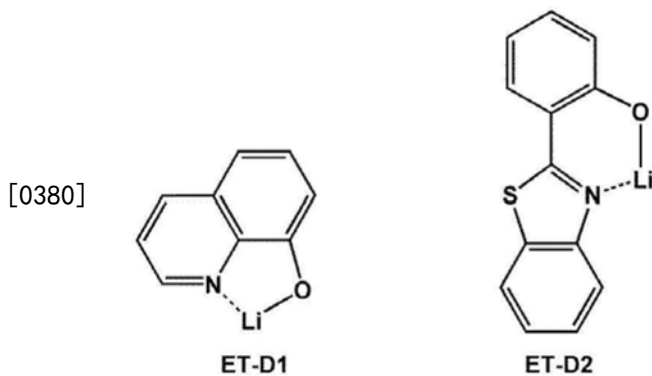
[0375] 缓冲层、空穴阻挡层或电子控制层的厚度可以在大约20Å至大约1000Å的范围内,例如,在大约30Å至大约300Å的范围内。当缓冲层、空穴阻挡层和电子控制层的厚度在这些范围内时,电子传输区域可以具有优异的空穴阻挡特性或电子控制特性,而不显著增大驱动电压。

[0376] 电子传输层的厚度可以在大约100Å至大约1000Å的范围内,例如,在大约150Å至大约500Å的范围内。当电子传输层的厚度在上述范围内时,电子传输层可以具有令人满意的电子传输特性,而不显著增大驱动电压。

[0377] 除了上述材料之外,电子传输区域(例如,电子传输区域中的电子传输层)还可以包括含金属材料。

[0378] 含金属材料可以包括从碱金属配合物和碱土金属配合物中选择的至少一种。碱金属配合物可以包括从Li离子、Na离子、K离子、Rb离子和Cs离子中选择的金属离子,碱土金属配合物可以包括从Be离子、Mg离子、Ca离子、Sr离子和Ba离子中选择的金属离子。与碱金属配合物或碱土金属配合物中的金属离子配位的配体可以选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基吡啶、羟基苯基苯并咪唑、羟基苯基苯并噻唑、联吡啶、菲咯啉和环戊二烯。

[0379] 例如,含金属材料可以包括Li配合物。Li配合物可以包括例如化合物ET-D1(8-羟基喹啉锂,LiQ)或ET-D2:



[0381] 电子传输区域可以包括促进电子从第二电极190注入的电子注入层。电子注入层

可以直接接触第二电极190。

[0382] 电子注入层可以具有:i) 单层结构,包括包含单种材料的单个层;ii) 单层结构,包括包含多种不同材料的单个层;或者iii) 多层结构,具有包括多种不同材料的多个层。

[0383] 电子注入层可以包括碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任何组合。

[0384] 碱金属可以选自于Li、Na、K、Rb和Cs。在一个实施例中,碱金属可以为Li、Na或Cs。在一个或更多个实施例中,碱金属可以为Li或Cs。

[0385] 碱土金属可以选自于Mg、Ca、Sr和Ba。

[0386] 稀土金属可以选自于Sc、Y、Ce、Tb、Yb和Gd。

[0387] 碱金属化合物、碱土金属化合物和稀土金属化合物可以选自于碱金属、碱土金属和稀土金属的氧化物和卤化物(例如,氟化物、氯化物、溴化物或碘化物)。

[0388] 碱金属化合物可以选自于碱金属氧化物(诸如Li₂O、Cs₂O或K₂O)和碱金属卤化物(诸如LiF、NaF、CsF、KF、LiI、NaI、CsI、KI或RbI)。在一个实施例中,碱金属化合物可以选自于LiF、Li₂O、NaF、LiI、NaI、CsI和KI。

[0389] 碱土金属化合物可以选自于碱土金属氧化物(诸如BaO、SrO、CaO、Ba_xSr_{1-x}O(0<x<1)或Ba_xCa_{1-x}O(0<x<1))。在一个实施例中,碱土金属化合物可以选自于BaO、SrO和CaO。

[0390] 稀土金属化合物可以选自于YbF₃、ScF₃、Sc₂O₃、Y₂O₃、Ce₂O₃、GdF₃和TbF₃。在一个实施例中,稀土金属化合物可以选自于YbF₃、ScF₃、TbF₃、YbI₃、ScI₃和TbI₃。

[0391] 碱金属配合物、碱土金属配合物和稀土金属配合物可以包括如上所述的碱金属、碱土金属和稀土金属的离子,与碱金属配合物、碱土金属配合物或稀土金属配合物中的金属离子配位的配体可以选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噁唑、羟基苯基噻唑、羟基苯基噁二唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基吡啶、羟基苯基苯并咪唑、羟基苯基苯并噻唑、联吡啶、菲咯啉和环戊二烯。

[0392] 电子注入层可以包括如上所述的碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任何组合。在一个或更多个实施例中,电子注入层还可以包括有机材料。当电子注入层还包括有机材料时,碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任何组合可以均匀地或非均匀地分散在包括有机材料的基质中。

[0393] 电子注入层的厚度可以在大约1Å至大约100Å的范围内,例如,在大约3Å至大约90Å的范围内。当电子注入层的厚度在上述范围内时,电子注入层可以具有令人满意的电子注入特性,而不显著增大驱动电压。

[0394] 第二电极190可以设置在具有这样的结构的有机层150上。第二电极190可以是作为电子注入电极的阴极,就这点而言,用于形成第二电极190的材料可以选自于具有相对低的逸出功的金属、合金、导电化合物和它们的组合。

[0395] 第二电极190可以包括从锂(Li)、银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)、ITO和IZO中选择的至少一种。第二电极190可以是透射电极、半透射电极或反射电极。

[0396] 第二电极190可以具有单层结构或者包括两层或更多层的多层结构。

[0397] 在上文中,已经参照图1描述了有机发光器件10。

[0398] 可以通过使用从真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布洛杰特(LB)沉积、喷墨印刷、激光印刷和激光诱导热成像中选择的一种或更多种合适的方法在特定区域中形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层。

[0399] 当通过真空沉积来形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层时,通过考虑到将包括在待形成的层中的材料和待形成的层的结构,可以在大约100°C至大约500°C的沉积温度、大约 10^{-8} 托至大约 10^{-3} 托的真空度和大约0.01Å/秒至大约100Å/秒的沉积速度下执行沉积。

[0400] 当通过旋涂来形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层时,通过考虑到将包括在待形成的层中的材料和待形成的层的结构,可以在大约2000rpm至大约5000rpm的涂覆速度和大约80°C至大约200°C的热处理温度下执行旋涂。

[0401] 如在此使用的术语“C₁-C₆₀烷基”指具有1个至60个碳原子的直链或支链的脂肪族饱和烃单价基团,其示例包括甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基和己基。如在此使用的术语“C₁-C₆₀亚烷基”指具有与C₁-C₆₀烷基的结构相同的结构的二价基团。

[0402] 如在此使用的术语“C₂-C₆₀烯基”指在C₂-C₆₀烷基的中间或端部处具有至少一个碳-碳双键的烃基,其示例包括乙烯基、丙烯基和丁烯基。如在此使用的术语“C₂-C₆₀亚烯基”指具有与C₂-C₆₀烯基的结构相同的结构的二价基团。

[0403] 如在此使用的术语“C₂-C₆₀炔基”指在C₂-C₆₀烷基的中间或端部处具有至少一个碳-碳三键的烃基,其示例包括乙炔基和丙炔基。如在此使用的术语“C₂-C₆₀亚炔基”指具有与C₂-C₆₀炔基的结构相同的结构的二价基团。

[0404] 如在此使用的术语“C₁-C₆₀烷氧基”指由-OA₁₀₁(其中,A₁₀₁为C₁-C₆₀烷基)表示的单价基团,其示例包括甲氧基、乙氧基和异丙氧基。

[0405] 如在此使用的术语“C₃-C₁₀环烷基”指具有3个至10个碳原子的单价饱和和烃单环基团,其示例包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基和环庚基。如在此使用的术语“C₃-C₁₀亚环烷基”指具有与C₃-C₁₀环烷基的结构相同的结构的二价基团。

[0406] 如在此使用的术语“C₁-C₁₀杂环烷基”指具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子以及1个至10个碳原子的单价单环基团,其示例包括1,2,3,4-噁三唑烷基、四氢呋喃基和四氢噻吩基。如在此使用的术语“C₁-C₁₀亚杂环烷基”指具有与C₁-C₁₀杂环烷基的结构相同的结构的二价基团。

[0407] 在此使用的术语“C₃-C₁₀环烯基”指在其环中具有3个至10个碳原子和至少一个碳-碳双键并且不具有芳香性的单价单环基团,其示例包括环戊烯基、环己烯基和环庚烯基。如在此使用的术语“C₃-C₁₀亚环烯基”指具有与C₃-C₁₀环烯基的结构相同的结构的二价基团。

[0408] 如在此使用的术语“C₁-C₁₀杂环烯基”指在其环中具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一个杂原子、1个至10个碳原子以及至少一个双键的单价单环基团。C₁-C₁₀杂环烯基的示例可以包括4,5-二氢-1,2,3,4-噁三唑基、2,3-二氢呋喃基和2,3-二氢噻吩基。如在此使用的术语“C₁-C₁₀亚杂环烯基”指具有与C₁-C₁₀杂环烯基的结构相同的结构的二价基团。

[0409] 如在此使用的术语“C₆-C₆₀芳基”指具有包括6个至60个碳原子的碳环芳香体系的单价基团,在此使用的“C₆-C₆₀亚芳基”指具有包括6个至60个碳原子的碳环芳香体系的二价

基团。 C_6-C_{60} 芳基的示例可以包括苯基、萘基、蒽基、菲基、蒽基和蒽基。当 C_6-C_{60} 芳基和 C_6-C_{60} 亚芳基均包括两个或更多个环时,这些环可以彼此稠合。

[0410] 如在此使用的术语“ C_1-C_{60} 杂芳基”指具有碳环芳香体系的单价基团,该碳环芳香体系具有除了1个至60个碳原子之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子。如在此使用的术语“ C_1-C_{60} 亚杂芳基”指具有碳环芳香体系的二价基团,该碳环芳香体系具有除了1个至60个碳原子之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子。 C_1-C_{60} 杂芳基的示例可以包括吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基和异喹啉基。当 C_1-C_{60} 杂芳基和 C_1-C_{60} 亚杂芳基均包括两个或更多个环时,这些环可以彼此缩合。

[0411] 如在此使用的术语“ C_6-C_{60} 芳氧基”指 $-OA_{102}$ (其中, A_{102} 为 C_6-C_{60} 芳基),在此使用的“ C_6-C_{60} 芳硫基”指 $-SA_{103}$ (其中, A_{103} 为 C_6-C_{60} 芳基)。

[0412] 如在此使用的术语“单价非芳香缩合多环基”指具有彼此缩合的两个或更多个环、仅碳原子(例如,具有8个至60个碳原子)作为成环原子且在其整个分子结构中不具有芳香性的单价基团。单价非芳香缩合多环基的详细示例为芴基。如在此使用的术语“二价非芳香缩合多环基”指具有与单价非芳香缩合多环基的结构相同的结构的二价基团。

[0413] 如在此使用的术语“单价非芳香缩合杂多环基”指具有彼此缩合的两个或更多个环、除了碳原子(例如,具有1个至60个碳原子)之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子且在其整个分子结构中不具有芳香性的单价基团。单价非芳香缩合杂多环基的示例为咪唑基。如在此使用的术语“二价非芳香缩合杂多环基”指具有与单价非芳香缩合杂多环基的结构相同的结构的二价基团。

[0414] 如在此使用的术语“ C_5-C_{60} 碳环基”指具有5个至60个碳原子的单环或多环基团,其中,成环原子仅为碳原子。 C_5-C_{60} 碳环基可以为芳香碳环基或非芳香碳环基。 C_5-C_{60} 碳环基可以是环(诸如苯)、单价基团(诸如苯基)或二价基团(诸如亚苯基)。在一个或更多个实施例中,根据连接到 C_5-C_{60} 碳环基的取代基的数量, C_5-C_{60} 碳环基可以是三价基团或四价基团。

[0415] 如在此使用的术语“ C_1-C_{60} 杂环基”指:除了使用除碳(碳原子的数量可以在1个至60个的范围内)的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子作为成环原子之外,具有与 C_5-C_{60} 碳环基的结构相同的结构的基团。

[0416] 取代的 C_5-C_{60} 碳环基、取代的 C_1-C_{60} 杂环基、取代的 C_3-C_{10} 亚环烷基、取代的 C_1-C_{10} 亚杂环烷基、取代的 C_3-C_{10} 亚环烯基、取代的 C_1-C_{10} 亚杂环烯基、取代的 C_6-C_{60} 亚芳基、取代的 C_1-C_{60} 亚杂芳基、取代的二价非芳香缩合多环基、取代的二价非芳香缩合杂多环基、取代的 C_1-C_{60} 烷基、取代的 C_2-C_{60} 烯基、取代的 C_2-C_{60} 炔基、取代的 C_1-C_{60} 烷氧基、取代的 C_3-C_{10} 环烷基、取代的 C_1-C_{10} 杂环烷基、取代的 C_3-C_{10} 环烯基、取代的 C_1-C_{10} 杂环烯基、取代的 C_6-C_{60} 芳基、取代的 C_6-C_{60} 芳氧基、取代的 C_6-C_{60} 芳硫基、取代的 C_1-C_{60} 杂芳基、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基可以选自于:

[0417] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_1-C_{60} 烷基、 C_2-C_{60} 烯基、 C_2-C_{60} 炔基和 C_1-C_{60} 烷氧基;

[0418] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_3-C_{10} 环烷基、 C_1-C_{10} 杂环烷基、 C_3-C_{10} 环烯基、 C_1-C_{10} 杂环烯基、 C_6-C_{60} 芳基、 C_6-C_{60} 芳氧基、 C_6-C_{60} 芳硫基、 C_1-C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂)中选择的至少一者的

C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

[0419] C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；

[0420] 均取代有从氕、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂)中选择的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及

[0421] -Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)，并且

[0422] Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于氢、氕、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

[0423] 如在此使用的术语“Ph”代表苯基，如在此使用的术语“Me”代表甲基，如在此使用的术语“Et”代表乙基，如在此使用的术语“ter-Bu”或“Bu^t”代表叔丁基，如在此使用的术语“OMe”代表甲氧基。

[0424] 在此使用的术语“联苯基”指“取代有苯基的苯基”。“联苯基”为具有“C₆-C₆₀芳基”作为取代基的“取代的苯基”。

[0425] 在此使用的术语“三联苯基”指“取代有联苯基的苯基”。“三联苯基”为具有“取代有C₆-C₆₀芳基的C₆-C₆₀芳基”作为取代基的“苯基”。

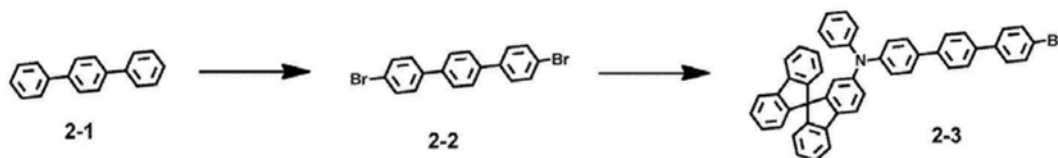
[0426] 除非另外定义，否则在此使用的*和*’均指与对应的式中的相邻原子的结合位。

[0427] 在下文中，将参照合成示例和示例详细地描述根据实施例的化合物和根据实施例的有机发光器件。描述合成示例和示例中使用的表述“使用B代替A”意味着使用相等数量的摩尔当量的B代替相等数量的摩尔当量的A。

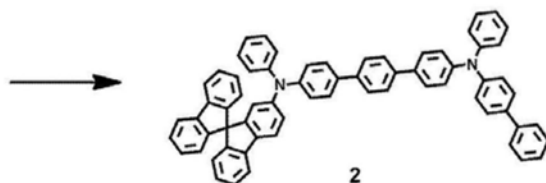
[0428] 提供以下示例和对比示例以突出一个或多个实施例的特性，但将理解的是，示例和对比示例不被解释为限制实施例的范围，对比示例也不被解释为在实施例的范围之外。此外，将理解的是，实施例不限于示例和对比示例中描述的具体细节。

[0429] [示例]

[0430] 合成示例1：化合物2的合成



[0431]



[0432] (1) 中间体2-2的合成

[0433] 使用200mL的AcOH稀释20g的化合物2-1,并向其中缓慢地加入15mL的Br₂。将混合溶液在100℃的温度下搅拌15小时,然后缓慢冷却至环境温度。使用乙醇对通过过滤所得产物而获得的固体进行洗涤,从而获得25g的中间体2-2(产率:72%)。

[0434] C₁₈H₁₂Br₂:M+计算值:388.10发现值:388.11

[0435] (2) 中间体2-3的合成

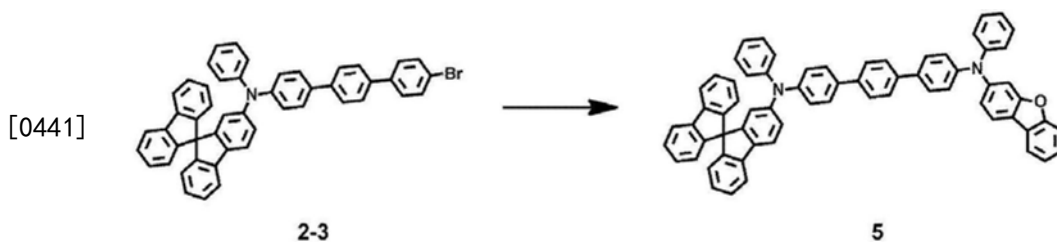
[0436] 将3.8g的中间体2-2、4.1g的N-苯基-9,9'-螺二[芴]-2-胺、0.34g的Pd₂(dba)₃、0.1mL的PBu^t₃和3.4g的KOBu^t溶解在60mL的甲苯中,并将混合溶液在85℃的温度下搅拌1小时。将反应溶液冷却至环境温度,并使用水来终止反应。然后,通过使用乙酸乙酯对其执行三次萃取工艺,并通过使用无水硫酸镁来干燥从其萃取所得的有机层。使用二氯甲烷对通过在减压下蒸发溶剂获得的余物进行洗涤,由此获得6.2g的中间体2-3(产率:86%)。

[0437] C₄₉H₃₂BrN:M+计算值:713.17发现值:713.19

[0438] (3) 化合物2的合成

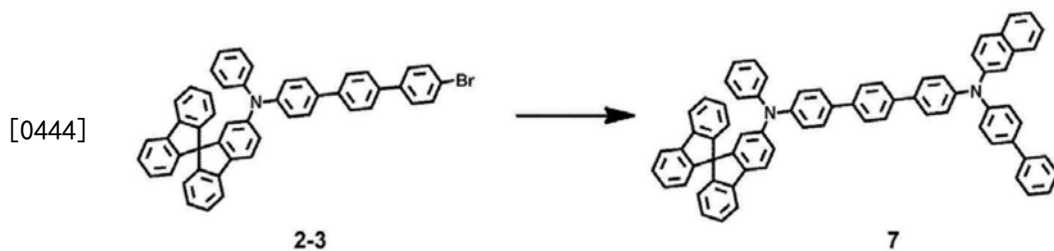
[0439] 除了分别使用中间体2-3(5g)和N-苯基-[1,1'-联苯]-4-胺(2.2g)代替中间体2-2(3.8g)和N-苯基-9,9'-螺二[芴]-2-胺(4.1g)之外,以与合成中间体2-3的方式相同的方式合成并通过柱色谱分离和纯化得到4.7g的化合物2(产率:77%)。

[0440] 合成示例2:化合物5的合成



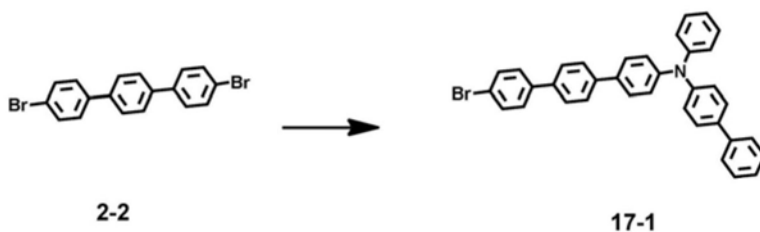
[0442] 除了分别使用中间体2-3(5g)和N-苯基二苯并[b,d]呋喃-3-胺(2g)代替中间体2-2(3.8g)和N-苯基-9,9'-螺二[芴]-2-胺(4.1g)之外,以与合成中间体2-3的方式相同的方式合成并通过柱色谱分离和纯化得到4.5g的化合物5(产率:72%)。

[0443] 合成示例3:化合物7的合成

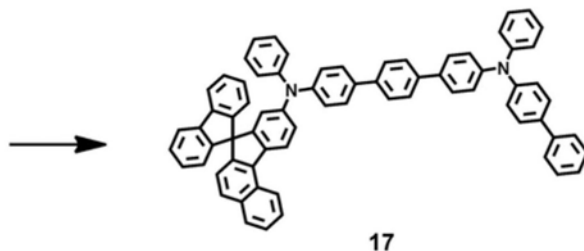


[0445] 除了分别使用中间体2-3 (5g) 和N-([1,1'-联苯]-4-基) 萘-2-胺 (2.4g) 代替中间体2-2 (3.8g) 和N-苯基-9,9'-螺二[芴]-2-胺 (4.1g) 之外, 以与合成中间体2-3的方式相同的方式合成并通过柱色谱分离和纯化得到4.4g的化合物7 (产率:68%)。

[0446] 合成示例4: 化合物17的合成



[0447]



[0448] (1) 中间体17-1的合成

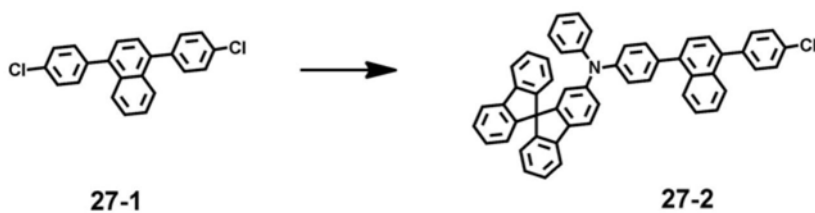
[0449] 除了分别使用中间体2-2 (3.9g) 和N-苯基-[1,1'-联苯]-4-胺 (2.4g) 代替中间体2-2 (3.8g) 和N-苯基-9,9'-螺二[芴]-2-胺 (4.1g) 之外, 以与合成中间体2-3的方式相同的方式合成4.8g的中间体17-1 (产率:87%)。

[0450] $C_{36}H_{26}BrN$:M+计算值:552.12发现值:552.14

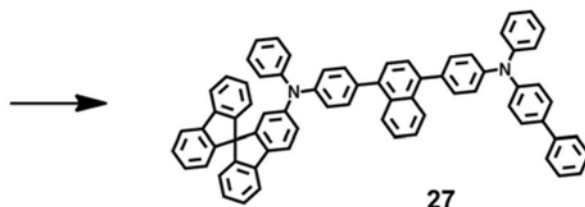
[0451] (2) 化合物17的合成

[0452] 除了分别使用中间体17-1 (4.8g) 和N-苯基螺[苯并[c]芴-7,9'-芴]-9-胺 (4.5g) 代替中间体2-2 (3.8g) 和N-苯基-9,9'-螺二[芴]-2-胺 (4.1g) 之外, 以与合成中间体2-3的方式相同的方式合成6.2g的化合物17 (产率:81%)。

[0453] 合成示例5: 化合物27的合成



[0454]



[0455] (1) 中间体27-2的合成

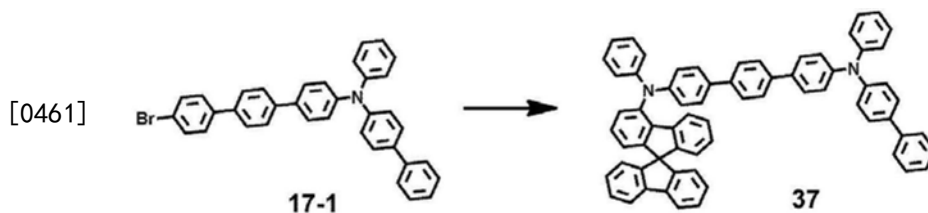
[0456] 除了使用中间体27-1 (3.5g) 代替中间体2-2 (3.8g) 之外, 以与合成中间体2-3的方式相同的方式合成5.1g的中间体27-2 (产率:71%)。

[0457] $C_{53}H_{34}ClN$:M+计算值:719.24发现值:719.27

[0458] (2) 化合物27的合成

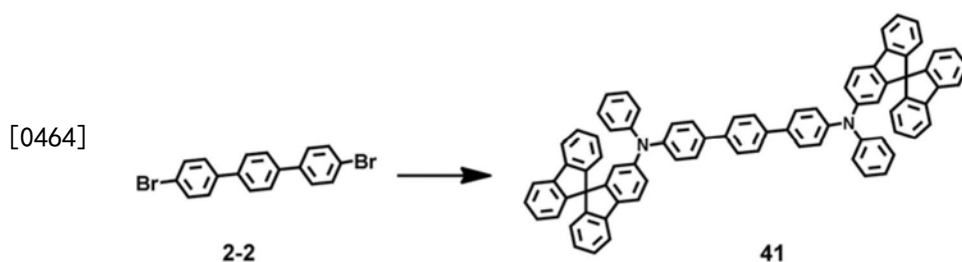
[0459] 除了使用中间体27-2代替中间体2-3之外, 以与合成化合物2的方式相同的方式合成4.2g的化合物27 (产率:64%)。

[0460] 合成示例6: 化合物37的合成



[0462] 除了分别使用中间体17-1 (5.5g) 和N-苯基-9,9'-螺二[芴]-4-胺 (4.1g) 代替中间体2-3 (5g) 和N-苯基-[1,1'-联苯]-4-胺 (2.2g) 之外, 以与合成化合物2的方式相同的方式合成6.8g的化合物37 (产率:77%)。

[0463] 合成示例7: 化合物41的合成



[0465] 除了分别使用中间体2-2 (3.8g) 和N-苯基-9,9'-螺二[芴]-2-胺 (4.2g) 代替中间体2-3 (5g) 和N-苯基-[1,1'-联苯]-4-胺 (2.2g) 之外, 以与合成化合物2的方式相同的方式合成6.5g的化合物41 (产率:63%)。

[0466] 对根据合成示例1至合成示例7合成的化合物进行¹H NMR和MS/FAB分析, 并且其结果示出在表1中。

[0467] 通过参照上述的合成路径和源材料, 可以理解合成除表1中示出的化合物之外的

化合物的方法。

[0468] [表1]

[0469]

化合物	¹ H NMR (CDCl ₃ , 400MHz)	MS/FAB	
		发现值	计算值
2	7.93-7.88(m, 3H), 7.67 (s, 4H), 7.63-7.59(m, 3H) 7.51-7.33(m, 12H), 7.21-7.14(m, 3H), 7.08-7.03(m, 4H), 6.83-6.80(m, 5H), 6.76-6.73(m, 3H), 6.65(m, 2H), 6.50-6.43(m, 3H), 6.22-6.20(m, 4H)	878.39	878.37
5	7.93-7.88(m, 3H), 7.74(t, 2H), 7.67 (s, 4H), 7.66(m, 1H), 7.61(d, 1H), 7.53(t, 1H), 7.46-7.40(m, 8H), 7.20-7.14(m, 3H), 7.08-7.03(m, 4H), 6.96(m, 1H), 6.93(dd, 1H), 6.81(dd, 1H), 6.77-6.62(m, 7H), 6.50(m, 2H), 6.45(d, 1H), 6.35-6.22(m, 4H)	892.37	892.35
7	7.93-7.88(m, 3H), 7.78(m, 1H), 7.67(s, 4H), 7.65-7.58(m, 4H), 7.56-7.38(m, 16H), 7.21-7.14(m, 3H), 7.09-7.04(m, 2H), 6.92(dd, 1H), 6.81(dd, 1H), 6.78-6.72(m, 3H), 6.67-6.56(m, 5H), 6.50-6.45(m, 3H), 6.22(m, 2H)	928.39	928.38
17	7.93-7.88(m, 3H), 7.75-7.69 (m, 3H), 7.67(s, 4H), 7.63-7.60(m, 2H), 7.54-7.36(m, 12H), 7.32-7.28(m, 1H), 7.20(dt, 2H), 7.08-7.00(m, 5H), 6.86-6.82(m, 4H), 6.74-6.70(m, 3H), 6.65(tt, 2H), 6.61(dd, 1H), 6.50(m, 2H), 6.32(d, 1H), 6.24-6.18(m, 4H)	928.39	928.38
27	7.92-7.86(m, 3H), 7.74-7.69(m, 4H), 7.63-7.58(m, 3H), 7.53-7.35(m, 12H), 7.21-7.15(m, 3H), 7.09-6.92(m, 8H), 6.89-6.80(m, 5H), 6.77-6.73(m, 3H), 6.66-6.62(m, 2H), 6.45(d, 1H), 6.24-7.18(m, 4H)	928.39	928.38

[0470]

37	7.92-7.90(m, 2H), 7.67(s, 4H), 7.64-7.58(m, 3H), 7.52(m, 2H), 7.48-7.38(m, 9H), 7.33(dt, 1H), 7.19-7.12(m, 3H), 7.06-7.02(m, 4H), 6.88-6.72(m, 10H), 6.66-6.63(m, 2H), 6.49(dd, 1H), 6.21-6.14(m, 2H), 6.15(t, 1H)	878.39	878.37
41	7.92-7.87(m, 6H), 7.67(s, 1H), 7.60(d, 2H), 7.48-7.41(m, 10H), 7.21-7.15(m, 6H), 7.09-7.04(m, 4H), 6.81(dd, 2H), 6.80-6.73(m, 6H), 6.67(tt, 2H), 6.50-6.45(m, 6H), 6.24-6.20(m, 4H)	1040.42	1040.41

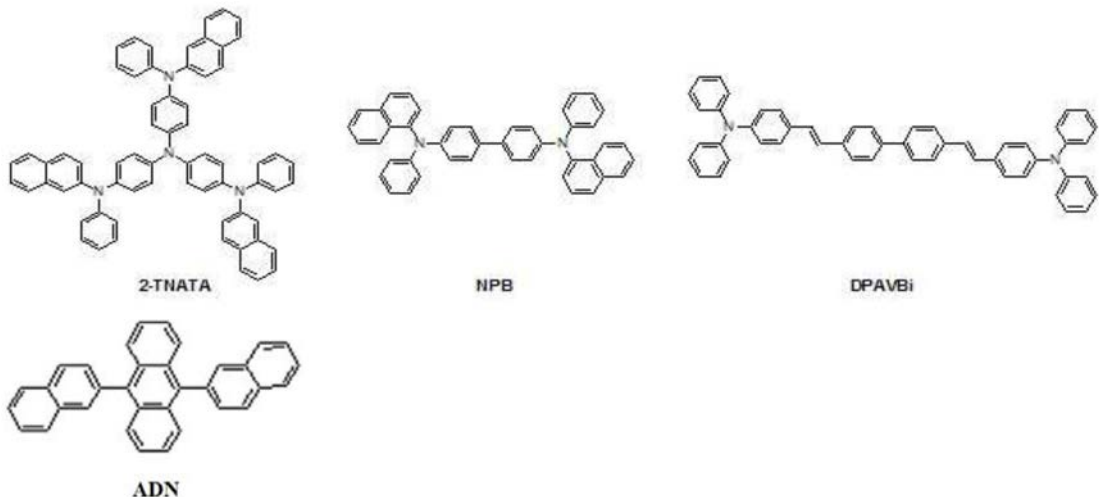
[0471] 对比示例1

[0472] 将作为阳极的其上形成有 $15 \Omega / \text{cm}^2$ (1200 \AA) ITO的康宁玻璃基底切割成 $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 0.7 \text{ mm}$ 的尺寸,使用异丙醇和纯水各超声5分钟,然后通过暴露于紫外线和臭氧30分钟来进行清洗。然后,将玻璃基底提供到真空沉积设备。

[0473] 在玻璃基底上真空沉积2-TNATA以形成具有 600 \AA 厚度的空穴注入层。然后,在空穴注入层上真空沉积4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯(在下文中,称为NPB)(空穴传输材料)以形成具有 300 \AA 厚度的空穴传输层。

[0474] 在空穴传输层上以98:2的重量比共沉积9,10-二-萘-2-基-蒽(在下文中,称为ADN)(其作为蓝色荧光主体)和4,4'-双[2-(4-(N,N-二苯基氨基)苯基)乙烯基]联苯(在下文中,称为DPAVBi)(其作为蓝色荧光掺杂剂),以形成具有 300 \AA 厚度的发射层。

[0475]



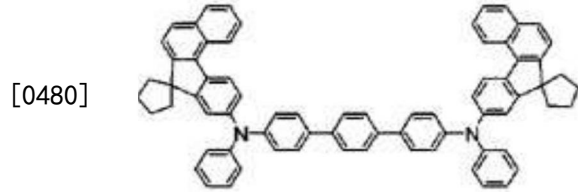
[0476] 然后,在发射层上沉积 AlQ_3 以形成具有 300 \AA 厚度的电子传输层,并在电子传输层上沉积作为卤代碱金属的LiF以形成具有 10 \AA 厚度的电子注入层。然后,在电子注入层上真空沉积Al以形成具有 3000 \AA 厚度的LiF/Al电极(阴极电极),从而完成有机发光器件的

制造。

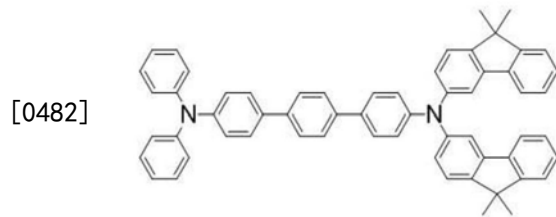
[0477] 示例1至示例7以及对比示例2至对比示例4

[0478] 除了在形成空穴传输层时各自使用表2中示出的化合物代替NPB之外,以与对比示例1的方式基本上相同的方式来制造有机发光器件。

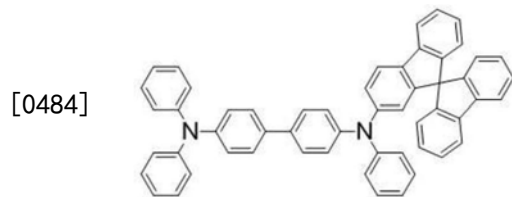
[0479] <对比化合物A>



[0481] <对比化合物B>



[0483] <对比化合物C>



[0485] 评价示例

[0486] 对于示例1至示例7以及对比示例1至对比示例4的有机发光器件,通过使用Keithley SMU 236和亮度仪PR650 (600尼特)来测量驱动电压、发射效率和色坐标,并将其结果示出在表2中。

[0487] [表2]

[0488]

	空穴传输材料	驱动电压 (V)	电流密度 (mA/cm ²)	亮度 (cd/m ²)	效率 (cd/A)	发射 颜色	半寿命 (hr@10m A/cm ²)
示例 1	化合物 2	4.32	50	3630	7.26	蓝色	353
示例 2	化合物 5	4.21	50	3440	6.88	蓝色	333

[0489]

示例 3	化合物 7	4.20	50	3750	7.50	蓝色	324
示例 4	化合物 17	4.26	50	3730	7.46	蓝色	371
示例 5	化合物 27	4.26	50	3670	7.34	蓝色	332
示例 6	化合物 37	4.25	50	3675	7.35	蓝色	392
示例 7	化合物 41	4.21	50	3475	6.95	蓝色	372
对比示例 1	NPB	7.01	50	2645	5.29	蓝色	258
对比示例 2	对比化合物A	8.05	50	1856	3.71	蓝色	180
对比示例 3	对比化合物B	7.45	50	2350	4.7	蓝色	210
对比示例 4	对比化合物C	6.64	50	2520	5.04	蓝色	222

[0490] 参照表2,可以看出,与对比示例1至对比示例4的有机发光器件相比,示例1至示例7的有机发光器件不仅呈现出低驱动电压和高效率,而且呈现出优异的亮度和长寿命。

[0491] 根据本公开的一个或多个实施例,包括胺化合物的有机发光器件可以具有低驱动电压、高亮度、高效率和长寿命。

[0492] 在此已经公开了示例实施例,并且虽然采用了特定术语,但仅以一般性和描述性的含义来使用和解释它们,而不是出于限制的目的。在某些情况下,如对于本领域普通技术人员而言将明显的是,在提交本申请时,结合具体实施例描述的特征、特性和/或要素(元件)可以单独使用,或者可以与结合其它实施例描述的特征、特性和/或要素(元件)组合使用,除非另外具体指出。因此,本领域技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求中阐述的本发明的精神和范围的情况下,可以做出形式上和细节上的各种改变。

10

190
150
110

图1

专利名称(译)	胺化合物和包括该胺化合物的有机发光器件		
公开(公告)号	CN110581224A	公开(公告)日	2019-12-17
申请号	CN201910501132.5	申请日	2019-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金锺佑 金东俊 郑恩在 韩相铉 金荣国 黄皙焕		
发明人	金锺佑 金东俊 白长烈 郑恩在 韩相铉 金荣国 黄皙焕		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 C07C211/61 C07D307/91		
CPC分类号	C07C211/61 C07C2603/24 C07C2603/94 C07D307/91 H01L51/005 H01L51/5024 H01L51/5056 C09K11/06 H01L51/5012 H01L51/5016 C07C2603/97 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1018 H01L51/0056 H01L51/0058 H01L51/006 H01L51/0061 H01L51/0073 H01L51/5076 H01L2251/552		
代理人(译)	程月		
优先权	1020180067028 2018-06-11 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了有机发光器件和胺化合物，所述胺化合物由式1表示：其中，在式1中，Ar1至Ar4、L11至L14、a11至a14、L1至L3和a1至a3与说明书中定义的相同。

10

190
150
110