



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109994637 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201811548326.2

(22)申请日 2018.12.18

(30)优先权数据

10-2017-0174430 2017.12.18 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 申孝燮 金兑旻

(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 陈宇 董婷

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书6页 说明书40页 附图3页

(54)发明名称

有机发光器件和包括其的显示设备

(57)摘要

提供了有机发光器件和包括其的显示设备，所述有机发光器件包括：第一电极；第二电极，面向第一电极；以及有机层，位于第一电极与第二电极之间，并包括发射层和三重态激子淬灭层。所述显示设备包括：薄膜晶体管，包括源电极、漏电极和有源层；以及所述有机发光器件，其中，所述有机发光器件的第一电极电结合到从薄膜晶体管的源电极和漏电极中选择一个。

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,面向所述第一电极;以及
有机层,位于所述第一电极与所述第二电极之间,并包括发射层和三重态激子淬灭层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:
所述有机层还包括在所述第一电极与所述发射层之间的空穴传输区域和在所述发射层与所述第二电极之间的电子传输区域,并且
所述三重态激子淬灭层位于所述发射层与所述空穴传输区域之间,或者位于所述发射层与所述电子传输区域之间。
3. 根据权利要求2所述的有机发光器件,其中:
(i) 所述发射层中的激子复合区域位于所述发射层与所述电子传输区域之间的界面处,并且所述三重态激子淬灭层位于所述发射层与所述空穴传输区域之间;或者
(ii) 所述发射层中的所述激子复合区域位于所述发射层与所述空穴传输区域之间的界面处,并且所述三重态激子淬灭层位于所述发射层与所述电子传输区域之间。
4. 根据权利要求2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
所述掺杂剂包括荧光掺杂剂。
5. 根据权利要求4所述的有机发光器件,其中:
(i) 所述主体的最高占据分子轨道能级 E_{HH} 、所述主体的最低未占分子轨道能级 E_{HL} 、所述荧光掺杂剂的最高占据分子轨道能级 E_{DH} 和所述荧光掺杂剂的最低未占分子轨道能级 E_{DL} 满足 $|E_{DH}| > |E_{HH}|$ 且 $|E_{DL}| > |E_{HL}|$,并且
所述三重态激子淬灭层位于所述发射层与所述电子传输区域之间;或者
(ii) 所述主体的所述最高占据分子轨道能级 E_{HH} 、所述主体的所述最低未占分子轨道能级 E_{HL} 、所述荧光掺杂剂的所述最高占据分子轨道能级 E_{DH} 和所述荧光掺杂剂的所述最低未占分子轨道能级 E_{DL} 满足 $|E_{DH}| < |E_{HH}|$ 且 $|E_{DL}| < |E_{HL}|$,并且
所述三重态激子淬灭层位于所述发射层与所述空穴传输区域之间。
6. 根据权利要求4所述的有机发光器件,其中:
(i) 所述荧光掺杂剂是空穴捕获发射体,并且所述三重态激子淬灭层位于所述发射层与所述电子传输区域之间;或者
(ii) 所述荧光掺杂剂是电子捕获发射体,并且所述三重态激子淬灭层位于所述发射层与所述空穴传输区域之间。
7. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:
所述三重态激子淬灭层包括三重态激子淬灭添加剂。
8. 根据权利要求7所述的有机发光器件,其中:
所述三重态激子淬灭添加剂包括重原子。
9. 根据权利要求7所述的有机发光器件,其中:
所述三重态激子淬灭添加剂包括重卤素原子。
10. 根据权利要求7所述的有机发光器件,其中:
在所述三重态激子淬灭层中,所述三重态激子淬灭添加剂的量在0.1wt%至2.0wt%的

范围内。

11. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

所述三重态激子淬灭层的厚度在0.01nm至2nm的范围内。

12. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

所述发射层发射具有450nm至490nm的最大发射波长的蓝色荧光。

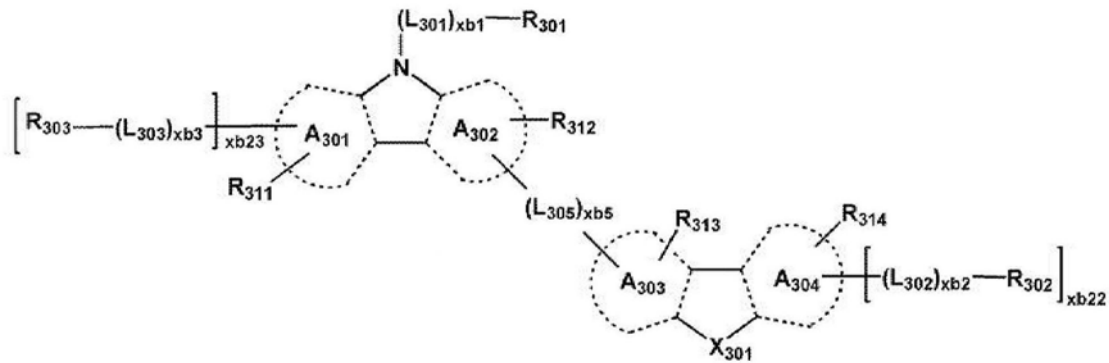
13. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

延迟荧光组分与从所述发射层发射的总发光组分的比值为20%或更低。

14. 根据权利要求4所述的有机发光器件, 其中:

所述主体包括由式301-3表示的化合物:

式301-3



其中, 在式301-3中,

A₃₀₁至A₃₀₄均独立地选自于苯基、萘基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、吡啶基、嘧啶基、茚基、茱萸基、螺二茱萸基、苯并茱萸基、二苯并茱萸基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、呋喃基、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、萘并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二萘并呋喃基、噻吩基、苯并噻吩基、二苯并噻吩基、萘并噻吩基、苯并萘并噻吩基和二萘并噻吩基,

X₃₀₁为O、S或N-[(L₃₀₄)_{xb4}-R₃₀₄],

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

xb₂₂和xb₂₃均独立地为0、1或2,

L₃₀₁至L₃₀₅均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀亚烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀亚烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

xb₁至xb₄均独立地为1至5的整数,

xb₅为0至5的整数,

R₃₀₁至R₃₀₄均独立地选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脲基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代的或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代的或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的

或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的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)，并且

Q₃₁至Q₃₃以及Q₃₀₁至Q₃₀₃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。

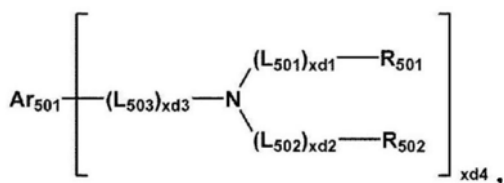
15. 根据权利要求4所述的有机发光器件，其中：

所述主体选自于9,10-二(2-萘基)蒽、2-甲基-9,10-双(萘-2-基)蒽、9,10-二-(2-萘基)-2-叔丁基-蒽、4,4'-双(N-咔唑基)-1,1'-联苯、1,3-二-9-咔唑基苯、1,3,5-三(咔唑-9-基)苯以及3,3'-二(9H-咔唑-9-基)联苯。

16. 根据权利要求4所述的有机发光器件，其中：

所述荧光掺杂剂包括由式501表示的化合物：

式501



其中，在式501中，

Ar₅₀₁为取代的或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代的或未取代的C₁-C₆₀杂环基，

L₅₀₁至L₅₀₃均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

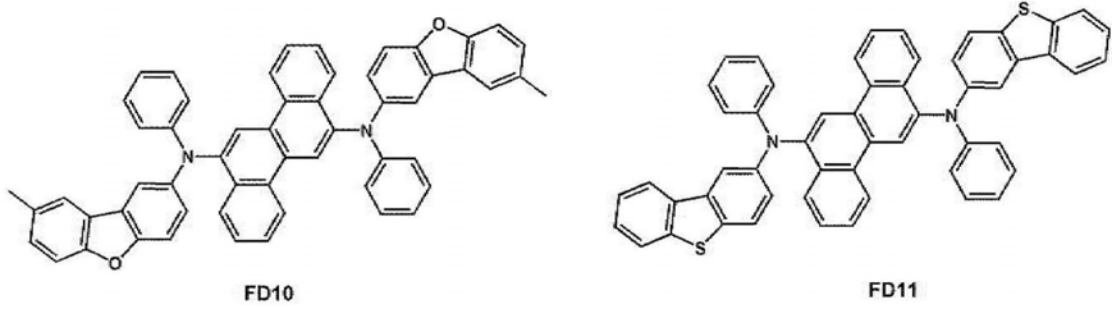
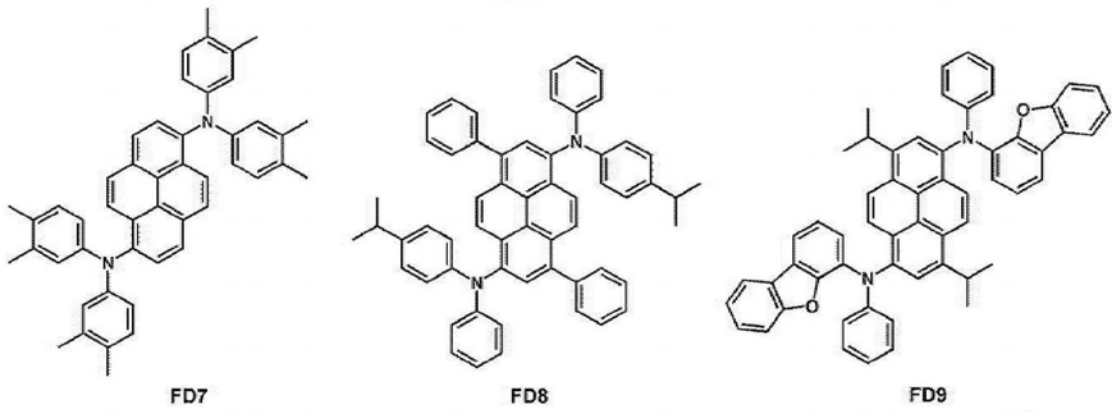
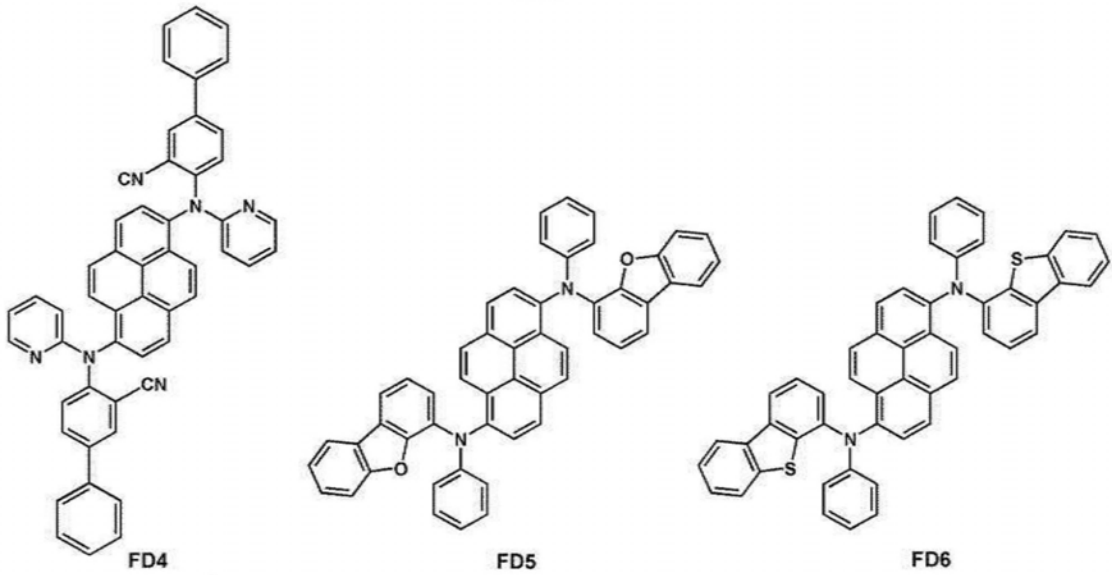
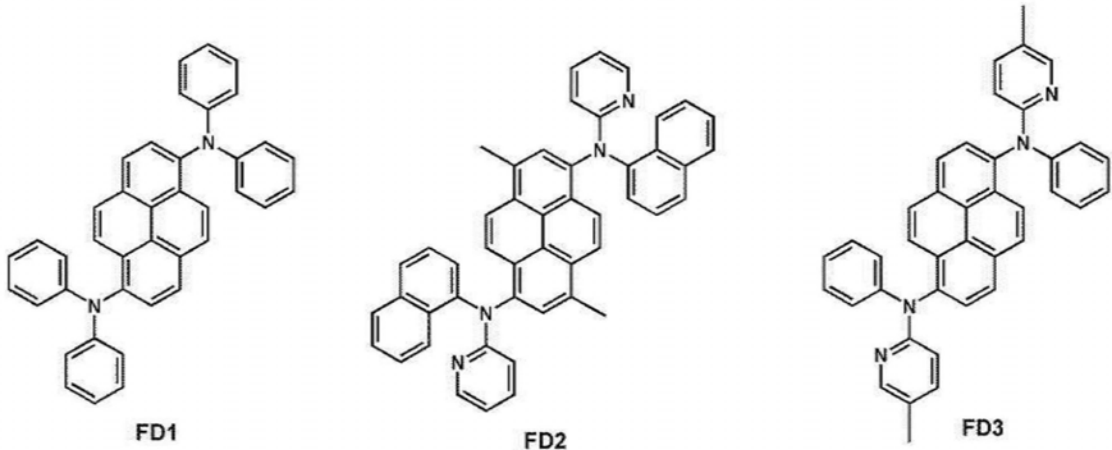
xd₁至xd₃均独立地为从0至3的整数，

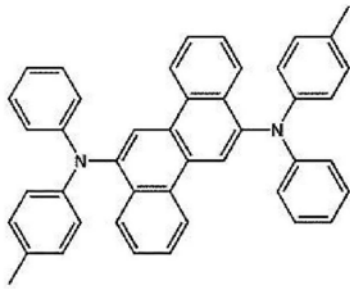
R₅₀₁和R₅₀₂均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基，并且

xd₄为从1至6的整数。

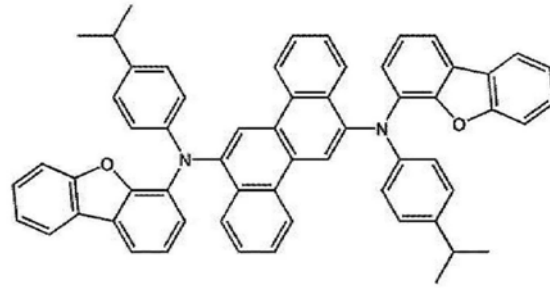
17. 根据权利要求4所述的有机发光器件，其中：

所述荧光掺杂剂选自于下面的化合物：

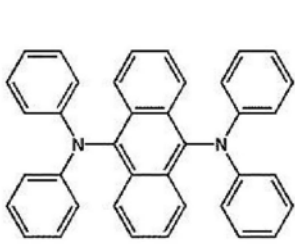




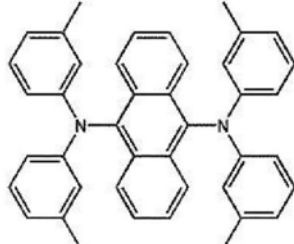
FD12



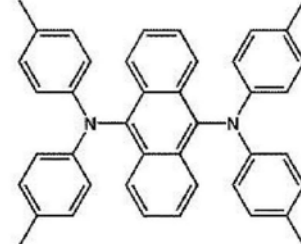
FD13



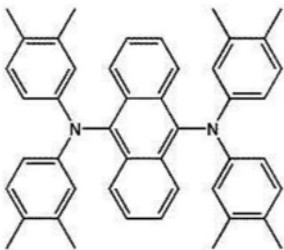
FD14



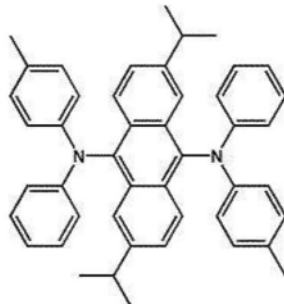
FD15



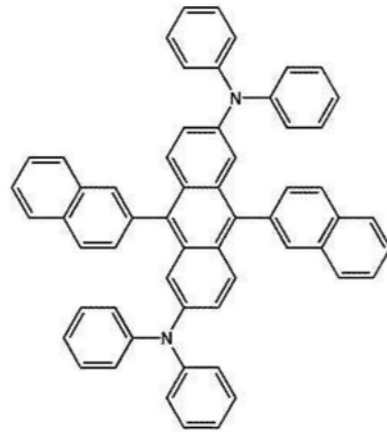
FD16



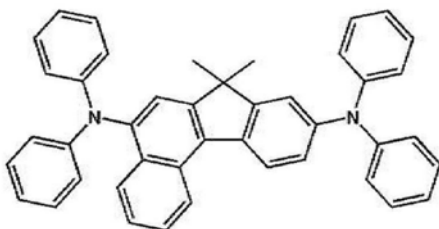
FD17



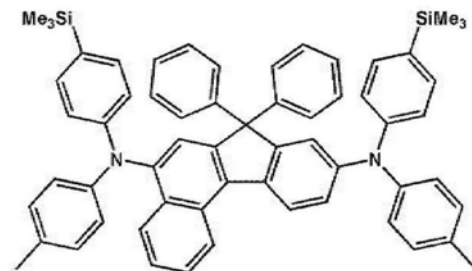
FD18



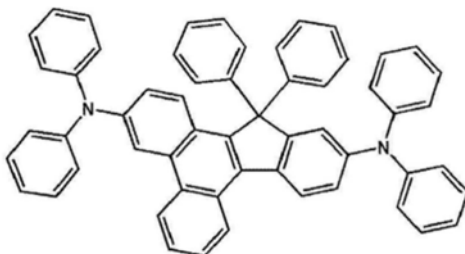
FD19



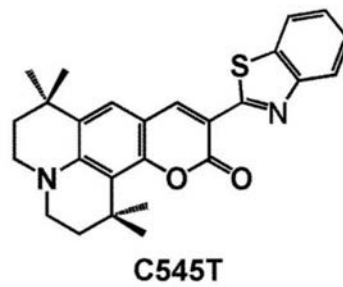
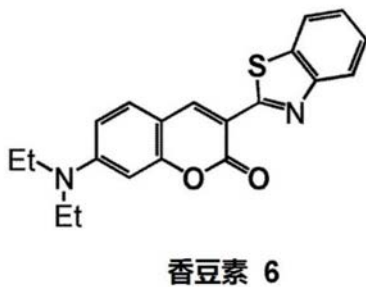
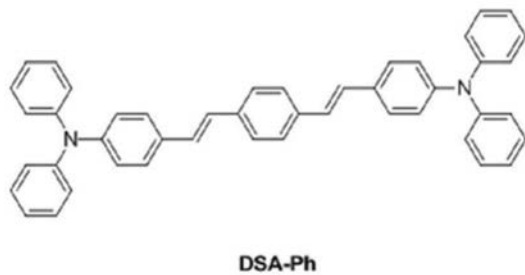
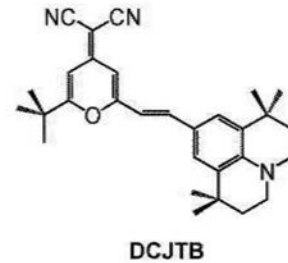
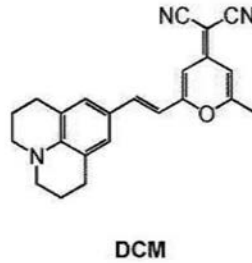
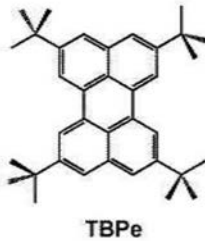
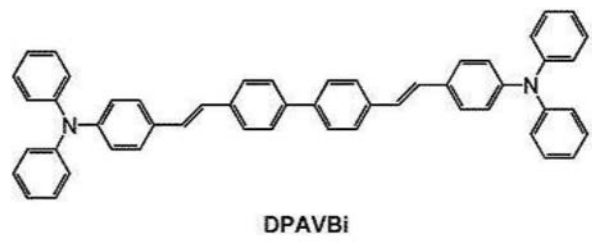
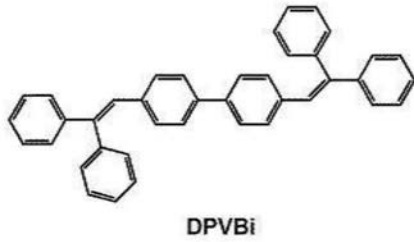
FD20



FD21



FD22



18. 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电子阻挡层,并且

所述电子阻挡层包括具有 -3.5eV 或更低的最低未占分子轨道能级的p掺杂剂。

19. 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空穴阻挡层,并且

所述空穴阻挡层包括碱金属、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。

20. 一种显示设备,所述显示设备包括:

薄膜晶体管,包括源电极、漏电极和有源层;以及

根据权利要求1所述的有机发光器件,

其中,所述有机发光器件的所述第一电极电结合到从所述薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极中选择一个。

有机发光器件和包括其的显示设备

[0001] 本申请要求于2017年12月18日在韩国知识产权局提交的第10-2017-0174430号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 一个或更多个实施例涉及有机发光器件和包括该有机发光器件的显示设备。

背景技术

[0003] 有机发光器件是产生全色图像的自发射器件,与本领域中的器件相比,有机发光器件还具有宽视角、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] 这种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,并且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(例如,弛豫)至基态,从而产生光。

发明内容

[0005] 本公开的实施例的多方面提供了包括三重态激子淬灭层的有机发光器件。

[0006] 实施例的附加方面将部分地在下面的描述中阐述,并且部分地将通过描述是明显的,或者可以通过给出的实施例的实践来获知。

[0007] 实施例的一方面提供了有机发光器件,所述有机发光器件包括:

[0008] 第一电极;

[0009] 第二电极,面向第一电极;以及

[0010] 有机层,位于第一电极与第二电极之间,并包括发射层和三重态激子淬灭层。

[0011] 实施例的另一方面提供了显示设备,所述显示设备包括:

[0012] 薄膜晶体管,包括源电极、漏电极和有源层;以及

[0013] 上述有机发光器件,

[0014] 其中,有机发光器件的第一电极电结合到(例如,电连接到)从薄膜晶体管的源电极和漏电极中选择一个。

附图说明

[0015] 通过下面结合附图对实施例进行的描述,实施例的这些和/或其它方面将变得明显且更易于领会,在附图中:

[0016] 图1是根据实施例的有机发光器件的示意图;

[0017] 图2是示出根据实施例的有机发光器件的发射层中的主体和掺杂剂的相对能级的图;

[0018] 图3是示出根据另一实施例的有机发光器件的发射层中的主体和掺杂剂的相对能级的图；

[0019] 图4是示出通过测量根据示例1和示例2以及对比示例1制造的有机发光器件的寿命而获得的结果的曲线图；以及

[0020] 图5是示出通过使用瞬态电致发光(EL)测量根据示例1和示例2以及对比示例1制造的有机发光器件的延迟三重态激子组分而获得的结果的曲线图。

具体实施方式

[0021] 现在将参照示例性实施例更充分地描述本公开的主题。然而，本公开可以以许多不同的形式实施，并且不应该被解释为限于这里阐述的实施例；相反，提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的，并将向本领域技术人员充分地传达公开的构思。这里通过参照下面将更详细地描述的实施例以及附图，本公开的特征以及如何实现它们将变得明显。然而，本公开的主题可以以许多不同的形式来实施并且不应局限于示例性实施例。

[0022] 在下文中，通过参照附图来更详细地描述实施例，在附图中，同样的附图标记表示同样的元件，并且其冗余的解释是不必要的。

[0023] 如这里所使用的，除非上下文另外清楚地指出，否则单数形式“一”、“一个(种/者)”和“该(所述)”也意图包括复数形式。

[0024] 还将理解的是，这里使用的术语“包括”和/或其变型说明所述特征或组件的存在，但不排除存在或添加一个或多个其它特征或组件。

[0025] 将理解的是，当层、区域或组件被称作“在”另一层、区域或组件“上”或者“到”另一层、区域或组件“上”时，该层、区域或组件可以直接地或间接地形成在所述另一层、区域或组件上。例如，可以存在中间层、中间区域或中间组件。

[0026] 为了便于解释，可以夸大附图中的组件的尺寸。换句话说，由于附图中的组件的尺寸和厚度为了便于解释可以被任意地示出，所以本公开的下面的实施例不限于此。

[0027] 根据实施例，有机发光器件包括：

[0028] 第一电极；

[0029] 第二电极，面向第一电极；以及

[0030] 有机层，位于第一电极与第二电极之间，并包括发射层和三重态激子淬灭层。

[0031] 如这里使用的，术语“有机层”表示设置在有机发光器件的第一电极与第二电极之间的单层和/或多个层。包括在“有机层”中的材料不限于有机材料。

[0032] 如这里使用的，术语“三重态激子淬灭层”可以表示使形成在发射层中的三重态激子淬灭的层。

[0033] 由于三重态激子淬灭层作为与发射层分离的层而存在，因此激子复合的区域(在下文中，被称为“激子复合区域”)可以与三重态激子淬灭的区域分离。因此，当有机发光器件包括三重态激子淬灭层时，可以在不降低(或基本不降低)有机发光器件的效率的同时增加有机发光器件的寿命。

[0034] 图1是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。

[0035] 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。

[0036] [第一电极110]

[0037] 在图1中,基底可以另外地设置在第一电极110之下或第二电极190之上。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。

[0038] 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为阳极时,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。

[0039] 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)和它们的任意组合,但是本公开的实施例不限于此。在一个或多个实施例中,当第一电极110是半透射电极或可反射电极时,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)和它们的任意组合,但是本公开的实施例不限于此。

[0040] 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,但是第一电极110的结构不限于此。

[0041] 有机层150

[0042] 有机层150设置在第一电极110上。有机层150可以包括发射层和三重态激子淬灭层(triplet exciton quenching layer)。

[0043] 有机层150还可以包括位于第一电极110与发射层之间的空穴传输区域以及位于发射层与第二电极190之间的电子传输区域。

[0044] 三重态激子淬灭层可以设置在发射层与空穴传输区域之间,或者可以设置在发射层与电子传输区域之间。

[0045] 在一个实施例中,(i)发射层中的激子复合区域可以设置在发射层与电子传输区域之间的界面处,并且三重态激子淬灭层可以设置在发射层与空穴传输区域之间;或者

[0046] (ii)发射层中的激子复合区域可以设置在发射层与空穴传输区域之间的界面处,并且三重态激子淬灭层可以设置在发射层与电子传输区域之间。

[0047] 如此,由于发射层中的激子复合区域靠近电子传输区域或空穴传输区域形成,并且三重态激子淬灭层设置在发射层的与形成有发射层中的激子复合区域的一侧相对的一侧上,因此三重态激子淬灭层可以不淬灭单重态激子,而是代替地可选择地淬灭三重态激子。因此,可以更有效地防止或减少有机发光器件的效率的降低。

[0048] 有机层150中的空穴传输区域

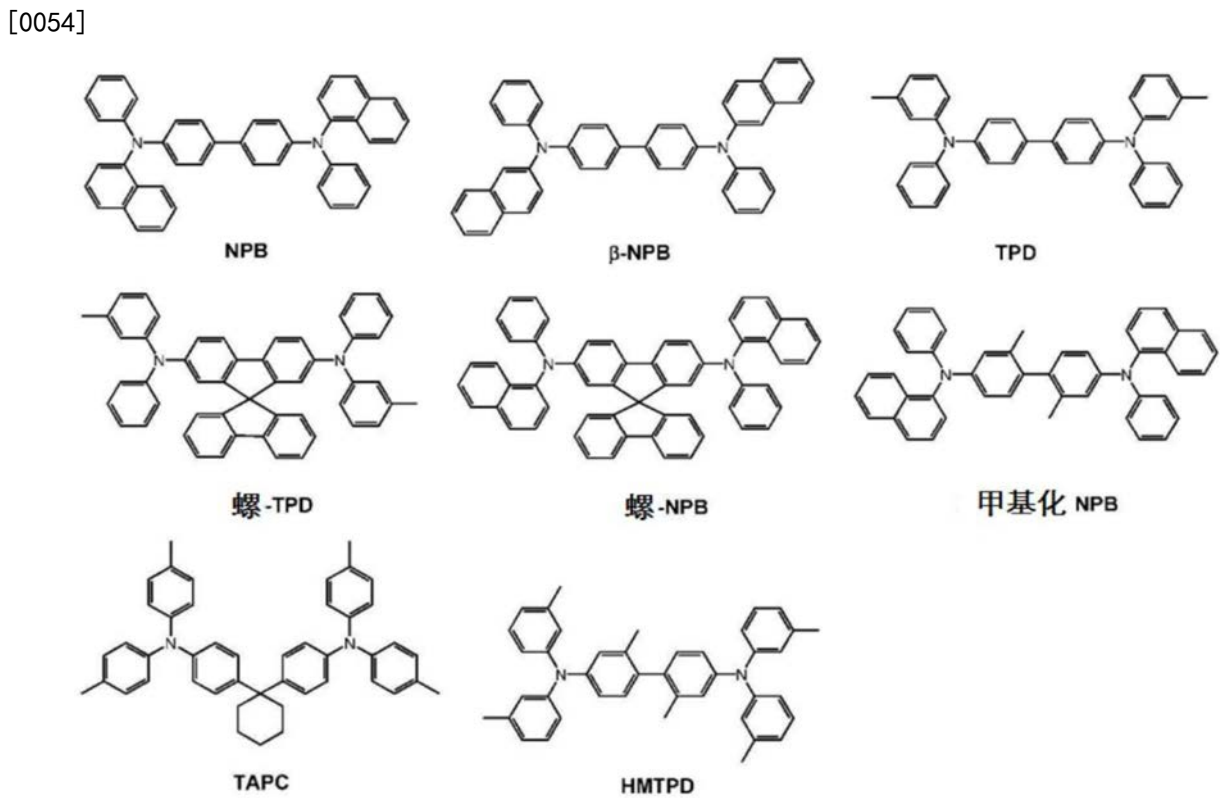
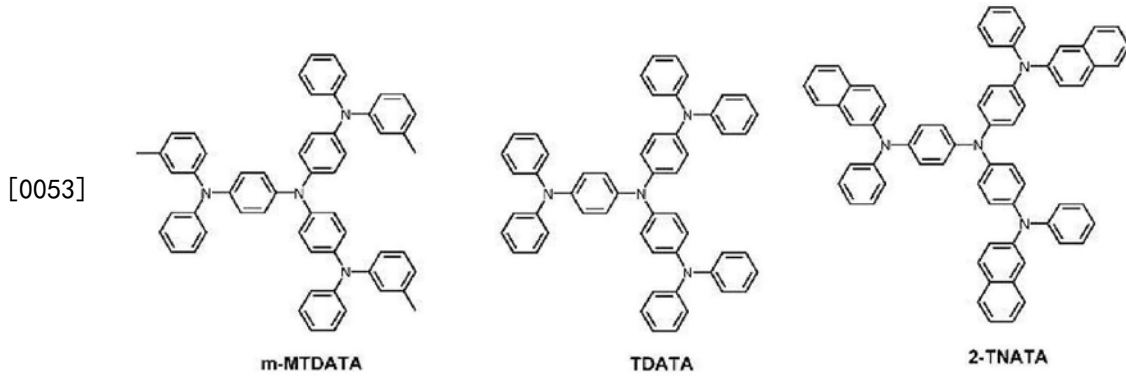
[0049] 空穴传输区域可以具有:i)单层结构,其包括包含单种材料的单个层;ii)单层结构,其包括包含多种不同材料的单个层;或者iii)多层结构,其具有包括多种不同材料的多个层。

[0050] 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层。

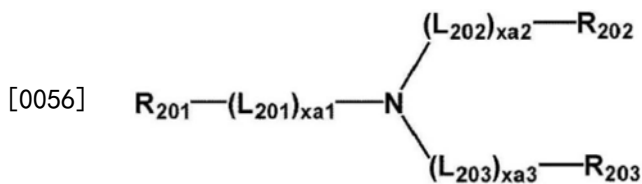
[0051] 例如,空穴传输区域可以具有:包括包含多种不同材料的单个层的单层结构;或者具有空穴注入层/空穴传输层结构、空穴注入层/空穴传输层/发射辅助层结构、空穴注入

层/发射辅助层结构、空穴传输层/发射辅助层结构或空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层结构的多层结构,其中,对于每种结构,以该陈述的次序从第一电极110顺序地堆叠构成层,但是空穴传输区域的结构不限于此。

[0052] 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:



[0055] 式201



[0057] 式202

(Q₃₃) 和-N(Q₃₁)(Q₃₂) 中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、亚萘基、亚苈基、亚螺二苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚非那烯基、亚菲基、亚葱基、亚荧葱基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚并四苯基、亚苈基、亚茛基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚蒽基、亚卵苯基、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、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基，

[0070] 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。

[0071] 在一个或更多个实施例中，x_{a1}至x_{a4}可以均独立地为0、1或2。

[0072] 在一个或更多个实施例中，x_{a5}可以为1、2、3或4。

[0073] 在一个或更多个实施例中，R₂₀₁至R₂₀₄和Q₂₀₁可以均独立地选自于：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、萘基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苈基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、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

[0074] 均取代有选自于氘、-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、萘基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苈基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、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、萘基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苈基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、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，

[0075] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地与上面描述的相同。

[0076] 在一个或更多个实施例中，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：

[0077] 苈基、螺二苈基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

[0078] 均取代有选自于氘、-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、苈基、螺二苈基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中的至少一者的苈基、螺二苈基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，

[0079] 但是本公开的实施例不限于此。

[0080] 在一个或更多个实施例中，在式202中，i) R₂₀₁和R₂₀₂可以经由单键来连接，并且/或

者 ii) R_{203} 和 R_{204} 可以经由单键来连接。

[0081] 在一个或多个实施例中, 在式 202 中, 从 R_{201} 至 R_{204} 中选择的至少一个可以选自于:

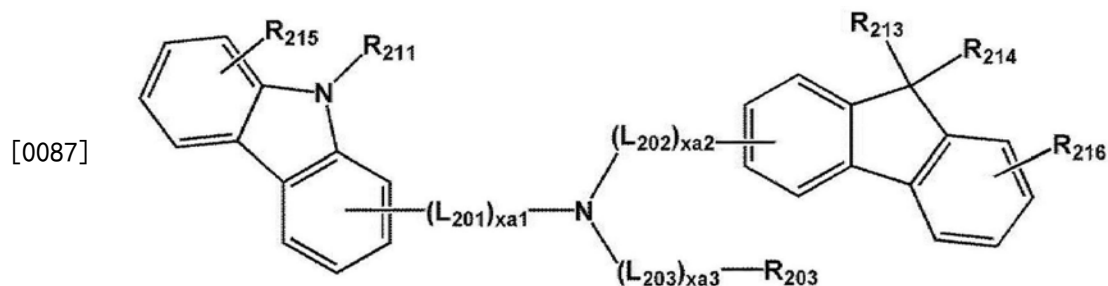
[0082] 咪唑基; 以及

[0083] 取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胺基、 C_1 - C_{20} 烷基、 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、联苯基、三联苯基、取代有 C_1 - C_{10} 烷基的苯基、取代有 -F 的苯基、萘基、苄基、螺二苄基、咪唑基、二苯并咪唑基和二苯并噻吩基中的至少一者的咪唑基,

[0084] 但是本公开的实施例不限于此。

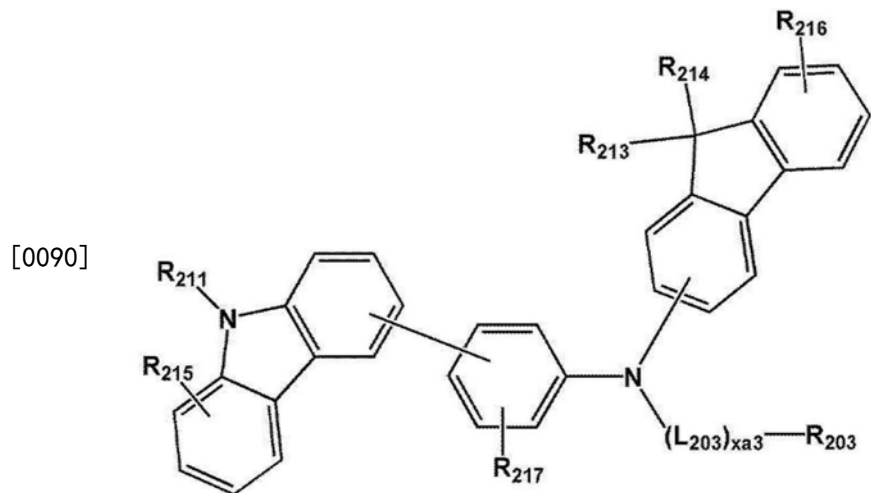
[0085] 由式 201 表示的化合物可以由式 201A 表示:

[0086] 式 201A



[0088] 在一个实施例中, 由式 201 表示的化合物可以由下面的式 201A (1) 表示, 但是本公开的实施例不限于此:

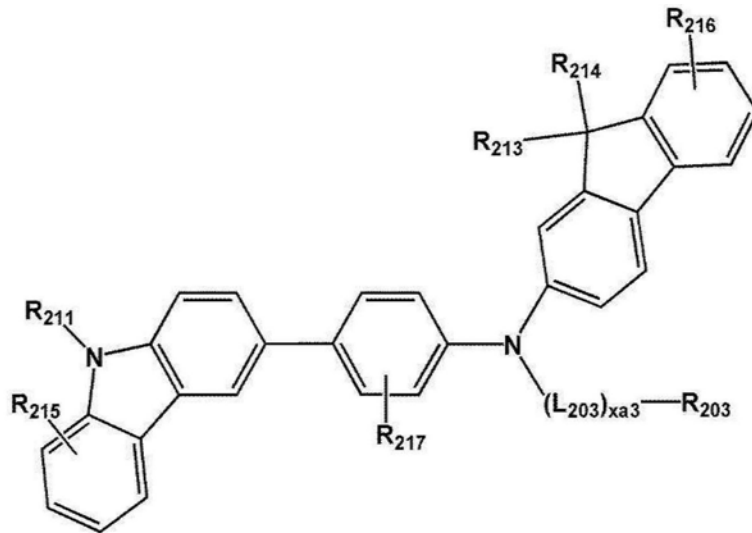
[0089] 式 201A (1)



[0091] 在一个实施例中, 由式 201 表示化合物可以由下面的式 201A-1 表示, 但是本公开的实施例不限于此:

[0092] 式 201A-1

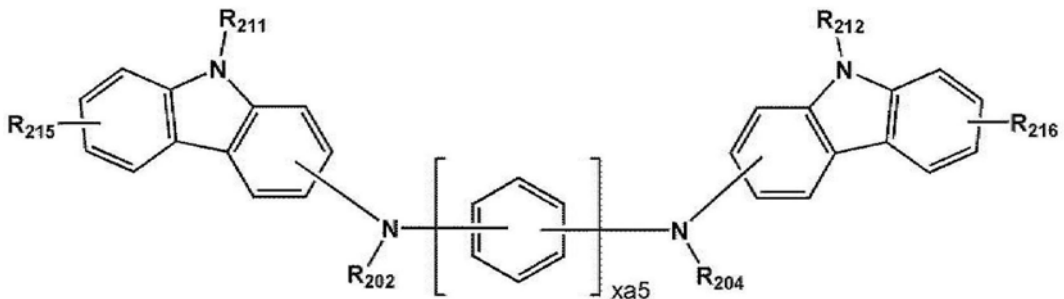
[0093]



[0094] 在一个实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A表示:

[0095] 式202A

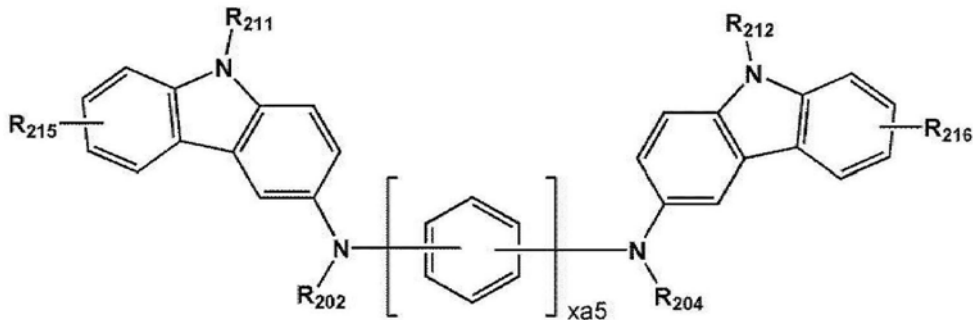
[0096]



[0097] 在一个实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A-1表示:

[0098] 式202A-1

[0099]



[0100] 在式201A、式201A(1)、式201A-1、式202A和式202A-1中,

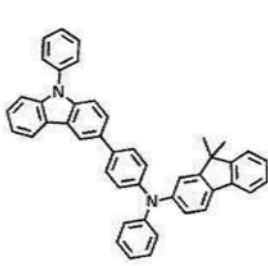
[0101] L₂₀₁至L₂₀₃、x_{a1}至x_{a3}、x_{a5}以及R₂₀₂至R₂₀₄可以均独立地与上面描述的相同,[0102] R₂₁₁和R₂₁₂可以均与结合R₂₀₃描述的相同,

[0103] 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、脧基、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、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、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茈基、卵苯基、噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并咪唑基、

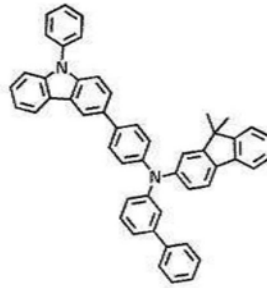
苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基。

[0104] 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,但是本公开的实施例不限于此:

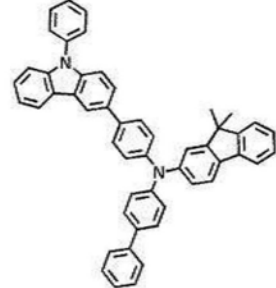
[0105]



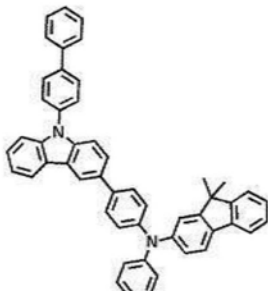
HT1



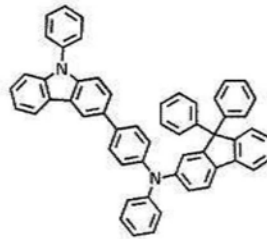
HT2



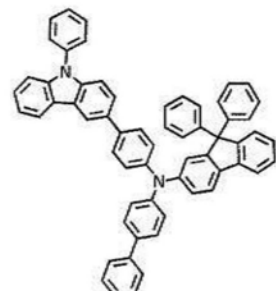
HT3



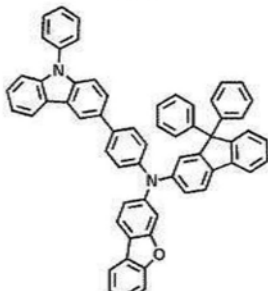
HT4



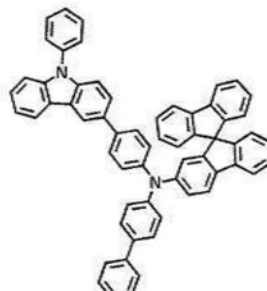
HT5



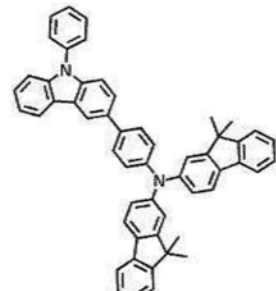
HT6



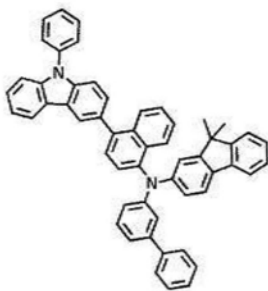
HT7



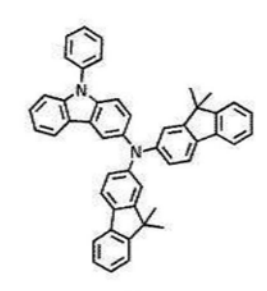
HT8



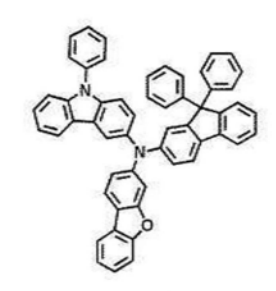
HT9



HT10

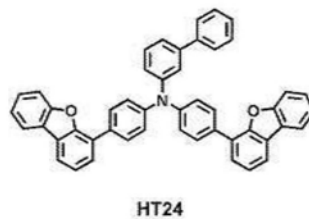
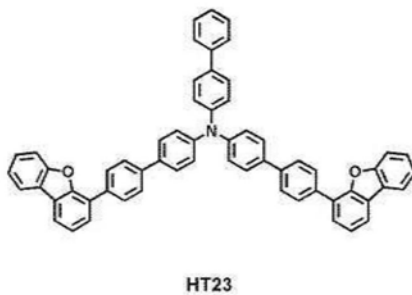
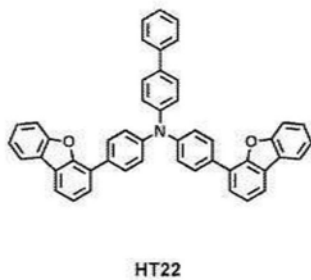
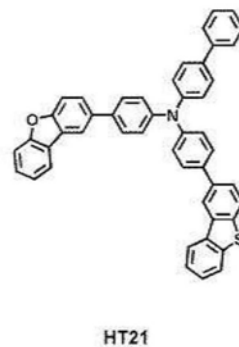
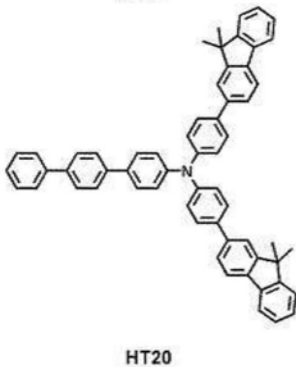
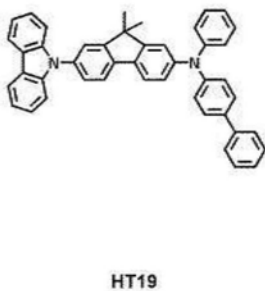
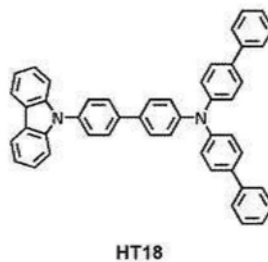
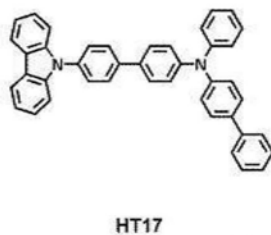
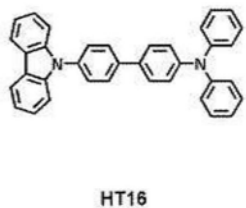
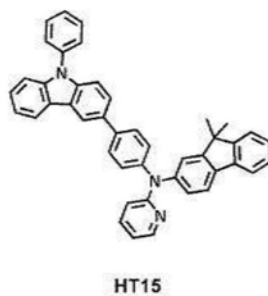
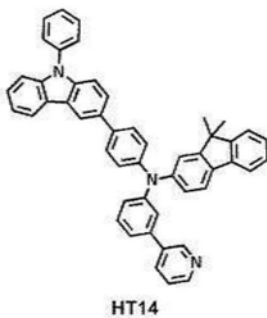
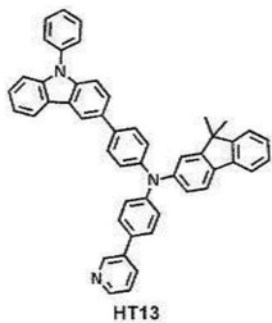


HT11

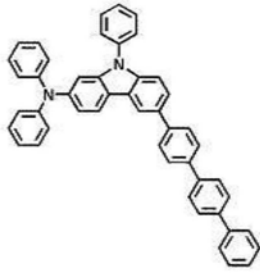


HT12

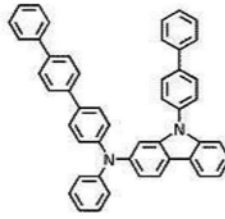
[0106]



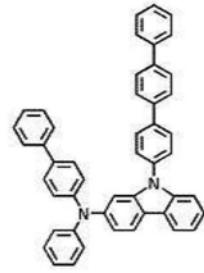
[0107]



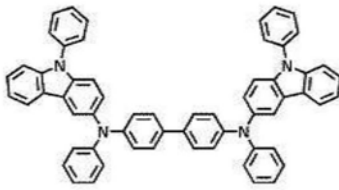
HT25



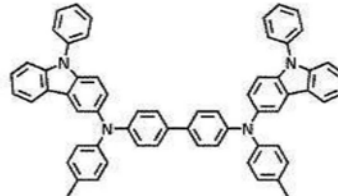
HT26



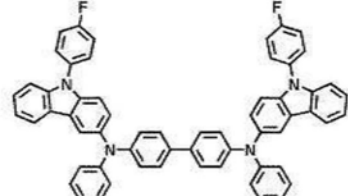
HT27



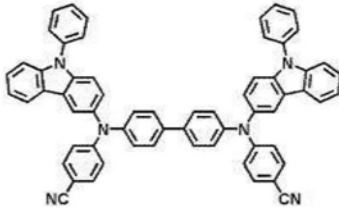
HT28



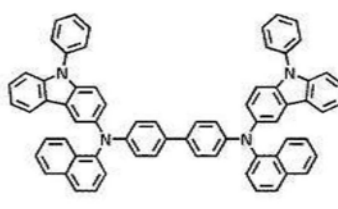
HT29



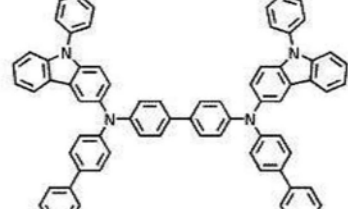
HT30



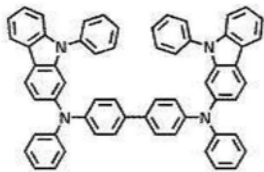
HT31



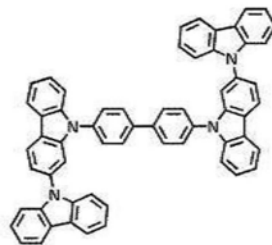
HT32



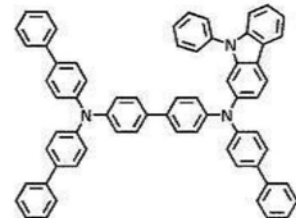
HT33



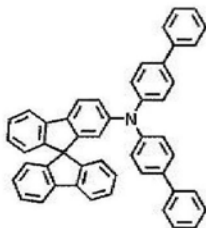
HT34



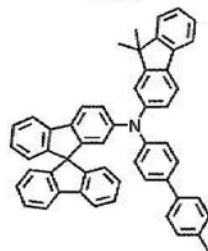
HT35



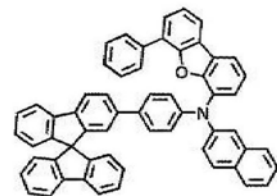
HT36



HT37



HT38



HT39

[0108] 空穴传输区域的厚度可以在大约 100\AA 至大约 $10,000\text{\AA}$ 的范围内,例如,在大约 100\AA 至大约 $1,000\text{\AA}$ 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 100\AA 至大约 $9,000\text{\AA}$ 的范围内,例如,在大约 100\AA

至大约1,000Å的范围内,空穴传输层的厚度可以在大约50Å至大约2,000Å的范围内,例如,在大约100Å至大约1,500Å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,可以获得合适的或令人满意的空穴传输特性而不显著增大驱动电压。

[0109] 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。

[0110] p掺杂剂

[0111] 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。

[0112] 电荷产生材料可以是例如p掺杂剂。

[0113] 在一个或多个实施例中,p掺杂剂可以具有大约-3.5eV或更小的最低未占分子轨道(LUMO)能级。

[0114] 在一个或多个实施例中,空穴传输区域可以包括电子阻挡层,电子阻挡层可以包括具有大约-3.5eV或更小的LUMO能级的p掺杂剂。

[0115] p掺杂剂可以包括从醌衍生物、金属氧化物和含氰基的化合物中选择的至少一种,但是本公开的实施例不限于此。

[0116] 例如,p掺杂剂可以包括从以下化合物中选择的至少一种:

[0117] 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);

[0118] 金属氧化物,诸如氧化钨或氧化钼;

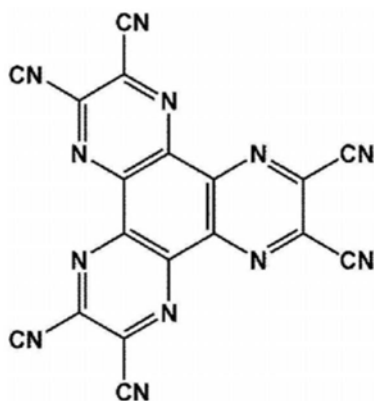
[0119] 1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN);以及

[0120] 由式221表示的化合物,

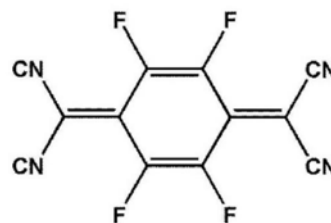
[0121] 但是本公开的实施例不限于此:

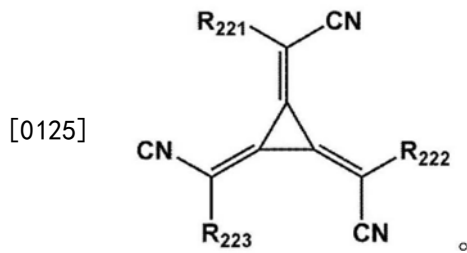
[0122] HAT-CN F4-TCNQ

[0123]



[0124] 式221





[0126] 在式221中，

[0127] R_{221} 至 R_{223} 可以均独立地选自于取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基，其中，从 R_{221} 至 R_{223} 中选择的至少一个具有从氰基、-F、-Cl、-Br、-I、取代有-F的 C_1 - C_{20} 烷基、取代有-Cl的 C_1 - C_{20} 烷基、取代有-Br的 C_1 - C_{20} 烷基和取代有-I的 C_1 - C_{20} 烷基中选择的至少一个取代基。

[0128] [有机层150中的发射层和三重态激子淬灭层]

[0129] 当有机发光器件10是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。

[0130] 在一个实施例中，发射层可以包括主体和掺杂剂，主体可以包括荧光掺杂剂。

[0131] 在一个实施例中，

[0132] (i) 主体的最高占据分子轨道 (HOMO) 能级 (E_{HH})、主体的最低未占分子轨道 (LUMO) 能级 (E_{HL})、荧光掺杂剂的HOMO能级 (E_{DH}) 和荧光掺杂剂的LUMO能级 (E_{DL}) 满足 $|E_{DH}| > |E_{HH}|$ 且 $|E_{DL}| > |E_{HL}|$ ，

[0133] 三重态激子淬灭层设置在发射层与电子传输区域之间；或者

[0134] (ii) 主体的HOMO能级 (E_{HH})、主体的LUMO能级 (E_{HL})、荧光掺杂剂的HOMO能级 (E_{DH}) 和荧光掺杂剂的LUMO能级 (E_{DL}) 满足 $|E_{DH}| < |E_{HH}|$ 且 $|E_{DL}| < |E_{HL}|$ ，

[0135] 三重态激子淬灭层可以设置在发射层与空穴传输区域之间。

[0136] 在一个实施例中，

[0137] (i) 主体的HOMO能级 (E_{HH})、主体的LUMO能级 (E_{HL})、荧光掺杂剂的HOMO能级 (E_{DH}) 和荧光掺杂剂的LUMO能级 (E_{DL}) 满足 $|E_{DH}| > |E_{HH}|$ 且 $|E_{DL}| > |E_{HL}|$ ，

[0138] 电子传输区域包括空穴阻挡层，

[0139] 三重态激子淬灭层可以设置在发射层与空穴阻挡层之间。

[0140] 在这种情况下，例如，三重态激子淬灭层可以与发射层和空穴阻挡层直接接触 (例如，可以直接接触发射层和空穴阻挡层)。

[0141] 在一个或多个实施例中，

[0142] (ii) 主体的HOMO能级 (E_{HH})、主体的LUMO能级 (E_{HL})、荧光掺杂剂的HOMO能级 (E_{DH}) 和荧光掺杂剂的LUMO能级 (E_{DL}) 满足 $|E_{DH}| < |E_{HH}|$ 且 $|E_{DL}| < |E_{HL}|$ ，

[0143] 空穴传输区域包括电子阻挡层，

[0144] 三重态激子淬灭层可以设置在发射层与电子阻挡层之间。

[0145] 在这种情况下，例如，三重态激子淬灭层可以与发射层和电子阻挡层直接接触。

[0146] 参照图2，当主体的HOMO能级 (E_{HH})、主体的LUMO能级 (E_{HL})、荧光掺杂剂的HOMO能级 (E_{DH}) 和荧光掺杂剂的LUMO能级 (E_{DL}) 满足 $|E_{DH}| > |E_{HH}|$ 且 $|E_{DL}| > |E_{HL}|$ 时，发射层中的激子复合区域靠近有机层中的空穴传输区域形成。在这种情况下，由于三重态激子淬灭层设置在发射层与电子传输区域之间，因此三重态激子淬灭层不淬灭单重态激子，而是代替地可选择地淬灭三重态激子。因此，可以在更有效地防止或减少有机发光器件的效率降低的同时实现具有长寿命的荧光器件。

[0147] 参照图3，当主体的HOMO能级 (E_{HH})、主体的LUMO能级 (E_{HL})、荧光掺杂剂的HOMO能级 (E_{DH}) 和荧光掺杂剂的LUMO能级 (E_{DL}) 满足 $|E_{DH}| < |E_{HH}|$ 且 $|E_{DL}| < |E_{HL}|$ 时，发射层中的激子复合区域靠近有机层中的电子传输区域形成。在这种情况下，由于三重态激子淬灭层设置在发射层与空穴传输区域之间，因此三重态激子淬灭层不淬灭单重态激子，而是代替地可选择地淬灭三重态激子。因此，可以在更有效地防止或减少有机发光器件的效率降低的同时实现具有长寿命的荧光器件。

[0148] 在一个或多个实施例中，

[0149] (i) 荧光掺杂剂可以是空穴捕获发射体，三重态激子淬灭层可以设置在发射层与电子传输区域之间；或者

[0150] (ii) 荧光掺杂剂可以是电子捕获发射体，三重态激子淬灭层可以设置在发射层与空穴传输区域之间。

[0151] 如这里所使用的，术语“空穴捕获发射体”可以指具有比主体的HOMO能级和LUMO能级高的HOMO能级和LUMO能级的组分。如这里所使用的，术语“电子捕获发射体”可以指具有比主体的HOMO能级和LUMO能级低的HOMO能级和LUMO能级的组分。

[0152] 当荧光掺杂剂是空穴捕获发射体时，发射层中的激子复合区域靠近有机层中的空穴传输区域形成。在这种情况下，由于三重态激子淬灭层设置在发射层与电子传输区域之间，因此三重态激子淬灭层不淬灭单重态激子，而是代替地可选择地淬灭三重态激子。因此，可以在更有效地防止或减少有机发光器件的效率降低的同时实现具有长寿命的荧光器件。

[0153] 当荧光掺杂剂是电子捕获发射体时，发射层中的激子复合区域靠近有机层中的电子传输区域形成。在这种情况下，由于三重态激子淬灭层设置在发射层与空穴传输区域之间，因此三重态激子淬灭层不淬灭单重态激子，而是代替地可选择地淬灭三重态激子。因此，可以在更有效地防止或减少有机发光器件的效率降低的同时实现具有长寿命的荧光器件。

[0154] 基于100重量份的主体，发射层中的掺杂剂的量可以在大约0.01重量份至大约15重量份之间的范围内，但是本公开的实施例不限于此。

[0155] 发射层的厚度可以在大约100Å至大约1,000Å的范围内，例如，在大约200Å至大约600Å的范围内。当发射层的厚度在此范围内时，可以获得优异的发光特性而不显著增大驱动电压。

[0156] 在一个实施例中,三重态激子淬灭层可以包括三重态激子淬灭添加剂。可以使用其中三重态激子淬灭添加剂的三重态(T_1)能级低于主体的 T_1 能级的材料作为三重态激子淬灭添加剂。

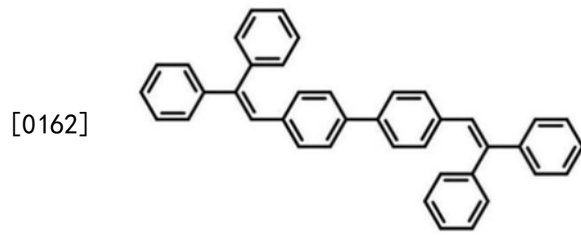
[0157] 在一个实施例中,三重态激子淬灭添加剂可以包括重原子。

[0158] 在一个或多个实施例中,三重态激子淬灭添加剂可以包括卤素基团重原子(重卤素原子)。

[0159] 例如,三重态激子淬灭添加剂可以包括Br原子或I原子,但本公开的实施例不限于此。

[0160] 在一个或多个实施例中,三重态激子淬灭添加剂可以包括重原子,并且还可以包括具有比主体的 T_1 能级低的 T_1 能级的化合物。例如,三重态激子淬灭添加剂可以包括Br原子或I原子,并且还可以包括例如具有低 T_1 能级的有机化合物,诸如DPVBi,但是本公开的实施例不限于此:

[0161] DPVBi



[0163] 在一个实施例中,三重态激子淬灭添加剂的量可以在三重态激子淬灭层中的大约0.1wt%至大约2wt%的范围内(例如,基于三重态激子淬灭层的总重量)。

[0164] 在一个实施例中,三重态激子淬灭层还可以包括第一基体材料。

[0165] 在一个实施例中,第一基体材料可以与发射层中的主体相同。

[0166] 在一个实施例中,当三重态激子淬灭层还包括第一基体材料时,第一基体材料的量可以在三重态激子淬灭层中的大约80wt%至大约99.9wt%、或大约95wt%至大约99.9wt%、或大约98wt%至大约99.9wt%的范围内(例如,基于三重态激子淬灭层的总重量)。

[0167] 在一个实施例中,三重态激子淬灭层的厚度可以在大约0.01nm至大约2nm的范围内。例如,三重态激子淬灭层的厚度可以在大约0.1nm至大约1nm的范围内,但是本公开的实施例不限于此。

[0168] 在一个实施例中,发射层可以发射具有大约440nm至大约490nm的最大发射波长(或大约450nm至大约490nm的最大发射波长)的蓝色荧光。

[0169] 在一个实施例中,延迟荧光组分与从发射层发射的总发光组分的比值可以为大约20%或更低。

[0170] 已经发现三重态-三重态湮灭(TTA)、三重态-极化子淬灭(TPQ)等作为确定(或减少)有机发光器件的寿命的内在原因。这是器件的材料被三重态激子(其是具有长寿命的激子)劣化的现象。

[0171] 尽管本公开不应局限于特定的机理或理论,但由于根据本公开的有机发光器件包括位于发射层与电极之间的三重态激子淬灭层,因此可以通过淬灭三重态激子(其是具有长寿命的激子)来增加荧光器件的寿命。

[0172] 此外,由于三重态激子淬灭层作为与发射层分离的层存在,因此激子复合区域可以与三重态激子淬灭的区域分离。因此,由于包括三重态激子淬灭层,所以不会降低有机发光器件的效率,并且增加了有机发光器件的寿命。

[0173] 发射层中的主体

[0174] 在一个或更多个实施例中,主体可以包括由式301表示的化合物。

[0175] 式301

[0176] $[\text{Ar}_{301}]_{\text{xb}11}-[(\text{L}_{301})_{\text{xb}1}-\text{R}_{301}]_{\text{xb}21}$ 。

[0177] 在式301中,

[0178] Ar_{301} 可以为取代的或未取代的 $\text{C}_5\text{-C}_{60}$ 碳环基或者取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{60}$ 杂环基,

[0179] $\text{xb}11$ 可以为1、2或3,

[0180] L_{301} 可以选自于取代的或未取代的 $\text{C}_3\text{-C}_{10}$ 亚环烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 亚杂环烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_3\text{-C}_{10}$ 亚环烯基、取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 亚杂环烯基、取代的或未取代的 $\text{C}_6\text{-C}_{60}$ 亚芳基、取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{60}$ 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

[0181] $\text{xb}1$ 可以为0至5的整数,

[0182] R_{301} 可以选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_2\text{-C}_{60}$ 烯基、取代的或未取代的 $\text{C}_2\text{-C}_{60}$ 炔基、取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{60}$ 烷氧基、取代的或未取代的 $\text{C}_3\text{-C}_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_3\text{-C}_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $\text{C}_6\text{-C}_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $\text{C}_6\text{-C}_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $\text{C}_6\text{-C}_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q_{301})(Q_{302})(Q_{303})、-N(Q_{301})(Q_{302})、-B(Q_{301})(Q_{302})、-C(=O)(Q_{301})、-S(=O)₂(Q_{301})和-P(=O)(Q_{301})(Q_{302}),

[0183] $\text{xb}21$ 可以为1至5的整数,

[0184] Q_{301} 至 Q_{303} 可以均独立地选自于 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,但是本公开的实施例不限于此。

[0185] 在一个实施例中,式301中的 Ar_{301} 可以选自于:

[0186] 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、蒽基、蒽基、并四苯基、苊基、茈基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

[0187] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ 烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-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、蒽基、蒽基、并四苯基、苊基、茈基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,

[0188] Q_{31} 至 Q_{33} 可以均独立地选自于 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,但是本公开的实施例不限于此。

[0189] 当式301中的 $\text{xb}11$ 为二或更大时,两个或更多个 Ar_{301} 可以经由单键来连接。

[0190] 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:

[0206] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脲基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、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、茚基、茚基、茚基、茚基、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、喹啉基、喹啉基、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)中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚茚基、亚茚基、亚茚基、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、亚喹啉基、亚喹啉基、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，

[0207] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地与上面描述的相同。

[0208] 在一个实施例中，在式301、式301-1和式301-2中，R₃₀₁至R₃₀₄可以均独立地选自于：

[0209] 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、茚基、茚基、茚基、茚基、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、喹啉基、喹啉基、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

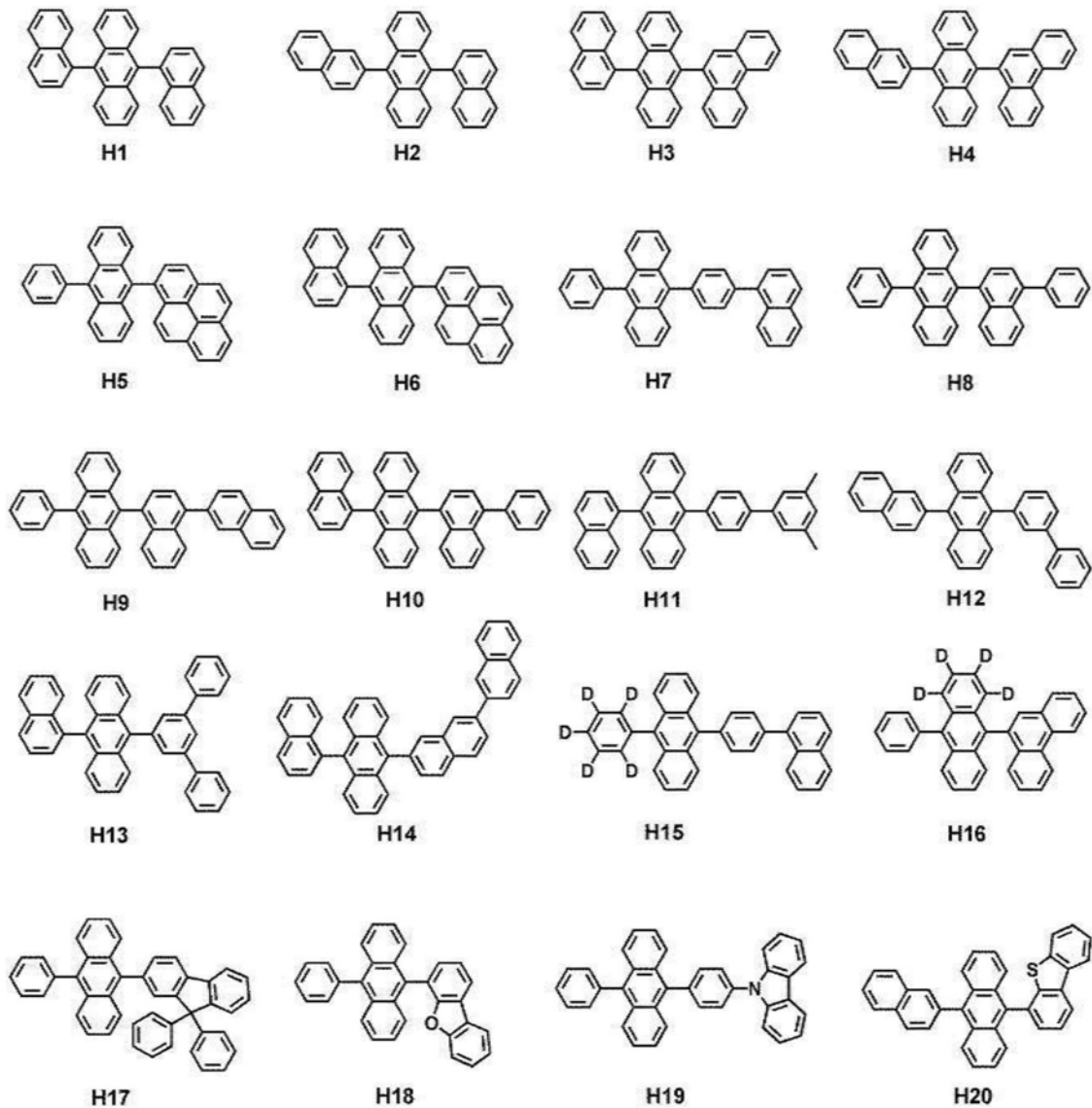
[0210] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脲基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、茚基、茚基、茚基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、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)中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄

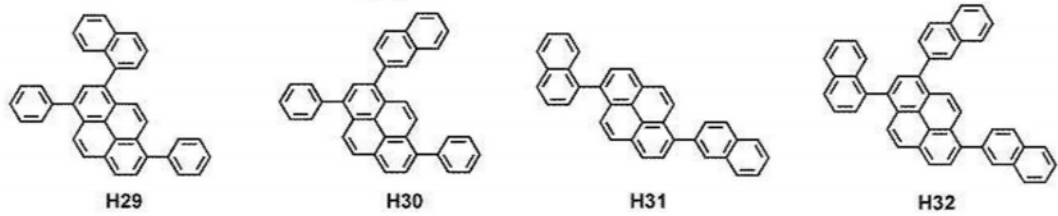
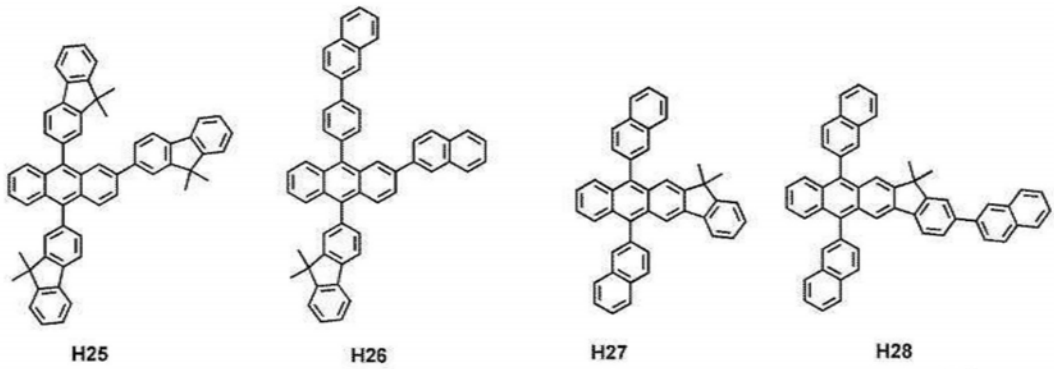
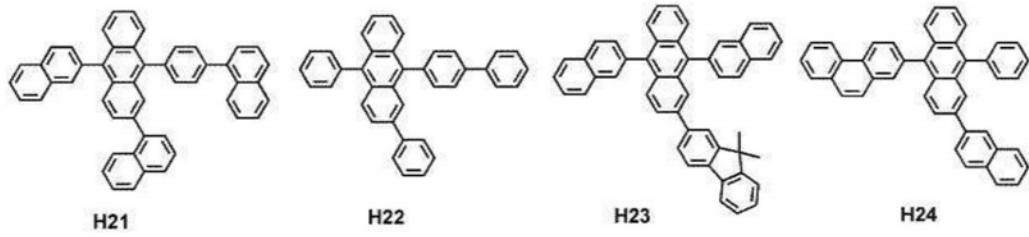
胺基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代的或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代的或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₃₀₁)(Q₃₀₂)(Q₃₀₃)、-N(Q₃₀₁)(Q₃₀₂)、-B(Q₃₀₁)(Q₃₀₂)、-C(=O)(Q₃₀₁)、-S(=O)₂(Q₃₀₁)和-P(=O)(Q₃₀₁)(Q₃₀₂)，

[0225] Q₃₁至Q₃₃以及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。

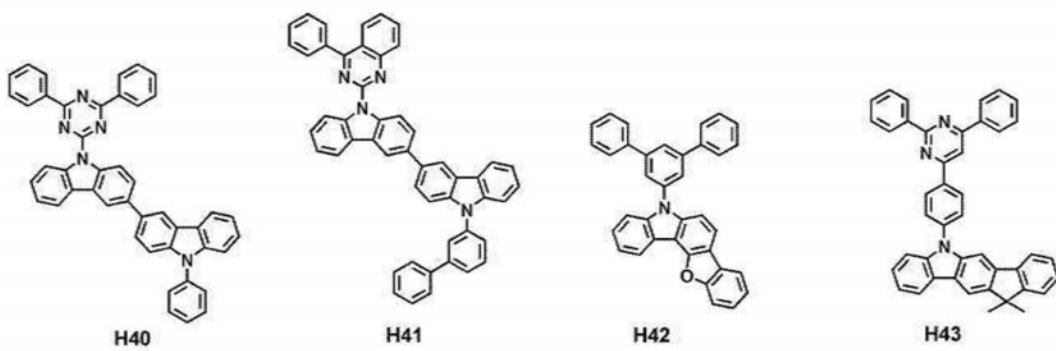
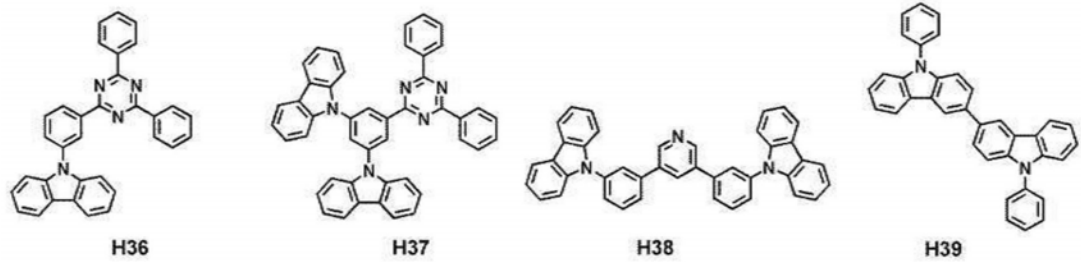
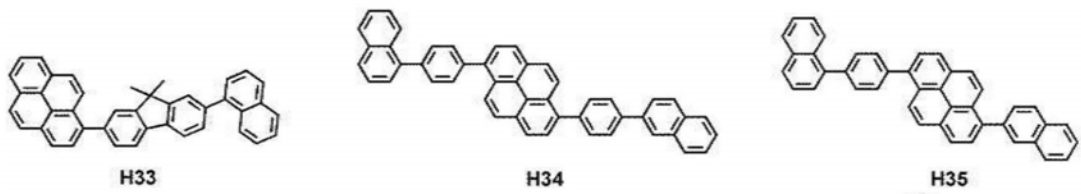
[0226] 主体可以包括从9,10-二(2-萘基)蒽(ADN)、2-甲基-9,10-双(萘-2-基)蒽(MADN)、9,10-二-(2-萘基)-2-叔丁基-蒽(TBADN)、4,4'-双(N-咔唑基)-1,1'-联苯(CBP)、1,3-二-9-咔唑基苯(mCP)、1,3,5-三(咔唑-9-基)苯(TCP)、3,3'-二(9H-咔唑-9-基)联苯(mCBP)以及化合物H1至化合物H55中选择的至少一种,但是本公开的实施例不限于此:

[0227]

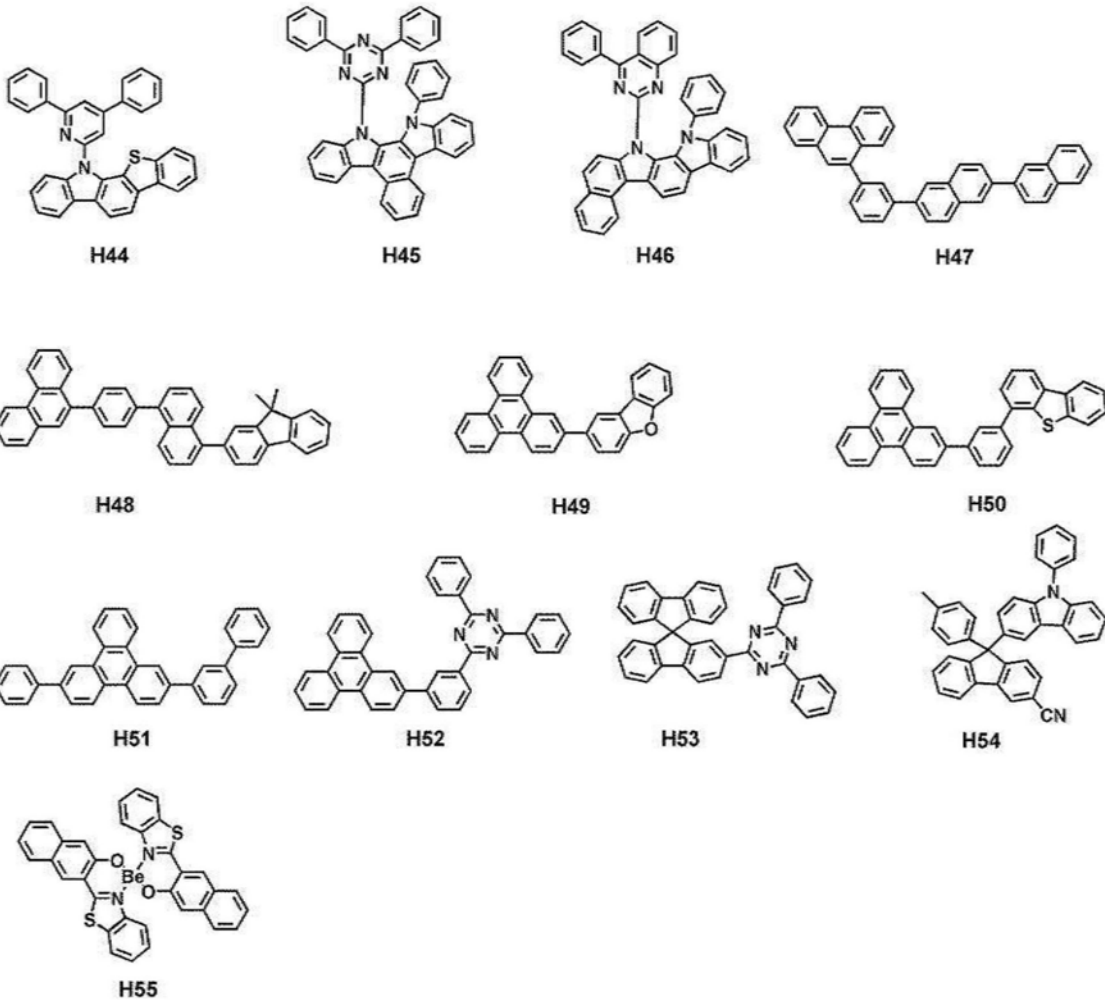




[0228]



[0229]

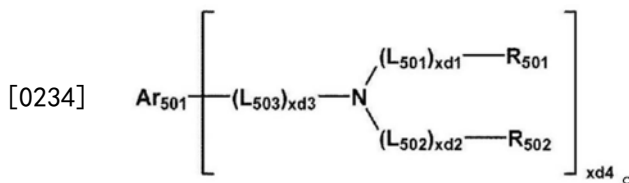


[0230] 发射层中的荧光掺杂剂

[0231] 荧光掺杂剂可以包括芳基胺化合物或苯乙烯基胺化合物。

[0232] 荧光掺杂剂可以包括由式501表示的化合物：

[0233] 式501



[0235] 在式501中，

[0236] Ar₅₀₁可以为取代的或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代的或未取代的C₁-C₆₀杂环基，[0237] L₅₀₁至L₅₀₃可以均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，[0238] xd₁至xd₃可以均独立地为从0至3的整数，[0239] R₅₀₁和R₅₀₂可以均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代

的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基，

[0240] xd4可以为从1至6的整数。

[0241] 在一个实施例中，式501中的Ar₅₀₁可以选自于：

[0242] 萘基、庚搭烯基、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、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基和茚并菲基；以及

[0243] 均取代有选自于氘、-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、三联苯基和萘基中的至少一者的萘基、庚搭烯基、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、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基和茚并菲基。

[0244] 在一个或多个实施例中，式501中的L₅₀₁至L₅₀₃可以均独立地选自于：

[0245] 亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺二苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、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、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基；以及

[0246] 均取代有选自于氘、-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、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、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、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中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺二苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、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、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基。

[0247] 在一个或多个实施例中，在式501中，R₅₀₁和R₅₀₂可以均独立地选自于：

[0248] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、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、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

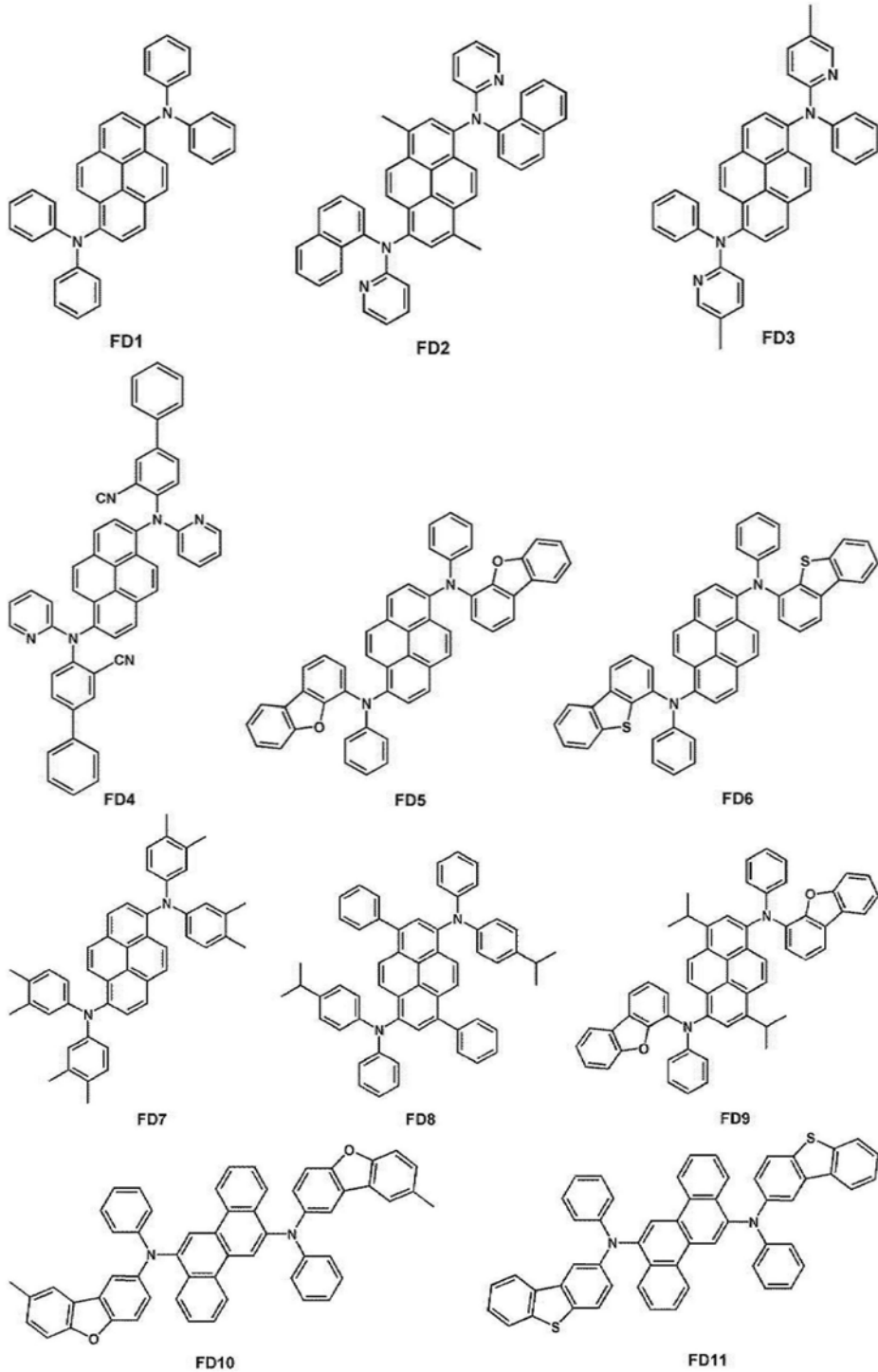
[0249] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基和-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽

基、苯并[9,10]菲基、苊基、蒽基、茚基、茚基、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、二苯并噻吩基和吡啶基，

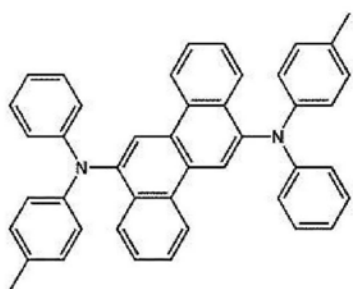
[0250] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0251] 在一个或多个实施例中，式501中的xd₄可以为2，但是本公开的实施例不限于此。

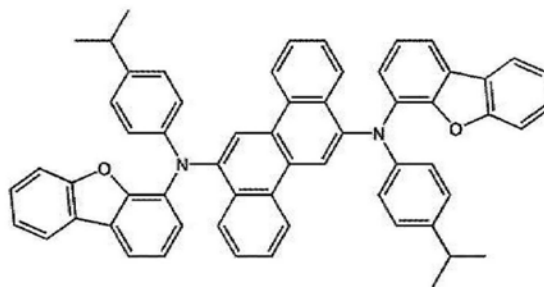
[0252] 例如，荧光掺杂剂可以选自于化合物FD1至化合物FD22：



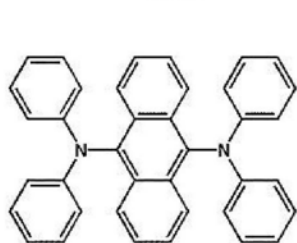
[0253]



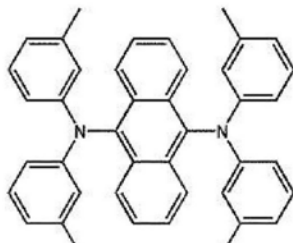
FD12



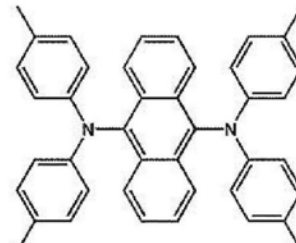
FD13



FD14

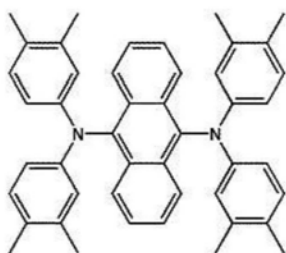


FD15

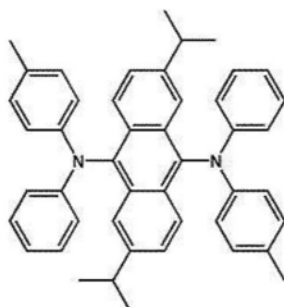


FD16

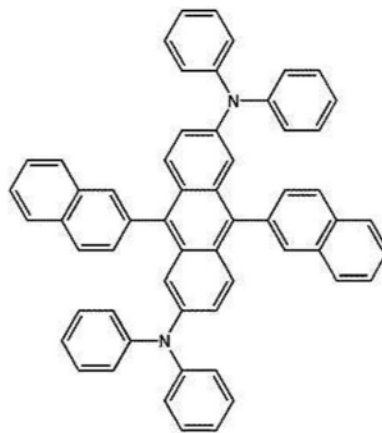
[0254]



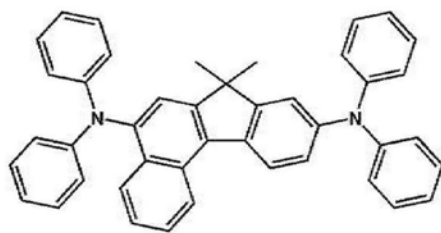
FD17



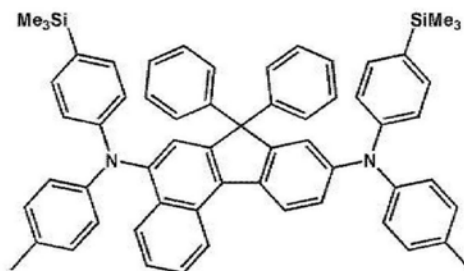
FD18



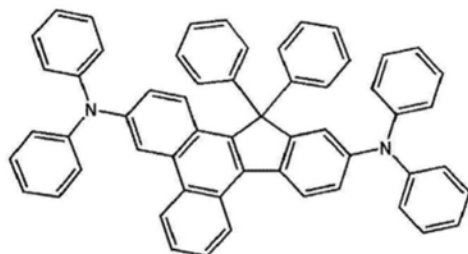
FD19



FD20

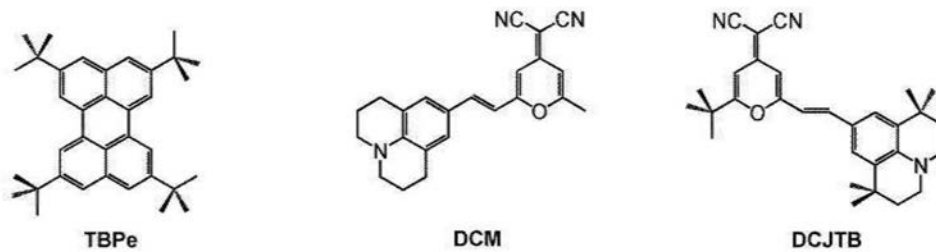
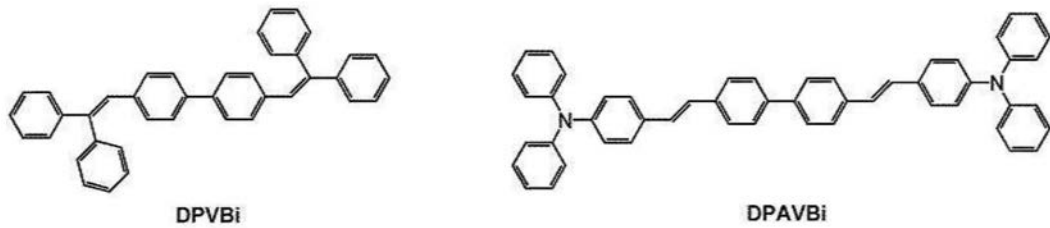


FD21

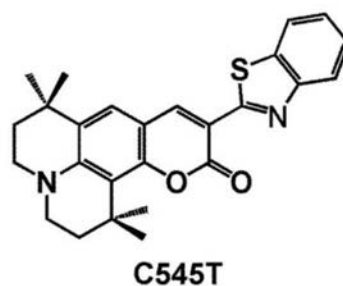
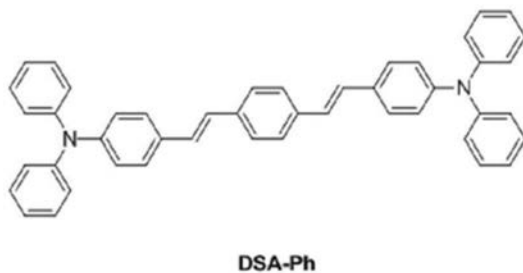


FD22

[0255] 在一个或多个实施例中，荧光掺杂剂可以选自于以下化合物，但是本公开的实施例不限于此：



[0256]



[0257] 有机层150中的电子传输区域

[0258] 电子传输区域可以具有：i) 单层结构，其包括包含单种材料的单个层；ii) 单层结构，其包括包含多种不同材料的单个层；或者iii) 多层结构，其具有包括多种不同材料的多个层。

[0259] 电子传输区域可以包括从缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层、电子传输层和电子注入层中选择的至少一个，但是本公开的实施例不限于此。

[0260] 例如，电子传输区域可以具有电子传输层/电子注入层结构、空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层结构、电子控制层/电子传输层/电子注入层结构或者缓冲层/电子传输层/电子注入层结构，其中，对于每种结构，从发射层顺序地堆叠构成层。然而，电子传输区域的结构实施例不限于此。

[0261] 电子传输区域（例如电子传输区域中的缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层或电子传输层）可以包括包含至少一个贫 π 电子的含氮环（ π electron-depleted nitrogen-containing ring，或 π 电子耗尽的含氮环）的无金属化合物。

[0262] 如这里使用的，术语“贫 π 电子的含氮环”可以指具有至少一个 $*-N=*'$ 部分作为成环部分的 C_1-C_{60} 杂环基。

基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)中的至少一者的苯基、萘基、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、茈基、戊芬基、茛并蒽基、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，

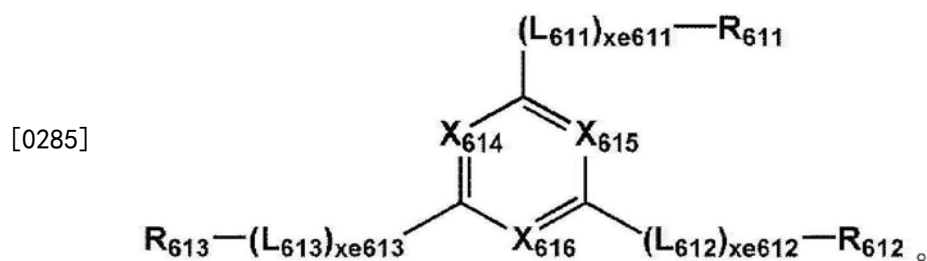
[0280] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0281] 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。

[0282] 在一个或更多个实施例中，式601中的Ar₆₀₁可以为蒽基。

[0283] 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：

[0284] 式601-1



[0286] 在式601-1中，

[0287] X₆₁₄可以为N或C(R₆₁₄)，X₆₁₅可以为N或C(R₆₁₅)，X₆₁₆可以为N或C(R₆₁₆)，其中，从X₆₁₄至X₆₁₆中选择的至少一个可以为N，

[0288] L₆₁₁至L₆₁₃可以均独立地与结合L₆₀₁描述的相同，

[0289] xe₆₁₁至xe₆₁₃可以均独立地与结合xe₁描述的相同，

[0290] R₆₁₁至R₆₁₃可以均独立地与结合R₆₀₁描述的相同，

[0291] R₆₁₄至R₆₁₆可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脲基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0292] 在一个实施例中，式601和式601-1中的L₆₀₁和L₆₁₁至L₆₁₃可以均独立地选自于：

[0293] 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

[0294] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脲基、C₁-C₂₀烷

基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、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、芘基、蒽基、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、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、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，

[0295] 但是本公开的实施例不限于此。

[0296] 在一个或更多个实施例中，式601和式601-1中的xe1和xe611至xe613可以均独立地为0、1或2。

[0297] 在一个或更多个实施例中，在式601和式601-1中，R₆₀₁和R₆₁₁至R₆₁₃可以均独立地选自于：

[0298] 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、芘基、蒽基、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、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；

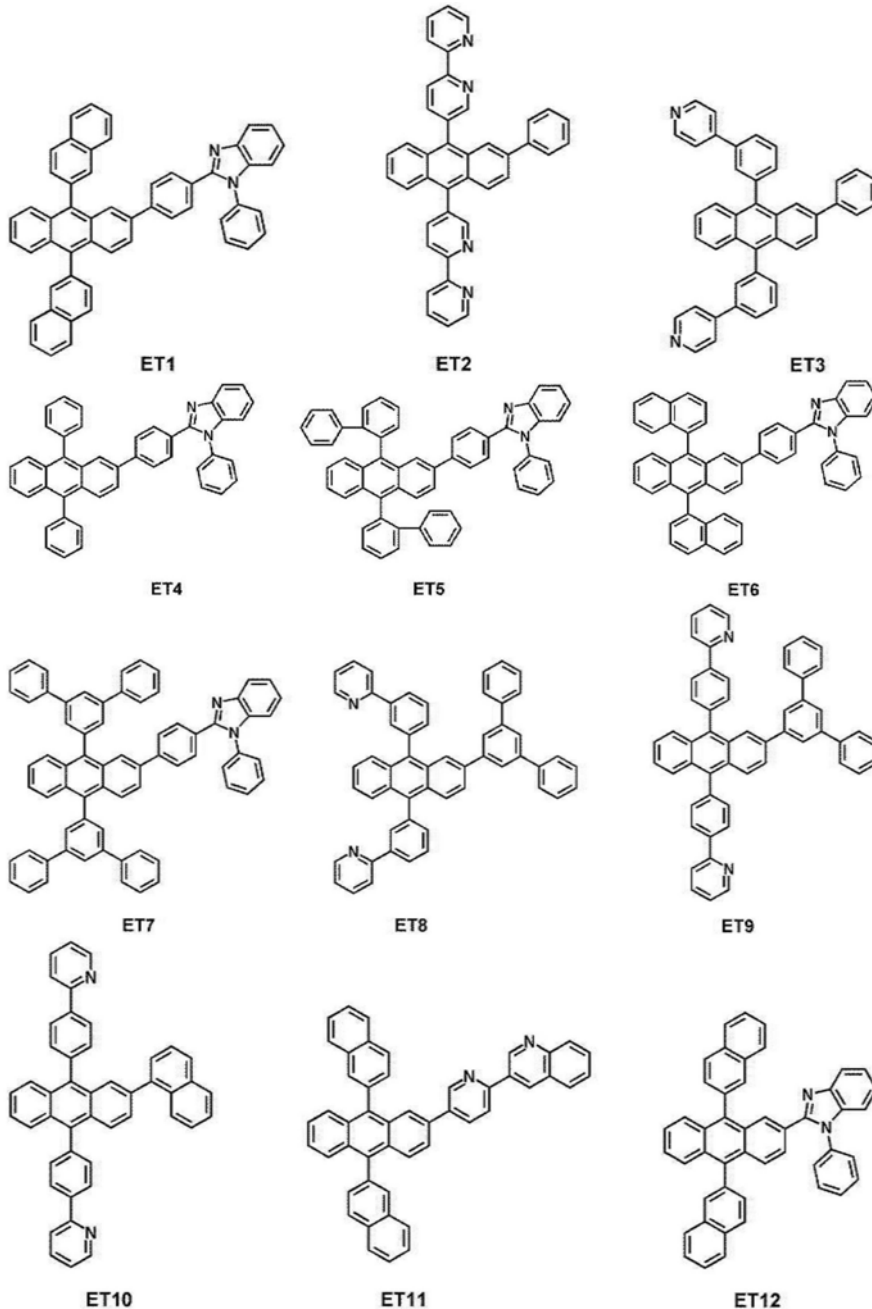
[0299] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、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、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、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、茈基、蒽基、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

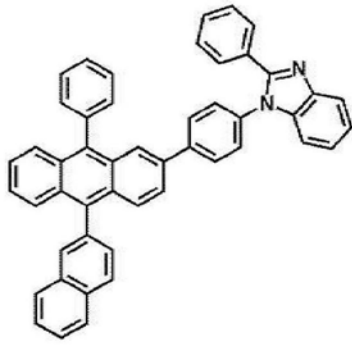
[0300] $-S(=O)_2(Q_{601})$ 和 $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$,

[0301] Q_{601} 和 Q_{602} 可以均独立地与上面描述的相同。

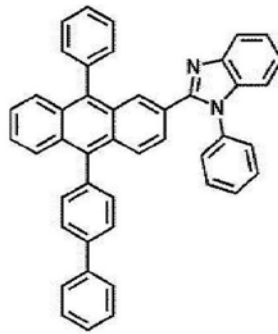
[0302] 电子传输区域可以包括从化合物ET1至化合物ET36中选择的至少一种化合物，但是本公开的实施例不限于此：



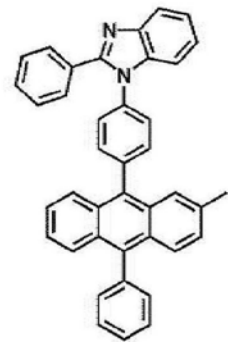
[0304]



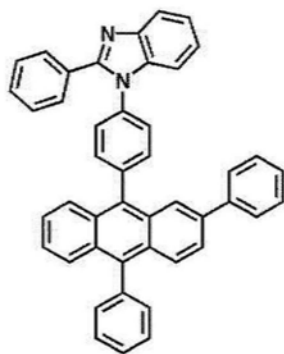
ET13



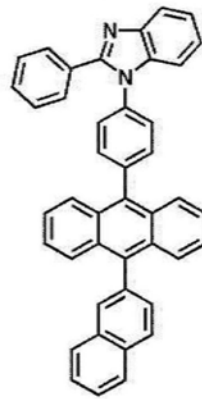
ET14



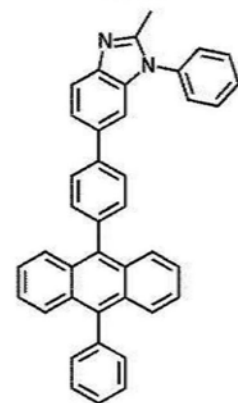
ET15



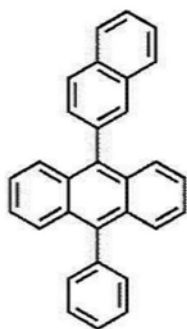
ET16



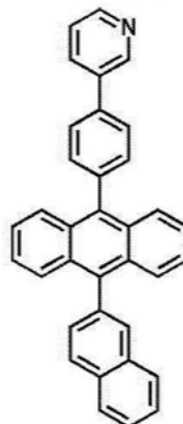
ET17



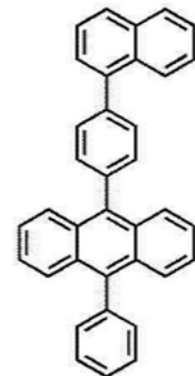
ET18



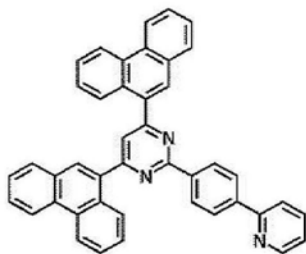
ET19



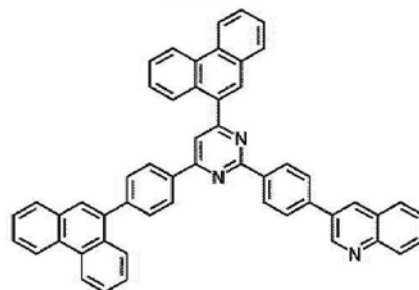
ET20



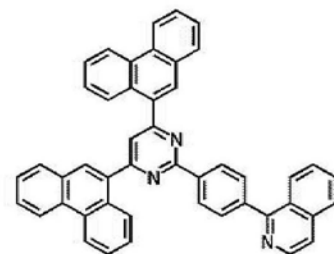
ET21



ET22

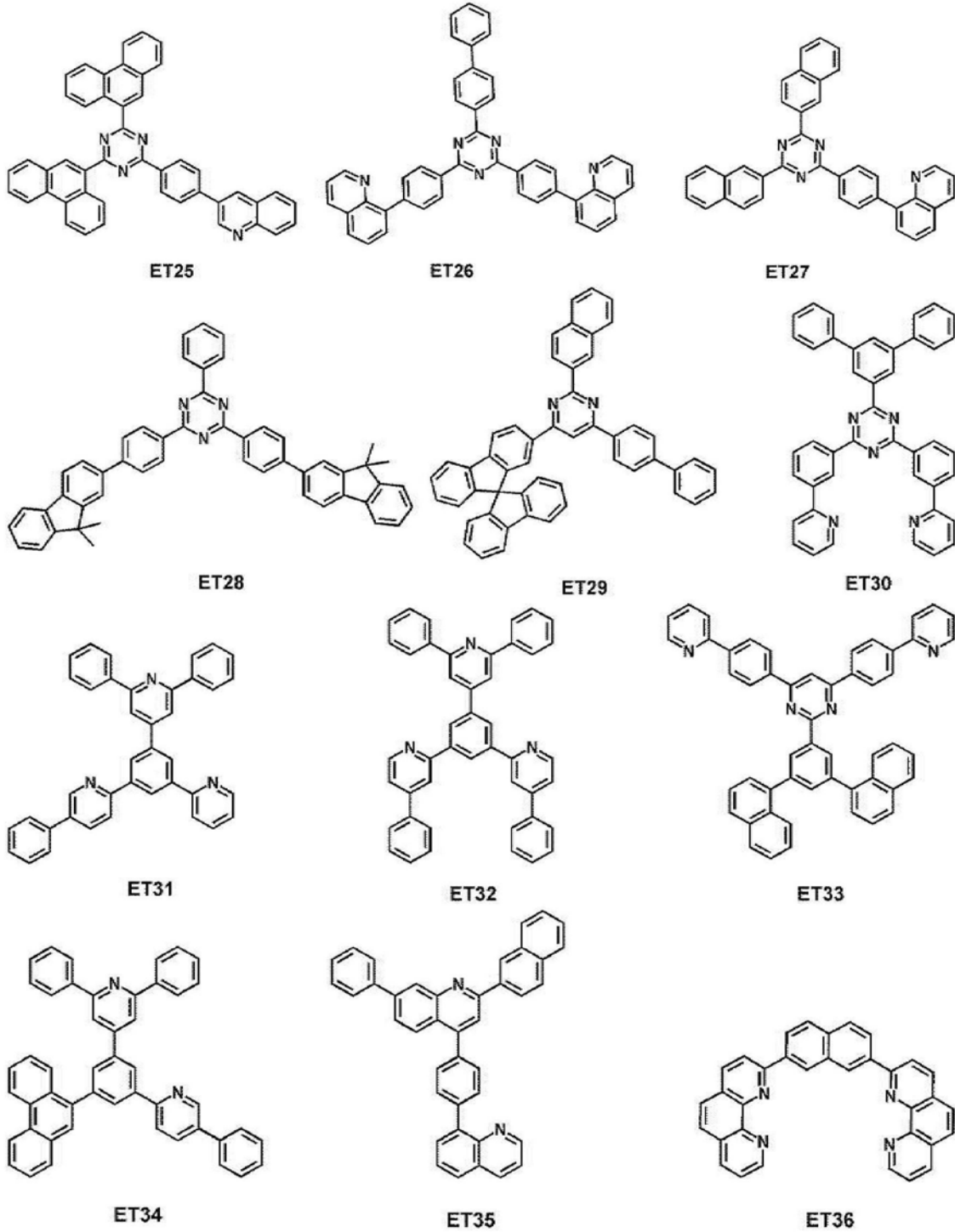


ET23



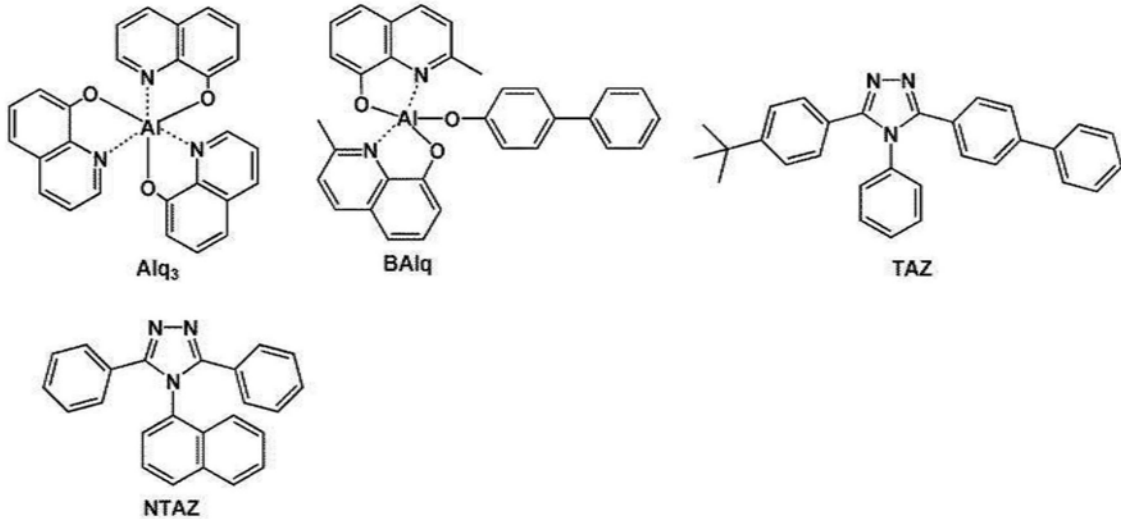
ET24

[0305]



[0306] 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:

[0307]



[0308] 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1,000Å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,空穴阻挡层可以具有优异的空穴阻挡特性和/或电子控制层可以具有优异的电子控制特性而不显著增大驱动电压。

[0309] 在一个实施例中,电子传输区域可以包括空穴阻挡层,空穴阻挡层可以包括碱金属、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意组合。

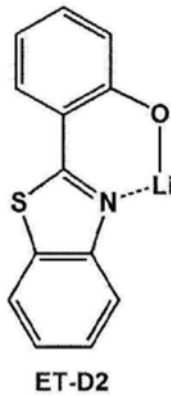
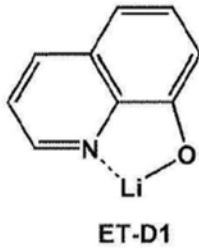
[0310] 电子传输层的厚度可以在大约100Å至大约1,000Å的范围内,例如,在大约150Å至大约500Å的范围内。当电子传输层的厚度在上面描述的范围时,电子传输层可以具有合适的或令人满意的电子传输特性而不显著增大驱动电压。

[0311] 除了上面描述的材料之外,电子传输区域(例如,电子传输区域中的电子传输层)还可以包括包含金属的材料。

[0312] 包含金属的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,但是本公开的实施例不限于此。

[0313] 例如,包含金属的材料可以包括Li配合物。Li配合物可以包括例如化合物ET-D1(羟基喹啉锂,LiQ)或化合物ET-D2:

[0314]



[0315] 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。

[0316] 电子注入层可以具有：i) 单层结构，其包括包含单种材料的单个层；ii) 单层结构，其包括包含多种不同材料的单个层；或者iii) 多层结构，其具有包括多种不同材料的多个层。

[0317] 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意组合。

[0318] 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，但是本公开的实施例不限于此。

[0319] 碱土金属可以选自于Mg、Ca、Sr和Ba。

[0320] 稀土金属可以选自于Sc、Y、Ce、Tb、Yb和Gd。

[0321] 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）。

[0322] 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或KI）。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，但是本公开的实施例不限于此。

[0323] 碱土金属化合物可以选自于诸如BaO、SrO、CaO、Ba_xSr_{1-x}O (0<x<1) 或Ba_xCa_{1-x}O (0<x<1) 的碱土金属氧化物。在一个实施例中，碱土金属化合物可以选自于BaO、SrO和CaO，但是本公开的实施例不限于此。

[0324] 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，但是本公开的实施例不限于此。

[0325] 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面描述的碱金属、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，但是本公开的实施例不限于此。

[0326] 电子注入层可以包括如上面描述的碱金属、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意组合（例如，由上述材料组成）。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意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。

[0327] 电子注入层的厚度可以在大约 1\AA 至大约 100\AA 的范围内,例如,在大约 3\AA 至大约 90\AA 的范围内。当电子注入层的厚度在上面描述的范围时,电子注入层可以具有合适的或令人满意的电子注入特性而不显著增大驱动电压。

[0328] 第二电极190

[0329] 第二电极190可以设置在具有这种结构的有机层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。

[0330] 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,但是本公开的实施例不限于此。第二电极190可以是透射电极、半透射电极或反射电极。

[0331] 第二电极190可以具有单层结构或者包括两个或更多个层的多层结构。

[0332] 在上文中,已经参照图1描述了有机发光器件,但是本公开的实施例不限于此。

[0333] 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。

[0334] 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,例如,通过考虑到待形成的层中将包括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 $0\text{\AA}/\text{秒}$ 至大约 $100\text{\AA}/\text{秒}$ 的沉积速率下执行真空沉积。

[0335] 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,通过考虑到待形成的层中将包括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。

[0336] 根据本公开的实施例的有机发光器件可以应用于显示设备。显示设备可以包括例如具有源电极、漏电极和有源层的薄膜晶体管,并且薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个可以电连接到根据本公开的实施例的有机发光器件的第一电极110。

[0337] [一些取代基的一般定义]

[0338] 如这里使用的,术语“ $\text{C}_1\text{-C}_{60}$ 烷基”指具有1个至60个碳原子的直链或支链的饱和脂肪族烃单价基团,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。如这里使用的,术语“ $\text{C}_1\text{-C}_{60}$ 亚烷基”指具有与 $\text{C}_1\text{-C}_{60}$ 烷基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0339] 如这里使用的,术语“ $\text{C}_2\text{-C}_{60}$ 烯基”指在 $\text{C}_2\text{-C}_{60}$ 烷基的主链处(例如,在中间)或在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。如这里使用的,术语“ $\text{C}_2\text{-C}_{60}$ 亚烯基”指具有与 $\text{C}_2\text{-C}_{60}$ 烯基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0340] 如这里使用的,术语“ $\text{C}_2\text{-C}_{60}$ 炔基”指在 $\text{C}_2\text{-C}_{60}$ 烷基的主链处(例如,在中间)或在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。如这里使用的,术语

“C₂-C₆₀亚炔基”指具有与C₂-C₆₀炔基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0341] 如这里使用的,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。

[0342] 如这里使用的,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。如这里使用的,术语“C₃-C₁₀亚环烷基”指具有与C₃-C₁₀环烷基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0343] 如这里使用的,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。如这里使用的,术语“C₁-C₁₀亚杂环烷基”指具有与C₁-C₁₀杂环烷基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0344] 如这里使用的,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(例如,整个基团和/或分子不具有芳香性)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。如这里使用的,术语“C₃-C₁₀亚环烯基”指具有与C₃-C₁₀环烯基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0345] 如这里使用的,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中选择的至少一种杂原子、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杂环烯基的非限制性示例包括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。如这里使用的,术语“C₁-C₁₀亚杂环烯基”指具有与C₁-C₁₀杂环烯基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0346] 如这里使用的,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,这里使用的C₆-C₆₀亚芳基是指具有包括6个至60个碳原子的碳环芳香体系的二价基团。C₆-C₆₀芳基的非限制性示例包括苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基和蒽基。当C₆-C₆₀芳基和C₆-C₆₀亚芳基均包括两个或更多个环时,环可以彼此稠合(例如,结合在一起)。

[0347] 如这里使用的,术语“C₁-C₆₀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。如这里使用的,术语“C₁-C₆₀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。C₁-C₆₀杂芳基的非限制性示例包括吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基和异喹啉基。当C₁-C₆₀杂芳基和C₁-C₆₀亚杂芳基均包括两个或更多个环时,环可以彼此缩合。

[0348] 如这里使用的,术语“C₆-C₆₀芳氧基”指-OA₁₀₂(其中,A₁₀₂为C₆-C₆₀芳基),如这里使用的,术语“C₆-C₆₀芳硫基”指-SA₁₀₃(其中,A₁₀₃为C₆-C₆₀芳基)。

[0349] 如这里使用的,术语“单价非芳香缩合多环基”指具有彼此缩合(例如,结合在一起)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(例如,整个分子不具有芳香性)的单价基团。单价非芳香缩合多环基的示例为茛基。如这里使用的,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基本相同的结构的二价基团。

[0350] 如这里使用的,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、具有作为成环原子的除了碳原子(例如,具有1个至60个碳原子)之外的从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(例如,整个分子不具有芳香性)的单价基团。单价非芳香缩合杂多环基的示例是咪唑基。如这里使用的,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基本相同的结构的二价基团。

[0351] 如这里使用的,术语“C₅-C₆₀碳环基”指具有5个至60个碳原子的单环或多环基团,其中,成环原子仅是碳原子。C₅-C₆₀碳环基可以为芳香碳环基或非芳香碳环基。C₅-C₆₀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C₅-C₆₀碳环基的取代基的数量,C₅-C₆₀碳环基可以是三价基团或四价基团。

[0352] 如这里使用的,术语“C₁-C₆₀杂环基”指具有与C₅-C₆₀碳环基的结构基本相同的结构的基团,除了作为成环原子,除碳(碳原子的数量可以在1个至60个的范围内)之外使用从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子。

[0353] 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:

[0354] 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;

[0355] 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;

[0356] 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;

[0357] 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

[0358] -Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)-N(Q₃₁)(Q₃₂)-B(Q₃₁)(Q₃₂)-C(=O)(Q₃₁)-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂),

[0359] Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于氢、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、联苯基以及三联苯基。

[0360] 如这里使用的,术语“Ph”表示苯基,如这里使用的,术语“Me”表示甲基,如这里使用的,术语“Et”表示乙基,如这里使用的,术语“ter-Bu”或“Bu^t”表示叔丁基,如这里使用的,术语“OMe”表示甲氧基。

[0361] 如这里使用的,术语“联苯基”指“取代有苯基的苯基”。“联苯基”是具有“C₆-C₆₀芳基”作为取代基的“取代的苯基”。

[0362] 如这里使用的,术语“三联苯基”指“取代有联苯基的苯基”。“三联苯基”是具有“取代有C₆-C₆₀芳基的C₆-C₆₀芳基”作为取代基的“苯基”。

[0363] 除非另外定义,否则如这里使用的*和*’均指与对应式中的相邻原子的结合位。

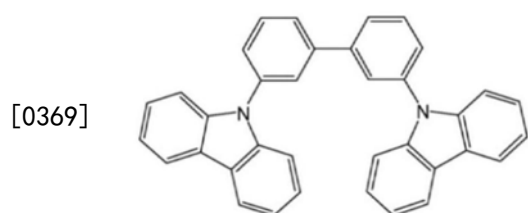
[0364] 在下文中,将参照示例更详细地描述根据实施例的化合物和根据实施例的有机发光器件。在描述示例中使用的表述“使用B代替A”表示使用相同(例如,基本相同)摩尔当量的B代替摩尔当量的A。

[0365] 示例

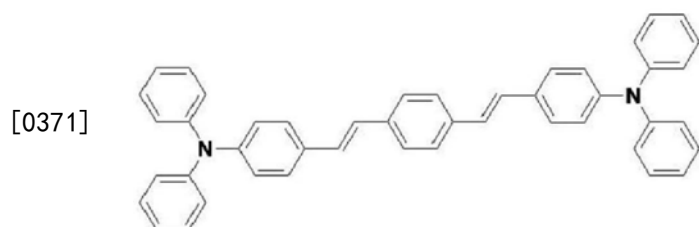
[0366] 示例1

[0367] 将ITO玻璃基底切割成50mm×50mm×0.5mm的尺寸,使用异丙醇和纯水各超声处理10分钟,然后通过暴露于紫外线和臭氧10分钟进行清洁。然后,将ITO玻璃基底提供给真空沉积设备。在ITO玻璃基底上真空沉积NPB,以形成具有40Å的厚度的空穴注入层,并在空穴注入层上真空沉积空穴传输材料mCP,以形成具有10Å的厚度的空穴传输层。以5:95的重量比在空穴传输层上共沉积化合物DSA-Ph(掺杂剂)和mCBP(主体),以形成具有200Å的厚度的发射层。然后,在发射层上形成其中作为三重态激子淬灭添加剂的碘的量为0.5wt%(基于三重态激子淬灭层的总重量)的三重态激子淬灭层至1nm的厚度。然后,在三重态激子淬灭层上沉积TPBi以形成300Å的厚度的电子传输层,并在电子传输层上真空沉积Al以形成具有1,200Å的厚度的Al电极,从而完成有机发光器件的制造。

[0368] mCBP

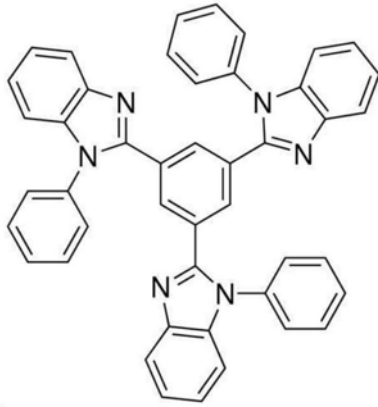


[0370] DSA-Ph



[0372] TPBi

[0373]



[0374] 示例2

[0375] 除了使用溴代替碘之外,以与示例1中的方式基本相同的方式制造有机发光器件。

[0376] 对比示例1

[0377] 除了不形成三重态激子淬灭层之外,以与示例1中的方式基本相同的方式制造有机发光器件。

[0378] 对比示例2

[0379] 除了不形成三重态激子淬灭层且在形成发射层中包括0.5wt% (基于发射层的总重量) 的量的碘之外,以与示例1中的方式基本相同的方式制造有机发光器件。

[0380] 评价示例1

[0381] 通过使用Keithley SMU 236、亮度计PR650、示波器54810A和Hamamtsu PMT来测量根据示例1和示例2以及对比示例1和对比示例2制造的有机发光器件的亮度(cd/m^2) (电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$)、效率(cd/A)、97%寿命和延迟荧光(DF)组分,并且其结果示于表1中。

[0382] 通过测量根据示例1和示例2以及对比示例1制造的有机发光器件的寿命获得的结果示于图4中,并且通过使用瞬态电致发光(EL)测量DF组分获得的结果示于图5中。

[0383] 表1

[0384]

	主体	掺杂剂	三重态激子淬灭添加剂	亮度 (cd/m^2)	效率 (cd/A)	97%寿命 (hr)	DF 组分 (%)
示例 1	mCBP	DSA-Ph	碘 0.5%	1000	10.6	150	15
示例 2	mCBP	DSA-Ph	溴 0.5%	1000	10.5	160	14
对比示例 1	mCBP	DSA-Ph	-	1000	10.8	50	27
对比示例 2	mCBP	DSA-Ph	碘 0.5%	1000	3.4	160	10

[0385] 参照表1和图4,证明的是,与对比示例1的有机发光器件的效率和寿命相比,示例1和示例2的有机发光器件实现具有相似级别的效率并具有大约三倍或更长的优异的寿命。

[0386] 此外,参照表1,证明的是,与对比示例2的有机发光器件的效率相比,示例1和示例2的有机发光器件具有优异的效率。

[0387] 此外,参照图5,证明的是,示例1和示例2的有机发光器件中的延迟三重态激子组分对比示例1的有机发光器件中的延迟三重态激子组分显著降低。

[0388] 例如,根据实施例的有机发光器件可以在驱动电压、亮度、效率和寿命方面表现出优异的效果。

[0389] 包括三重态激子淬灭层的有机发光器件可以具有长寿命。

[0390] 将理解的是,尽管这里可以使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,下面描述的第一元件、组件、区域、层或部分可以被命名为第二元件、组件、区域、层或部分。

[0391] 为了易于解释,在这里可使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“下”、“在……下”、“在……上方”、“上”等的空间相对术语来描述如图中所示的一个元件或特征与另外的元件或特征的关系。将理解的是,除了附图中绘出的方位之外,空间相对术语还意图包含器件在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被翻转,则被描述为“在”其它元件或特征“下方”或“之下”或“下”的元件随后将被定位为在所述其它元件或特征“上方”。因此,示例术语“在……下方”和“在……下”可以包含上方和下方两种方位。器件可以被另外定位(例如,旋转90度或者在其它方位),并且应相应地解释这里使用的空间相对描述语。

[0392] 如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项目的任意组合和所有组合。当诸如“……中的至少一个(种/者)”的表达在一列元件(要素)之后时,修饰整列元件(要素),而不是修饰该列的个别元件(要素)。

[0393] 如这里所使用的,术语“基本(上)”、“大约”以及类似术语被用作近似术语,而不是用作程度术语,并且意图解释将被本领域普通技术人员认识到的测量值或计算值中的固有偏差。此外,当描述本公开的实施例时,“可以”的使用是指“本公开的一个或多个实施例”。如这里所使用的,术语“使用”及其变型可以被认为分别与术语“利用”及其变型同义。另外,术语“示例性”意图表示示例或举例说明。

[0394] 另外,这里陈述的任何数值范围意图包括所陈述范围内包含的相同数值精度的所有子范围。例如,“1.0至10.0”的范围意图包括所陈述的最小值1.0与所陈述的最大值10.0之间(并且包括最小值1.0和最大值10.0)的所有子范围,即,具有等于或大于1.0的最小值以及等于或小于10.0的最大值,诸如以2.4至7.6为例。这里陈述的任何最大数值限制意图包括其中包含的所有较低的数值限制,并且本说明书中所陈述的任何最小数值限制意图包括其中包含的所有较高的数值限制。因此,申请人保留修改本说明书(包括权利要求书)的权利,以明确地陈述在这里所明确陈述的范围内包含的任何子范围。

[0395] 应理解的是,这里描述的实施例应仅被认为是描述性意义而非出于限制的目的。每个实施例内的特征或方面的描述通常应被认为可用于其它实施例中的其它类似的特征或方面。

[0396] 虽然已经参照附图描述了一个或多个实施例,但是本领域的普通技术人员将理解的是,在不脱离如由权利要求及其等同物所限定的精神和范围的情况下,在这里可以在形式上和细节上进行各种改变。

10

190
150
110

图1

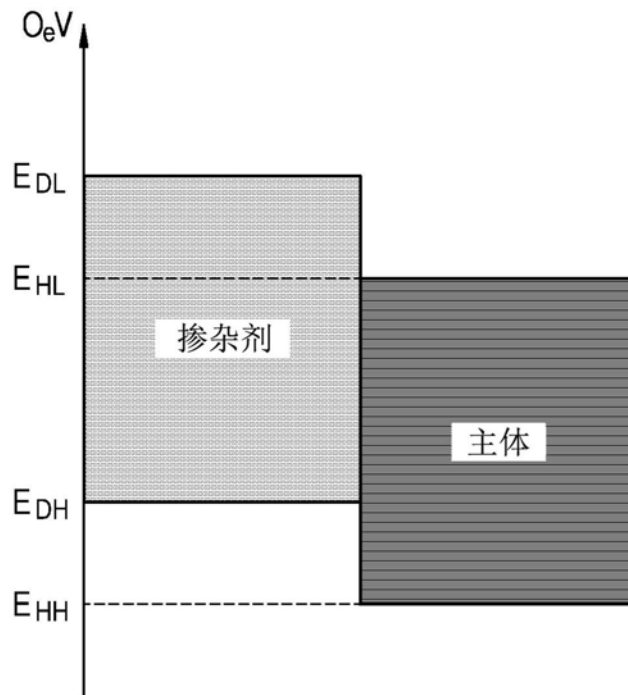


图2

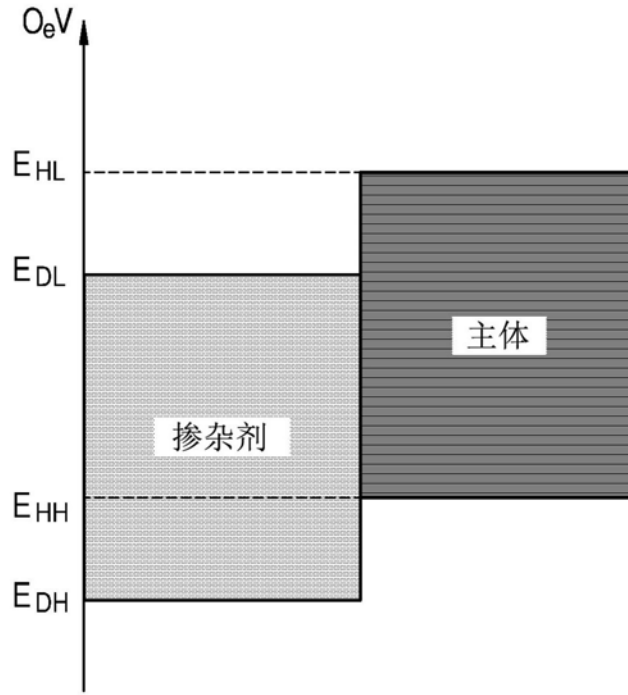


图3

寿命 (@室温)

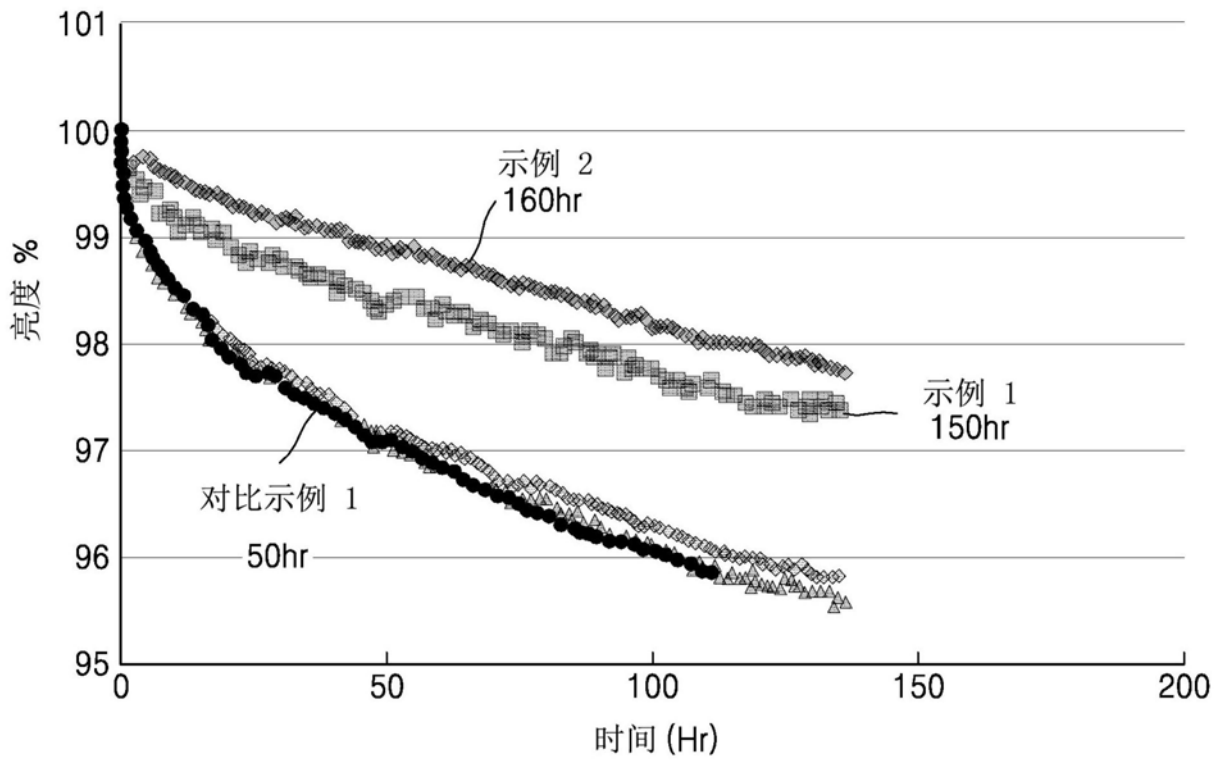


图4

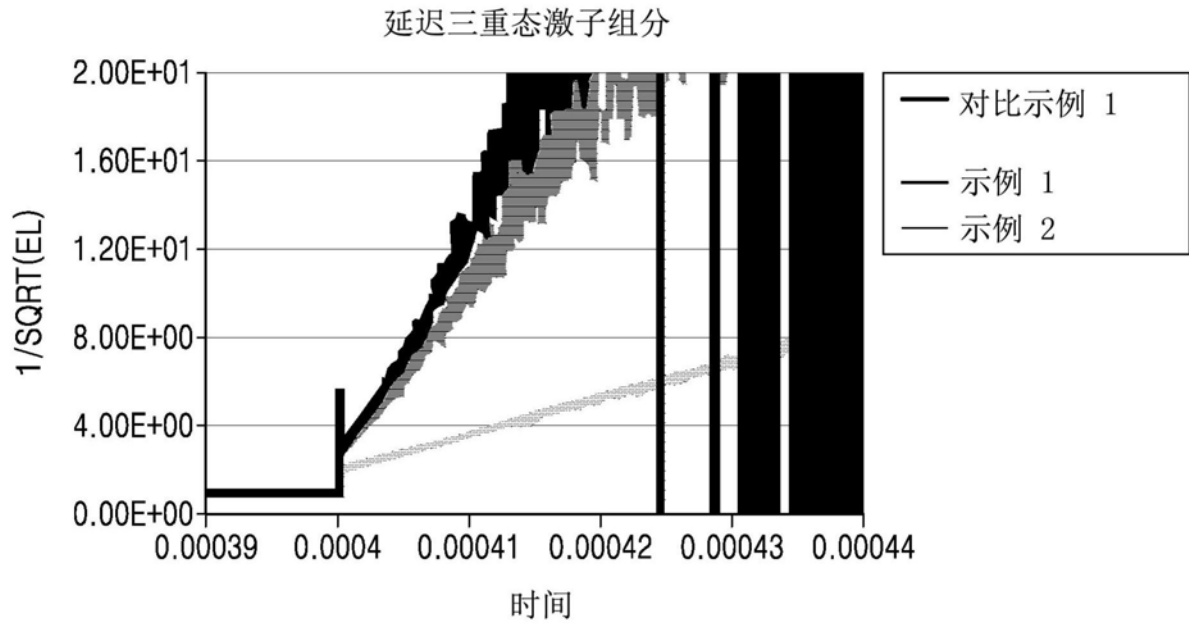


图5

专利名称(译)	有机发光器件和包括其的显示设备		
公开(公告)号	CN109994637A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	CN201811548326.2	申请日	2018-12-18
[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	申孝燮 金兑炅		
发明人	申孝燮 金兑炅		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5008 H01L51/5004 H01L51/5012 H01L27/3248 H01L51/5016 H01L51/5056 H01L51/5096 H01L51/5203		
代理人(译)	陈宇 董婷		
优先权	1020170174430 2017-12-18 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了有机发光器件和包括其的显示设备，所述有机发光器件包括：第一电极；第二电极，面向第一电极；以及有机层，位于第一电极与第二电极之间，并包括发射层和三重态激子淬灭层。所述显示设备包括：薄膜晶体管，包括源电极、漏电极和有源层；以及所述有机发光器件，其中，所述有机发光器件的第一电极电结合到从薄膜晶体管的源电极和漏电极中选择一个。

10

190
150
110