



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106083809 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610274823.2 *C07D 307/93*(2006.01)
 (22)申请日 2016.04.28 *C07D 405/14*(2006.01)
 (30)优先权数据 *G09K 11/06*(2006.01)
 10-2015-0059635 2015.04.28 KR *H01L 51/50*(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

(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 韩相铉 金秀娟 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 刘灿强

(51)Int.Cl.
C07D 333/78(2006.01)
C07F 7/10(2006.01)
C07D 409/14(2006.01)
C07D 409/12(2006.01)

权利要求书20页 说明书50页 附图1页

(54)发明名称

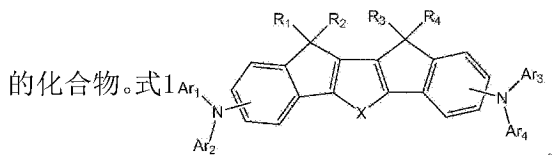
化合物、包括该化合物的有机发光器件和显示装置

(57)摘要

公开了一种由式1表示的化合物、一种包括该化合物的有机发光器件和一种显示装置,其中,在本说明书的详细描述中提供了式1的描述。有机发光器件的有机层可以包括由式1表示的化合物。在有机层的发射层中可以包括由式1表示

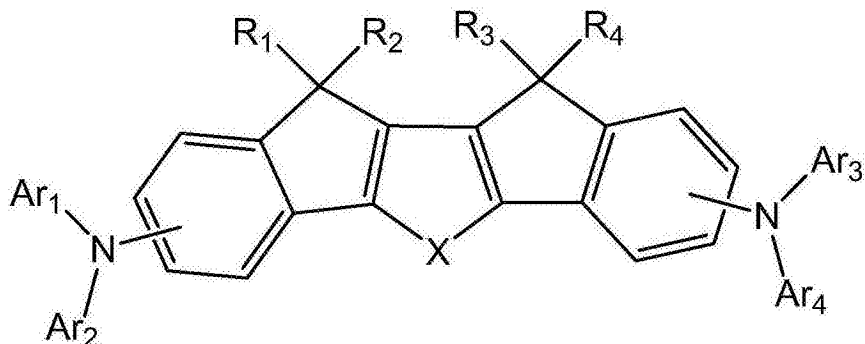
10

190
150
110



1. 一种化合物,所述化合物由式1表示:

式1



其中,

R₁至R₄均独立地选自于:

氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、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C₂-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C₂-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,

Ar₁至Ar₄均独立地选自于取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、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;

X选自于氧、硫和硒,

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C₂-C₁₀杂环烷基、取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的C₂-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C₂-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的至少一个取代基选自于:

氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、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、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-Si(Q₁₃)(Q₁₄)(Q₁₅)和-B(Q₁₆)(Q₁₇)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、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-

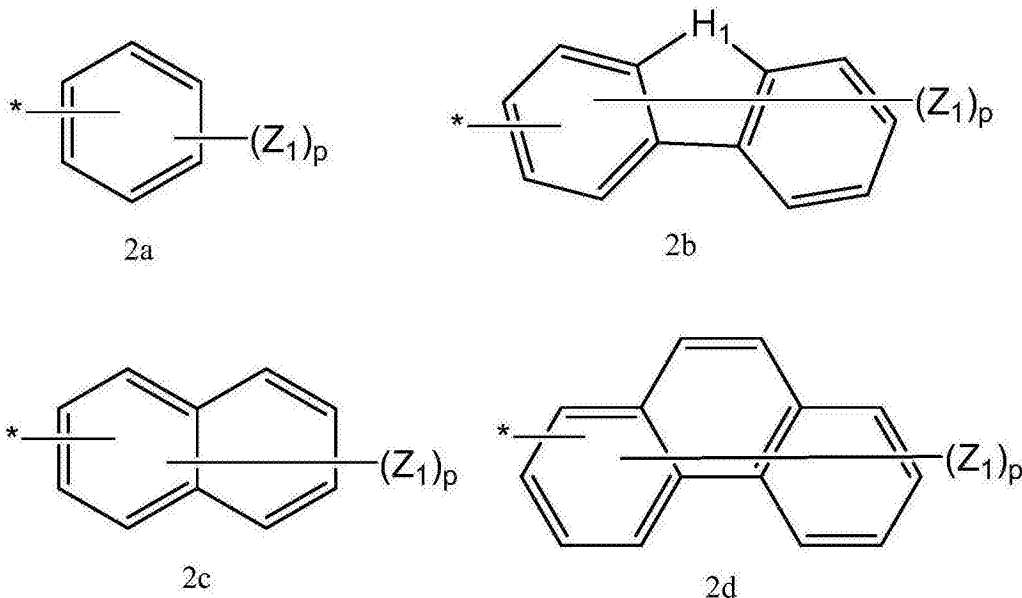
C₆₀芳硫基、C₂-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-Si(Q₂₃)(Q₂₄)(Q₂₅)和-B(Q₂₆)(Q₂₇)中的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及

-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃),

其中, Q₁₁至Q₁₇、Q₂₁至Q₂₇和Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、脞基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、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。

2. 根据权利要求1所述的化合物, 其中, 在式1中, R₁至R₄均独立地为取代的或未取代的C₁-C₆₀烷基。

3. 根据权利要求1所述的化合物, 其中, 在式1中, Ar₁至Ar₄均独立地选自于由式2a至式2d表示的基团:



其中, 在式2a至式2d中,

H₁选自于CR₁₁R₁₂、O和S,

R₁₁、R₁₂和Z₁均独立地选自于氢、氘、卤素基团、氰基、硝基、羟基、羧基、取代的或未取代的C₁-C₂₀烷基、取代的或未取代的C₆-C₂₀芳基、取代的或未取代的C₁-C₂₀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和-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃),

其中, 当化合物包括多个Z₁时, 每个Z₁与其它Z₁相同或不同,

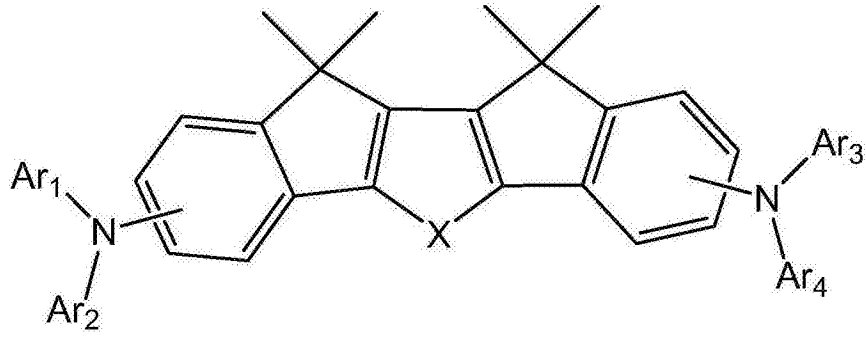
p是选自于1至9的整数,

*指结合位。

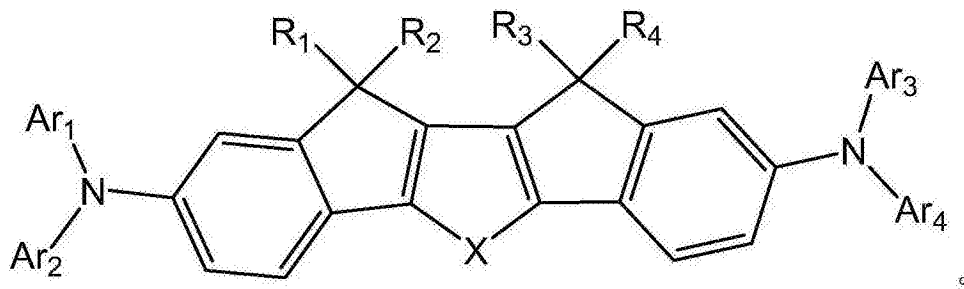
4. 根据权利要求1所述的化合物, 其中, 在式1中, X是O或S。

5. 根据权利要求1所述的化合物, 其中, 式1的化合物由式2表示:

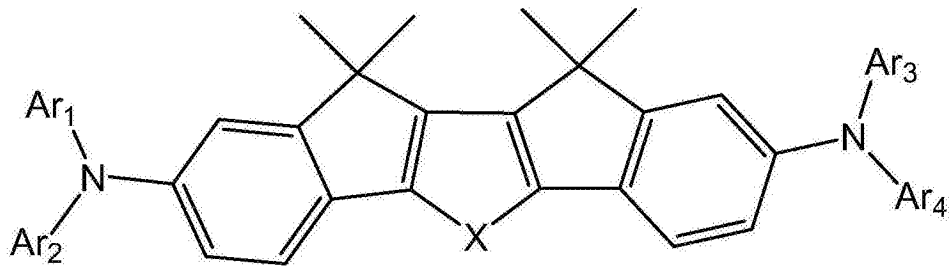
式2



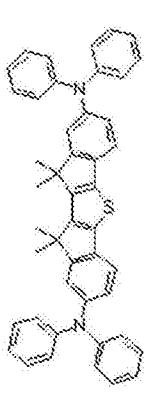
6. 根据权利要求1所述的化合物,其中,式1的化合物由式3表示:
式3



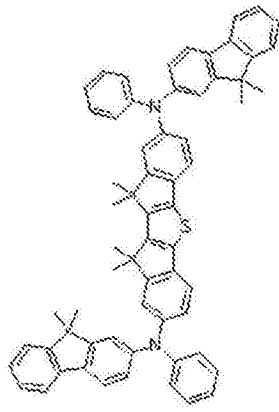
7. 根据权利要求1所述的化合物,其中,式1的化合物由式4表示:
式4



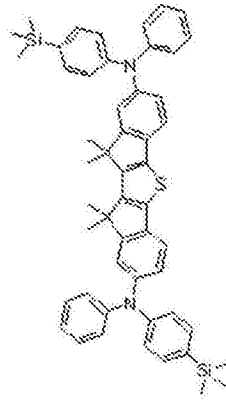
8. 根据权利要求1所述的化合物,其中,由式1表示的化合物是以下化合物中的一个:



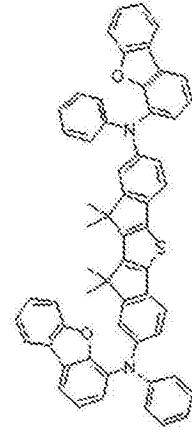
1



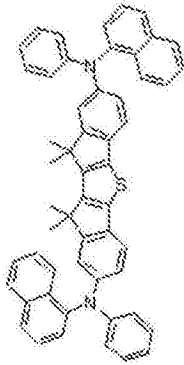
2



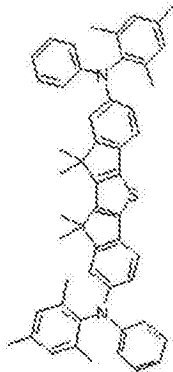
3



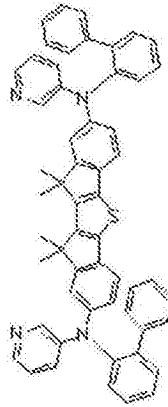
4



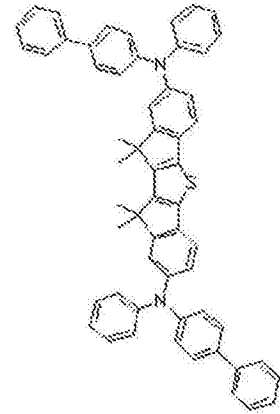
5



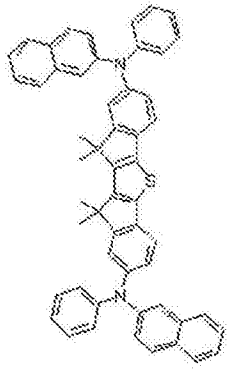
6



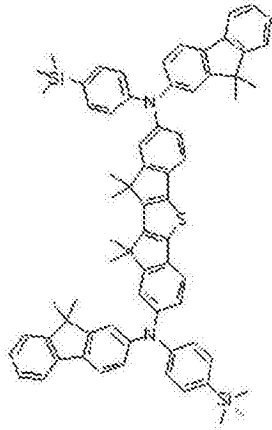
7



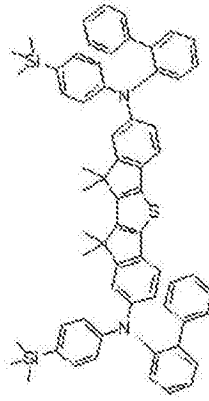
8



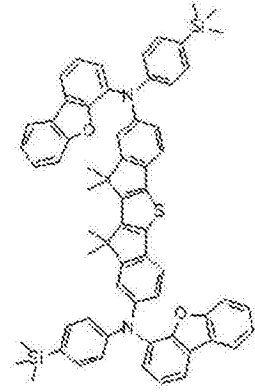
9



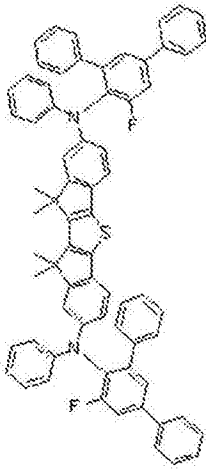
10



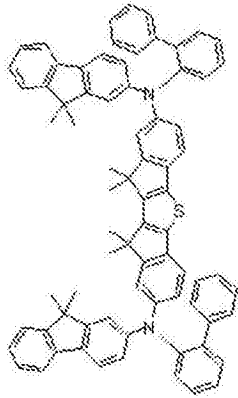
11



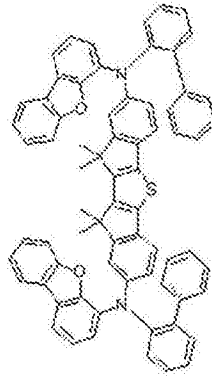
12



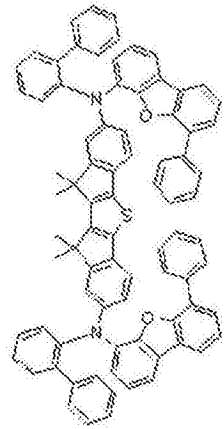
13



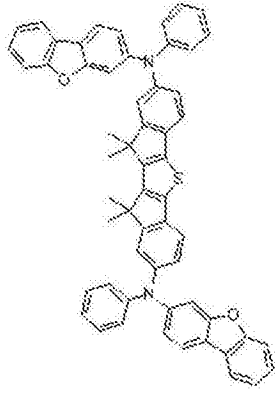
14



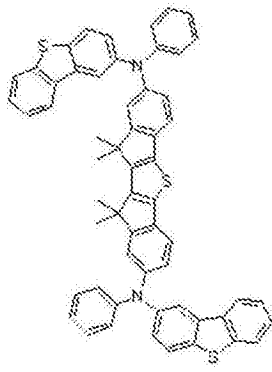
15



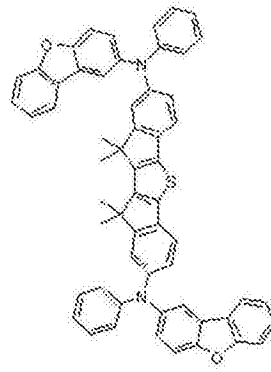
16



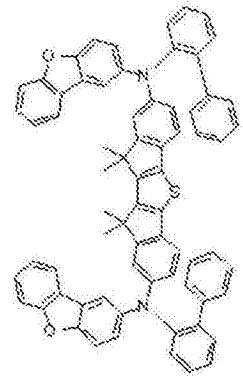
17



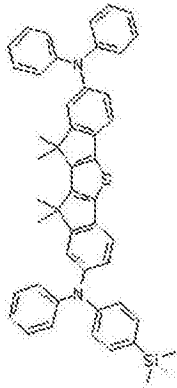
18



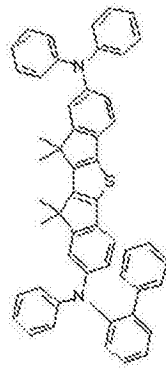
19



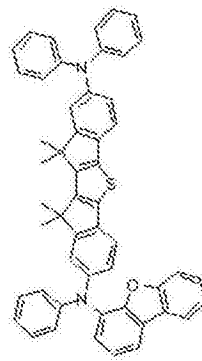
20



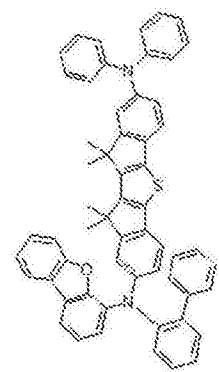
21



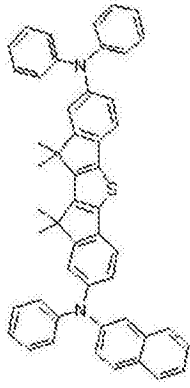
22



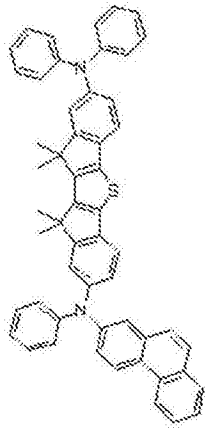
23



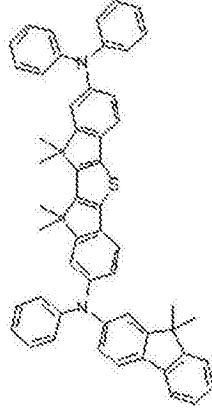
24



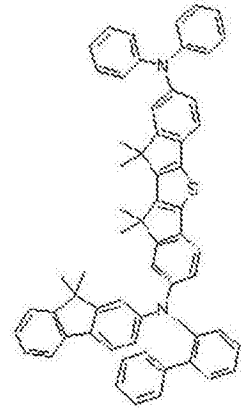
25



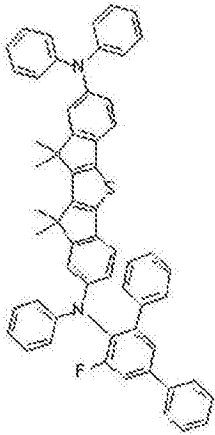
26



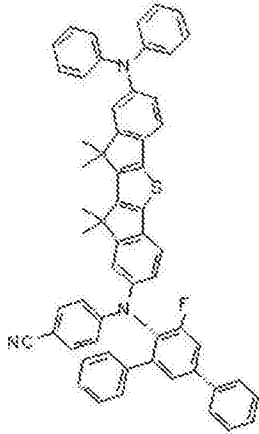
27



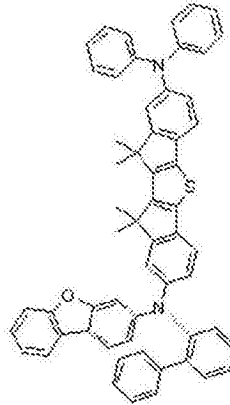
28



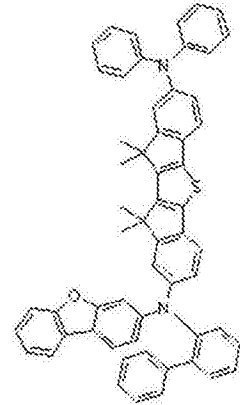
29



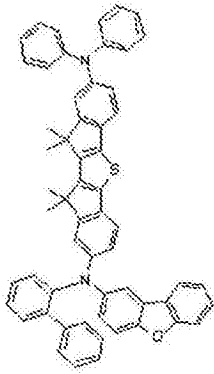
30



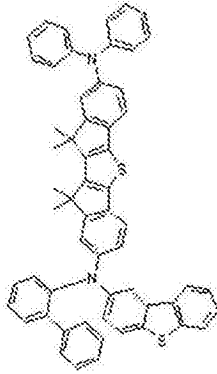
31



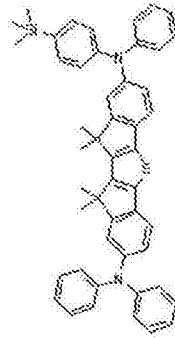
32



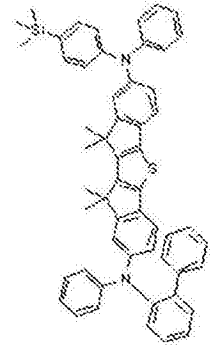
33



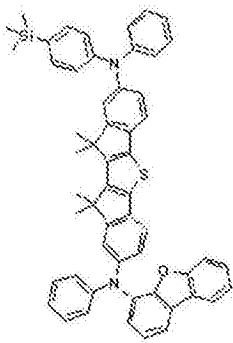
34



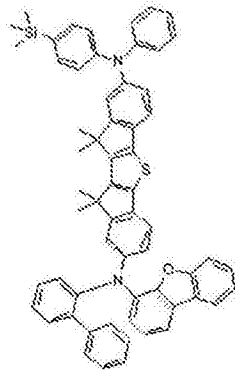
35



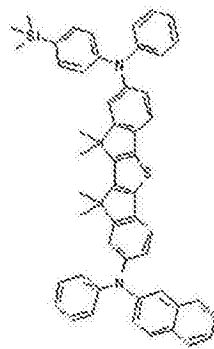
36



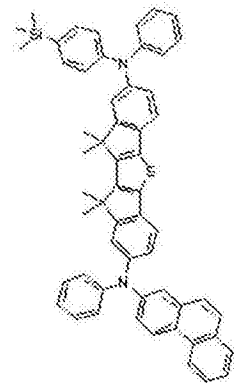
37



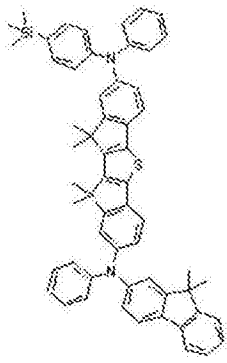
38



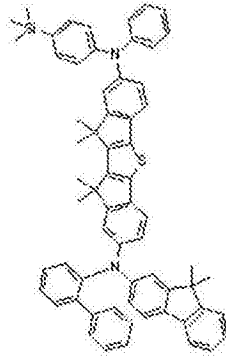
39



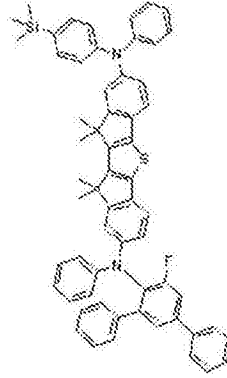
40



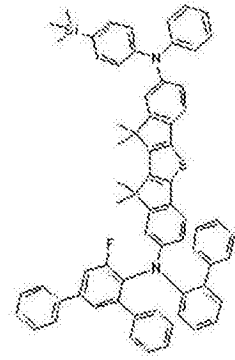
41



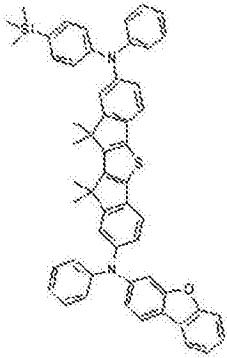
42



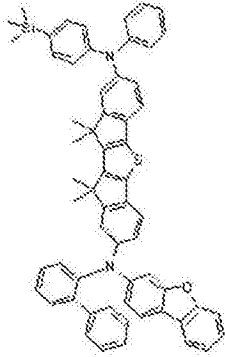
43



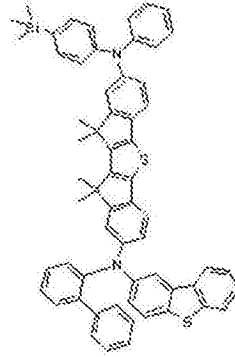
44



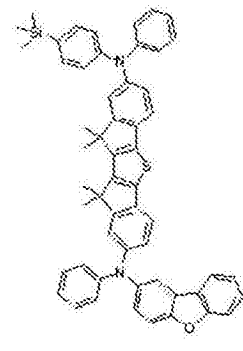
45



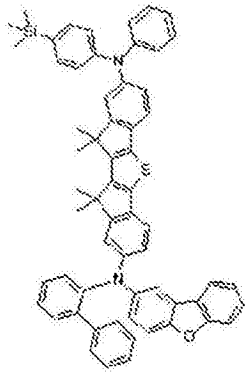
46



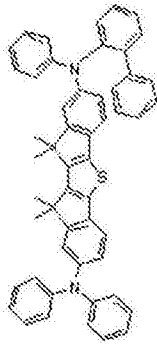
47



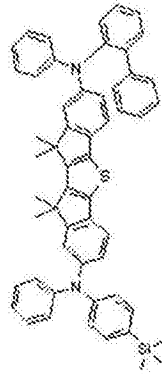
48



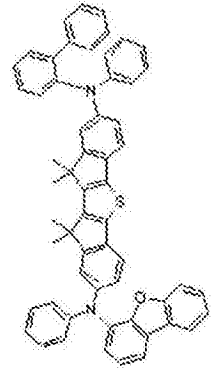
49



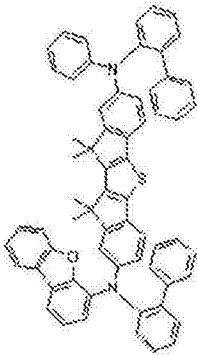
50



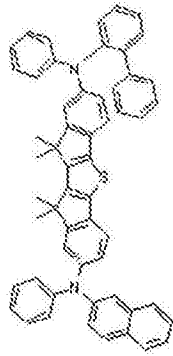
51



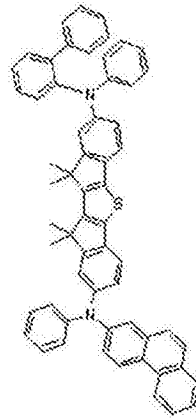
52



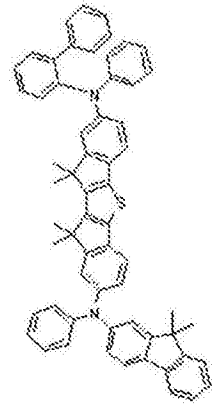
53



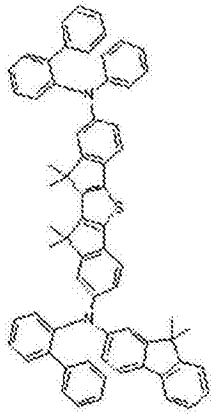
54



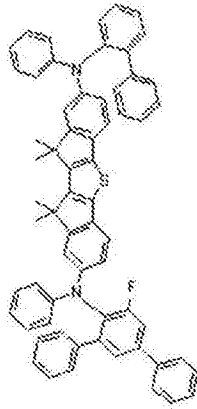
55



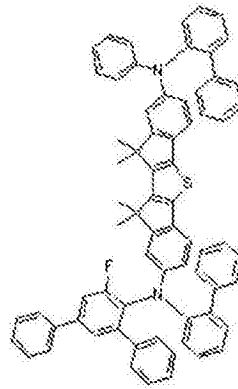
56



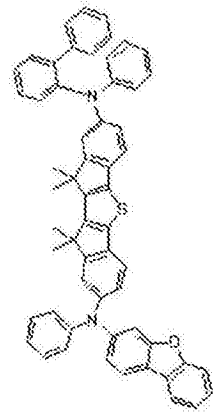
57



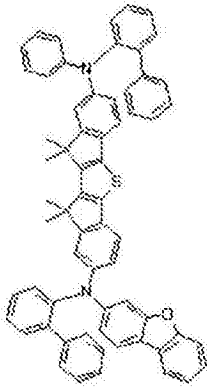
58



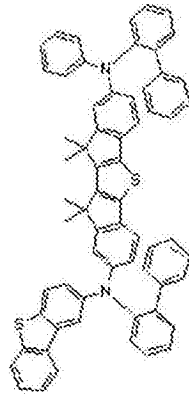
59



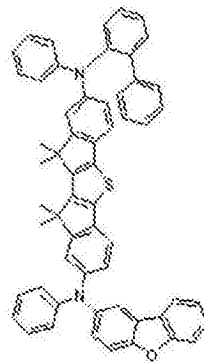
60



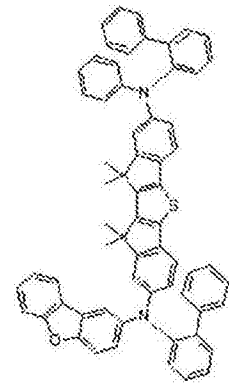
61



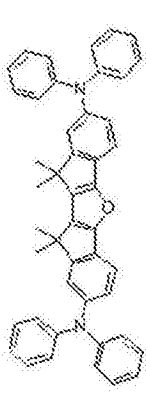
62



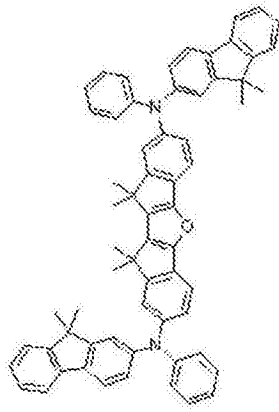
63



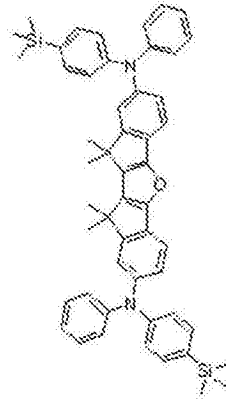
64



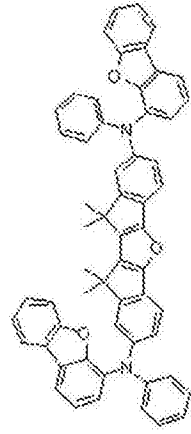
65



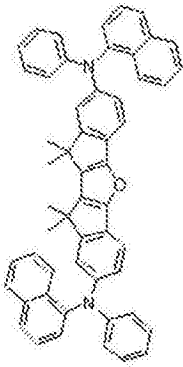
66



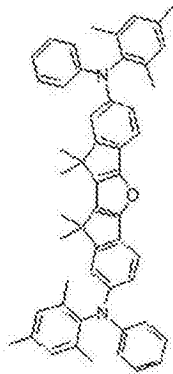
67



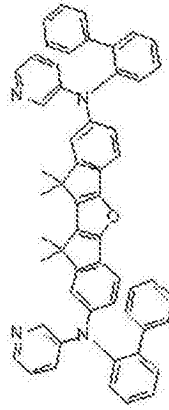
68



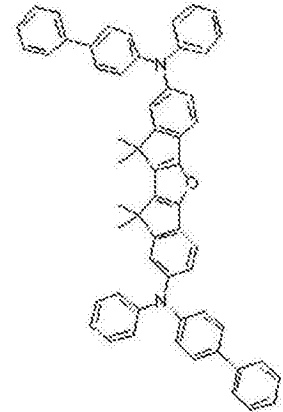
69



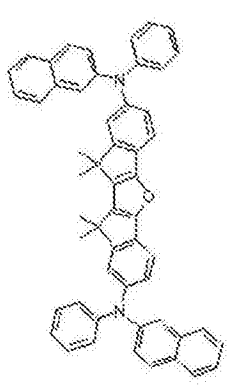
70



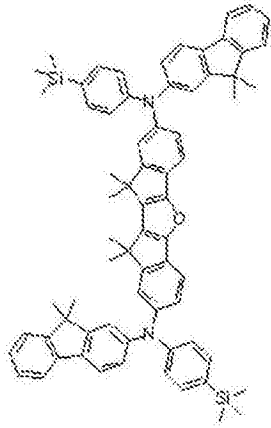
71



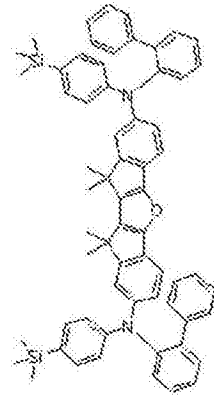
72



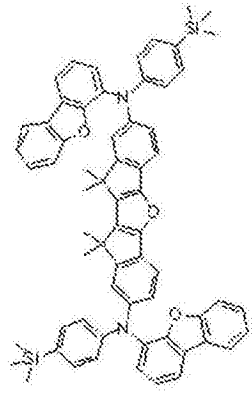
73



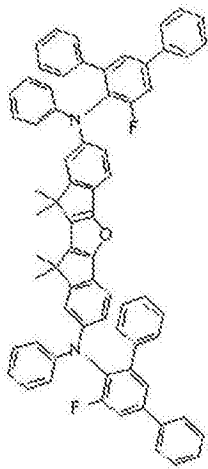
74



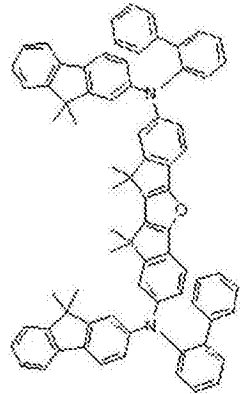
75



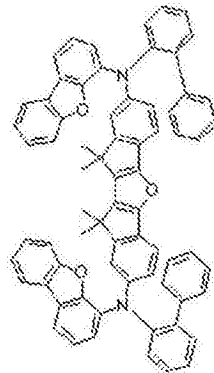
76



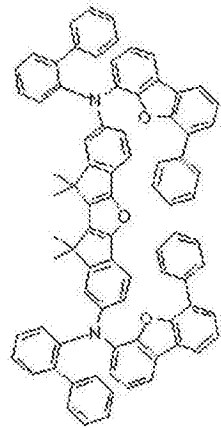
77



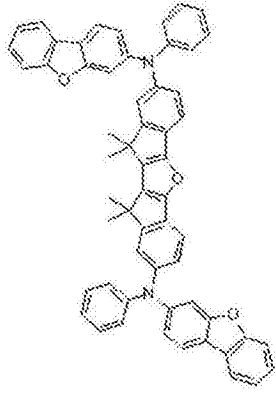
78



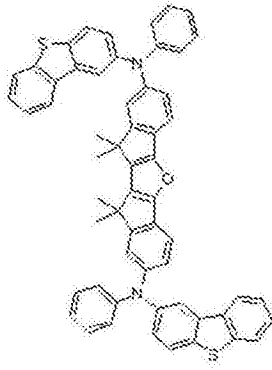
79



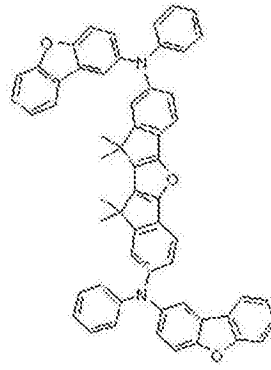
80



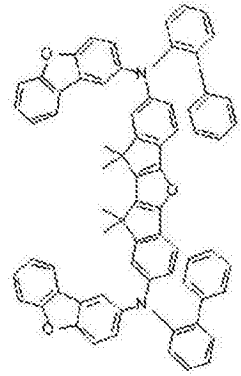
81



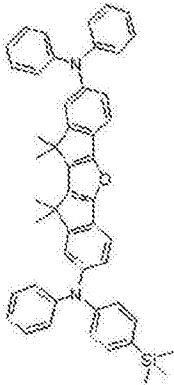
82



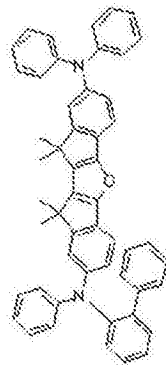
83



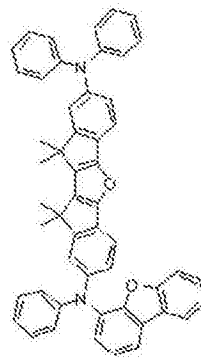
84



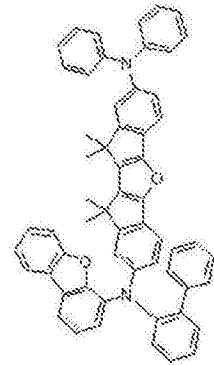
85



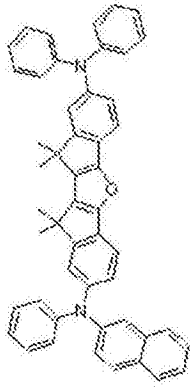
86



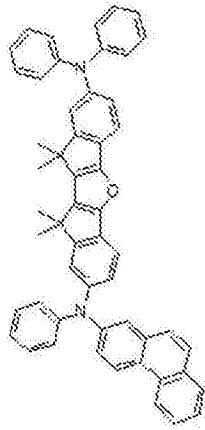
87



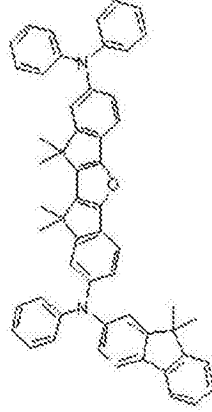
88



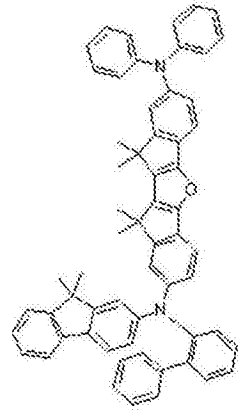
89



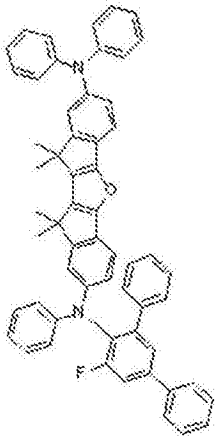
90



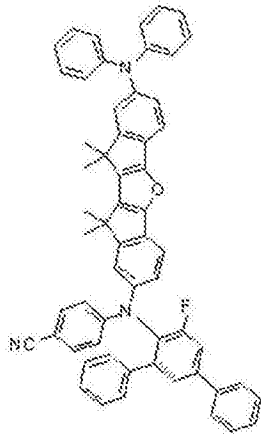
91



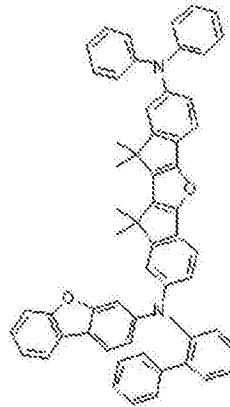
92



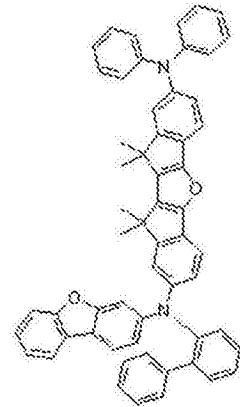
93



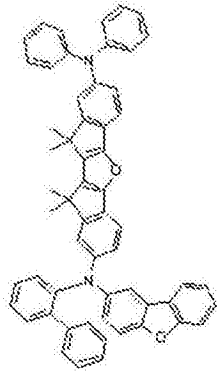
94



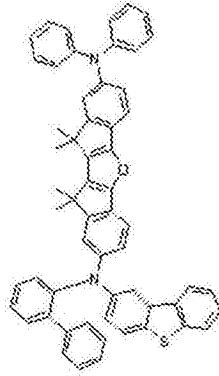
95



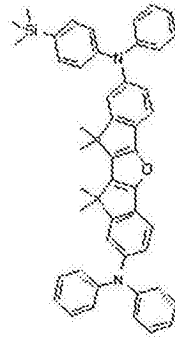
96



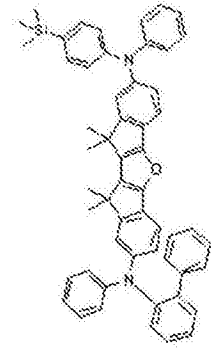
97



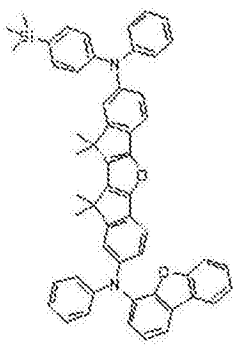
98



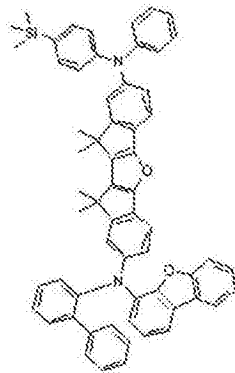
99



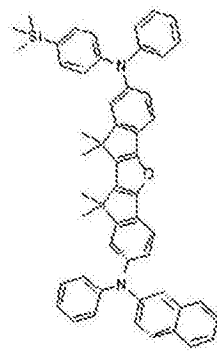
100



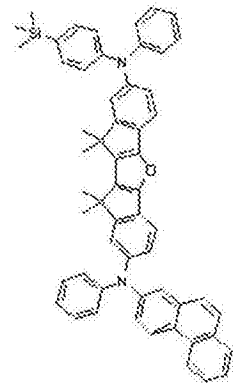
101



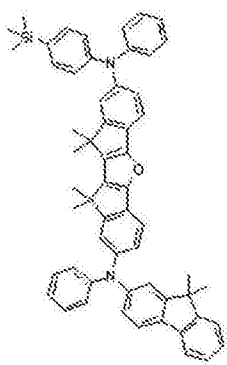
102



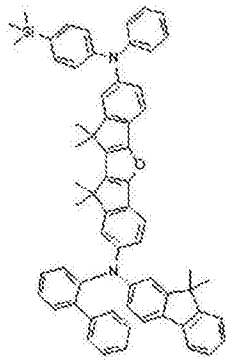
103



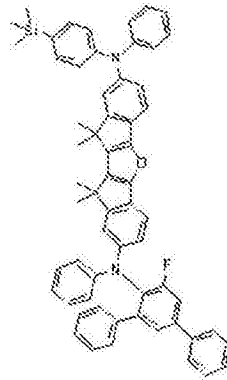
104



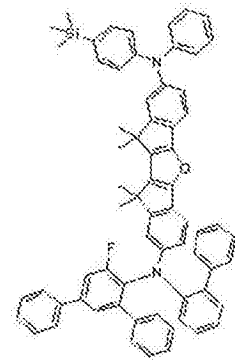
105



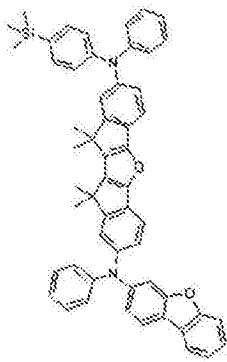
106



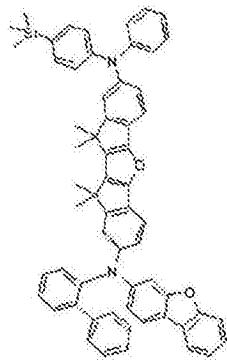
107



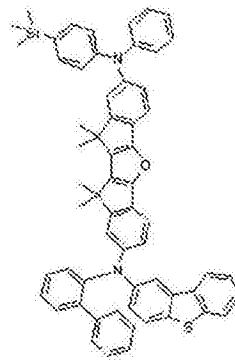
108



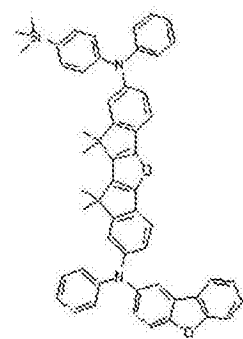
109



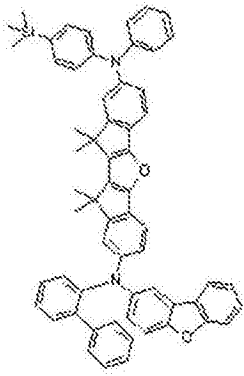
110



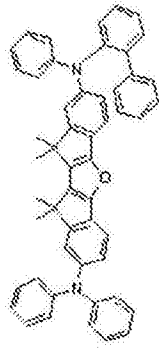
111



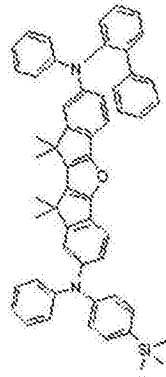
112



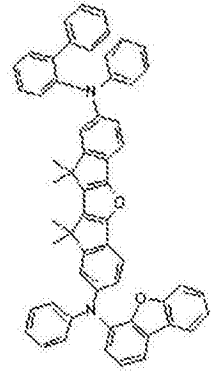
113



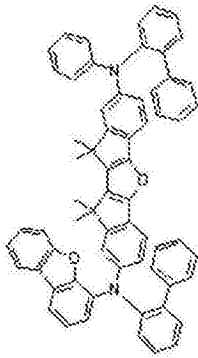
114



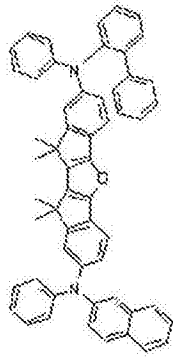
115



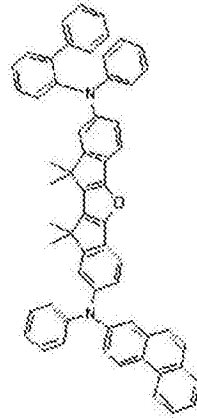
116



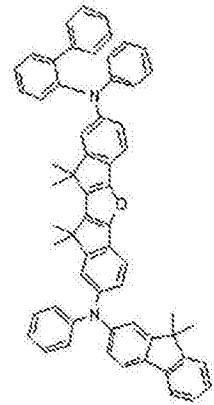
117



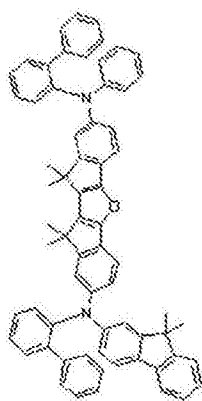
118



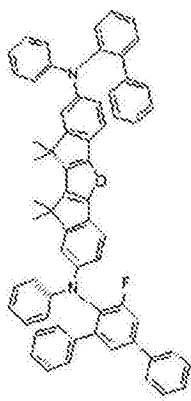
119



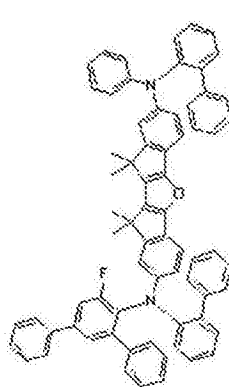
120



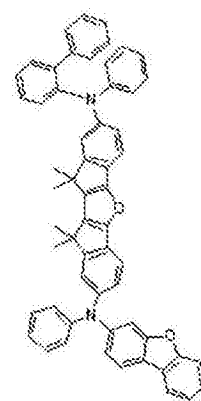
121



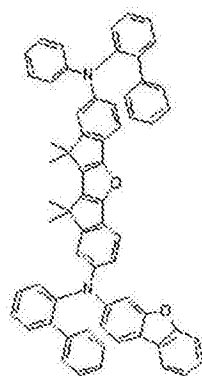
122



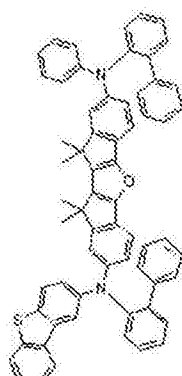
123



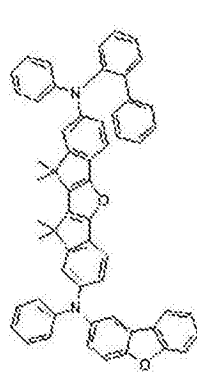
124



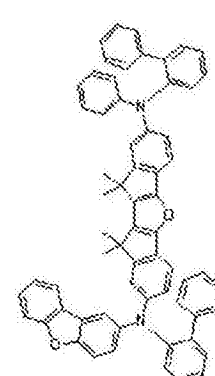
125



126



127



128

9. 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根据权利要求1所述的化合物。
10. 根据权利要求9所述的有机发光器件,其中,所述有机层通过湿涂覆方法形成。
11. 根据权利要求9所述的有机发光器件,其中,所述第一电极是阳极,
 所述第二电极是阴极,
 所述有机层包括:i)空穴传输区域,位于所述第一电极与所述发射层之间,并包括选自空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层中的至少一个;以及ii)电子传输区域,位于所述发射层与所述第二电极之间并包括选自空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。
12. 根据权利要求11所述的有机发光器件,其中,所述发射层包括根据权利要求1所述的化合物。

13. 根据权利要求11所述的有机发光器件,其中,所述发射层包括根据权利要求1所述的化合物作为掺杂剂。

14. 根据权利要求11所述的有机发光器件,其中,所述空穴传输区域包括电荷产生材料。

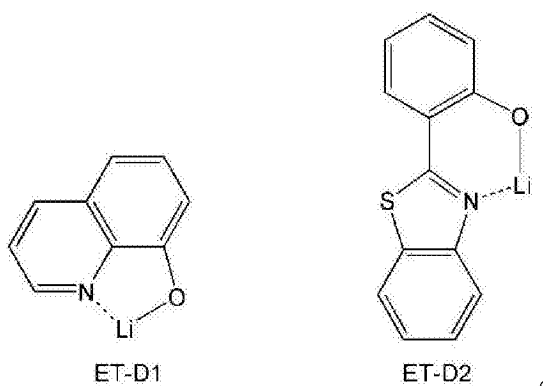
15. 根据权利要求14所述的有机发光器件,其中,所述电荷产生材料是p掺杂剂。

16. 根据权利要求15所述的有机发光器件,其中,所述p掺杂剂选自于醌衍生物、金属氧化物和含氰基化合物。

17. 根据权利要求11所述的有机发光器件,其中,所述电子传输区域包括金属配合物。

18. 根据权利要求11所述的有机发光器件,其中,所述电子传输区域包括Li配合物。

19. 根据权利要求11所述的有机发光器件,其中,所述电子传输区域包括以下的ET-D1或ET-D2:



20. 一种显示装置,所述显示装置包括根据权利要求9所述的有机发光器件,其中,所述有机发光器件的第一电极电结合到薄膜晶体管的源电极和漏电极。

化合物、包括该化合物的有机发光器件和显示装置

[0001] 本申请要求于2015年4月28日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0059635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] 一个或更多个示例实施例涉及化合物和包括该化合物的有机发光器件。

背景技术

[0003] 有机发光器件(OLED)是具有宽视角、高对比度和短响应时间的自发射器件。OLED还表现出优异的亮度、驱动电压和响应速度特性,并产生多色图像。

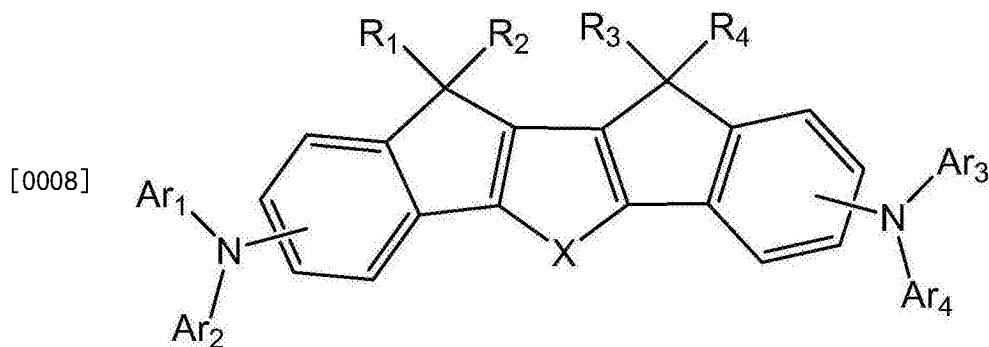
[0004] OLED可以包括设置在基底上的第一电极以及顺序地设置在第一电极上的空穴传输区域、发射层、电子传输区域和第二电极。从第一电极提供的空穴穿过空穴传输区域移向发射层,从第二电极提供的电子穿过电子传输区域移向发射层。诸如空穴和电子的载流子在发射层中复合以产生激子。这些激子从激发态变成基态,从而产生光。

发明内容

[0005] 一个或更多个示例实施例包括具有改善的高效率、低驱动电压、高亮度和长寿命特性的蓝色荧光掺杂剂化合物以及包括该蓝色荧光掺杂剂化合物的有机发光器件。

[0006] 实施例的其它方面将在随后的描述中部分地阐述,并且部分地通过描述将是明显的,或者可以通过给出的实施例的实施来获知。

[0007] 根据一个或更多个示例实施例,提供了由式1表示的化合物:



[0009] 在式1中,

[0010] R₁至R₄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、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、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C₂-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C₂-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;

[0011] Ar₁至Ar₄可以均独立地选自于取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、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；

[0012] X可以选自于氧(O)、硫(S)和硒(Se)；

[0013] 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C₂-C₁₀杂环烷基、取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的C₂-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C₂-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的至少一个取代基可以选自于：

[0014] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胂基、腈基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

[0015] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胂基、腈基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-Si(Q₁₃)(Q₁₄)(Q₁₅)和-B(Q₁₆)(Q₁₇)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；

[0016] C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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；

[0017] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胂基、腈基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-Si(Q₂₃)(Q₂₄)(Q₂₅)和-B(Q₂₆)(Q₂₇)中的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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

[0018] -Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)，

[0019] 其中，Q₁₁至Q₁₇、Q₂₁至Q₂₇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、氨基、脒基、胂基、腈基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、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。

[0020] 根据一个或更多个示例实施例，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，设置在第一电极与第二电极之间并包括发射层，其中，有机层包括由式1表示的化合物。

[0021] 根据一个或更多个示例实施例，提供了一种平板显示装置，所述平板显示装置包括所述有机发光器件，所述有机发光器件的第一电极电结合到薄膜晶体管的源电极和漏电极。

附图说明

[0022] 通过以下结合附图对示例实施例的描述，这些和/或其它方面将变得明显且更容易理解，其中：

[0023] 图1是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图。

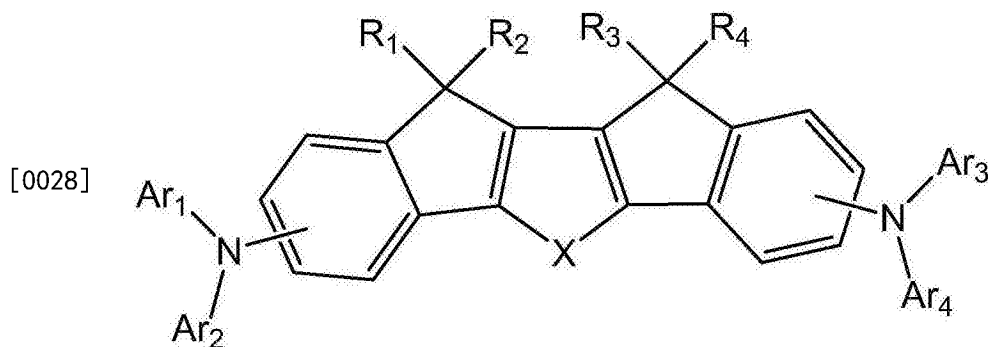
具体实施方式

[0024] 现在将更加详细地参照示例实施例,在附图中示出了示例实施例的示例。就这点而言,本示例实施例可以具有不同的形式并且不应被解释为局限于这里所阐述的描述。因此,通过参照附图仅在下面描述示例实施例以解释本描述的实施例的各方面。如这里使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任何组合和所有组合。当诸如“中的至少一个(种)(者)”的表述在一列元件之后时,修饰整列元件,而不是修饰该列的个别元件。另外,在描述本发明的实施例时“可以”的使用是指“本发明的一个或更多个实施例”。

[0025] 为了易于解释,在这里可以使用诸如“在……下面”、“在……下方”、“下面的”、“在……上方”、“上面的”等的空间相对术语来描述图中所示出的一个元件或特征与其它元件或特征的关系。将理解的是,除了在附图中描绘的方位之外,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,如果图中的器件被翻转,则描述为“在”其它元件或特征“下方”或“下面”或“之下”的元件将随后被定位为“在”其它元件或特征“上方”。因此,示例术语“在……下方”和“在……之下”可以包含“在……上方”和“在……下方”两种方位。例如,在本公开的上下文中,发射层可以在第一电极上方或下方。另外,器件可以被另外定位(例如,旋转90度或在其它方位),并且相应地解释这里使用的空间相对描述语。

[0026] 提供了由式1表示的化合物:

[0027] 式1



[0029] 在式1中,

[0030] R_1 至 R_4 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、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 烷基、取代的或未取代的 C_2 - C_{60} 烯基、取代的或未取代的 C_2 - C_{60} 炔基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代的或未取代的 C_2 - 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_2 - 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_6 - C_{60} 芳氧基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、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;

[0031] Ar_1 至 Ar_4 可以均独立地选自于取代的或未取代的 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;

[0032] X可以选自于氧(O)、硫(S)和硒(Se);

[0033] 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C₂-C₁₀杂环烷基、取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的C₂-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C₂-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的至少一个取代基可以选自于：

[0034] 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-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

[0035] 均取代有选自于氘、-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、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-Si(Q₁₃)(Q₁₄)(Q₁₅)和-B(Q₁₆)(Q₁₇)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；

[0036] C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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；

[0037] 均取代有选自于氘、-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-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-Si(Q₂₃)(Q₂₄)(Q₂₅)和-B(Q₂₆)(Q₂₇)中的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₂-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

[0038] -Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃),

[0039] 其中, Q₁₁至Q₁₇、Q₂₁至Q₂₇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、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-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、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。

[0040] 关于相关领域的蓝色发光材料,已经使用了具有二苯基蒽的核心结构并包括在端部处(例如,在末端处)取代的芳基的蓝色发光化合物和包括蓝色发光化合物的有机发光器件。然而,这样的有机发光器件未能表现出足够的或合适的发光效率和亮度。

[0041] 在本领域中已经使用了包括取代的蒞类部分的化合物和包括蒞类化合物的有机发光器件。然而,由于蓝色的低色纯度,这样的有机发光器件难以实现深蓝色,因此在实现多色的全色显示方面存在问题。

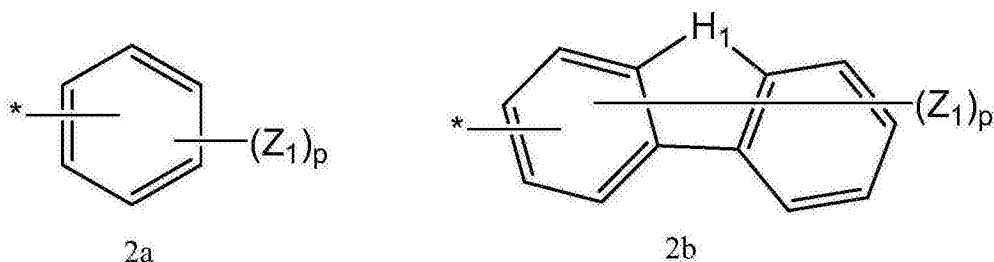
[0042] 为了解决上面的问题,本公开的实施例包括新颖的化合物和包括该新颖的化合物的有机发光器件。

[0043] 本公开的新颖的化合物具有优异的电特性、高电子传输能力和发光能力。在一些实施例中,新颖的化合物可以具有高玻璃化转变温度并防止结晶(例如,化合物的结晶温度可以升高),因此,可以适用于包括红色、绿色、蓝色和白色的所有颜色的荧光和磷光器件。新颖的化合物还可以用来制造具有高效率、低电压、高亮度和长寿命特性的有机发光器件。

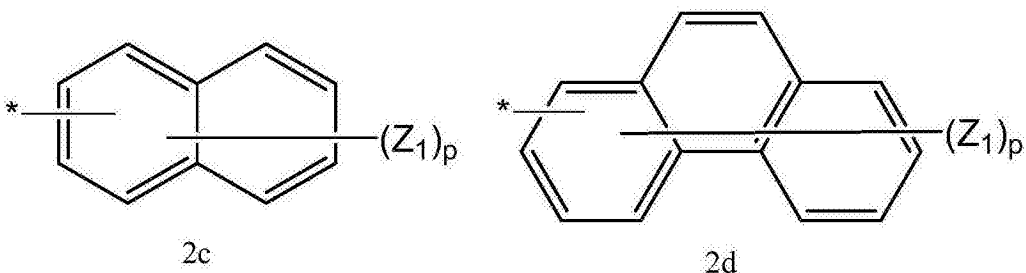
[0044] 将更加详细地描述式1的取代基。

[0045] 根据示例实施例,在式1中, R_1 至 R_4 可以均独立地为取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 烷基。

[0046] 根据示例实施例,在式1中, Ar_1 至 Ar_4 可以均独立地选自于由式2a至式2d表示的基团:



[0047]



[0048] 在式2a至式2d中,

[0049] H_1 可以选自于 $CR_{11}R_{12}$ 、O和S;

[0050] R_{11} 、 R_{12} 和 Z_1 可以均独立地选自于氢、氘、卤素基团、氰基、硝基、羟基、羧基、取代的或未取代的 C_1 - C_{20} 烷基、取代的或未取代的 C_6 - C_{20} 芳基、取代的或未取代的 C_1 - C_{20} 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和 $-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})$,其中, Q_{31} 至 Q_{33} 可以与关于式1描述的相同;

[0051] 在多个 Z_1 的情况下,每个 Z_1 可以彼此相同或彼此不同(例如,每个 Z_1 与其它 Z_1 相同或不同);

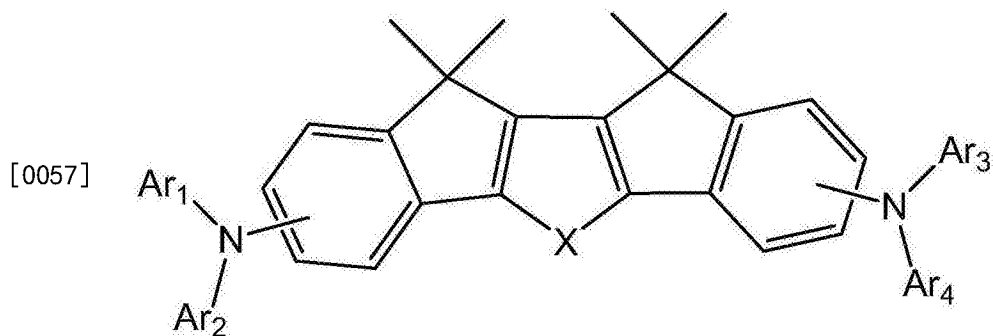
[0052] p 可以是选自于1至9的整数;

[0053] *可以指结合位。

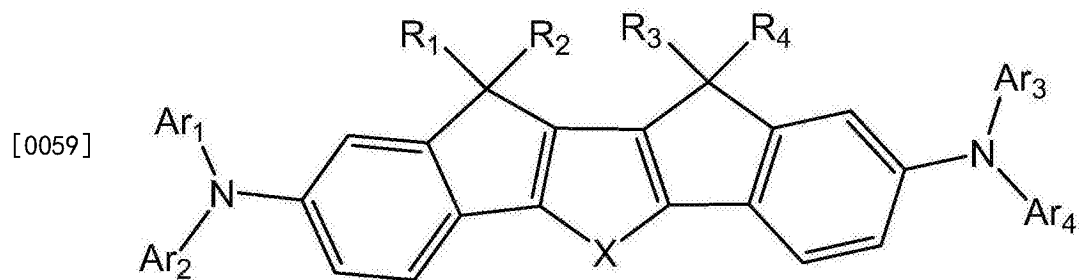
[0054] 根据示例实施例,在式1中, X 可以是O或S。

[0055] 根据示例实施例,由式1表示的化合物可以由式2至式4中的一个表示:

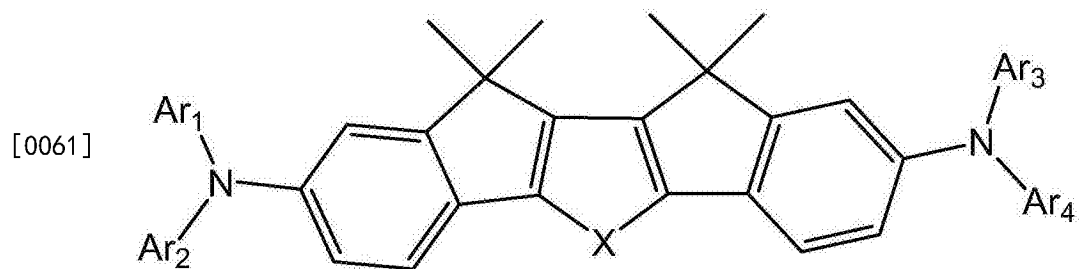
[0056] 式2



[0058] 式3

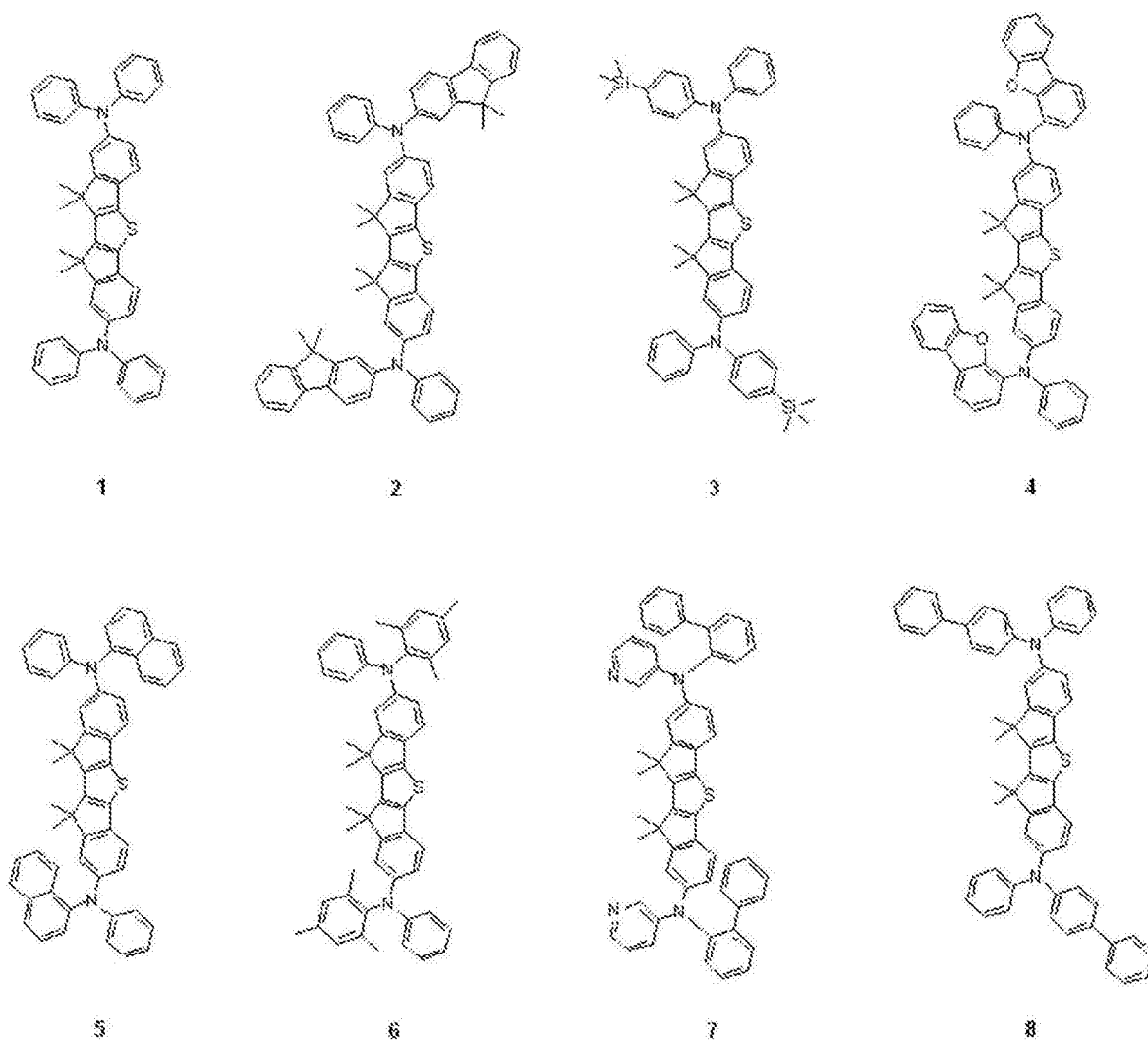


[0060] 式4

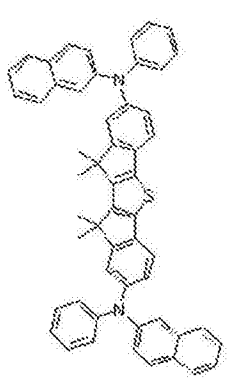


[0062] 式2至式4的取代基可以限定为上面描述的。根据示例实施例,由式1表示的化合物可以是以下的化合物1-化合物128中的一个:

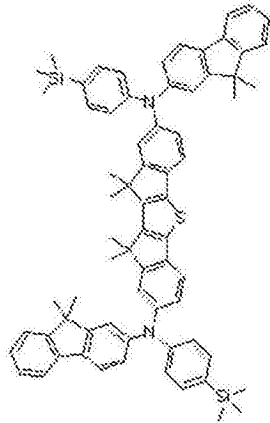
[0063]



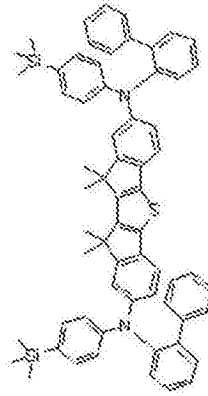
[0064]



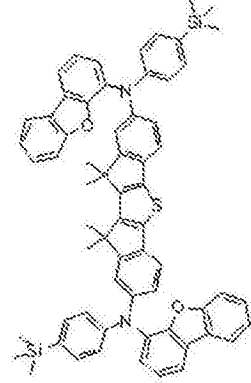
9



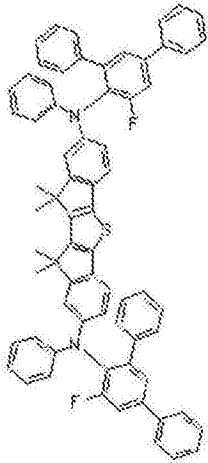
10



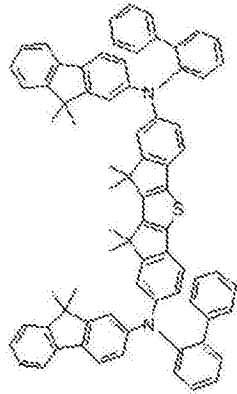
11



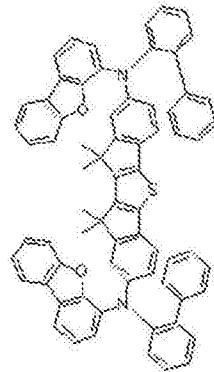
12



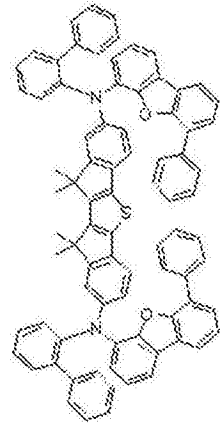
13



14

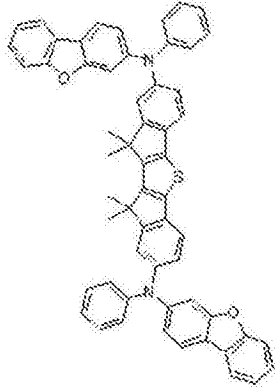


15

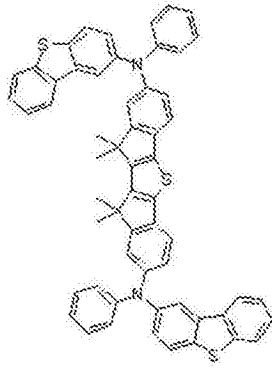


16

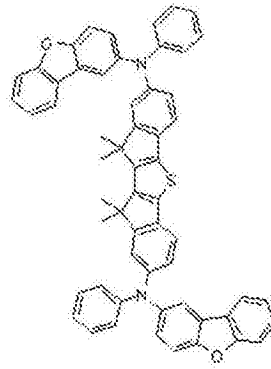
[0065]



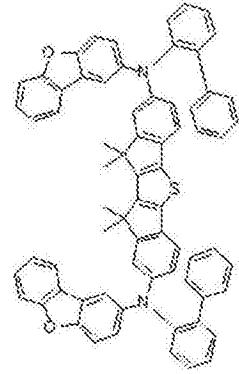
17



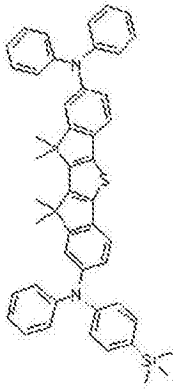
18



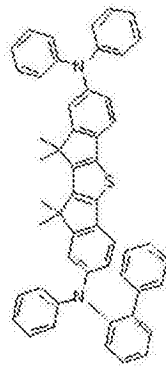
19



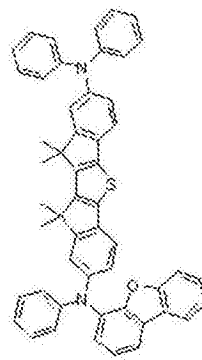
20



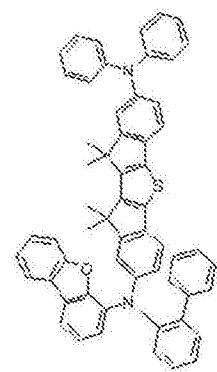
21



22

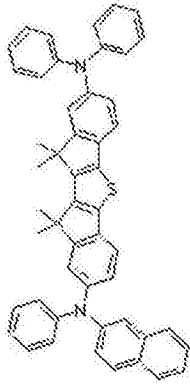


23

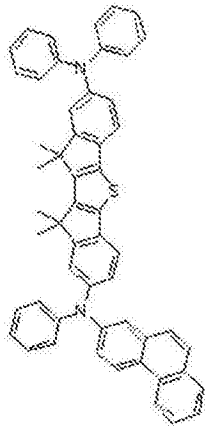


24

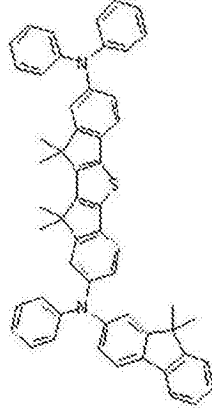
[0066]



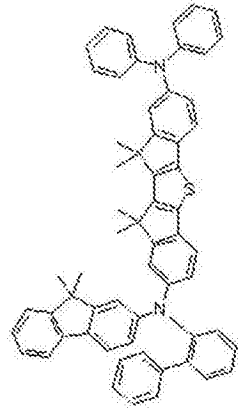
25



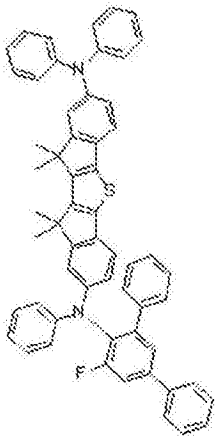
26



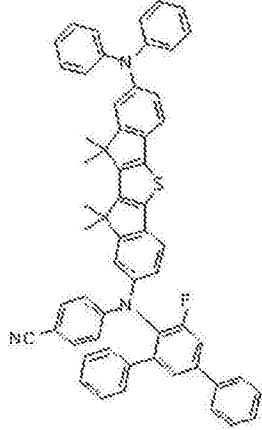
27



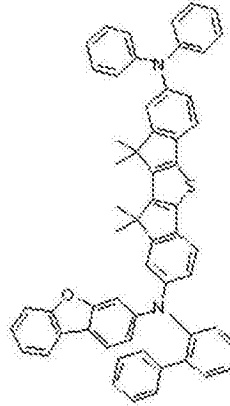
28



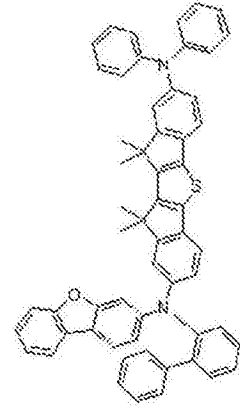
29



30

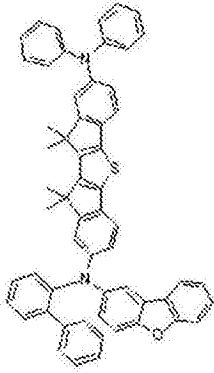


31

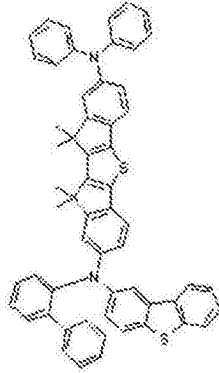


32

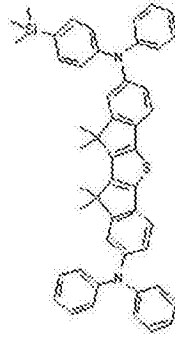
[0067]



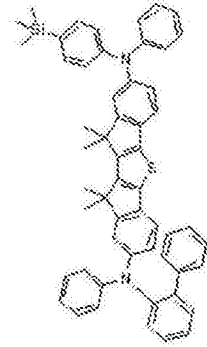
33



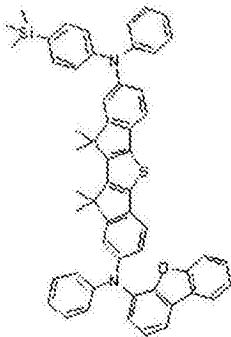
34



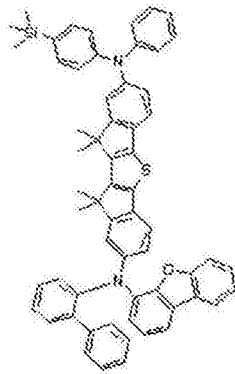
35



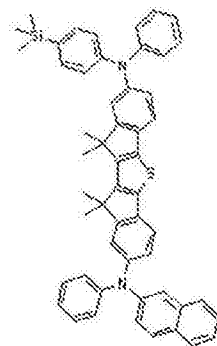
36



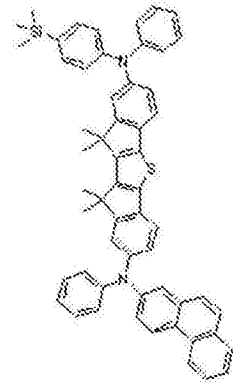
37



38

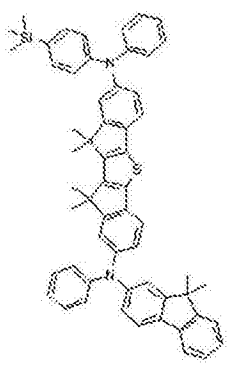


39

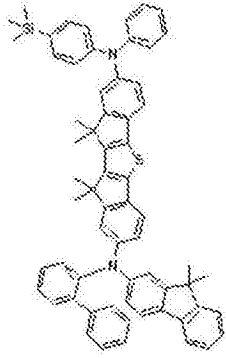


40

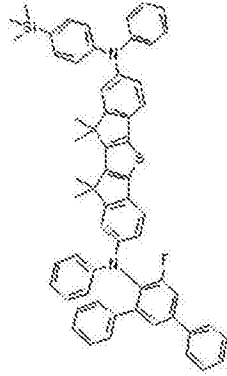
[0068]



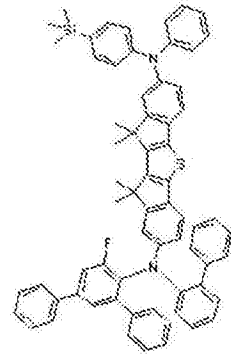
41



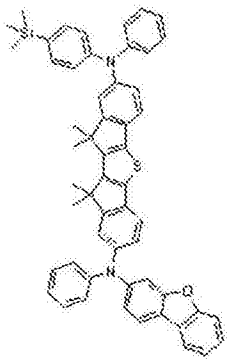
42



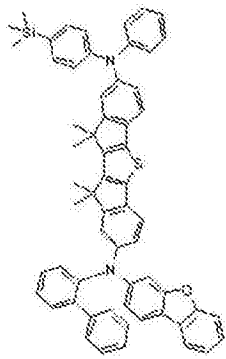
43



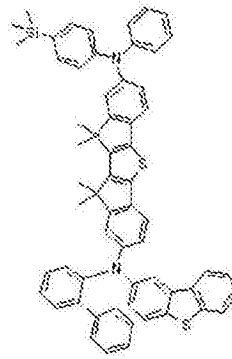
44



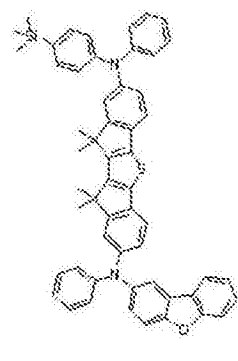
45



46

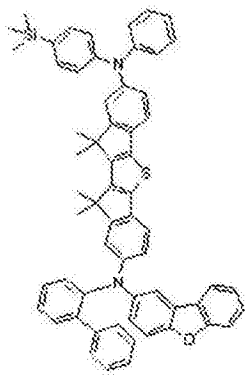


47

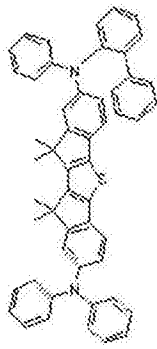


48

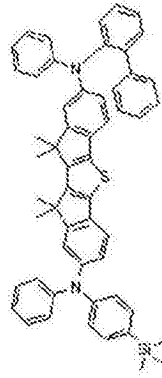
[0069]



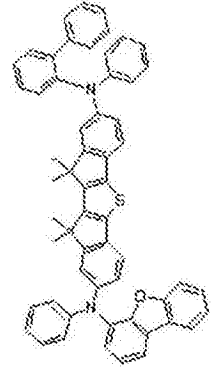
49



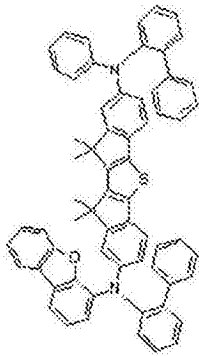
50



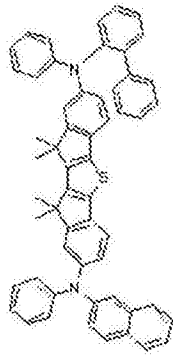
51



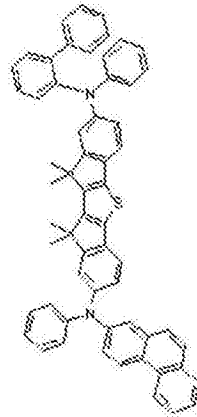
52



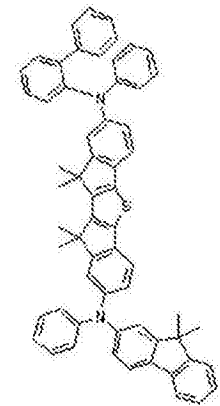
53



54

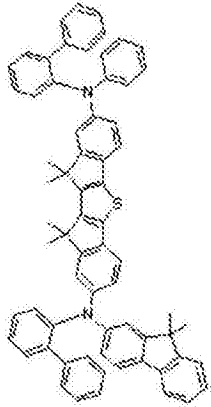


55

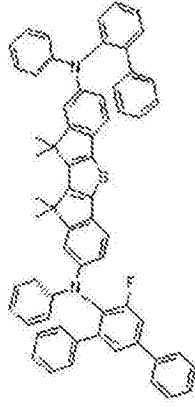


56

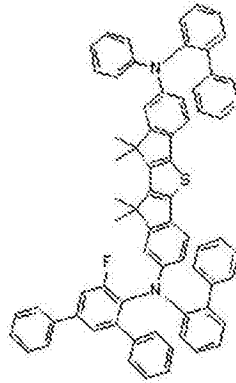
[0070]



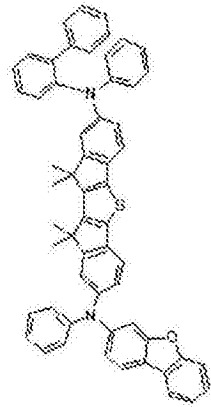
57



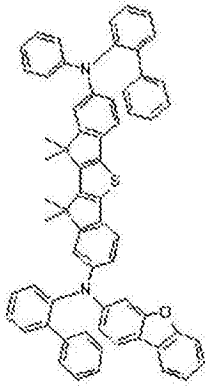
58



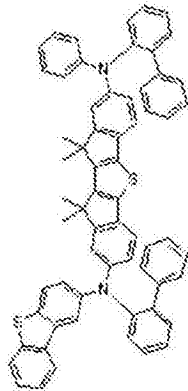
59



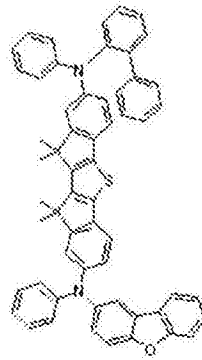
60



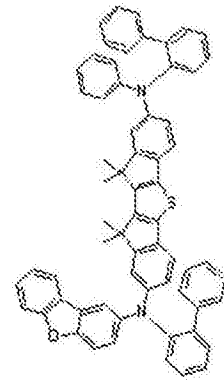
61



62

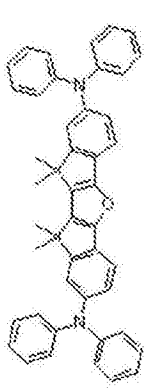


63

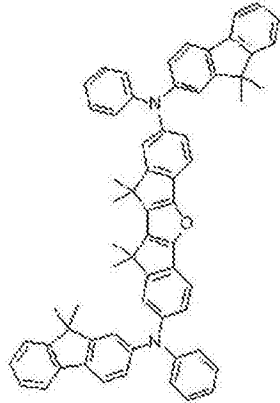


64

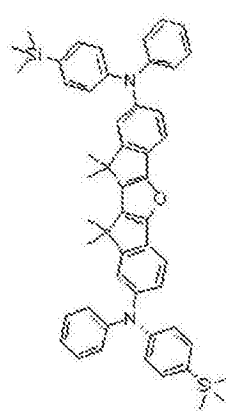
[0071]



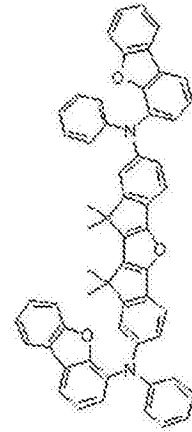
65



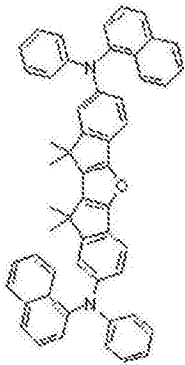
66



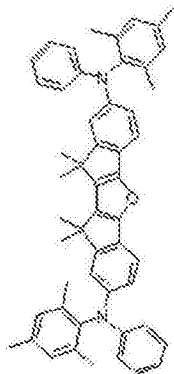
67



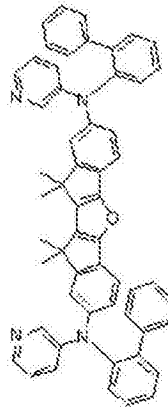
68



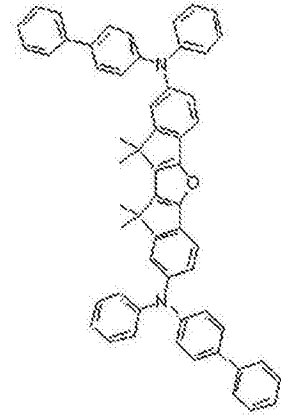
69



70

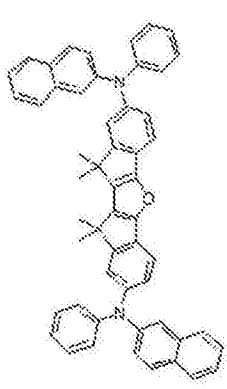


71

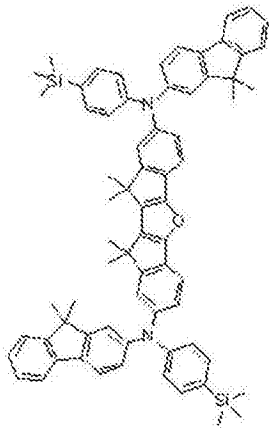


72

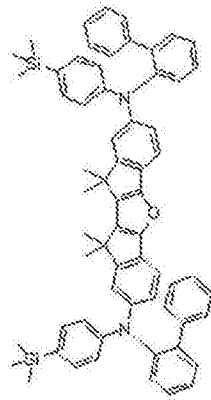
[0072]



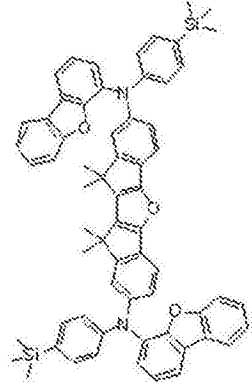
73



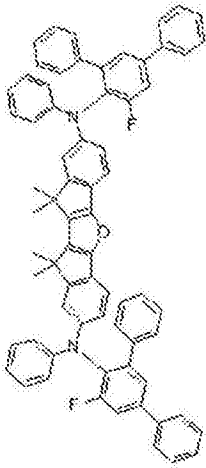
74



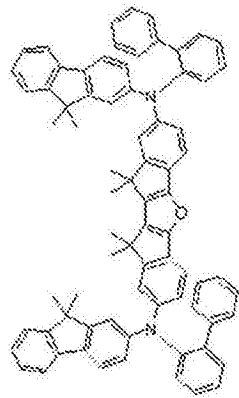
75



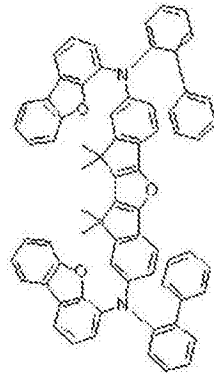
76



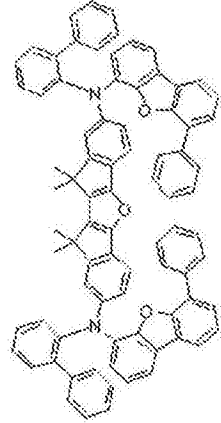
77



78

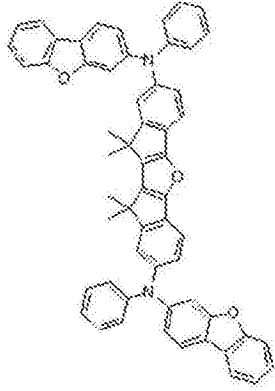


79

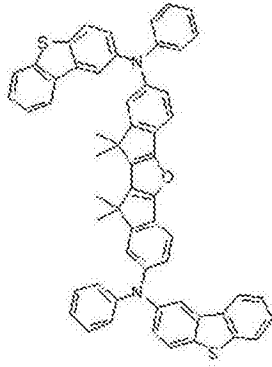


80

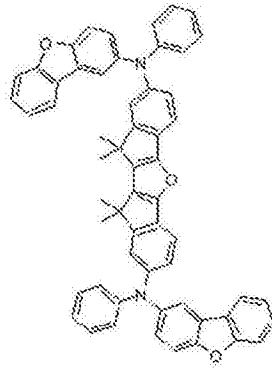
[0073]



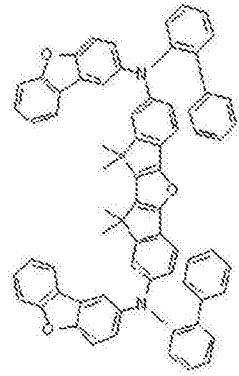
81



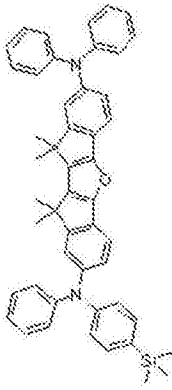
82



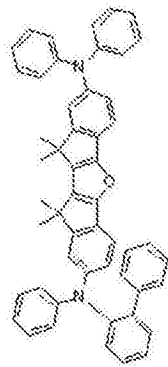
83



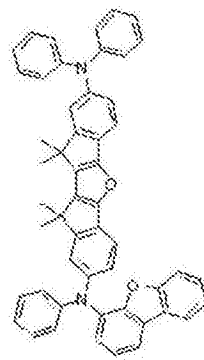
84



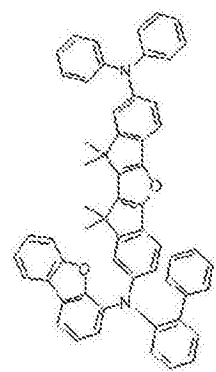
85



86

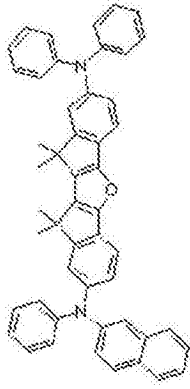


87

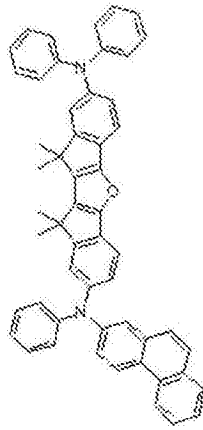


88

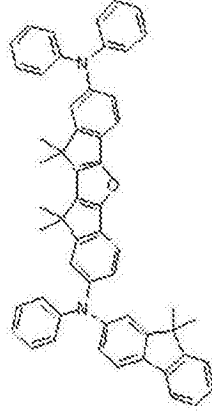
[0074]



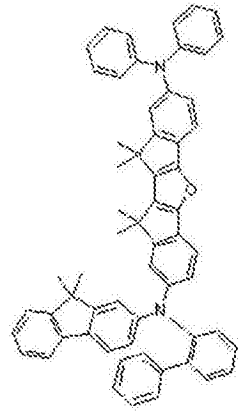
88



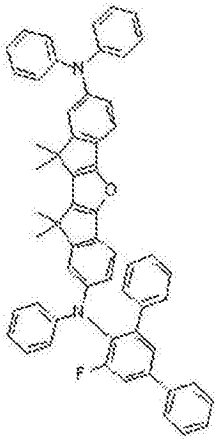
89



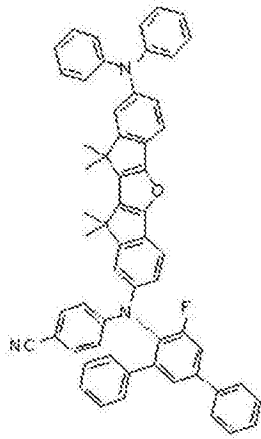
90



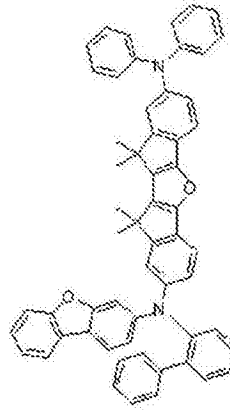
91



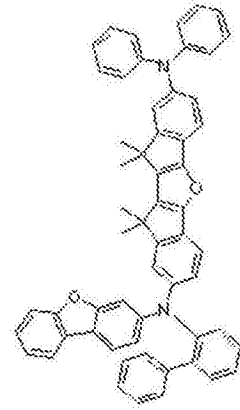
92



93

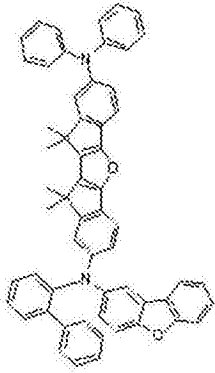


94

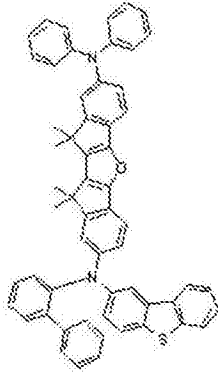


95

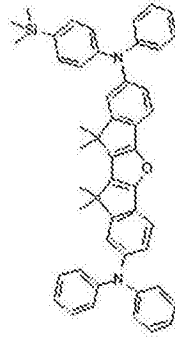
[0075]



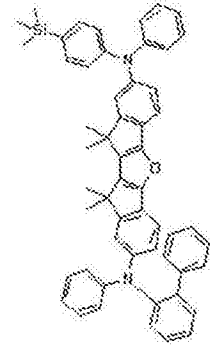
97



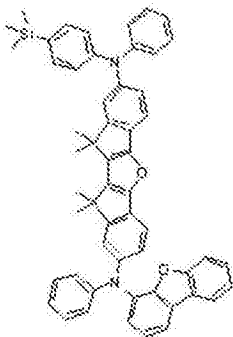
98



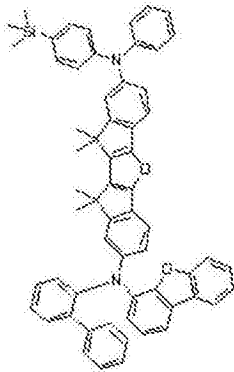
99



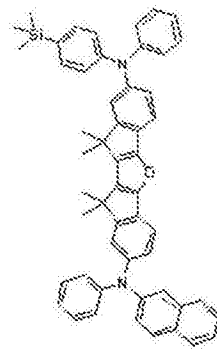
100



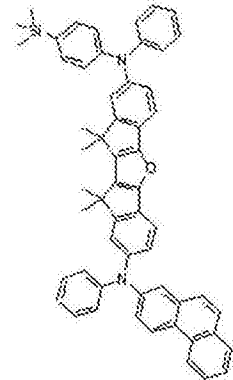
101



102

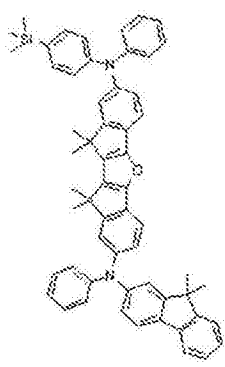


103

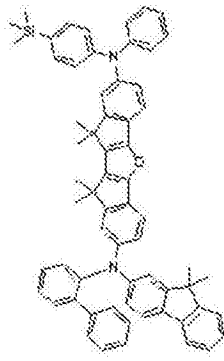


104

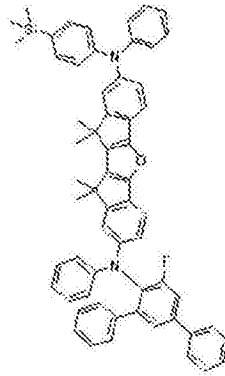
[0076]



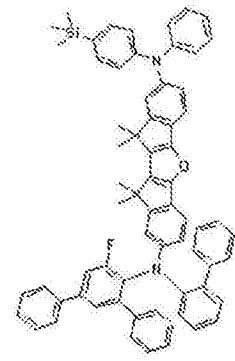
105



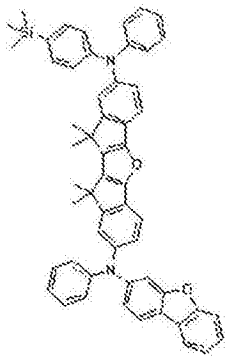
106



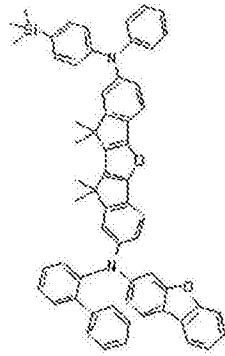
107



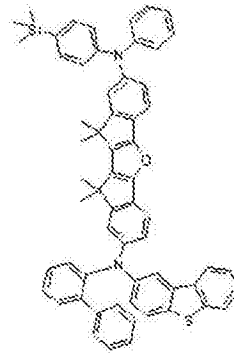
108



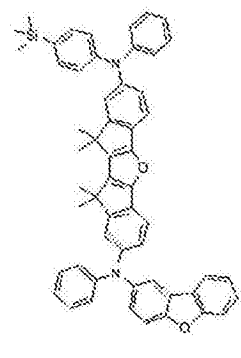
109



110

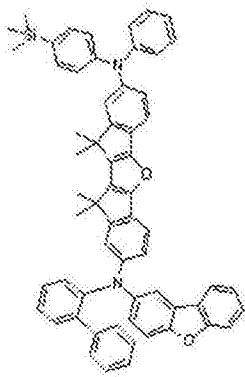


111

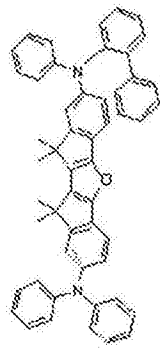


112

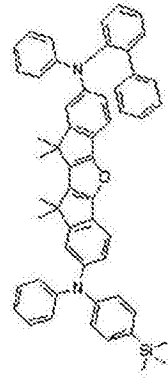
[0077]



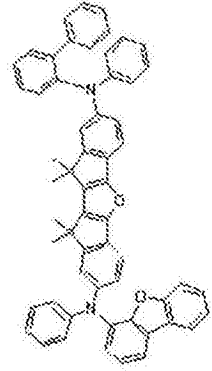
113



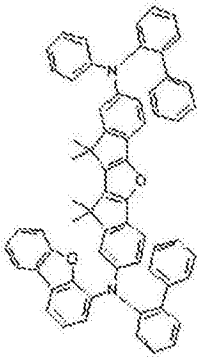
114



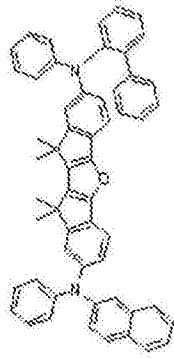
115



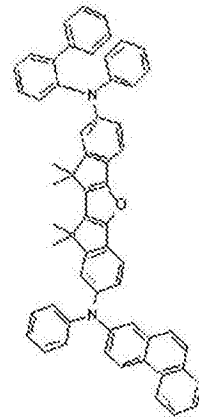
116



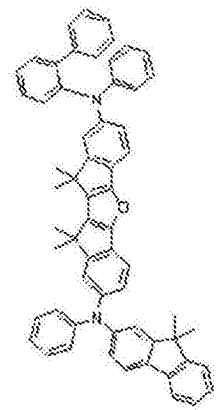
117



118

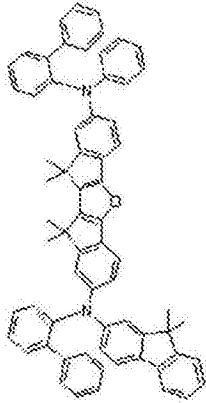


119

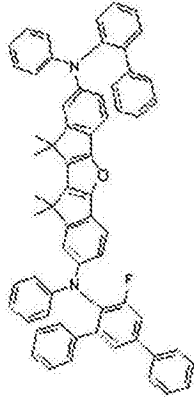


120

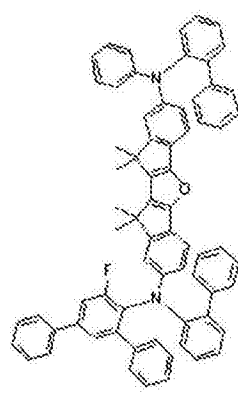
[0078]



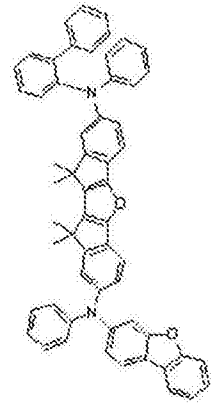
121



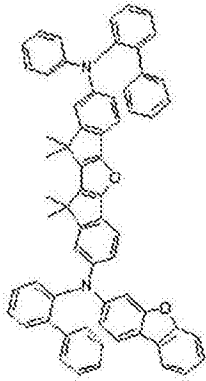
122



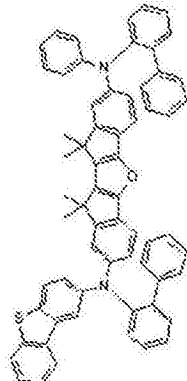
123



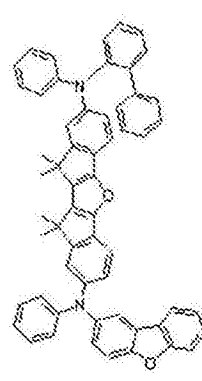
124



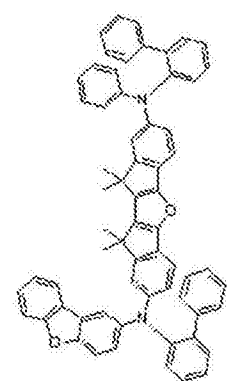
125



126



127



128

[0079] 如这里使用的术语“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层和/或多个层。然而，在“有机层”中包括的材料不限于有机化合物。例如，“有机层”可以包括无机化合物。

[0080] 图1示出根据示例实施例的有机发光器件10的示意性剖视图。有机发光器件10具有第一电极110、有机层150和第二电极190的结构。

[0081] 在下文中，将结合附图描述根据示例实施例的有机发光器件的结构和根据示例实施例的制造有机发光器件的方法。

[0082] 在附图中示出的实施例中，基底可以另外地设置在第一电极110下方和/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、表面平滑度、易处理性和防水性的玻璃基底或透明塑料基底。

[0083] 第一电极110可以通过例如沉积或溅射用于在基底上形成第一电极110的材料来形成。当第一电极110是阳极时，用于形成第一电极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。第一电极110可以是反射电极、半透射电极或透射电极。用于形成第

一电极110的材料可以是均具有透明度和优异的导电性的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO₂)或氧化锌(ZnO)。在一些实施例中,当第一电极110是半透明电极或反射电极时,可以利用选自于镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)和镁-银(Mg-Ag)中的至少一种作为用于形成第一电极110的材料。

[0084] 第一电极110可以是单层结构或包括多个层的多层结构。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。

[0085] 有机层150可以设置在第一电极110的顶部上,并可以包括发射层。

[0086] 有机层150还可以包括设置在第一电极110与发射层之间的空穴传输区域以及设置在发射层与第二电极190之间的电子传输区域。

[0087] 空穴传输区域可以包括选自于空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、缓冲层和电子阻挡层中的至少一个,电子传输区域可以包括选自于空穴阻挡层HBL、电子传输层ETL和电子注入层EIL中的至少一个,但是空穴传输区域和电子传输区域不限于此。

[0088] 空穴传输区域可以具有包括单种材料的单层结构、包括多种不同材料的单层结构或包括由多种不同材料形成的多个层的多层结构。

[0089] 例如,空穴传输区域可以具有包括多种不同材料的单层结构或HIL/HTL的结构、HIL/HTL/缓冲层的结构、HIL/缓冲层的结构、HTL/缓冲层的结构或HIL/HTL/EBL的结构。在上述结构中,每种结构的层从第一电极110以陈述的次序顺序地堆叠,但是空穴传输区域不限于此。

[0090] 当空穴传输区域包括HIL时,HIL可以通过利用一种或更多种合适的方法(诸如真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布吉特(LB)方法、喷墨印刷、激光印刷或激光诱导热成像(LITI)方法)形成在第一电极110上。

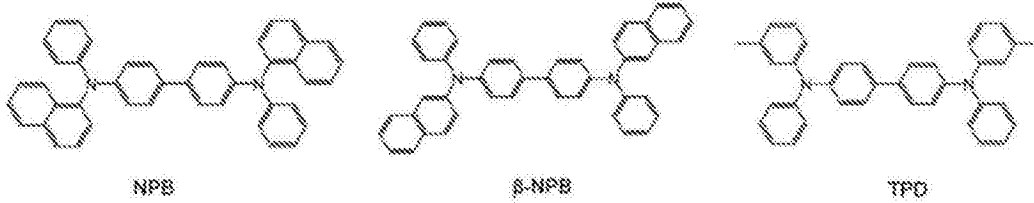
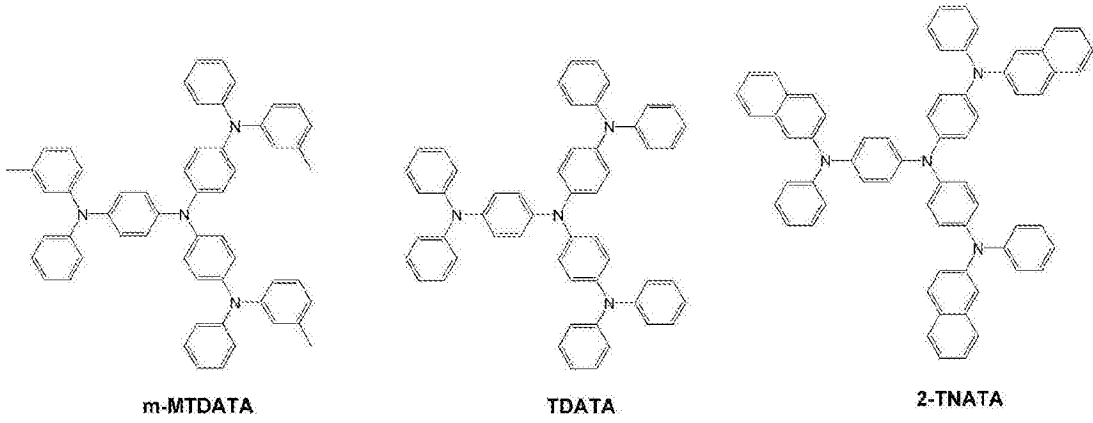
[0091] 当HIL通过真空沉积形成时,考虑到用于形成待沉积的HIL的化合物和待形成的HIL的结构(例如,鉴于沉积的化合物的特性和形成的HIL的特性),真空沉积可以例如在大约100°C至大约500°C的沉积温度、在大约10⁻⁸托至大约10⁻³托的真空度下和以大约0.01Å/秒至大约100Å/秒的沉积速率执行。

[0092] 当HIL通过旋涂形成时,考虑到用于形成待沉积的HIL的化合物和待形成的HIL的结构(例如,鉴于涂覆的化合物的特性和形成的HIL的特性),涂覆可以例如在大约2,000rpm至大约5,000rpm的涂覆速度下和在大约80°C至大约200°C的温度下执行。

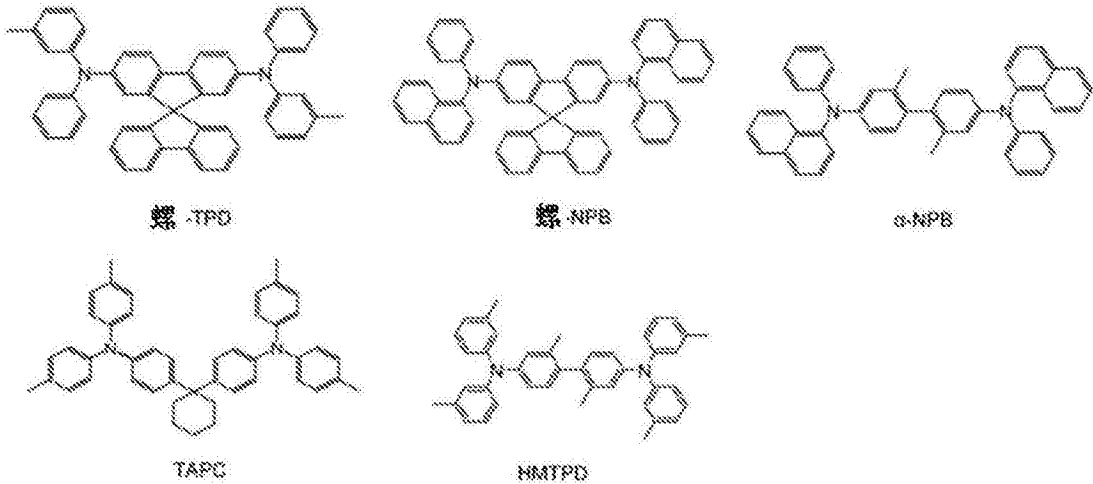
[0093] 当空穴传输区域包括HTL时,HTL可以通过利用一种或更多种合适的方法(诸如真空沉积、旋涂、浇铸、LB方法、喷墨印刷、激光印刷或LITI方法)形成在第一电极110或HIL上。当HTL通过真空沉积和/或旋涂形成时,用于HTL的沉积和涂覆条件可以通过参照用于HIL的沉积和涂覆条件确定。

[0094] 空穴传输区域可以包括选自于m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB、β-NPB、TPD、螺-TPD、螺-NPB、α-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表示的化合物中的至少一种:

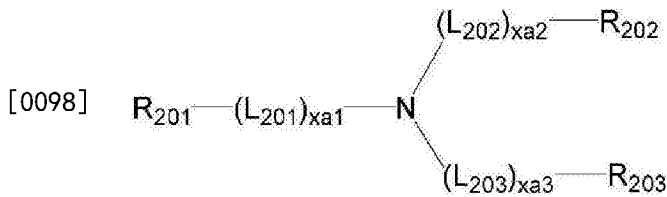
[0095]



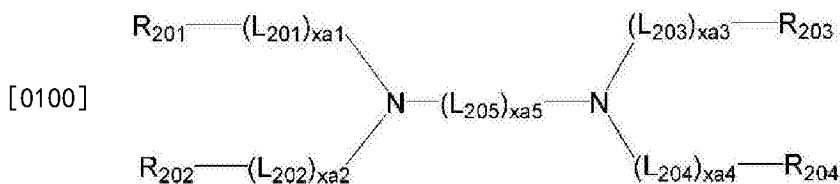
[0096]



[0097] 式201



[0099] 式202



[0101] 在式201和式202中,

[0102] xa1至xa4可以均独立地选自于0、1、2和3,

[0103] xa5可以选自于1、2、3、4和5,

[0104] R₂₀₁至R₂₀₄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C₂-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C₂-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。

[0105] 例如,在式201和式202中,

[0106] L₂₀₁至L₂₀₅可以均独立地选自于:

[0107] 亚苯基、亚萘基、亚苝基、亚螺苝基、亚苯并苝基、亚二苯并苝基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚咪唑基和亚三嗪基;以及

[0108] 均取代有选自于氘、-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、萘基、苝基、螺苝基、苯并苝基、二苯并苝基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异喹啉基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基和三嗪基中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苝基、亚螺苝基、亚苯并苝基、亚二苯并苝基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚咪唑基和亚三嗪基,

[0109] x_{a1}至x_{a4}可以均独立地为0、1或2,

[0110] x_{a5}可以是1、2或3,

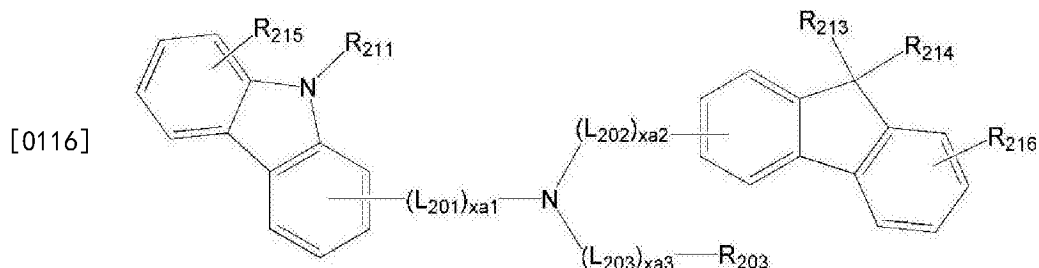
[0111] R₂₀₁至R₂₀₄可以均独立地选自于:

[0112] 苯基、萘基、苝基、螺苝基、苯并苝基、二苯并苝基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、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、咪唑基和三嗪基;以及

[0113] 均取代有选自于氘、-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、萘基、苝基、甘菊环基、苝基、螺苝基、苯并苝基、二苯并苝基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、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、咪唑基和三嗪基中的至少一者的苯基、萘基、苝基、螺苝基、苯并苝基、二苯并苝基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、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、咪唑基和三嗪基。

[0114] 由式201表示的化合物可以由式201A表示:

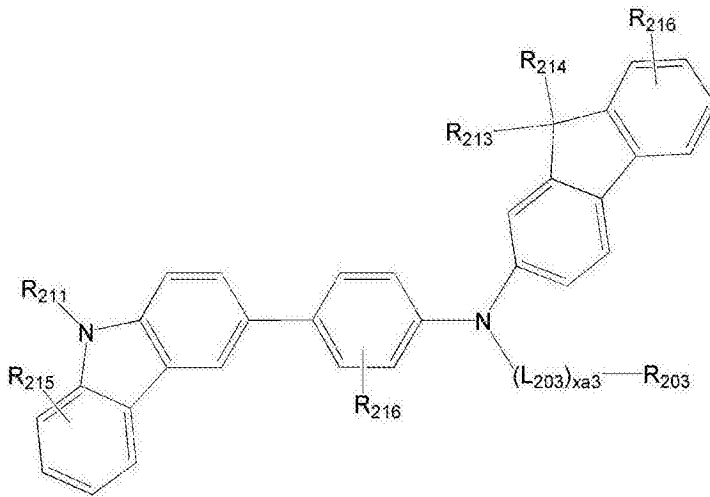
[0115] 式201A



[0117] 例如,由式201表示的化合物可以由式201A-1表示,但化合物不限于此:

[0118] 式201A-1

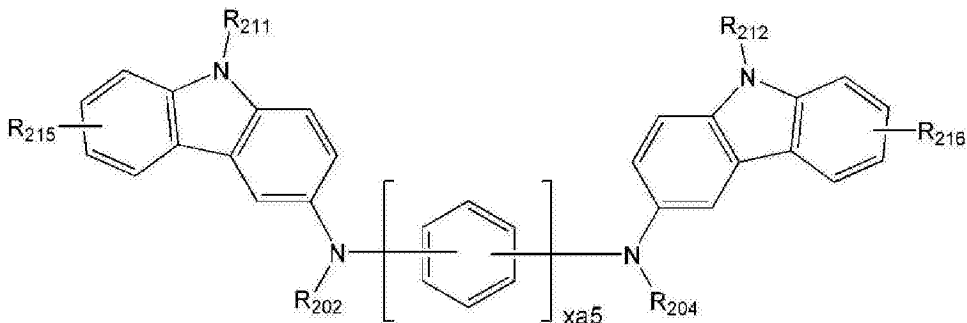
[0119]



[0120] 由式202表示的化合物可以由式202A表示,但化合物不限于此:

[0121] 式202A

[0122]



[0123] 在式201A、式201A-1和式202A中, L_{201} 至 L_{203} , $xa1$ 至 $xa3$, $xa5$ 和 R_{202} 至 R_{204} 可以通过参照本说明书中提供的描述来理解, R_{211} 和 R_{212} 可以通过参照结合 R_{203} 提供的描述来理解, R_{213} 至 R_{216} 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、 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_2 - C_{10} 杂环烷基、 C_3 - C_{10} 环烯基、 C_2 - 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。

[0124] 例如,在式201A、式201A-1和式202A中,

[0125] L_{201} 至 L_{203} 可以均独立地选自于:

[0126] 亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基和亚三嗪基;以及

[0127] 均取代有选自于氘、-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、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、苧基、螺苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基和三嗪基中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基和亚三嗪基,

[0128] $xa1$ 至 $xa3$ 可以均独立地为0或1,

[0129] R_{203} 、 R_{211} 和 R_{212} 可以均独立地选自于：

[0130] 苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基；以及

[0131] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基中的至少一者的苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、蒽基、菲基、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、咪唑基和三嗪基，

[0132] R_{213} 和 R_{214} 可以均独立地选自于：

[0133] C_1 - C_{20} 烷基和 C_1 - C_{20} 烷氧基；

[0134] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基中的至少一者的 C_1 - C_{20} 烷基和 C_1 - C_{20} 烷氧基；

[0135] 苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基；以及

[0136] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基中的至少一者的苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基，

[0137] R_{215} 和 R_{216} 可以均独立地选自于：

[0138] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 C_1 - C_{20} 烷基和 C_1 - C_{20} 烷氧基；

[0139] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基中的至少一者的 C_1 - C_{20} 烷基和 C_1 - C_{20} 烷氧基；

[0140] 苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、喹唑啉基和三嗪基；以及

[0141] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基中的至少一者的苯基、萘基、苄基、螺苄基、苄并苄基、二苄并苄基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基，

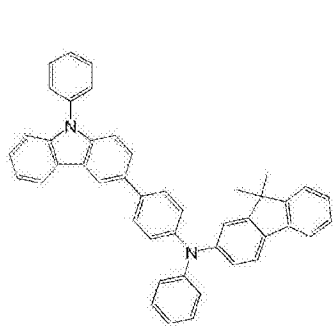
啉基、异喹啉基、喹啉基、喹唑啉基、咪唑基和三嗪基，

[0142] x_5 可以是1或2。

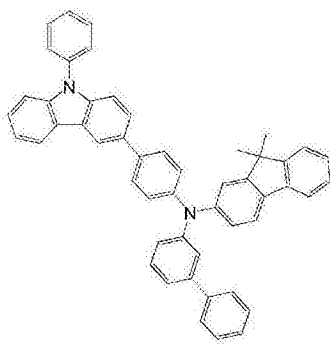
[0143] 在式201A和式201A-1中， R_{213} 和 R_{214} 可以彼此结合(例如，组合在一起)以形成饱和的或不饱和的环。

[0144] 由式201表示的化合物和由式202表示的化合物可以均包括选自于下面的化合物HT1至化合物HT20中的至少一种，但是化合物不限于此。

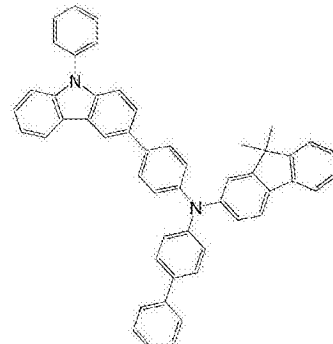
[0145]



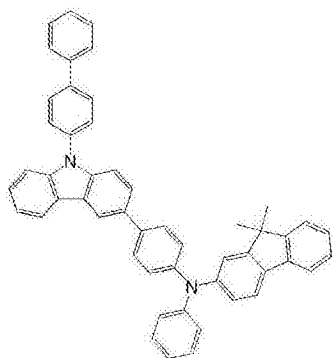
HT1



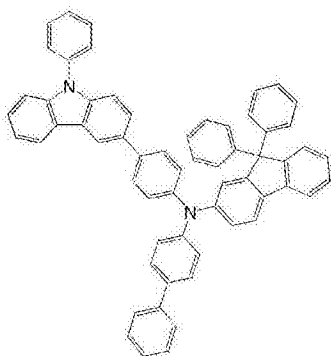
HT2



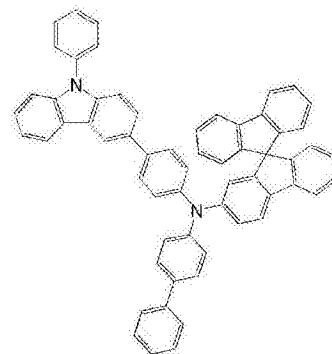
HT3



HT4

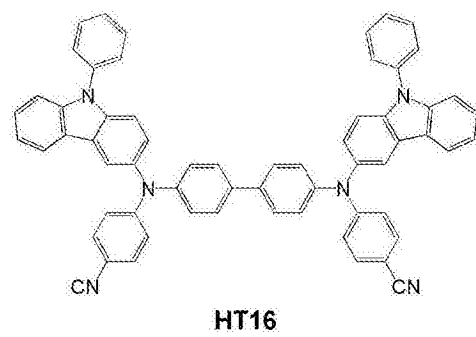
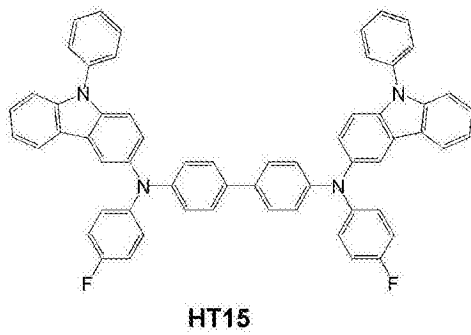
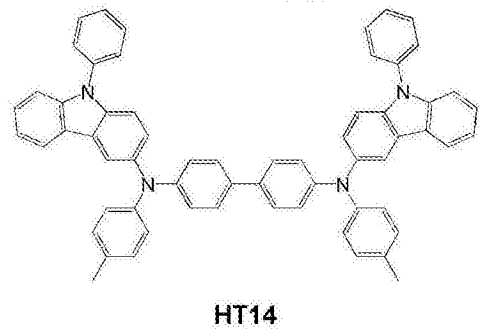
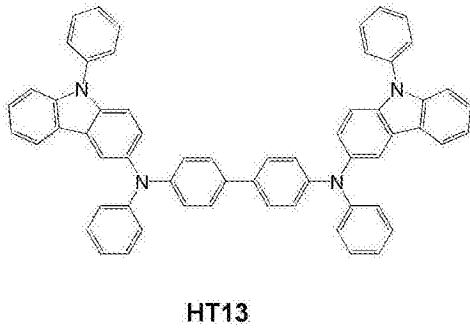
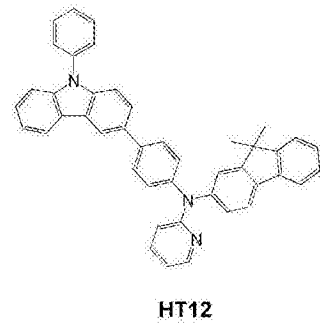
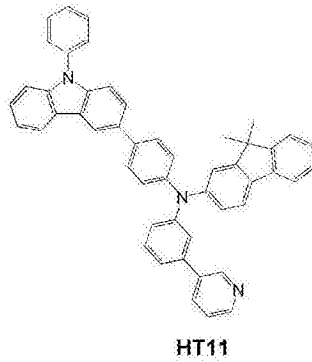
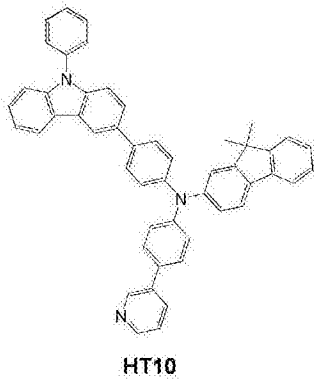
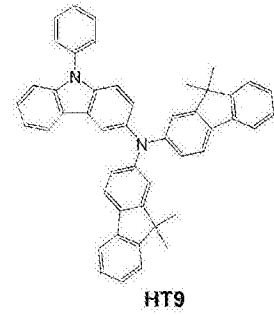
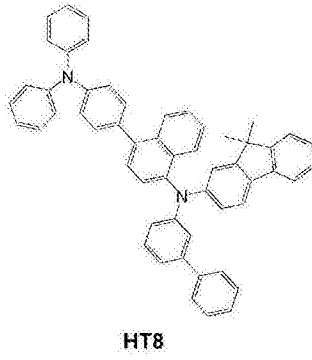
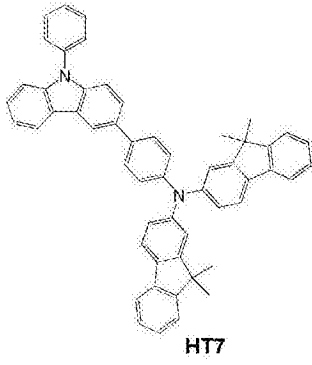


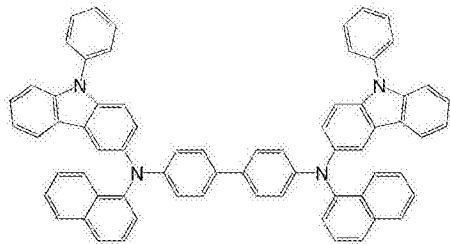
HT5



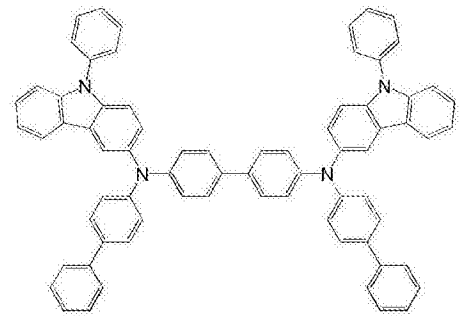
HT6

[0146]



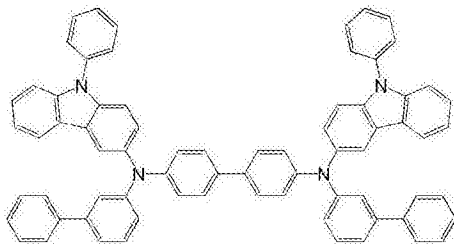


HT17

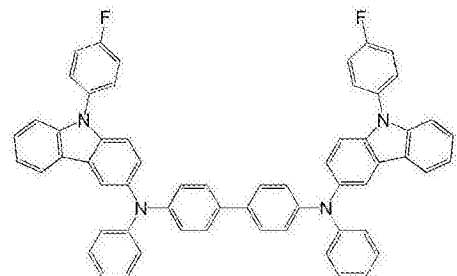


HT18

[0147]



HT19



HT20

[0148] 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HIL和HTL时,HIL的厚度可以在大约 100\AA 至小于大约 $10,000\text{\AA}$ 的范围内,例如,在大约 100\AA 至大约 $1,000\text{\AA}$ 的范围内,HTL的厚度可以在大约 50\AA 至大约 $2,000\text{\AA}$ 的范围内,例如,在大约 100\AA 至大约 $1,500\text{\AA}$ 的范围内。当空穴传输区域、HIL和HTL的厚度在这些范围之内时,获得令人满意的或合适的空穴传输特性而不显著增大驱动电压。

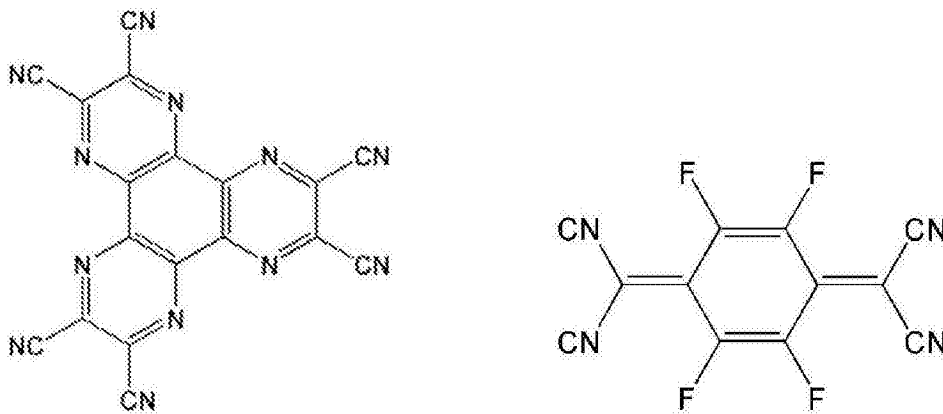
[0149] 除了上述材料之外,空穴传输区域还可以包括用于改善导电性能的电荷产生材料。电荷产生材料可以均匀地或不均匀地分散在空穴传输区域中。

[0150] 电荷产生材料可以是例如p掺杂剂。p掺杂剂可以是(例如,可以选自于)醌衍生物、金属氧化物和含氰基化合物中的一种,但p掺杂剂不限于此。例如,p掺杂剂的非限制性示例包括:醌衍生物,诸如四氰基醌二甲烷(TCNQ)和2,3,5,6-四氟-四氰基-1,4-苯醌二甲烷(F4-TCNQ);金属氧化物,诸如氧化钨和氧化钼;以及下面的化合物HT-D1,但是p掺杂剂不限于此。

[0151] 化合物 HT-D1

F4-TCNQ

[0152]



[0153] 除了HIL和HTL之外,空穴传输区域还可以包括EBL和缓冲层。缓冲层可以根据从发射层发射的光的波长来补偿光学谐振距离,从而改善形成的有机发光器件的发光效率。对于用作在缓冲层中包括的材料,可以使用在空穴传输区域中包括的材料。EBL可以减少或防止电子从电子传输区域的注入。

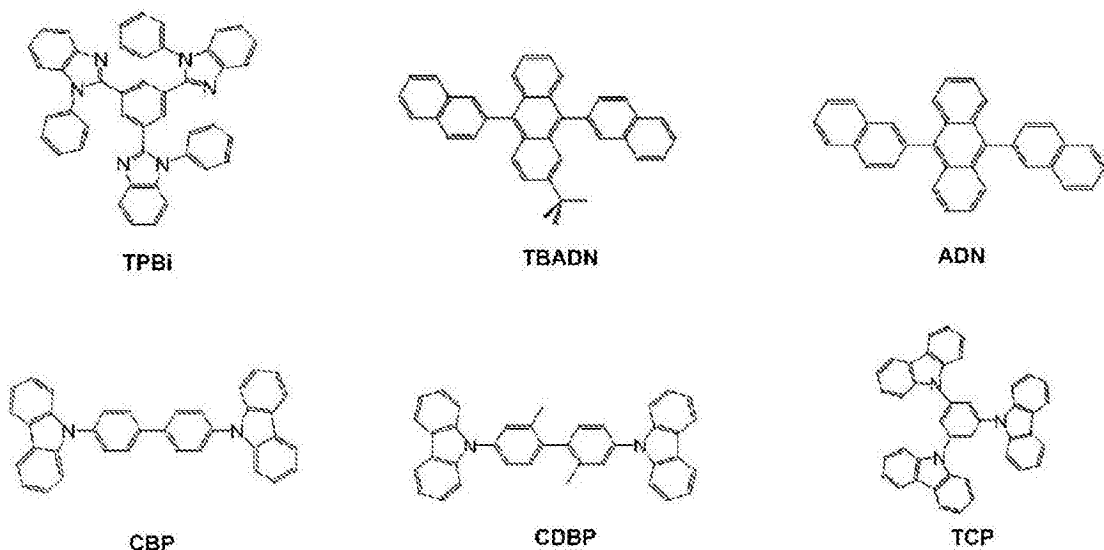
[0154] 发射层可以通过利用一种或更多种合适的方法(诸如真空沉积、旋涂、浇铸、LB方法、喷墨印刷、激光印刷或LITI方法)形成在第一电极110上或在空穴传输区域上。当发射层通过真空沉积和/或旋涂形成时,用于发射层的沉积和涂覆条件可以通过参照用于HIL的沉积和涂覆条件来确定。

[0155] 当有机发光器件10是全色有机发光器件时,发射层可以分别根据单个的子像素图案化为红色发射层、绿色发射层或蓝色发射层。发射层可以具有各种合适的结构的变型,例如,可以具有红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层的堆叠结构或在层之间没有区分的情况下混合的红色发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料的混合结构,因此,发射层可以发射白光。

[0156] 发射层可以包括主体和掺杂剂。

[0157] 主体可以包括例如选自于TPBi、TBADN、AND(也称作“DNA”)、CBP、CDBP和TCP中的一个:

[0158]



[0159] 在一些实施例中,主体可以包括由式301表示的化合物:

[0160] 式301

[0161] $Ar_{301}-[(L_{301})_{xb1}-R_{301}]_{xb2}$

[0162] 在式301中,

[0163] Ar_{301} 可以选自于:

[0164] 萘基、庚搭烯基、苈基、螺苈基、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、戊芬基和茚并蒽基;以及

[0165] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 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_2-C_{10} 杂环烷基、 C_3-C_{10} 环烯基、 C_2-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和-Si(Q_{301})(Q_{302})(Q_{303})(其中, Q_{301} 至 Q_{303} 可以均独立地选自于氢、 C_1-C_{60} 烷基、 C_2-C_{60} 烯基、 C_6-C_{60} 芳基和 C_1-C_{60} 杂芳基)中的至少一者的萘基、庚搭烯基、苈基、螺苈基、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、戊芬基和茚并蒽基,

[0166] L_{301} 可以通过参照结合 L_{201} 提供的描述来理解,

[0167] R_{301} 可以选自于:

[0168] C_1-C_{20} 烷基和 C_1-C_{20} 烷氧基;

[0169] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、苯基、萘基、苈基、螺苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基中的至少一者的 C_1-C_{20} 烷基和 C_1-C_{20} 烷氧基,

[0170] 苯基、萘基、苈基、螺苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基;以及

[0171] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 C_1-C_{20} 烷基、 C_1-C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、苈基、螺苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基中至少一者的苯基、萘基、苈基、螺苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基,

[0172] $xb1$ 可以选自于0、1、2和3,

[0173] $xb2$ 可以选自于1、2、3和4.

[0174] 例如,在式301中,

[0175] L_{301} 可以选自于:

[0176] 亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚螺苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基和亚蒽基;以及

[0177] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 C_1-C_{20} 烷基、 C_1-C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、苈基、螺苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、芘基和蒽基中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苈基

基、亚螺茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基和亚蒾基，

[0178] R_{301} 可以选自于：

[0179] C_1-C_{20} 烷基和 C_1-C_{20} 烷氧基；

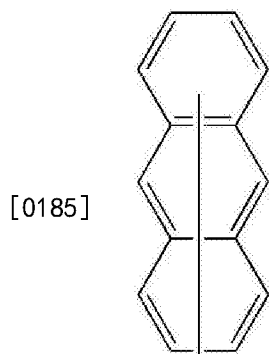
[0180] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、苯基、萘基、茛基、螺茛基、苯并茛基、二苯并茛基、菲基、蒽基、芘基和蒾基中的至少一者的 C_1-C_{20} 烷基和 C_1-C_{20} 烷氧基；

[0181] 苯基、萘基、茛基、螺茛基、苯并茛基、二苯并茛基、菲基、蒽基、芘基和蒾基；以及

[0182] 均取代有选自于氘、-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、 C_1-C_{20} 烷基、 C_1-C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、茛基、螺茛基、苯并茛基、二苯并茛基、菲基、蒽基、芘基和蒾基中的至少一者的苯基、萘基、茛基、螺茛基、苯并茛基、二苯并茛基、菲基、蒽基、芘基和蒾基，但是由式301表示的化合物不限于此。

[0183] 例如，主体可以包括由式301A表示的化合物：

[0184] 式301A

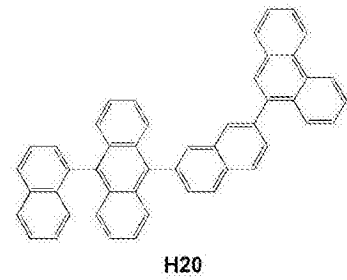
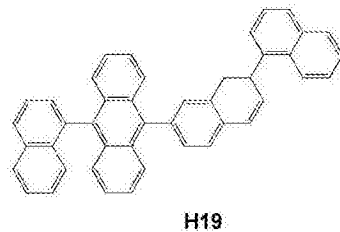
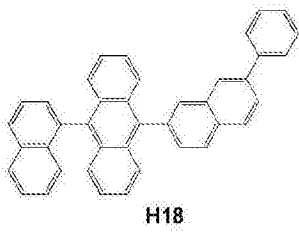
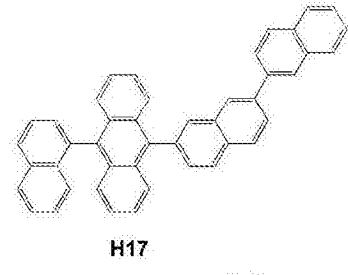
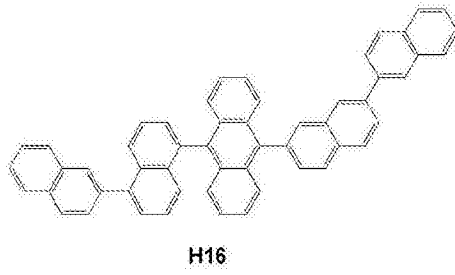
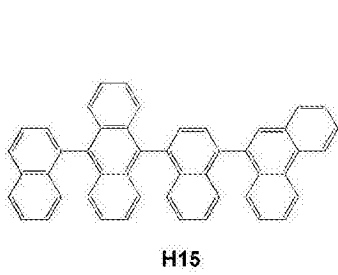
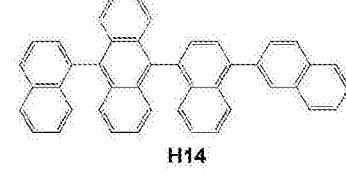
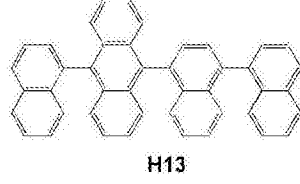
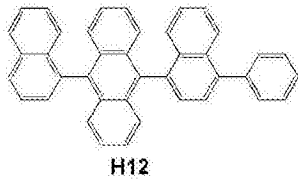
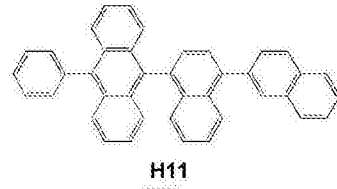
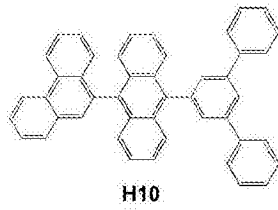
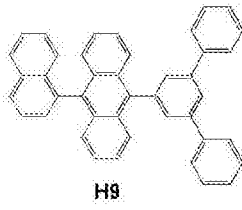
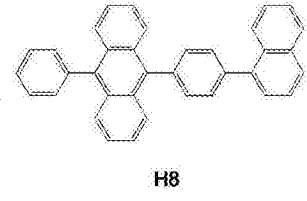
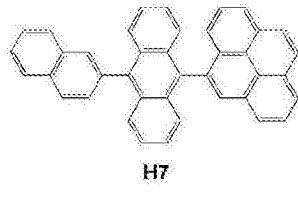
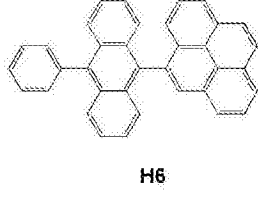
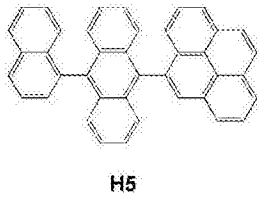
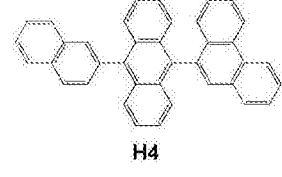
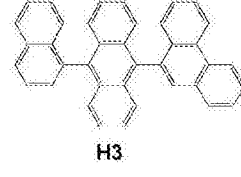
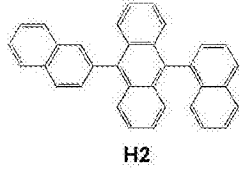
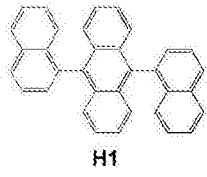


$[(L_{301})_{xb1}-R_{301}]_{xb2}$

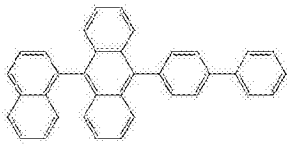
[0186] 式301A的取代基可以通过参照本说明书中提供的描述来理解。

[0187] 由式301表示的化合物可以包括选自于下面的化合物H1至化合物H42中的至少一种，但是由式301表示的化合物不限于此：

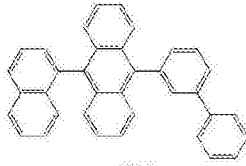
[0188]



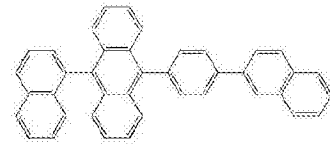
[0189]



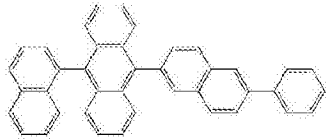
H21



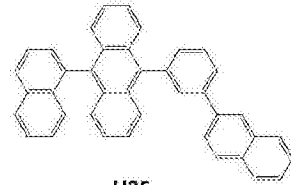
H22



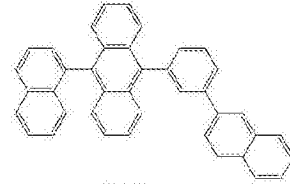
H23



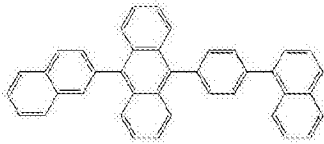
H24



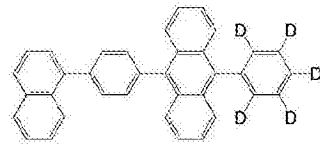
H25



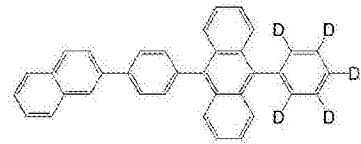
H26



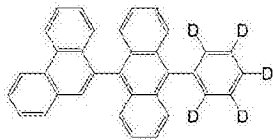
H27



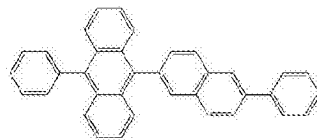
H28



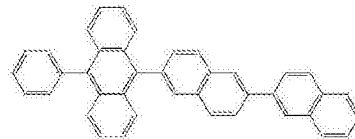
H29



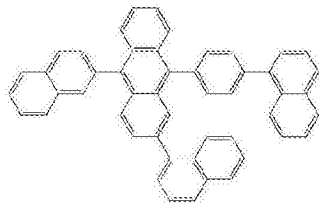
H30



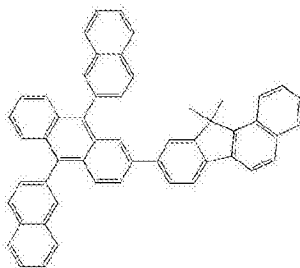
H31



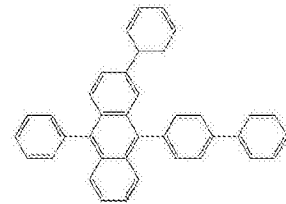
H32



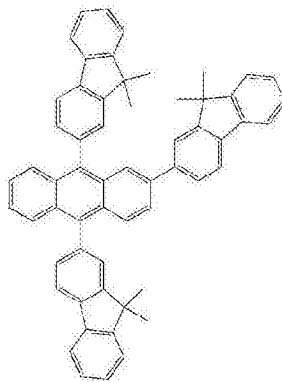
H33



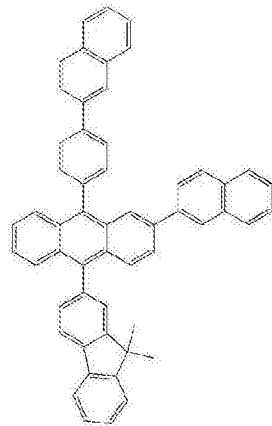
H34



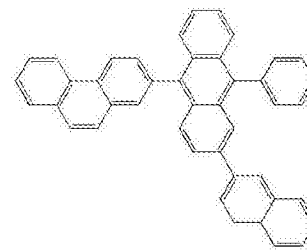
H35



H36

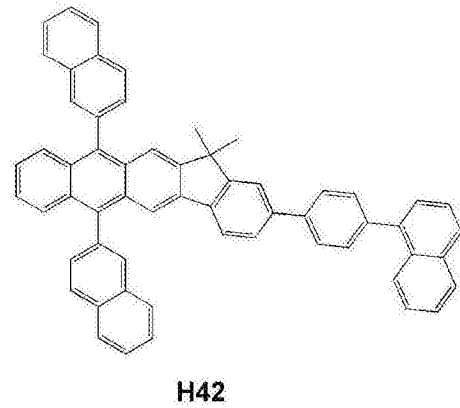
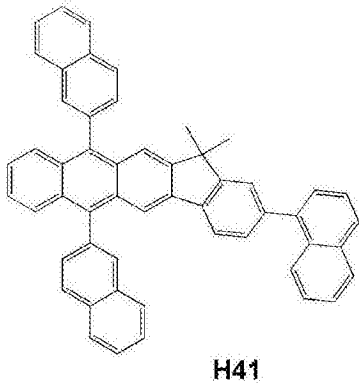
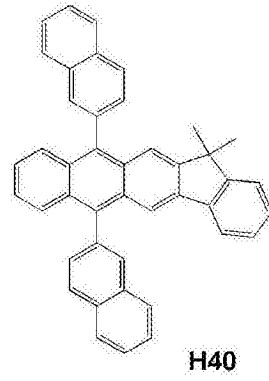
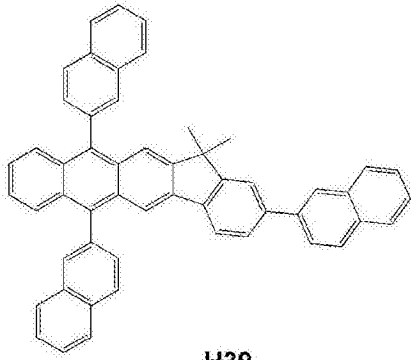


H37



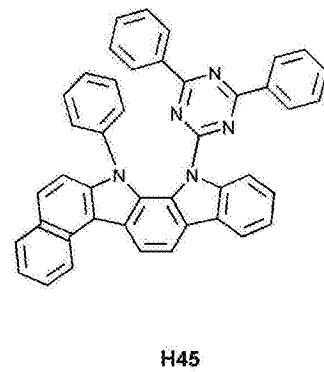
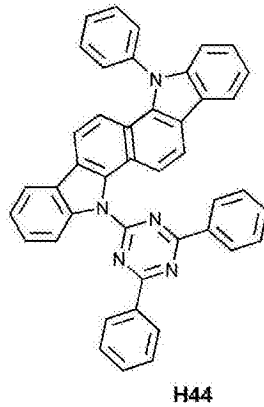
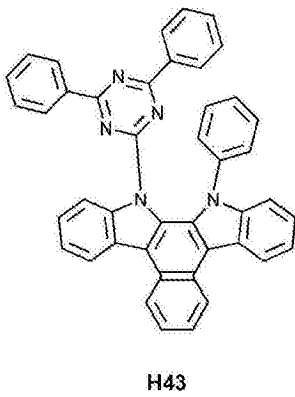
H38

[0190]

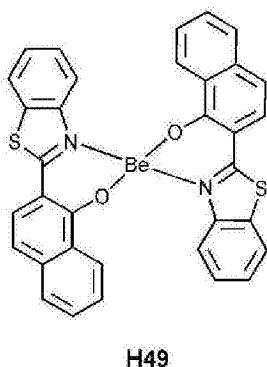
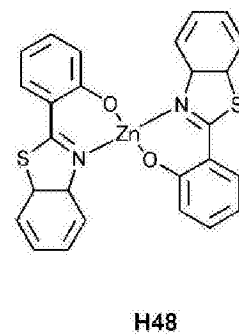
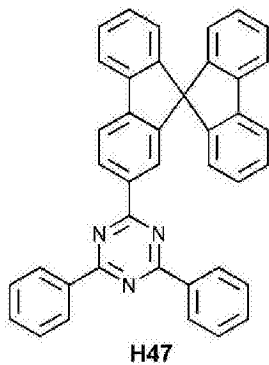
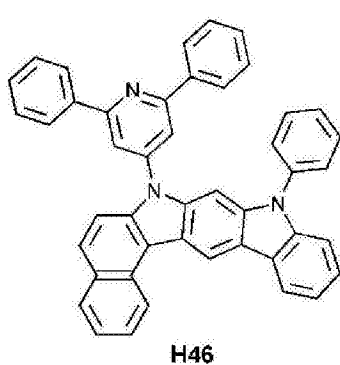


[0191] 在一些实施例中,主体可以包括选自于下面的化合物H43至化合物H49中的至少一种,但是主体不限于此:

[0192]



[0193]



[0194] 根据示例实施例,掺杂剂可以包括由式1表示的化合物。

[0195] 基于100重量份的主体,发射层中包括的掺杂剂的量一般可以在大约0.01重量份至大约15重量份的范围内,但是掺杂剂不限于此。

[0196] 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。当发射层的厚度在上面描述的范围之内时,获得优异的发光特性而不显著增大驱动电压。

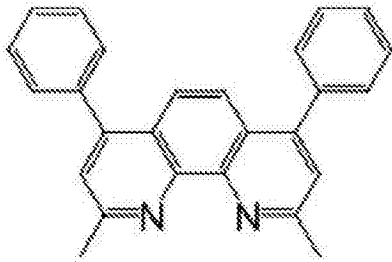
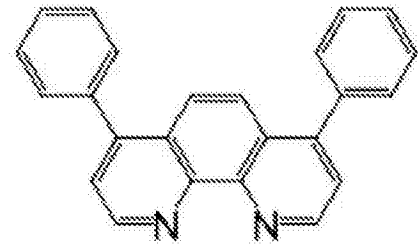
[0197] 接着,电子传输区域可以设置在发射层上。

[0198] 电子传输区域可以包括选自于HBL、ETL和EIL中的至少一个,但是电子传输区域不限于此。

[0199] 当电子传输区域包括HBL时,HBL可以通过利用一种或更多种合适的方法(诸如真空沉积、旋涂、浇铸、LB方法、喷墨印刷、激光印刷或LITI方法)形成在发射层上。当HBL通过真空沉积和/或旋涂形成时,用于HBL的沉积和涂覆条件可以通过参照用于HIL的沉积和涂覆条件来确定。

[0200] HBL可以包括例如选自于下面的BCP和Bphen中的至少一个,但是HBL不限于此:

[0201]

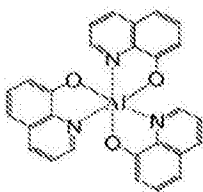
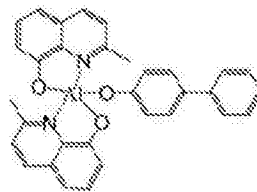
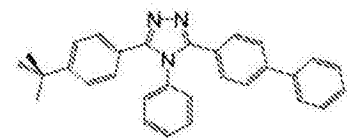
**BCP****Bphen**

[0202] HBL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HBL的厚度在上面描述的范围之内时,获得优异的空穴阻挡特性而不显著增大驱动电压。

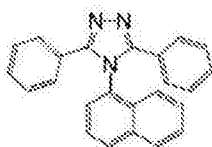
[0203] 电子传输区域可以具有ETL/EIL的结构或HBL/ETL/EIL的结构。在上述结构中,每种结构的层从发射层顺序地堆叠,但是电子传输区域不限于此。

[0204] 根据示例实施例,有机发光器件10的有机层150可以包括位于发射层与第二电极190之间的电子传输区域,电子传输区域可以包括ETL。ETL可以包括多个层。例如,电子传输区域可以包括第一电子传输层和第二电子传输层。

[0205] ETL可以包括选自于下面的BCP、Bphen、Alq₃、BAIq、TAZ和NTAZ中的至少一种:

**Alq₃****BAIq****TAZ**

[0206]

**NTAZ**

[0207] 在一些实施例中,ETL可以包括选自于由式601表示的化合物和由式602表示的化合物中的至少一种:

[0208] 式601

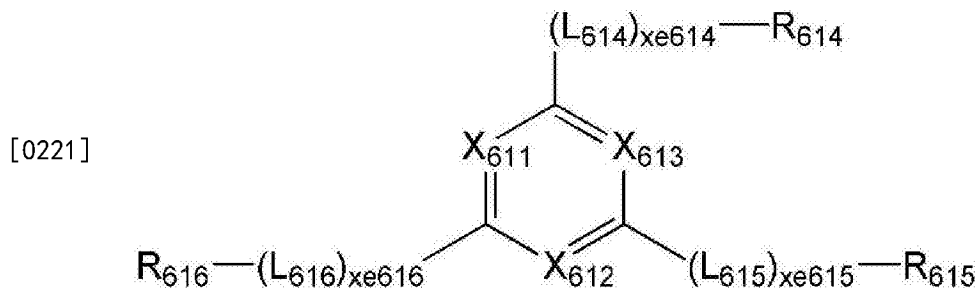
[0209] $Ar_{601}-[(L_{601})_{xe1}-E_{601}]_{xe2}$

[0210] 在式601中,

[0211] Ar_{601} 可以选自于:

[0212] 萘基、庚搭烯基、芴基、螺芴基、苯并芴基、二苯并芴基、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、戊芬基和茚并蒽基;

[0213] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脲基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧



[0222] 在式602中,

[0223] X_{611} 可以为N或C-(L_{611})_{xe611}- R_{611} , X_{612} 可以为N或C-(L_{612})_{xe612}- R_{612} , X_{613} 可以为N或C-(L_{613})_{xe613}- R_{613} , 其中, X_{611} 至 X_{613} 中的至少一个为氮(N)。

[0224] L_{611} 至 L_{616} 可以通过参照在此结合L203提供的描述来理解,

[0225] R_{611} 至 R_{616} 可以均独立地选自于:

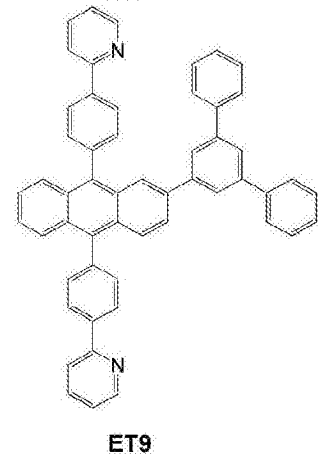
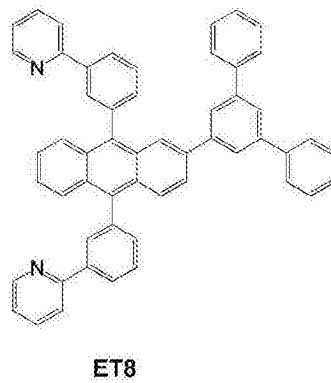
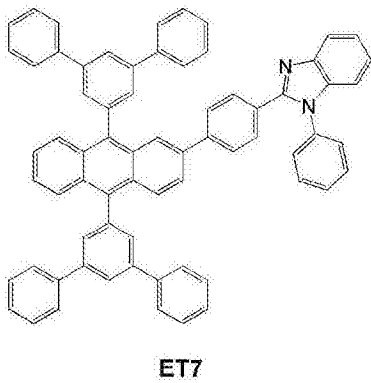
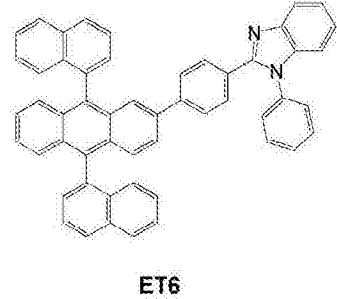
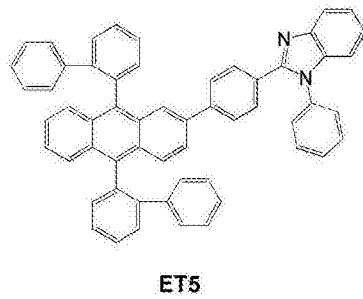
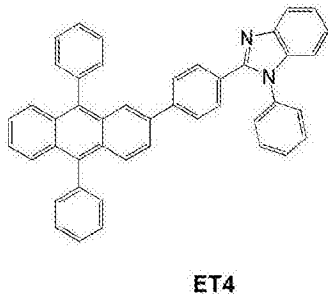
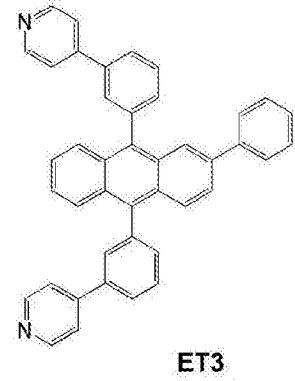
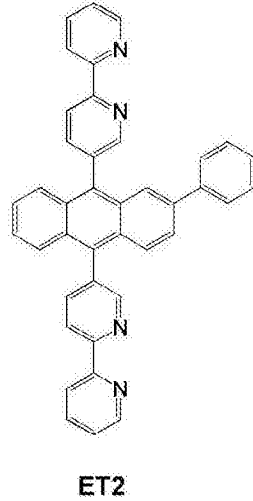
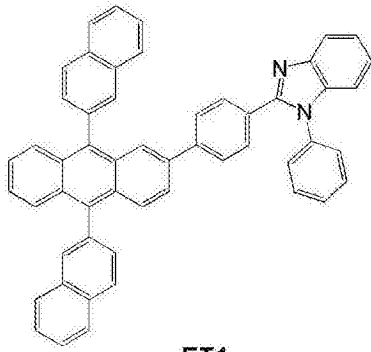
[0226] 苯基、萘基、苧基、螺苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基和三嗪基;以及

[0227] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、苧基、螺苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基中的至少一者的苯基、萘基、苧基、螺苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、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、咪唑基和三嗪基,

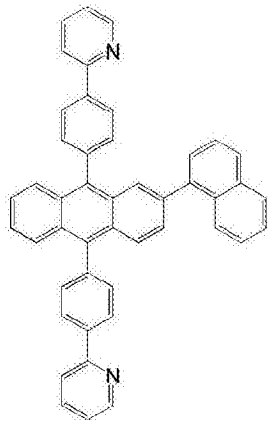
[0228] xe_{611} 至 xe_{616} 可以均独立地选自于0、1、2和3。

[0229] 由式601表示的化合物和由式602表示的化合物可以均包括选自于下面的化合物ET1至化合物ET15中的至少一种:

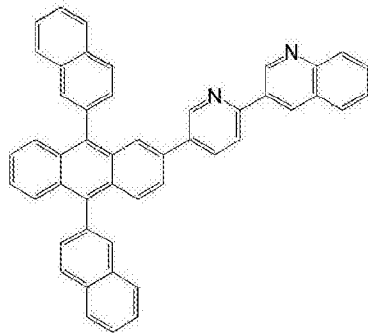
[0230]



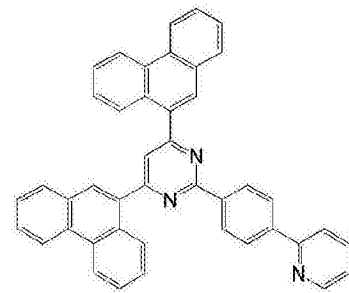
[0231]



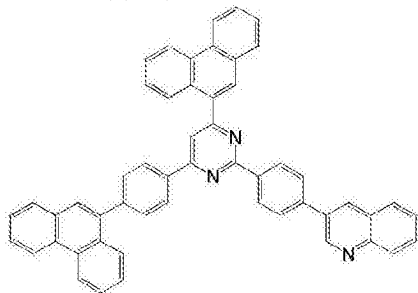
ET10



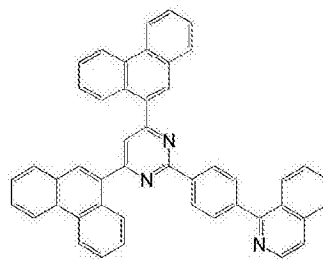
ET11



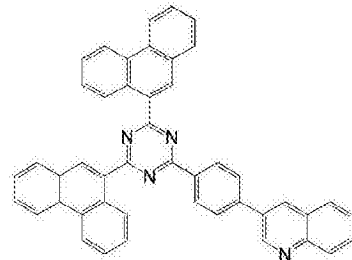
ET12



ET13



ET14



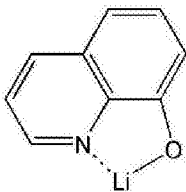
ET15

[0232] ETL的厚度可以在大约 100\AA 至大约 $1,000\text{\AA}$ 的范围内,例如,在大约 150\AA 至大约 500\AA 的范围内。当ETL的厚度在上面描述的范围之内时,ETL具有令人满意的或合适的电子传输特性而不显著增大驱动电压。

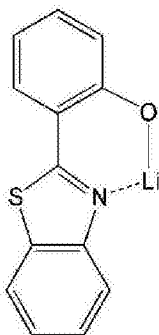
[0233] 除了上面描述的材料之外,ETL还可以包括含金属材料。

[0234] 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(羟基喹啉锂, LiQ)或下面的化合物ET-D2:

[0235]



ET-D1



ET-D2

[0236] 电子传输区域可以包括促进从第二电极190注入电子的EIL。

[0237] EIL可以通过利用一种或更多种合适的方法(诸如真空沉积、旋涂、浇铸、LB方法、喷墨印刷、激光印刷或LITI方法)形成在ETL上。当EIL通过真空沉积和/或旋涂形成时,用于EIL的沉积和涂覆条件可以通过参照用于HIL的沉积和涂覆条件来确定。

[0238] EIL可以包括选自于LiF、NaCl、CsF、Li₂O、BaO和LiQ中的至少一种。

[0239] EIL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EIL的厚度在上面描述的范围之内时，EIL具有令人满意的或合适的电子注入特性而不显著增大驱动电压。

[0240] 第二电极190设置在有机层150上。第二电极190可以是作为电子注入电极的阴极。这里，用于形成第二电极190的材料可以包括具有相对低的逸出功的金属、合金、导电化合物或它们的混合物。用于形成第二电极190的材料示例包括锂(Li)、镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)和镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)。在一些实施例中，用于形成第二电极190的材料可以为ITO或IZO。第二电极190可以为反射电极、半透明电极或透明电极。

[0241] 有机发光器件10的有机层150可以利用根据示例实施例的化合物通过沉积方法形成或利用根据示例实施例的在溶液中制备的化合物通过湿涂覆方法形成。

[0242] 可以在各种合适类型的平板显示装置(诸如无源矩阵OLED显示装置和有源矩阵OLED显示装置)中包括根据示例实施例的有机发光器件10。例如，当有机发光器件10配备有有源矩阵OLED显示装置，设置在基底的一侧上的第一电极110可以用作像素电极，并可以电结合到薄膜晶体管的源电极和漏电极。在一些实施例中，有机发光器件10可以配备有可在两侧具有显示屏的平板显示装置。

[0243] 在上文中，已经参照附图描述了有机发光器件10，但有机发光器件不限于此。

[0244] 在下文中，用在本公开中的所有取代基之中的代表性取代基可以如下限定(限定取代基的碳数是非限制性的并不限制取代基的特性，如果在取代基的一般限定中找到在本公开中未描述的取代基，则不包括这些取代基，例如，这里未描述的取代基应具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义)。

[0245] 如这里使用的，术语“C₁-C₆₀烷基”指具有1至60个碳原子的直链或支链脂肪烃单价基团，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，除了C₁-C₆₀亚烷基是二价而不是单价之外，术语“C₁-C₆₀亚烷基”指与C₁-C₆₀烷基具有基本相同的结构。

[0246] 如这里使用的，术语“C₁-C₆₀烷氧基”指由-OA₁₀₁(其中，A₁₀₁与C₁-C₆₀烷基相同)表示的单价基团，其示例包括甲氧基、乙氧基和异丙氧基。

[0247] 如这里使用的，术语“C₂-C₆₀烯基”指通过在C₂-C₆₀烷基的主链中(例如，在链的中间)或在末端处取代至少一个碳-碳双键形成的烃基，其示例包括乙烯基、丙烯基和丁烯基。如这里使用的，除了C₂-C₆₀亚烯基为二价而不是单价之外，术语“C₂-C₆₀亚烯基”指与C₂-C₆₀烯基具有基本相同的结构的二价基团。

[0248] 如这里使用的，术语“C₂-C₆₀炔基”指通过在C₂-C₆₀烷基的主链中(例如，在链的中间)或在末端处取代至少一个碳-碳三键形成的烃基，其示例包括乙炔基和丙炔基。如这里使用的，除了C₂-C₆₀亚炔基为二价而不是单价之外，术语“C₂-C₆₀亚炔基”指与C₂-C₆₀炔基具有基本相同的结构的二价基团。

[0249] 如这里使用的，术语“C₃-C₁₀环烷基”指具有3至10个碳原子的单价单环烃基，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，除了C₃-C₁₀亚环烷基为二价而不是单价之外，术语“C₃-C₁₀亚环烷基”指与C₃-C₁₀环烷基具有基本相同的结构的二价基团。

[0250] 如这里使用的，术语“C₁-C₁₀杂环烷基”指具有作为成环原子的N、O、P和S中的至少一种杂原子和1至10的碳原子的单价单环基团，其示例包括四氢呋喃基和四氢噻吩基。如这

里使用的,除了C₂-C₁₀亚杂环烷基为二价而不是单价之外,术语“C₂-C₁₀亚杂环烷基”指与C₂-C₁₀杂环烷基具有基本相同的结构的二价基团。

[0251] 如这里使用的,术语“C₃-C₁₀环烯基”指在其环中具有3至10个碳原子和至少一个双键(例如,至少一个碳-碳双键)而不具有芳香性(例如,环或C₃-C₁₀环烯基无芳香性)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,除了C₃-C₁₀亚环烯基为二价而不是单价之外,术语“C₃-C₁₀亚环烯基”指与C₃-C₁₀环烯基具有基本相同的结构的二价基团。

[0252] 如这里使用的,术语“C₂-C₁₀杂环烯基”指在其环中具有选自于N、O、P和S的至少一种杂原子作为成环原子、2至10个碳原子和至少一个双键(例如,至少一个碳-碳双键)的单价单环基团。C₂-C₁₀杂环烯基的示例包括2,3-氢呋喃基和2,3-氢噻吩基。如这里使用的,除了C₂-C₁₀亚杂环烯基为二价而不是单价之外,术语“C₂-C₁₀亚杂环烯基”指与C₂-C₁₀杂环烯基具有基本相同的结构的二价基团。

[0253] 如这里使用的,术语“C₆-C₆₀芳基”指具有包括6至60个碳原子的碳环芳香系的单价基团,如这里使用的,术语“C₆-C₆₀亚芳基”指具有包括6至60个碳原子的碳环芳香系的二价基团。C₆-C₆₀芳基的示例包括苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基和蒾基。当C₆-C₆₀芳基和C₆-C₆₀亚芳基均包括两个或更多个环时,这些环可以彼此稠合(例如,结合在一起)。

[0254] 如这里使用的,术语“C₁-C₆₀杂芳基”指具有包括选自于N、O、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子和1至60个碳原子的碳环芳香系的单价基团。如这里使用的,术语“C₁-C₆₀亚杂芳基”指具有包括选自于N、O、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子和1至60个碳原子的碳环芳香系的二价基团。C₁-C₆₀杂芳基的示例包括吡啶基、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,这些环可以彼此稠合(例如,结合在一起)。

[0255] 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)。

[0256] 如这里使用的,术语“单价非芳香缩合多环基”(例如,具有8至60个碳原子的基团)指具有彼此稠合(例如,结合在一起)的两个或更多个环、仅具有仅作为成环原子的碳原子并在整个分子结构中具有非芳香性(例如,尽管基团可以结合到具有芳香性的另一基团,但是整个单价非芳香缩合多环基无芳香性)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,除了二价非芳香缩合多环基为二价而不是单价之外,术语“二价非芳香缩合多环基”指与单价非芳香缩合多环基具有基本相同的结构的二价基团。

[0257] 如这里使用的,术语“单价非芳香缩合杂多环基”(例如,具有2至60个碳原子的基团)指具有两个或更多个彼此稠合(例如,结合在一起)的环、除了C之外具有选自于N、O、P和S的杂原子作为成环原子并在整个分子结构中具有非芳香性(例如,尽管基团可以结合到具有芳香性的另一基团,但是整个单价非芳香缩合多环基无芳香性)的单价基团。单价非芳香缩合杂多环基的示例为咪唑基。如这里使用的,除了二价非芳香性缩合杂多环基为二价而不是单价之外,术语“二价非芳香性缩合杂多环基”指与单价非芳香缩合杂多环基具有基本相同的结构的二价基团。

[0258] 取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的C₂-C₁₀亚杂环烷基、取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的C₂-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C₂-C₁₀杂环烷基、取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的C₂-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的至少一个取代基可以选自于：

[0259] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

[0260] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-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、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-Si(Q₁₃)(Q₁₄)(Q₁₅)和-B(Q₁₆)(Q₁₇)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；

[0261] C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-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；

[0262] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-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、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-Si(Q₂₃)(Q₂₄)(Q₂₅)和-B(Q₂₆)(Q₂₇)中的至少一者的C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-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

[0263] -N(Q₃₁)(Q₃₂)、-Si(Q₃₃)(Q₃₄)(Q₃₅)和-B(Q₃₆)(Q₃₇)，

[0264] 其中，Q₁₁至Q₁₇、Q₂₁至Q₂₇和Q₃₁至Q₃₇可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₂-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₂-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、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。

[0265] 例如，取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的C₂-C₁₀亚杂环烷基、取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的C₂-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C₂-C₁₀杂环烷基、取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的C₂-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的至少一个取代基可以选自于：

[0266] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

[0267] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、并环戊二烯基、茚基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茚基、茚基、螺茚基、苯并

芴基、二苯并芴基、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、芘基、茱基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、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、吡嗪基、咪唑基、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、吡嗪基、咪唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、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、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、 $-N(Q_{11})(Q_{12})$ 、 $-Si(Q_{13})(Q_{14})(Q_{15})$ 和 $-B(Q_{16})(Q_{17})$ 中的至少一者的 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；

[0268] 环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茱基、芴基、螺芴基、苯并芴基、二苯并芴基、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、芘基、茱基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、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、吡嗪基、咪唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、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、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、噻二唑基、咪唑并吡啶基和咪唑并嘧啶基；

[0269] 均取代有选自于氘、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、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、 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、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茱基、芴基、螺芴基、苯并芴基、二苯并芴基、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、芘基、茱基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、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、吡嗪基、咪唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、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、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、 $-N(Q_{21})(Q_{22})$ 、 $-Si(Q_{23})(Q_{24})(Q_{25})$ 和 $-B(Q_{26})(Q_{27})$ 中的至少一者的环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茱基、芴基、螺芴基、苯并芴基、二苯并芴基、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、芘基、茱基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、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、吡嗪基、咪唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、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、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、噻二唑基、咪唑并吡啶基和咪唑并嘧啶基；

溴-5-氯苯甲酸甲酯之外,以与中间体A-1的合成中的方式相同的方式获得6.97g的中间体A-2(15mmol,产率:71%)。

[0281] 中间体A-3的合成

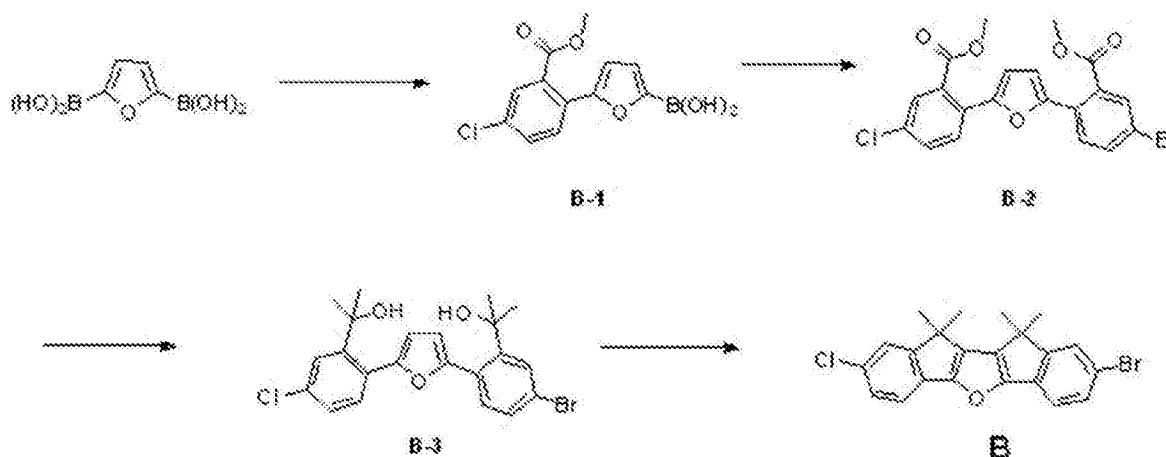
[0282] 在氮气气氛中,将6.97g(15mmol)的中间体A-1溶解在500mL的无水THF中,然后在0℃的温度下搅拌1小时。向其缓慢地逐滴地加入30mL的1.6M甲基溴化镁己烷溶液达1小时,然后在室温下搅拌24小时。连续地,向其添加50mL的1N HCl,并用150mL的乙醚将所得溶液萃取3次。用硫酸镁干燥从其收集的有机溶剂层,然后,通过蒸发溶剂获得的残余物通过硅胶柱色谱法分离纯化,从而获得6.51g的中间体A-3(14mmol,产率:93%)。

[0283] 中间体A的合成

[0284] 在氮气气氛中,将6.51g(14mmol)的中间体A-3溶解在100mL的二氯甲烷中,然后,在0℃的温度下搅拌1小时。向其缓慢地逐滴地加入5mL的甲磺酸达30分钟。在反应溶液在室温下搅拌1小时之后,向其添加50mL的碳酸钠水溶液,并用50mL的二氯甲烷将所得溶液萃取3次。用硫酸镁干燥从其收集的有机溶剂层,然后将通过蒸发溶剂获得的残余物通过硅胶柱色谱法分离纯化,从而获得4.29g的中间体A(10mmol,产率:71%)。

[0285] [合成示例2:中间体B的合成]

[0286]



[0287] 中间体B-1的合成

[0288] 除了使用呋喃-2,5-二基二硼酸代替噻吩-2,5-二基二硼酸之外,以与关于中间体A-1的合成描述的方式相同的方式获得6.16g的中间体B-1(22mmol,

[0289] 产率:73%)。

[0290] 中间体B-2的合成

[0291] 除了使用中间体B-1代替中间体A-1之外,以与关于中间体A-2的合成的方式相同的方式获得7.18g的中间体B-2(16mmol,产率:72%)。

[0292] 中间体B-3的合成

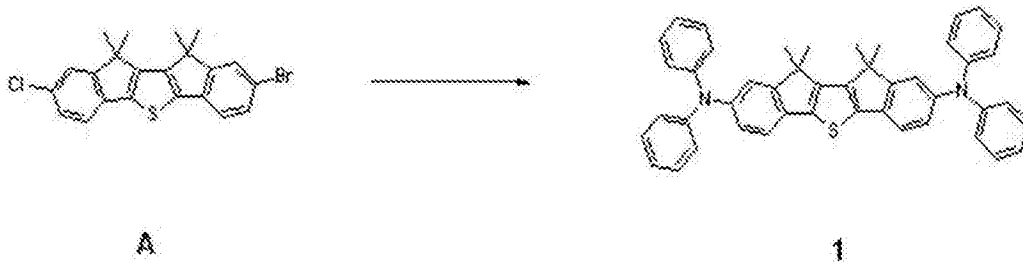
[0293] 除了使用中间体B-2代替中间体A-2之外,以与关于中间体A-3的合成描述的方式相同的方式获得6.26g的中间体B-3(13mmol,产率:81%)。

[0294] 中间体B的合成

[0295] 除了使用中间体B-3代替中间体A-2之外,以与关于中间体A的合成描述的方式相同的方式获得4.54g的中间体B(11mmol,产率:84%)。

[0296] [合成示例3:化合物1的合成]

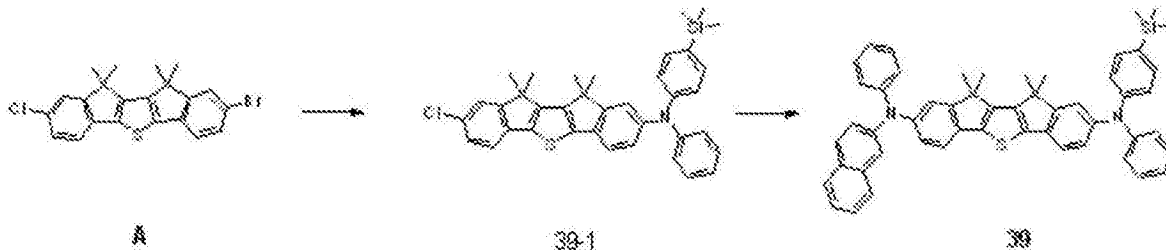
[0297]



[0298] 在氮气氛围中,将0.429g(1mmol)的中间体A、0.507g(3mmol)的联苯胺、0.091g(0.1mmol)的三(二亚苄基丙酮)二钯(0)($\text{Pd}_2(\text{dba})_3$)、0.020g(0.1mmol)的三叔丁基膦($\text{P}(\text{t-Bu})_3$)和0.288g(3mmol)的 NaOtBu 溶解在60mL的甲苯中,然后在90°C的温度下搅拌4小时。在反应溶液冷却到室温之后,将所得溶液均用50mL的水和50mL的二乙醚萃取3次。用硫酸镁干燥从其收集的有机层,然后,通过蒸发溶剂获得的残余物通过硅胶柱色谱法分离纯化,从而获得0.520g的化合物1(0.8mmol,产率:80%)。

[0299] [合成示例4:化合物39的合成]

[0300]



[0301] 中间体39-1的合成

[0302] 除了使用N-苄基-4-(三甲基甲硅烷基)苯胺代替联苯胺之外,以与关于化合物1的合成描述的方式相同的方式获得0.500g的中间体39-1(0.87mmol,产率:87%)。

[0303] 化合物39的合成

[0304] 除了分别使用中间体39-1和N-苄基萘-2-胺代替中间体A和联苯胺之外,以与关于化合物1的合成描述的方式相同的方式获得0.540g的化合物39(0.7mmol,产率:80%)。

[0305] 除了在附加的合成中使用适合用于每个合成的中间体材料之外,根据与上面描述的相同的合成途径和相同的合成方法合成其它另外的化合物。除了本说明书中描述的化合物之外,本领域普通技术人员还可以鉴于本说明书通过参照上面描述的合成途径和原材料容易地合成其它化合物。

[0306] 示例1

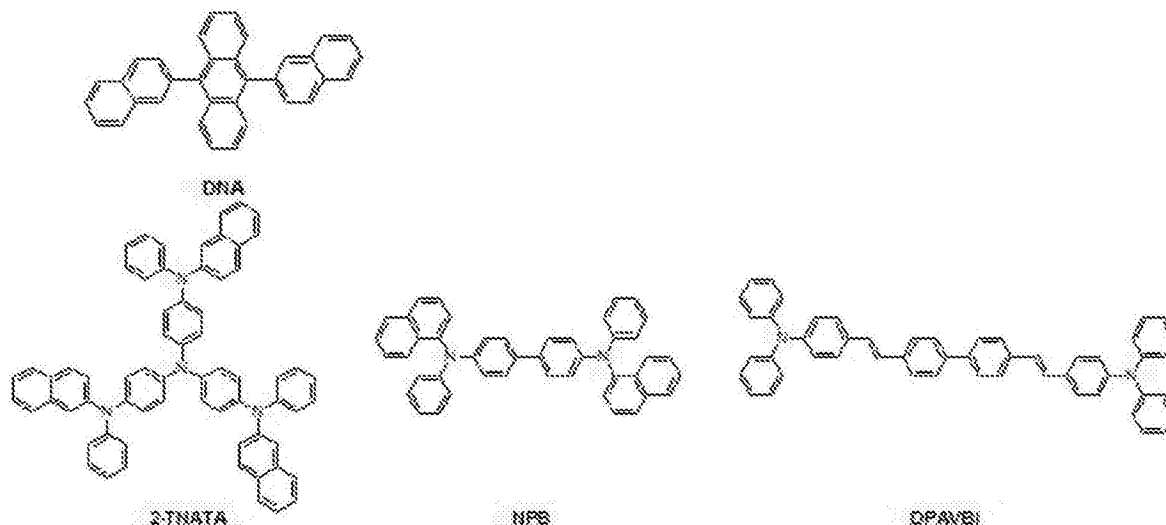
[0307] 作为阳极基底,将 $15\ \Omega/\text{cm}^2$ ($1,200\ \text{\AA}$)ITO玻璃基底(由Corning制造)切割成 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,并用异丙醇和纯水超声清洗各5分钟。通过紫外光(UV)照射ITO玻璃基底30分钟,通过暴露于臭氧进行清洗,然后,传送到真空蒸发器。

[0308] 在ITO阳极上真空沉积2-TNATA以形成具有 $600\ \text{\AA}$ 的厚度的HIL,在HIL上沉积4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苄基氨基]联苯(NPB)以形成具有 $300\ \text{\AA}$ 的厚度的HTL。

[0309] 然后,在HTL上以98:2的重量比共沉积下面的9,10-二萘-2-基-蒽基(DNA)和化合物1以形成具有 $300\ \text{\AA}$ 的厚度的发射层。

[0310] 然后,在发射层上沉积Alq₃以形成具有300Å的厚度的ETL,并在ETL上沉积LiF以形成具有10Å的厚度的EIL。在EIL上沉积Al以形成具有3,000Å的厚度的第二电极(即,阴极),从而制造有机发光器件。

[0311]



[0312] 示例2

[0313] 除了形成EML时使用化合物20代替化合物1之外,以与关于示例1描述的方式相同的方式制造有机发光器件。

[0314] 示例3

[0315] 除了形成EML时使用化合物39代替化合物1之外,以与关于示例1描述的方式相同的方式制造有机发光器件。

[0316] 示例4

[0317] 除了形成EML时使用化合物49代替化合物1之外,以与关于示例1描述的方式相同的方式制造有机发光器件。

[0318] 示例5

[0319] 除了形成EML时使用化合物70代替化合物1之外,以与关于示例1描述的方式相同的方式制造有机发光器件。

[0320] 示例6

[0321] 除了形成EML时使用化合物93代替化合物1之外,以与关于示例1描述的方式相同的方式制造有机发光器件。

[0322] 示例7

[0323] 除了形成EML时使用化合物98代替化合物1之外,以与关于示例1描述的方式相同的方式制造有机发光器件。

[0324] 示例8

[0325] 除了形成EML时使用化合物125代替化合物1之外,以与关于示例1描述的方式相同的方式制造有机发光器件。

[0326] 对比示例1

[0327] 除了形成发射层时使用在本领域中已经作为蓝色荧光掺杂剂使用的DPAVBi代替

化合物1之外,以与关于示例1描述的方式相同的方式制造有机发光器件。

[0328] 在示例1至示例8和对比示例1中制造的有机发光器件的特性示出在下面的表1中。

[0329] 表1

[0330]

	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@100mA/cm ²)
示例 1	化合物 1	5.96	50	3005	6.01	蓝色	315
示例 2	化合物 20	6.02	50	2995	5.99	蓝色	320
示例 3	化合物 39	5.99	50	3108	6.21	蓝色	305
示例 4	化合物 49	6.24	50	3069	6.14	蓝色	335
示例 5	化合物 70	5.89	50	3052	6.10	蓝色	300
示例 6	化合物 93	5.90	50	3041	6.08	蓝色	290
示例 7	化合物 98	6.01	50	2900	5.80	蓝色	308
示例 8	化合物 125	6.10	50	2950	5.90	蓝色	315
对比示例 1	DPAVBi	7.01	50	2645	5.29	蓝色	258

[0331] 参照表1,可以确认的是,当使用式1的化合物作为用于形成发射层的掺杂剂时,包括由式1表示的化合物的发光器件的驱动电压低于对比示例1的发光器件的驱动电压。包括由式1表示的化合物的发光器件还呈现显著改善的效率和I-V-L特性,具体地,示出了优异的寿命特性。

[0332] 如上面描述的,包括根据上面描述的一个或更多个实施例的化合物的有机发光器件可以具有良好的发射特性,因此可以适合于包括红色、绿色、蓝色和白色的所有颜色的荧光器件和/或磷光器件。因此,可以制造具有高效率、低驱动电压、高亮度和长寿命特性的有机发光器件。

[0333] 将理解的是,当元件或层被称作“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“结合到”另一元件或层时,该元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到或结合到所述另一元件或层,或者可以存在一个或更多个中间元件或中间层。例如,在本公开的上下文中,发射层可以直接或间接在空穴传输区域上。此外,还将理解的是,当元件或层被称作“在”两个元件或层“之间”时,该元件或层可以是两个元件或两个层之间的唯一元件或层,或者还可以存在一个或更多个中间元件或中间层。

[0334] 应理解的是,这里描述的示例实施例应仅以描述性的含义来考虑,而不是出于限制性的目的。在每个示例实施例内的特征或方面的描述通常被认为可用于其它示例实施例中的其它相似特征或方面。

[0335] 虽然已经参照附图描述了一个或更多个示例实施例,但本领域普通技术人员将理解的是,不脱离如权利要求和它们的等同物限定的本公开的精神和范围的情况下,可以在此做出形式和细节上的各种改变。

10

190
150
110

图1