



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104241536 B

(45)授权公告日 2018.03.09

(21)申请号 201410064938.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.02.25

H01L 51/50(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01L 27/32(2006.01)

申请公布号 CN 104241536 A

审查员 赵芳

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据

10-2013-0067325 2013.06.12 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 沈重元 李宽熙 田炳勳

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 王达佐 洪欣

权利要求书2页 说明书29页 附图2页

(54)发明名称

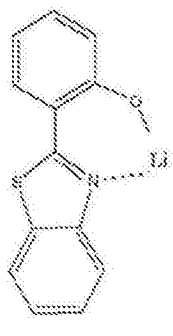
有机发光装置以及包括该有机发光装置的
平板显示装置

(57)摘要

有机发光装置和平板装置,所述有机发光装置包括第一电极;第二电极;以及在所述第一电极和所述第二电极之间的有机层,其中所述有机层包括发射层,所述发射层包括至少一个N-掺杂层。

第二电极
EIL
ETL
EML
HTL
HIL
第一电极

1. 有机发光装置,包括:
第一电极;
第二电极;以及
在所述第一电极与所述第二电极之间的有机层,
其中所述有机层包括发射层,所述发射层包括至少一个N-掺杂层,
其中所述有机层还包括电子传输层,所述至少一个N-掺杂层接触所述电子传输层。
2. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:
所述有机层还包括空穴传输层,
所述发射层包括两个N-掺杂层,
所述N-掺杂层之一接触所述电子传输层,以及
另一个N-掺杂层位于所述发射层中。
3. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中所述发射层包括主体和掺杂剂,所述发射层的掺杂剂与所述至少一个N-掺杂层的掺杂剂相同。
4. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中所述发射层包括主体和掺杂剂,所述发射层的掺杂剂与所述至少一个N-掺杂层的掺杂剂不同。
5. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中所述至少一个N-掺杂层的掺杂剂包括基于硼的化合物。
6. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中所述至少一个N-掺杂层的掺杂剂包括喹啉锂。
7. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中所述至少一个N-掺杂层的厚度为20 Å至100 Å。
8. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:
所述有机层包括所述发射层,并还包括空穴注入层、空穴传输层或者具有空穴注入和空穴传输能力的功能层,以及
所述发射层包括红色、绿色、蓝色和白色发射层,其中之一包含磷光化合物。
9. 如权利要求8所述的有机发光装置,其中所述空穴注入层、空穴传输层或者具有空穴注入和空穴传输能力的功能层中至少之一包括电荷产生材料。
10. 如权利要求9所述的有机发光装置,其中所述电荷产生材料包括p-型掺杂剂。
11. 如权利要求10所述的有机发光装置,其中所述p-型掺杂剂包括醌衍生物。
12. 如权利要求10所述的有机发光装置,其中所述p-型掺杂剂包括金属氧化物。
13. 如权利要求10所述的有机发光装置,其中所述p-型掺杂剂包括含氰基的化合物。
14. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中所述电子传输层包含电子传输有机化合物和金属络合物。
15. 如权利要求14所述的有机发光装置,其中所述金属络合物包括锂络合物。
16. 如权利要求14所述的有机发光装置,其中所述金属络合物包括喹啉锂。
17. 如权利要求14所述的有机发光装置,其中所述金属络合物包括由以下化合物203表示的络合物:
<化合物203>



18. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中使用湿法形成所述有机层。
19. 平板显示装置,其包括权利要求1所述的有机发光装置,其中所述有机发光装置的第一电极与薄膜晶体管的源电极或漏电极电连接。

有机发光装置以及包括该有机发光装置的平板显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 于2013年6月12日向韩国知识产权局提交的第10-2013-0067325号名称为“有机发光装置”的韩国专利申请整体通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 实施方案涉及有机发光装置。

背景技术

[0004] 为自发射装置的有机发光装置(OLED)可以具有诸如广视角、优异对比度、快速响应、高亮度以及优异的驱动电压特性的优点,并且可以提供多色图像。

[0005] OLED可以具有一种结构,包括:例如,衬底、布置在衬底上的阳极,以及依次堆叠在阳极上的空穴传输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)和阴极。对此,HTL、EML和ETL是由有机化合物形成的有机薄膜。

[0006] 具有上述结构的OLED的操作原理如下。

[0007] 当在阳极和阴极之间施加电压时,从阳极注入的空穴可以通过HTL迁移至EML,并且从阴极注入的电子可以通过ETL迁移至EML。空穴和电子可以在EML中再结合以产生激子。当激子从激发态下降至基态时,可以发射光。

发明内容

[0008] 实施方案涉及有机发光装置。

[0009] 可以通过提供有机发光装置来实现实施方案,所述有机发光装置包括:第一电极;第二电极;以及在第一电极与第二电极之间的有机层,其中有机层包括发射层,发射层包括至少一个N-掺杂层。

[0010] 有机层可以进一步包括电子传输层,至少一个N-掺杂层接触电子传输层。

[0011] 有机层可以进一步包括电子传输层和空穴传输层,发射层可以包括两个N-掺杂层,N-掺杂层之一可以接触电子传输层,并且另一个N-掺杂层可以位于发射层中。

[0012] 发射层可以包括主体和掺杂剂,发射层的掺杂剂可以与至少一个N-掺杂层的掺杂剂相同。

[0013] 发射层可以包括主体和掺杂剂,发射层的掺杂剂可以与至少一个N-掺杂层的掺杂剂不同。

[0014] 至少一个N-掺杂层的掺杂剂可以包括基于硼的化合物。

[0015] 至少一个N-掺杂层的掺杂剂可以包括喹啉锂。

[0016] 至少一个N-掺杂层可以具有约20 Å至约100 Å的厚度。

[0017] 有机层可以包括发射层,并且进一步包括空穴注入层、空穴传输层或具有空穴注入和空穴传输能力的功能层,并且发射层可以包括红色、绿色、蓝色和白色发射层,其中之一包括磷光化合物。

[0018] 空穴注入层、空穴传输层或者具有空穴注入和空穴传输能力的功能层中至少之一可以包含电荷产生材料。

[0019] 电荷产生材料可以包括p-型掺杂剂。

[0020] p-型掺杂剂可以包括醌衍生物。

[0021] p-型掺杂剂可以包括金属氧化物。

[0022] p-型掺杂剂可以包括含氰基的化合物。

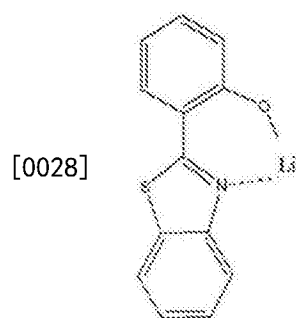
[0023] 有机层可以进一步包括电子传输层,电子传输层包含电子传输有机化合物和金属络合物。

[0024] 金属络合物可以包括锂络合物。

[0025] 金属络合物可以包括喹啉锂。

[0026] 金属络合物可以包括由以下化合物203表示的络合物:

[0027] <化合物203>



[0029] 有机层可以使用湿法形成。

[0030] 可以通过提供平板显示装置来实现实施方案,所述平板显示装置包括根据一实施方案的有机发光装置,其中有机发光装置的第一电极与薄膜晶体管的源电极或漏电极电连接。

附图说明

[0031] 参考附图,通过详细描述示例性实施方案,特征对于本领域技术人员将是显而易见的,其中:

[0032] 图1示出有机发光装置的结构示意图;

[0033] 图2示出一实施方案的有机发光装置的结构示意图;以及

[0034] 图3示出另一实施方案的有机发光装置的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下文参考附图更完整地描述示例性实施方案;然而,它们可以以不同形式实施,并且不应解释为限于本文所示的实施方案。相反,提供这些实施方案以使本公开变得深入且完整,并且会向本领域技术人员完整地传达示例性实施。

[0036] 在附图中,为了例示清楚,可以放大层和区域的尺寸。还要理解,当层或部件被称为在另一层或衬底“上”时,其可直接在所述其他层或衬底上,或还可以存在中介层。此外,要理解,当层被称为在另一层“下”时,其可以直接在另一层之下,并且还可以存在一个或多个中介层。此外,还要理解,当层被称为在两个层“之间”时,其可以为在所述两个层之间的

唯一的层,或还可以存在一个或多个中介层。全文中相同的附图标记是指相同的部件。

[0037] 如本文所用,术语“和/或”包括相关列出项中的一个或多个的任何组合以及所有组合。诸如“至少一个”的表述当在部件列之前时,修饰整个部件列,而不修饰列的单个部件。

[0038] 根据一实施方案,有机发光装置可以包括:第一电极、第二电极以及在第一电极和第二电极之间的有机层。有机层可以包括发射层,并且发射层可以包括至少一个N-掺杂层,例如一个或两个N-掺杂层。

[0039] 一些类型的有机发光装置可以将主体-掺杂剂体系用于发射层中。

[0040] 发射层中的发射可以取决于例如形成发射层的材料的特性、从电子传输层迁移的电子的量和/或从空穴传输层迁移的空穴的量。发射层中的发射可以影响有机发光装置的效率和使用寿命。

[0041] 通过增加电子的迁移率来控制发射层中的电子量可能是困难的。发射层(红色、绿色和蓝色发射层)的使用寿命或效率可以依赖于作为共有层的电子传输层的电子注入,并且其可能难以实现红色、绿色和蓝色发射层的每一层中的电子与空穴之间的平衡。

[0042] 发射层中的空穴的迁移率可以高至使空穴可以越过发射层迁移入电子传输层,由此损害有机发光装置。有源矩阵有机发光装置(AM OLED)结构可以使用空穴阻滞层。根据一实施方案,与电子传输层邻近的发射层的表面区域可以部分掺杂有N-掺杂剂以使发射层能用作发射层和空穴阻滞层。例如,N-掺杂层可以用作空穴阻滞层。

[0043] 一实施方案的有机发光装置可以帮助防止由空穴从阳极迁移至电子传输层而导致的损害,这归因于包括掺杂有N-掺杂剂的部分的发射层(红色、绿色、蓝色发射层)。N-掺杂层可以为通过用N-掺杂剂直接掺杂部分发射层(EML,主体-掺杂剂)而获得的层,并且因此可以为EML-主体、EML-掺杂剂和N-掺杂剂的混合层。例如,可以沉积EML,然后可以与N-掺杂剂共沉积用于形成EML的材料以在EML上形成N-掺杂层来接触ETL。

[0044] 在一个实施中,有机发光装置的有机层可以包括电子传输层,并且一个N-掺杂层可以接触电子传输层。

[0045] 在一个实施中,有机发光装置的有机层可以包括电子传输层和空穴传输层,一个N-掺杂层可以接触电子传输层,并且另一个N-掺杂层可以例如被包括在发射层内。例如,可以沉积EML,可以与N-掺杂剂共沉积用于形成EML的材料,以及可以沉积更多的EML以在EML内形成N-掺杂层,然后可以与N-掺杂剂共沉积用于形成EML的材料以在EML上形成N-掺杂层来接触ETL。

[0046] 在一个实施中,有机发光装置的发射层可以包括主体和掺杂剂,并且发射层的掺杂剂可以与N-掺杂层的掺杂剂相同或不同。

[0047] 在一个实施中,有机发光装置的N-掺杂层中的掺杂剂可以为合适的基于硼的化合物。

[0048] 在一个实施中,有机发光装置的N-掺杂层中的掺杂剂可以为或可以包括喹啉锂(LiQ)。

[0049] 在一个实施中,有机发光装置的N-掺杂层可以具有约20 Å至约100 Å的厚度。当N-掺杂层的厚度在该范围内时,有机发光装置可以表现出改进的效率和改进的使用寿命。

[0050] 例如,有机发光装置的N-掺杂层可以包括主体和发射层的掺杂剂以及N-掺杂层的掺杂剂,并且可以与电子传输层接触或处于发射层内。

[0051] 有机层可以进一步包括选自以下的至少一层:空穴注入层、空穴传输层、具有空穴注入和空穴传输能力的功能层(下文中称为“H-功能层”)、缓冲层、电子阻滞层、发射层、空穴阻滞层、电子传输层、电子注入层,以及具有电子注入和电子传输能力的功能层(下文中称为“E-功能层”)。

[0052] 在一个实施中,有机发光装置可以包括电子注入层、电子传输层、发射层、空穴注入层、空穴传输层和/或具有空穴注入和传输能力的功能层。发射层可以包括例如基于蒽的化合物、基于芳基胺的化合物或者基于苯乙烯基的化合物。

[0053] 在一个实施中,有机发光装置可以包括电子注入层、电子传输层、发射层、空穴注入层、空穴传输层和/或具有空穴注入和传输能力的功能层。发射层的红色发射层、绿色发射层、蓝色发射层和白色发射层中至少之一可以包含磷光化合物。空穴注入层、空穴传输层或者具有空穴注入和空穴传输能力的功能层中至少之一可以包含电荷产生材料。在一个实施中,电荷产生材料可以为p-型掺杂剂。p-型掺杂剂可以为或可以包括醌衍生物、金属氧化物或含氰基的化合物。

[0054] 在一个实施中,有机层可以包括电子传输层。电子传输层可以包括电子传输有机化合物和金属络合物。金属络合物可以为或可以包括锂(Li)络合物。

[0055] 如本文所用,术语“有机层”可以指在有机发光装置的第一电极和第二电极之间的单层和/或多个层。

[0056] 有机层可以包括发射层。发射层可以包括合适的发射材料。有机层可以包括空穴注入层、空穴传输层、或者具有空穴注入和空穴传输功能的功能层(下文中称为“H-功能层”)中至少之一。空穴注入层、空穴传输层或者具有空穴注入和空穴传输能力的功能层中至少之一可以包括合适的材料。

[0057] 图1示出一种类型的有机发光装置的示意剖视图。在下文中,将参考图1描述有机发光装置的结构和制造该装置的方法。

[0058] 衬底(未示出)可以包括适用于有机发光装置的衬底。在一个实施中,衬底可以为玻璃衬底或透明塑料衬底,其具有强机械强度、热稳定性、透明度、表面光滑度、操作简易性和耐水性。

[0059] 可以通过使第一电极形成材料沉积或溅射在衬底上来形成第一电极。当第一电极为阳极时,具有高功函数的材料可以用作第一电极形成材料以促进空穴注入。第一电极可以为反射电极或传输电极。透明且导电的材料,例如ITO、IZO、SnO₂和ZnO,可用于形成第一电极。可以使用镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)等将第一电极形成为反射电极。

[0060] 第一电极可以具有单层结构或包含至少两层的多层结构。例如,第一电极可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构,但不限于此。

[0061] 可以在第一电极上设置一个或多个有机层。

[0062] 有机层可以包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、缓冲层(未示出)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)和/或电子注入层(EIL)。

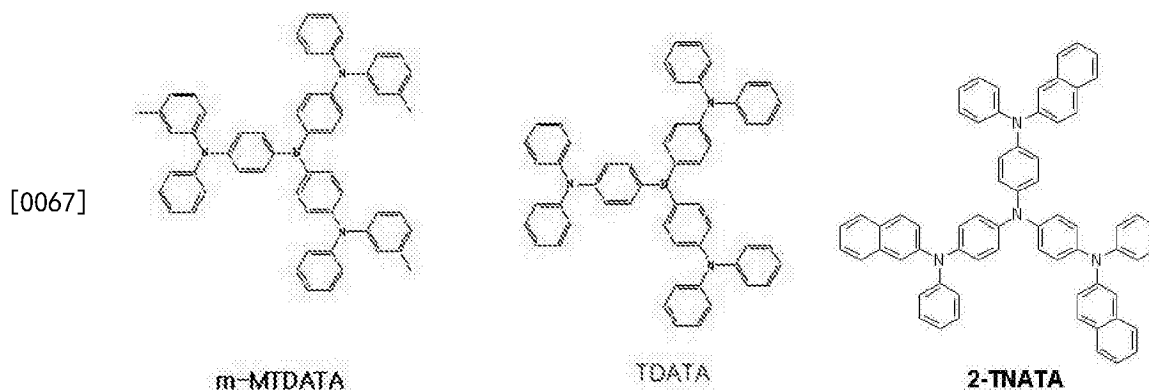
[0063] 可以用任意方法,例如真空沉积、旋涂、浇铸、朗缪尔-布洛杰特(Langmuir-

Blodgett;LB) 沉积等,在第一电极上形成HIL。

[0064] 当使用真空沉积形成HIL时,真空沉积条件可以根据用于形成HIL的化合物以及将要形成的HIL的所需结构和热性质而变化。例如,真空沉积可以在下列条件下进行:温度为约100℃至约500℃,压力为约 10^{-8} 托至约 10^{-3} 托,以及沉积速率为约0.01 Å/sec至约100 Å/sec。

[0065] 当使用旋涂形成HIL时,涂覆条件可以根据用于形成HIL的化合物以及将要形成的HIL的所需结构和热性质而变化。例如,涂覆速率可以为约2,000rpm至约5,000rpm,并且进行热处理以在涂覆之后除去溶剂的温度可以为约80℃至约200℃。

[0066] HIL可以由适于形成HIL的材料形成。可用于形成HIL的材料非限制性实例可以包括N,N'-二苯基-N,N'-双[4-(苯基-间-甲苯基-氨基)苯基]联苯基-4,4'-二胺(DNTPD)、诸如铜酞菁的酞菁化合物、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基联苯胺(NPB)、TDATA、2T-NATA、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(Pani/DBSA)、聚(3,4-亚乙基二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)(PEDOT/PSS)、聚苯胺/樟脑磺酸(Pani/CSA),以及聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸酯)(PANI/PSS)。

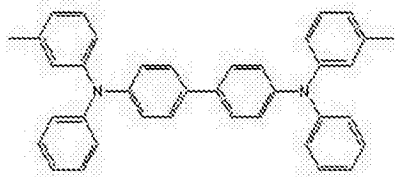


[0068] HIL的厚度可以为约100 Å至约10,000 Å,例如,约100 Å至约1,000 Å。当HIL的厚度在这些范围内时,HIL具有良好的空穴注入能力而没有驱动电压的显著增加。

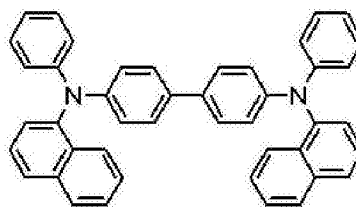
[0069] 接下来,可以用任意不同方法,例如真空沉积、旋涂、浇铸、LB沉积等,在HIL上形成HTL。当使用真空沉积或旋涂形成HTL时,用于沉淀和涂覆的条件可以与用于形成HIL的那些类似,尽管用于沉积和涂覆的条件可以根据用于形成HTL的材料而变化。

[0070] HTL可以由合适的空穴传输材料形成。合适的HTL形成材料的非限制性实例可以包括:咪唑衍生物,诸如N-苯基咪唑或聚乙炔基咪唑;N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺(TPD)、4,4',4''-三(N-咪唑基)三苯胺(TCTA)以及N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基联苯胺(NPB)。

[0071]



TPD



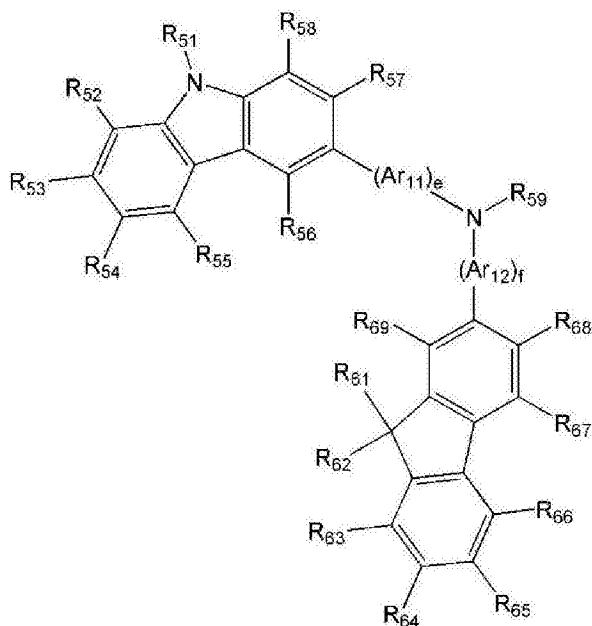
NPB

[0072] 在一个实施中,HTL的厚度可以为约 50 Å 至约 2,000 Å,例如,约 100 Å 至约 1,500 Å。当HTL的厚度在这些范围内时,HTL可以具有良好的空穴传输能力而没有驱动电压的显著增加。

[0073] H-功能层(例如,具有空穴注入和空穴传输能力)可以包含至少一种来自空穴注入层材料和空穴传输层材料的材料。在一个实施中,H-功能层的厚度可以为约 500 Å 至约 10,000 Å,例如,约 100 Å 至约 1,000 Å。当H-功能层的厚度在这些范围内时,H-功能层可以具有良好的空穴注入和传输能力而没有驱动电压的显著增加。

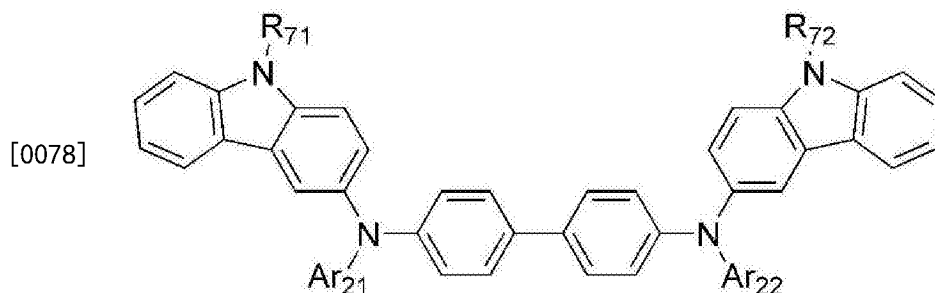
[0074] 在一个实施中,HIL、HTL和H-功能层中至少之一可以包括以下通式300的化合物或通式350的化合物中至少之一。

[0075] <通式300>



[0076]

[0077] <通式350>



[0079] 在通式300和350中, Ar₁₁、Ar₁₂、Ar₂₁和Ar₂₂可以各自独立地为取代或未取代的C₅-C₆₀亚芳基。

[0080] 在通式300中, e和f可以各自独立地为整数0至5, 例如, 可以为0、1或2。在一个实施中, e可以为1并且f可以为0。

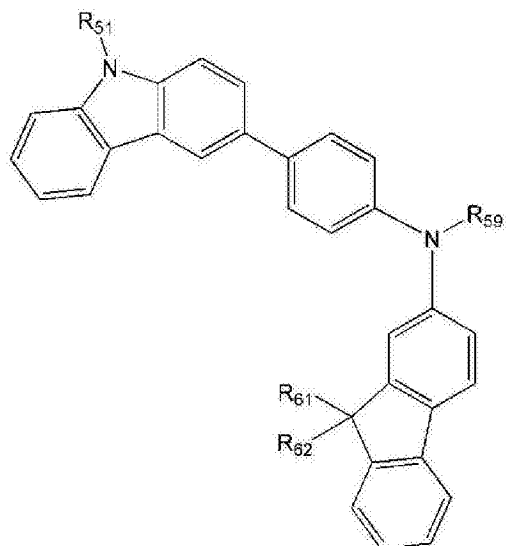
[0081] 在以上通式300和350中, R₅₁至R₅₈、R₆₁至R₆₉以及R₇₁至R₇₂可以各自独立地为: 氢原子、氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、肼基团、腙基团、羧基或其盐、磺酸基团或其盐、磷酸基团或其盐、取代或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₆₀环烷基、取代或未取代的C₅-C₆₀芳基、取代或未取代的C₅-C₆₀芳氧基、或者取代或未取代的C₅-C₆₀芳硫基。在一个实施中, R₅₁至R₅₈、R₆₁至R₆₉、R₇₁和R₇₂可以各自独立地为下列之一: 氢原子; 氘原子; 卤原子; 羟基; 氰基; 硝基; 氨基; 脒基; 肼基团; 腙基团; 羧基或其盐; 磺酸基团或其盐; 磷酸基团或其盐; C₁-C₁₀烷基 (例如, 甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基等); C₁-C₁₀烷氧基 (例如, 甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基等); 被氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、肼基团、腙基团、羧基或其盐、磺酸基团或其盐以及磷酸基团或其盐中至少之一取代的C₁-C₁₀烷基和C₁-C₁₀烷氧基; 苯基; 萘基; 蒽基; 苊基; 芘基; 或者被氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、肼基团、腙基团、羧基或其盐、磺酸基团或其盐、磷酸基团或其盐、C₁-C₁₀烷基或C₁-C₁₀烷氧基中至少之一取代的苯基、萘基、蒽基、苊基和芘基。

[0082] 在通式300中, R₅₉可以为下列之一: 苯基、萘基、蒽基、联苯基、吡啶基; 以及被氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、肼基团、腙基团、羧基或其盐、磺酸基团或其盐、磷酸基团或其盐、取代或未取代的C₁-C₂₀烷基或者取代或未取代的C₁-C₂₀烷氧基中至少之一取代的苯基、萘基、蒽基、联苯基和吡啶基。

[0083] 在一个实施中, 由通式300表示的化合物可以为以下由通式300A表示的化合物。

[0084] <通式300A>

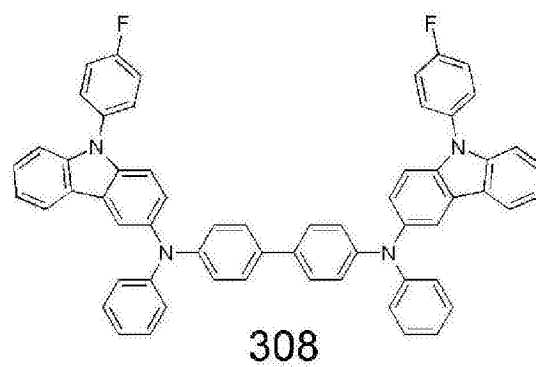
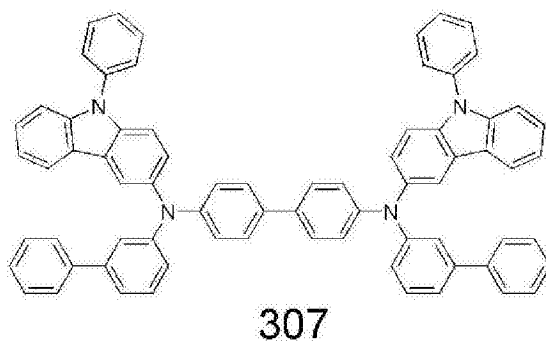
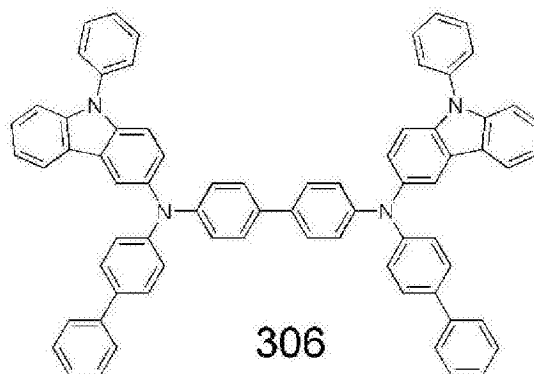
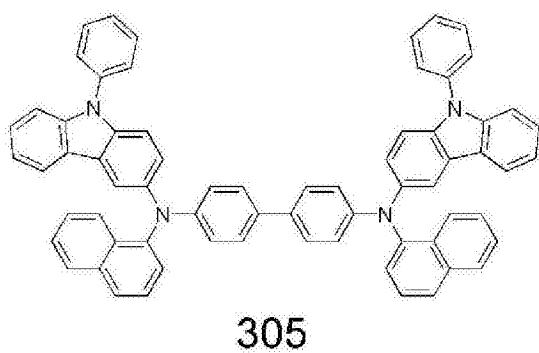
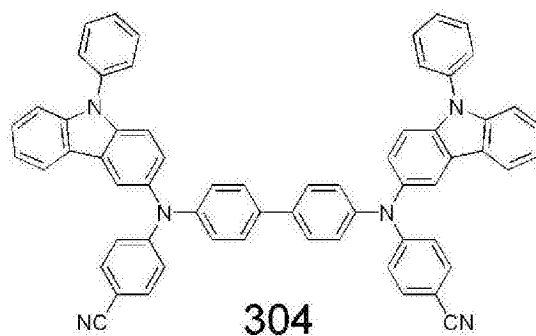
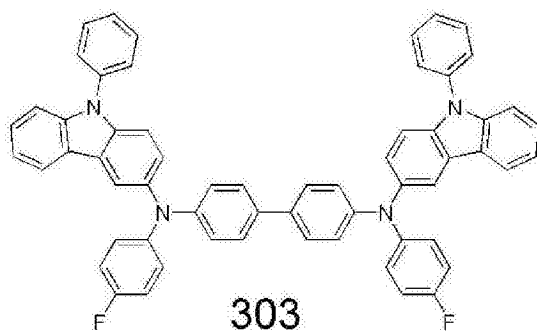
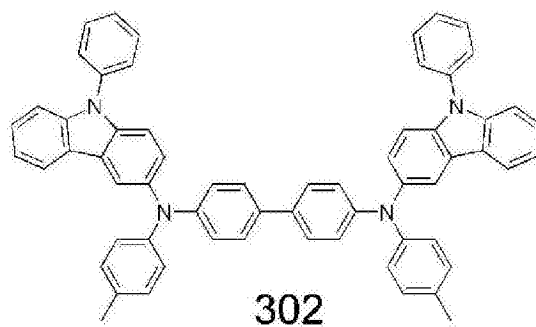
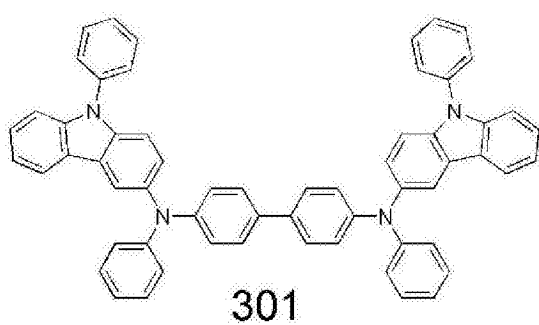
[0085]



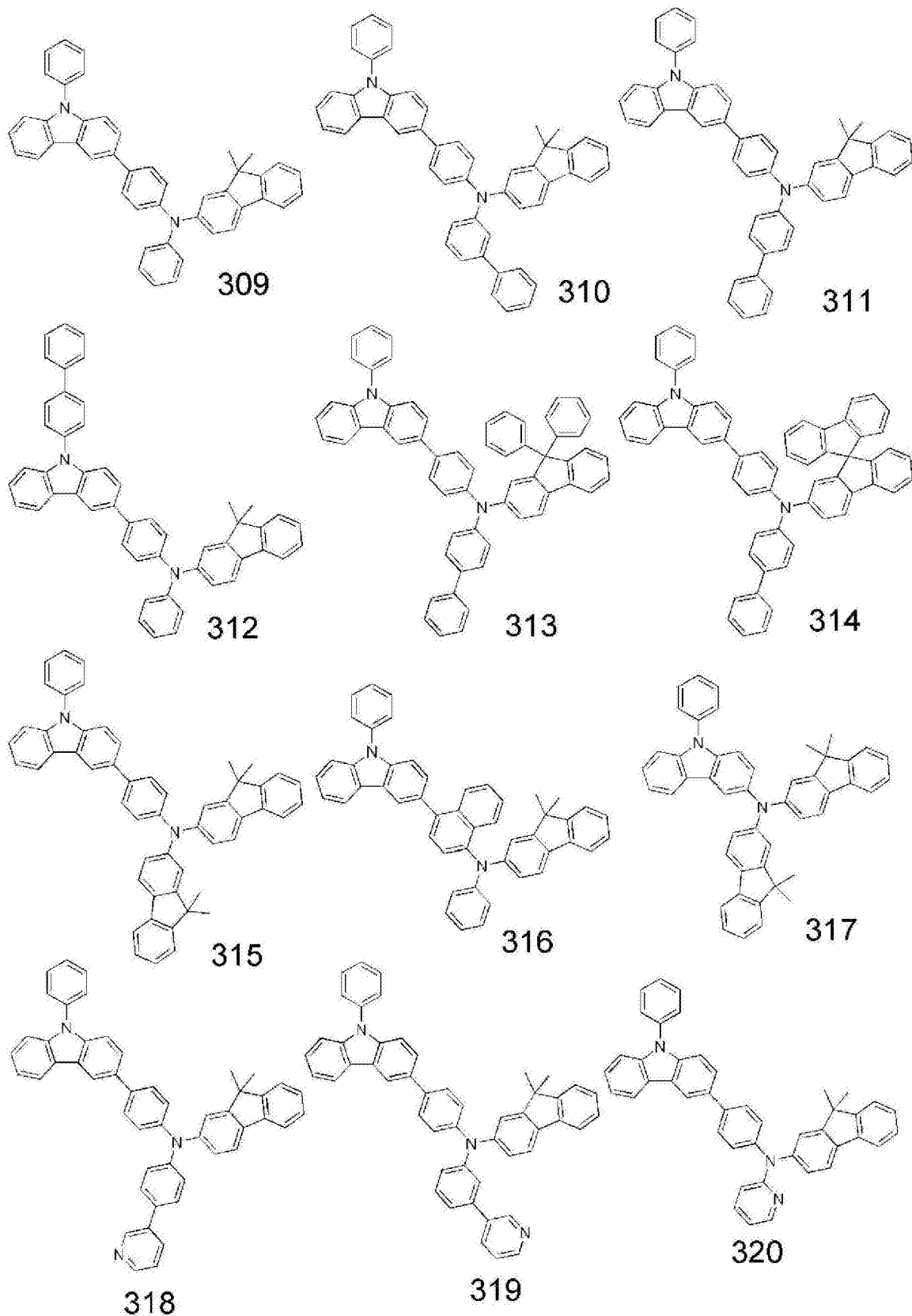
[0086] 在通式300A中, R₅₁、R₆₁、R₆₂和R₅₉可以如上所定义。

[0087] 在一个实施中, HIL、HTL和H-功能层中至少之一可以包含由以下通式301至320之一表示的化合物。

[0088]

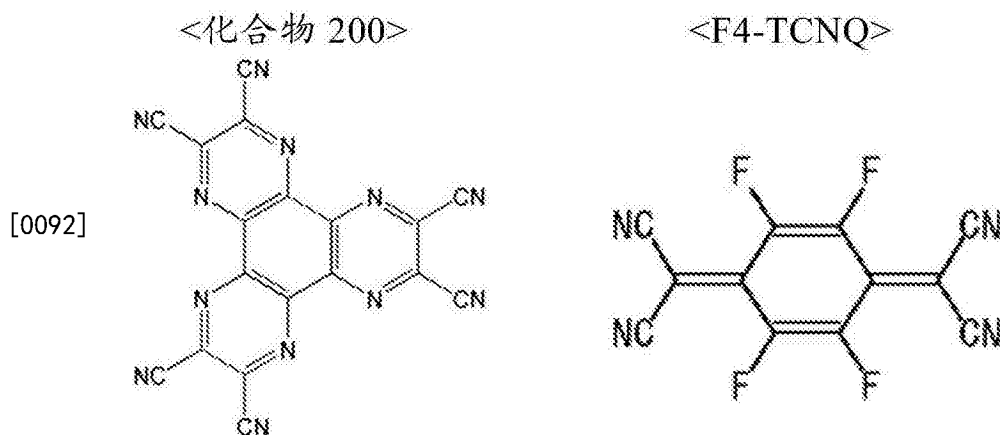


[0089]



[0090] 除了如上所述的合适的空穴注入材料、空穴传输材料和/或具有空穴注入和空穴传输能力的材料之外, HIL、HTL和H-功能层中至少之一可以进一步包含用于改进层传导率的电荷产生材料。

[0091] 电荷产生材料可以包括例如p-掺杂剂。p-掺杂剂可以为或可以包括醌衍生物、金属氧化物或具有氰基的化合物之一。p-掺杂剂的实例可以包括：醌衍生物，例如四氰基醌二甲烷(TCNQ)、2,3,5,6-四氟-四氰基-1,4-苯醌二甲烷(F4-TCNQ)等；金属氧化物，例如氧化钨、氧化钼等；以及含氰基的化合物，例如以下化合物200。



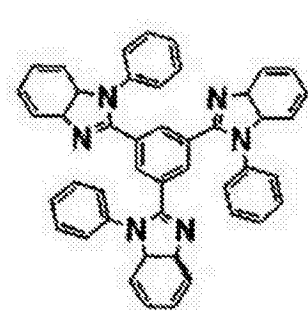
[0093] 当HIL、HTL或H-功能层还包括电荷产生材料时，电荷产生材料可以均匀地分散或不均匀地分布在所述层中。

[0094] 缓冲层可以在HIL、HTL和H-功能层中至少之一与EML之间。缓冲层可以根据从EML发射的光的波长来帮助补偿光的光学共振距离，由此可以帮助增加效率。缓冲层还可以包含合适的空穴注入材料或空穴传输材料。在一个实施中，缓冲层可以包括与位于该缓冲层之下的HIL、HTL和H-功能层中所包含的材料之一相同的材料。

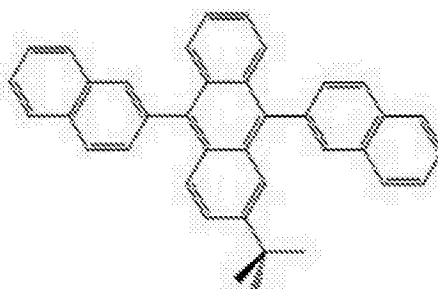
[0095] 然后，可以通过真空沉积、旋涂、浇铸、朗缪尔-布洛杰特(LB)沉积等，在HTL、H-功能层或缓冲层上形成EML。当使用真空沉积或旋涂形成EML时，沉淀和涂覆条件可以与用于形成HIL的那些类似，尽管沉积和涂覆的条件可以根据用于形成EML的材料而变化。

[0096] 可以使用合适的发光材料(例如合适的主体和/或掺杂剂)来形成EML。可用于形成EML的掺杂剂可以包括荧光掺杂剂或磷光掺杂剂。

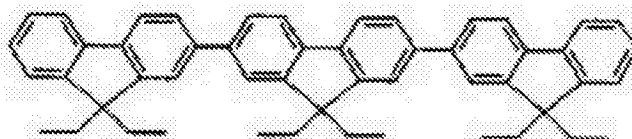
[0097] 合适的主体的实例可以包括Alq₃、4,4'-N,N'-二咔唑-联苯(CBP)、聚(正乙烯基咔唑)(PVK)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、TCTA、1,3,5-三(N-苯基苯并咪唑-2-基)苯(TPBI)、3-叔丁基-9,10-二(2-萘基)蒽(TBADN)、E3、二苯乙烯基芳烃(distyrylarylene; DSA)、dmCBP(参见以下通式)以及以下化合物501至509。



TPBI

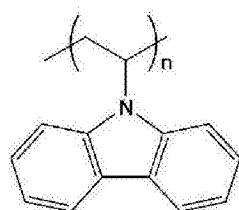


TBADN

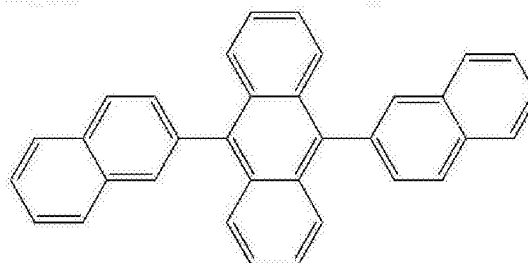


E3

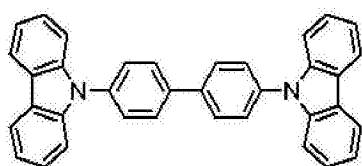
[0098]



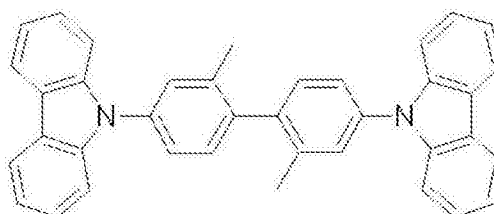
PVK



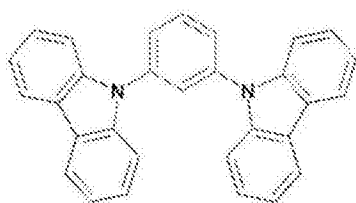
ADN



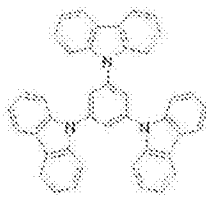
CBP



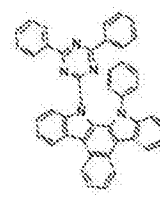
dmCBP



501

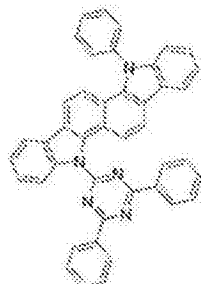


502

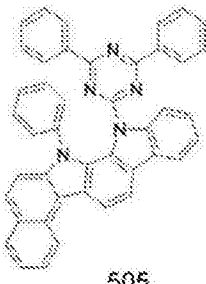


503

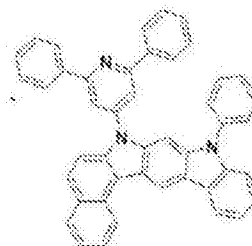
[0099]



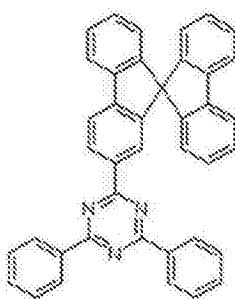
504



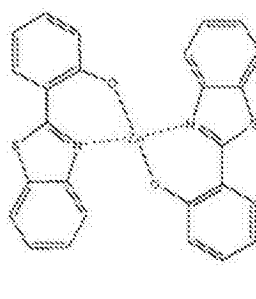
505



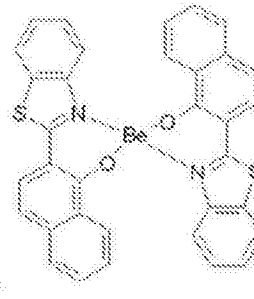
506



507



508

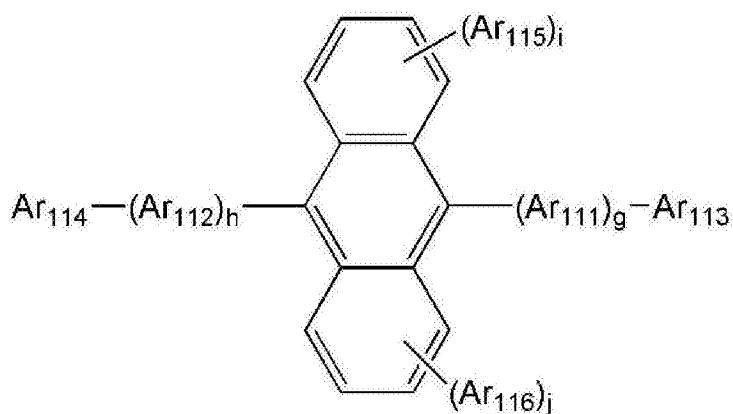


509

[0100] 在一个实施中,由以下通式400表示的基于蒽的化合物可以用作主体。

[0101] <通式400>

[0102]



[0103] 在通式400中,Ar₁₁₁和Ar₁₁₂可以各自独立地为取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基;Ar₁₁₃至Ar₁₁₆可以各自独立地为取代或未取代的C₁-C₁₀烷基,或者取代或未取代的C₅-C₆₀芳基;并且g、h、i和j可以各自独立地为整数0至4。

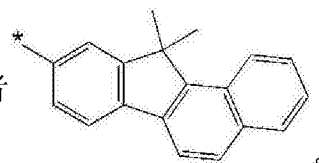
[0104] 在一个实施中,通式400中的Ar₁₁₁至Ar₁₁₂可以各自独立地为亚苯基、亚萘基、亚菲基或者亚蒽基;或者被苯基、萘基或蒽基中至少之一取代的亚苯基、亚萘基、亚菲基、亚蒽基

或亚芘基。

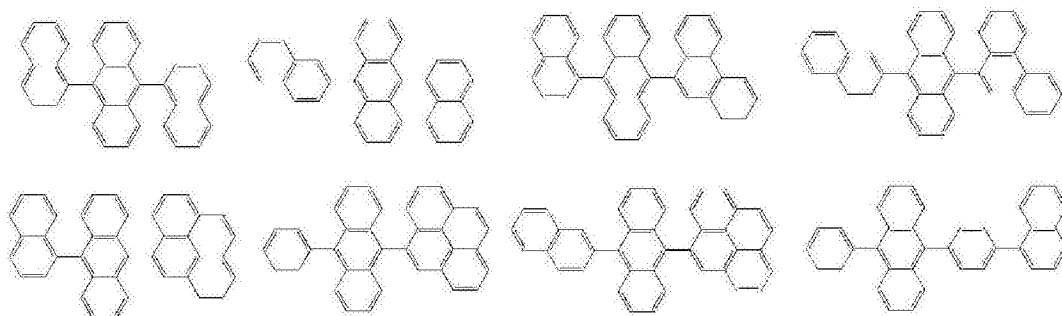
[0105] 在上述通式400中,g、h、i和j可以各自独立地为0、1或2。

[0106] 在一个实施中,通式400中的Ar₁₁₃至Ar₁₁₆可以各自独立地为下列之一:被苯基、萘基和蒽基中至少之一取代的C₁-C₁₀烷基;苯基;萘基;蒽基;芘基;菲基;芴基;被氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基团、脞基团、羧基或其盐、磺酸基团或其盐、磷酸基团或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、苯基、萘基、蒽基、芘基、菲基以及

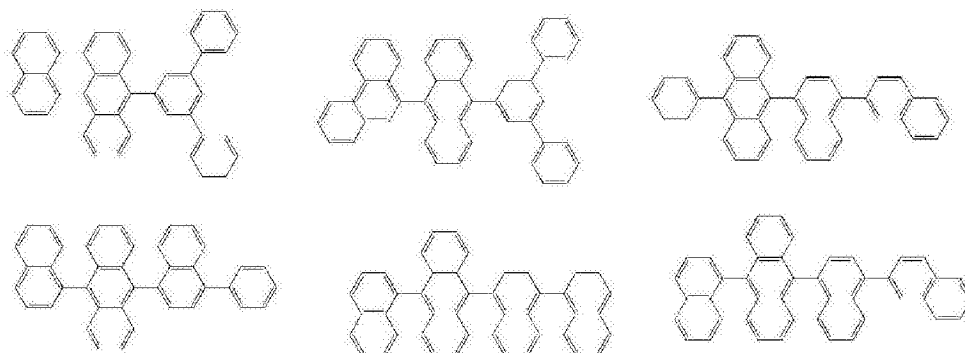
芴基中至少之一取代的苯基、萘基、蒽基、芘基、菲基和芴基;或者



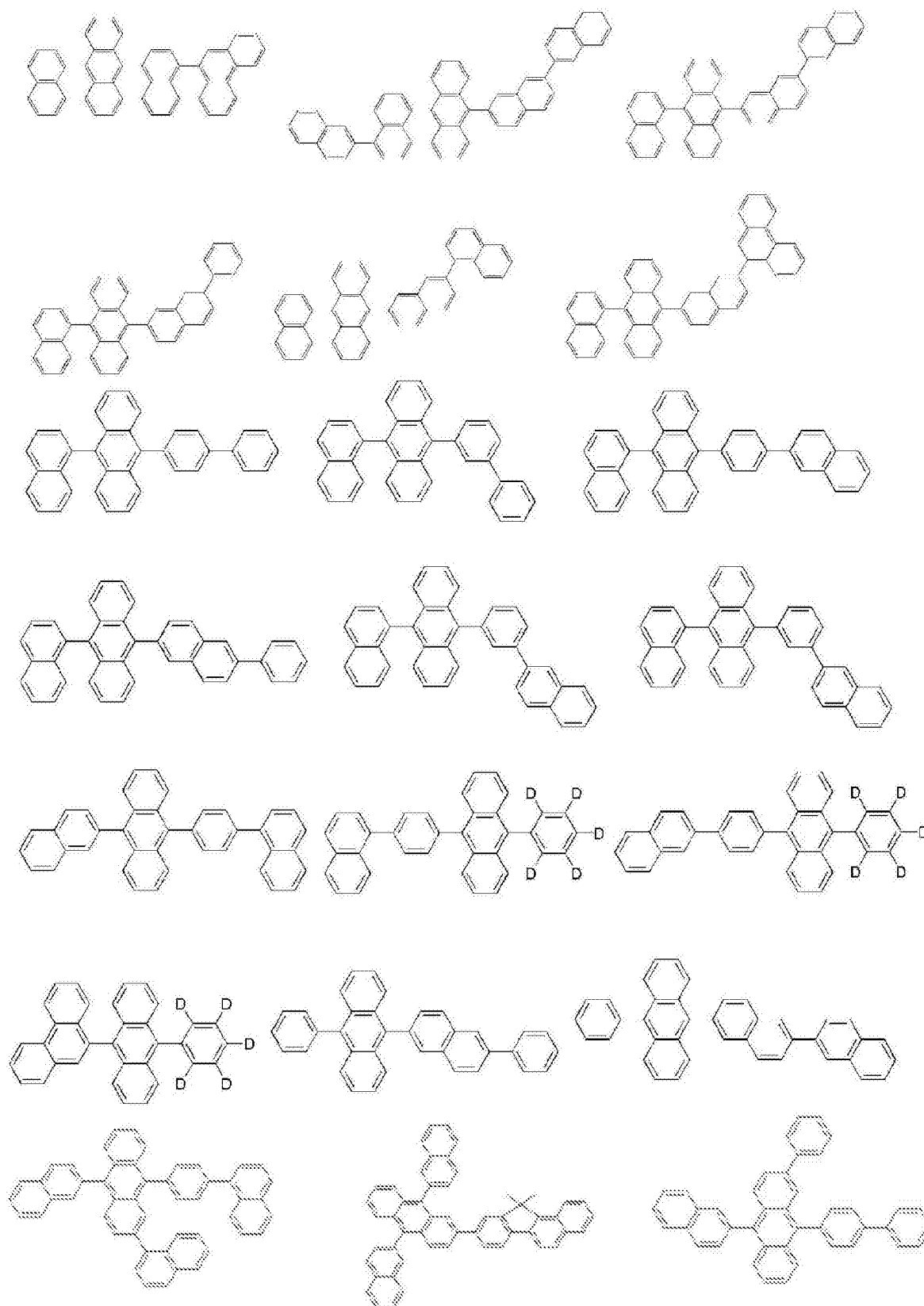
[0107] 例如,以上通式400的基于蒽的化合物可以为以下化合物之一:



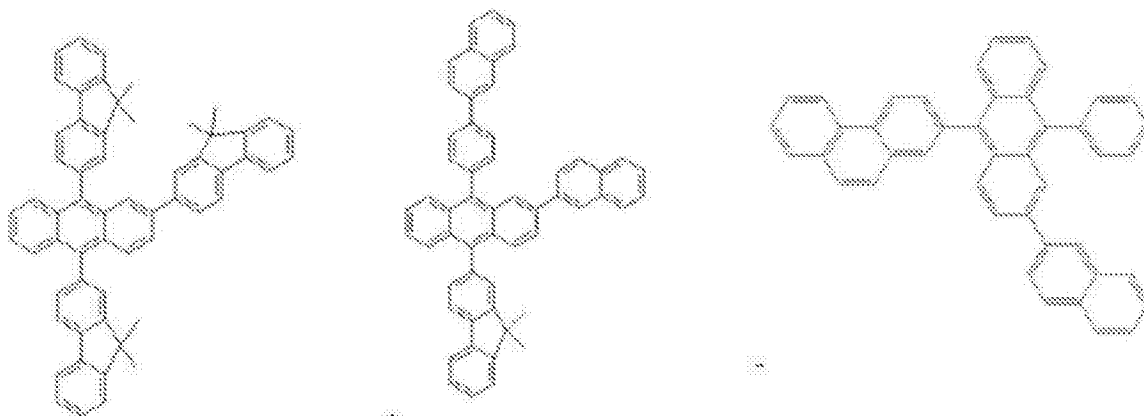
[0108]



[0109]



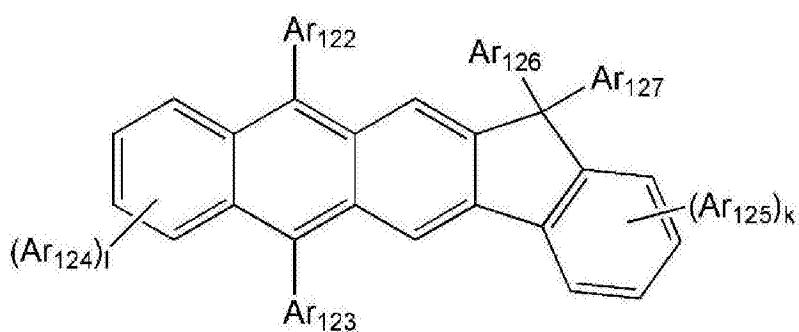
[0110]



[0111] 在一个实施中,由以下通式401表示的基于蒽的化合物可以用作主体。

[0112] <通式401>

[0113]

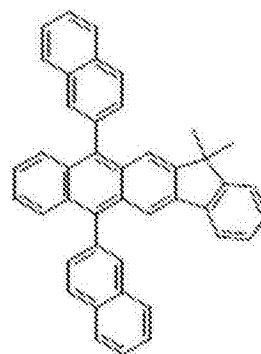
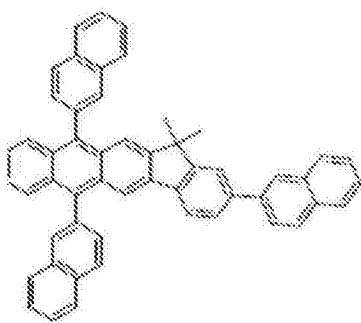


[0114] 在以上通式401中的Ar₁₂₂至Ar₁₂₅可以如与通式400的Ar₁₁₃相关的上述描述所定义,由此其重复的详细描述在此不再提供。

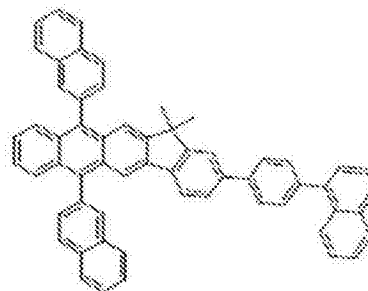
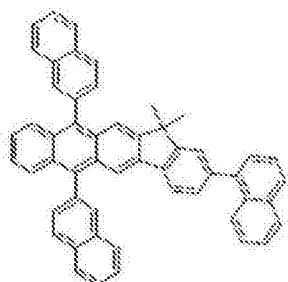
[0115] 在以上通式401中的Ar₁₂₆和Ar₁₂₇可以各自独立地为C₁-C₁₀烷基,例如,甲基、乙基或丙基。

[0116] 在通式401中,k和l可以各自独立地为整数0至4,例如0、1或2。

[0117] 例如,以上通式401的蒽化合物可以为以下化合物之一:



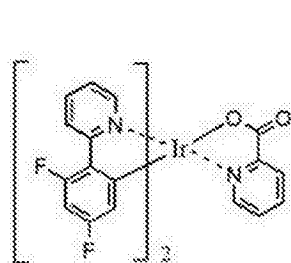
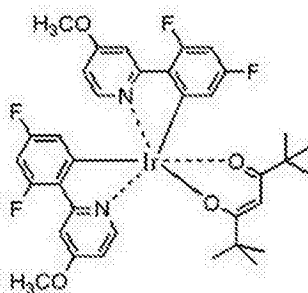
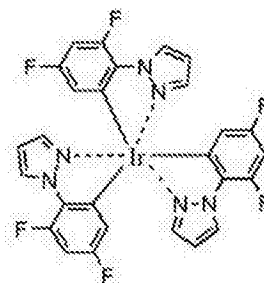
[0118]



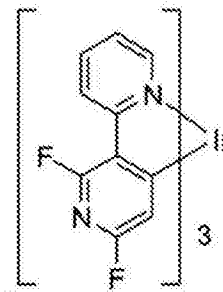
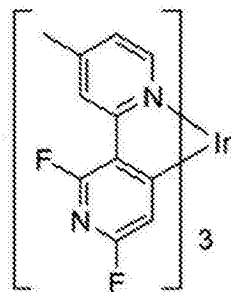
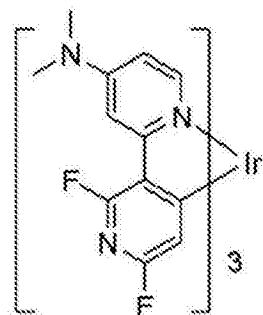
[0119] 当有机发光装置为全色有机发光装置时,发射层可以形成模式为红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层。

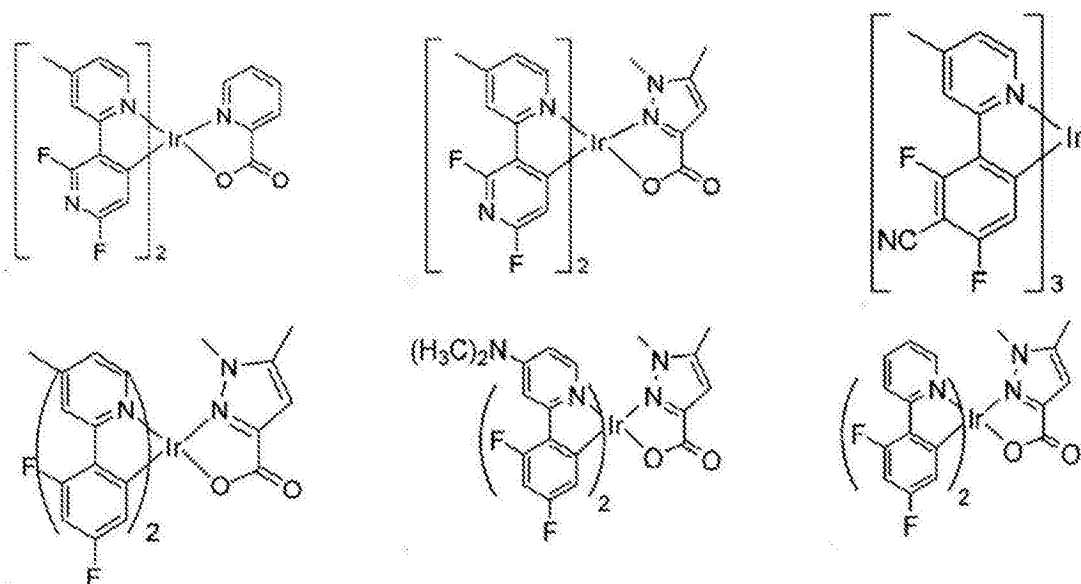
[0120] 红色EML、绿色EML和蓝色EML中的至少一种可以包含下述掺杂剂(ppy=苯基吡啶)。

[0121] 蓝色掺杂剂的实例可以包括由以下通式表示的化合物。

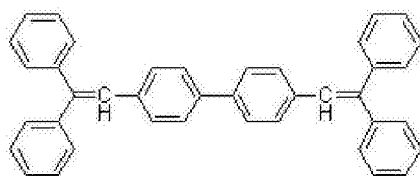
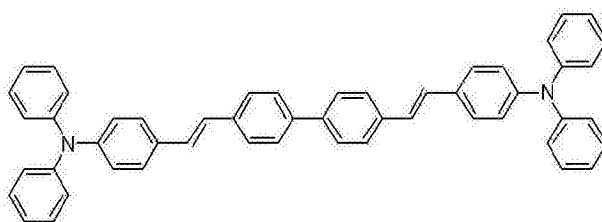
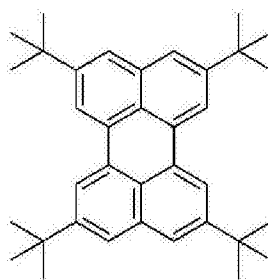
 F_2Irpic  $(F_2ppy)_2Ir(tmd)$  $Ir(dfppz)_3$

[0122]



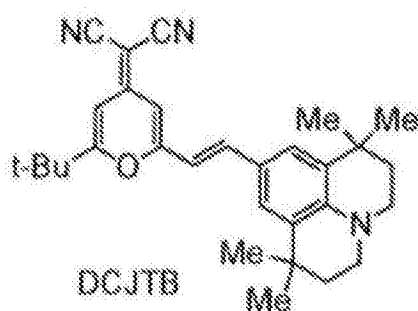
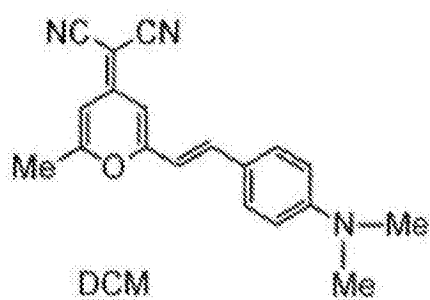
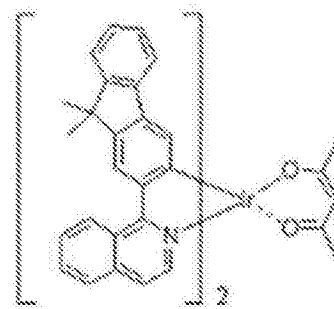
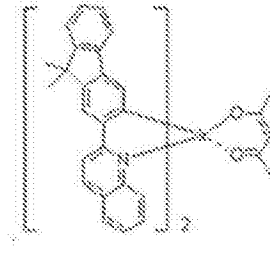
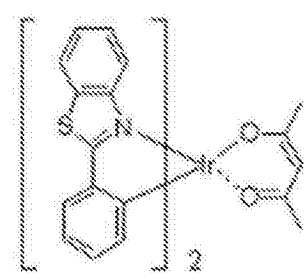
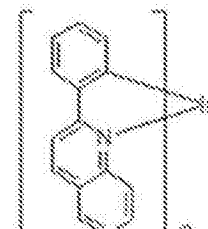
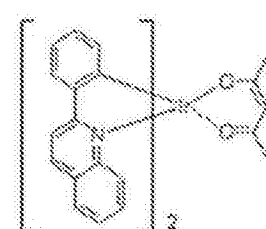
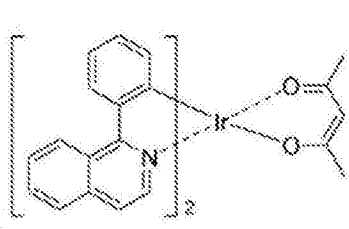
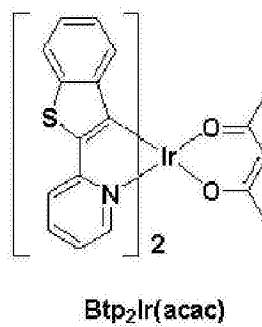
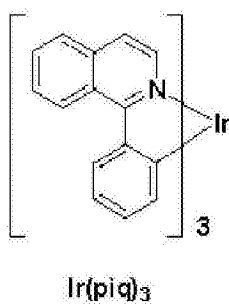
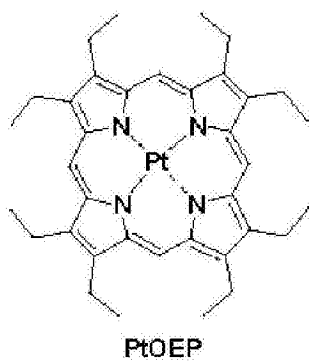


[0123]

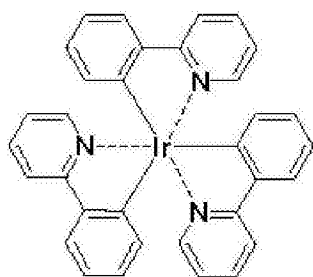
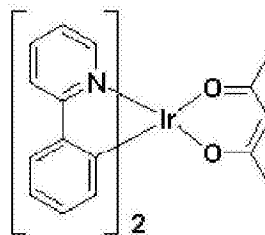
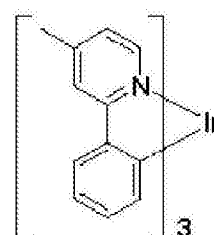
**DPVBi****DPAVB****TBPe**

[0124] 红色掺杂剂的实例可以包括由以下通式表示的化合物。

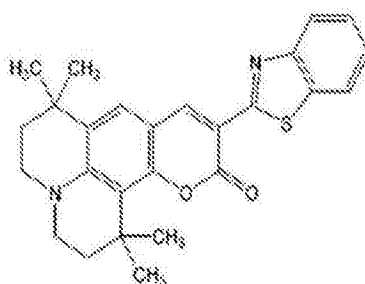
[0125]



[0126] 绿色掺杂剂的实例可以包括由以下通式表示的化合物。

Ir(ppy)₃Ir(ppy)₂(acac)Ir(mppy)₃

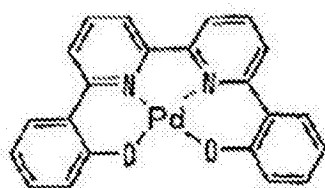
[0127]



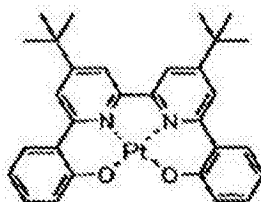
C545T

[0128] 可用于EML中的掺杂剂的实例可以包括由以下通式表示的Pd络合物或Pt络合物。

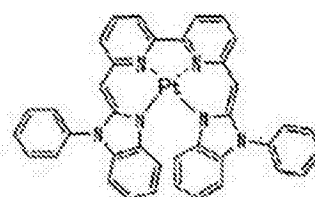
[0129]



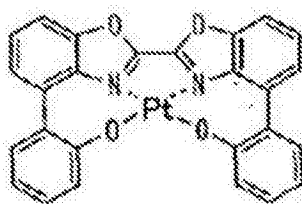
D1



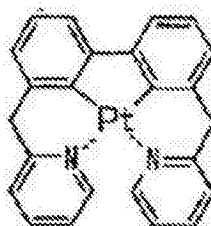
D2



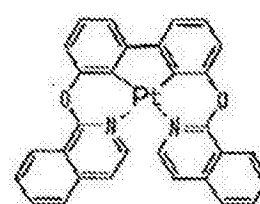
D3



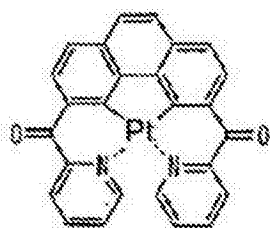
D4



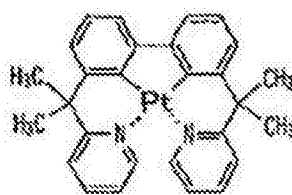
D5



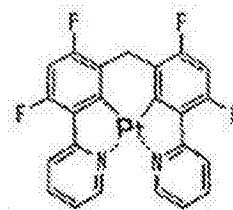
D6



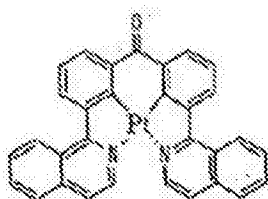
D7



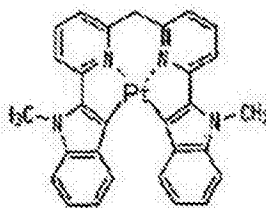
D8



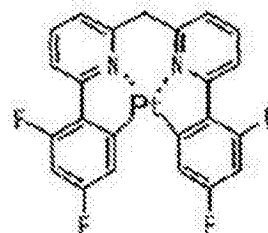
D9



D10

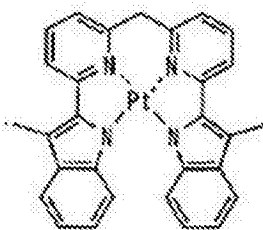


D11

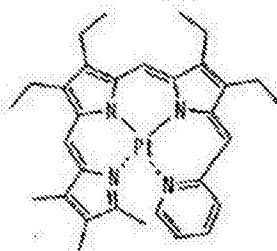


D12

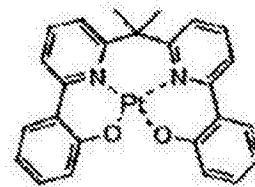
[0130]



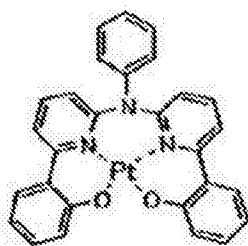
D13



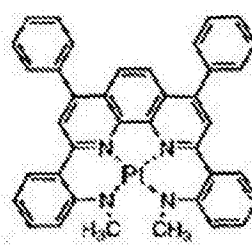
D14



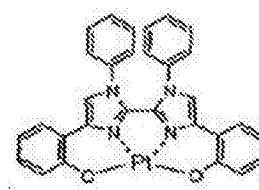
D15



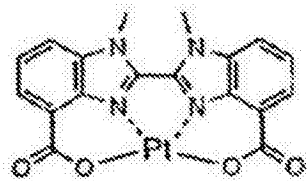
D16



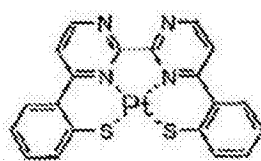
D17



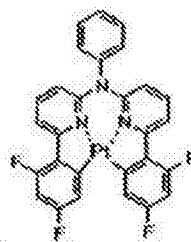
D18



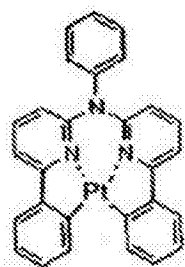
D19



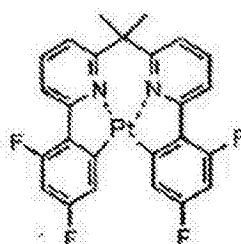
D20



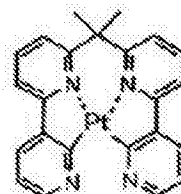
D21



D22

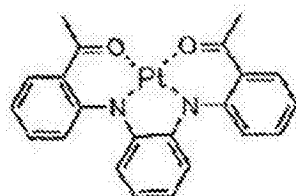


D23

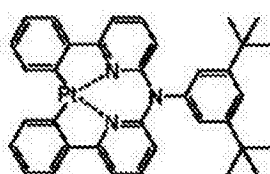


D24

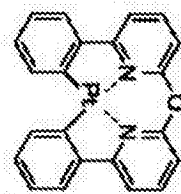
[0131]



D25



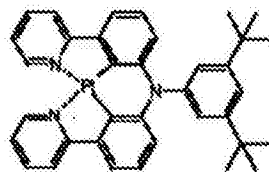
D26



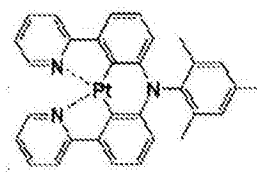
D27



D28

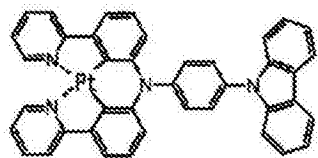


D29

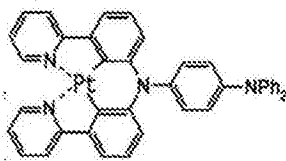


D30

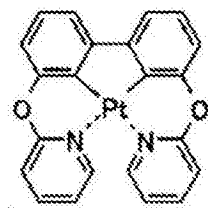
[0132]



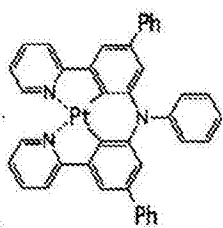
D31



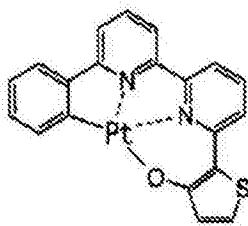
D32



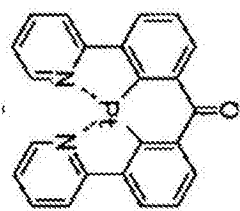
D33



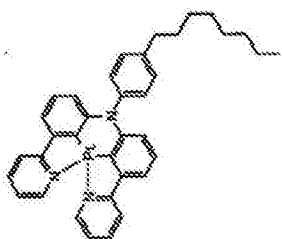
D34



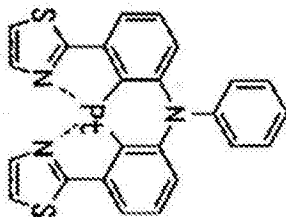
D35



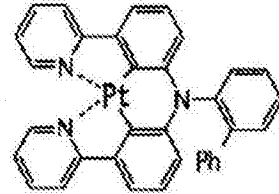
D36



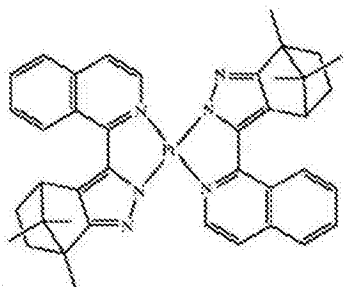
D37



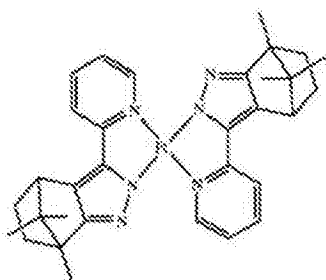
D38



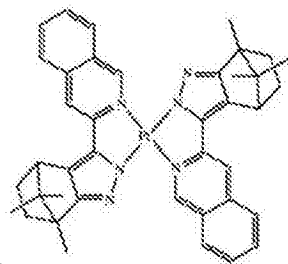
D39



D40

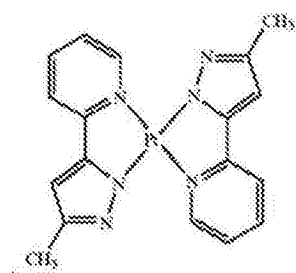


D41

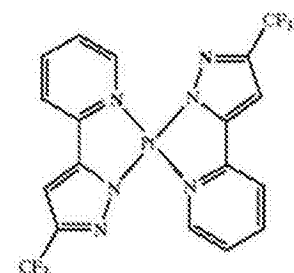


D42

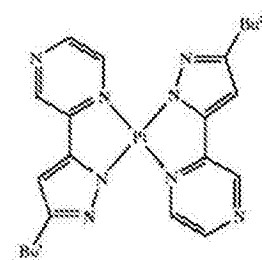
[0133]



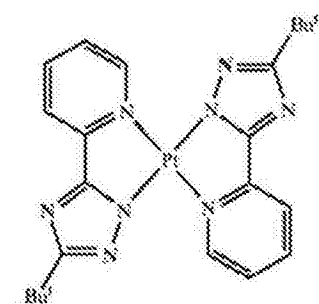
D43



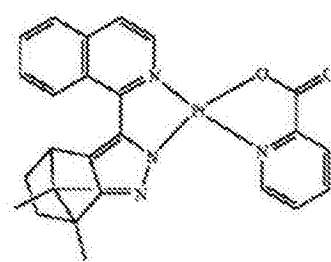
D44



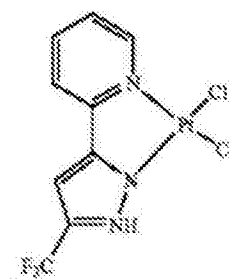
D45



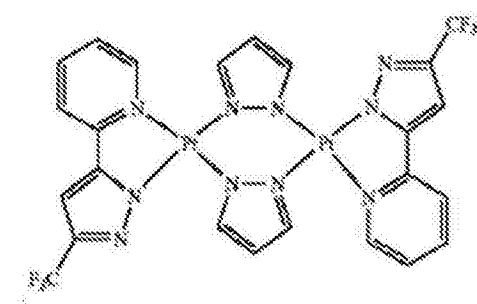
D46



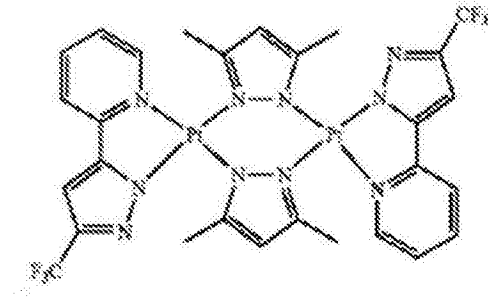
D47



D48



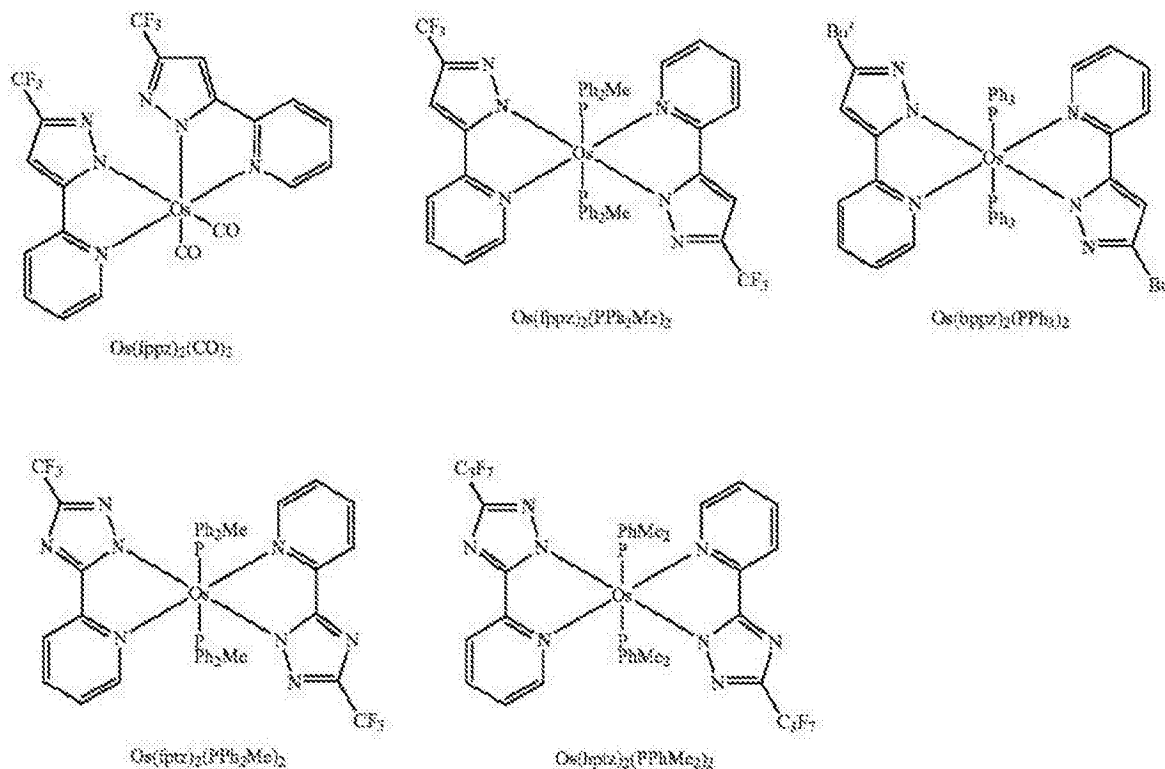
D49



D50

[0134] 可以用于EML中的掺杂剂的实例可以包括由以下通式表示的Os络合物。

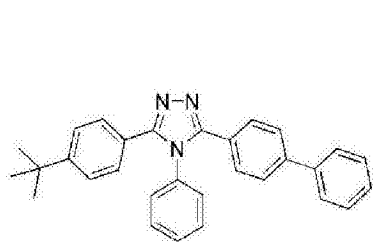
[0135]



[0136] 当EML包括主体和掺杂剂时,基于100重量份的主体,掺杂剂的量可以例如为约0.01重量份至约15重量份。

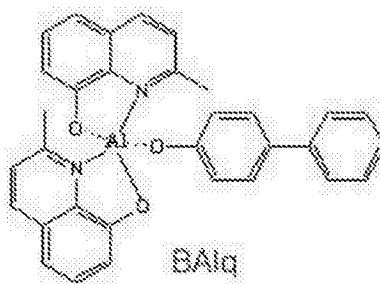
[0137] EML的厚度可以为约100 Å至约1,000 Å,例如约200 Å至约600 Å。当EML的厚度在这些范围内时,EML可以表现出良好的发光能力而没有驱动电压的显著增加。

[0138] 然后,可以通过例如真空沉积、旋涂、浇铸等,在EML上形成ETL。当使用真空沉积或旋涂形成ETL时,沉淀和涂覆条件可以与用于形成HIL的那些类似,尽管沉淀和涂覆条件可以根据用于形成ETL的化合物而变化。用于形成ETL的材料可以包括可稳定传输从电子注入电极(阴极)注入的电子的合适的材料。用于形成ETL的材料实例可以包括:喹啉衍生物,例如三(8-羟基喹啉)铝(Alq_3)、TAZ、BA1q、双(苯并喹啉-10-羟基)铍(Bebq_2)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、化合物201以及化合物202。



TAZ

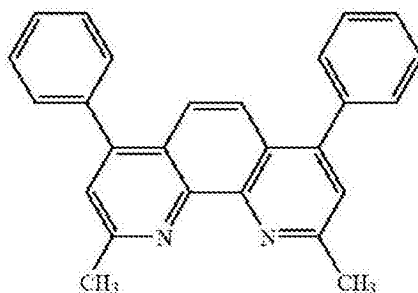
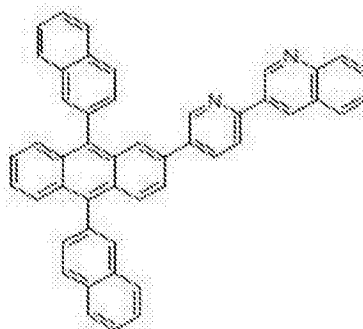
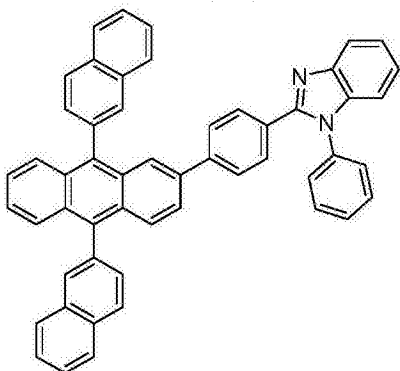
<化合物 201>



BAlq

<化合物 202>

[0139]



BCP

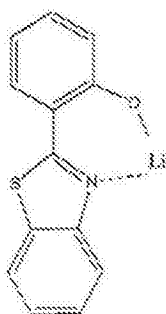
[0140] ETL的厚度可以为约100 Å至约1,000 Å,例如约150 Å至约500 Å。当ETL的厚度在这些范围内时,ETL可以具有令人满意的电子传输能力而没有驱动电压的显著增加。

[0141] 在一个实施中,除了合适的电子传输有机化合物之外,ETL还可以包括含金属的材料。

[0142] 含金属的材料可以包括锂(Li)络合物。Li络合物的实例包括喹啉锂(LiQ)和以下化合物203。

[0143] <化合物203>

[0144]



[0145] 然后,可以在ETL上形成可以促进电子从阴极注入的EIL。合适的电子注入材料可

以用于形成E1L。

[0146] 用于形成E1L的材料的实例可以包括LiF、NaCl、CsF、Li₂O和BaO。用于形成E1L的沉积和涂覆条件可以与用于形成H1L的那些类似，尽管沉积和涂覆条件可以根据用于形成E1L的材料而变化。

[0147] E1L的厚度可以为约1 Å至约100 Å，例如约3 Å至约90 Å。当E1L的厚度在这些范围内时，E1L可以表现出令人满意的电子注入能力而没有驱动电压的显著增加。

[0148] 最后，可以在有机层上布置第二电极。第二电极可以为阴极，即电子注入电极。用于形成第二电极的材料可以为或可以包括例如具有低功函数的金属、合金、导电化合物或它们的混合物。对此，第二电极可以由以下形成或可以包括以下：例如锂(Li)、镁(Mg)、铝(Al)、铝(Al)-锂(Li)、钙(Ca)、镁(Mg)-铟(In)、镁(Mg)-银(Ag)等，并且可以形成为薄膜型传输电极。在一个实施中，为了制造顶发射发光装置，传输电极可以由氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)形成。

[0149] 图2示出一实施方案的有机发光装置的结构示意图。在图2的实施方案中，N-掺杂层可以接触ETL。

[0150] 图3示出另一实施方案的有机发光装置的结构示意图。在图3的实施方案中，一个N-掺杂层可以接触ETL，并且另一个N-掺杂层可以位于EML中。

[0151] 图2和图3中的N-掺杂层的组成和厚度可以与上述相同。例如，图2和图3中所示的N-掺杂层可以如上所述那样来制备并包括在OLED中。

[0152] 根据一实施方案，有机发光装置可以被包括在多种类型的平板显示装置中，例如，在无源矩阵有机发光显示装置或有源矩阵有机发光显示装置中。例如，当在包括薄膜晶体管的有源矩阵有机发光显示装置中包括有机发光装置时，在衬底上的第一电极可以用作像素电极，并且与薄膜晶体管的源电极或漏电极电连接。而且，还可以在具有双面屏幕的平板显示装置中包括有机发光装置。

[0153] 在一个实施中，有机发光装置的有机层可以由合适的材料通过使用沉积方法形成，或可以使用涂覆合适材料的溶液的湿法来形成。

[0154] 提供以下实施例和比较例以突出一个或多个实施方案的特性，但要理解实施例和比较例不应被解释为限制实施方案的范围，比较例也不应解释为在实施方案的范围之外。此外，要理解实施方案不限于在实施例和比较例中描述的特定细节。

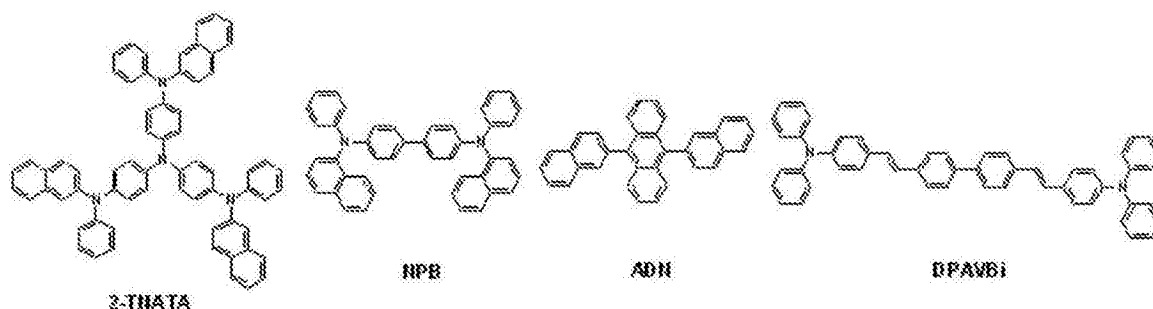
[0155] 实施例

[0156] 实施例1

[0157] 为了制造阳极，将康宁15 Ω/cm²(1,200 Å)ITO玻璃衬底切割为50mm×50mm×0.7mm的尺寸，然后在异丙醇和纯净水中各自超声5分钟，然后用紫外线辐射30分钟并暴露于臭氧来清洗。将所得玻璃衬底装载入真空沉积装置。

[0158] 然后，在玻璃衬底上真空沉积为H1L材料的2-TNATA以形成厚度为约600 Å的H1L。然后，在H1L上真空沉积为空穴传输化合物的4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯(NPB)以形成厚度为约300 Å的HTL。

[0159]



[0160] 以98:2的重量比将蓝色荧光主体9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)和蓝色荧光掺杂剂4'-双[2-(4-(N,N-二苯基氨基)苯基)乙烯基]联苯基-4,4-双-(4-二苯基乙烯基)联苯(DPAVBis)共沉积在HTL上以形成厚度为约300Å的EML。

[0161] 以87:3:10的重量比将蓝色荧光主体9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、蓝色荧光掺杂剂4'-双[2-(4-(N,N-二苯基氨基)苯基)乙烯基]联苯基-4,4-双-(4-二苯基乙烯基)联苯(DPAVBis)以及作为N-掺杂剂的LiQ共沉积在EML上以形成厚度为约50Å的N-掺杂层。

[0162] 然后,将Alq₃沉积在N-掺杂层上以形成厚度为300 Å的ETL,然后将作为卤化碱金属的LiF沉积在ETL上以形成厚度为10 Å的EIL。然后,将Al真空沉积在EIL上以形成厚度为3,000 Å的阴极,由此形成LiF/Al电极,并且完成有机发光装置的制造。

[0163] 有机发光装置具有在50mA/cm²的电流密度下为约4.4V的驱动电压,3.7cd/m²的亮度,4.0cd/A的发光效率以及约1,600小时的半使用寿命(hr@100mA/cm²)。

[0164] 比较例1

[0165] 以与实施例1相同的方式制造有机发光装置,但未形成实施例1中的通过共沉积作为蓝色荧光主体的ADN、作为蓝色荧光掺杂剂的DPAVBis和作为N-掺杂基的LiQ而在EML层上形成的N-掺杂层。

[0166] 有机发光装置具有在50mA/cm²的电流密度下为约4.1V的驱动电压,3.3cd/m²的亮度,3.6cd/A的发光效率以及约1,000小时的半使用寿命(hr@100mA/cm²)。

[0167] 与比较例1的有机发光装置相比,包括还具有空穴阻滞功能的EML的实施例1的有机发光装置改进了效率和使用寿命。在以下表1中示出实施例1和比较例1的有机发光装置的主要特性和使用寿命特性。

[0168] 表1

[0169]

实施例	驱动电压 (V)	电流密度 (mA/cm ²)	亮度 (cd/m ²)	效率 (cd/A)	半使用寿命 (hr @100mA/cm ²)
实施例 1	4.4	50	3.7	40	1,600
比较例 1	4.1	50	3.3	3.6	1,000

[0170] 如上所述,根据一实施方案,有机发光装置可以包括用于发射层中电子富集的N-掺杂层。空穴可以限制在发射层内,同时允许电子向发射层中的注入和迁移。因此,包括红

色、绿色和蓝色发射层的发射层可以具有改进的效率和改进的使用寿命。

[0171] 实施方案可以提供包括用作发射层和空穴阻滞层的发射层的有机发光装置。

[0172] 本文已经公开了示例性实施方案,尽管使用具体术语,但它们仅应以上位且描述性含义来使用和解释,并且不用于限定的目的。在一些情形中,如在提交本申请前的本领域技术人员所显而易见的,对于特定实施方案而描述的特征、特性和/或部件可以单独使用或与对于其他实施方案而描述的特征、特性和/或部件组合使用,除非另外具体指明。因此,本领域技术人员应理解,在不背离以下权利要求所述的本发明的精神和范围的情况下,可以进行各种形式和细节的变化。

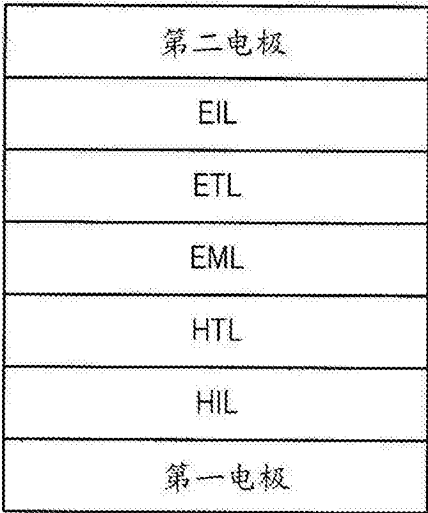


图1

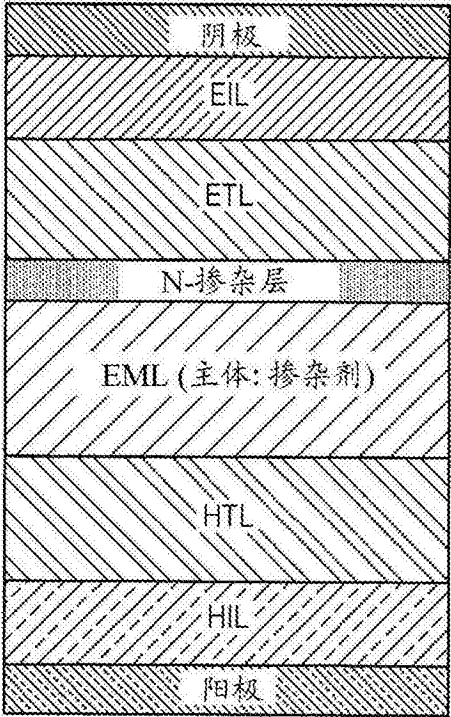


图2

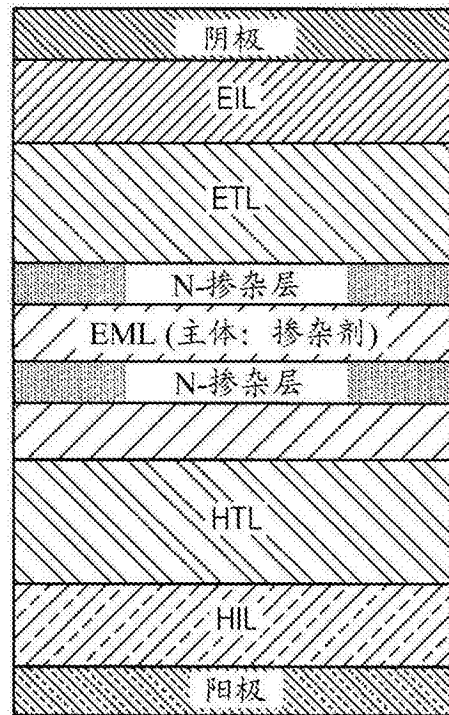


图3

专利名称(译)	有机发光装置以及包括该有机发光装置的平板显示装置		
公开(公告)号	CN104241536B	公开(公告)日	2018-03-09
申请号	CN201410064938.X	申请日	2014-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	沈重元 李宽熙 田炳勳		
发明人	沈重元 李宽熙 田炳勳		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5096 H01L51/5024 H01L51/506 H01L51/5076		
代理人(译)	洪欣		
审查员(译)	赵芳		
优先权	1020130067325 2013-06-12 KR		
其他公开文献	CN104241536A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光装置和平板装置，所述有机发光装置包括第一电极；第二电极；以及在所述第一电极和所述第二电极之间的有机层，其中所述有机层包括发射层，所述发射层包括至少一个N-掺杂层。

第二电极
EIL
ETL
EML
HTL
HIL
第一电极