



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103515537 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310002065. 5

(22) 申请日 2013. 01. 04

(30) 优先权数据

10-2012-0069476 2012. 06. 27 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金亨根 高三一 朴美花 郭允铉

任子贤 秋昌雄 李宽熙

(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 阴亮

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

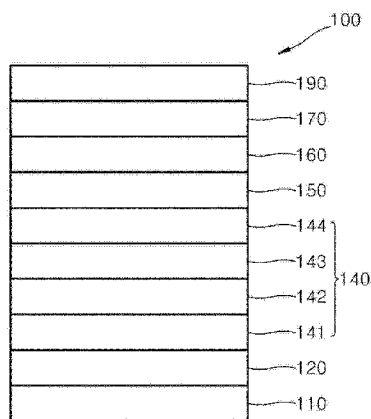
权利要求书9页 说明书29页 附图2页

(54) 发明名称

包括多层空穴传输层的有机发光装置以及包括该装置的有机发光显示设备

(57) 摘要

有机发光装置,其包括在第一和第二电极之间的发射层、在发射层和第一电极之间的并且包含第一空穴传输化合物和第一电子受体的第一空穴传输层、在发射层和第一空穴传输层之间的并且包含第二空穴传输化合物的第二空穴传输层、在发射层和第二空穴传输层之间的并且包含第三空穴传输化合物和第三电子受体的第三空穴传输层、在发射层和第三空穴传输层之间的并且包含第四空穴传输化合物的第四空穴传输层、在发射层和第四空穴传输层之间的缓冲层以及包含基于噻啉的化合物的电子传输层。



1. 有机发光装置,包括:

衬底;

在所述衬底上的第一电极;

与所述第一电极相对的第二电极;

在所述第一电极层和所述第二电极层之间的发射层;

在所述发射层和所述第一电极之间的第一空穴传输层,所述第一空穴传输层包含第一空穴传输化合物和第一电子受体;

在所述发射层和所述第一空穴传输层之间的第二空穴传输层,所述第二空穴传输层包含第二空穴传输化合物;

在所述发射层和所述第二空穴传输层之间的第三空穴传输层,所述第三空穴传输层包含第三空穴传输化合物和第二电子受体;

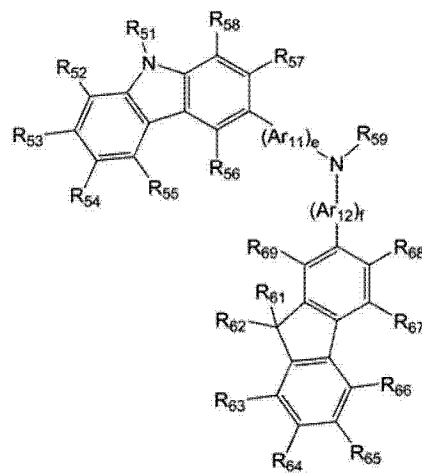
在所述发射层和所述第三空穴传输层之间的第四空穴传输层,所述第四空穴传输层包含第四空穴传输化合物;

在所述发射层和所述第四空穴传输层之间的缓冲层;以及

在所述发射层和所述第二电极之间的电子传输层,所述电子传输层包含基于嘧啶的化合物,

其中,所述第一空穴传输化合物和所述第三空穴传输化合物各自独立地为由通式 1 表示的化合物,并且第二空穴传输化合物和所述第四空穴传输化合物各自独立地为由通式 2 表示的化合物:

通式 1



其中,在通式 1 中,

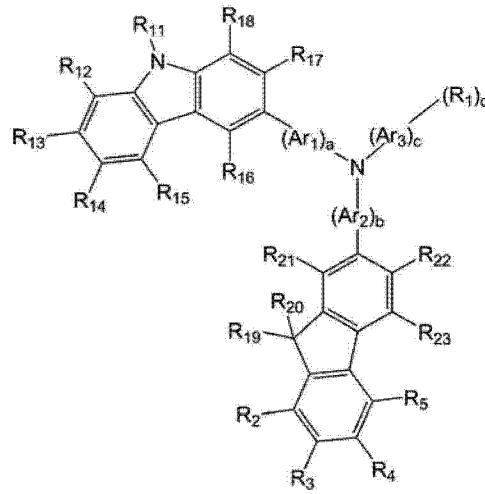
Ar₁₁ 和 Ar₁₂ 各自独立地为取代或未取代的 C₆-C₃₀ 亚芳基;

e 和 f 各自独立地为 0 至 5 的整数;

R₅₁ 至 R₅₈ 以及 R₆₁ 至 R₆₉ 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、脞基、肼、脲、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C₁-C₃₀ 烷基、取代或未取代的 C₂-C₃₀ 烯基、取代或未取代的 C₂-C₃₀ 炔基、取代或未取代的 C₁-C₃₀ 烷氧基、取代或未取代的 C₃-C₃₀ 环烷基、取代或未取代的 C₆-C₃₀ 芳基、取代或未取代的 C₆-C₃₀ 芳氧基以及取代或未取代的 C₆-C₃₀ 芳硫基;以及

R_{59} 为下列之一:取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的联苯基以及取代或未取代的吡啶基,

通式 2



其中,在通式 2 中,

Ar_1 至 Ar_3 各自独立地为取代或未取代的 C_6-C_{30} 亚芳基;

a 和 b 各自独立地为 0 至 5 的整数;

c 为 1 至 5 的整数;

R_1 至 R_5 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、胂、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3-C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳硫基、 $-Si(R_{31})(R_{32})(R_{33})$ 、 $-N(R_{34})(R_{35})$ 以及含氮原子的基团,其中 R_1 至 R_5 中的至少一个为含氮原子的基团;

d 为 0 至 5 的整数;

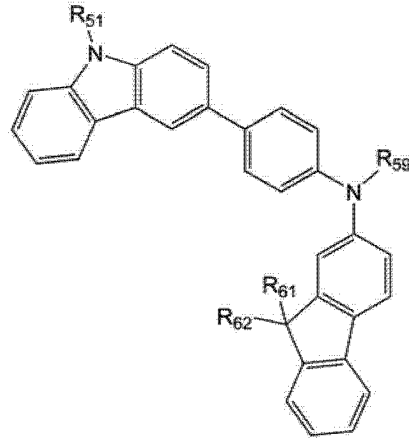
R_{11} 至 R_{23} 各自独立地为下列之一:氢原子、氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、肼、胂、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3-C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳硫基、 $-Si(R_{36})(R_{37})(R_{38})$ 和 $-N(R_{39})(R_{40})$;

其中, R_{31} 至 R_{40} 各自独立地为下列中的至少一种:氢原子、氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、肼、胂、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3-C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳硫基以及取代或未取代的 C_2-C_{30} 杂芳基;以及

含氮原子的基团为具有至少一个氮作为环原子的环基团,其选自 5-元芳香环基团、6-元芳香环基团以及由 5-元和 6-元芳香基团耦合的 9-元芳香环基团。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第一空穴传输化合物和第三空穴传输化合物各自独立地为由通式 1A 表示的化合物:

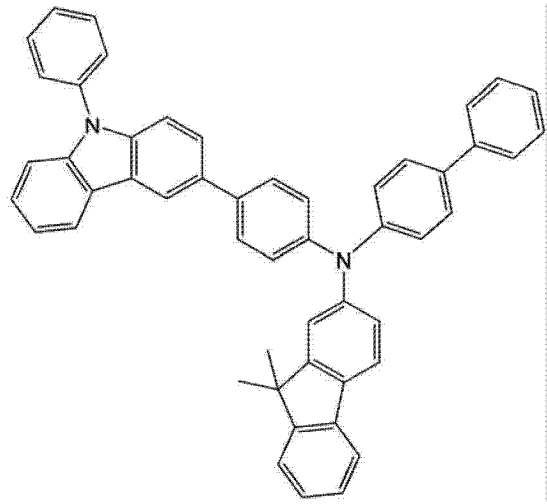
通式 1A



其中,在通式 1A 中, R_{51} 、 R_{59} 、 R_{61} 和 R_{62} 如通式 1 所定义。

3. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第一空穴传输化合物和第三空穴传输化合物各自独立地为下列化合物 301:

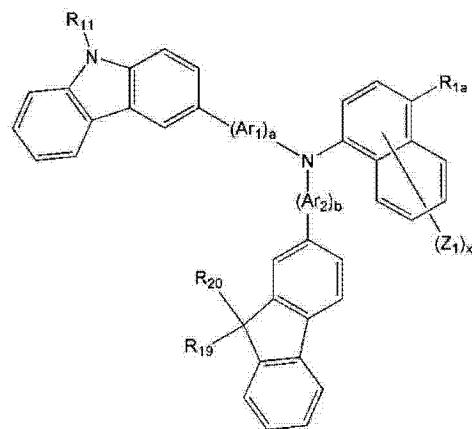
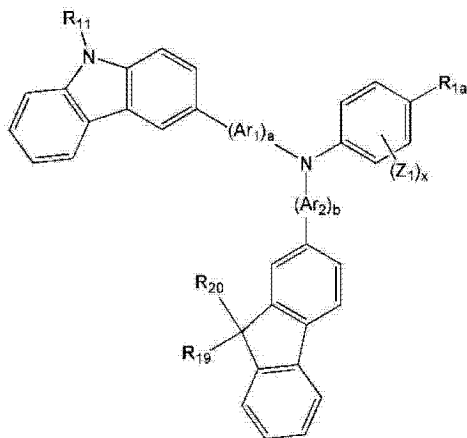
化合物 301



4. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第二空穴传输化合物和第四空穴传输化合物各自独立地为由通式 2A 至 2K 表示的化合物中的至少一种:

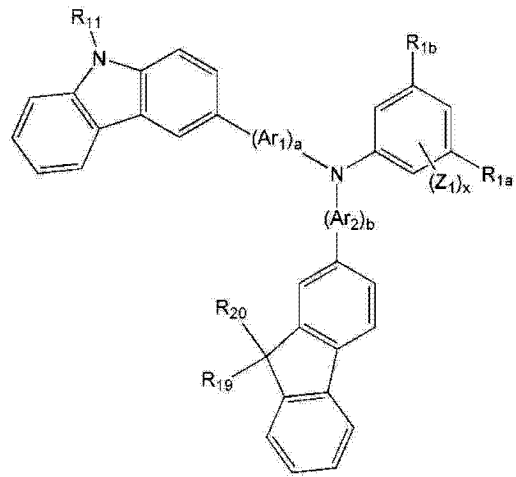
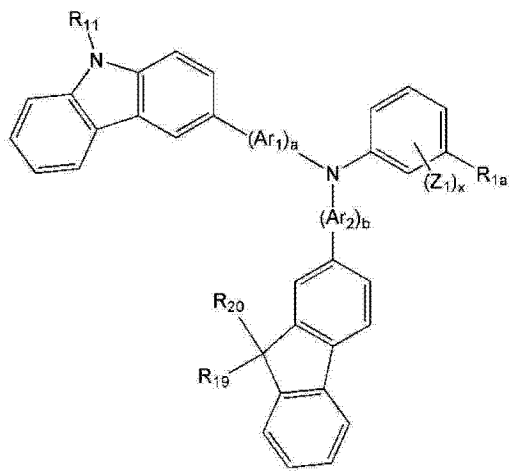
通式 2A

通式 2B



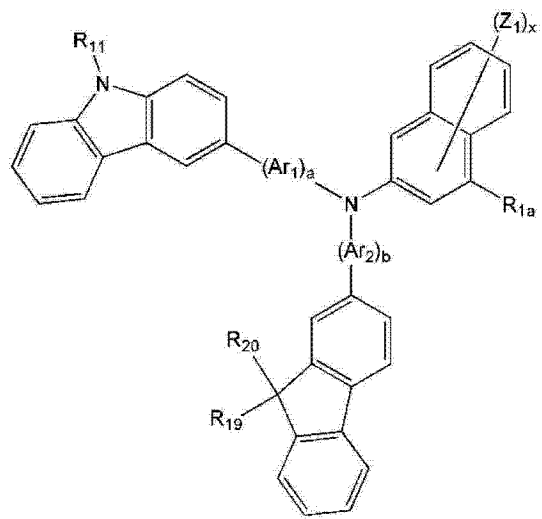
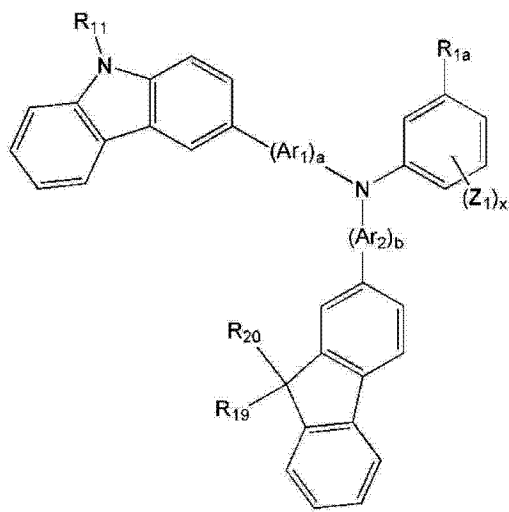
通式 2C

通式 2D



通式 2E

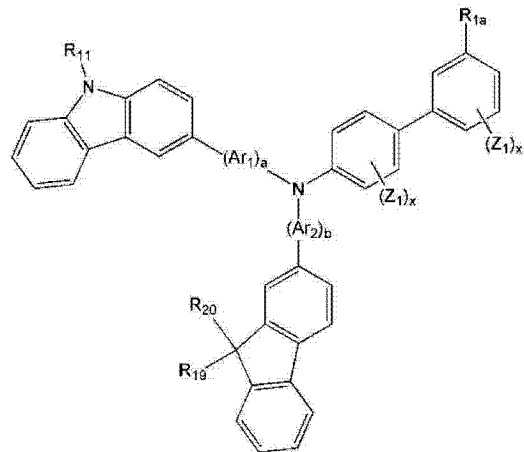
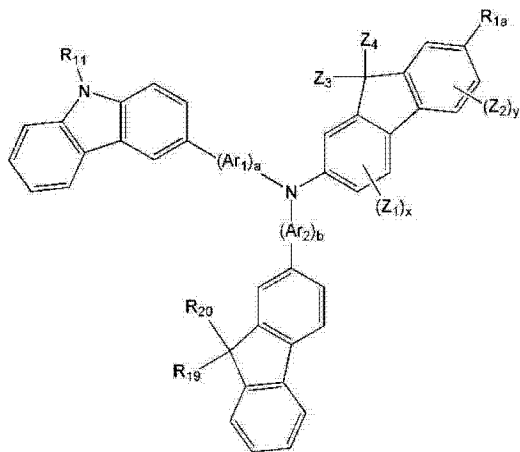
通式 2F



通式

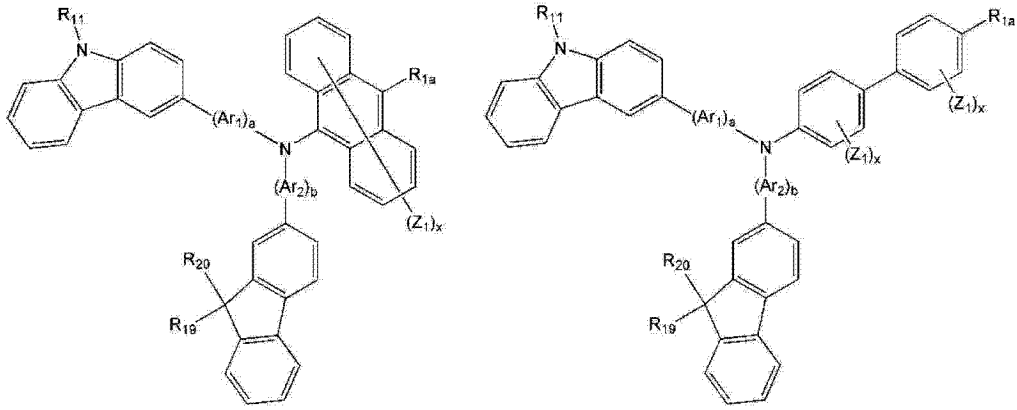
2G

通式 2H

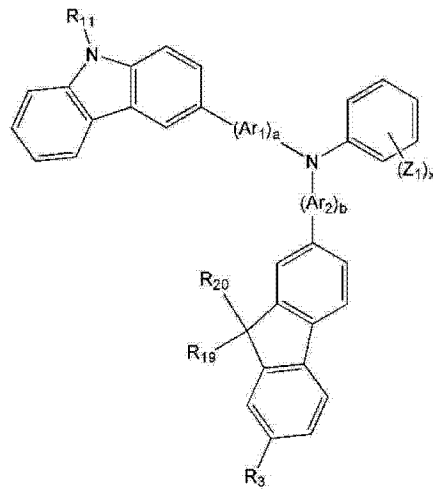


通式 2I

通式 2J



通式 2K



其中,在通式 2A 至 2K 中,

Ar_1 和 Ar_2 各自独立地为取代或未取代的 C_6-C_{30} 亚芳基;

a 和 b 各自独立地为 0 至 5 的整数;

R_{1a} 、 R_{1b} 和 R_3 各自独立地为含氮原子的基团;

R_{11} 、 R_{19} 和 R_{20} 各自独立地为取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷基和取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基之一;

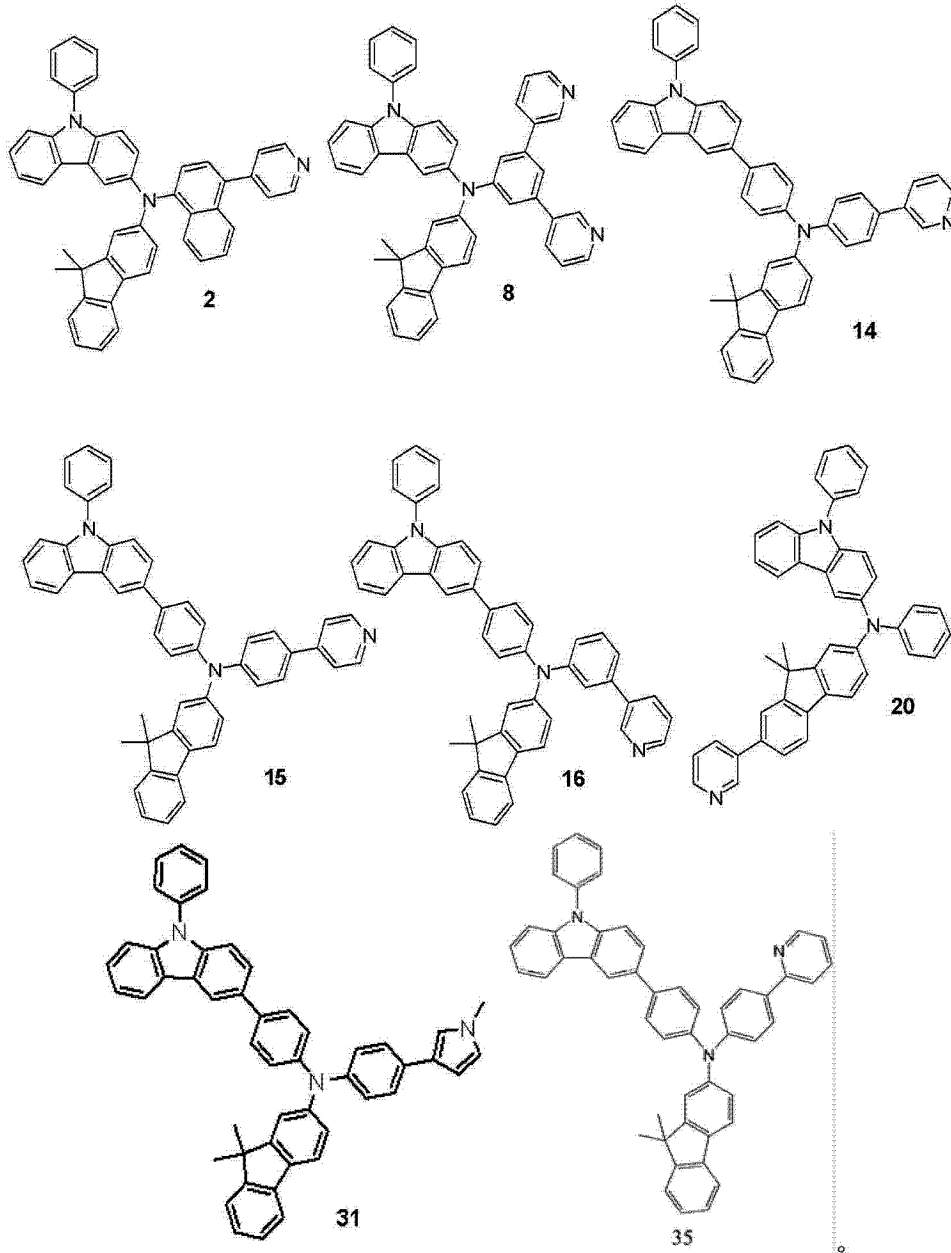
Z_1 至 Z_4 各自独立地为下列之一:氢原子、氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3-C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳硫基、 $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ 以及 $-N(Q_4)(Q_5)$, 其中,当 x 或 y 在数字上至少为 2 时,多个 Z_1 或 Z_2 相同或不同;

Q_1 至 Q_5 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、胼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3-C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳硫基以及取代或未取代的 C_2-C_{30} 杂芳基;

x 为 1 至 8 的整数;以及

y 为 1 至 3 的整数。

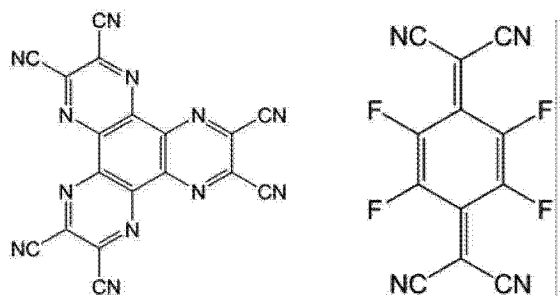
5. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第二空穴传输化合物和第四空穴传输化合物各自独立地为下列化合物 2、8、14、15、16、20、31 和 35 中的至少一种:



6. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第一电子受体和第二电子受体各自独立地为下列化合物 501 和 502 中的至少一种:

化合物 501

化合物 502



7. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中基于 100 重量份的所述第一空穴传输层,所述第一电子受体的量为约 1 重量份至约 3 重量份。

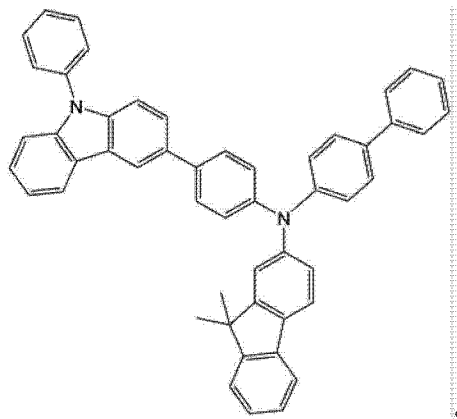
8. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中基于 100 重量份的所述第三空穴传输层,所述第二电子受体的量为约 1 重量份至约 3 重量份。

9. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第一空穴传输层和第三空穴传输层相同,并且所述第二空穴传输层和第四空穴传输层相同。

10. 如权利要求 9 所述的有机发光装置,其中所述第一空穴传输层具有约 50 Å 至约 400 Å 的厚度,并且所述第二空穴传输层具有约 200 Å 至约 800 Å 的厚度。

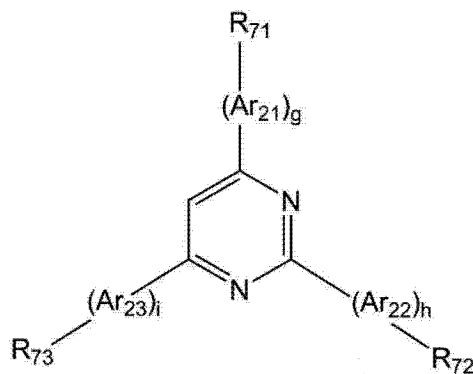
11. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述缓冲层包含第一空穴传输化合物。

12. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述缓冲层包含下列化合物 301:
化合物 301



13. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述缓冲层具有约 100 Å 至约 800 Å 的厚度。

14. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中基于嘧啶的化合物由下列通式 3 表示:
通式 3



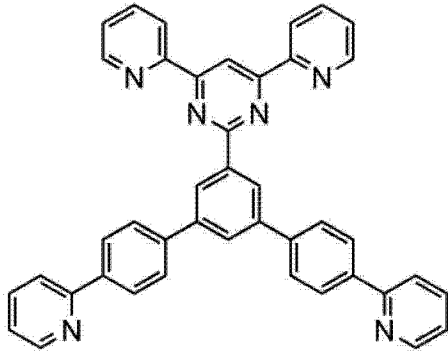
其中,在通式 3 中,

Ar_{21} 、 Ar_{22} 和 Ar_{23} 各自独立地为取代或未取代的 C_6-C_{30} 亚芳基;
 R_{71} 、 R_{72} 和 R_{73} 各自独立地为取代或未取代的 C_2-C_{30} 杂芳基;以及
 g 、 h 和 i 各自独立地为 0 至 5 的整数。

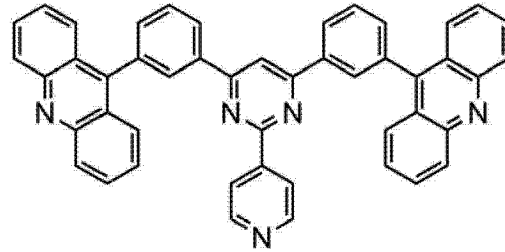
15. 如权利要求 14 所述的有机发光装置,其中所述基于嘧啶的化合物具有约 -2.4eV 至

约 -2.8eV 的最低未占据分子轨道能量水平, 并且具有约 -6.5eV 至约 -6.0eV 的最高占据分子轨道能量水平。

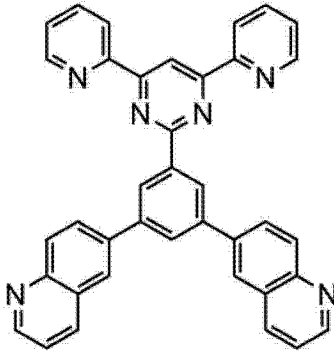
16. 如权利要求 14 所述的有机发光装置, 其中所述基于嘧啶的化合物为下列化合物 701 至 704 中的至少一种:



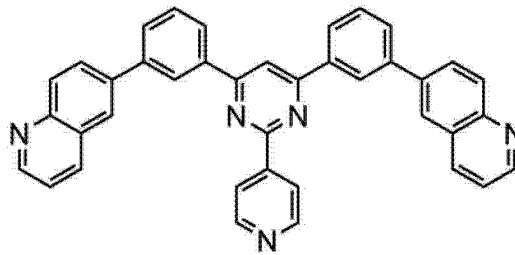
701



701



703

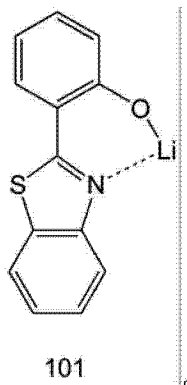


704

17. 如权利要求 1 所述的有机发光装置, 其中所述第一电极和第一空穴传输层彼此接触。

18. 如权利要求 1 所述的有机发光装置, 其还包括在所述第二电极和所述发射层之间的电子注入层。

19. 如权利要求 18 所述的有机发光装置, 其中所述电子注入层包含喹啉锂 (LiQ)、氟化锂 (LiF) 和下列化合物 101 中的至少一种:



101

20. 有机发光显示装置,包括:

包括源极、漏极、栅极和活化层的晶体管,以及权利要求 1 至 19 中任一权利要求所述的有机发光装置,所述源极和漏极之一与所述有机发光装置的第一电极电连接。

包括多层空穴传输层的有机发光装置以及包括该装置的有机发光显示设备

[0001] 相关专利申请的引用

[0002] 本申请根据要求于 2012 年 6 月 27 日向韩国知识产权局提交的第 10-2012-0069476 号韩国专利申请的优先权,所述申请其的全部公开内容通过引用的方式以整体形势并入本文作为参考。

[0003] 背景

[0004] 为自发射装置的有机发光装置具有诸如广视角、优异对比度、快速响应、高亮度、优异的驱动电压特性的优势,并且可以提供多色图像。由于这些特性,所以有机发光装置已经受到越来越多的关注。

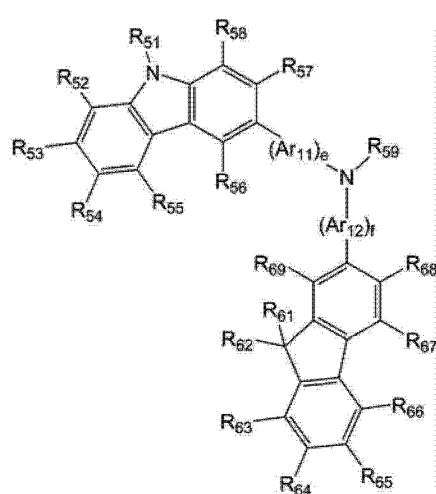
[0005] 概述

[0006] 实施方案可以通过提供有机发光装置而实现,所述有机发光装置包括衬底、布置在所述衬底上的第一电极、与所述第一电极相对布置的第二电极、在所述第一电极和第二电极之间布置的发射层、在所述发射层和所述第一电极之间布置并且包含第一空穴传输化合物和第一电子受体的第一空穴传输层、在所述发射层和所述第一空穴传输层之间布置的并且包含第二空穴传输化合物的第二空穴传输层、在所述发射层和所述第二空穴传输层之间布置的并且包含第三空穴传输化合物和第二电子受体的第三空穴传输层、在所述发射层和所述第三空穴传输层之间布置的并且包含第四空穴传输化合物的第四空穴传输层、在所述发射层和所述第四空穴传输层之间布置的缓冲层、以及在所述发射层和所述第二电极之间布置的并且包含基于嘧啶的化合物的电子传输层。

[0007] 第一空穴传输化合物和第三空穴传输化合物各自独立地为由通式 1 表示的化合物,并且第二空穴传输层和第四空穴传输层各自独立地为由通式 2 表示的化合物:

[0008] 通式 1

[0009]

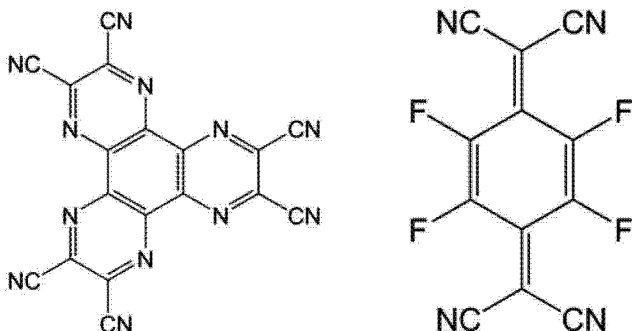


[0010] 在通式 1 中, Ar_{11} 和 Ar_{12} 各自独立地为取代或未取代的 C_6-C_{30} 亚芳基; e 和 f 各自独立地为 0 至 5 的整数; R_{51} 至 R_{58} 以及 R_{61} 至 R_{69} 各自独立地为下列之一: 氢原子、氘原子、

一种：

[0018] 化合物 501 化合物 502

[0019]



[0020] 基于 100 重量份的第一空穴传输层,第一电子受体的量可以为约 1 重量份至约 3 重量份。

[0021] 基于 100 重量份的第三空穴传输层,第二电子受体的量可以为约 1 重量份至约 3 重量份。

[0022] 第一空穴传输层和第三空穴传输层可以相同,并且第二空穴传输层和第四空穴传输层可以相同。

[0023] 第一空穴传输层可以具有约 50 Å 至约 400 Å 的厚度,并且第二空穴传输层可以具有约 200 Å 至约 800 Å 的厚度。

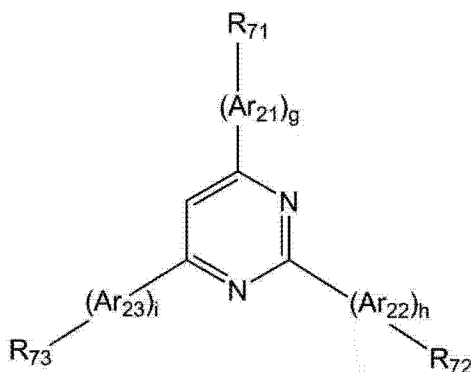
[0024] 缓冲层可以包含第一空穴传输化合物。

[0025] 缓冲层可以具有约 100 Å 至约 800 Å 的厚度。

[0026] 基于嘧啶的化合物可以由下列通式 3 表示：

[0027] 通式 3

[0028]

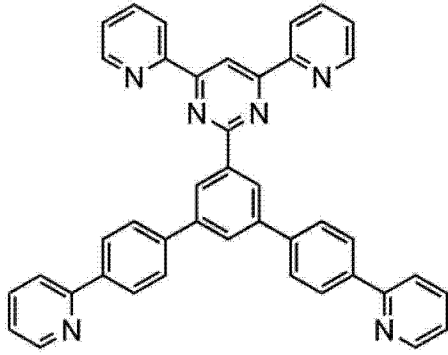


[0029] 在通式 3 中,Ar₂₁、Ar₂₂ 和 Ar₂₃ 各自独立地为取代或未取代的 C₆-C₃₀ 亚芳基;R₇₁、R₇₂ 和 R₇₃ 各自独立地为取代或未取代的 C₂-C₃₀ 杂芳基;以及 g、h 和 i 各自独立地为 0 至 5 的整数。

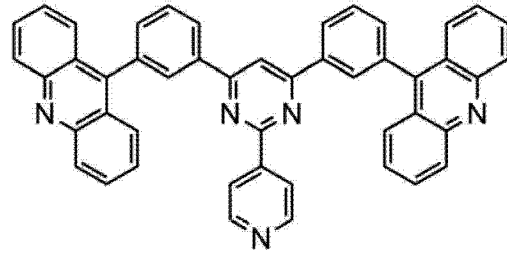
[0030] 基于嘧啶的化合物具有约 -2.4eV 至约 -2.8eV 的最低未占据分子轨道 (LUMO) 能量水平,并且具有约 -6.5eV 至约 -6.0eV 的最高占据分子轨道 (HOMO) 能量水平。

[0031] 基于嘧啶的化合物可以为下列化合物 701 至 704 中的至少一种：

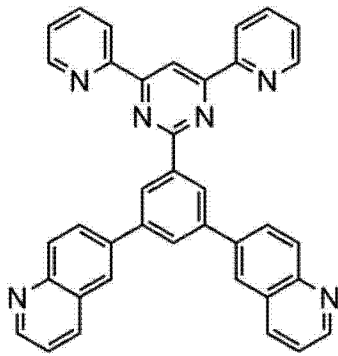
[0032]



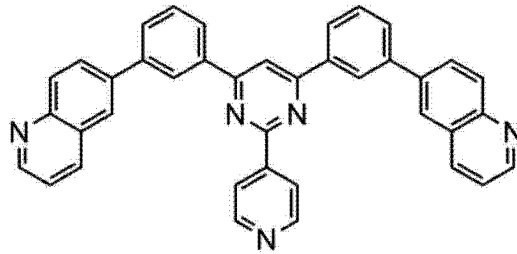
701



701



703



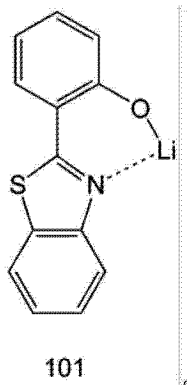
704

[0033] 第一电极和第一空穴传输层可以彼此接触。

[0034] 有机发光装置还可以包括在第二电极和发射层之间的电子注入层。

[0035] 电子注入层可以包含喹啉锂 (LiQ)、氟化锂 (LiF) 和下列化合物 101 中的至少一种：

[0036]



101

[0037] 实施方案还通过提供有机发光显示装置而实现,所述有机发光显示装置包括源极、漏极、栅极和活化层以及任何上述有机发光装置,其中源极和漏极之一与有机发光装置的第一电极电连接。

[0038] 附图简述

[0039] 参考附图,通过对特征的示例性实施方案的详细描述,所述特征对于本领域技术

人员而言将显而易见,其中:

[0040] 图 1 为示例性实施方案的有机发光装置的结构横截面示意图;

[0041] 图 2 为根据示例性实施方案形成图 1 有机发光装置的层的能量水平的方案视图;

[0042] 图 3 为根据实施例 1 和对比例 1 制造的有机发光装置的电流密度与驱动电压的图;以及

[0043] 图 4 为示出实施例 1 和对比例 1 的有机发光装置的使用寿命特性的图。

[0044] 发明详述

[0045] 参考附图,在下文将更全面地描述示例实施方案,然而,它们可以以不同形式而实施,并且不应认为局限于所述实施方案。相反,提供这些实施方案,以便本公开更透彻和完整,并且对于本领域技术人员而言将完整地表达示例性实施。

[0046] 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意组合以及所有组合。诸如“至少一个”的表述当在元素列之前时,修饰整个元素列,而不修饰列的单个元素。

[0047] 图 1 为示例性实施方案的有机发光装置 100 的结构横截面视图。

[0048] 参考图 1,有机发光装置 100 包括:衬底 110;在衬底 110 上布置的第一电极 120;与所述第一电极 120 相对布置的第二电极 190;在第一电极 120 和第二电极 190 之间布置的发射层 (EML) 160;在 EML160 和第一电极之间布置的并且包含第一空穴传输化合物和第一电子受体的第一空穴传输层 (HTL) 141;在 EML160 和第一 HTL141 之间布置的并且包含第二空穴传输化合物的第二 HTL142;在 EML160 和第二 HTL142 之间布置的并且包含第三空穴传输化合物和第二电子受体的第三 HTL143;在 EML160 和 HTL143 之间布置的并且包含第四空穴传输化合物的第四 HTL144;在 EML160 和第四 HTL144 之间布置的缓冲层 150;以及在 EML160 和第二电极 190 之间布置的并且包含基于嘧啶的化合物的电子传输层 (ETL) 170。

[0049] 在某些实施方案中,有机发光装置 100 可以为彼此依次堆叠的衬底 110、第一电极 120、HTL140、缓冲层 150、EML160、ETL170 和第二电极 190 的堆叠结构。HTL140 可以具有多层结构,其包括第一 HTL141、第二 HTL142、第三 HTL143 和第四 HTL144。多层 HTL140 可以适用于顶发射型或底发射型发光装置。

[0050] 相反地,根据现有有机发光装置,例如包含单层 HTL 的有机发光装置,使用掺杂有 p 型掺杂剂或混有高传导性空穴注入材料的空穴传输材料形成 HTL 以降低有机发光装置的驱动电压,由此改善空穴注入特性。然而,该方法可能降低有机发光装置的驱动电压,这归因于由于使用具有改善的空穴传输特性的空穴传输材料而导致注入过量的电荷。此外,空穴传输材料可能通过注入有机发光装置的空穴而降解,以至于在 HTL 和 EML 之间的界面附近的光发射可以伴随增加的无辐射淬灭,因而可能降低有机发光装置的效率和使用寿命。

[0051] 因此,在示例性实施方案中,有机发光装置 100 可以包括多层 HTL140,其包括至少两个具有不同能量水平的空穴传输材料,由此,HTL140 的某些层可以掺杂电子受体。

[0052] 在有机发光装置 100 的多层 HTL140 中,第一 HTL141 和第三 HTL143 可以分别掺杂不同的电子受体。

[0053] 在第一 HTL141 中的第一电子受体可以强力地拉由与第一空穴传输化合物化学反应产生的电子,并且释放空穴。由此,第一 HTL141 具有增加量的游离空穴,其具有改善的传导性,以至于第一 HTL141 的降低的注入势垒可以促进空穴的注入和传输,由此可以降低有

[0062] 在上述通式 1 中, e 和 f 可以各自独立地为 0 至 5 的整数。

[0063] 当 e 和 / 或 f 为 0 时, 在通式 1 中的咪唑环和 / 或芴环可以直接与通式 1 中部的氮原子相连。例如, d、e、f 和 g 可以各自独立地为 0、1 或 2, 但不限于此。如果 e 大于等于 2, 则至少两个 Ar₁₁ 可以相同或不同。如果 f 大于等于 2, 则至少两个 Ar₁₂ 可以相同或不同。

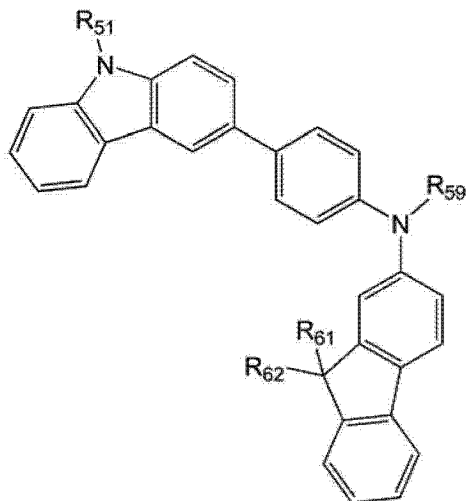
[0064] 在通式 1 中 R₅₁ 至 R₅₈ 以及 R₆₁ 至 R₆₉ 可以各自独立地为下列之一: 氢原子、氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脘基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C₁-C₃₀ 烷基、取代或未取代的 C₂-C₃₀ 烯基、取代或未取代的 C₂-C₃₀ 炔基、取代或未取代的 C₁-C₃₀ 烷氧基、取代或未取代的 C₃-C₃₀ 环烷基、取代或未取代的 C₆-C₃₀ 芳基、取代或未取代的 C₆-C₃₀ 芳氧基以及取代或未取代的 C₆-C₃₀ 芳硫基。

[0065] 在通式 1 中, R₅₉ 可以为下列之一: 取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的联苯基以及取代或未取代的吡啶基。

[0066] 第一空穴传输化合物和第三空穴传输化合物可以各自独立地为下列通式 1A 表示的化合物:

[0067] 通式 1A

[0068]

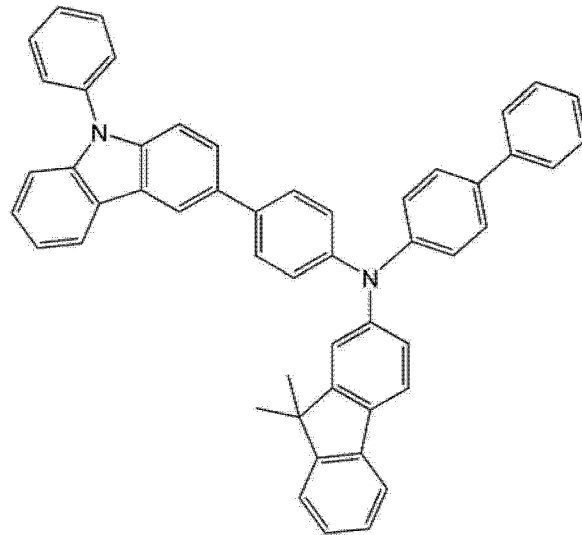


[0069] 在通式 1A 中, R₅₁、R₅₉、R₆₁ 和 R₆₂ 如上述通式 1 所定义。

[0070] 例如, 第一空穴传输化合物和第三空穴传输化合物可以为下列化合物 31, 但不限于此。

[0071] 化合物 301

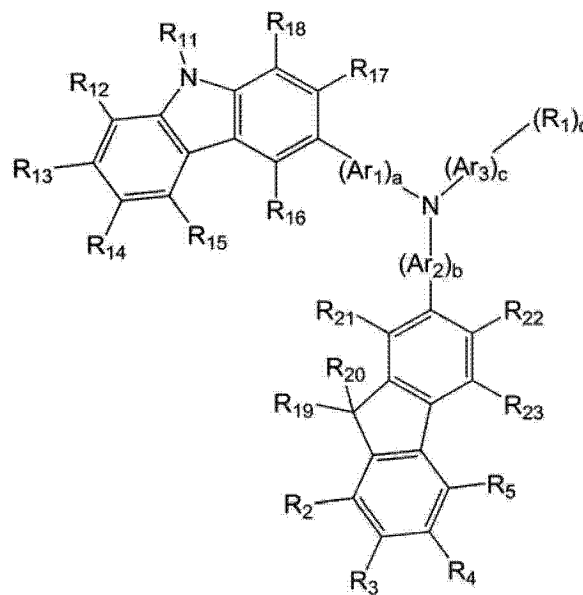
[0072]



[0073] 第二空穴传输化合物和第四空穴传输化合物可以各自独立地为下列通式 2 表示的化合物：

[0074] 通式 2

[0075]



[0076] 在上述通式 2 中, Ar_1 至 Ar_3 可以各自独立地为取代或未取代的 C_6-C_{30} 亚芳基。

[0077] 在某些实施方案中, Ar_1 至 Ar_3 可以各自独立地为下列之一: 取代或未取代的亚苯基、取代或未取代的亚并环戊二烯基、取代或未取代的亚茚基、取代或未取代的亚萘基、取代或未取代的亚甘菊环基、取代或未取代的并环庚二烯基、取代或未取代的亚引达省基、取代或未取代的亚蒎基、取代或未取代的亚芴基、取代或未取代的亚蒽基、取代或未取代的亚菲基、取代或未取代的亚蒽基、取代或未取代的亚荧蒽基、取代或未取代的亚苯并菲基、取代或未取代的亚蒽基、取代或未取代的亚蒹基、取代或未取代的亚四并苯基、取代或未取代的亚蒽基、取代或未取代的亚蒹基、取代或未取代的亚并五苯基以及取代或未取代的亚并六苯基。

[0078] 在上述通式 2 中, a 和 b 可以各自独立地为 0 至 5 的整数。当 e 和 / 或 f 为 0 时,

通式 2 中的咪唑环和 / 或茛环可以直接与通式 2 中部的氮原子相连。例如, a 和 b 可以各自独立地为 0、1 或 2, 但不限于此。如果 a 大于等于 2, 则至少两个 Ar_1 可以相同或不同。如果 b 大于等于 2, 则至少两个 Ar_2 可以相同或不同。

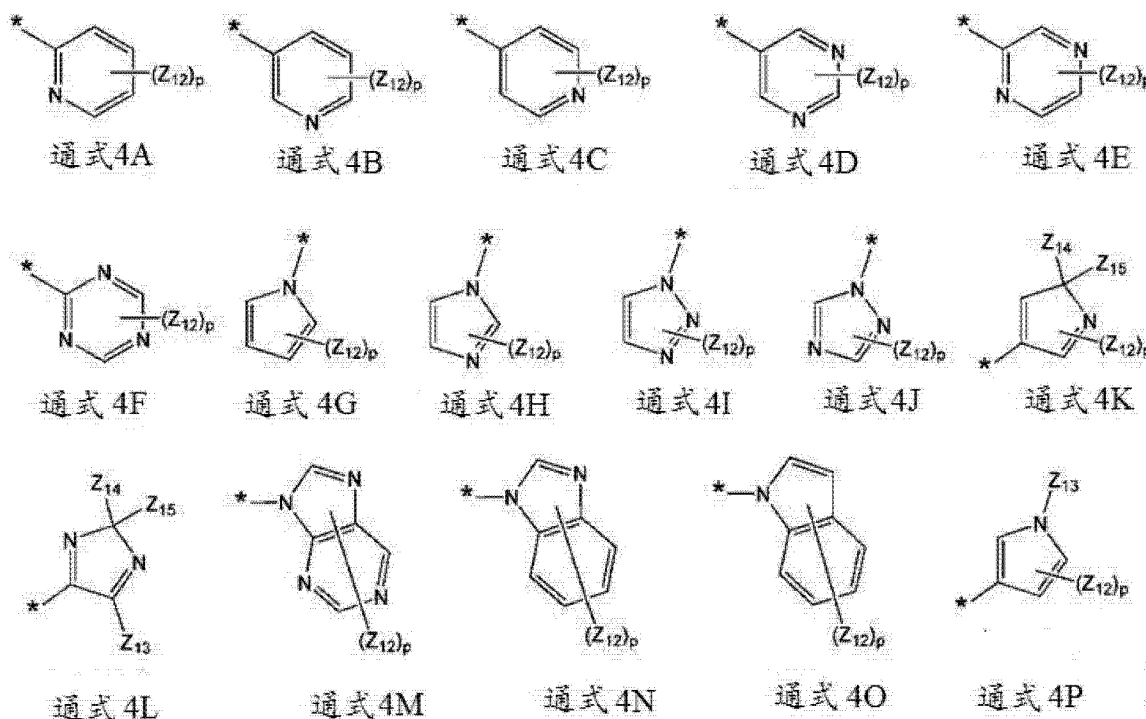
[0079] 在通式 2 中, c 可以为 1 至 5 的整数。因为 c 为 1 至 5 的整数, 所以 Ar_3 通常在通式 1 的化合物中。例如, c 可以为 1 或 2, 但不限于此。如果 c 大于等于 2, 则至少两个 Ar_3 可以相同或不同。

[0080] 在通式 2 中, R_1 至 R_5 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、脞基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1 - C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2 - C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1 - C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳硫基、 $-Si(R_{31})(R_{32})(R_{33})$ 、 $-N(R_{34})(R_{35})$ 以及含氮原子的基团, 其中 R_1 至 R_5 中的至少一个可以为含氮原子的基团, 其中 R_{31} 至 R_{35} 将随后描述。

[0081] 在某些实施方案中, R_1 至 R_5 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、脞基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 烷氧基、取代或未取代的 C_5 - C_{20} 芳基以及含氮原子的基团, 其中 R_1 至 R_5 中至少一个可以为含氮原子的基团。

[0082] 含氮原子的基团为具有至少一个氮作为环原子的环基团, 其选自 5- 元芳香环基团、6- 元芳香环基团以及由 5- 元和 6- 元芳香族基团稠合的 9- 元芳香环基团。例如, 含氮原子的基团可以由下列通式 4A 至 4P 之一表示。

[0083]



[0084] 在通式 4A 至 4P 中, Z_{12} 、 Z_{13} 、 Z_{14} 和 Z_{15} 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、脞基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、甲基、

乙基、丙基和丁基。例如,在通式 4A 至 4P 中, Z_{12} 、 Z_{13} 、 Z_{14} 和 Z_{15} 可以全部为氢原子。在通式 4A 至 4P 中, p 为 1 至 6 的整数。如果 p 大于等于 2,则至少两个 Ar_3 可以相同或不同。

[0085] 在通式 2 中, d 可以为 0 至 5 的整数。例如, d 可以为 0、1 或 2 的整数,但不限于此。如果 d 大于等于 2,则至少两个 R_1 可以相同或不同。

[0086] 在通式 2 中, R_{11} 至 R_{23} 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、脞基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1 - C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2 - C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1 - C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳硫基、 $-Si(R_{36})(R_{37})(R_{38})$ 和 $-N(R_{39})(R_{40})$;

[0087] 在某些实施方案中, R_{12} 至 R_{18} 以及 R_{21} 至 R_{23} 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、脞基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐以及磷酸或其盐;以及 R_{11} 、 R_{19} 和 R_{20} 可以各自独立地为下列之一:氢原子、甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、苯基、萘基、蒽基、茚基和芘基,但不限于此。

[0088] 在 $-Si(R_{31})(R_{32})(R_{33})$ 、 $-N(R_{34})(R_{35})$ 、 $-Si(R_{36})(R_{37})(R_{38})$ 和 $-N(R_{39})(R_{40})$ 的基团中, R_{31} 至 R_{40} 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、脞基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1 - C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2 - C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1 - C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{30} 芳硫基以及取代或未取代的 C_2 - C_{30} 杂芳基。在某些实施方案中, R_{31} 至 R_{40} 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、脞基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的甲基、取代或未取代的乙基、取代或未取代的丙基、取代或未取代的丁基、取代或未取代的戊基、取代或未取代的己基、取代或未取代的甲氧基、取代或未取代的乙氧基、取代或未取代的丙氧基、取代或未取代的丁氧基、取代或未取代的戊氧基、取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的茚基以及取代或未取代的芘基,但不限于此。

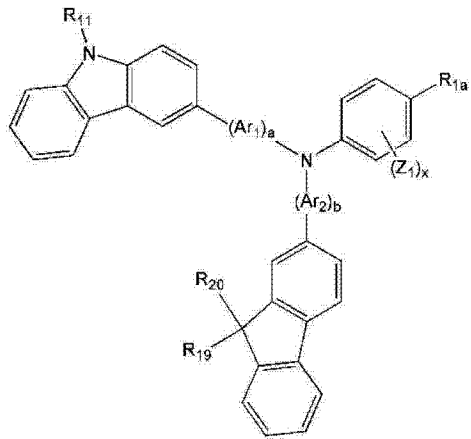
[0089] 在通式 2 中, R_1 可以为含氮原子的基团;并且 c 和 d 可以各自独立地为 1 或 2。在通式 2 中, R_2 至 R_5 中的至少一个可以为含氮原子的基团。

[0090] 第二空穴传输化合物和第四空穴传输化合物可以各自独立地为由通式 2A 至 2K 表示的化合物之一:

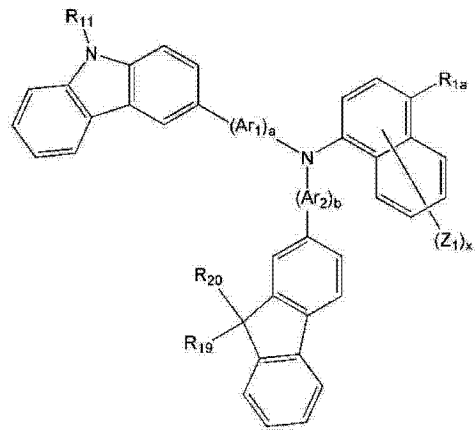
[0091] 通式 2A

通式 2B

[0092]

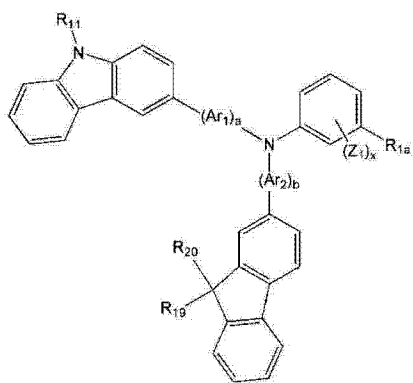


[0093] 通式 2C

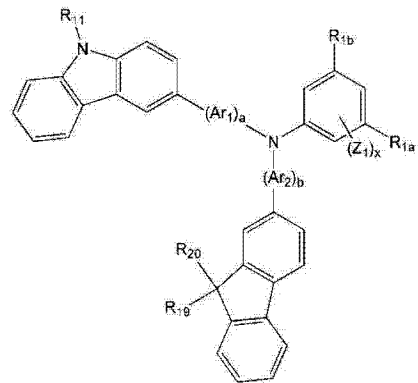


通式 2D

[0094]

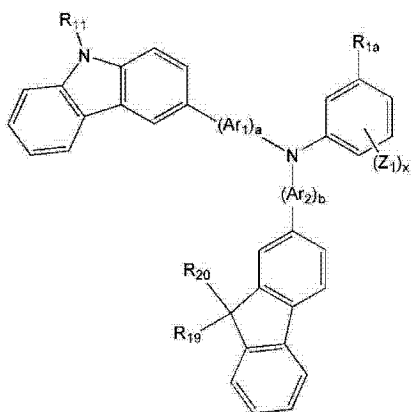


[0095] 通式 2E

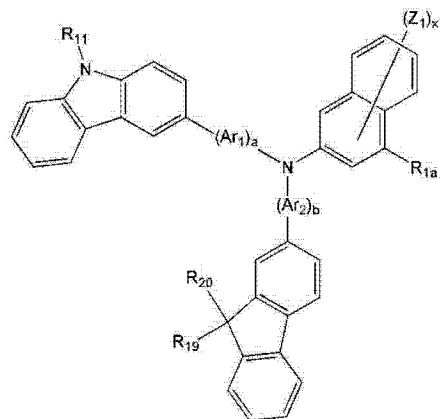


通式 2F

[0096]

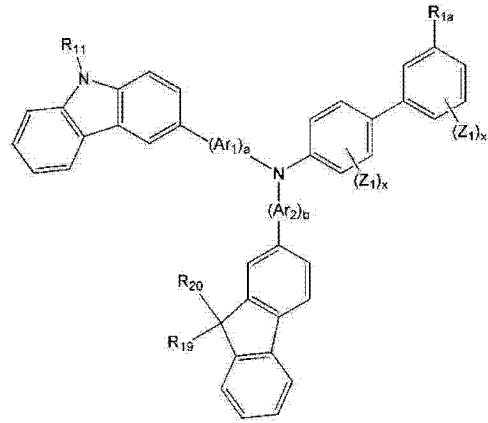
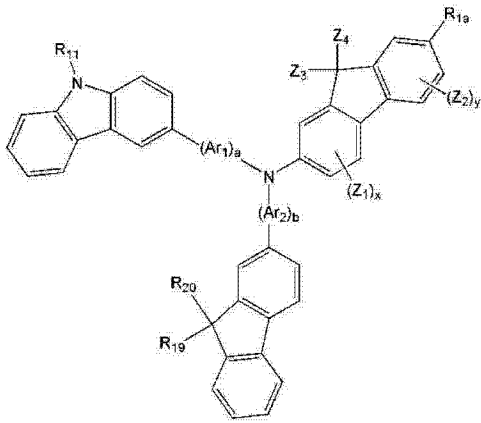


[0097] 通式 2G



通式 2H

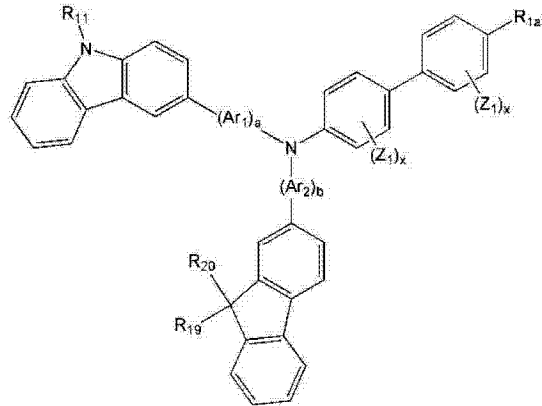
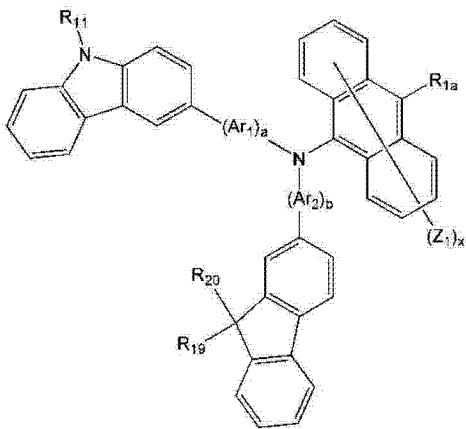
[0098]



[0099] 通式 2I

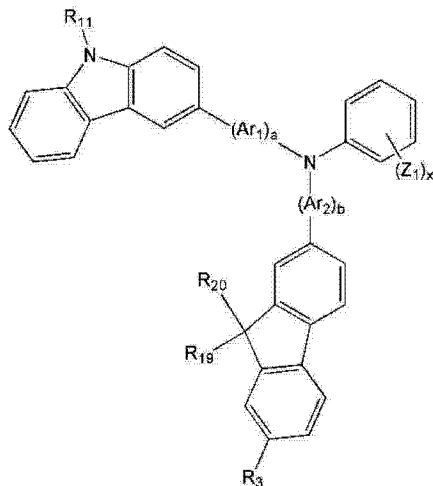
通式 2J

[0100]



[0101] 通式 2K

[0102]



[0103] 在通式 2A 至 2K 中, Ar₁ 和 Ar₂ 可以各自独立地为取代或未取代的 C₆-C₃₀ 亚芳基; a 和 b 可以各自独立地为 0 至 5 的整数; R_{1a}、R_{1b} 和 R₃ 可以各自独立地为含氮原子的基团; R₁₁、R₁₉ 和 R₂₀ 可以各自独立地为取代或未取代的 C₁-C₃₀ 烷基和取代或未取代的 C₅-C₃₀ 芳基之一。含氮原子的基团如上在说明书中所述。

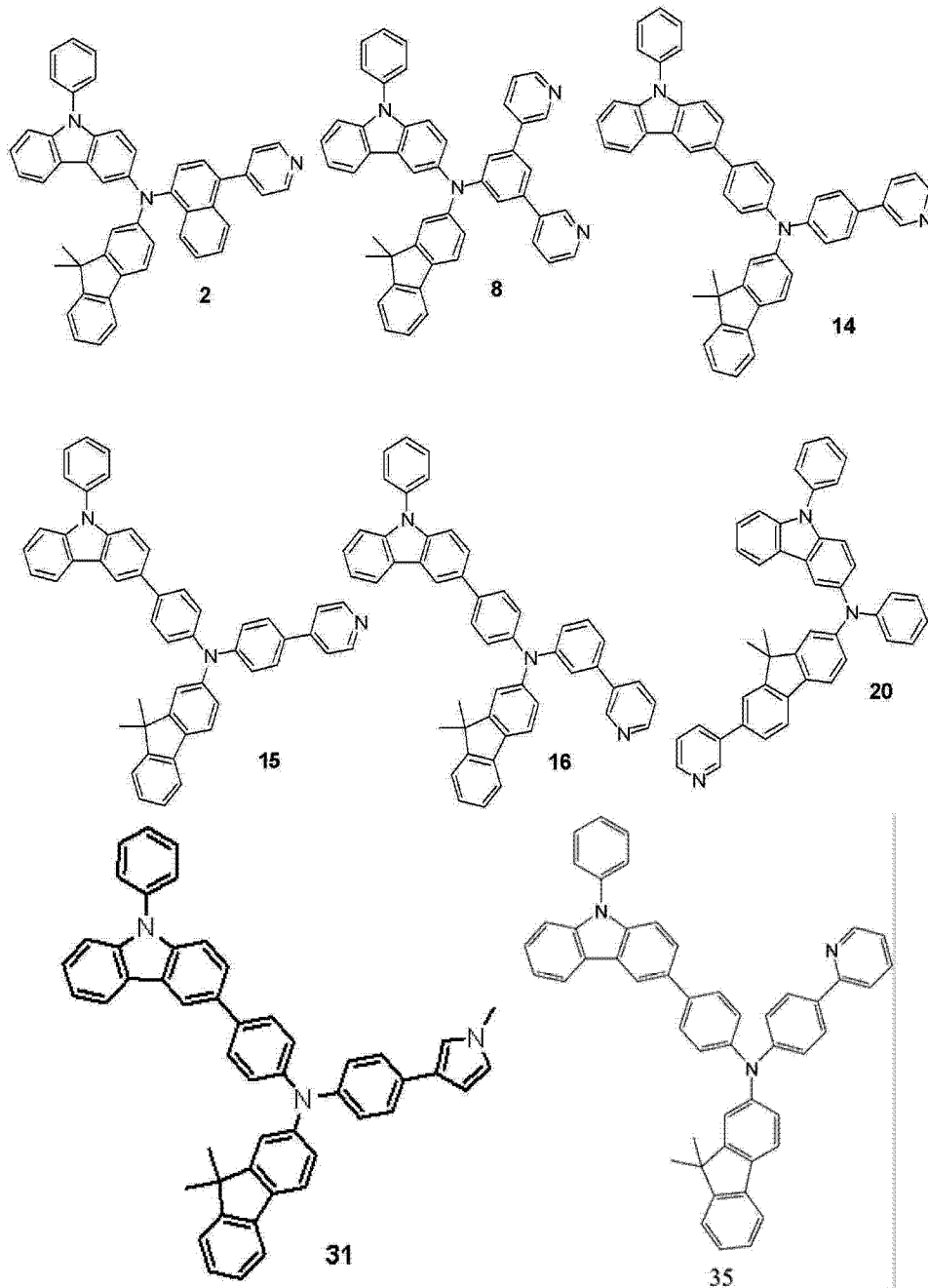
[0104] 在通式 2A 至 2K 中, Z₁ 至 Z₄ 可以各自独立地为下列之一: 氢原子、氘原子、卤原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代

的 C_1-C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3-C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_5-C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_5-C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_5-C_{30} 芳硫基、 $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ 以及 $-N(Q_4)(Q_5)$, 其中, 当 x 或 y 在数字上可以至少为 2 时, 多个 Z_1 或 Z_2 可以相同或不同。在通式 2A 至 2K 中, x 可以为 1 至 8 的整数; 并且 y 可以为 1 至 3 的整数。

[0105] Q_1 至 Q_5 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、胂、胟、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 烯基、取代或未取代的 C_2-C_{30} 炔基、取代或未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基、取代或未取代的 C_3-C_{30} 环烷基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳氧基、取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳硫基以及取代或未取代的 C_2-C_{30} 杂芳基。

[0106] 例如, 第二空穴传输化合物和第四空穴传输化合物可以各自独立地为下列化合物 2、8、14、15、16、20、31 和 35 中的至少一种, 但不限于此:

[0107]



[0108] 第一空穴传输化合物可以具有高的空穴迁移率和高的空穴注入能力。第二空穴传输化合物与第一空穴传输化合物相比可以具有更低的空穴迁移率和更高的电子捕获功能。

[0109] 第三空穴传输化合物和第四空穴传输化合物之间的关系可以与第一空穴传输化合物和第二空穴传输化合物之间的关系相同。第三空穴传输化合物可以具有高的空穴迁移率和高的空穴注入能力。第四空穴传输化合物与第三空穴传输化合物相比可以具有更低的空穴迁移率和更高的电子捕获功能。例如，第四空穴传输化合物的最高占据分子轨道 (HOMO) 能量水平可以比第三传输化合物低约 0.1eV 至约 0.2eV。第四空穴传输化合物的最低未占据分子轨道 (LUMO) 能量水平可以比第三传输化合物低约 0.1eV 至约 0.2eV。

[0110] 通常，当在 HTL 和 EML 之间的界面附近发生光发射时，由于增加的无辐射淬灭，所以有机发光装置可以具有降低的效率和使用寿命。对此，能够在 EML 和邻近的 HTL 之间的界面处捕获电子的材料可以用于降低无辐射淬灭，其可以有助于改善有机发光装置的使用

寿命。

[0111] 因此,具有更好的电子捕获功能的第二空穴传输化合物可以用于第二 HTL142,其与第一 HTL141 相比更接近 EML160。同样地,具有更好的电子捕获功能的第四空穴传输化合物可以用于第四 HTL144,其与第三 HTL143 相比更接近 EML160。

[0112] 第二空穴传输化合物可以通过在第二 HTL142 中捕获电子而降低激子淬灭,由此可以改善有机发光装置的使用寿命。第四空穴传输化合物可以通过在第四 HTL144 中捕获电子而降低激子淬灭,由此可以改善有机发光装置的使用寿命。

[0113] 尤其是,在更接近 EML150 的第四 HTL144 中主要发生电子捕获,降低激子淬灭,由此改善有机发光装置的使用寿命。

[0114] 如果在第二空穴传输化合物和第一空穴传输化合物之间存在 LUMO 和 HOMO 能量水平的显著差异,则可能过度增加驱动电压。

[0115] 在某些实施方案中,第二空穴传输化合物的 LUMO 能量水平可以比第一空穴传输化合物低约 0.1eV 至约 0.2eV,并且第二空穴传输化合物的 HOMO 能量水平可以比第一空穴传输化合物低约 0.1eV 至约 0.2eV。当在第一空穴传输化合物和第二空穴传输化合物之间的 LUMO 和 HOMO 的差异在这些范围内时,可以捕获激子,而没有驱动电压的过度上升,以至于可以促进注入的电荷的迁移。

[0116] 同样地,在某些实施方案中,第四空穴传输化合物的 LUMO 能量水平可以比第三空穴传输化合物低约 0.1eV 至约 0.2eV,并且第四空穴传输化合物的 HOMO 能量水平可以比第三空穴传输化合物低约 0.1eV 至约 0.2eV。当在第三空穴传输化合物和第四空穴传输化合物之间的 LUMO 和 HOMO 的差异在这些范围内时,可以捕获激子,而没有驱动电压的过度上升,以至于可以促进注入的电荷的迁移。

[0117] 第一传输化合物的空穴迁移率可以比第二空穴传输化合物的空穴迁移率更高。如果满足这点,则有机发光装置的驱动电压可以达到令人满意的水平,而没有过度的增加。同样地,第三传输化合物的空穴迁移率可以比第四空穴传输化合物的空穴迁移率更高。

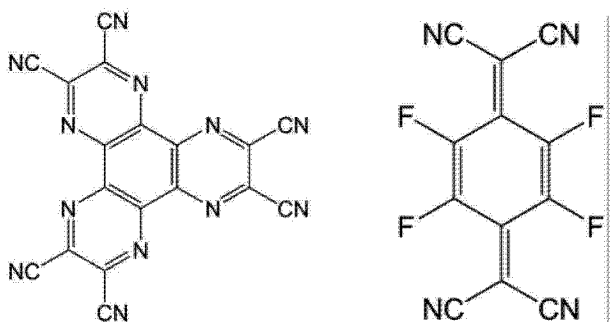
[0118] 第一电子受体和第二电子受体可以各自独立地为包含至少一个氰基的化合物。在某些实施方案中,第一电子受体和第二电子受体可以各自独立地为奎宁衍生物,例如四氰基醌二甲烷 (TCNQ) 和 2,3,5,6-四氟-四氰基-1,4-苯并醌二甲烷 (F4-TCNQ),但不限于此。

[0119] 第一电子受体和第二电子受体可以各自独立地为下列化合物 501 和 502 中的至少一种:

[0120] 化合物 501

化合物 502

[0121]



[0122] 基于 100 重量份的第一空穴传输层 141, 第一电子受体的量可以为约 1 重量份至约 3 重量份。第一电子受体在第一 HTL141 中可以为任何种类形式, 例如, 可以均匀地或不均匀地分散在第一 HTL141 中。当第一电子受体的量在该范围内时, 在第一 HTL141 中可以产生适量的空穴。与第一电子受体类似, 基于 100 重量份的第三 HTL143, 第二电子受体的量可以为约 1 重量份至约 3 重量份。第二电子受体在第三 HTL143 中可以为任何种类形式, 例如, 可以均匀地或不均匀地分散在第三 HTL143 中。当第二电子受体的量在该范围内时, 在第三 HTL143 中可以产生适量的空穴。

[0123] 有机发光装置 100 可以具有下述结构, 其中彼此依次布置的衬底 110、第一电极 120、包含第一空穴传输化合物和第一电子受体的第一 HTL141、包含第二空穴传输化合物的第二 HTL142、包含第一空穴传输化合物和第一电子受体的第三 HTL143、包含第二空穴传输化合物的第四 HTL144、缓冲层 150、EML160、ETL170 和第二电极 190。

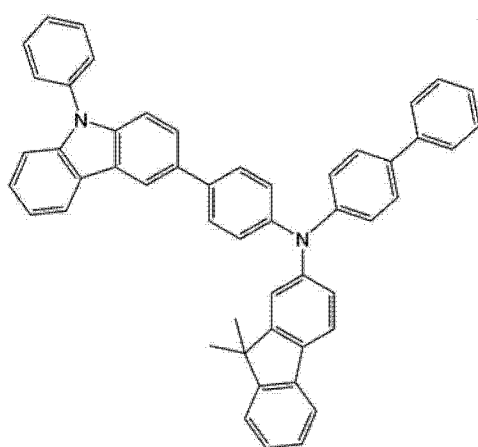
[0124] 因此, 在示例性实施方案的有机发光装置 100 中, 第一 HTL141 和第三 HTL143 相同, 并且第二 HTL142 和第四 HTL144 相同, 所以, 有机发光装置 100 的多层 HTL140 可以理解为包括两个重复单元, 每一重复单元包括第一 HTL141 和第二 HTL142。因为有机发光装置 100 包括具有重复单元的多层 HTL140, 所以可以简化制造过程。第一 HTL141 的厚度可以为约 50 Å 至约 400 Å, 并且第二 HTL142 的厚度可以为约 200 Å 至约 800 Å。当第一 HTL141 和第二 HTL142 的厚度在这些范围内时, 可以适当地控制空穴迁移率而没有驱动电压的显著增加。

[0125] 可以在 EML160 和第四 HTL144 之间布置缓冲层 150。当 EML160 和第四 HTL144 彼此接触时, 第四 HTL144 可以从 EML160 吸电子, 由此降低 EML160 的使用寿命。为了降低该情况的可能性和 / 或防止该情况, 可以在 EML160 和第四 HTL144 之间布置缓冲层 150 以防止这样的拉电子并改善有机发光装置的使用寿命。缓冲层 150 可以根据从 EML160 发射的光的波长来补偿光的光学共振距离, 由此可以增加效率。缓冲层 150 可以由具有高空穴迁移率的第一空穴传输化合物形成, 或由掺杂有第一电子受体的第一空穴传输化合物形成。

[0126] 在某些实施方案中, 可以使用下列化合物 301 形成缓冲层 150。

[0127] 化合物 301

[0128]



[0129] 缓冲层 150 可以具有约 100 Å 至约 800 Å 的厚度。当缓冲层 150 的厚度在该范围之内时, 缓冲层 150 可以根据由 EML160 发射的光的波长来补偿光学共振距离而没有驱动

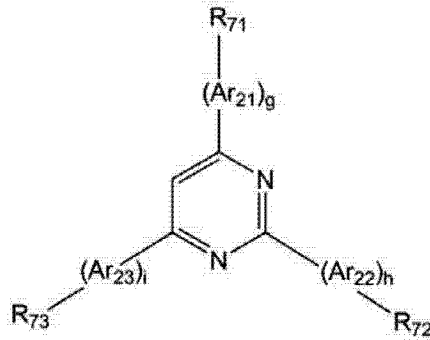
电压的过度增加,由此改善有机发光装置的效率。

[0130] 第一 HTL141 和第二 HTL142 可以彼此接触。当第一 HTL141 和第二 HTL142 彼此接触时,可以改善电荷平衡。同样地,第三 HTL143 和第四 HTL144 可以彼此接触。当第三 HTL143 和第四 HTL142 彼此接触时,可以改善电荷平衡。

[0131] 有机发光装置 100 可以包括 ETL170,其包含在 EML160 和第二电极 190 之间的基于嘧啶的化合物。基于嘧啶的化合物可以由下列通式 3 表示。

[0132] 通式 3

[0133]

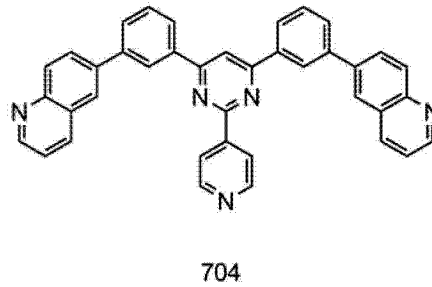
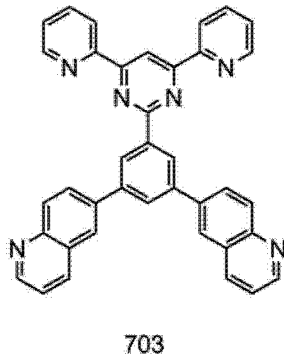
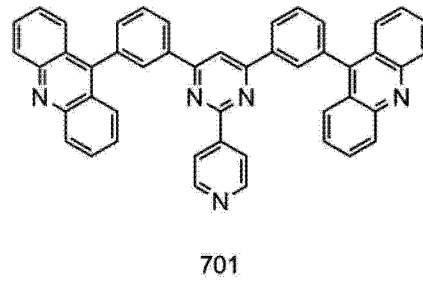
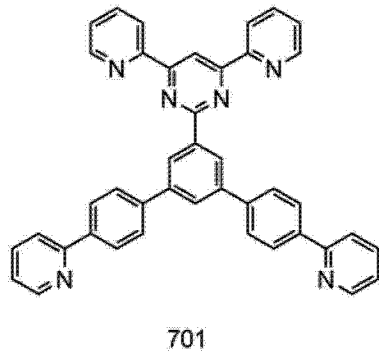


[0134] 在通式 3 中, Ar_{21} 、 Ar_{22} 和 Ar_{23} 可以各自独立地为取代或未取代的 C_6-C_{30} 亚芳基; R_{71} 、 R_{72} 和 R_{73} 可以各自独立地为取代或未取代的 C_2-C_{30} 杂芳基;以及 g 、 h 和 i 可以各自独立地为 0 至 5 的整数。取代 C_6-C_{30} 亚芳基的非限制性实例为吡啶基、吡啶基或喹啉基取代未取代的 C_6-C_{30} 亚芳基中的一个氢原子。

[0135] 基于嘧啶的化合物与现有空穴传输材料相比具有比其高约 0.5eV 的 LUMO 能量水平和更低的电子迁移率。当这样的基于嘧啶的化合物用于具有含电子受体的多层 HTL 的有机发光装置的 ETL 时,有机发光装置的使用寿命特性可以显著改善。

[0136] 在某些实施方案中,基于嘧啶的化合物可以为化合物 701 至 704 中的至少一种:

[0137]



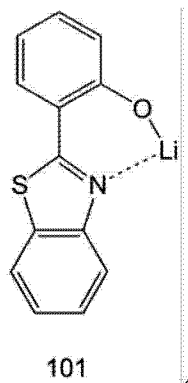
[0138] 通过同时沉积电子传输材料和含金属的化合物来形成现有有机发光装置的 ETL。然而,根据示例性实施方案,可以通过仅沉积一种基于嘧啶的化合物来形成有机发光装置 100 的 ETL170,这可以简化制备过程。

[0139] 第一 HTL141 和第一电极 120 可以彼此接触。因为使用掺杂有第一电子受体的第一空穴传输化合物而形成第一 HTL141,所以可以降低在第一 HTL141 和第一电极 120 之间的界面处的电阻,并且不必形成 HTL。

[0140] 在 ETL170 和第二电极 190 之间还可以进一步布置 EIL(未示出)。

[0141] 对此,EIL 可以由含金属的化合物形成,例如,所述化合物可以为锂(Li)络合物。Li 络合物的非限制性实例为喹啉锂(LiQ)、氟化锂(LiF)和下列化合物 101:

[0142]



[0143] 当使用喹啉锂(LiQ)、氟化锂(LiF)或化合物 101 形成 EIL 时,EIL 可以具有令人满意的电子注入和传输特性。

[0144] 在某些实施方案中,有机发光装置 100 可以具有下列结构,所述结构包括“第一电极/使用掺杂有第一电子受体的第一空穴传输化合物的第一 HTL/使用第二空穴传输化合

物的第二 HTL/ 使用掺杂有第二电子受体的第三空穴传输化合物的第三 HTL/ 使用第四空穴传输化合物的第四 HTL/ 缓冲层 /EML/ETL/EIL/ 第二电极”, 或者所述结构包括“第一电极/ 使用掺杂有第一电子受体的第一空穴传输化合物的第一 HTL/ 使用第二空穴传输化合物的第二 HTL/ 使用掺杂有第一电子受体的第一空穴传输化合物的第三 HTL/ 使用第二空穴传输化合物的第四 HTL/ 缓冲层 /EML/ETL/EIL/ 第二电极”。

[0145] 图 2 为根据示例性实施方案形成图 1 有机发光装置的层的能量水平的方案视图。

[0146] 参考图 2, 第一 HTL141 可以包含掺杂有第一电子受体的第一空穴传输化合物, 并且第三 HTL143 可以包含掺杂有第二电子受体的第三空穴传输化合物, 其中所述第一空穴传输化合物和第三空穴传输化合物可以为由通式 1 表示的化合物, 因此第一 HTL141 和第三 HTL143 可以在 LUMO 能量水平和 HOMO 能量水平方面近似。第二 HTL142 可以包含第二空穴传输化合物, 并且第四 HTL144 可以包含第四空穴传输化合物, 其中第二 HTL142 和第四 HTL144 可以为由通式 2 表示的化合物, 因此第二 HTL142 和第四 HTL144 可以在 LUMO 能量水平和 HOMO 能量水平方面近似。

[0147] 第一电子受体和第二电子受体具有相当低的 LUMO 能量水平和 HOMO 能量水平, 其由图 2 中的第一 HTL141 和第三 HTL142 的虚线表示。由于第一和第二电子受体的这些特性, 因此分别包含第一和第二电子受体的第一 HTL141 和第三 HTL142 可以有助于降低有机发光装置的驱动电压。

[0148] 与第一 HTL141 中的第一空穴传输化合物的 LUMO 能量水平和 HOMO 能量水平相比, 第二 HTL142 中的第二空穴传输化合物的 LUMO 能量水平和 HOMO 能量水平可以分别比其低约 0.1eV。同样地, 与第三 HTL143 中的第三空穴传输化合物的 LUMO 能量水平和 HOMO 能量水平相比, 第四 HTL144 中的第四空穴传输化合物的 LUMO 能量水平和 HOMO 能量水平可以分别比其低约 0.1eV。因此, 第二 HTL142 和第四 HTL144 可以捕获电子, 以便降低激子淬灭。

[0149] ETL170 中的基于嘧啶的化合物具有约 -2.4eV 至约 -2.8eV 的 LUMO 能量水平, 以及约 -6.5eV 至约 -6.0eV 的 HOMO 能量水平。当基于嘧啶的化合物的 LUMO 能量水平和 HOMO 能量水平在这些范围内时, 可以将有机发光装置的使用寿命改善至令人满意的水平。ETL170 的 HOMO 能量水平可以低于 EML160 的 HOMO 能量水平, 并且 ETL170 的 LUMO 能量水平可以与 EML160 的 LUMO 能量水平近似。例如, ETL170 可以具有约 -6.2eV 的 HOMO 能量水平。

[0150] 在下文, 现将参考图 1 描述示例性实施方案的有机发光装置 100 的结构以及制备该有机发光装置的方法。

[0151] 衬底 110 可以为在常规有机发光装置中使用的任何衬底, 其可以为玻璃衬底或透明塑料衬底, 其具有优异的机械强度、热稳定性、透明度、表面光滑度、处理简易性以及耐水性。

[0152] 可以通过真空沉积或溅射在衬底上由第一电极形成材料来形成第一电极 120。当第一电极 120 构成阳极时, 具有高功函的材料可以用作第一电极形成材料以促进电子注入。第一电极 120 可以为反射电极或传输电极。诸如 ITO 、 IZO 、 SnO_2 和 ZnO 的透明且导电的材料可以用于形成第一电极 120。使用镁 (Mg)、铝 (Al)、铝-锂 (Al-Li)、钙 (Ca)、镁-铟 (Mg-In)、镁-银 (Mg-Ag) 等, 第一电极 120 可以形成为反射电极。第一电极 120 可以包含两种不同的材料。第一电极 120 可以具有各种任意的结构, 并且在某些实施方案中, 可以具有包含两种不同材料的双层结构。

[0153] 可以在第一电极 120 上形成多层 HTL140。多层 HTL140 可以具有彼此依次堆叠、例如直接在彼此之上的第一 HTL141、第二 HTL142、第三 HTL143 和第四 HTL144 的堆叠结构。

[0154] 首先,可以通过使用各种任意的的方法,例如,真空沉积、湿法、激光传输法等,在第一电极 120 上形成第一 HTL141。当使用真空沉积形成 HIL141 时,真空沉积条件可以根据用于形成 HIL140 的化合物以及要形成的 HIL140 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,即温度为约 100°C 至约 500°C ,压力为约 10^{-8} 托至约 10^{-3} 托,以及沉积速率约 $0.01\text{ \AA}/\text{秒}$ 至约 $100\text{ \AA}/\text{秒}$ 。然而沉积条件不限于此。

[0155] 当使用诸如旋涂的湿法形成第一 HIL141 时,涂覆沉积条件可以根据用于形成第一 HIL141 的化合物以及要形成的 HIL141 的所需结构和热性质而变化。例如,涂覆速率可以为约 2000rpm 至约 5000rpm,并且进行热处理以除去涂覆之后的溶剂的温度可以为约 80°C 至约 200°C 。然而,涂覆条件不限于此。第一 HTL141 可以由掺杂第一电子受体的第一空穴传输化合物形成。基于 100 重量份的第一 HTL141,第一电子受体的量可以为约 1 重量份至约 3 重量份。第一 HTL141 可以具有约 50 \AA 至约 400 \AA 的厚度。当第一 HTL141 的厚度在该范围内时,HTL140 可以具有令人满意的空穴传输能力并且产生适量的电荷,而没有驱动电压的显著增加。

[0156] 可以通过真空沉积、湿法或激光传输法在第一 HTL141 上形成第二 HTL142。当使用真空沉积或旋涂形成第二 HTL142 时,用于沉积和涂覆的条件与用于形成第一 HTL141 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第二 HTL142 的材料而变化。用于形成第二 HTL142 的材料可以为上述第二化合物。第二 HTL142 可以具有约 200 \AA 至约 800 \AA 的厚度。当 HTL142 的厚度在这些范围内时,第二 HTL142 可以具有令人满意的空穴传输能力和令人满意的空穴迁移率,而没有驱动电压的显著增加。

[0157] 可以通过真空沉积、湿法或激光传输法在第二 HTL142 上形成第三 HTL143。当使用真空沉积或旋涂形成第三 HTL143 时,用于沉积和涂覆的条件与用于形成 HIL141 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第三 HTL143 的材料而变化。第三 HTL143 可以由掺杂有第二电子受体的第三空穴传输化合物形成。第三空穴传输化合物可以为与第一空穴传输化合物相同的材料。第二电子受体可以为与第一电子受体相同的材料。基于 100 重量份的第三 HTL143,第二电子受体的量可以为约 1 重量份至约 3 重量份。第三 HTL143 可以具有约 50 \AA 至约 400 \AA 的厚度。当 HTL143 的厚度在该范围内时,第三 HTL143 可以具有令人满意的空穴传输能力并产生适量的电荷,而没有驱动电压的显著增加。

[0158] 可以通过真空沉积、湿法或激光传输法在第三 HTL143 上形成第四 HTL144。当使用真空沉积或旋涂形成第四 HTL144 时,用于沉积和涂覆的条件与用于形成第一 HTL141 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第四 HTL144 的材料而变化。用于形成第四 HTL144 的材料可以为第四空穴传输化合物。用于形成第四空穴传输化合物的材料可以为与第二空穴传输化合物相同的材料。第四 HTL144 的厚度可以为约 200 \AA 至约 800 \AA 。当第四 HTL144 的厚度在该范围内时,第四 HTL144 可以具有令人满意的空穴传输能力而没有驱动电压的显著增加。

[0159] 可以在第四 HTL144 上形成缓冲层 150。当使用真空沉积或旋涂形成缓冲层 150

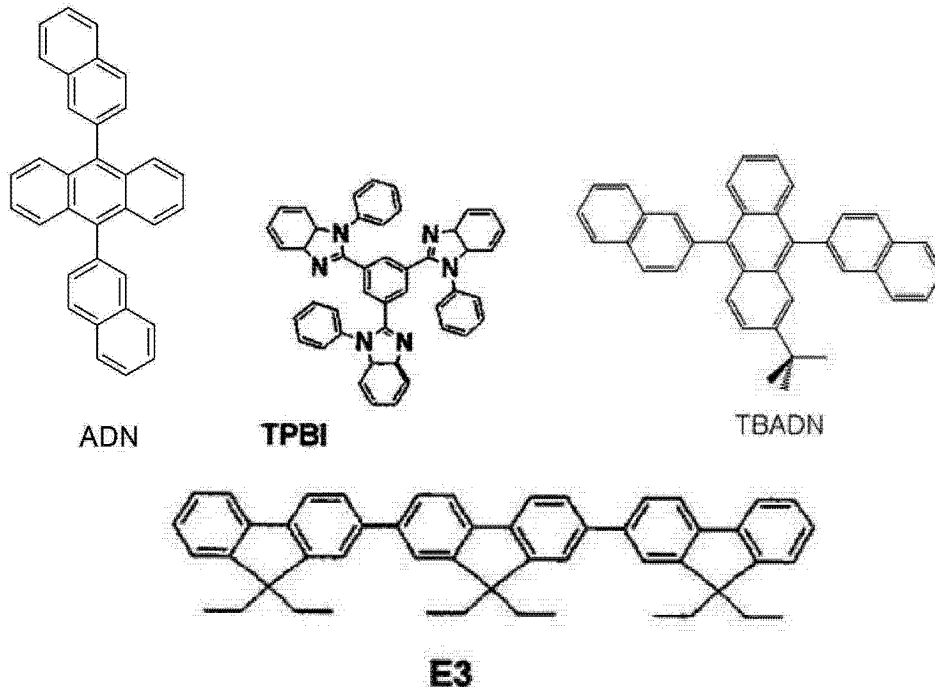
时,用于沉积和涂覆的条件与用于形成第一 HTL141 的那些类似,尽管用于沉积和涂覆的条件可以根据用于形成缓冲层 150 的材料而变化。可以使用第一空穴传输化合物形成缓冲层 150。

[0160] 缓冲层 150 可以具有约 100 Å 至约 800 Å 的厚度。当缓冲层 150 的厚度在该范围内时,可以不发生驱动电压的过度增加,并且可以根据由 EML160 发射的光的波长来补偿光学共振距离,以至于有机发光装置可以具有改善的效率。

[0161] 可以在缓冲层 150 上形成 EML160。当使用真空沉积或旋涂形成 EML150 时,沉积和旋涂条件可以与用于形成第一 HTL141 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 EML160 的材料而变化。

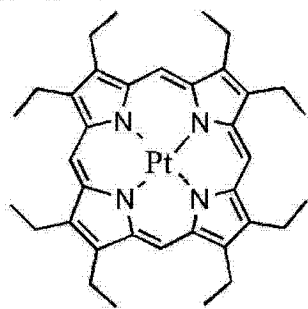
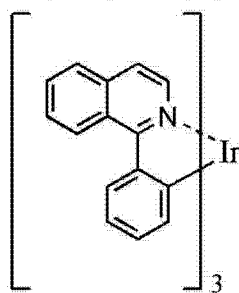
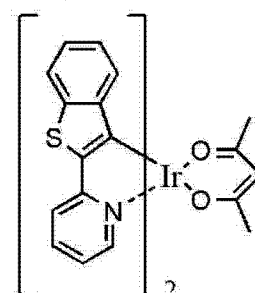
[0162] 可以使用磷光主体、荧光主体或者磷光或荧光掺杂剂形成发射层 160。适当的已知主体的非限制性实例为 4,4'-N,N'-二咔唑-联苯 (CPB)、9,10-二-萘-2-基-蒽 (ADN, 参见下列通式)、TPBI (参见下列通式)、TBADN (参见下列通式) 以及 E3 (参见下列通式)。

[0163]



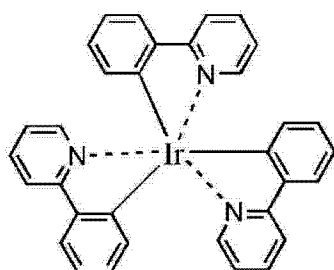
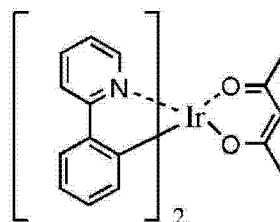
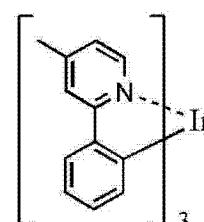
[0164] 适当的红色掺杂剂的非限制性实例为 PtOEP (参见下列通式)、Ir(piq)₃ (参见下列通式) 以及 Btp₂Ir(acac) (参见下列通式)。

[0165]

**PtOEP****Ir(piq)₃****Btp₂Ir(acac)**

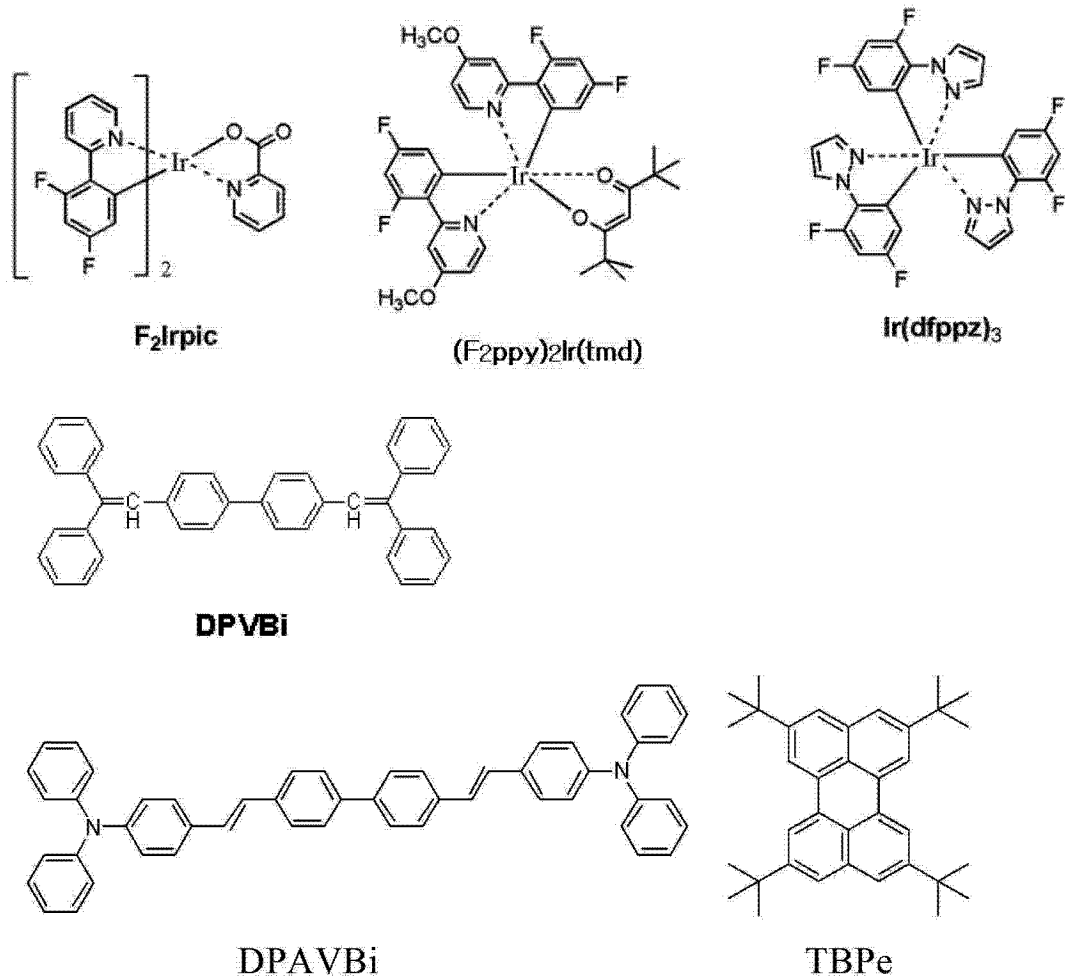
[0166] 适当的绿色掺杂剂的非限制性实例为 Ir(ppy)₃ (ppy= 苯基吡啶, 参见下列通式)、Ir(ppy)₂(acac) (参见下列通式) 和 Ir(mpyp)₃ (参见下列通式)。

[0167]

**Ir(ppy)₃****Ir(ppy)₂(acac)****Ir(mpyp)₃**

[0168] 适当的蓝色掺杂剂的非限制性实例为 F₂Irpic (参见下列通式)、(F₂ppy)₂Ir(tmd) (参见下列通式)、Ir(dfppz)₃ (参见下列通式)、DPVBi (参见下列通式)、4,4'-双(4-二苯基氨基苯乙烯基)联苯 (DPAVBi, 参见下列通式) 以及 2,5,8,11-四-叔丁基萘 (TBPe, 参见下列通式)。

[0169]



[0170] 如果 EML160 包括主体和掺杂剂,则基于 100 质量份的主体,掺杂剂的量可以为约 0.01 重量份至约 15 重量份。然而,掺杂剂的量不限于该范围。

[0171] EML160 的厚度可以为约 100 Å 至约 1000 Å,并且在某些实施方案中,可以为约 100 Å 至约 600 Å。当 EML160 的厚度在这些范围内时,EML160 具有改善的发光能力而基本没有驱动电压的显著增加。

[0172] 然而,当使用磷光掺杂剂形成 EML160 时,为了减少三重激子或空穴向 ETL170 扩散的可能性和/或防止该扩散,可以通过诸如真空沉积、湿法、激光转移等方法在 HTL170 和 EML160 之间形成空穴阻滞层(未示出)。

[0173] 当使用真空沉积或旋涂形成 HBL 时,沉淀和涂覆条件可以与用于形成 HIL141 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 HBL 的材料而变化。例如,可以使用噁二唑衍生物、三唑衍生物或菲咯啉衍生物形成 HBL。HBL 的厚度可以为约 50 Å 至约 1000 Å,并且在某些实施方案中,可以为约 100 Å 至约 300 Å。当 HBL 的厚度在这些范围内时,HBL 可以具有改善的空穴阻滞能力而基本没有驱动电压的显著增加。

[0174] 然后,可以通过使用各种任意的方法,例如,真空沉积、湿法或激光传输法,在 EML160 或 HBL 上形成 ETL170。可以仅使用一种基于嘧啶的化合物形成 ETL170。基于嘧啶的化合物可以由上述通式 3 表示的化合物。ETL170 的厚度可以为约 100 Å 至约 1,000 Å,

并且在某些实施方案中,可以为约 150 Å 至约 500 Å。当 ETL170 的厚度在这些范围内时,ETL170 具有令人满意的电子传输能力而基本没有驱动电压的显著增加。当使用真空沉积或旋涂形成 ETL170 时,沉淀和涂覆条件可以与用于形成第一 HTL141 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 ETL170 的材料而变化。

[0175] 可以在 ETL170 上形成促进电子从阴极注入的电子注入层 (EIL, 未示出)。EIL 形成材料的非限制性实例为 LiQ、LiF 和上述化合物 101。用于形成 EIL 的沉积和涂覆条件可以与用于形成第一 HTL141 的那些类似,尽管沉积和涂覆条件可以根据用于形成 EIL 的材料而变化。EIL 的厚度可以为约 1 Å 至约 100 Å,并且在某些实施方案中,可以为约 3 Å 至约 90 Å。当 EIL 的厚度在这些范围内时, EIL 具有令人满意的电子注入能力而基本没有驱动电压的显著增加。

[0176] 可以在 EIL 上布置第二电极 190。第二电极 190 可以为阴极,其为电子注入电极。用于形成第二电极 190 的金属可以为具有低功函的金属、合金、导电化合物或其混合物。在某些实施方案中,可以使用 Li、Mg、Al、Al-Li、Ca、Mg-In、Mg-Ag 等薄膜形成作为传输电极的第二电极 190。在某些实施方案中,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。

[0177] 尽管上面参考图 1 描述了制造示例性实施方案的有机发光装置的方法,但实施方案不限于具有图 1 结构的有机发光装置。

[0178] 可以在包含晶体管的有机发光显示设备中包括所述有机发光装置。

[0179] 根据示例性实施方案,有机发光显示设备包括:具有源极、漏极、栅极和活化层的晶体管;以及包含多层 HTL 的上述有机发光装置,因而晶体管的源极和漏极之一与有机发光装置的第一电极电连接。

[0180] 晶体管的活化层可以为各种任意的形式,例如,为非晶硅层、晶体硅层、有机半导体层或氧化物半导体层。

[0181] 如本文所用,“未取代的 C₁-C₃₀ 烷基 (或 C₁-C₃₀ 烷基)”的实例包括 C₁-C₃₀ 直链或支链烷基,例如甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、戊基、异戊基以及己基。例如取代的 C₁-C₃₀ 烷基的实例为未取代的 C₁-C₃₀ 烷基中至少一个氢原子被下列之一取代:氘原子、卤原子、羟基、氰基、氨基、硝基、咪基、肼、脞、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、C₁-C₃₀ 烷基、C₂-C₃₀ 烯基、C₂-C₃₀ 炔基、C₁-C₃₀ 烷氧基、C₃-C₃₀ 环烷基、C₃-C₃₀ 环烯基、C₆-C₃₀ 芳基、未取代的 C₆-C₃₀ 芳氧基、C₆-C₃₀ 芳硫基、C₂-C₃₀ 杂芳基、-N(Q₁₀₁)(Q₁₀₂) 和 -Si(Q₁₀₃)(Q₁₀₄)(Q₁₀₅)(Q₁₀₆) (其中 Q₁₀₁ 至 Q₁₀₆ 各自独立地为氢原子、C₁-C₃₀ 烷基、C₂-C₃₀ 烯基、C₂-C₃₀ 炔基、C₁-C₃₀ 烷氧基、C₆-C₃₀ 芳基以及 C₂-C₃₀ 杂芳基之一)。

[0182] 如本文所用,未取代的 C₂-C₃₀ 烯基 (或者 C₂-C₃₀ 烯基) 为在未取代的 C₂-C₃₀ 烷基的中部或末端具有碳碳双键的烃链。未取代的 C₂-C₃₀ 烯基的实例为乙烯基、丙烯基和丁烯基。可以用与取代的 C₁-C₃₀ 烷基相关的所述取代基取代未取代的 C₂-C₃₀ 烯基中的至少一个氢原子。

[0183] 如本文所用,未取代的 C₂-C₃₀ 炔基 (或者 C₂-C₃₀ 炔基) 为在 C₂-C₃₀ 烷基的中部或末端具有至少一个碳碳叁键的烃链。未取代的 C₂-C₃₀ 炔基的实例包括乙炔基和丙炔基。取代的 C₂-C₃₀ 炔基为其中至少一个氢原子被与取代的 C₁-C₃₀ 烷基相关的所述那些取代基而取

代的 C_2-C_{30} 炔基。

[0184] 如本文所用,未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基(或 C_1-C_{30} 烷氧基)可以由通式 $-OA$ 表示(其中 A 为上述未取代的 C_1-C_{30} 烷基,其非限制性实例为甲氧基、乙氧基和异丙氧基)。未取代的 C_1-C_{30} 烷氧基可以为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_1-C_{30} 烷基。

[0185] 如本文所用,未取代的 C_3-C_{30} 环烷基(或 C_3-C_{30} 环烷基)可以为饱和 C_3-C_{30} 单环、双环或三环非芳香族烃基。其非限制性实例为环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基和十氢萘基。取代的 C_3-C_{30} 环烷基可以为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_3-C_{30} 环烷基。

[0186] 如本文所用,未取代的 C_3-C_{30} 环烯基(或 C_3-C_{30} 环烯基)可以为不饱和 C_3-C_{30} 单环、双环或三环非芳香族烃基。其非限制实例为环戊烯基和环己烯基。未取代的 C_3-C_{30} 环烯基可以为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_3-C_{30} 环烯基。

[0187] 未取代的 C_6-C_{30} 芳基为具有含至少一个芳香环的 6 至 30 个碳原子的碳环芳香体系的单价基团。未取代的 C_6-C_{30} 亚芳基为具有含至少一个芳香环的 6 至 30 个碳原子的碳环芳香体系的二价基团。当芳基和亚芳基具有至少两个环时,它们可以彼此稠合。取代的 C_6-C_{30} 芳基为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_6-C_{30} 芳基。取代的 C_6-C_{30} 亚芳基为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_6-C_{30} 亚芳基。

[0188] 如本文所用,未取代的 C_6-C_{30} 芳氧基由 $-OA_2$ 表示(其中, A_2 为取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基)。取代的 C_6-C_{30} 芳氧基为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_6-C_{30} 芳氧基。

[0189] 如本文所用,未取代的 C_6-C_{30} 芳硫基由 $-SA_3$ 表示(其中, A_3 为取代或未取代的 C_6-C_{30} 芳基)。取代的 C_6-C_{30} 芳硫基为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_6-C_{30} 芳硫基。

[0190] 如本文所用,未取代的 C_2-C_{30} 杂芳基为具有至少一个芳香环的单价基团,所述芳香环具有至少一个碳原子和至少一个非碳杂原子(例如,选自 N、O、P 和 S)。未取代的 C_2-C_{30} 杂亚芳基为具有至少一个芳香环的二价基团,所述芳香环具有至少一个碳原子和至少一个非碳杂原子(例如,选自 N、O、P 和 S)。对此,当杂芳基和杂亚芳基具有至少两个环时,它们可以彼此稠合。取代的 C_2-C_{30} 杂芳基为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_2-C_{30} 杂芳基。取代的 C_2-C_{30} 杂亚芳基为其中至少一个氢原子被与取代的 C_1-C_{30} 烷基所描述的同取代基取代的 C_2-C_{30} 杂亚芳基。

[0191] 如本文所用,取代的苯基、取代的萘基、取代的蒽基、取代的联苯基或者取代的吡啶基可以为其中一个氢原子被下列之一取代的苯基、萘基、蒽基、联苯基或吡啶基:氘原子、卤原子、羟基、氰基、氨基、硝基、咪基、肼、腙、羧基或其盐、磺酸或其盐、磷酸或其盐、 C_1-C_{30} 烷基、 C_2-C_{30} 烯基、 C_2-C_{30} 炔基、 C_1-C_{30} 烷氧基、 C_3-C_{30} 环烷基、 C_3-C_{30} 环烯基、 C_6-C_{30} 芳基、未取代的 C_6-C_{30} 芳氧基、 C_6-C_{30} 芳硫基、 C_2-C_{30} 杂芳基、 $-N(Q_{101})(Q_{102})$ 和 $-Si(Q_{103})(Q_{104})(Q_{105})(Q_{106})$ (其中 Q_{101} 至 Q_{106} 各自独立地为氢原子、 C_1-C_{30} 烷基、 C_2-C_{30} 烯基、 C_2-C_{30} 炔基、 C_1-C_{30} 烷氧基、 C_6-C_{30} 芳基以及 C_2-C_{30} 杂芳基之一)。

[0192] 在下文,参考下列合成例来详细地描述示例性实施方案。对此,提供实施例和对比例以说明一个或多个实施方案的特定细节。然而,应理解实施方案不限于所述的特定细节。此外,说明对比例以强调某些实施方案的某些特性,并且不应解释为限制实施例中例示的实施方案的范围或在每一方面必要时在本发明的范围之外。

[0193] 实施例 1

[0194] (装置结构 =ITO/ 化合物 301 :化合物 501/ 化合物 35/ 化合物 301 :化合物 501/ 化合物 35/ 化合物 301/EML/ 化合物 701/LiF/Al)

[0195] 为了制造阳极,将康宁 15 Ω /cm²(1200 \AA)ITO 玻璃衬底切割为 50mm \times 50mm \times 0.7mm 的尺寸,然后使用异丙醇和纯净水各自超声清洗 5 分钟,然后用紫外线(UV)射线辐射 30 分钟并暴露于臭氧。将所得玻璃衬底装载入真空沉积装置。

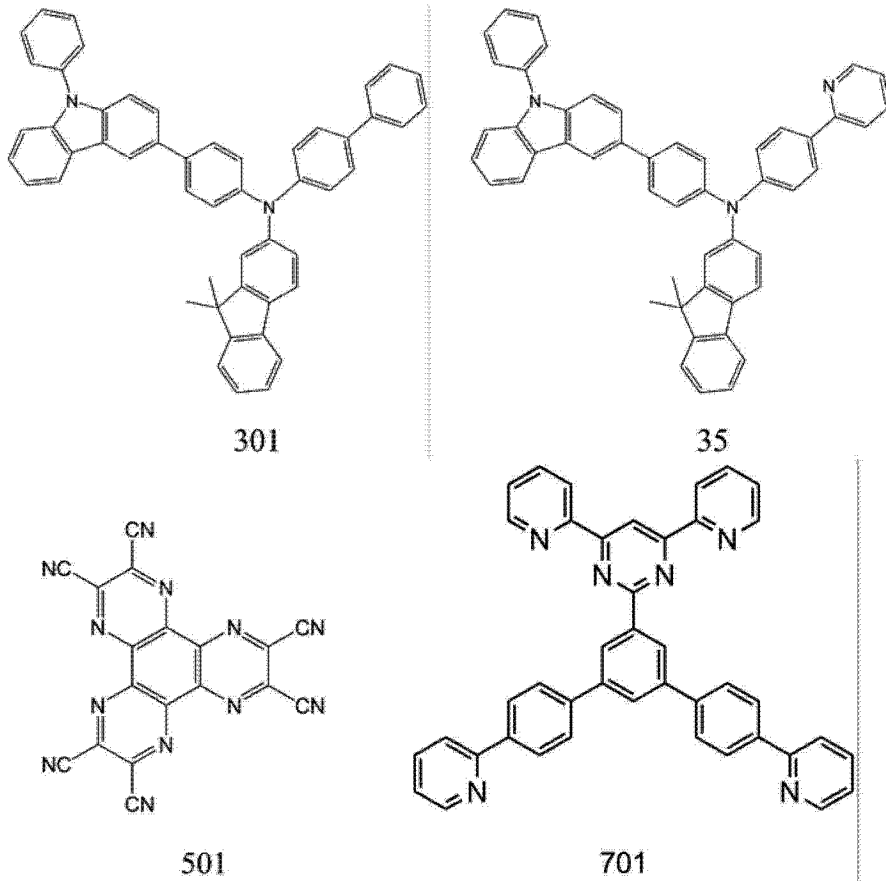
[0196] 将化合物 301 和化合物 501 真空共沉积在 ITO 玻璃表面以形成厚度为约 100 \AA 厚的第一 HTL,然后将化合物 35 真空沉积在第一 HTL 上以形成厚度为约 400 \AA 的第二 HTL 层。接下来,以约 98:2 的重量比将化合物 301 和化合物 501 真空共沉积在第二 HTL 上以形成厚度为约 200 \AA 的 HTL,然后将化合物 35 真空沉积在第三 HTL 层上以形成厚度为约 400 \AA 的第四 HTL。

[0197] 将化合物 301 真空沉积在第四 HTL 上以形成厚度为约 230 \AA 的缓冲层。

[0198] 以约 98:2 的重量比将 AND 和 DPVBi 共沉积在缓冲层上以形成厚度为约 200 \AA 的 EML。将化合物 701 真空沉积在 EML 上以形成厚度为约 300 \AA 的 ETL。

[0199] 将 LiF 真空沉积在 ETL 上以形成厚度为约 10 \AA 的 EIL,并且将 Al 真空沉积在 EIL 上以形成厚度为 3000 \AA 的 LiF/Al 电极,由此完成有机发光装置的制造。

[0200]

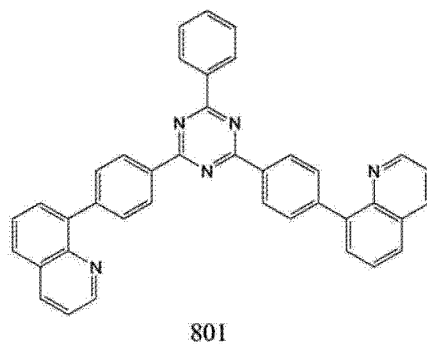


[0201] 对比例 1

[0202] (装置结构 =ITO/ 化合物 301 :化合物 501/ 化合物 35/ 化合物 301 :化合物 501/
化合物 35/ 化合物 301/EML/ 化合物 801/LiF/A1)

[0203] 以与实施例 1 相同的方式制造有机发光装置,除了用化合物 801 代替化合物 701
通过真空沉积在 EML 上形成厚度为约 300 Å 的 ETL。

[0204]



[0205] 对比例 2

[0206] (装置结构 =ITO/2-TNATA :F4-TCNQ/2-TNATA/EML/ 化合物 701/LiF/A1)

[0207] 除了以约 98:2 的重量比将 2-TNATA 和 F4-TCNQ 真空沉积在 EML 上以形成厚度为
约 100 Å 的 p 掺杂层,并且将 2-TNATA 真空沉积在 p- 掺杂层上以形成厚度为约 400 Å 的
HTL 以外,以与实施例 1 相同的方式制造有机发光装置。

[0208] 评价实施例

[0209] 使用 PR650 (Spectroscan) 源测量单元 (购自 PhotoResearch, Inc.), 测量实施例 1 以及对比例 1 和 2 的有机发光装置的驱动电压、发光效率、CIE(x, y) 色坐标和使用寿命 (在 400nit 亮度下)。结果在下列表 1 中示出。

[0210] 表 1

[0211]

实施例	驱动电压 (V)	电流密度 (mA/cm ²)	电流效率 (cd/A)	功率效率 (lm/W)	CIE_x	CIE_y	效率/y
实施例 1	4.7	16.7	3.9	2.6	0.139	0.050	78.4
对比例 1	4.7	17.6	3.1	2.1	0.143	0.042	74.1
对比例 2	4.7	17.6	3.1	2.1	0.143	0.042	74.1

[0212] 参考表 1, 发现实施例 1 的有机发光装置具有与对比例 1 和 2 的有机发光装置近似的发光特性。特别地, 发现实施例 1 的有机发光装置与对比例 1 和 2 的有机发光装置相比在驱动电压和转化效率方面具有约 10% 的差异。

[0213] 图 3 为实施例 1 和对比例 1 的有机发光装置的电流密度与驱动电压的图。参考图 3, 发现实施例 1 的有机发光装置的驱动电压对电流密度关系与对比例 1 的有机发光装置近似, 并没有任何显著差异。

[0214] 图 4 为示出实施例 1 和对比例 1 的有机发光装置的使用寿命特性的图。

[0215] 参考图 4, 发现实施例 1 的有机发光装置与对比例 1 的有机发光装置相比具有更好的使用寿命曲线谱。特别地, 发现在实施例 1 的有机发光装置的 97% 时, 即达到 97% 的初始亮度所用时间, 超过 500 小时 (约 700 小时或更长), 表明实施例 1 的有机发光装置与具有 97% 的约 500 小时的对比例 1 的有机发光装置相比具有明显更长的使用寿命。

[0216] 通过总结和评估, 有机发光装置可以具有下列结构, 其包括彼此依次布置的衬底、空穴传输层 (HTL)、发射层 (EML)、电子传输层 (ETL) 和阴极。HTL、EML 和 ETL 可以为由有机化合物形成的薄膜。

[0217] 具有上述堆叠结构的有机发光装置的工作原理包括: 在阳极和阴极之间施加电压, 从阳极注入的空穴通过 HTL 迁移至 EML, 并且从阴极注入的电子通过 ETL 迁移至 EML。空穴和电子 (载流子) 在 EML 中再结合以产生激子。当激子从激发态下降至基态时, 发射光。

[0218] 在 HTL 中使用的空穴传输材料具有高的注入和传输空穴的能力, 由此可以降低装置的驱动电压。然而, 尽管使用具有这样的高空穴迁移率的空穴传输材料可以显著降低装置的驱动电压, 但装置具有显著低的效率和使用寿命。因此, 已经努力在阳极和 EML 之间使用 p 型掺杂材料以形成 HIL 并且在 EML 上使用空穴传输材料以形成空穴传输层。

[0219] 该方法可以降低有机发光装置的驱动电压。然而, 使用这样的高传导性空穴传输材料可能导致过量电荷的注入, 由此降低有机发光装置的使用寿命。此外, 在 HTL 和 EML 之间的界面附近可能发生光发射, 导致无辐射淬灭增加, 这还可能降低有机发光装置的效率和使用寿命。

[0220] 相反, 实施方案涉及具有低驱动电压以及高效率和使用寿命特性的有机发光装置。实施方案还涉及有机发光装置和包括多层空穴传输层的显示设备, 其使用掺杂有电子

受体的具有不同能量水平的空穴传输化合物而获得。例如,由于在空穴和激子之间的平衡的注入和流动,使用掺杂有电子受体的具有不同能量水平的空穴传输化合物而获得的包括多层空穴传输层的有机发光装置可以具有低驱动电压和改善的发光效率以及使用寿命特性。

[0221] 实施方案还涉及掺杂有电子受体的具有多层 HTL 的有机发光装置,其具有改善的电荷平衡、改善的稳定性以及改善的发光效率和使用寿命。因为有机发光装置的 ETL 由基于嘧啶的化合物形成,所以共沉积是不必要的,以便可以简化有机发光装置的制造过程。此外,由基于嘧啶的化合物形成的 ETL 可以具有低载流子迁移率,由此可以改善有机发光装置的使用寿命。

[0222] 本文已经公开了示例性实施方案,尽管使用具体术语,但它们被使用并且仅应以上位且描述性含义来解释,并且不用于限定目的。因此,本领域技术人员应理解可以进行各种形式和细节的改变,而不背离所附权利要求书所述的本发明的精神和范围。

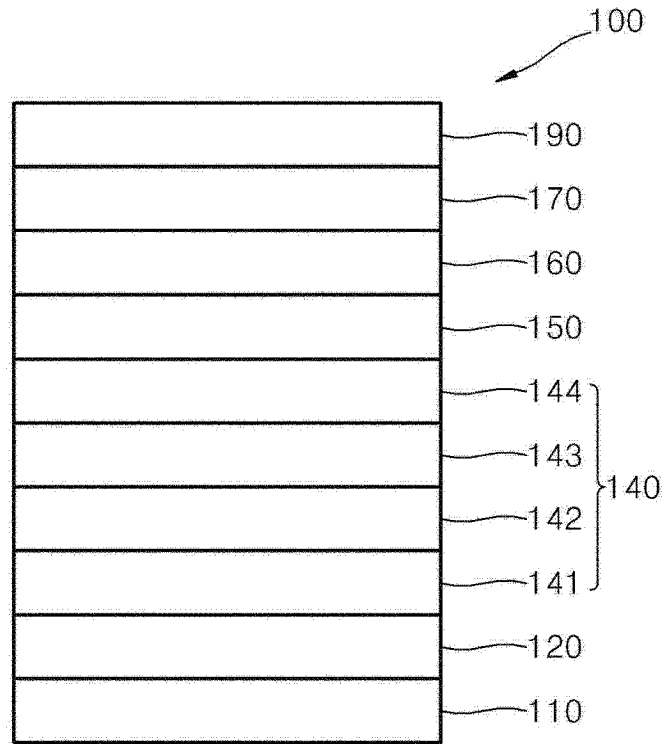


图 1

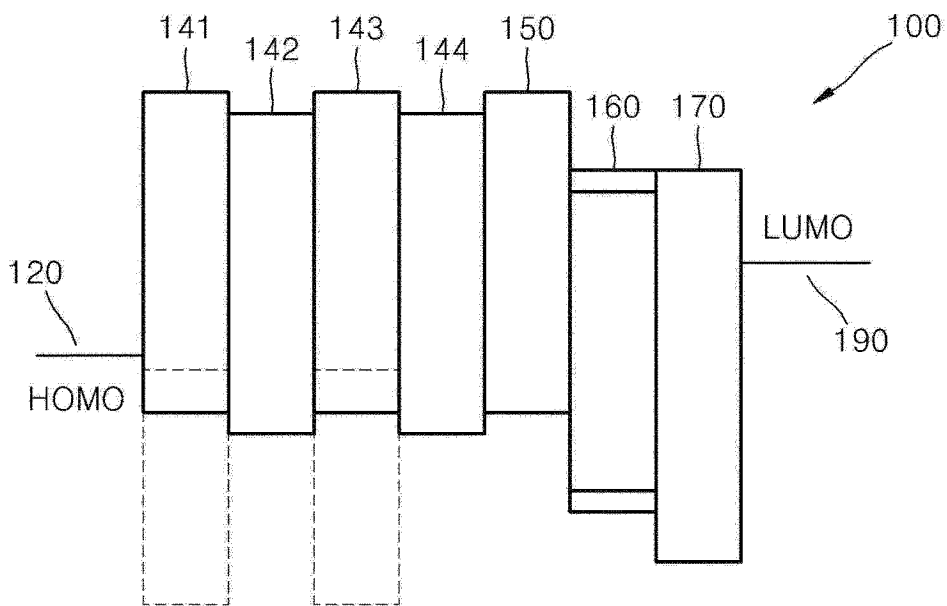


图 2

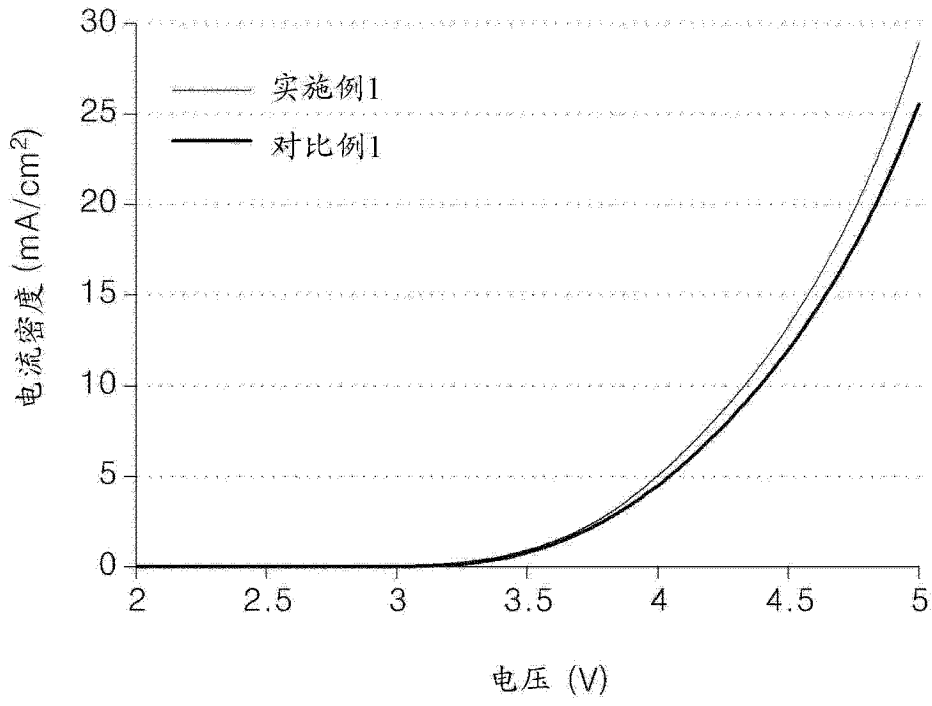


图 3

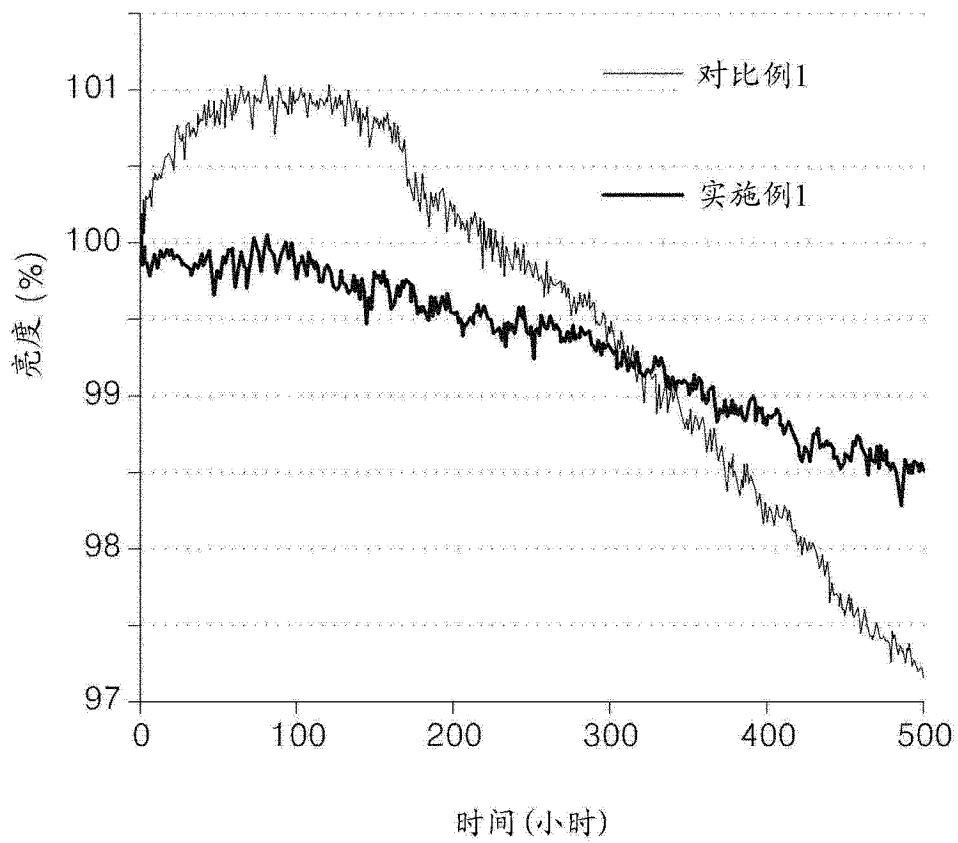


图 4

专利名称(译)	包括多层空穴传输层的有机发光装置以及包括该装置的有机发光显示设备		
公开(公告)号	CN103515537A	公开(公告)日	2014-01-15
申请号	CN201310002065.5	申请日	2013-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金亨根 高三一 朴美花 郭允铉 任子贤 秋昌雄 李宽熙		
发明人	金亨根 高三一 朴美花 郭允铉 任子贤 秋昌雄 李宽熙		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5064 H01L27/3225 H01L51/006 H01L51/0061 H01L51/506 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L2251/308 H01L51/5056 H01L51/0032		
代理人(译)	明亮		
优先权	1020120069476 2012-06-27 KR		
其他公开文献	CN103515537B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光装置，其包括在第一和第二电极之间的发射层、在发射层和第一电极之间的并且包含第一空穴传输化合物和第一电子受体的第一空穴传输层、在发射层和第一空穴传输层之间的并且包含第二空穴传输化合物的第二空穴传输层、在发射层和第二空穴传输层之间的并且包含第三空穴传输化合物和第二电子受体的第三空穴传输层、在发射层和第三空穴传输层之间的并且包含第四空穴传输化合物的第四空穴传输层、在发射层和第四空穴传输层之间的缓冲层以及包含基于噻啉的化合物的电子传输层。

