

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102459506 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201080026042. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 06. 25

C09K 11/06 (2006. 01)

H05B 33/10 (2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2009-0057236 2009. 06. 25 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2010/004157 2010. 06. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02010/151084 K0 2010. 12. 29

(71) 申请人 第一毛织株式会社

地址 韩国庆尚北道

(72) 发明人 郑成显 金永勋 金亨宣 李镐在

柳银善 蔡美荣

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 陈万青 王珍仙

权利要求书 11 页 说明书 24 页 附图 4 页

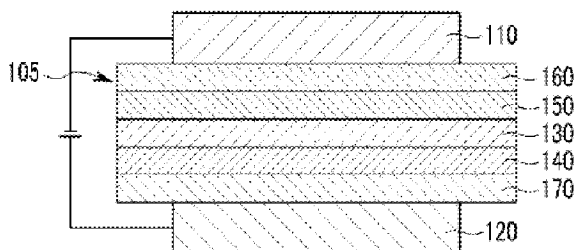
(54) 发明名称

有机光电装置用化合物及包括该化合物的有机光电装置

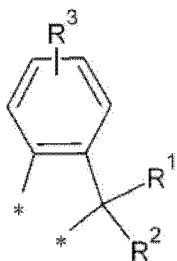
(57) 摘要

本发明提供一种包括由以下化学通式 1 和 2 表示的取代基的用于有机光电装置的化合物及包括该化合物的有机光电装置。上述化学通式 1 和 2 的定义在说明书中描述。所述用于有机光电装置的化合物具有优异的热稳定性,具体地,可应用于有机光电装置的有机薄层,从而能提供具有低电压下的高发光效率和提高的寿命的有机光电装置和显示器装置。

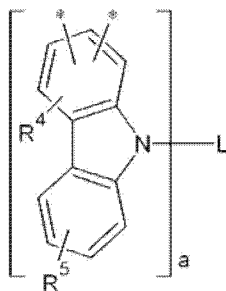
500



1. 一种用于有机光电装置的化合物,包括由以下化学通式 1 和 2 表示的取代基:
[化学通式 1]



[化学通式 2]



其中,在化学通式 1 和 2 中,

L 为二价至七价的连接基,该连接基为氧化物基团、胺基、磷酰基、磷酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合,

R¹ 至 R⁵ 相同或不同,且各自独立地为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合,且

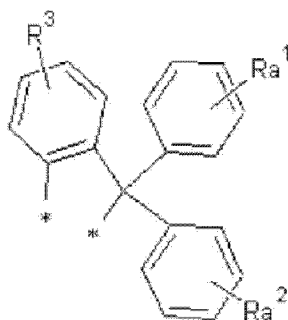
a 为 2 至 5 的整数。

2. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中化学通式 1 中的 R¹ 和 R² 相同或不同,且各自独立地为咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、或它们的组合。

3. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中化学通式 1 和 2 中的 R³ 至 R⁵ 相同或不同,且各自独立地为氢、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、或它们的组合。

4. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中以上化学通式 1 由以下化学通式 1a 表示:

[化学通式 1a]



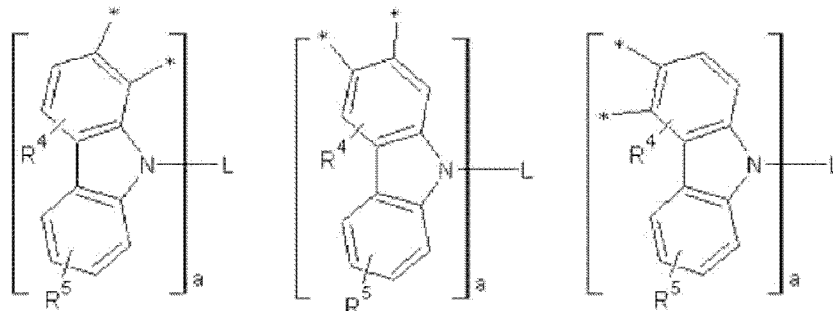
其中,在化学通式 1a 中,

Ra¹ 和 Ra² 相同或不同,且各自独立地为氢或 C1 至 C10 的烷基,且

R³ 为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合。

5. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中以上化学通式 2 由以下化学通式 2a 至 2c 中的一种表示:

[化学通式 2a] [化学通式 2b] [化学通式 2c]



其中,在化学通式 2a 至 2c 中,

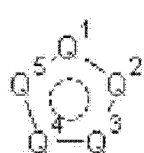
L 为二价至七价的连接基,所述连接基为氧化物基团、胺基、膦酰基、磷酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合,

R⁴ 和 R⁵ 相同或不同,且各自独立地为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合,且

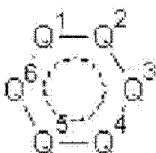
a 为 2 至 5 的整数。

6. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中以上化学通式 2 中的 L 为由以下化学通式 2d 至 2j 表示的化合物衍生的二价至七价的连接基或它们的组合:

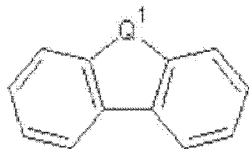
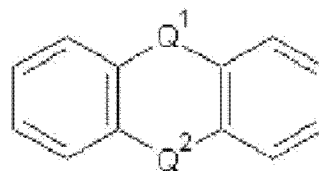
[化学通式 2d] [化学通式 2e] [化学通式 2f]



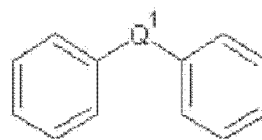
[化学通式 2g]



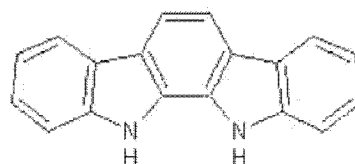
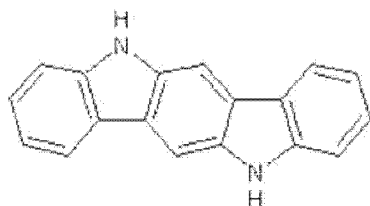
[化学通式 2h]



[化学通式 2i]



[化学通式 2j]



其中,在化学通式 2d 至 2j 中,

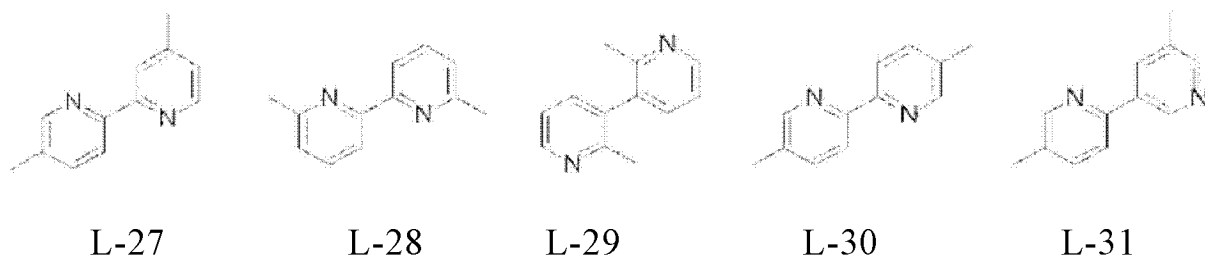
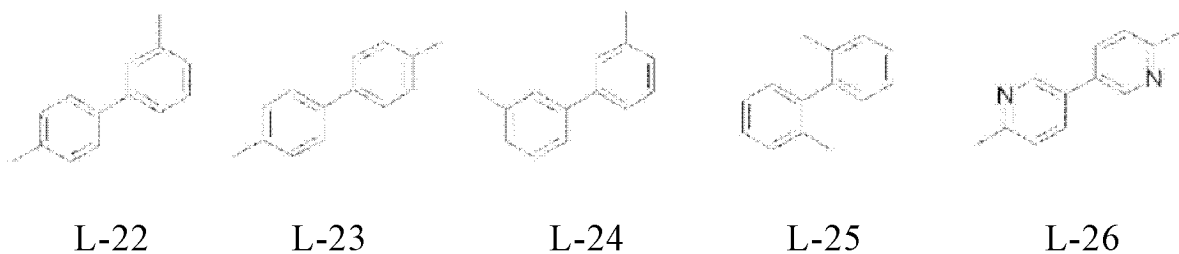
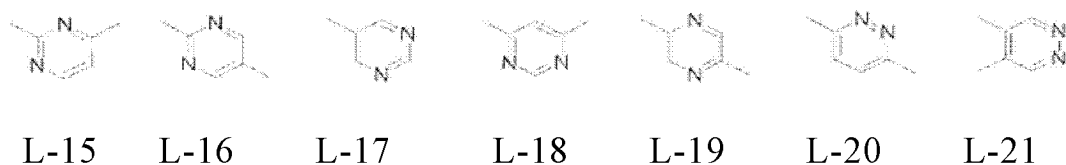
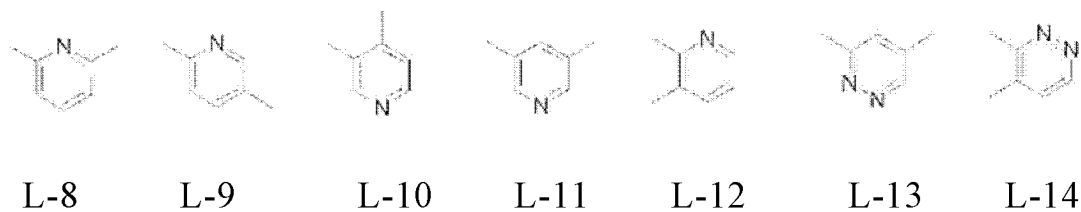
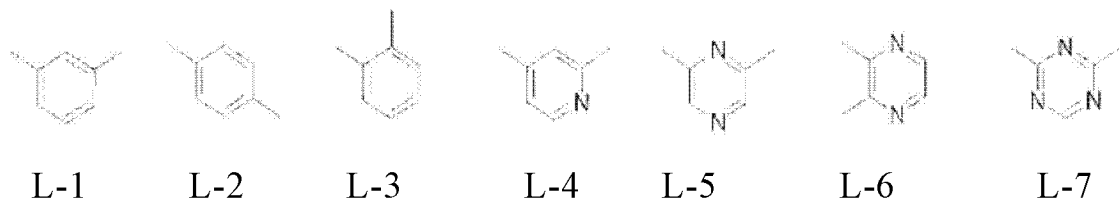
Q¹ 至 Q⁶ 相同或不同,且各自独立地为取代或未取代的 N 原子、取代或未取代的 P 原子、

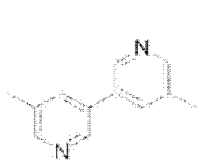
取代或未取代的 S 原子、取代或未取代的 O 原子、取代或未取代的 C 原子、或它们的组合,其中所述取代的是指被氢、氧化物基团、氰基、卤素基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、或它们的组合取代。

7. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中在化学通式 2 中,a 为 2 或 3。

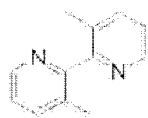
8. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中以上化学通式 2 中的 L 由以下化学式 2k 表示:

[化学式 2k]

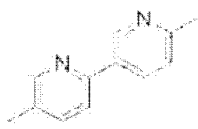




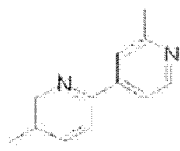
L-32



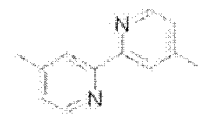
L-33



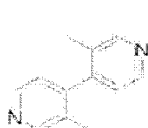
L-34



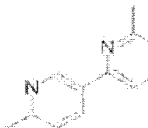
L-35



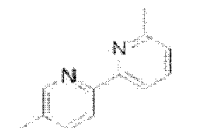
L-36



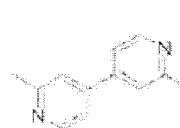
L-37



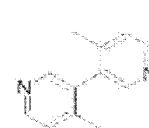
L-38



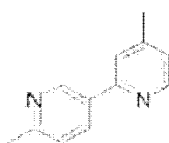
L-39



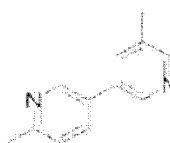
L-40



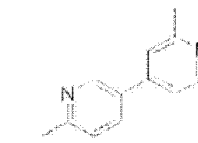
L-41



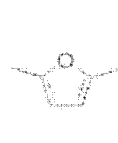
L-42



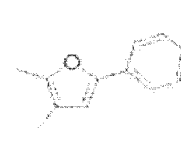
L-43



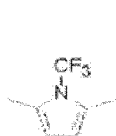
L-44



L-45



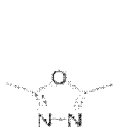
L-46



L-47



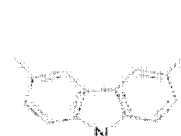
L-48



L-49



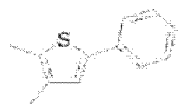
L-50



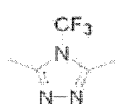
L-51



L-52



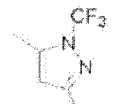
L-53



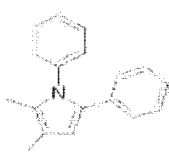
L-55



L-56



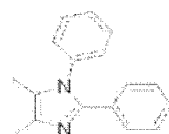
L-57



L-58



L-59



L-60



L-61



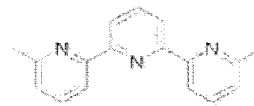
L-62



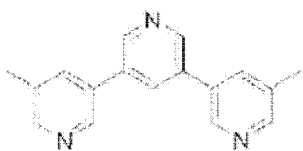
L-63



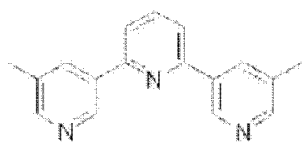
L-64



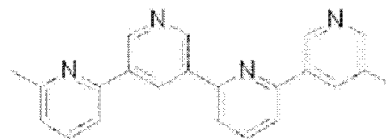
L-65



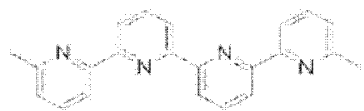
L-66



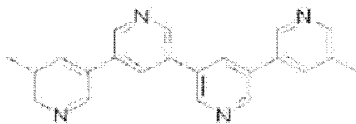
L-67



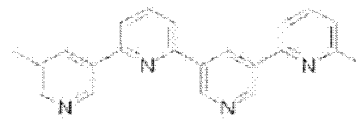
L-68



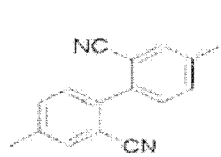
L-69



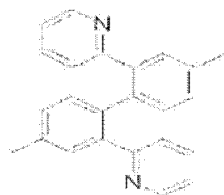
L-70



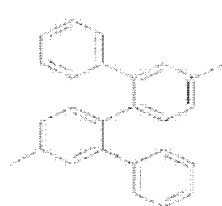
L-71



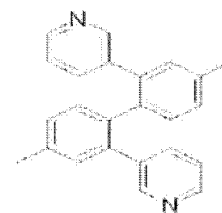
L-72



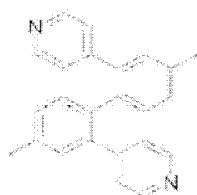
L-73



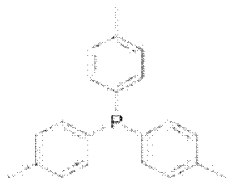
L-74



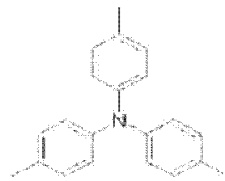
L-75



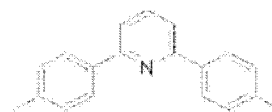
L-76



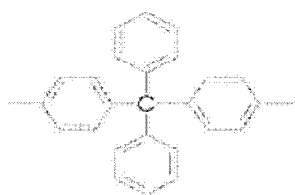
L-77



L-78



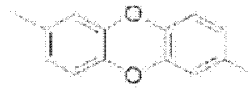
L-79



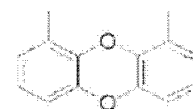
L-80



L-81



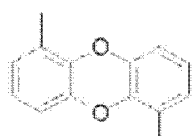
L-82



L-83



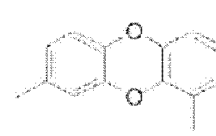
L-84



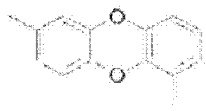
L-85



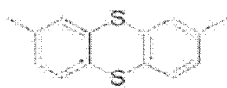
L-86



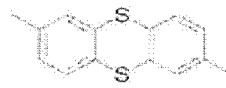
L-87



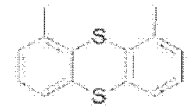
L-88



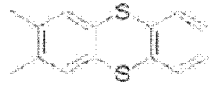
L-89



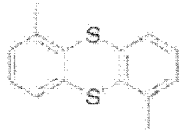
L-90



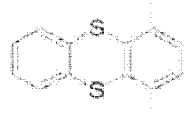
L-91



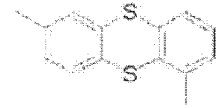
L-92



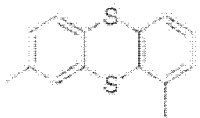
L-93



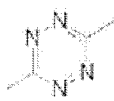
L-94



L-95



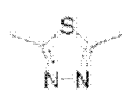
L-96



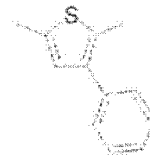
L-97



L-98



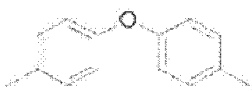
L-99



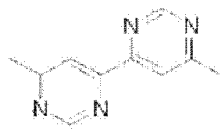
L-100



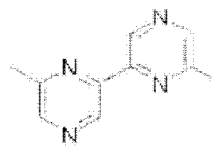
L-101



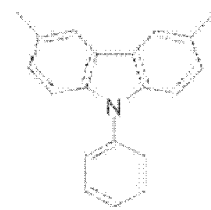
L-102



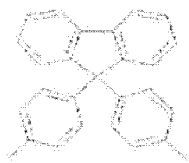
L-103



L-104



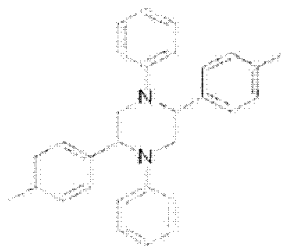
L-105



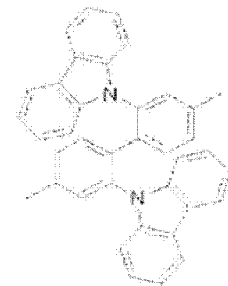
L-106



L-107



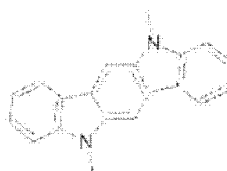
L-108



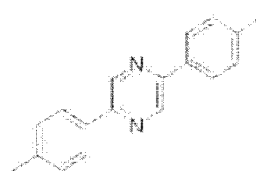
L-109



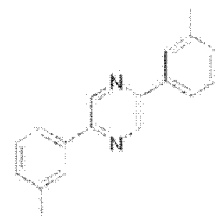
L-110



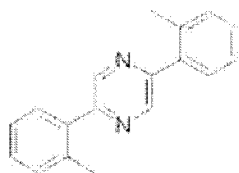
L-111



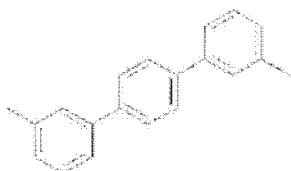
L-112



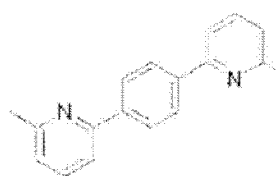
L-113



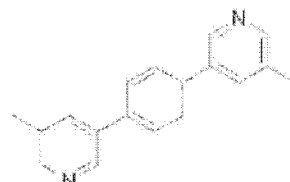
L-114



L-115



L-116

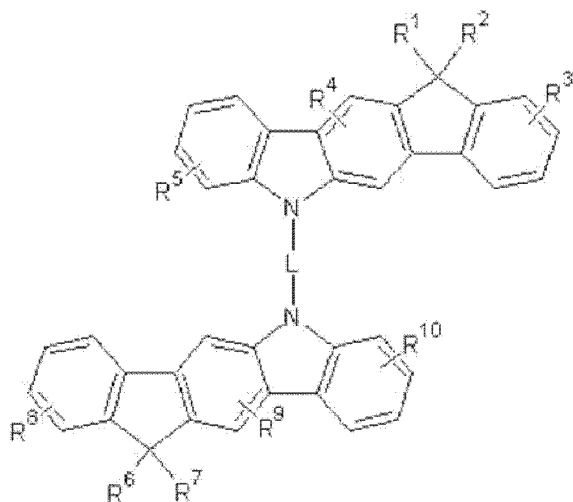


L-117

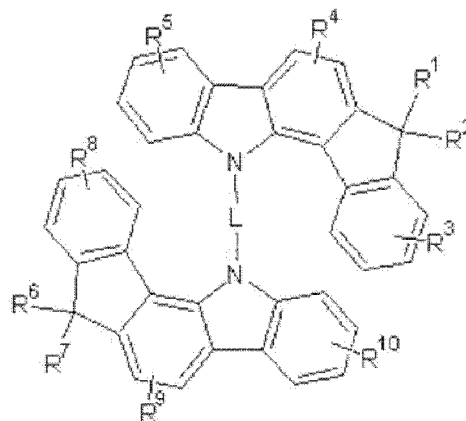
9. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中所述用于有机光电装置的化合物由以下化学通式 3 至化学通式 8 表示:

[化学通式 3]

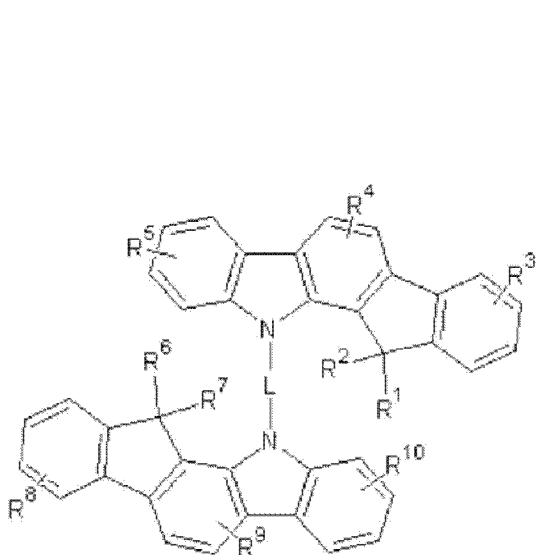
[化学通式 4]



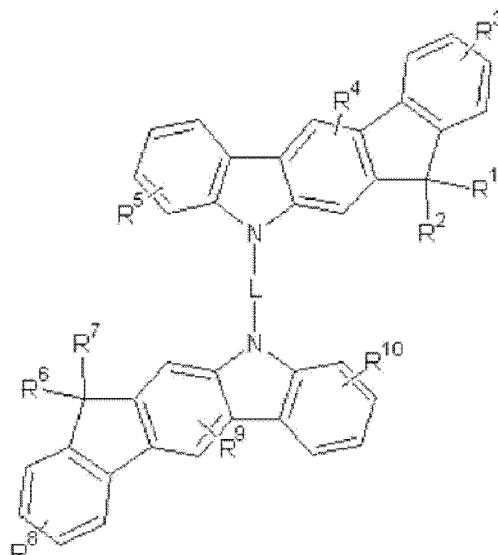
[化学通式 5]



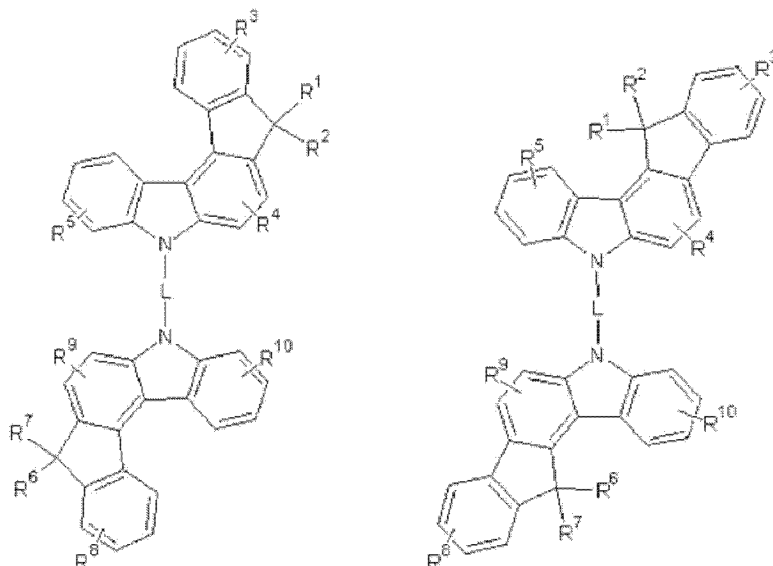
[化学通式 6]



[化学通式 7]



[化学通式 8]



其中,在化学通式 3 至 8 中,

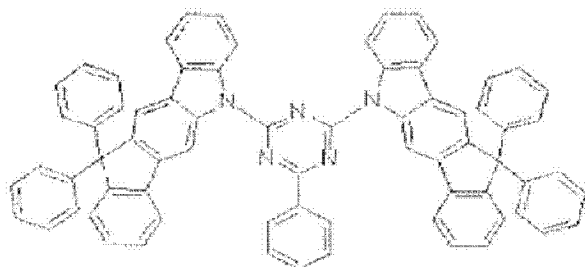
L 为二价至七价的连接基,所述连接基为氧化物基团、胺基、膦酰基、膦酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合,且

R¹ 至 R¹⁰ 相同或不同,且各自独立地为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合。

10. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中所述用于有机光电装置的化合物由以下化学式 9 至 33 表示:

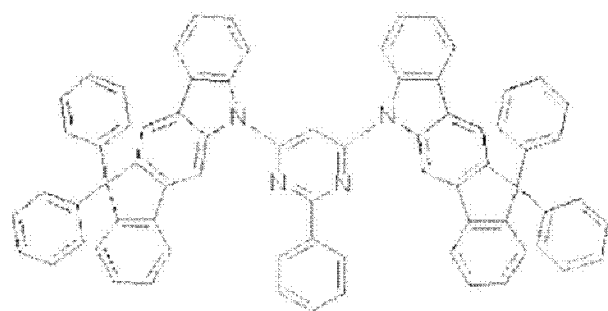
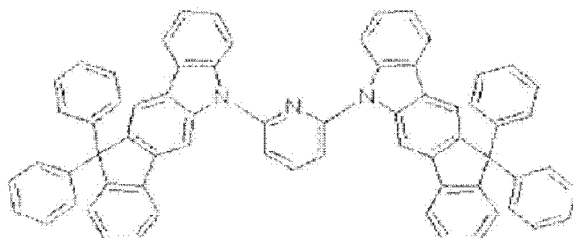
[化学式 9]

[化学式 10]



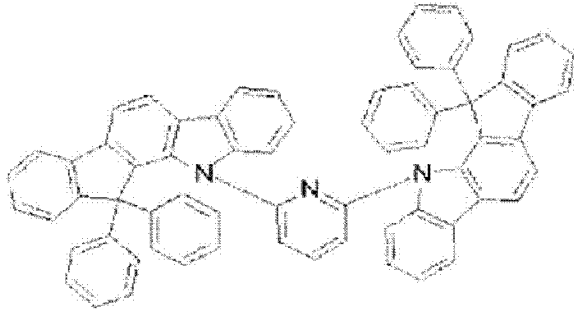
[化学式 11]

[化学式 12]

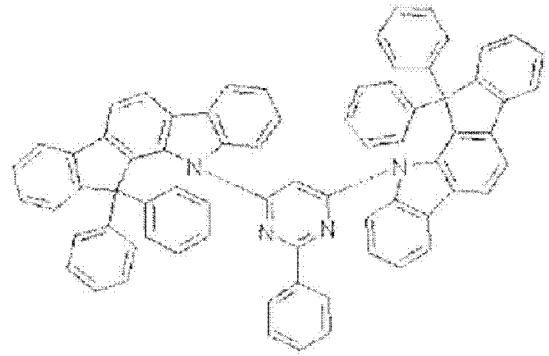


[化学式 13]

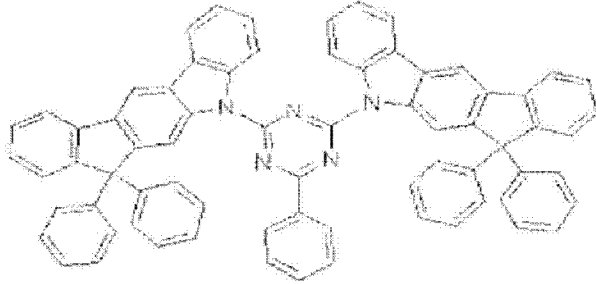
[化学式 14]



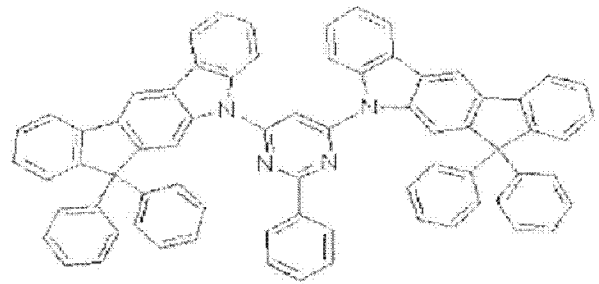
[化学式 15]



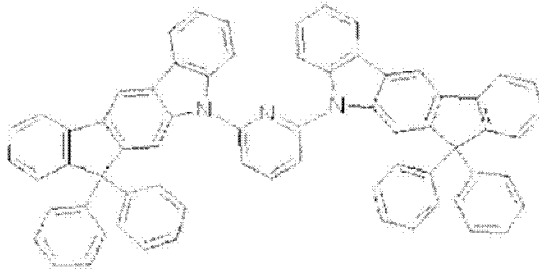
[化学式 16]



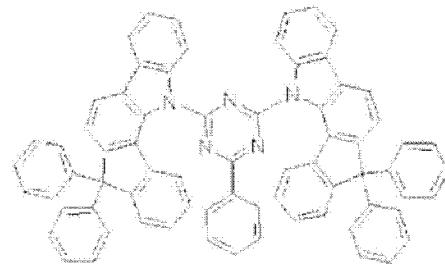
[化学式 17]



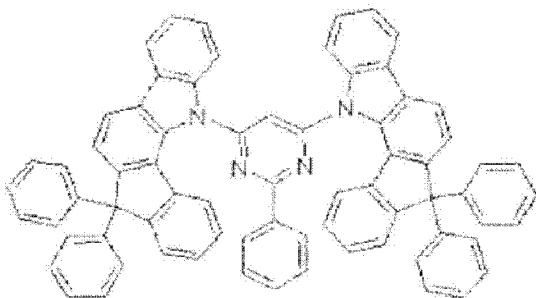
[化学式 18]



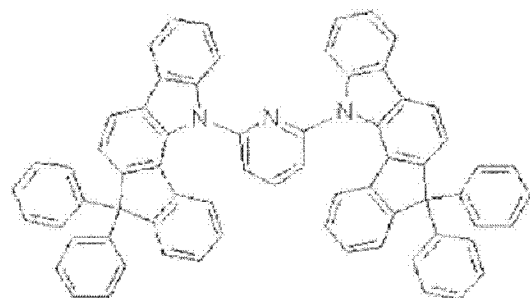
[化学式 19]



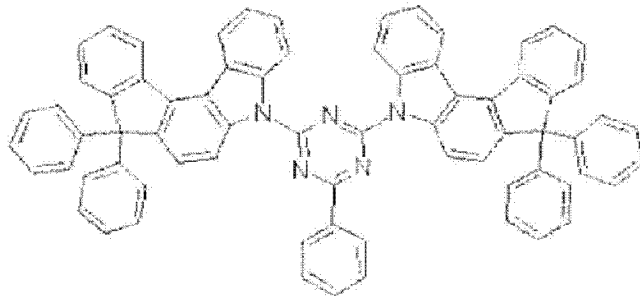
[化学式 20]



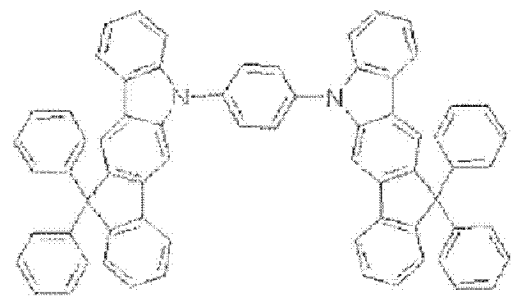
[化学式 21]



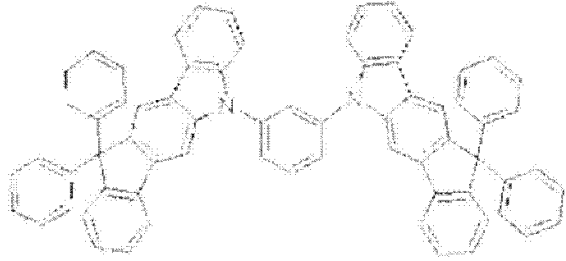
[化学式 22]



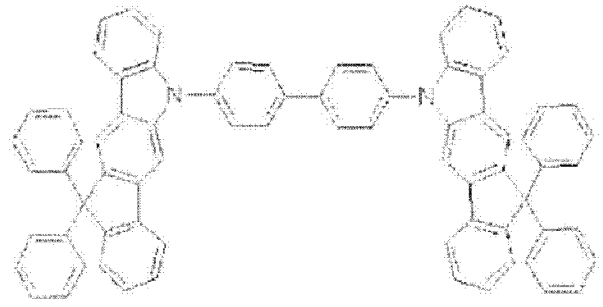
[化学式 23]



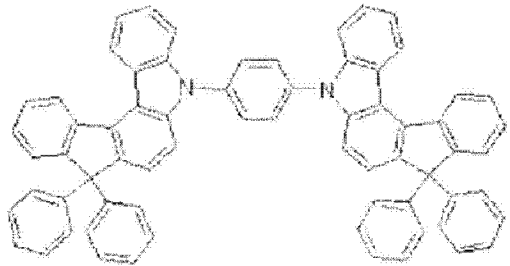
[化学式 24]



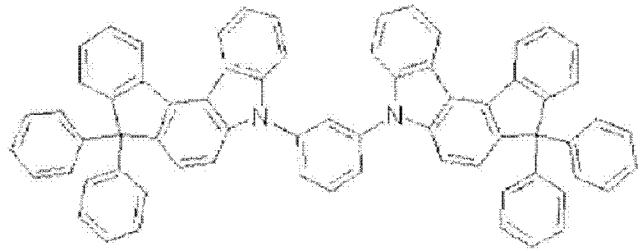
[化学式 25]



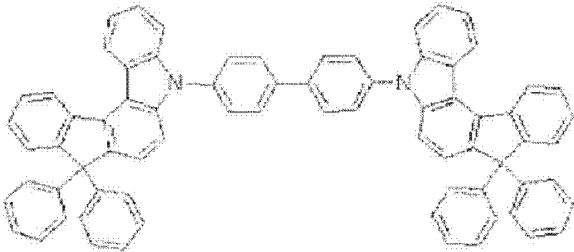
[化学式 26]



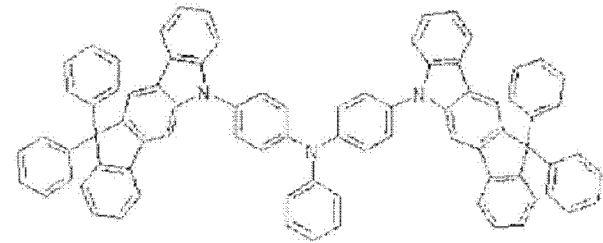
[化学式 27]



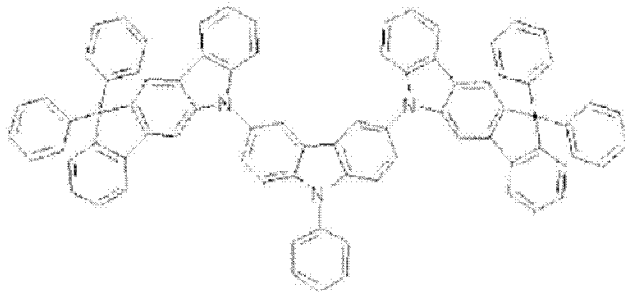
[化学式 28]



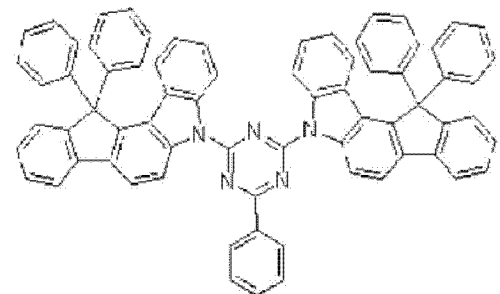
[化学式 29]



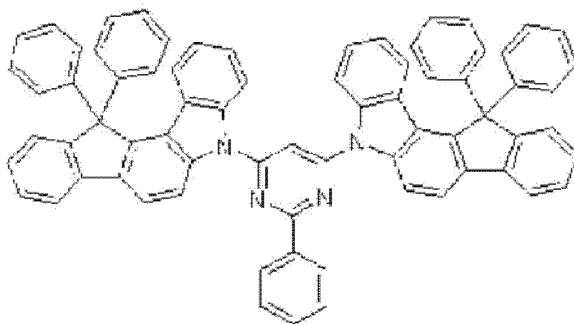
[化学式 30]



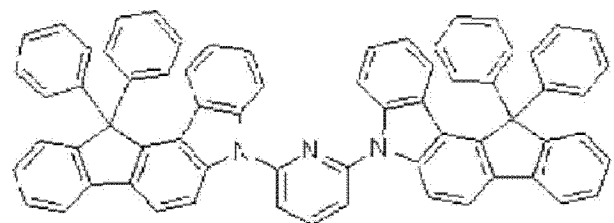
[化学式 31]

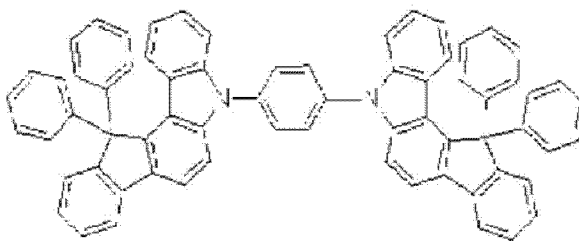


[化学式 32]



[化学式 33]





11. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中所述用于有机光电装置的化合物用作电荷传输材料或主体材料。

12. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电装置的化合物,其中所述用于有机光电装置的化合物具有 350°C 至 600°C 的热分解温度 (Td)。

13. 一种有机光电装置,包括:

阳极、阴极、和插入所述阳极和所述阴极之间的至少一层有机薄层,

其中至少一层有机薄层包括权利要求 1 至 12 中任意一项所述的用于有机光电装置的化合物。

14. 根据权利要求 12 所述的有机光电装置,其中所述有机薄层为发光层、空穴阻挡层、电子传输层 (ETL)、电子注入层 (EIL)、空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子阻挡层、或它们的组合。

15. 一种显示器装置,包括权利要求 13 所述的有机光电装置。

有机光电装置用化合物及包括该化合物的有机光电装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于有机光电装置的化合物及包括该化合物的有机光电装置。

背景技术

[0002] 从广义上讲,有机光电装置是一种将光能转化为电能的装置,或者反过来将电能转化为光能的装置。作为实例,该有机光电装置包括有机发光二极管(OLED)、太阳能电池、晶体管等。具体地,有机发光二极管最近由于对平板显示器需求的增加而引人注目。

[0003] 当对有机发光二极管施加电流时,从阳极注入空穴并从阴极注入电子,然后注入的空穴和电子移动至各个空穴传输层(HTL)和电子传输层(ETL),并在发光层中重组为发光激子。发光激子转变为基态时产生光。发光材料根据发光机理可分为包括单线态激子的荧光材料和包括三线态激子的磷光材料。荧光和磷光材料可用于有机发光二极管的发光光源(D. F. O'Brien, Appl. Phys. Lett., 743, 442, 1999; M. A. Baldo, Appl. Phys. Lett., 751, 4, 1999)。

[0004] 当电子从基态传递至激发态时,单线态激子通过系统间过渡经历非发光跃迁至三线态激子,且三线态激子跃迁为基态以发光。在本文中,此类发光是指磷光发光。当三线态激子跃迁时,它不能直接跃迁至基态。因此,它在电子自旋反转后跃迁至基态。

[0005] 因此,磷光发光的半寿命(发光时间,寿命)比荧光发光长。

[0006] 当空穴和电子重组以产生发光激子时,相比单线态发光激子的量产出三倍的三线态发光激子。荧光材料具有25%的单线激发态,且在发光效率上受限。另一方面,磷光材料能利用75%的三线激发态和25%的单线激发态,所以理论上它能达到100%的内量子效率。因此,磷光发光材料具有实现发光效率为荧光发光材料的约4倍的优势。

[0007] 同时,在发光层中可包括掺杂剂及主体材料以提高有机发光二极管的效率和稳定性。对于主体材料,已主要使用4-N,N-二咔唑联苯(CBP)。然而,CBP具有高度结构对称,并可容易结晶。由于较低的热稳定性,在装置的耐热性测试过程中可产生短路或像素缺陷。而且,主体材料,如CBP的空穴传输速度比电子传输速度快,因而在发光层内不会有效地形成激子,从而降低装置的发光效率。

[0008] 另外,低分子主体材料通常使用真空沉积,真空沉积成本可高于湿法。此外,大多数的低分子主体材料对有机溶剂具有低溶解度,因而它们不能用湿法涂布,从而不能形成膜特性优异的有机薄层。

[0009] 因此,为了实现具有优异的效率和寿命的有机光电装置,需要开发具有优异的电稳定性和热稳定性以及同时良好地传输空穴和电子的双极特性的磷光主体材料和电荷传输材料,或与能良好地传输空穴和电子的材料混合的主体材料。

发明内容

[0010] 本发明的一个实施方式提供一种具有优异的热稳定性且能很好地传输空穴和电子的用于有机光电装置的化合物。

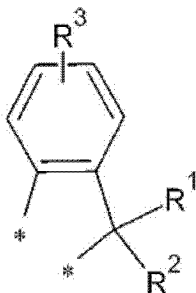
[0011] 本发明的另一个实施方式提供一种通过包含所述用于有机光电装置的化合物而具有优异的效率和驱动电压的有机光电装置。

[0012] 本发明的另一个实施方式还提供一种包括所述有机光电装置的显示器装置。

[0013] 根据本发明的一个实施方式,提供了包括由以下化学通式 1 和 2 表示的取代基的用于有机光电装置的化合物。

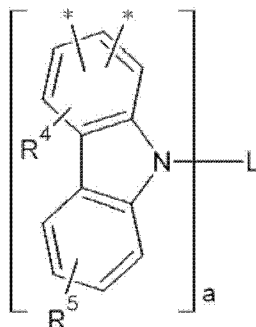
[0014] [化学通式 1]

[0015]



[0016] [化学通式 2]

[0017]



[0018] 在化学通式 1 和 2 中,

[0019] L 为二价至七价的连接基,该连接基为氧化物基团、胺基、磷酰基、磷酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合,

[0020] R¹ 至 R⁵ 相同或不同,且各自独立地为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合,且

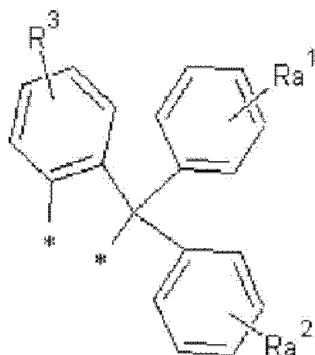
[0021] a 为 2 至 5 的整数。

[0022] 具体地,R¹ 和 R² 相同或不同,且各自独立地为咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、或它们的组合,且 R³ 至 R⁵ 相同或不同,且各自独立地为氢、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、或它们的组合。

[0023] 以上化学通式 1 可由以下化学通式 1a 表示。

[0024] [化学通式 1a]

[0025]



[0026] 在化学通式 1a 中

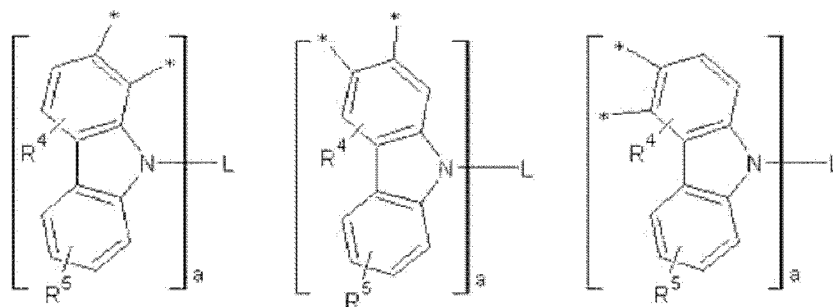
[0027] Ra^1 和 Ra^2 相同或不同,且各自独立地为氢或 C1 至 C10 的烷基,且

[0028] R^3 为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合。

[0029] 以上化学通式 2 可由以下化学通式 2a 至 2c 中的一个表示。

[0030] [化学通式 2a] [化学通式 2b] [化学通式 2c]

[0031]



[0032] 在化学通式 2a 至 2c 中,

[0033] L 为二价至七价的连接基,该连接基为氧化物基团、胺基、磷酰基、磷酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合,

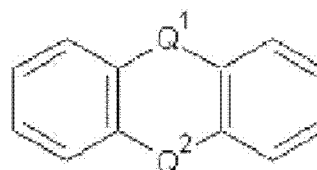
[0034] R^4 和 R^5 相同或不同,且各自独立地为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合,且

[0035] a 为 2 至 5 的整数。

[0036] 以上化学通式 2 的 L 可为由以下化学通式 2d 至 2j 表示的化合物衍生的二价至七价的连接基,或它们的组合。

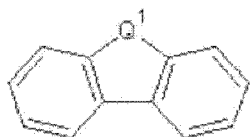
[0037] [化学通式 2d] [化学通式 2e] [化学通式 2f]

[0038]



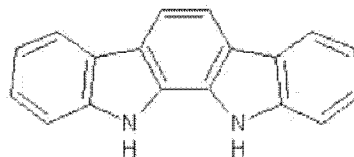
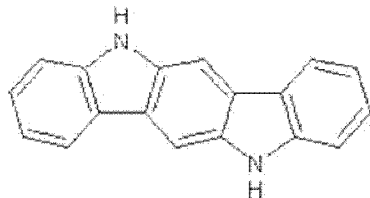
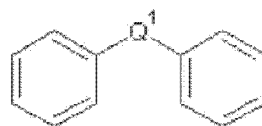
[0039] [化学通式 2g] [化学通式 2h]

[0040]



[0041] [化学通式 2i] [化学通式 2j]

[0042]



[0043] 在化学通式 2d 至 2j 中

[0044] Q^1 至 Q^6 相同或不同,且各自独立地为取代或未取代的 N 原子、取代或未取代的 P 原子、取代或未取代的 S 原子、取代或未取代的 O 原子、取代或未取代的 C 原子、或它们的组合,其中所述取代的是指被氢、氧化物基团、氰基、卤素基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、或它们的组合的取代。

[0045] 在化学通式 2 中, a 可为 2 或 3。

[0046] 以上化学通式 2 的 L 可由以下化学式 2k 表示。

[0047] [化学式 2k]

[0048]



L-1



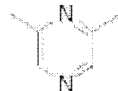
L-2



L-3



L-4



L-5



L-6



L-7



L-8



L-9



L-10



L-11



L-12



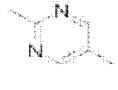
L-13



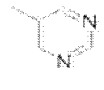
L-14



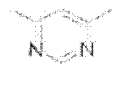
L-15



L-16



L-17



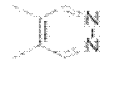
L-18



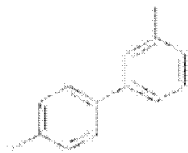
L-19



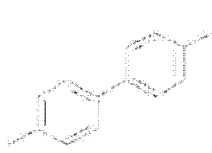
L-20



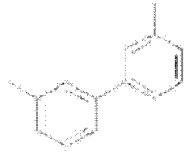
L-21



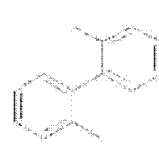
L-22



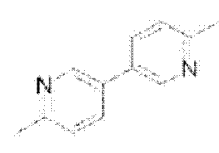
L-23



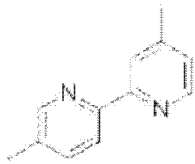
L-24



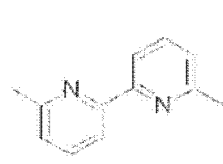
L-25



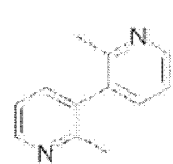
L-26



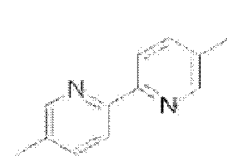
L-27



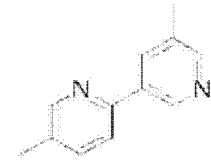
L-28



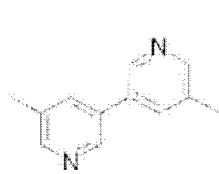
L-29



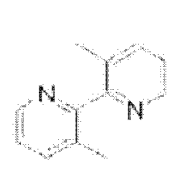
L-30



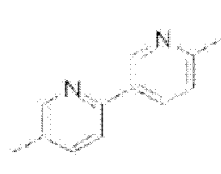
L-31



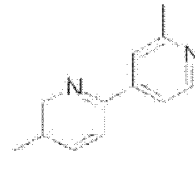
L-32



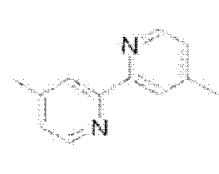
L-33



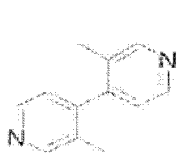
L-34



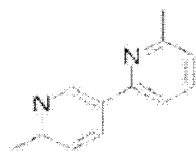
L-35



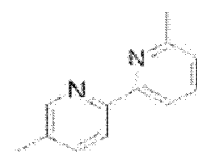
L-36



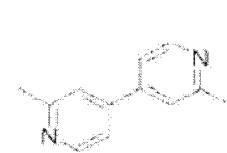
L-37



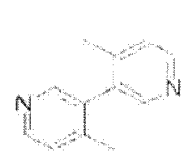
L-38



L-39

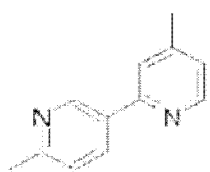


L-40

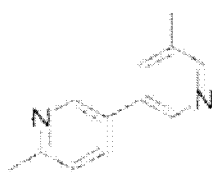


L-41

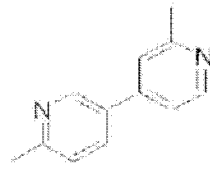
[0049]



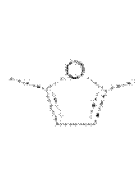
L-42



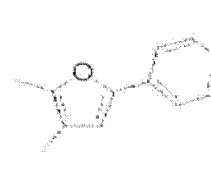
L-43



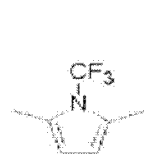
L-44



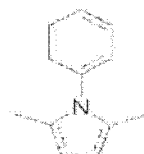
L-45



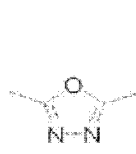
L-46



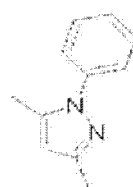
L-47



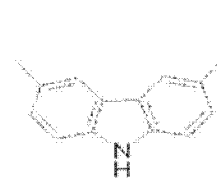
L-48



L-49



L-50



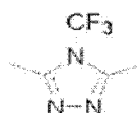
L-51



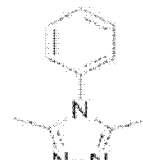
L-52



L-53



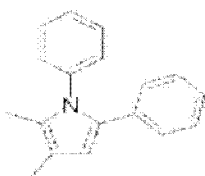
L-55



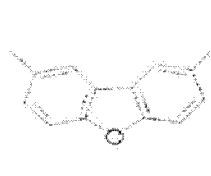
L-56



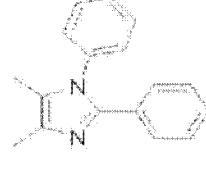
L-57



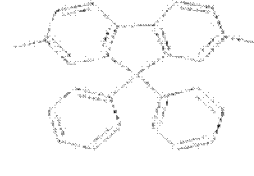
L-58



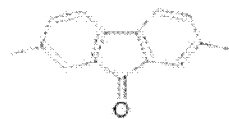
L-59



L-60



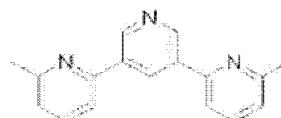
L-61



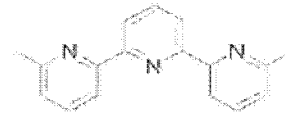
L-62



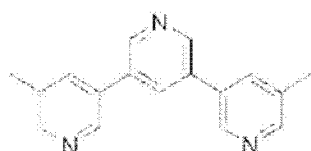
L-63



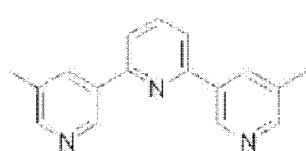
L-64



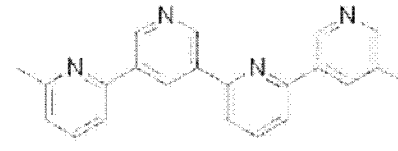
L-65



L-66

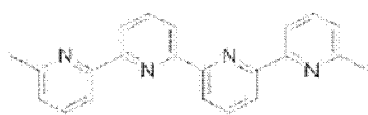


L-67

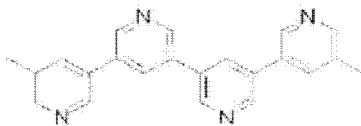


L-68

[0050]



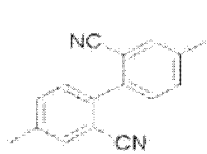
L-69



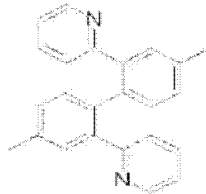
L-70



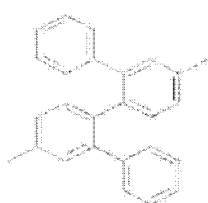
L-71



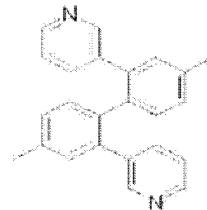
L-72



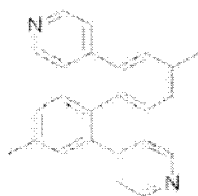
L-73



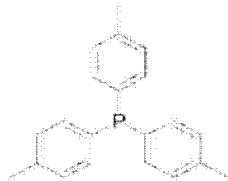
L-74



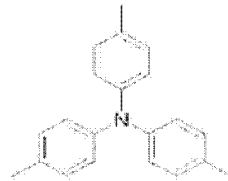
L-75



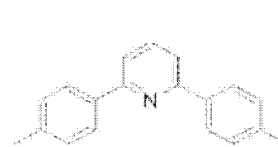
L-76



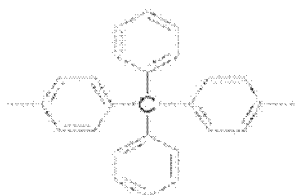
L-77



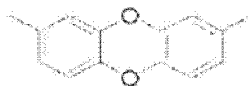
L-78



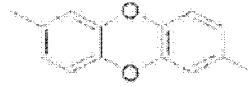
L-79



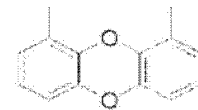
L-80



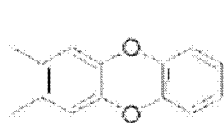
L-81



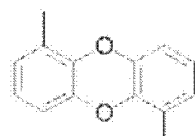
L-82



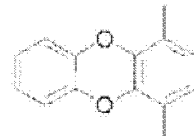
L-83



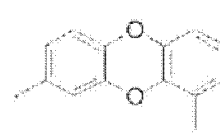
L-84



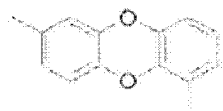
L-85



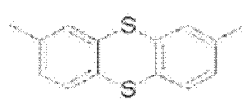
L-86



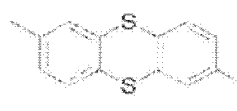
L-87



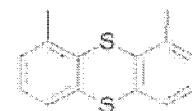
L-88



L-89

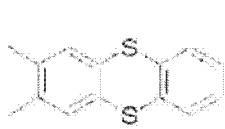


L-90

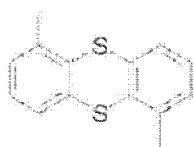


L-91

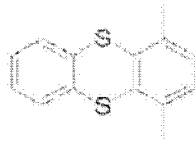
[0051]



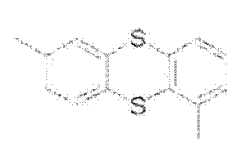
L-92



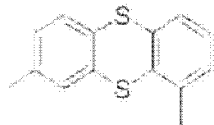
L-93



L-94



L-95



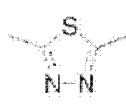
L-96



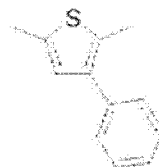
L-97



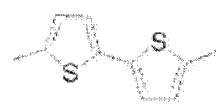
L-98



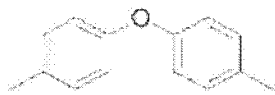
L-99



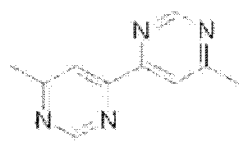
L-100



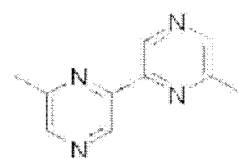
L-101



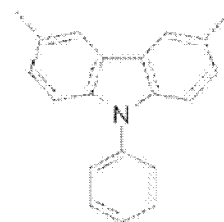
L-102



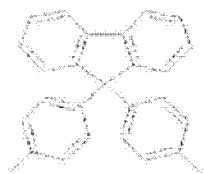
L-103



L-104



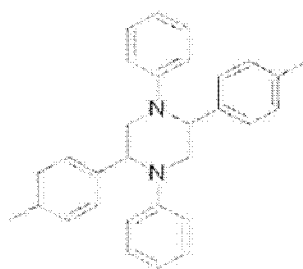
L-105



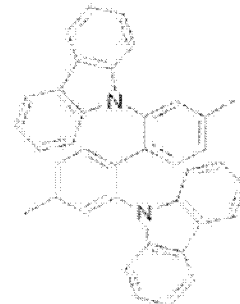
L-106



L-107



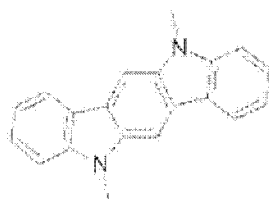
L-108



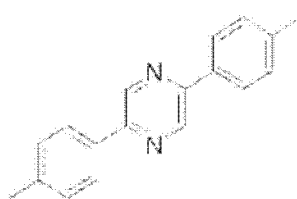
L-109



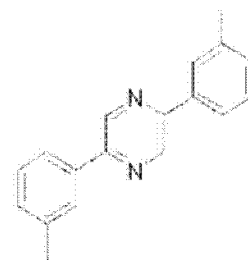
L-110



L-111

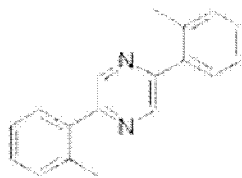


L-112

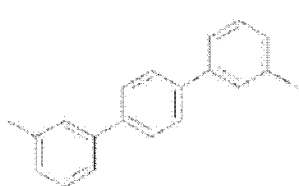


L-113

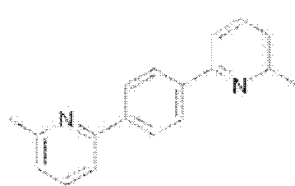
[0052]



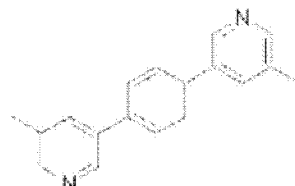
L-114



L-115



L-116



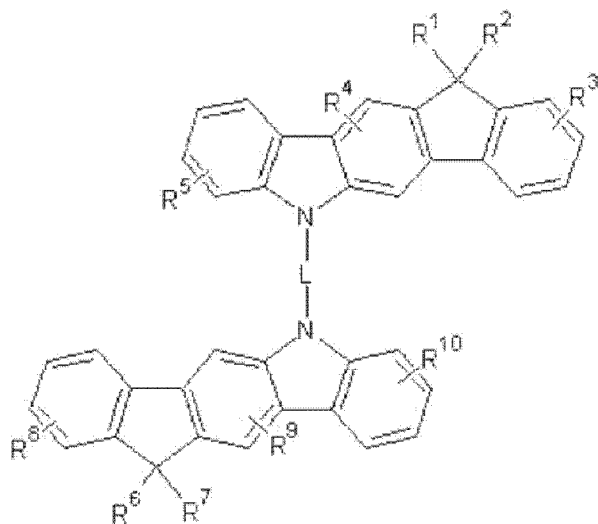
L-117

[0053] 所述用于有机光电装置的化合物可由以下化学通式 3 至 8 表示。

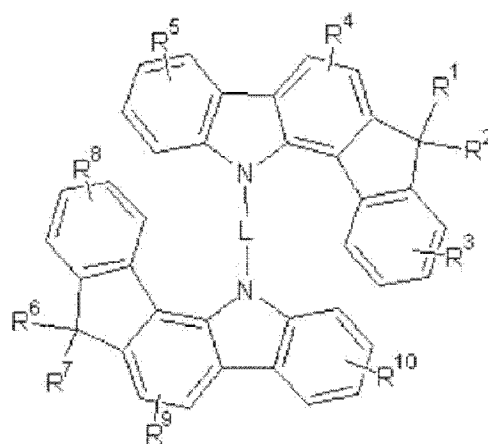
[0054] [化学通式 3]

[化学通式 4]

[0055]

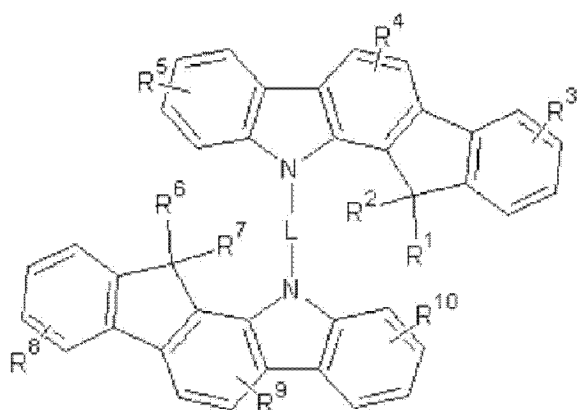


[0056] [化学通式 5]

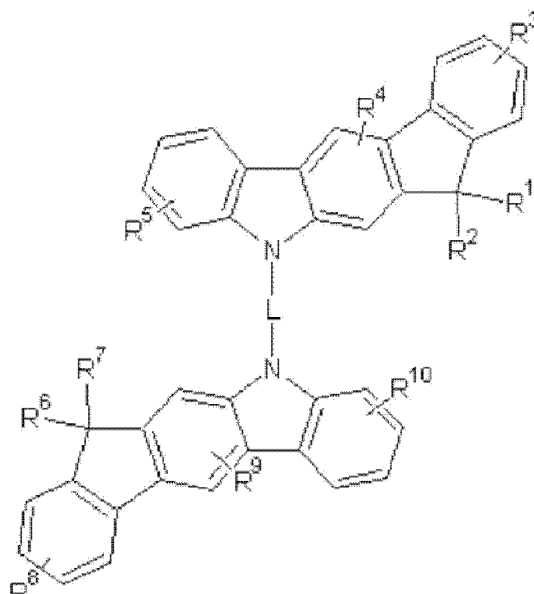


[化学通式 6]

[0057]

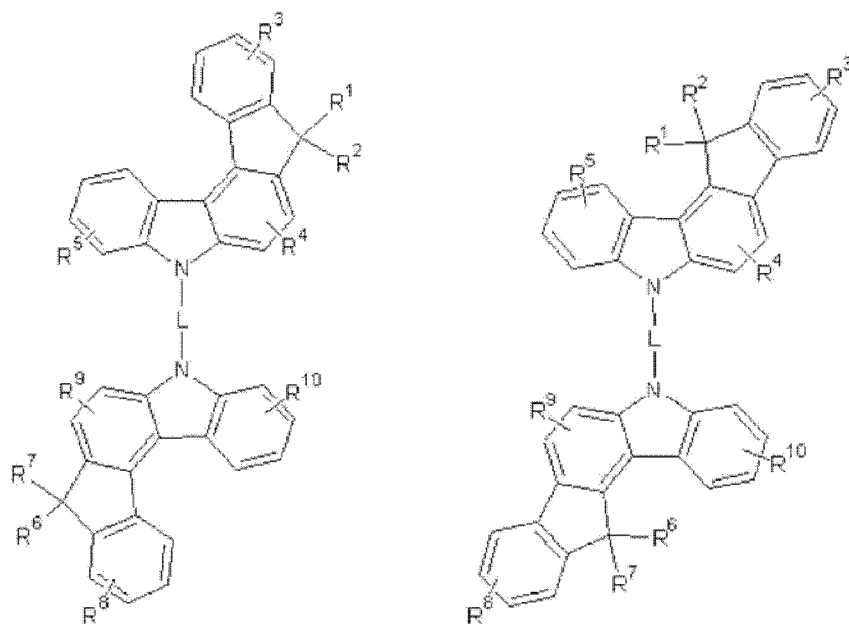


[0058] [化学通式 7]



[化学通式 8]

[0059]



[0060] 在化学通式 3 至 8 中,

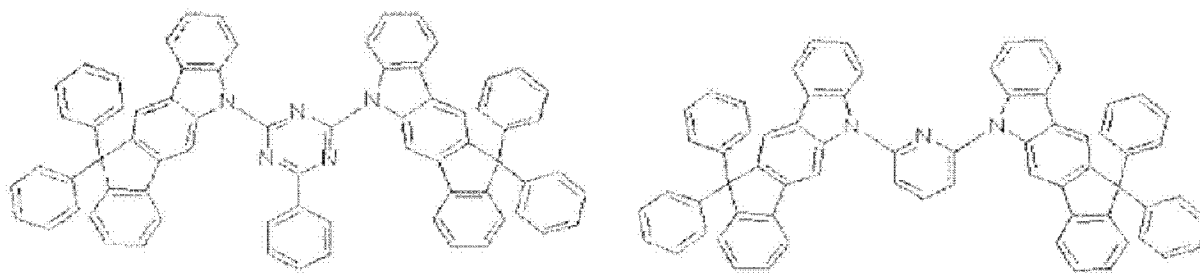
[0061] L 为二价至七价的连接基,该连接基为氧化物基团、胺基、膦酰基、膦酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合,且

[0062] R¹ 至 R¹⁰ 相同或不同,且各自独立地为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合。

[0063] 所述用于有机光电装置的化合物可由以下化学式 9 至 33 表示。

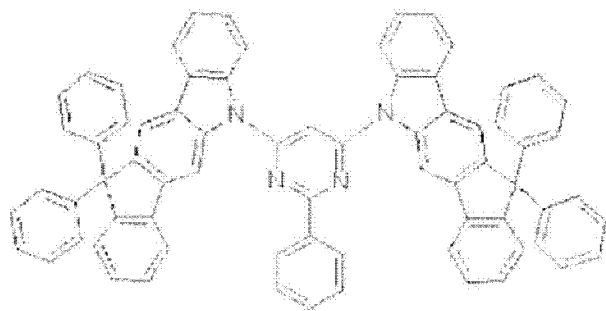
[0064] [化学式 9] [化学式 10]

[0065]



[0066] [化学式 11] [化学式 12]

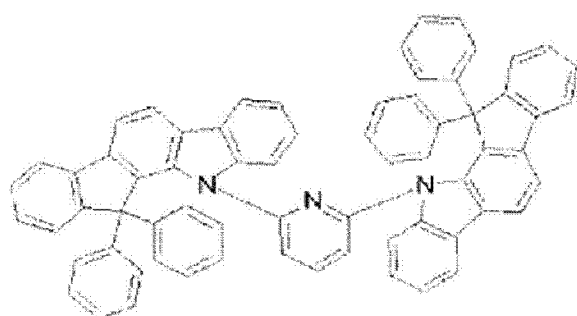
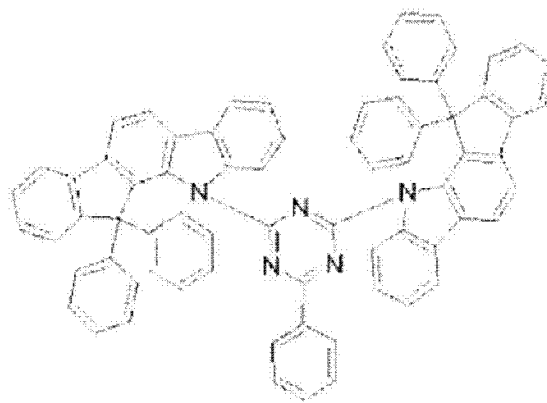
[0067]



[0068] [化学式 13]

[化学式 14]

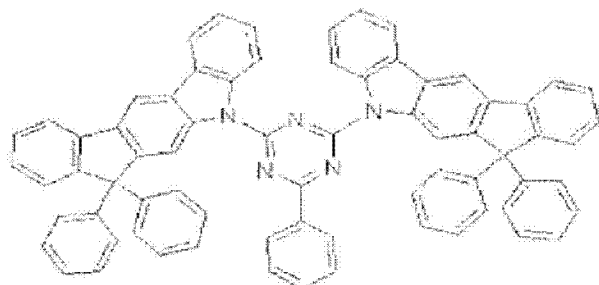
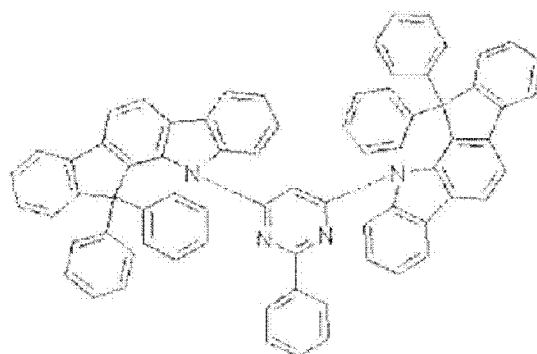
[0069]



[0070] [化学式 15]

[化学式 16]

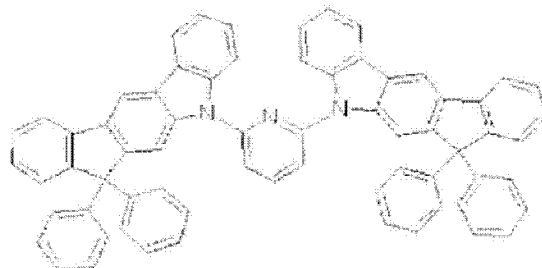
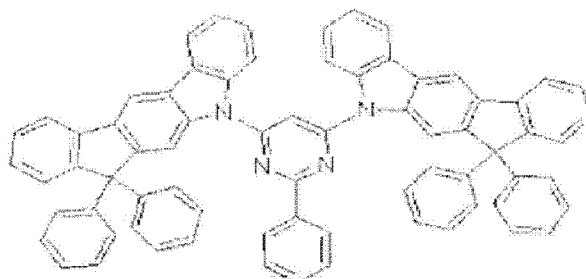
[0071]



[0072] [化学式 17]

[化学式 18]

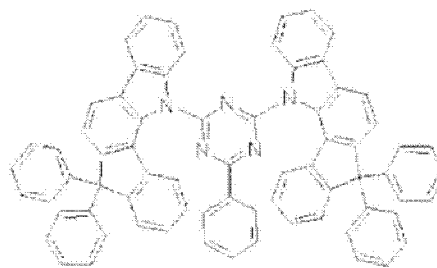
[0073]

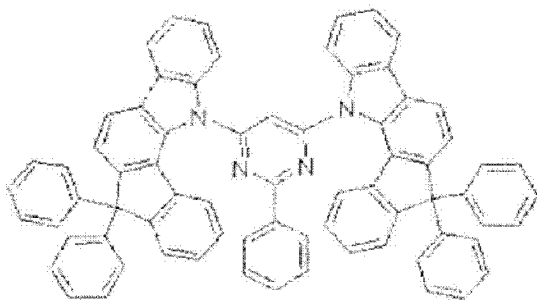


[0074] [化学式 19]

[化学式 20]

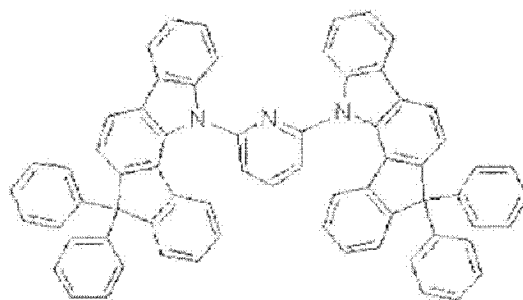
[0075]



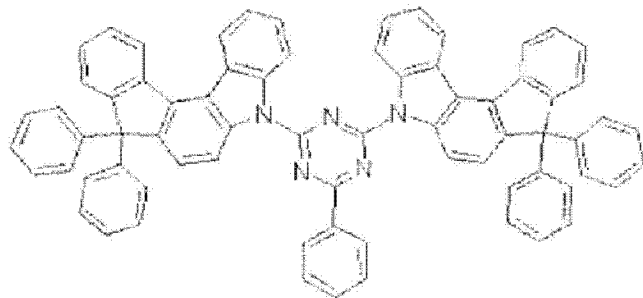


[0076] [化学式 21]

[化学式 22]

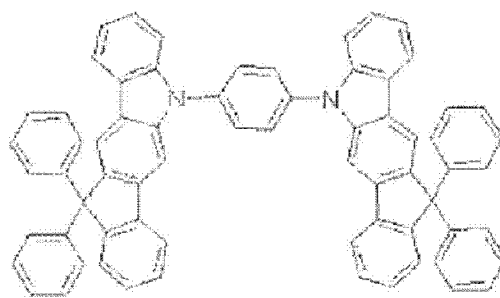


[0077]

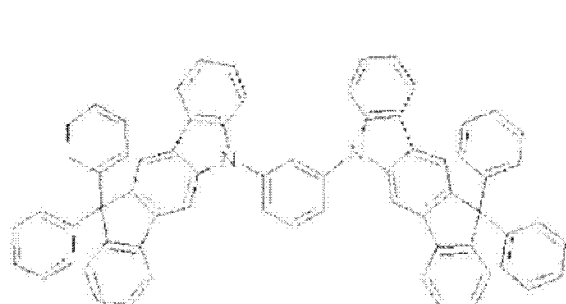


[0078] [化学式 23]

[化学式 24]

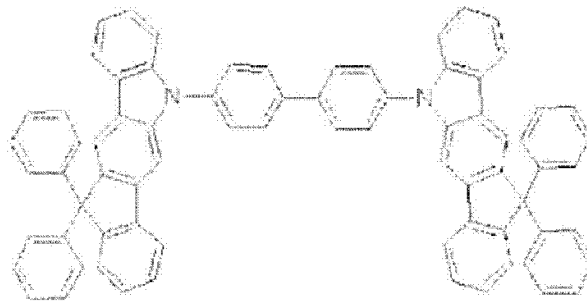


[0079]

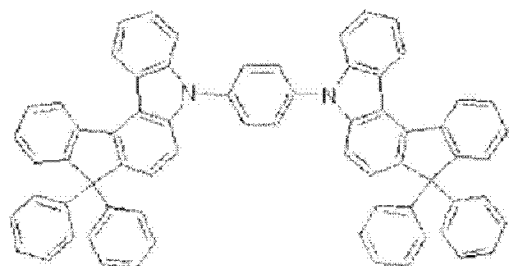


[0080] [化学式 25]

[化学式 26]

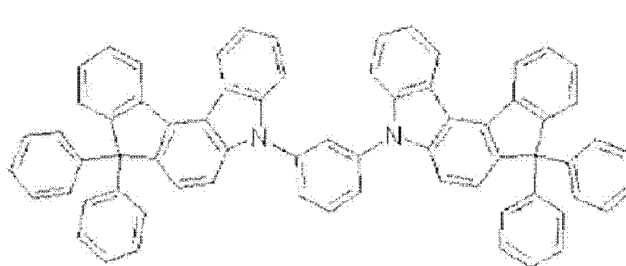


[0081]

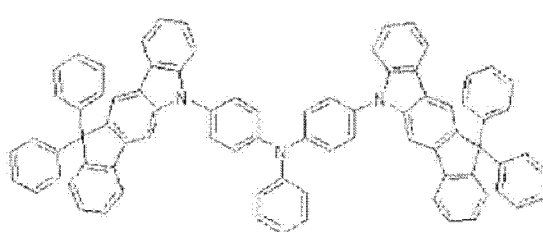
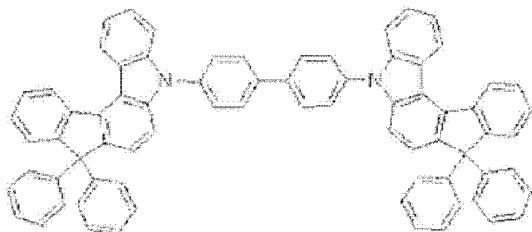


[0082] [化学式 27]

[化学式 28]

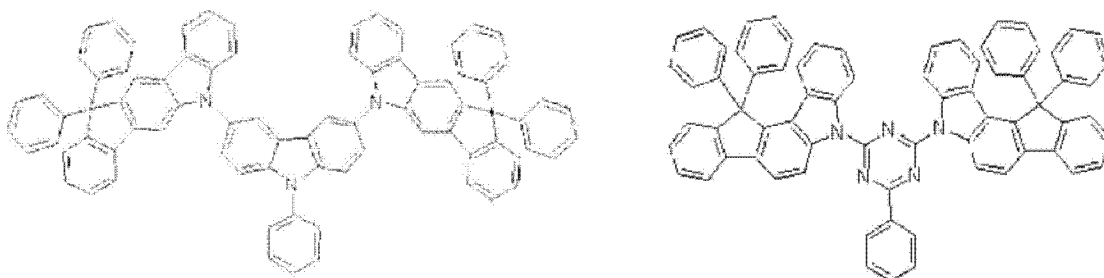


[0083]



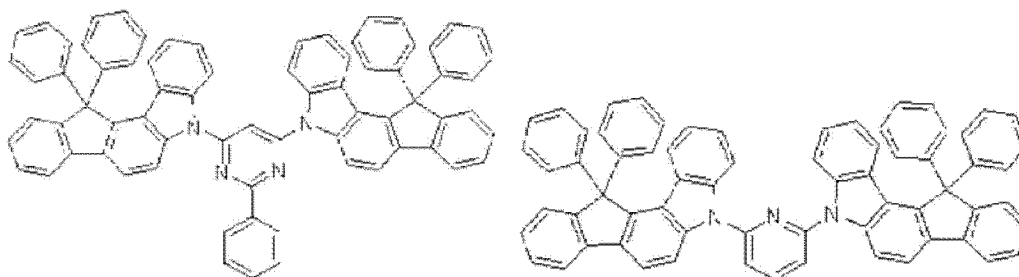
[0084] [化学式 29] [化学式 30]

[0085]



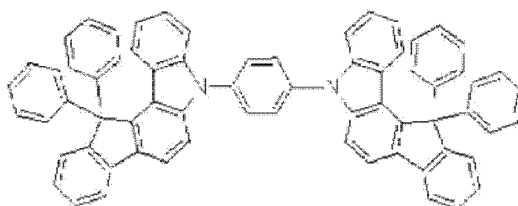
[0086] [化学式 31] [化学式 32]

[0087]



[0088] [化学式 33]

[0089]



[0090] 所述用于有机光电装置的化合物可用作电荷传输材料或主体材料,且具有 350°C 至 600°C 的热分解温度 (Td)。

[0091] 根据本发明的另一实施方式,提供一种有机光电装置,包括阳极、阴极和位于所述阳极和所述阴极之间的至少一层或多层有机薄层,其中所述有机薄层包含所述用于有机光电装置的化合物。

[0092] 所述有机薄层可为发光层、空穴阻挡层、电子传输层 (ETL)、电子注入层 (EIL)、空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子阻挡层、或它们的组合。

[0093] 根据本发明的又一个实施方式,提供了一种包括所述有机光电装置的显示器装置。

[0094] 在下文中,将详细描述本发明的其他实施方式。

[0095] 根据一个实施方式的所述用于有机光电装置的化合物具有优异的热稳定性,具体地,可应用于有机光电装置的有机薄层,因此能提供具有低电压下的高发光效率和提高的寿命的有机光电装置和显示器装置。

附图说明

[0096] 图 1 至 5 表示包括根据本发明多种实施方式的化合物的有机光电装置的截面图。

[0097] 图 6 为表示根据实施例 3 和对比例 1 的有机光电装置随电压变化的电流密度变化

的曲线图。

[0098] 图 7 为表示根据实施例 3 和对比例 1 的有机光电装置随电压变化的亮度变化的曲线图。

[0099] 图 8 为表示根据实施例 3 和对比例 1 的有机光电装置随亮度变化的电流效率变化的曲线图。

[0100] 图 9 为表示根据实施例 3 和对比例 1 的有机光电装置随亮度变化的电功效率变化的曲线图。

[0101] < 表示附图中主要元素的附图标记的说明 >

[0102]	100 :有机光电装置	110 :阴极
[0103]	120 :阳极	105 :有机薄层
[0104]	130 :发光层	140 :空穴传输层 (HTL)
[0105]	150 :电子传输层 (ETL)	160 :电子注入层 (EIL)
[0106]	170 :空穴注入层 (HIL)	230 :发光层 + 电子传输层 (ETL)

具体实施方式

[0107] 以下将详细地说明本发明的示例性实施方式。然而,这些实施方式仅为示例性的,本发明不限于此,而是由所附权利要求书的范围限定。

[0108] 本说明书中,在未另外提供定义时,术语“取代的”是指一个被卤素、氰基、C1 至 C30 的烷基、C3 至 C30 的环烷基、C6 至 C30 的芳基、C1 至 C10 的烷氧基、或它们的组合取代。

[0109] 本说明书中,在未另外提供定义时,术语“卤素基团”是指氟基、氯基、溴基、或它们的组合,特别是指氟基。

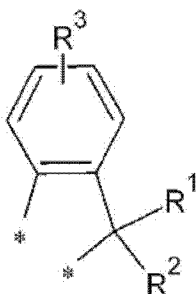
[0110] 本说明书中,在未另外提供定义时,术语“杂”是指包括 N、P、S、O 中的 1 至 3 个且剩余为碳。

[0111] 本说明书中,在未另外提供定义时,术语“它们的组合”是指通过单键相互键合的至少两个取代基或相互稠合的至少两个取代基。

[0112] 根据本发明的一个实施方式,提供了包括由以下化学通式 1 和 2 表示的取代基的用于有机光电装置的化合物。

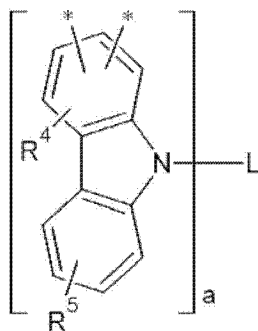
[0113] [化学通式 1]

[0114]



[0115] [化学通式 2]

[0116]



[0117] 在化学通式 1 和 2 中，

[0118] L 为二价至七价的连接基，该连接基为氧化物基团、胺基、膦酰基、膦酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合。在本文中，杂环亚烷基的实例可包括取代基，如吡咯烷、四氢呋喃、四氢噻吩、二氧六环、二噻烷等；杂亚芳基的实例可包括取代基，如噻吩、呋喃、吡咯、咪唑、噻唑、噁唑、噁二唑、噻二唑、三唑、三嗪、吡啶、嘧啶、哒嗪、吡嗪、喹啉、异喹啉等；且“它们的组合”是指取代基，如咪唑、吡啶并咪唑、茚、茚酮、苯并呋喃、苯并噻吩、氧茚、硫茚、噁蒽 (oxanthrene)、噻蒽等。但是，L 不限于以上描述。

[0119] R¹ 至 R⁵ 相同或不同且各自独立地为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合；具体地，R¹ 和 R² 相同或不同，且各自独立地为咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、或它们的组合，且 R³ 至 R⁵ 相同或不同，且各自独立地为氢、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、或它们的组合。

[0120] 当 R¹ 至 R⁵ 为 C6 至 C30 的芳基时，该芳基可为苯基、萘基、蒽基、菲基、并四苯基、茈萘基、茚基、或它们的组合。然而，芳基不限于上述。

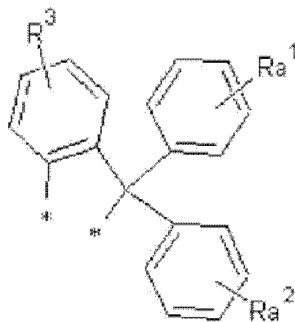
[0121] 当 R¹ 至 R⁵ 为 C2 至 C30 的杂芳基时，该杂芳基可为噻吩、呋喃、吡咯、咪唑、噻唑、噁唑、噁二唑、噻二唑、三唑、三嗪、吡啶、嘧啶、哒嗪、吡嗪、喹啉、异喹啉或它们的组合。但是，杂芳基不限于上述。

[0122] a 为 2 至 5 的整数，且每个重复单元可相同或不同。

[0123] 化学通式 1 可由以下化学通式 1a 表示。

[0124] [化学通式 1a]

[0125]



[0126] 在化学通式 1a 中，

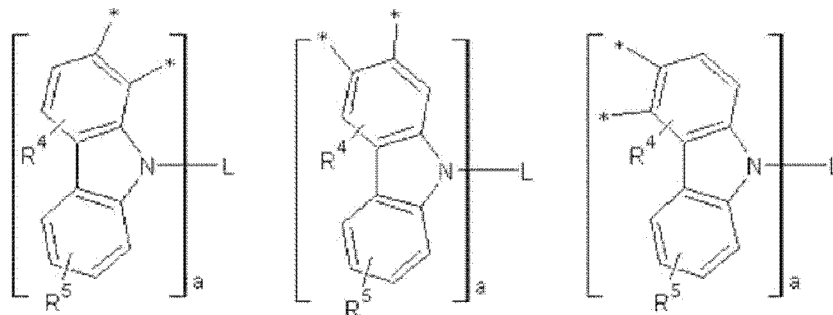
[0127] Ra^1 和 Ra^2 相同或不同,且各自独立地为氢或 C1 至 C10 的烷基,且

[0128] R^3 为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合。

[0129] 化学通式 2 可由以下化学通式 2a 至 2c 中的一个表示。

[0130] [化学通式 2a] [化学通式 2b] [化学通式 2c]

[0131]



[0132] 在化学通式 2a 至 2c 中,

[0133] L 为二价至七价的连接基,该连接基为氧化物基团、胺基、磷酰基、磷酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合,

[0134] R^4 和 R^5 相同或不同且各自独立地为氢、咪唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合,且

[0135] a 为 2 至 5 的整数。

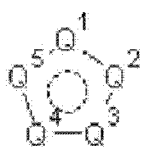
[0136] 以上化学通式 2 中的 L 可为由以下化学通式 2d 至 2j 表示的化合物衍生的二价至七价的连接基或它们的组合。

[0137] [化学通式 2d]

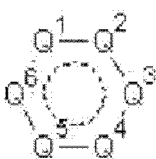
[化学通式 2e]

[化学通式 2f]

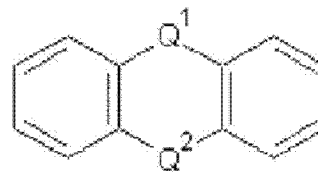
[0138]



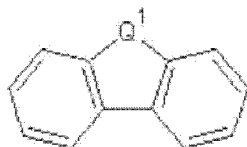
[0139] [化学通式 2g]



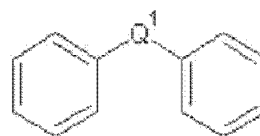
[化学通式 2h]



[0140]

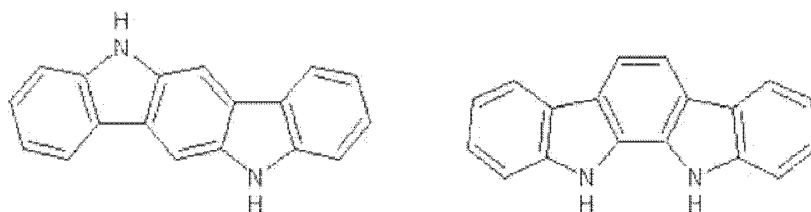


[0141] [化学通式 2i]



[化学通式 2j]

[0142]



[0143] 在化学通式 2d 至 2j 中,

[0144] Q^1 至 Q^6 相同或不同,且各自独立地为取代或未取代的 N 原子、取代或未取代的 P 原子、取代或未取代的 S 原子、取代或未取代的 O 原子、取代或未取代的 C 原子、或它们的组合,其中取代的是指被氢、氧化物基团、氰基、卤素基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、或它们的组合取代。

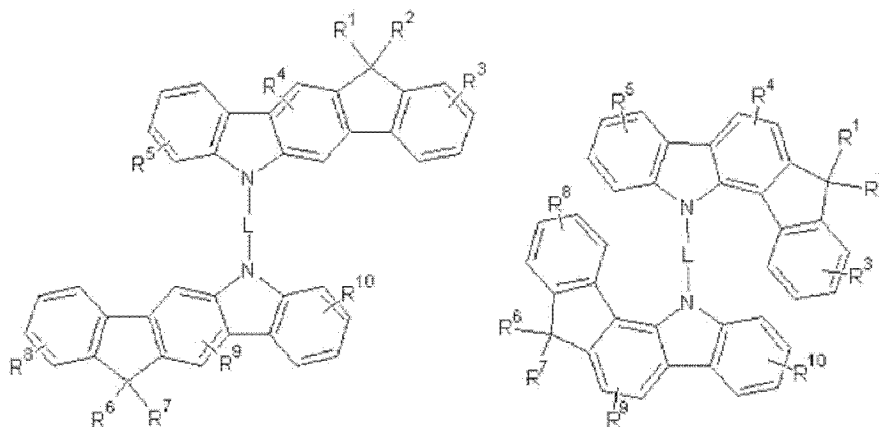
[0145] 在化学通式 2 中, a 可为 2 或 3。

[0146] 以上化学通式 2 的 L 可由以上化学通式 2k 表示。然而, L 不限于此。

[0147] 上述用于有机光电装置的化合物可由以下化学通式 3 至 8 表示。

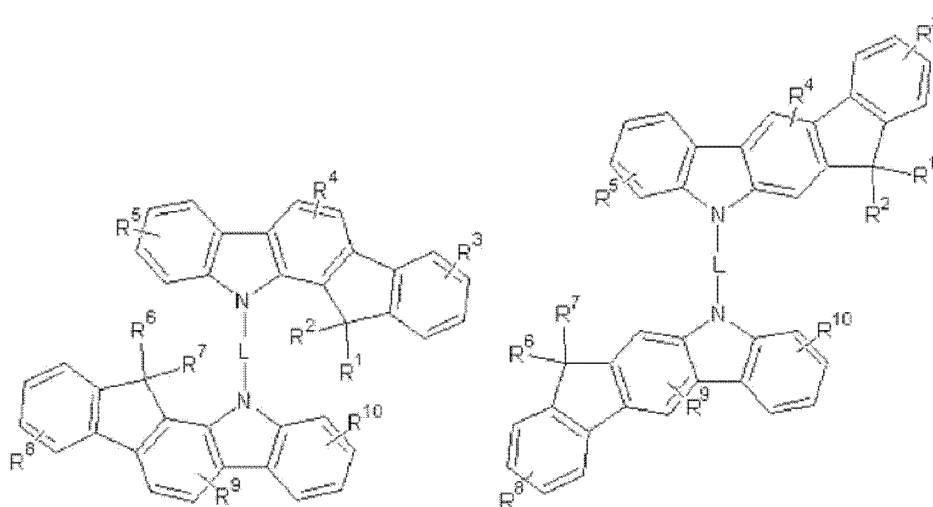
[0148] [化学通式 3] [化学通式 4]

[0149]



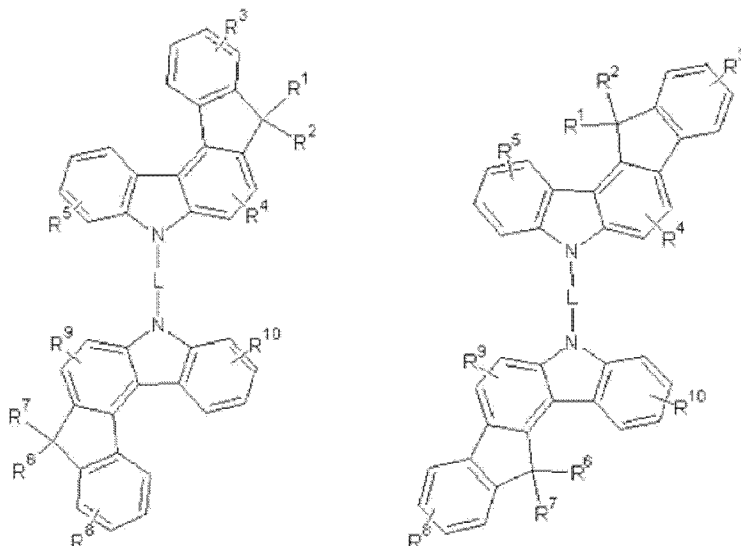
[0150] [化学通式 5] [化学通式 6]

[0151]



[0152] [化学通式 7] [化学通式 8]

[0153]



[0154] 在化学通式 3 至 8 中，

[0155] L 为二价至七价的连接基，该连接基为氧化物基团、胺基、膦酰基、磷酸酯基、磺酰基、磺酸酯基、取代或未取代的 C1 至 C30 的亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂亚烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 的环亚烷基、取代或未取代的 C1 至 C30 的杂环亚烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 的亚芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 的杂亚芳基、或它们的组合，且

[0156] R¹ 至 R¹⁰ 相同或不同，且各自独立地为氢、唑基、C1 至 C30 的烷基、C6 至 C30 的芳基、C2 至 C30 的杂芳基、C6 至 C30 的芳胺基、或它们的组合。

[0157] 用于有机光电装置的化合物可由以上化学式 9 至 33 表示。然而，用于有机光电装置的化合物不限于此。

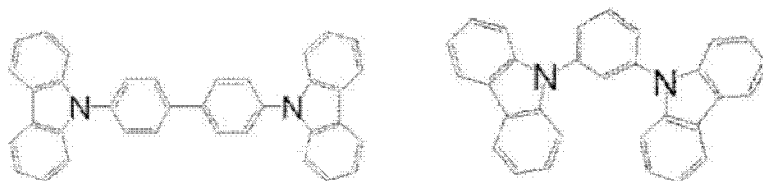
[0158] 用于有机光电装置的化合物可用作电荷传输材料或主体材料，具体地，当用于有机光电装置的化合物可用作主体材料时，该化合物为降低有机发光装置的驱动电压且提高发光效率的磷光主体材料。

[0159] 当用于有机光电装置的化合物为主体材料时，用于有机光电装置的化合物可以与常用的低分子主体材料或聚合物主体材料的混合物或共混物使用。另外，可混合粘接剂树脂如聚乙烯基唑、聚碳酸酯、聚酯、多芳基化合物、聚苯乙烯、丙烯酸类聚合物、甲基丙烯酸类聚合物、聚丁缩醛、聚乙烯缩醛、邻苯二甲酸二烯丙酯聚合物、酚树脂、环氧树脂、硅酮树脂、聚砜树脂或尿素树脂。

[0160] 例如，由以下化学式 34 至 37 表示化合物可用于低分子主体材料，且具有共轭双键的聚合物如苄类聚合物、聚亚苯基亚乙烯基类聚合物、聚对亚苯基类聚合物等可用于聚合物主体材料。然而，低分子主体材料和聚合物主体材料不限于上述。

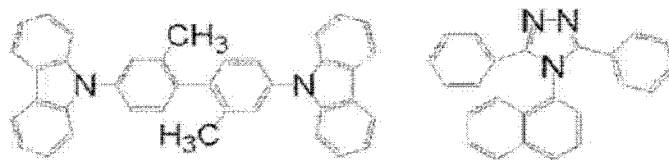
[0161] [化学式 34] [化学式 35]

[0162]



[0163] [化学式 36] [化学式 37]

[0164]



[0165] 当用于有机光电装置的化合物用作主体材料时,用于有机光电装置的化合物可单独或与掺杂剂一起用作主体材料。掺杂剂为自身具有高发光性能的化合物。然而,它通常以少量加入到主体中,因此也称为客体。掺杂剂在掺入主体材料时可为发光材料。通常,将例如能够通过多线态激发如三线态激发或更高而发光的金属络合物的材料用作掺杂剂。这种掺杂剂可为常用的红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)或白色(W)荧光或磷光掺杂剂,特别优选红色、绿色、蓝色或白色磷光掺杂剂。可使用具有高发光效率、不凝聚且在主体材料中均匀分布的材料。

[0166] 磷光掺杂剂可为包括 Ir、Pt、Os、Ti、Zr、Hf、Eu、Tb、Tm、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd 或它们的组合的元素的有机金属化合物。具体地,红色磷光掺杂剂可包括八乙基卟啉合铂络合物(PtOEP)、Ir(btp)₂(acac)(双(2-(2'-苯并噻吩基)-吡啶-N,C3')铱(乙酰丙酮化物))、Ir(Piq)₂(acac)、Ir(Piq)₃、RD61(UDC)等,绿色磷光掺杂剂可包括 Ir(PPy)₂(acac)、Ir(PPy)₃、GD48(UDC)等,蓝色磷光掺杂剂可包括(4,6-F₂PPy)₂Irpic、frpic(双[4,6-二-氟苯基]-吡啶基-N,C2']甲基吡啶合铱)等。上述“Piq”是指1-苯基异喹啉,“acac”是指乙酰丙酮化物,PPy是指2-苯基吡啶。

[0167] 根据本发明的一个实施方式,用于有机光电装置的化合物具有350℃至600℃的热分解温度(Td)。因此,根据本发明一个实施方式的用于有机光电装置的化合物具有优异的热稳定性,并可用作主体材料或电荷传输材料。因此,可提高有机光电装置的寿命。

[0168] 根据本发明的另一实施方式,有机光电装置包括阳极、阴极和位于阳极和阴极间的有机薄层,其中有机薄层包括根据一个实施方式的用于有机光电装置的化合物。上述有机光电装置可包括有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机光导鼓、有机存储装置等。为有机太阳能电池时,根据一个实施方式的用于有机光电装置的化合物可应用于有机太阳能电池的电极或电极缓冲层以提高量子效率,或者可应用于有机晶体管的栅极、源-漏电极等的电极材料。

[0169] 包括用于有机光电装置的化合物的有机薄层可为发光层、空穴阻挡层、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层、或它们的组合。

[0170] 在下文中,更加详细说明有机光电装置。

[0171] 图1至5表示包括上述用于有机光电装置的化合物的有机光电装置的截面图。

[0172] 参照图1至5,根据一个实施方式的有机光电装置100、200、300、400和500包括插入阳极120和阴极110之间的至少一层有机薄层105。

[0173] 有机光电装置的基板在本领域中没有限制,但玻璃基板或透明塑料基板具有优异的透明度、表面平整度、便于加工和防水性。

[0174] 阳极120包括具有大功函的阳极材料以帮助空穴注入到有机薄层。阳极材料包括:金属,如镍、铂、钒、铬、铜、锌、金等或前述金属的合金;金属氧化物,如氧化锌、氧化铟、氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)等;组合的金属和氧化物,如ZnO/Al或SnO₂/Sb等。但

阳极材料不限于此。具体地,阳极材料可为包括 ITO 的透明电极。

[0175] 阴极 110 包括具有小功函的阴极材料以帮助电子注入到有机薄层。阴极材料包括:金属,如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钆、铝、银、锡、铅、铯、钡等,或它们的合金;多层材料,如 LiF/Al、LiO₂/Al、LiF/Ca、LiF/Al 和 BaF₂/Ca 等。但阴极材料不限于上述材料。具体地,阴极材料可为诸如铝的金属电极。

[0176] 参照图 1,有机光电装置 100 包括仅含发光层 130 的有机薄层 105。

[0177] 参照图 2,双层有机光电装置 200 包括有机薄层 105,有机薄层 105 包括具有电子传输层 (ETL) 的发光层 230 和空穴传输层 (HTL) 140。发光层 130 还可起到电子传输层 (ETL) 的作用,且空穴传输层 (HTL) 140 具有与透明电极如 ITO 优异的粘合性能或优异的空穴传输性能。

[0178] 空穴传输层 (HTL) 140 可非限制性地包括常用的空穴传输材料,例如掺杂有聚(苯乙烯磺酸酯) (PSS) 的聚(3,4-乙二氧基噻吩) (PEDOT) (PEDOT:PSS)、N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺 (TPD)、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基联苯胺 (NPB) 等,以及根据本发明一个实施方式的用于有机光电装置的化合物。空穴传输材料不限于上述材料。

[0179] 参照图 3,三层有机光电装置 300 包括具有电子传输层 (ETL) 150、发光层 130 和空穴传输层 (HTL) 140 的有机薄层 105。独立安装发光层 130,并单独堆叠具有优异的电子传输性能或优异的空穴传输性能的各层。

[0180] 电子传输层 (ETL) 150 可非限制性地包括常用的电子传输材料,例如三(8-羟基喹啉)铝 (Alq₃);1,3,4-噁二唑衍生物,如 2-(4-联苯-5-苯基-1,3,4-噁二唑) (PBD);喹啉衍生物,如 1,3,4-三[(3-苯基-6-三氟甲基)喹啉-2-基]苯 (TPQ);和三唑衍生物,以及根据本发明一个实施方式的用于有机光电装置的化合物。电子传输材料不限于上述材料。

[0181] 图 4 显示了包括具有电子注入层 (EIL) 160、发光层 130 和空穴传输层 (HTL) 140 的有机薄层 105 和用于粘合 ITO 阴极的空穴注入层 (HIL) 170 的四层有机光电装置 400。

[0182] 图 5 显示了包括有机薄层 105 的五层有机光电装置 500,有机薄层 105 包括电子传输层 (ETL) 150、发光层 130、空穴传输层 (HTL) 140 和空穴注入层 (HIL) 170,并进一步包括实现低电压的电子注入层 (EIL) 160。

[0183] 发光层 130 和 230 可分别具有 5 至 1000nm 的厚度,空穴传输层 (HTL) 140 和电子传输层 (ETL) 150 可分别具有 10 至 10000 Å 的厚度。然而,厚度不限于上述范围。

[0184] 在图 1 至 5 中,选自电子传输层 (ETL) 150、电子注入层 (EIL) 160、发光层 130 和 230、空穴传输层 (HTL) 140、空穴注入层 (HIL) 170 和它们的组合的有机薄层 105 包括根据一个实施方式的用于有机光电装置的化合物。用于有机光电装置的材料可用于包括电子传输层 (ETL) 150 的电子传输层 (ETL) 150 或电子注入层 (EIL) 160。当它用于电子传输层 (ETL) 时,可提供结构更简单的有机光电装置,因为它不需要额外的空穴阻挡层。

[0185] 此外,当上述用于有机光电装置的化合物包含在发光层 130 和 230 中时,可包括用于有机光电装置的材料作为磷光主体,且发光层 130 和 230 可进一步包括掺杂剂。掺杂剂可为红色、绿色和蓝色、或者白色磷光掺杂剂。

[0186] 有机光电装置可制造如下:在基板上形成阳极;用诸如蒸镀、溅射、等离子镀和离

子镀的干涂法或诸如旋涂、浸涂和浇涂的湿涂法形成有机薄层；以及在其上提供阴极。

[0187] 本发明的另一实施方式提供一种包括上述有机光电装置的显示器装置。

[0188] 以下，参照实施例更详细地说明各实施方式。然而，以下是示例性实施方式而非限制。

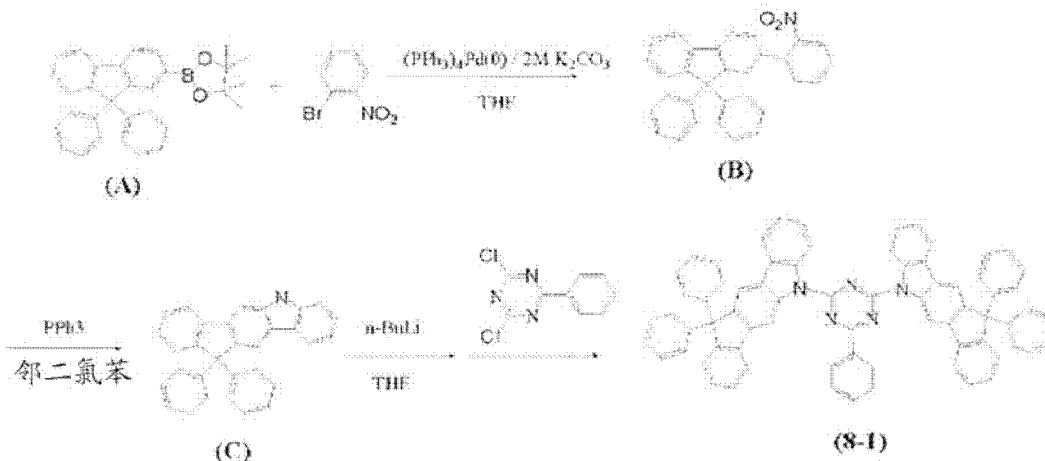
[0189] 用于有机光电装置的化合物的合成

[0190] 实施例 1

[0191] 按照以下反应示意式 1 合成用于有机光电装置的化合物。

[0192] [反应示意式 1]

[0193]



[0194] 第一步：中间产物 (B) 的合成

[0195] 在氩气氛下将 11.0g (24.7mmol) 化合物 A, 6.0g (29.7mmol) 1-溴-2-硝基苯, 和 1g (0.86mmol) 四(三苯基膦)合钯与 200ml 的四氢呋喃 (THF) 在装有温度计、回流冷凝器和搅拌器的 500ml 圆底烧瓶中混合, 对其加入 250ml 的 2M 碳酸钾。在 75°C 下搅拌所得混合物 24 小时。

[0196] 冷却反应物完成反应, 用二氯甲烷萃取, 用水清洗。接着, 所得反应物用无水硫酸镁处理, 以除去其中的水分, 然后过滤除去有机溶剂。最终残留物通过使用以 1 : 1 的体积比混合二氯甲烷和己烷制备的混合溶剂的二氧化硅凝胶色谱法纯化, 得到 9g 中间产物 (B) (产率 : 82.7%)。

[0197] 第二步：中间产物 (C) 的合成

[0198] 将 8g (18.2mmol) 的第一步中合成的中间产物 (B) 和 14.3g (54.6mmol) 三苯基膦溶于 150ml 的二氯苯中, 氩气氛下在 160°C 加热并回流该溶液。

[0199] 有机溶剂在减压下蒸馏除去, 用二氯甲烷萃取, 用水清洗。接着, 反应物用无水硫酸镁处理, 以除去其中的水分, 然后过滤除去残留的有机溶剂。最后的残留物用混合体积比 2 : 1 的二氯甲烷和己烷制备的混合溶剂的二氧化硅凝胶色谱法纯化, 得到 5.3g 中间产物 (C) (产率 : 71.5%)。

[0200] 第三步：用于有机光电装置的化合物的合成

[0201] 将 5g (12.2mmol) 第二步合成的中间产物 (C) 溶解于 100ml 的无水四氢呋喃 (THF) 中, -78°C 下逐滴加入 9.2ml 的 1.6M 正丁基锂。搅拌混合物 30 分钟。随后, 室温下继续搅拌该混合物 20 分钟, 于 -78°C 与 1.32g (5.8mmol) 的 2,4-二氯-6-苯基三嗪混合。所得混

合物在室温下搅拌 12 小时。

[0202] 然后,冷却反应物至室温以完成反应,用二氯甲烷萃取并用水清洗。所得反应物用无水硫酸镁处理,以除去水分,然后过滤除去其中的有机溶剂。最后的残留物用以 1 : 3 的体积比混合二氯甲烷和己烷制备的混合溶剂的二氧化硅凝胶色谱法纯化,得到 2.7g 的用于有机光电装置的化合物(产率:48.0%)。

[0203] 对用于有机光电装置的化合物进行原子分析。结果提供如下:

[0204] 计算:C,88.08 ;H,4.68 ;N,7.23

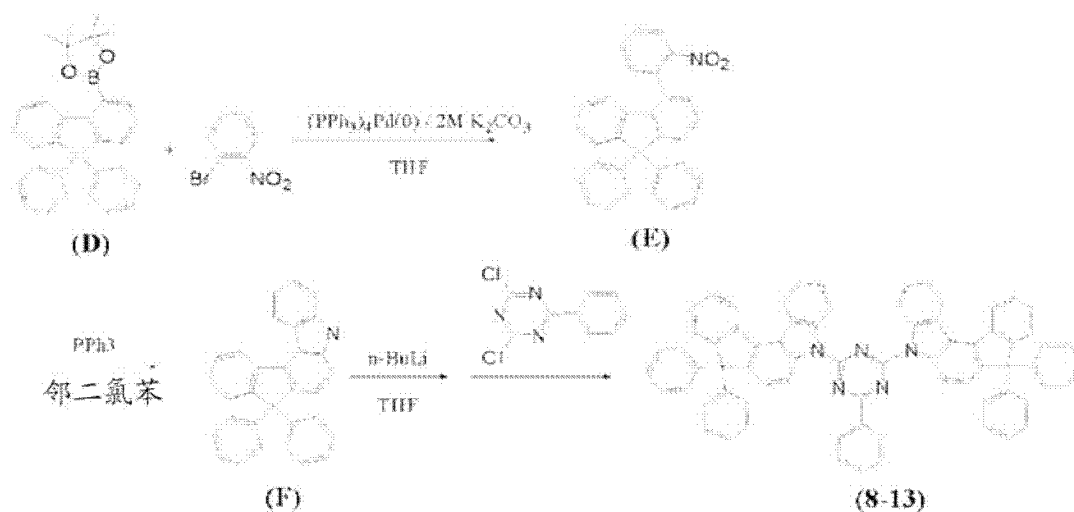
[0205] 测试:C,88.10 ;H,4.66 ;N,7.23

[0206] 实施例 2

[0207] 根据以下反应示意式 2 合成用于有机光电装置的化合物。

[0208] [反应示意式 2]

[0209]



[0210] 第一步:中间产物 (E) 的合成

[0211] 在氩气氛下,在具有温度计、回流冷凝器和搅拌器的 500ml 圆底烧瓶中,将 10.0g (22.5mmol) 化合物 D、5.45g (27mmol) 1-溴-2-硝基苯和 1g (0.86mmol) 四(三苯基膦)合钯溶解于 200ml 的四氢呋喃中,向其加入 50ml 浓度为 20% 的氢氧化四三乙基胺(tetratriethyl ammonium hydroxide)。75°C 下搅拌该混合物 24 小时。

[0212] 接着,冷却反应物以完成反应,然后用二氯甲烷萃取并用水清洗。接着,所得反应物用无水硫酸镁处理,以除去其中的水分,然后过滤除去有机溶剂。最终残留物用以 1 : 1 的体积比混合二氯甲烷和己烷制备的混合溶剂的二氧化硅凝胶色谱法来纯化,得到 7.8g 中间产物 (E) (产率:78.8%)。

[0213] 第二步:中间产物 (F) 的合成

[0214] 将 7g (15.9mmol) 的第一步中合成的中间产物 (E) 和 14.3g (54.6mmol) 三苯基膦溶解于 150ml 的二氯苯中,并于 160°C 氩气氛下加热并回流该溶液。

[0215] 在减压下蒸馏所得反应物除去有机溶剂,然后用二氯甲烷萃取并用水清洗。接着,该反应物用无水硫酸镁处理,以除去水分,经过滤除去有机溶剂。最终残留物用以 2 : 1 的体积比混合二氯甲烷和己烷制备的混合溶剂的二氧化硅凝胶色谱法纯化,得到 4.4g 中间产物 (F) (产率:68%)。

[0216] 第三步：用于有机光电装置的化合物的合成

[0217] 将 4g (9.8mmol) 的第二步中合成的中间产物 (F) 溶解于 100ml 的无水四氢呋喃 (THF) 中, -78°C 下 30 分钟内向其逐滴缓慢加入 9.2ml 的 1.6M 正丁基锂。室温下进一步搅拌所得混合物 20 分钟, 然后于 -78°C 与 1g (4.4mmol) 的 2,4-二氯-6-苯基三嗪混合。在室温下搅拌所得混合物 12 小时。

[0218] 冷却搅拌后的反应物至室温以完成反应, 然后用二氯甲烷萃取并用水清洗。接着, 该反应物用无水硫酸镁处理以除去水分, 经过滤除去有机溶剂。最终残留物用以 1 : 3 的体积比混合二氯甲烷和己烷制备的混合溶剂的二氧化硅凝胶色谱法纯化并重结晶, 得到 1.8g 的用于有机光电装置的化合物 (产率: 42.3%)。

[0219] 对得到的用于有机光电装置的化合物进行原子分析。结果提供如下:

[0220] 计算: C, 88.08 ; H, 4.68 ; N, 7.23

[0221] 测量: C, 88.06 ; H, 4.70 ; N, 7.23

[0222] 有机发光二极管的制作

[0223] 实施例 3

[0224] 通过将实施例 1 合成的化合物用作主体、Ir (PPy)₃ 用作掺杂剂来制造有机发光二极管。在此, 将 1000 Å 厚的 ITO 用作阳极, 而将 1500 Å 厚的铝 (Al) 用作阴极。

[0225] 具体地, 制造有机发光二极管的方法包括通过将薄膜电阻为 15 Ω/cm² 的 ITO 玻璃基板切成 50mm×50mm×0.7mm 的尺寸, 并分别在丙酮、异丙醇和纯水中超声波清洗该基板 15 分钟, 然后用 UV 臭氧清洗 30 分钟, 从而制得阳极。

[0226] 在 650×10⁻⁷Pa 的真空度下以 0.1 至 0.3nm/s 的速度将 N, N' - 二 (1-萘基)-N, N' - 二苯基联苯胺 (NPB) (70nm) 和 4,4',4'' - 三 (N-咔唑基) 三苯胺 (TCTA) (10nm) 沉积在基板上形成 800 Å 厚的空穴传输层 (HTL)。

[0227] 然后, 在相同条件下沉积根据实施例 1 合成的化合物以形成 300 Å 厚的发光层, 同时沉积磷光掺杂剂 Ir (PPy)₃。在此, 以发光层总重量为 100wt% 计, 调节沉积速度使该磷光掺杂剂沉积量为 10wt%。

[0228] 在发光层上, 在相同的真空条件下沉积双 (8-羟基-2-甲基喹啉)-联苯氧化铝 (BA1q) 形成 50 Å 厚的空穴阻挡层。

[0229] 接着, 在相同的真空条件下沉积 Alq₃ 形成 200 Å 厚的电子传输层 (ETL)。

[0230] 然后, 在电子传输层 (ETL) 上, 依次沉积 LiF 和 Al 以形成阴极, 从而制作有机发光二极管。

[0231] 该有机发光二极管具有 ITO/NPB(70nm)/TCTA(10nm)/EML(实施例 1 的化合物 (90wt%)+Ir (PPy)₃(10wt%), 30nm)/Ba1q(5nm)/Alq₃(20nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm) 的结构。

[0232] 对比例 1

[0233] 按照实施例 3 相同的方法制作有机发光二极管, 区别在于将 4,4'-N,N'-二咔唑联苯 (CBP) 用作发光层的主体, 而不是将按照实施例 1 合成的化合物用作发光层的主体。

[0234] 实验例 1: 有机发光二极管的性能评价

[0235] 测量根据实施例 3 和对比例 1 的有机发光二极管随电压变化的电流密度变化和亮

度变化,以及发光效率。具体进行测量如下。结果示于以下表 1 中。

[0236] (1) 随电压变化的电流密度变化

[0237] 在各有机发光二极管的电压从 0V 上升至 10V 时,用伏安计 (Keithley2400) 测量各有机发光二极管的电流。用电流值除以面积计算电流密度。结果示于图 6 中。

[0238] (2) 随电压变化的亮度变化

[0239] 在各有机发光二极管的电压从 0V 上升至 10V 时,用亮度计 (Minolta Cs-1000A) 测量各有机发光二极管的亮度。结果示于图 7 中。

[0240] (3) 发光效率

[0241] 将由以上 (1) 和 (2) 得到的亮度和电流密度以及电压用于计算在相同亮度 (2000cd/m^2) 下的电流效率 (cd/A) 和电光效率 (lm/W)。结果示于图 8 和图 9 中。

[0242] (4) 色坐标

[0243] 用亮度计 (Minolta Cs-100A) 测量各有机发光二极管的色坐标。结果示于表 1 中。

[0244] 表 1

装置	发光层的主体材料	2000 cd/m^2			
		驱动电压 (V)	电流效率 (cd/A)	电光效率 (lm/W)	色坐标 (x,y)
[0245] 实施例 3	实施例 1	7.7	63.2	28.4	0.301, 0.622
对比例 1	CBP	8.3	46.3	19.1	0.293, 0.622

[0246] 参照表 1,就特性评价结果而言,实施例 3 的有机发光二极管相比对比例 1 的有机发光的二极管具有低驱动电压、大大改进的电流效率和电光效率。确认实施例 1 的化合物降低有机发光二极管的驱动电压并提高其亮度和效率。

[0247] 尽管已结合目前认为可实施的示例性实施方式说明了本发明,但应理解的是本发明不限于已公开的实施方式,相反,是要涵盖所附权利要求书的精神和范围内的各种修改和等价置换。因此,前述实施方式应理解为示例性的,而不应理解为以任何方式限制本发明。

100

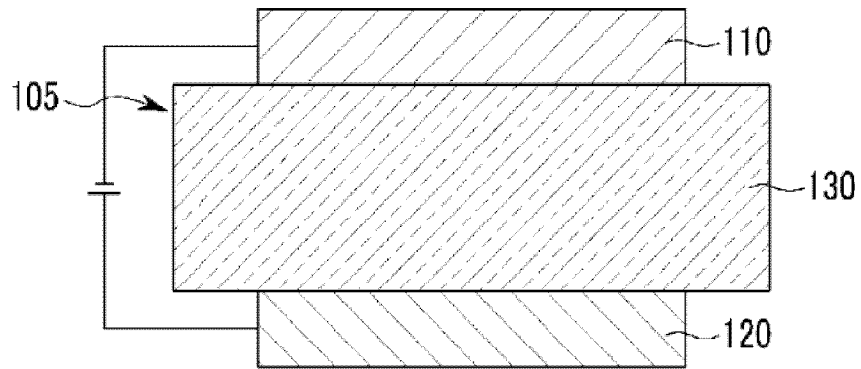


图 1

200

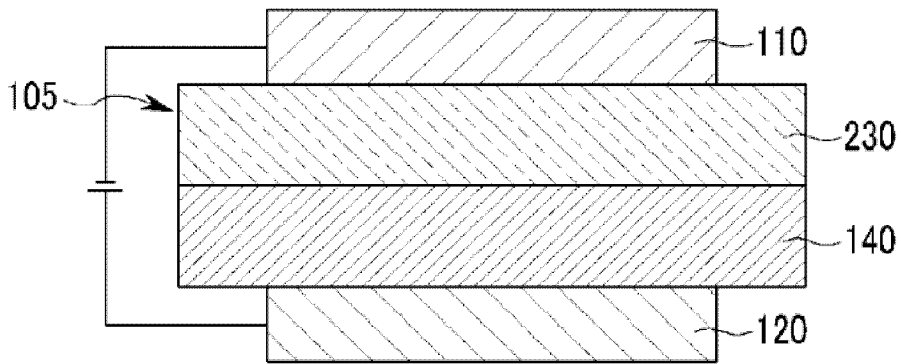


图 2

300

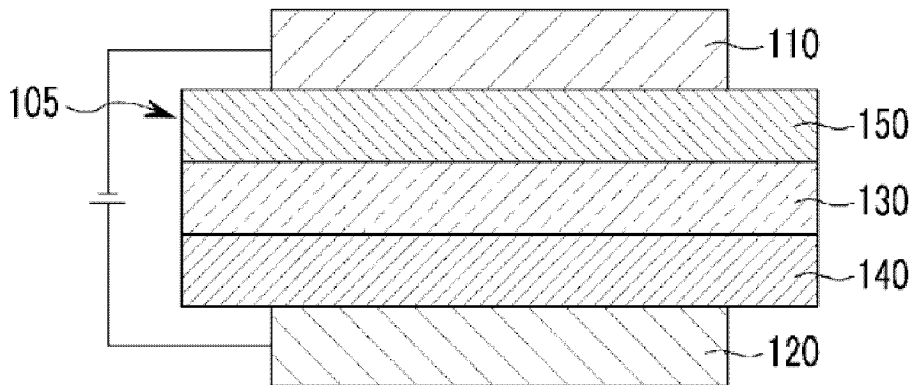


图 3

400

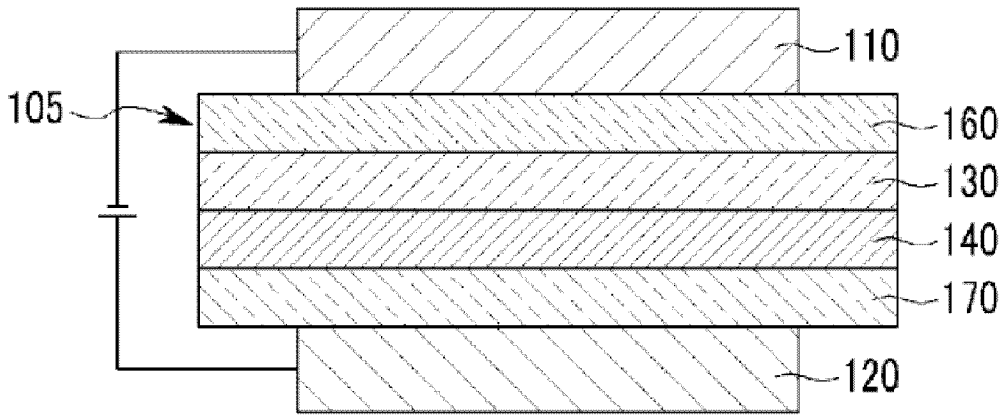


图 4

500

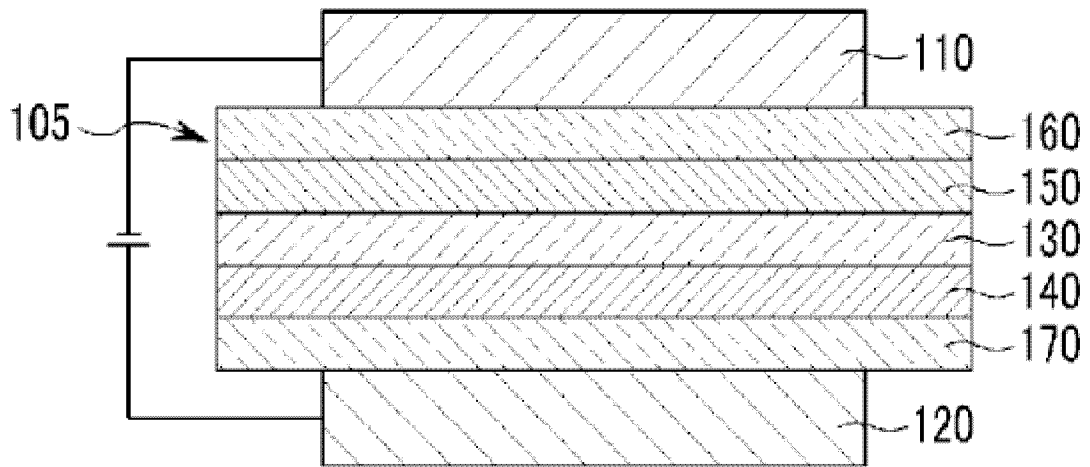


图 5

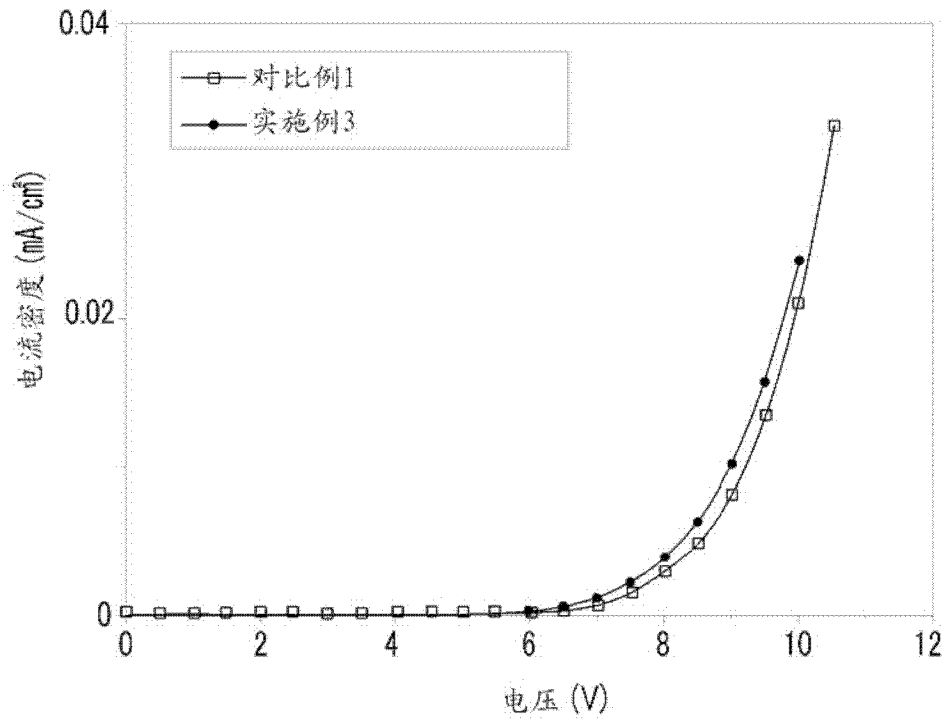


图 6

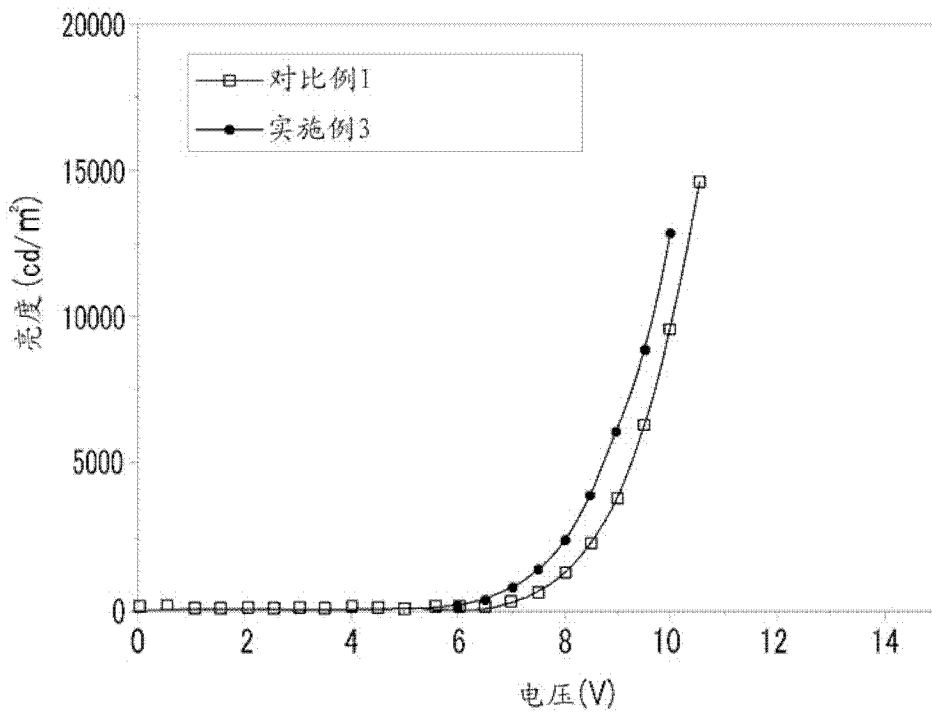


图 7

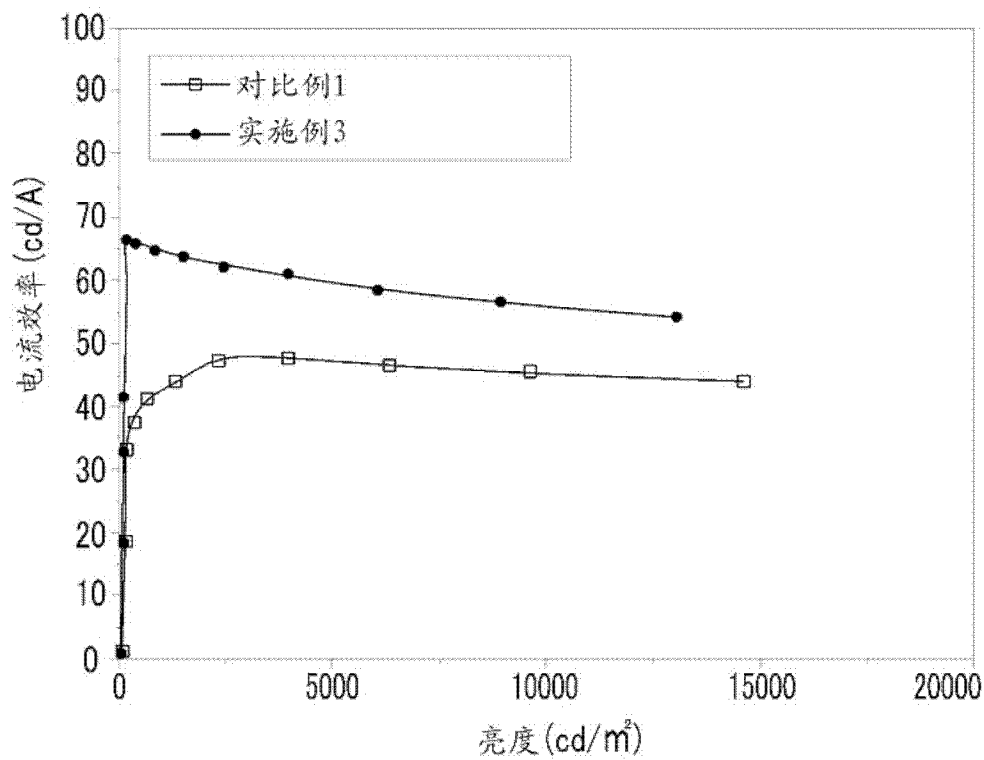


图 8

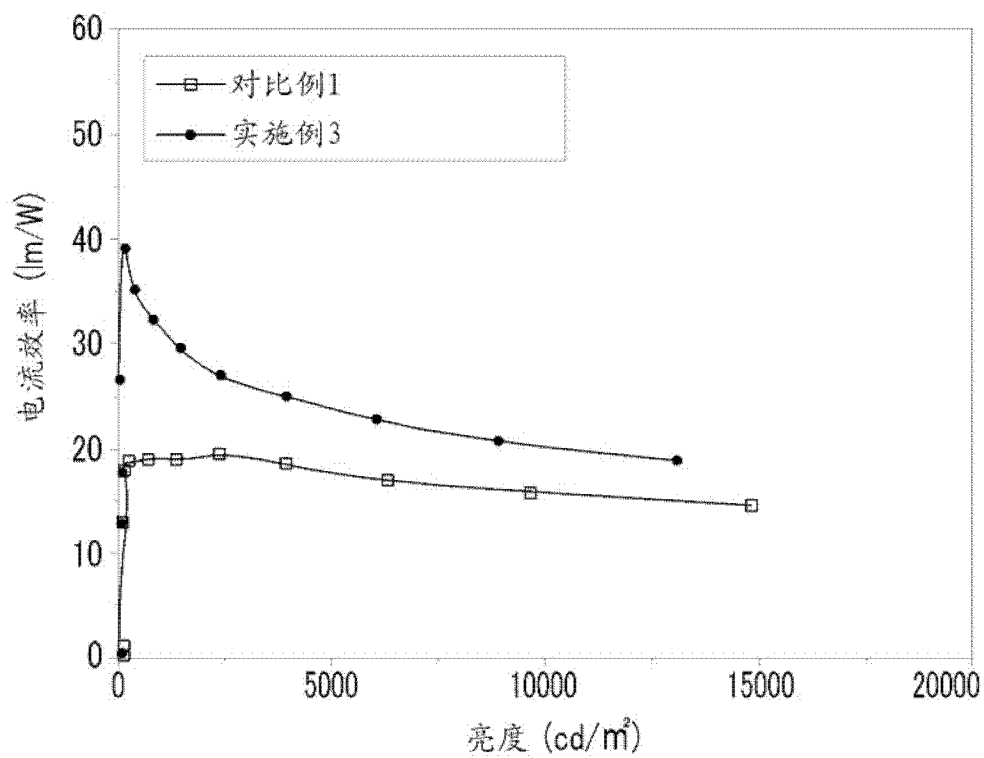


图 9

专利名称(译)	有机光电装置用化合物及包括该化合物的有机光电装置		
公开(公告)号	CN102459506A	公开(公告)日	2012-05-16
申请号	CN201080026042.2	申请日	2010-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
[标]发明人	郑成显 金永勋 金亨宣 李镐在 柳银善 蔡美荣		
发明人	郑成显 金永勋 金亨宣 李镐在 柳银善 蔡美荣		
IPC分类号	C09K11/06 H05B33/10		
CPC分类号	C09B57/00 C09K2211/1007 H05B33/14 C09K11/06 H01L51/0072 H01L51/5048 C09K2211/1059 C09K2211/1044 C09K2211/1074 H01L51/5016		
代理人(译)	陈万青		
优先权	1020090057236 2009-06-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种包括由以下化学通式1和2表示的取代基的用于有机光电装置的化合物及包括该化合物的有机光电装置。上述化学通式1和2的定义在说明书中描述。所述用于有机光电装置的化合物具有优异的热稳定性，具体地，可应用于有机光电装置的有机薄层，从而能提供具有低电压下的高发光效率和提高的寿命的有机光电装置和显示器装置。

