



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103649268 A

(43) 申请公布日 2014.03.19

(21) 申请号 201280033445.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012.01.17

C09K 11/06 (2006.01)

(30) 优先权数据

H01L 51/50 (2006.01)

10-2011-0083020 2011. 08. 19 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/000392 2012. 01. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/027902 KO 2013. 02. 28

(71) 申请人 第一毛织株式会社

地址 韩国庆尚北道

(72)发明人 李镐在 朴戊镇 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 康泉 王珍仙

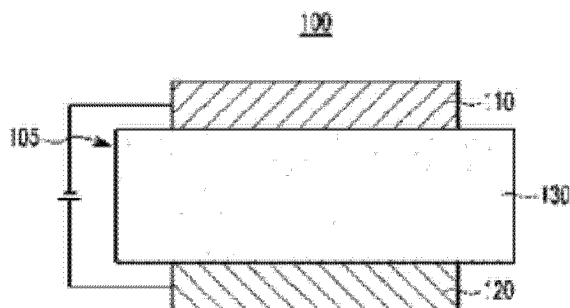
权利要求书9页 说明书28页 附图1页

(54) 发明名称

用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光元件和包括该有机发光二极管的显示装置

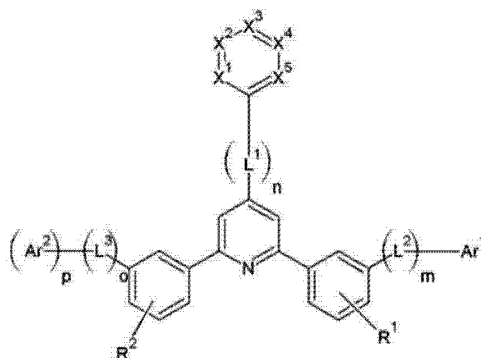
(57) 摘要

公开了用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光二极管和包括所述有机发光二极管的显示装置,并且提供由化学式 1 表示的用于有机光电子装置的化合物,以制造具有优异的电化学和热稳定性及寿命特性和在低驱动电压下的高发光效率的有机光电子装置。



1. 一种用于有机光电子装置的化合物,所述化合物由以下化学式 1 表示:

[化学式 1]



其中,上面化学式中,

X^1 至 X^5 中的至少一个为 N,

L^1 至 L^3 相同或不同,且独立地为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合,

n 、 m 和 p 相同或不同,且独立地为 0 或 1,

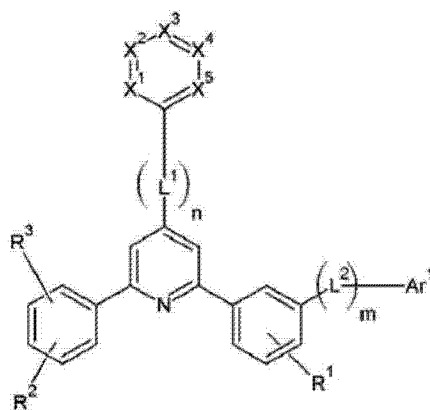
Ar^1 和 Ar^2 相同或不同,且独立地为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合,

p 为 0 或 1,并且

R^1 和 R^2 相同或不同,且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

2. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述用于有机光电子装置的化合物由以下的化学式 2 表示:

[化学式 2]



其中,上面化学式 2 中,

X^1 至 X^5 中的至少一个为 N,

L^1 和 L^2 相同或不同,且独立地为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者

它们的组合,

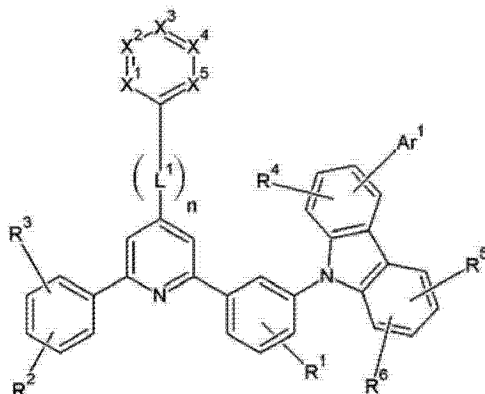
n 和 m 相同或不同,且独立地为 0 或 1,

Ar¹ 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且

R¹ 至 R³ 相同或不同,且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

3. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物, 其中, 所述用于有机光电子装置的化合物由以下的化学式 3 表示:

[化学式 3]



其中,上面化学式 3 中,

 x^1 至 x^5 中的至少一个为 N,

L¹ 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合,

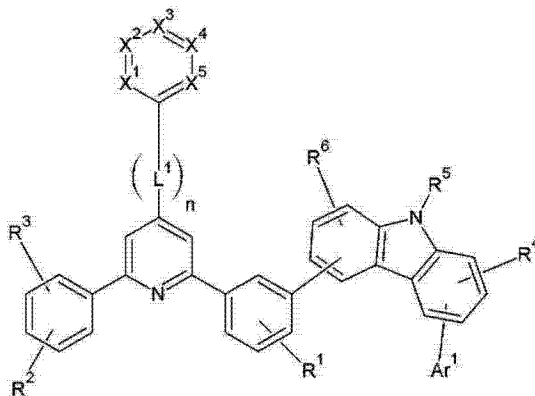
n 为 0 或 1,

Ar¹ 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且

R¹ 至 R⁶ 相同或不同,且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

4. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述用于有机光电子装置的化合物由以下的化学式 4 表示:

[化学式 4]



其中,上面化学式 4 中,

X^1 至 X^5 中的至少一个为 N,

L^1 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合,

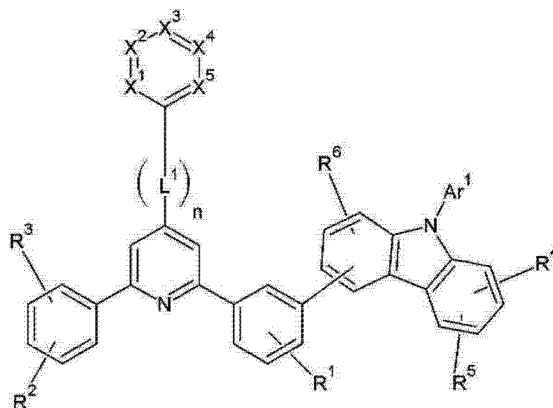
n 为 0 或 1,

Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且

R^1 至 R^6 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

5. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物, 其中, 所述用于有机光电子装置的化合物由以下的化学式 5 表示:

[化学式 5]



其中, 上面化学式 5 中,

X^1 至 X^5 中的至少一个为 N,

L^1 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合,

n 为 0 或 1,

Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且

R^1 至 R^6 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

6. 根据权利要求 2 所述的用于有机光电子装置的化合物, 其中, 所述 n 为 0。

7. 根据权利要求 2 所述的用于有机光电子装置的化合物, 其中, 所述 n 为 1。

8. 根据权利要求 1 至 7 的任一项所述的用于有机光电子装置的化合物, 其中, 所述具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基为取代或未取代的咪唑类衍生物、取代或未取代的二苯并咪唑类衍生物、取代或未取代的二苯并噻吩类衍生物或者它们的组合。

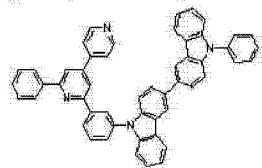
9. 根据权利要求 1 至 7 的任一项所述的用于有机光电子装置的化合物, 其中, 所述具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 芳基为取代或未取代的苄基、取代或未取代的螺苄基或者它们的组合。

10. 根据权利要求 1 至 7 的任一项所述的用于有机光电子装置的化合物, 其中, 所述具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基包括单个芳基或多个芳基, 并且

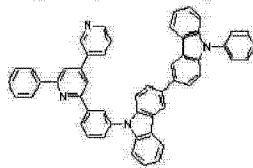
所述单个芳基或多个芳基相同或不同,且独立地为取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的菲基、取代或未取代的并四苯基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的对三联苯基、取代或未取代的间三联苯基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的三亚苯基、取代或未取代的茚基、取代或未取代的茚基、取代或未取代的呋喃基、取代或未取代的噻吩基、取代或未取代的吡咯基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的噁唑基、取代或未取代的噻唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噻二唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的苯并呋喃基、取代或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的吲哚基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的苯并噁嗪基、取代或未取代的苯并噻嗪基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的吩嗪基、取代或未取代的吩噻嗪基、取代或未取代的吩噻嗪基或者它们的组合。

11. 一种由以下化学式 A1 至 A36 的一个表示的用于有机光电子装置的化合物：

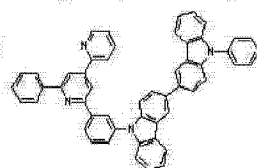
[化学式 A1]



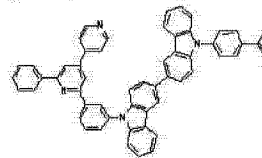
[化学式 A2]



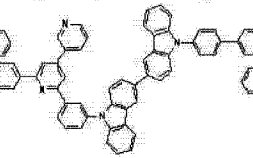
[化学式 A3]



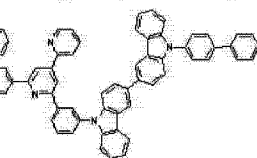
[化学式 A4]



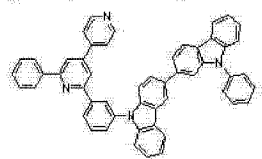
[化学式 A5]



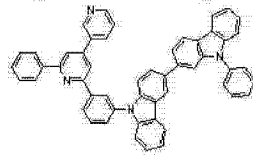
[化学式 A6]



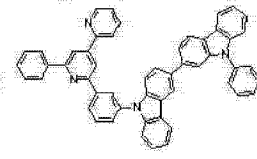
[化学式 A7]



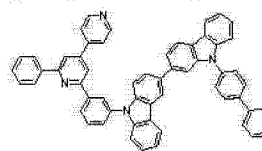
[化学式 A8]



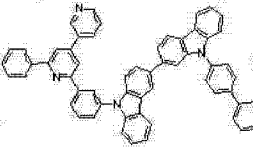
[化学式 A9]



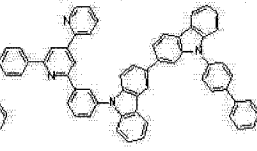
[化学式 A10]



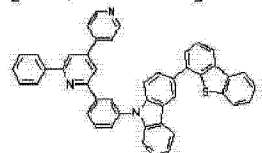
[化学式 A11]



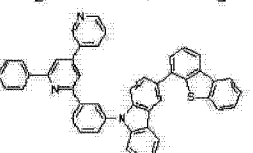
[化学式 A12]



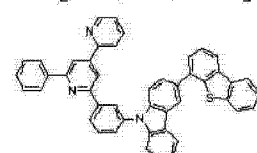
[化学式 A13]



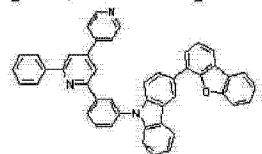
[化学式 A14]



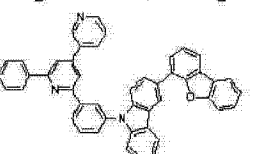
[化学式 A15]



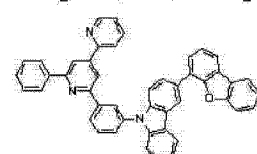
[化学式 A16]



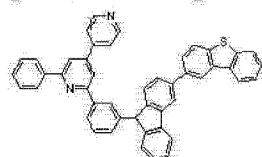
[化学式 A17]



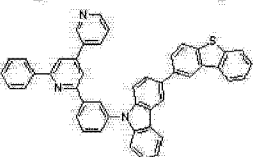
[化学式 A18]



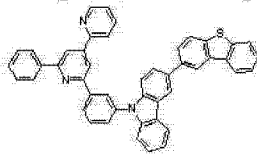
[化学式 A19]



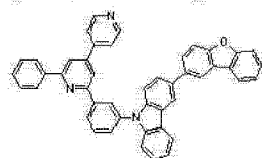
[化学式 A20]



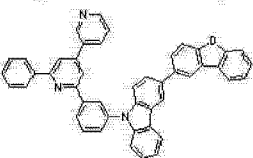
[化学式 A21]



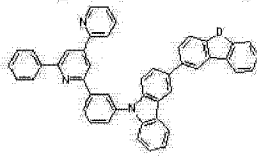
[化学式 A22]



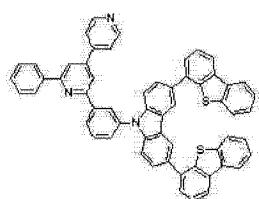
[化学式 A23]



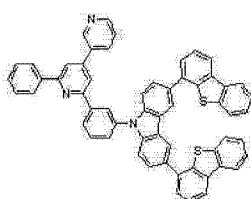
[化学式 A24]



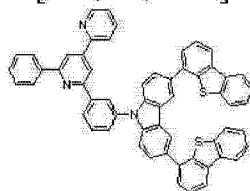
[化学式 A25]



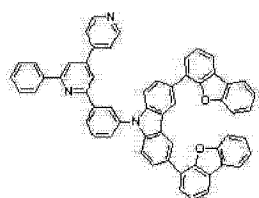
[化学式 A26]



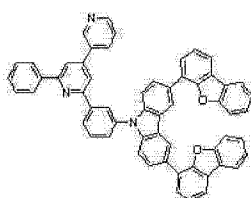
[化学式 A27]



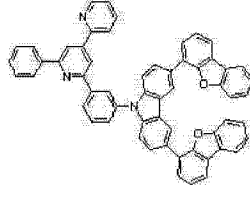
[化学式 A28]



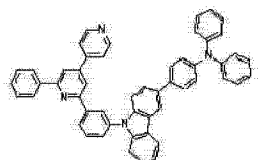
[化学式 A29]



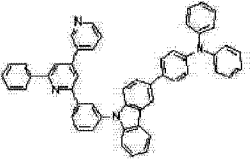
[化学式 A30]



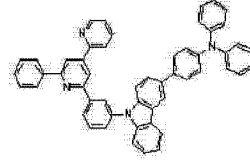
[化学式 A31]



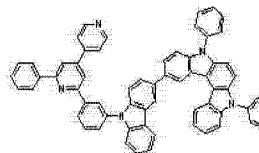
[化学式 A32]



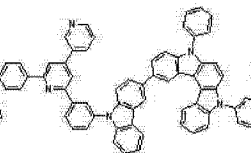
[化学式 A33]



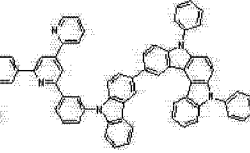
[化学式 A34]



[化学式 A35]

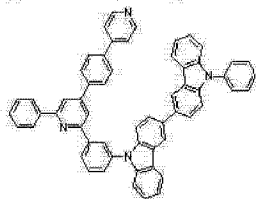


[化学式 A36]

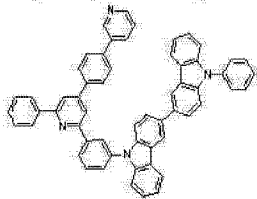


12. 一种由以下化学式 B1 至 B36 的一个表示的用于有机光电子装置的化合物：

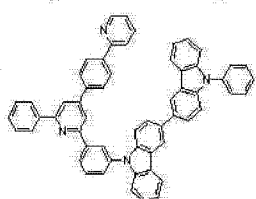
[化学式 B1]



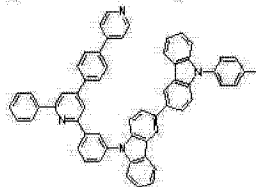
[化学式 B2]



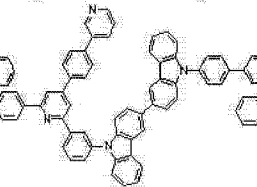
[化学式 B3]



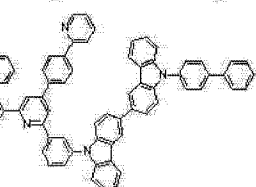
[化学式 B4]



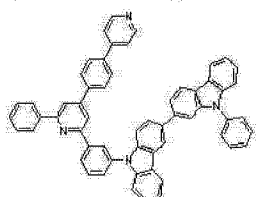
[化学式 B5]



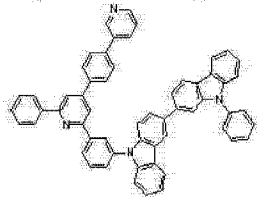
[化学式 B6]



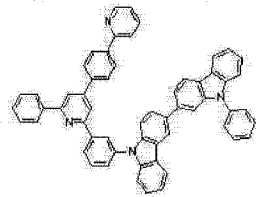
[化学式 B7]



[化学式 B8]



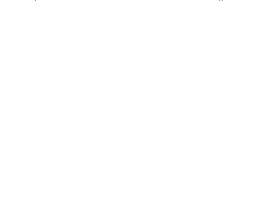
[化学式 B9]



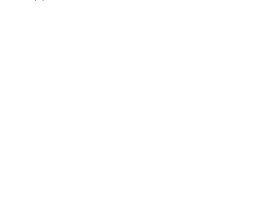
[化学式 B10]

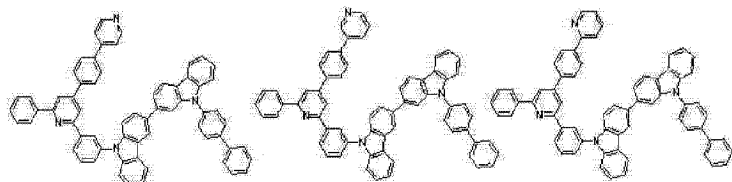


[化学式 B11]



[化学式 B12]

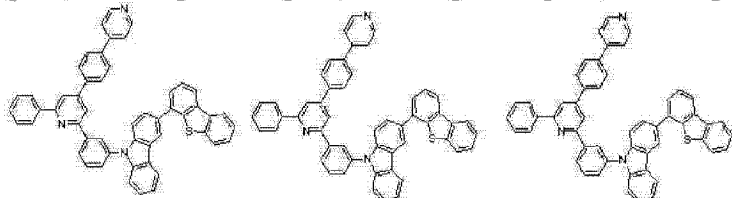




[化学式 B13]

[化学式 B14]

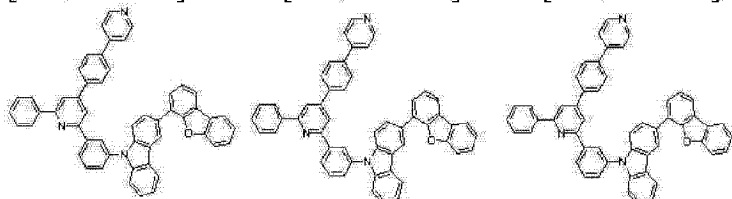
[化学式 B15]



[化学式 B16]

[化学式 B17]

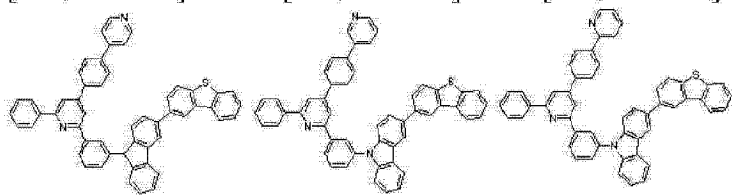
[化学式 B18]



[化学式 B19]

[化学式 B20]

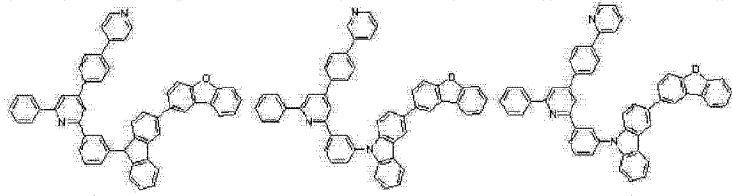
[化学式 B21]



[化学式 B22]

[化学式 B23]

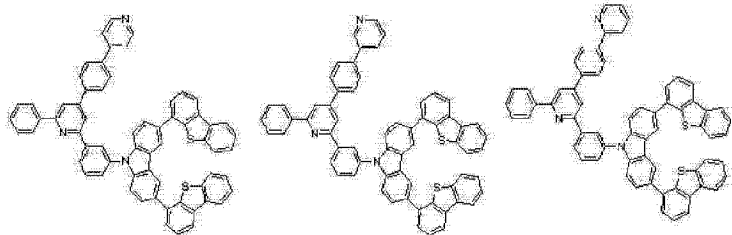
[化学式 B24]



[化学式 B25]

[化学式 B26]

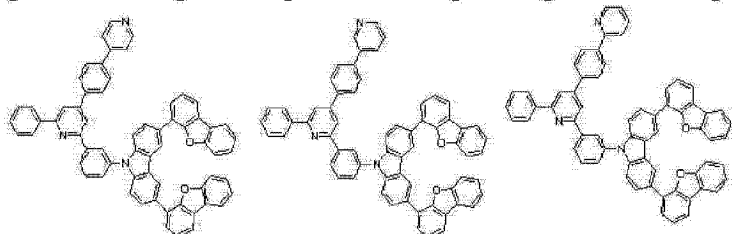
[化学式 B27]



[化学式 B28]

[化学式 B29]

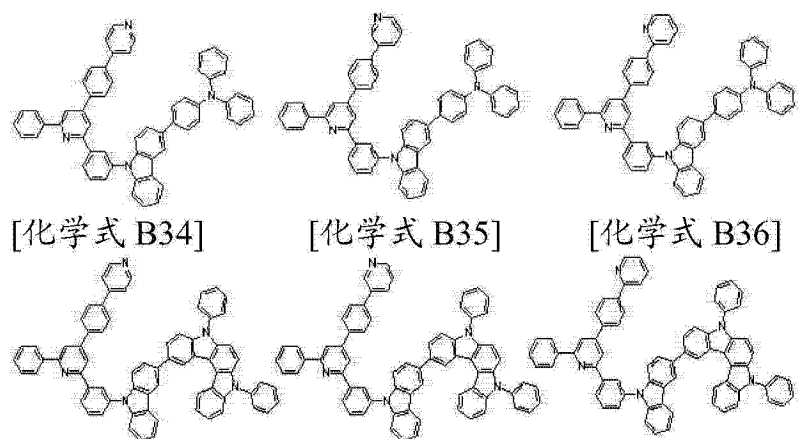
[化学式 B30]



[化学式 B31]

[化学式 B32]

[化学式 B33]



13. 权利要求 1 至 6 的任一项所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述有机光电子装置选自有机光电子装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机感光鼓和有机存储装置。

14. 一种有机发光二极管,包括

阳极、阴极,和所述阳极与所述阴极之间的至少一层或多层有机薄层

其中,至少一层所述有机薄层包括根据权利要求 1 至 6 的任一项所述的用于有机光电子装置的化合物。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管,其中,所述有机薄层选自发光层、空穴传输层、空穴注入层、电子传输层、电子注入层、空穴阻挡层和它们的组合。

16. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管,其中,所述用于有机光电子装置的化合物被包括在空穴传输层或空穴注入层中。

17. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管,其中,所述用于有机光电子装置的化合物被包括在发光层中。

18. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管,其中,所述用于有机光电子装置的化合物被用作发光层中的磷光或荧光主体材料。

19. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管,其中,所述用于有机光电子装置的化合物被用作发光层中的荧光蓝掺杂材料。

20. 一种显示装置,包括根据权利要求 14 所述的有机发光二极管。

用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光元件和包括该有机发光二极管的显示装置

技术领域

[0001] 公开了用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光二极管和包括所述有机发光二极管的显示装置,所述用于有机光电子装置的化合物能够提供具有优异的寿命、效率、电化学稳定性和热稳定性的有机光电子装置。

背景技术

[0002] 有机光电子装置为需要通过使用空穴或电子在电极和有机材料之间电荷交换的装置。

[0003] 有机光电子装置根据其驱动原理可分类如下。第一种有机光电子装置为如下驱动的电子设备:通过来自外部光源的光子在有机材料层中产生激子;该激子被分成电子和空穴;并且电子和空穴被转移到不同的电极作为电流源(电压源)。

[0004] 第二种有机光电子装置为如下驱动的电子设备:将电压或电流施加到至少两个电极,以将空穴和/或电子注入位于电极的界面处的有机材料半导体中;并且该装置通过所注入的电子和空穴驱动。

[0005] 有机光电子装置的实例包括有机光电子装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机感光鼓、有机晶体管等,它们需要空穴注入或传输材料、电子注入或传输材料、或者发光材料。

[0006] 特别地,由于对平板显示器的需求增长,有机发光二极管(OLED)近来受到关注。通常有机发光是指电能向光能的转换。

[0007] 该有机发光二极管通过向有机发光材料施加电流而将电能转换成光。它具有该结构,其中功能有机材料层被插入阳极和阴极之间。有机材料层包括含有不同材料的多个层,例如空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层,以改善有机光电子装置的效率和稳定性。

[0008] 在该有机发光二极管中,当在阳极和阴极之间施加电压时,来自阳极的空穴和来自阴极的电子被注入有机材料层,并结合以产生具有高能量的激子。产生的激子在向基态转移时产生具有特定波长的光。

[0009] 近来,已知除了荧光发光材料以外,磷光发光材料也可用于有机光电子装置的发光材料。该磷光材料通过将电子从基态转移到激发态、由系间跨越将单线态激子非辐射过渡到三线态激子,并将三线态激子过渡到基态以发光。

[0010] 如上所述,在有机发光二极管中,有机材料层包括发光材料和电荷传输材料,例如空穴注入材料、空穴传输材料、电子传输材料和电子注入材料等。

[0011] 发光材料根据发出的颜色分为蓝色、绿色和红色发光材料,以及发出近似天然色的颜色的黄色和橙色发光材料。

[0012] 当一种材料被用作发光材料时,由于分子间的相互作用而使最大发光波长转变为长波长或者色纯度减小,或者由于发光猝灭效应而使装置效率下降。因此,为了通过能量转

移改善色纯度和改善发光效率和稳定性,包括作为发光材料的主体 / 掺杂剂系统。

[0013] 为了实现有机发光二极管优异的性能,构成有机材料层的材料,例如空穴注入材料、空穴传输材料、发光材料、电子传输材料、电子注入材料以及诸如主体和 / 或掺杂剂的发光材料,应该稳定并具有良好的效率。然而,用于有机发光二极管的有机材料层形成材料的开发在此方面远不能令人满意,因而存在对于新材料的需求。其它有机光电子装置也需要这种材料的开发。

[0014] 低分子有机发光二极管在真空沉积方法中制造为薄膜,并可具有良好的效率和寿命性能。在喷墨或旋涂方法中制造的聚合物有机发光二极管具有低初始成本和大尺寸的优点。

[0015] 低分子有机发光二极管和聚合物有机发光二极管都具有自发光、高速响应、宽视角、超薄、高图像质量、耐久和大驱动温度范围等优点。特别地,与常规 LCD (液晶显示器)相比,它们由于自发光特性具有良好的可见度,并且因为它们不需要背光,所以具有减小的厚度和重量达到 LCD 的三分之一的优点。

[0016] 此外,由于它们具有为 LCD 的 1000 倍快的微秒单位的响应速度,它们可实现完美的移动图像,而没有画面延迟。基于这些优点,它们自上世纪八十年代后期首次出现以来显著地发展至具有 80 倍的效率和超过 100 倍的寿命。近来,它们持续迅速变大,例如 40 英尺的有机发光二极管面板。

[0017] 它们同时需要具有改善的发光效率和寿命以便更大。这里,它们的发光效率需要在发光层中空穴和电子之间的平稳结合。然而,由于有机材料通常具有比空穴迁移更慢的电子迁移,它具有空穴和电子之间低效结合的缺点。因此,在改善电子从阴极的注入和迁移的时,同时需要防止空穴的迁移。

[0018] 为了改善寿命,需要防止由装置操作过程中产生的焦耳热引起的材料结晶。因此,对于具有优异的电子注入和迁移以及高的电化学稳定性的有机化合物存在着强劲的需要。

发明内容

[0019] 【技术问题】

[0020] 提供了用于有机光电子装置的化合物,所述化合物可用作空穴注入和空穴传输材料、或电子注入和电子传输材料,还可用作具有合适掺杂剂的发光主体。

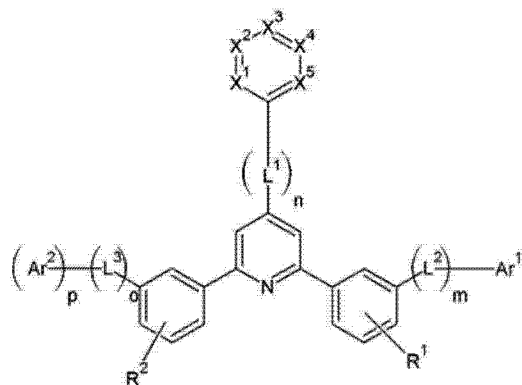
[0021] 提供了具有优异的寿命、效率、驱动电压、电化学稳定性和热稳定性的有机发光二极管以及包括该有机发光二极管的显示装置。

[0022] 【技术方案】

[0023] 一个方面中,提供了由以下化学式 1 表示的用于有机光电子装置的化合物。

[0024] [化学式 1]

[0025]

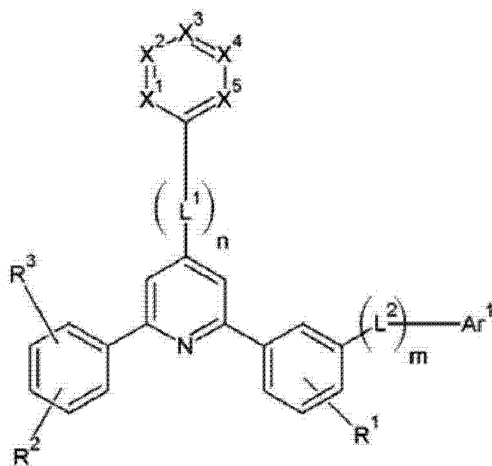


[0026] 上面化学式 1 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 至 L^3 相同或不同, 且独立地为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 、 m 和 o 相同或不同, 且独立地为 0 或 1, Ar^1 和 Ar^2 相同或不同, 且独立地为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, p 为 0 或 1, 并且 R^1 和 R^2 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0027] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 2 表示。

[0028] [化学式 2]

[0029]

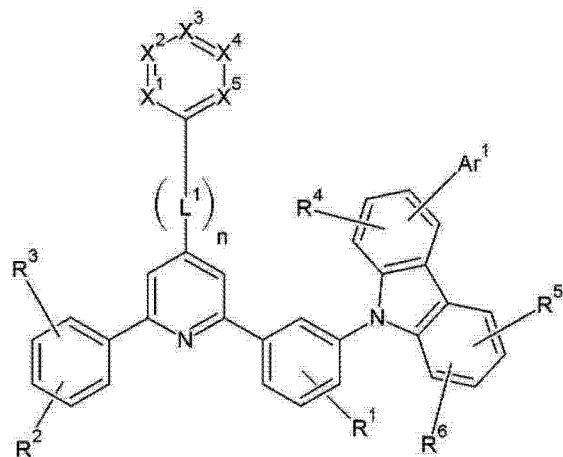


[0030] 上面化学式 2 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 和 L^2 相同或不同, 且独立地为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 和 m 相同或不同, 且独立地为 0 或 1, Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, R^1 至 R^3 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0031] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 3 表示。

[0032] [化学式 3]

[0033]

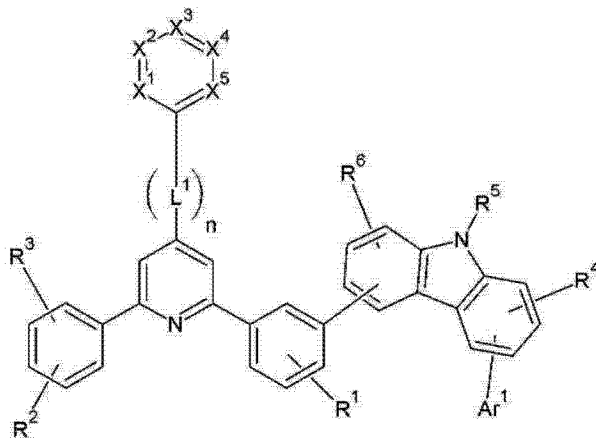


[0034] 上面化学式 3 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 为 0 或 1, Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且 R^1 至 R^6 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0035] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 4 表示。

[0036] [化学式 4]

[0037]

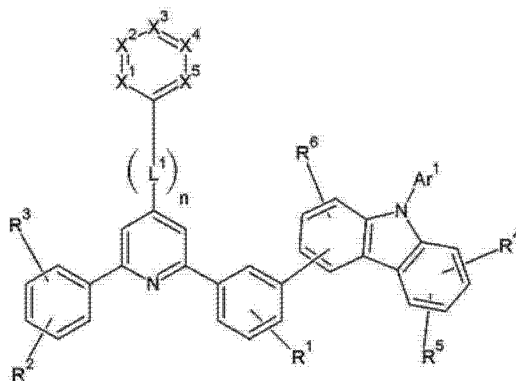


[0038] 上面化学式 4 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 为 0 或 1, Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且 R^1 至 R^6 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0039] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 5 表示。

[0040] [化学式 5]

[0041]



[0042] 上面化学式 5 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 为 0 或 1, Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且 R^1 至 R^6 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0043] n 可为 0。

[0044] n 可为 1。

[0045] 所述具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基可为取代或未取代的咪唑类衍生物、取代或未取代的二苯并咪唑类衍生物、取代或未取代的二苯并噻吩类衍生物或者它们的组合。

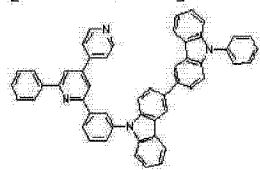
[0046] 所述具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 芳基可为取代或未取代的苄基、取代或未取代的螺苄基或者它们的组合。

[0047] 所述具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基包括单个芳基或多个芳基, 并且, 所述单个芳基或多个芳基可相同或不同, 且独立地为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、取代或未取代的菲基、取代或未取代的并四苯基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的对三联苯基、取代或未取代的间三联苯基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的三亚苯基、取代或未取代的茱萸基、取代或未取代的茚基、取代或未取代的呋喃基、取代或未取代的噻吩基、取代或未取代的吡咯基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的噁唑基、取代或未取代的噻唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噻二唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的苯并呋喃基、取代或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的吲哚基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的蔡啶基、取代或未取代的苯并噁唑基、取代或未取代的苯并噻唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的吩噻基、取代或未取代的吩噻基、取代或未取代的吩噻基或者它们的组合。

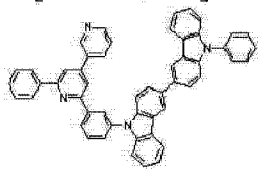
[0048] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 A1 至 A36 的一个表示。

[0049]

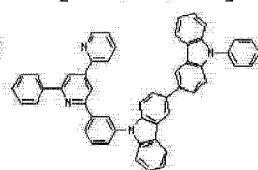
[化学式 A1]



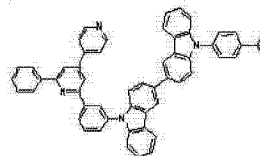
[化学式 A2]



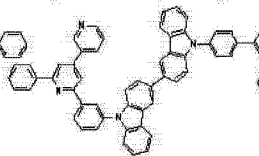
[化学式 A3]



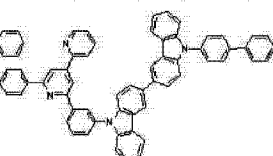
[化学式 A4]



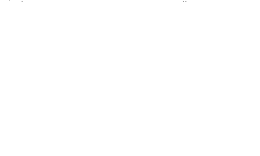
[化学式 A5]



[化学式 A6]



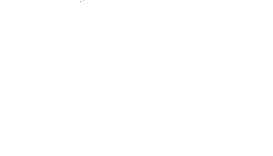
[化学式 A7]



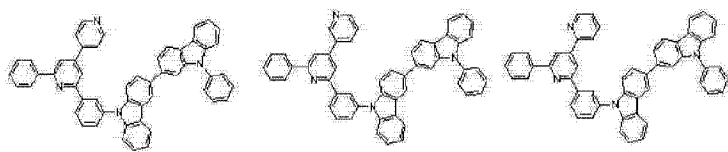
[化学式 A8]



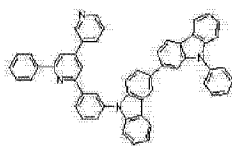
[化学式 A9]



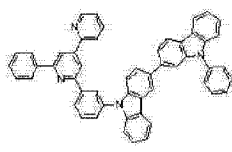
[0050]



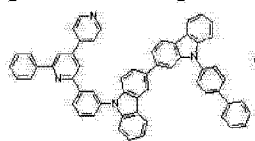
[化学式 A10]



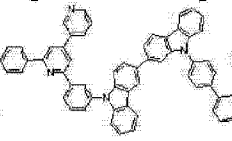
[化学式 A11]



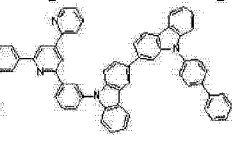
[化学式 A12]



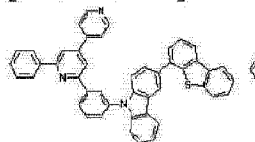
[化学式 A13]



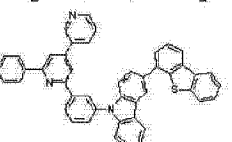
[化学式 A14]



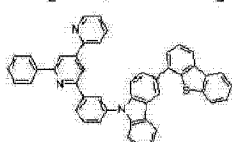
[化学式 A15]



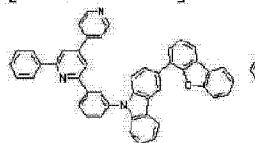
[化学式 A16]



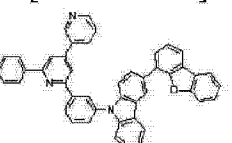
[化学式 A17]



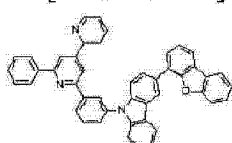
[化学式 A18]



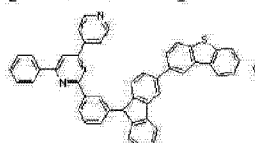
[化学式 A19]



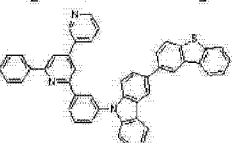
[化学式 A20]



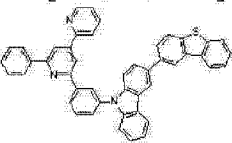
[化学式 A21]



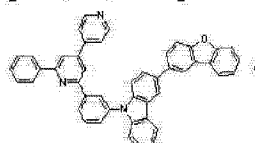
[化学式 A22]



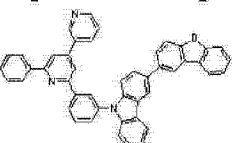
[化学式 A23]



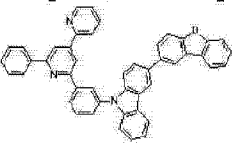
[化学式 A24]



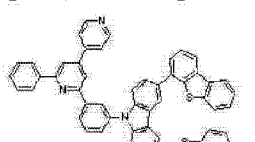
[化学式 A25]



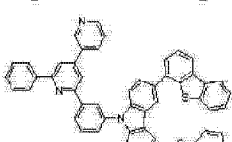
[化学式 A26]



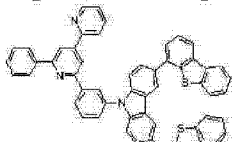
[化学式 A27]



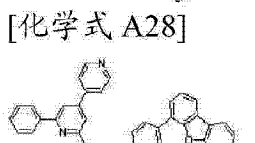
[化学式 A28]



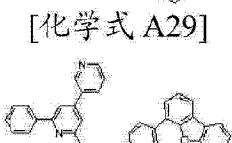
[化学式 A29]



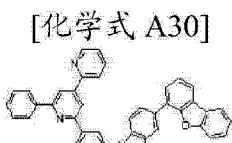
[化学式 A30]



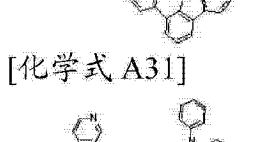
[化学式 A31]



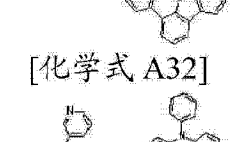
[化学式 A32]



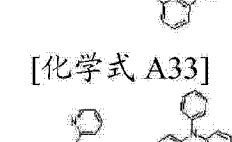
[化学式 A33]



[化学式 A34]



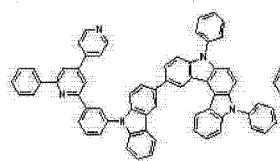
[化学式 A35]



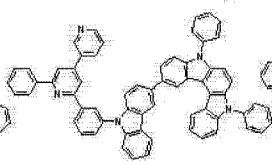
[化学式 A36]

[0051]

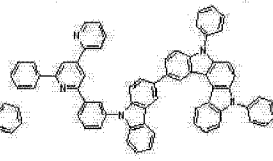
[化学式 A34]



[化学式 A35]



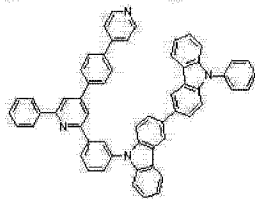
[化学式 A36]



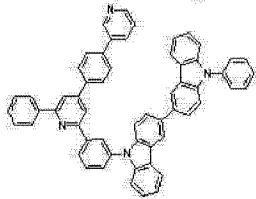
[0052] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 B1 至 B36 的一个表示。

[0053]

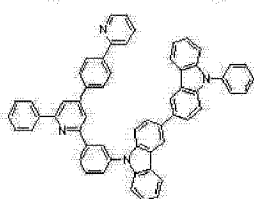
[化学式 B1]



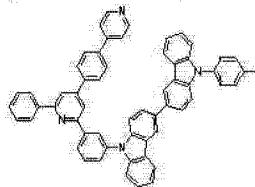
[化学式 B2]



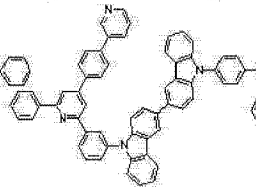
[化学式 B3]



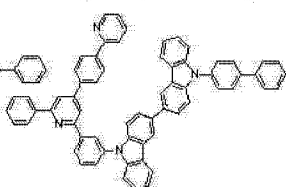
[化学式 B4]



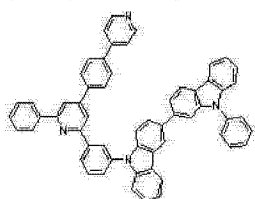
[化学式 B5]



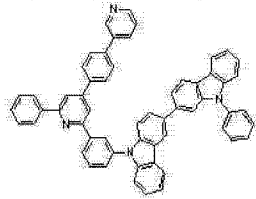
[化学式 B6]



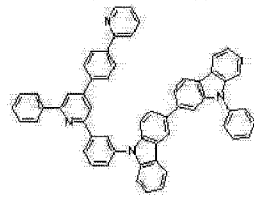
[化学式 B7]



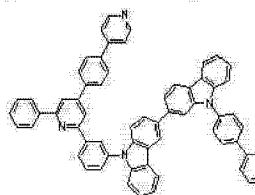
[化学式 B8]



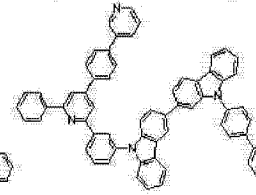
[化学式 B9]



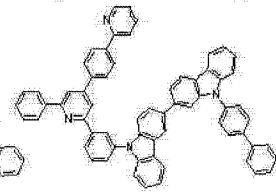
[化学式 B10]



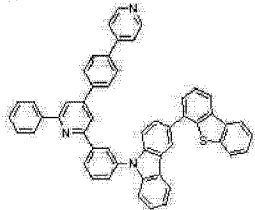
[化学式 B11]



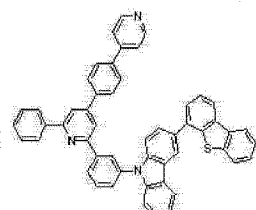
[化学式 B12]



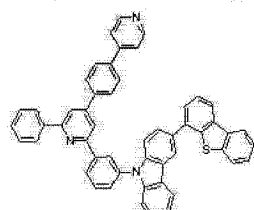
[化学式 B13]



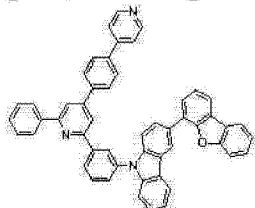
[化学式 B14]



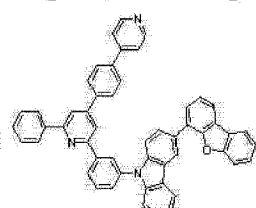
[化学式 B15]



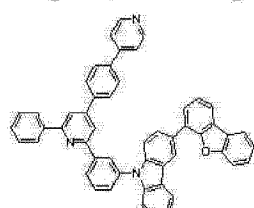
[化学式 B16]



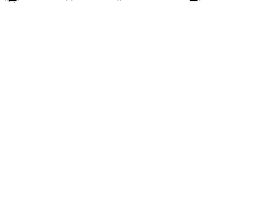
[化学式 B17]



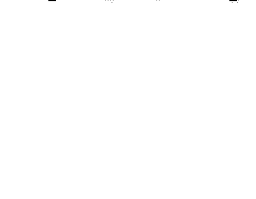
[化学式 B18]



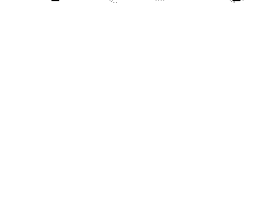
[化学式 B19]



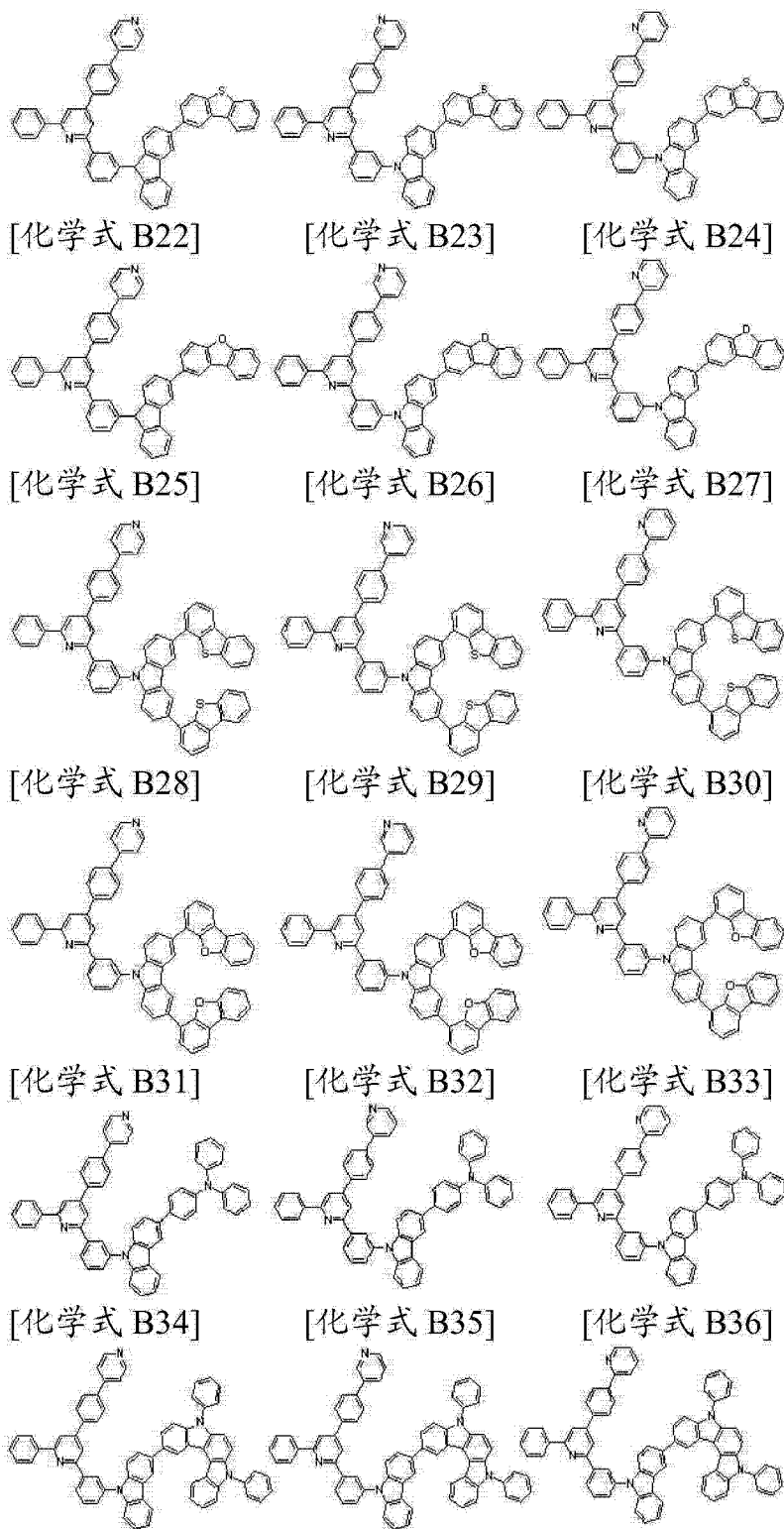
[化学式 B20]



[化学式 B21]



[0054]



[0055] 所述用于有机光电子装置的化合物可具有大于或等于 2.0eV 的三线态激发能 (T1)。

[0056] 所述有机光电子装置可选自有机光电子装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机感光鼓和有机存储装置。

[0057] 在另一个实施方式中,提供了有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、阴极,和插入所述阳极与所述阴极之间的至少一层有机薄层,其中,至少一层所述有机薄层包

括上述用于有机光电子装置的化合物。

[0058] 所述有机薄层可选自由发光层、空穴传输层、空穴注入层、电子传输层、电子注入层、空穴阻挡层和它们的组合。

[0059] 所述用于有机光电子装置的化合物包括在空穴传输层或空穴注入层中。

[0060] 所述用于有机光电子装置的化合物可包括在发光层中。

[0061] 所述用于有机光电子装置的化合物可被用作发光层中的磷光或荧光主体材料。

[0062] 本发明的另一个实施方式中,提供了包括所述有机发光二极管的显示装置。

[0063] **【有益效果】**

[0064] 可提供具有高的空穴或电子传输性能、膜稳定性、热稳定性和高的三线态激发能的化合物。

[0065] 该化合物可用作发光层的空穴注入 / 传输材料、主体材料、或电子注入 / 传输材料。由于优异的电化学和热稳定性,使用该化合物的有机光电子装置具有改善的寿命和低驱动电压下的高发光效率。

附图说明

[0066] 图 1 至图 5 为显示根据本发明的各种实施方式的有机发光二极管截面视图,该有机发光二极管包括根据本发明的一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物。

[0067] 100 :有机发光二极管 110 :阴极

[0068] 120 :阳极 105 :有机薄层

[0069] 130 :140 :空穴传输层

[0070] 150 :电子传输层 160 :电子注入层

[0071] 170 :空穴注入层 230 :发光层

具体实施方式

[0072] 下文将详细说明本发明的实施方式。然而,这些实施方式为示例性的,并且本公开不限于此。

[0073] 在本说明书中,在未另外提供具体定义时,“取代的”是指用 C1 至 C30 烷基、C1 至 C10 烷基甲硅烷基、C3 至 C30 环烷基、C6 至 C30 芳基、C1 至 C10 烷氧基、氟基、诸如三氟甲基等的 C1 至 C10 三氟烷基、或氰基中的一种取代。

[0074] 在本说明书中,在未另外提供具体定义时,“杂”是指在一个化合物或取代基中包括选自 N、O、S 和 P 中的 1 至 3 个杂原子而其余为碳的一类。

[0075] 在本说明书中,在未另外提供具体定义时,“它们的组合”是指通过连接基团彼此键合的至少两个取代基,或者彼此稠合的至少两个取代基。

[0076] 在本说明书中,在未另外提供具体定义时,“烷基”是指脂族烃基。烷基可为不包括任何烯基或炔基的“饱和烷基”。

[0077] “烯基”是指至少两个碳的至少一个碳-碳双键的官能团,并且“炔基”是指至少两个碳的至少一个碳-碳三键的官能团。不论是饱和或不饱和,烷基都可为支链的、直链的或环状的。

[0078] 烷基可为 C1 至 C20 烷基。烷基可为 C1 至 C10 中等大小的烷基。烷基可为 C1 至

C6 的较小的烷基。

[0079] 例如, C1 至 C4 烷基在烷基链中可具有 1 至 4 个碳原子, 可选自甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基。

[0080] 典型的烷基的实例可单独地且独立地为选自甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基、乙烯基、丙烯基、丁烯基、环丙基、环丁基、环戊基和环己基等的一个或多个取代的官能团。

[0081] “芳族基团(aromatic group)”是指其中所有元素都具有形成共轭的 p- 轨道的环状官能团。芳香基的具体实例为芳基(aryl group)和杂芳基(heteroaryl group)。

[0082] “芳基”包括单环或稠合多环(即共享相邻碳原子对的环)的基团。

[0083] “杂芳基”是指包括 1 至 3 个选自 N、O、S 和 P 的杂原子而其余为碳的芳基。

[0084] “螺环结构”是指具有一个碳的接触点的多元环状结构。螺环结构可包括具有螺环结构的化合物或具有螺环结构的取代基。

[0085] 根据本发明的一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物具有其中包括吡啶和含有取代或未取代的多个亚苯基的杂芳基的核和与该核结合的具有空穴特性的取代基的结构。

[0086] 因此, 所述化合物包括具有优异的电子特性及选择性地由空穴特性增强的核结构, 因此可满足发光层需要的条件。更具体地, 该化合物可用作发光层的主体材料。

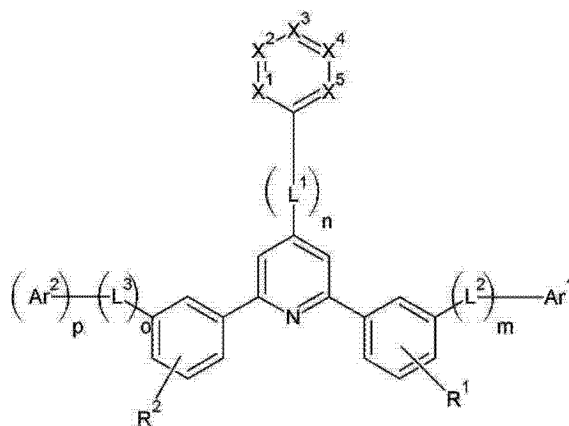
[0087] 用于有机光电子装置的化合物包括核部分和用于取代该核部分的各种取代基, 因而可具有各种能带隙。该化合物可用在电子注入层和电子传输层、或空穴注入层和空穴传输层中。

[0088] 所述化合物可根据取代基具有合适的能级, 因此可增强有机光电子装置电子转移能力, 并带来对效率和驱动电压的优异的效果, 而且具有优异的电化学稳定性和热稳定性, 因此在有机光电子装置的操作过程中, 改善了寿命特性。

[0089] 根据本发明的一个实施方式, 提供了由以下化学式 1 表示的用于有机光电子装置的化合物。

[0090] [化学式 1]

[0091]



[0092] 上面化学式 1 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 至 L^3 相同或不同, 且独立地为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n、m 和 o 相同或不同, 且独立

地为 0 或 1, Ar^1 和 Ar^2 相同或不同, 且独立地为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, p 为 0 或 1, 并且 R^1 和 R^2 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

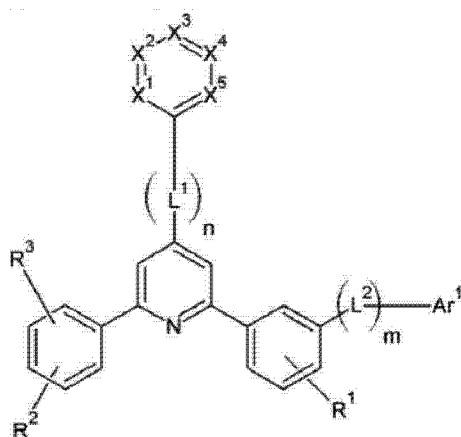
[0093] 空穴特性是指由于根据 HOMO 能级的导电特性, 在阳极形成的空穴易于注入发光层, 并在发光层中传输的特性。

[0094] 与空穴特性相反, 电子特性是指由于根据 LUMO 能级的导电特性, 在阴极形成的电子易于注入发光层, 并在发光层中传输的特性。

[0095] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 2 表示。

[0096] [化学式 2]

[0097]



[0098] 上面化学式 2 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 和 L^2 相同或不同, 且独立地为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 和 m 相同或不同, 且独立地为 0 或 1, Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, R^1 至 R^3 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0099] 上面化学式 2 表示的化合物结构上包括具有比上面化学式 1 表示的化合物更少的具有空穴特性的取代基。可根据期望的化合物的效果合适地调节具有空穴特性的取代基的数目。

[0100] 更具体地, L^1 至 L^3 可相同或不同, 并独立地为取代或未取代的亚乙烯基、取代或未取代的亚乙炔基、取代或未取代的亚苯基、取代或未取代的亚联苯基、取代或未取代的亚萘基、取代或未取代的亚吡啶基、取代或未取代的亚嘧啶基和取代或未取代的亚三嗪基等。

[0101] 具有取代基的 π -键的取代基通过控制化合物的 π 共轭总长度而增加三线态能带隙, 以便非常有效地作为磷光主体应用于有机光电子装置的发光层。因为 n 和 m 独立地为 0, 可不存在例如 L^1 至 L^3 的连接基团。

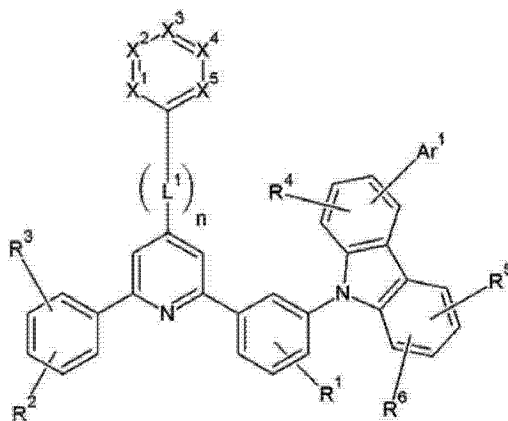
[0102] 此外, L^1 至 L^3 可更具体地为取代或未取代的咪唑类衍生物、取代或未取代的二苯

并噻吩类衍生物和取代或未取代的二苯并呋喃类衍生物等。取代基在连接基团自身中具有空穴特性,所以取代基可进一步增强整个化合物的空穴特性。此外,由于根据咪唑类衍生物的结合位置选择地调节 π 键,所以可易于调节整个化合物的能带隙。

[0103] 所述用于有机光电子装置的化合物可由下面化学式 3 至 5 的一个表示。

[0104] [化学式 3]

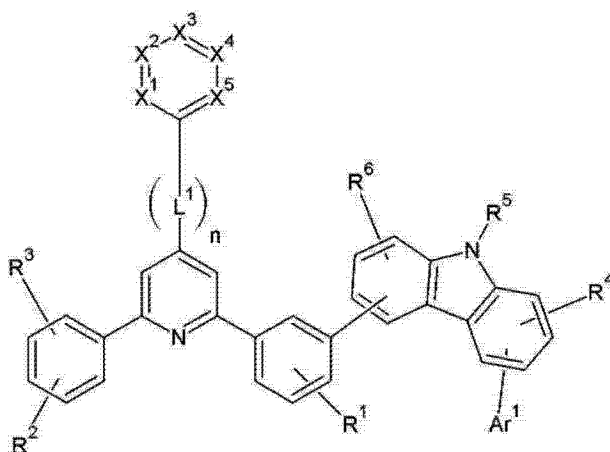
[0105]



[0106] 上面化学式 3 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 为 0 或 1, Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且 R^1 至 R^6 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0107] [化学式 4]

[0108]

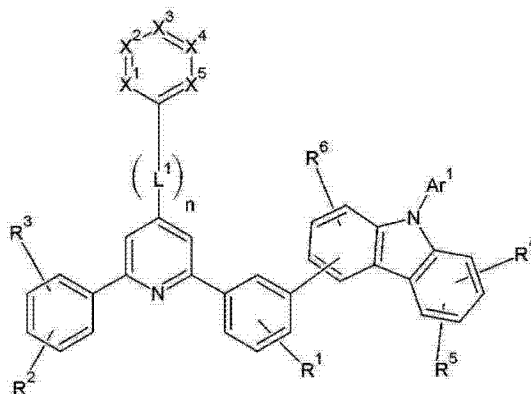


[0109] 上面化学式 4 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 为 0 或 1, Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且 R^1 至 R^6 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1

至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0110] [化学式 5]

[0111]



[0112] 上面化学式 5 中, X^1 至 X^5 的至少一个为 N, L^1 为单键、取代或未取代的 C2 至 C6 烯基、取代或未取代的 C2 至 C6 炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 亚杂芳基或者它们的组合, n 为 0 或 1, Ar^1 为具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基、具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基或者它们的组合, 并且 R^1 至 R^6 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C20 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基或者它们的组合。

[0113] 上面化学式 3 至 5 包括作为上面化学式 1 或 2 中的 L^2 连接基团的咪唑, 但咪唑在每个化学式中以不同的位置结合。

[0114] 在上面化学式 1 至 5 的一个表示的化合物中, n 可为 0。当 n 为 0 时, 由于杂原子在由上面化学式 1 至 5 的一个表示的化合物的结构范围 (term) 内聚集, 所以所述化合物可具有非常优异的电子特性。

[0115] 此外, n 可为 1。当 n 为 1 时, 可增加上面化学式 1 至 5 的一个表示的化合物的稳定性。

[0116] 所述具有空穴特性的取代或未取代的 C3 至 C30 杂芳基可为取代或未取代的咪唑类衍生物、取代或未取代的二苯并咪唑类衍生物、取代或未取代的二苯并噻吩类衍生物或者它们的组合。

[0117] 在说明书中, 所述咪唑类衍生物包括由至少两个结合到咪唑基中的取代基形成的稠合环。这个概念可同样应用于二苯并咪唑类衍生物和二苯并噻吩类衍生物。

[0118] 当所述咪唑类衍生物、二苯并咪唑类衍生物或二苯并噻吩类衍生物包括在化合物中时, 可改善整个化合物的双极性特性。

[0119] 具有空穴特性的取代或未取代的 C6 至 C30 芳基可为取代或未取代的苄基、取代或未取代的螺苄基或者它们的组合。

[0120] 所述具有空穴特性的取代或未取代的芳胺基包括单个芳基或多个芳基, 并且所述单个芳基或多个芳基可相同或不同, 并且独立地为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、取代或未取代的菲基、取代或未取代的并四苯基、取代或未取代的芘基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的对三联苯基、取代或未取代的间三联

苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的三亚苯基、取代或未取代的茚基、取代或未取代的茋基、取代或未取代的呋喃基、取代或未取代的噻吩基、取代或未取代的吡咯基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的噁唑基、取代或未取代的噻唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噻二唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的苯并呋喃基、取代或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的吲哚基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的苯并噁嗪基、取代或未取代的苯并噻嗪基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的吩嗪基、取代或未取代的吩噻嗪基、取代或未取代的吩噁嗪基或者它们的组合。该芳胺基具有更加改善的空穴特性。

[0121] 通过控制取代基,可控制化合物的能带隙。例如,可制备用于有机发光二极管的发光层的具有合适的特性的化合物。

[0122] 此外,取代基的合适的组合可提供具有优异的热稳定性或抗氧化性的化合物。

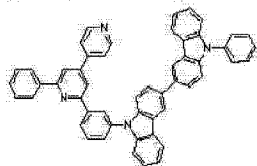
[0123] 取代基的合适的组合可提供具有不对称双极特性的化合物。不对称双极特性可改善空穴和电子传输能力,并且因而改善发光效率和装置的性能。

[0124] 此外,可调节取代基以使化合物结构庞大,因而减小化合物的结晶度。因此,具有低结晶度的化合物可改善装置的寿命。

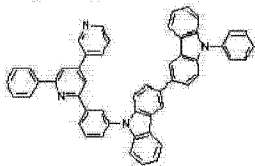
[0125] 用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 A1 至 A36 表示。然而,本发明不限于以下化合物。

[0126]

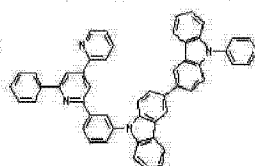
[化学式 A1]



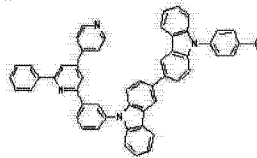
[化学式 A2]



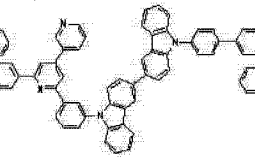
[化学式 A3]



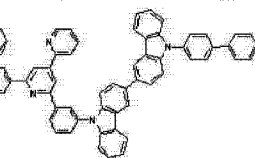
[化学式 A4]



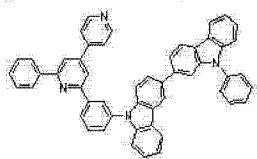
[化学式 A5]



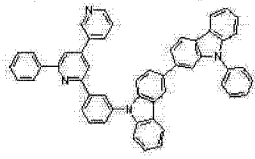
[化学式 A6]



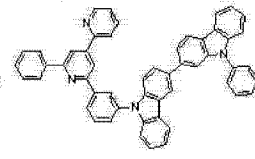
[化学式 A7]



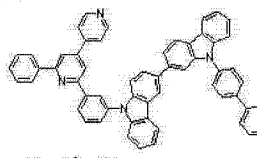
[化学式 A8]



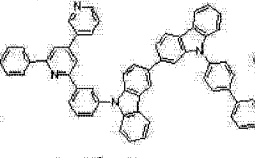
[化学式 A9]



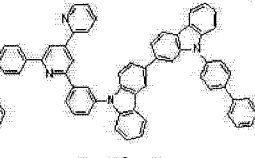
[化学式 A10]



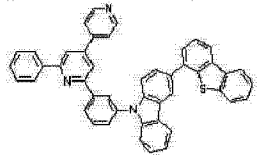
[化学式 A11]



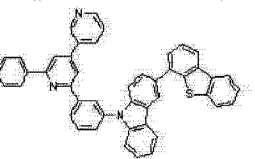
[化学式 A12]



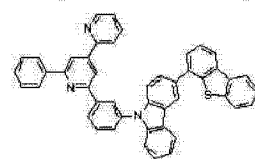
[化学式 A13]



[化学式 A14]



[化学式 A15]



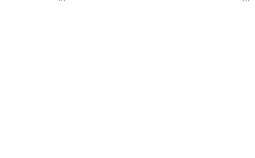
[化学式 A16]



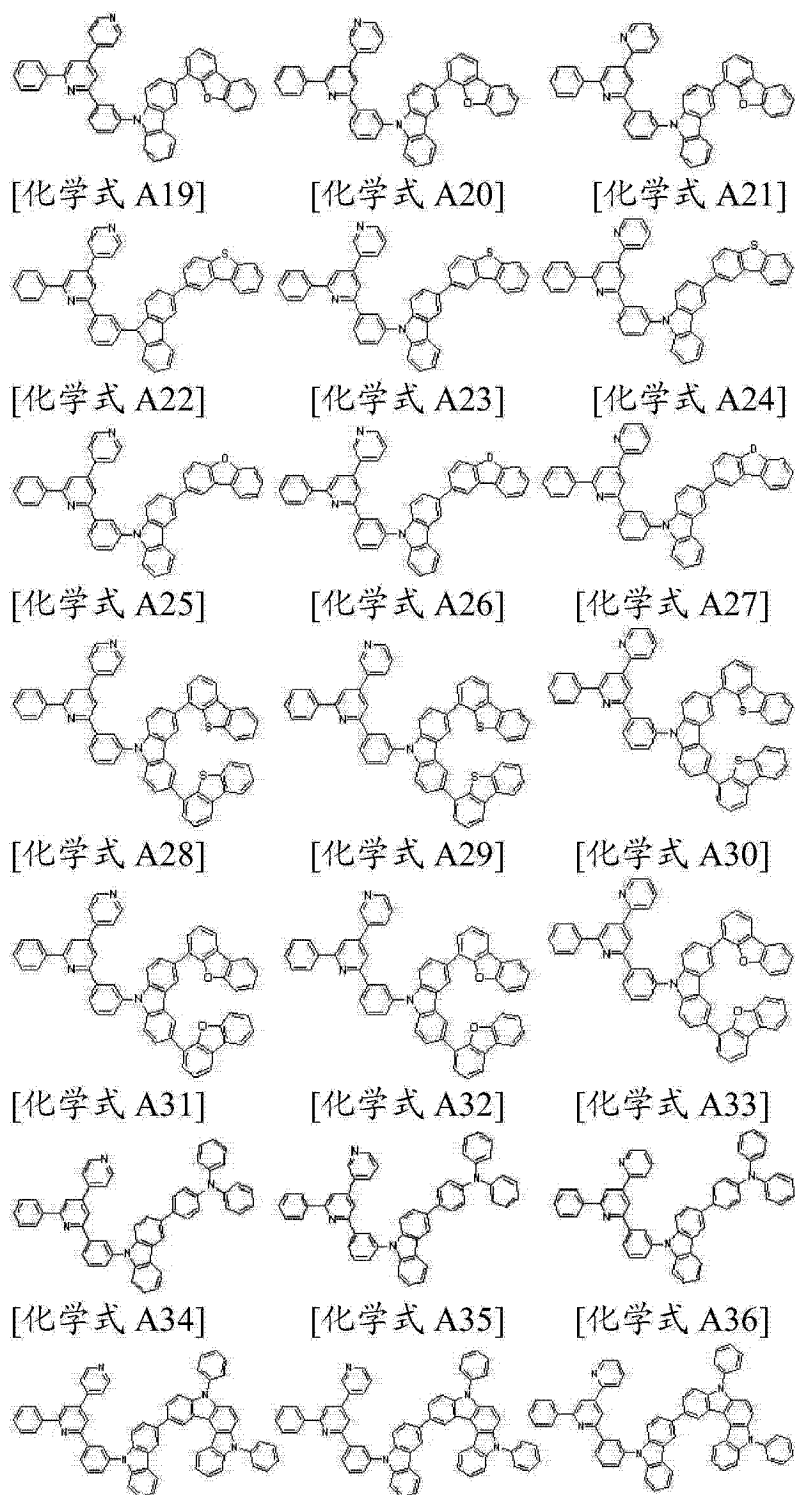
[化学式 A17]



[化学式 A18]



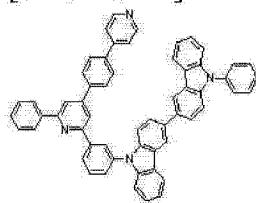
[0127]



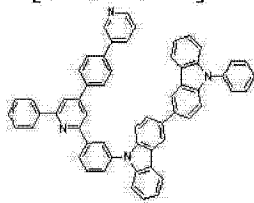
[0128] 用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 B1 至 B36 表示。然而,本发明不限于以下化合物。

[0129]

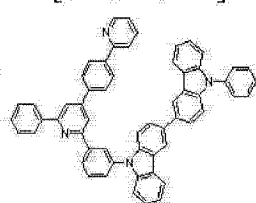
[化学式 B1]



[化学式 B2]

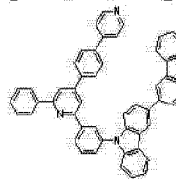


[化学式 B3]

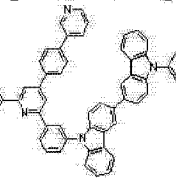


[0130]

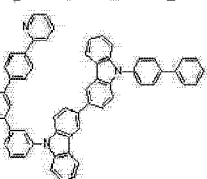
[化学式 B4]



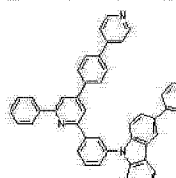
[化学式 B5]



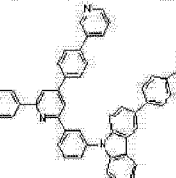
[化学式 B6]



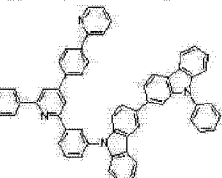
[化学式 B7]



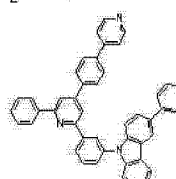
[化学式 B8]



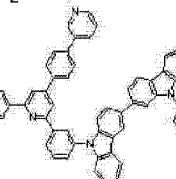
[化学式 B9]



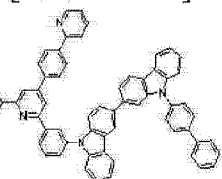
[化学式 B10]



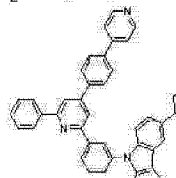
[化学式 B11]



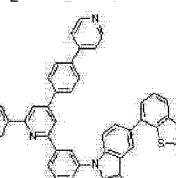
[化学式 B12]



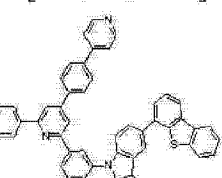
[化学式 B13]



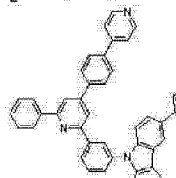
[化学式 B14]



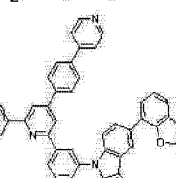
[化学式 B15]



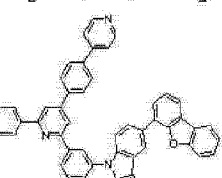
[化学式 B16]



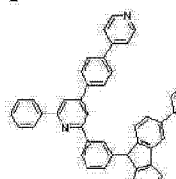
[化学式 B17]



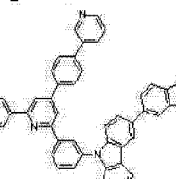
[化学式 B18]



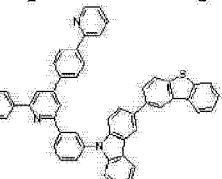
[化学式 B19]



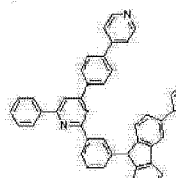
[化学式 B20]



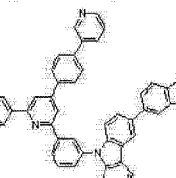
[化学式 B21]



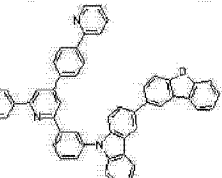
[化学式 B22]



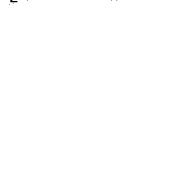
[化学式 B23]



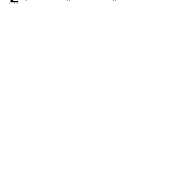
[化学式 B24]



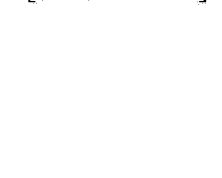
[化学式 B25]



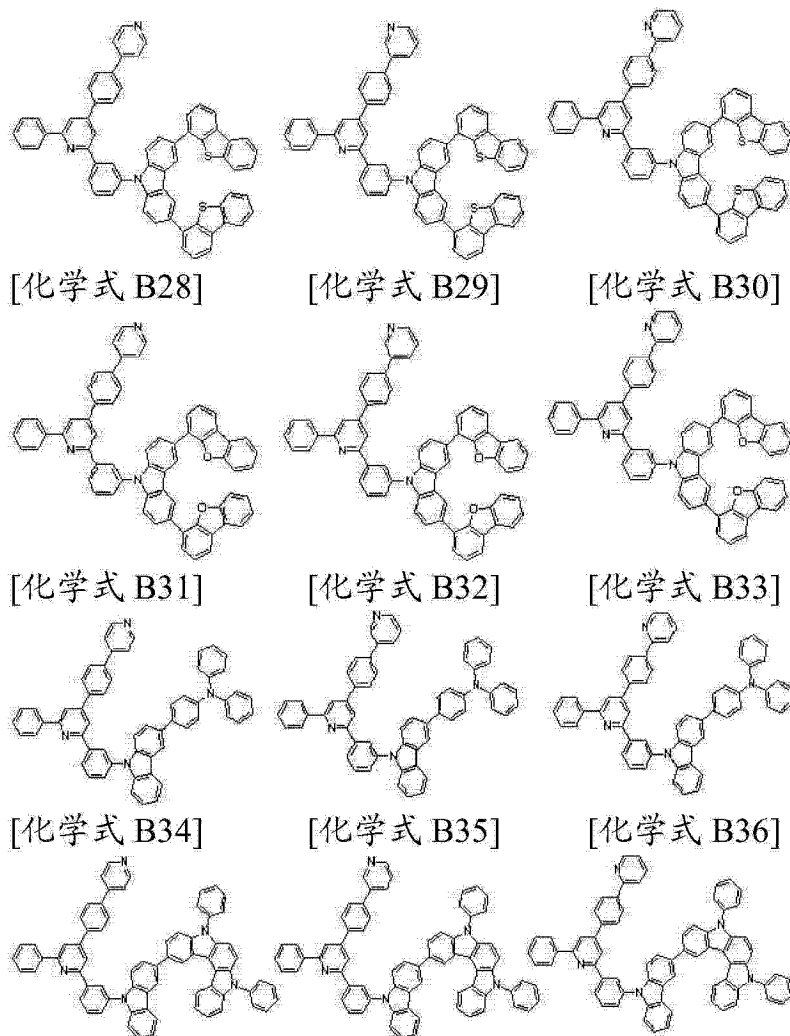
[化学式 B26]



[化学式 B27]



[0131]



[0132] 包括上述化合物的用于有机光电子装置的化合物具有大于或等于 110℃ 的玻璃化转变温度和大于或等于 400℃ 的热分解温度,表明改善的热稳定性。因此,可生产具有高效率的有机光电子装置。

[0133] 包括上述化合物的用于有机光电子装置的化合物可用于发光或者注入和 / 或传输电子,也可与合适的掺杂剂一起用作发光主体。换句话说,用于有机光电子装置的化合物可用作磷光或荧光主体材料、发蓝光的掺杂材料、或电子传输材料。

[0134] 根据本发明的一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物用于有机薄层,它可改善有机光电子装置的寿命特性、效率特性、电化学稳定性和热稳定性,并减小驱动电压。

[0135] 因此,根据另一个实施方式,提供了包括上述用于有机光电子装置的化合物的有机光电子装置。该有机光电子装置可包括有机光电子装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机感光鼓和有机存储装置等。例如,根据一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物可包括在有机太阳能电池的电极或电极缓冲层中以改善量子效率,并且它可用作有机晶体管中用于栅极或源 - 漏极等的电极材料。

[0136] 下文,具体说明有机发光二极管。

[0137] 本发明的另一个实施方式包括阳极、阴极以及该阳极和阴极之间的至少一个或多个有机薄层,并且,至少一个有机薄层可包括根据本发明的一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物。

[0138] 可包括用于有机光电子装置的化合物的有机薄层可包括选自发光层、空穴传输层、空穴注入层、电子传输层、电子注入层、空穴阻挡层和它们的组合的层。上述至少一层包括根据一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物。具体地,电子传输层或电子注入层可包括根据一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物。此外,当上述用于有机光电子装置的化合物包括在发光层中时,可包括该用于有机光电子装置的化合物作为磷光或荧光主体,具体作为荧光蓝色掺杂材料。

[0139] 图 1 至 5 为显示根据本发明一个实施方式的包括上述用于有机光电子装置的化合物的有机发光二极管的截面视图。

[0140] 参照图 1 至 5,根据一个实施方式的有机发光二极管 100、200、300、400 和 500 包括插入阳极 120 和阴极 110 之间的至少一个有机薄层 105。

[0141] 阳极 120 包括具有大功函的阳极材料以帮助将空穴注入有机薄层。所述阳极材料的具体实例包括:金属,例如镍、铂、钒、铬、铜、锌和金或者它们的合金;金属氧化物,例如氧化锌、氧化铟、氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO);金属和氧化物的组合,例如 ZnO:Al 或 SnO₂:Sb;或导电聚合物,例如聚(3-甲基噻吩)、聚[3,4-(乙烯-1,2-二氧)噻吩](PEDT)、聚吡咯和聚苯胺,但不限于此。优选包括氧化铟(ITO)的透明电极作为阳极。

[0142] 阴极 110 包括具有小功函的阴极材料以帮助将电子注入有机薄层。该阴极材料包括:金属,例如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钪、锂、钒、铝、银、锡和铅或它们的合金;或者多层材料,例如 LiF/Al、Li₂q/Al、LiO₂/Al、LiF/Ca、LiF/Al 和 BaF₂/Ca,但不限于此。优选包括铝的金属电极作为阴极。

[0143] 首先,参照图 1,有机光电子装置 100 包括仅含有发光层 130 的有机薄层 105。

[0144] 参照图 2,双层有机发光二极管 200 包括有机薄层 105,有机薄层 105 包括含有电子传输层的发光层 230 和空穴传输层 140。如图 2 显示,有机薄层 105 包括发光层 230 和空穴传输层 140 的双层。发光层 130 也起到电子传输层的作用,并且空穴传输层 140 层具有优异的与诸如 ITO 的透明电极的优异结合性能或优异的空穴传输性能。

[0145] 参照图 3,三层有机发光二极管 300 包括含有电子传输层 150、发光层 130 和空穴传输层 140 的有机薄层 105。发光层 130 独立安装,具有优异的电子传输能力或优异的空穴传输能力的层单独堆叠。

[0146] 参照图 4,四层有机发光二极管 400 包括用于与 ITO 的阴极结合的含有电子注入层 160、发光层 130、空穴传输层 140 和空穴注入层 170 的有机薄层 105。

[0147] 参照图 5,五层有机发光二极管 500 包括含有电子传输层 150、发光层 130、空穴传输层 140 和空穴注入层 170 的有机薄层 105,并进一步包括电子注入层 160 以实现低电压。

[0148] 在图 1 至图 5 中,有机薄层 105 包括用于有机光电子装置的化合物,有机薄层 105 包括选自自由电子传输层 150、电子注入层 160、发光层 130 和 230、空穴传输层 140、空穴注入层 170 和它们的组合中的至少一种。所述用于有机光电子装置的化合物可用于包括电子传输层 150 或电子注入层 160 的电子传输层 150。当它用于电子传输层时,能够提供具有更简单结构的有机光电子装置,因为它不需要另外的空穴阻挡层(未显示)。

[0149] 此外,当上述用于有机光电子装置的化合物包括在发光层 130 和 230 中时,可包括用于有机光电子装置的化合物作为磷光或荧光主体或者荧光蓝色掺杂剂。

[0150] 所述有机发光二极管可通过以下方法制造:在基板上形成阳极;按照诸如蒸发、

溅射、等离子体镀和离子镀的干涂方法或者诸如旋涂、浸涂和流涂的湿涂方法形成有机薄层；并在其上提供阴极。

[0151] 本发明的另一个实施方式提供了包括根据以上实施方式的有机发光二极管的显示装置。

[0152] 下面，参照实施例更详细地说明实施方式。然而，这些实施例在任何意义上都不应解释为限制本发明的范围。

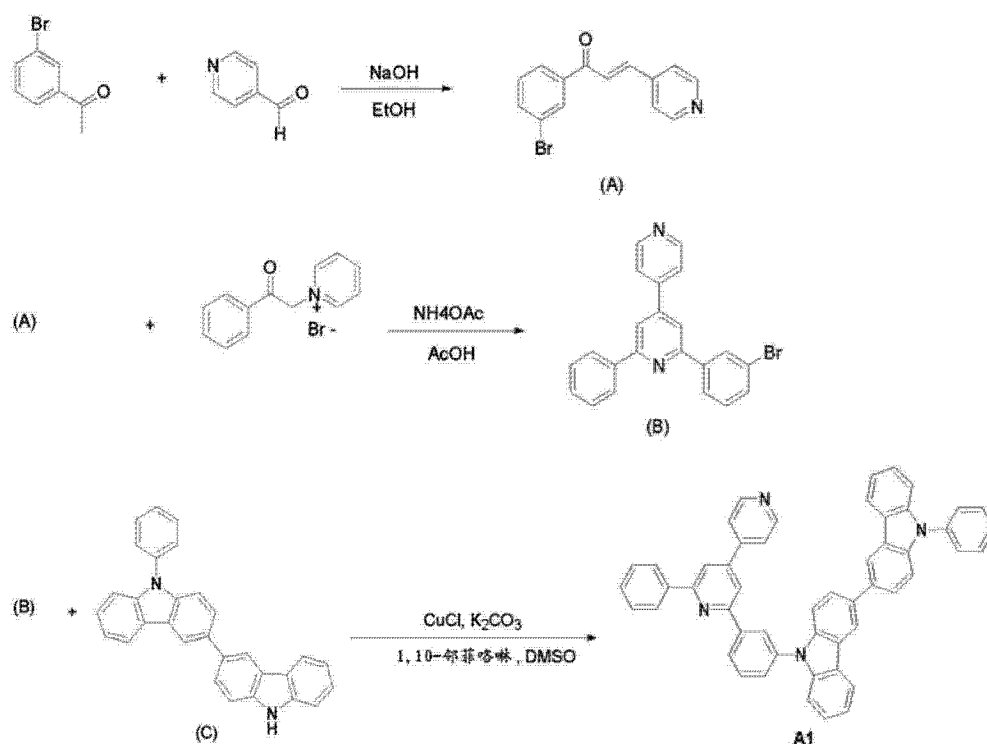
[0153] (制备用于有机光电子装置的化合物)

[0154] 实施例 1：合成由化学式 A1 表示的化合物

[0155] 根据以下反应示意图 1 合成由以上化学式 A1 表示的化合物作为根据本发明的用于有机光电子装置的化合物的具体实例。

[0156] [反应示意图 1]

[0157]



[0158] 第一步：合成化合物(A)

[0159] 在 2000mL 的圆底烧瓶中用 800ml 的乙醇搅拌 75.6g (379.88mmol) 的 3-溴代苯乙酮、40.7g (379.88mmol) 的 4-吡咯甲醛，在反应容器冷却至 0℃ 后，以逐滴的方式向其中加入 15.2g (379.88mmol) 的氢氧化钠。在搅拌所述混合物 30 分钟后，改善反应溶液的温度到室温，并搅拌所述反应溶液 12 个小时。

[0160] 用乙醇洗从反应溶液中提取的固体，并在减小的压力下分离，获得白色固体。所述固体放入 1000ml 的水中，搅拌所述混合物 30 分钟，然后，分离并获得 70g 的中间体化合物 (A) (64% 的产率)。

[0161] 第二步：化学式(B)表示的化合物的合成

[0162] 66.7g (231.69mmol) 的化合物 A、70.8g (254.8mmol) 的 1-苯甲酰甲基吡啶溴化

物和 107.1g (1,390mmol) 的醋酸铵悬浮在 460ml 的醋酸中,并加热和回流悬浮溶液 12 个小时。反应溶液以逐滴的方式缓慢加到 2000ml 的水中,然后分离固体,获得肉色的固体粉末。

[0163] 所述固体溶解于 500ml 的二氯甲醇中,其中连续加入 1000ml 的碳酸氢钠水溶液和 1000ml 的水,无水硫酸镁用于去除水分,然后分离和获得有机溶液层。从所述有机溶液层去除合适的量的有机溶剂,并通过用甲醇进行重结晶而获得 40g 的中间体化合物(B) (45% 的产率)。

[0164] 第三步:化学式 A1 表示的化合物的合成

[0165] 10.9g (39.25mmol) 的化合物(B)、10.7g (26.17mmol) 的化合物(C) 和 5.4g (39.25mmol) 的碳酸钾悬浮在 165ml 的二甲亚砜(DMSO) 中,其中加入 0.9g (5.23mmol) 的 1,10-邻菲咯啉和 0.5g (5.23mmol) 的氯化铜,并在氮气流下加热和回流所述混合物 12 个小时。所述反应溶液加到 1000ml 的甲醇中,以结晶固体,过滤所述固体并溶解于一氯苯中,并用二氧化硅胶凝 / 硅藻土分离。从所述有机溶液层去除合适的量的有机溶剂,并通过用甲醇进行重结晶而获得 7g 的化合物 A1 (56% 产率)。

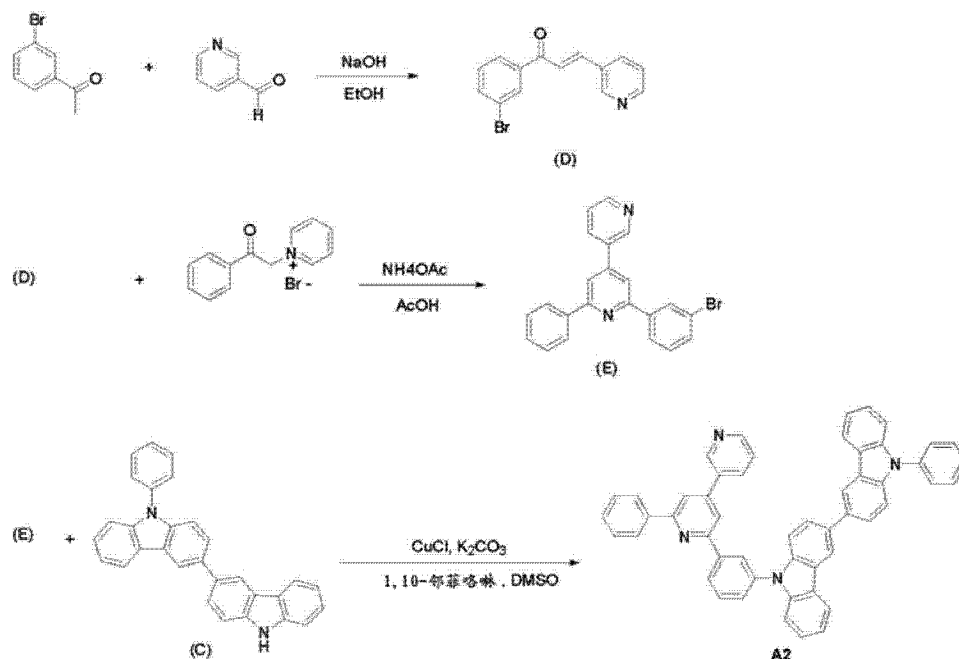
[0166] LC-Mass 显示化合物 A1 具有 714.85 的 $[M+H]^+$ 分子量。

[0167] 实施例 2:合成由化学式 A2 表示的化合物

[0168] 根据以下反应示意图 2 合成由以上化学式 A2 表示的化合物作为根据本发明的用于有机光电子装置的化合物的具体实例。

[0169] [反应示意图 2]

[0170]



[0171] 第一步:合成化合物(D)

[0172] 在 2000mL 的圆底烧瓶中用 970ml 的乙醇搅拌 90.0g (482.38mmol) 的 3-溴代苯乙酮和 51.7g (482.38mmol) 的 3-吡咯甲醛,在降低反应容器冷却至 0℃ 后,以逐滴的方式向其中加入 19.3g (482.38mmol) 的氢氧化钠。在搅拌所述混合物 30 分钟后,改善反应溶液的温度到室温,并搅拌所述反应溶液 12 个小时。

[0173] 用乙醇洗从反应溶液提取的固体,并在减小的压力下分离,获得白色固体。所述固体放入 1000ml 的水中,搅拌所述混合物 30 分钟,然后,分离并获得 55g 的中间体化合物(D) (40% 的产率)。

[0174] 第二步:化学式(E)表示的化合物的合成

[0175] 54.3g (188.53mmol)的化合物(D)、76.0g (278.14mmol)的 1-苯甲酰甲基吡啶溴化物和 77.08g (1,131mmol)的醋酸铵悬浮在 400ml 的醋酸中,并加热和回流悬浮溶液 12 个小时。反应溶液以逐滴的方式缓慢加到 2000ml 的水中,用于凝固,获得肉色的固体。

[0176] 所述固体溶解于 500ml 的二氯甲醇中,其中连续加入 1000ml 的碳酸氢钠水溶液和 1000ml 的水以清洗,在去除合适量无水硫酸镁之后,然后分离和获得有机溶液层。从所述有机溶液层去除合适的量的有机溶剂后,通过用甲醇进行重结晶而获得 30g 的中间体化合物(E) (41% 的产率)。

[0177] 第三步:化学式 A2 表示的化合物的合成

[0178] 18.6g (48.16mmol) 的化合物(E)、13.5g (33.21mmol) 的化合物(C) 和 6.9g (49.82mmol) 的碳酸钾悬浮在 225ml 的二甲亚砜(DMSO) 中,其中加入 2.39g (13.28mmol) 的 1,10-邻菲咯啉和 1.32g (13.28mmol) 的氯化铜,并在氮气流下加热和回流所述混合物 12 个小时。

[0179] 所述反应溶液加到 1000ml 的甲醇中,以结晶固体,所述固体溶解于一氯苯中,并用二氧化硅凝胶/硅藻土分离有机溶液层。在去除合适的有机溶剂后,通过用甲醇进行重结晶而获得 11g 的化合物 A2 (46% 产率)。

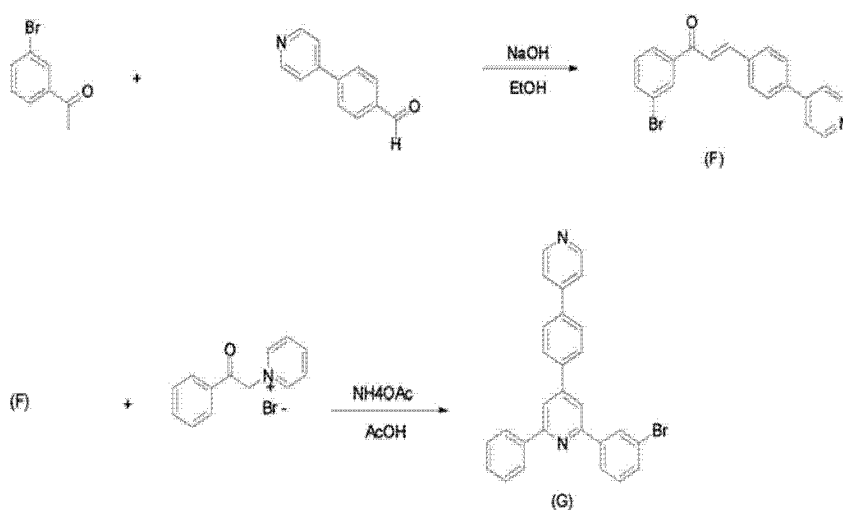
[0180] LC-Mass 显示化合物 A2 具有 714.85 的 $[M+H]^+$ 分子量。

[0181] 实施例 3:合成由化学式 B1 表示的化合物

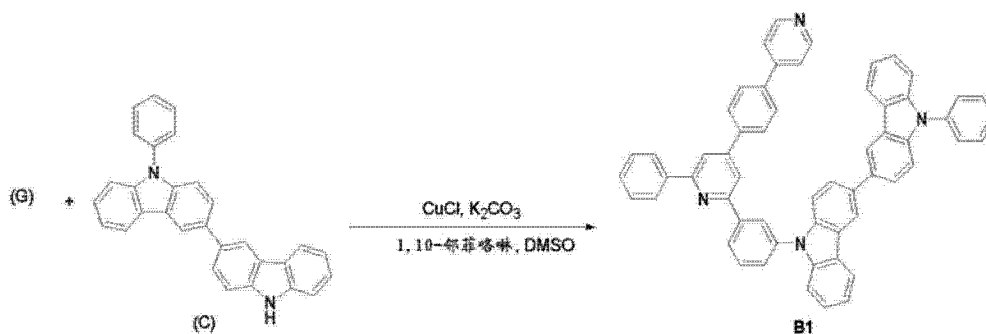
[0182] 根据以下反应示意图 3 合成由以上化学式 B1 表示的化合物作为根据本发明的用于有机光电子装置的化合物的具体实例。

[0183] [反应示意图 3]

[0184]



[0185]



[0186] 第一步：合成化合物(E)

[0187] 在 1000mL 的圆底烧瓶中用 500ml 的乙醇搅拌 32.6g (163.7mmol) 的 3-溴代苯乙酮和 30.0g (163.7mmol) 的 P-吡啶苯甲醛, 在降低反应容器冷却至 0℃ 后, 以逐滴的方式向其中加入 6.5g (163.7mmol) 的氢氧化钠。搅拌所述混合物 30 分钟, 并在改善反应溶液的温度到室温后, 搅拌 12 个小时。

[0188] 用乙醇洗反应溶液中提取的固体, 并在减小的压力下分离, 获得白色固体。所述固体放入 1000ml 的水中, 搅拌所述混合物 30 分钟, 然后, 分离并获得 30.4g 的中间体化合物(D) (51% 的产率)。

[0189] 第二步：化学式(G)表示的化合物的合成

[0190] 27.7g (76.1mmol) 的化合物(F)、25.4g (91.32mmol) 的 1-苯甲酰甲基吡啶溴化物和 46.9g (608.82mmol) 的醋酸铵悬浮在 300ml 的醋酸中, 并加热和回流悬浮溶液 12 个小时。反应溶液以逐滴的方式缓慢加到 1000ml 的水中, 用于凝固, 分离和获得肉色的固体。

[0191] 所述固体溶解于 300ml 的二氯甲醇中, 连续用 1000ml 的碳酸氢钠水溶液和 1000ml 的水以清洗, 在用无水硫酸镁去除水分之后, 获得有机溶液层。在从所述有机溶液层去除合适的量的有机溶剂后, 用甲醇进行重结晶而获得 12.1g 的中间体化合物(E) (34% 的产率)。

[0192] 第三步：化学式 B1 表示的化合物的合成

[0193] 9.82g (21.21mmol) 的化合物(G)、5.77g (14.14mmol) 的化合物(C) 和 2.93g (21.21mmol) 的碳酸钾悬浮在 120ml 的二甲亚砜(DMSO)中, 其中加入 0.51g (2.83mmol) 的 1,10-邻菲咯啉和 0.28g (2.83mmol) 的氯化铜, 并在氮气流下加热和回流所述混合物 12 个小时。

[0194] 所述反应溶液加到 500ml 的甲醇中, 以结晶固体, 所述固体溶解于一氯苯中, 并用二氧化硅胶凝/硅藻土分离有机溶液层。在从所述有机溶液层去除合适的有机溶剂后, 用甲醇进行重结晶而获得 8.5g 的化合物 B1 (76% 产率)。

[0195] LC-Mass 显示化合物 B1 具有 790.95 的 $[M+H]^+$ 分子量。

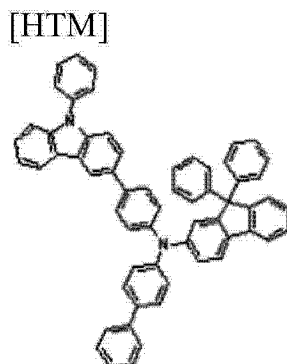
[0196] (有机发光二极管的制造)

[0197] 实施例 4：制造有机光电子装置

[0198] 用双蒸水超声波清洗用 ITO (氧化铟锡) 涂布以形成 1500Å 厚的薄膜的玻璃基板。在用双蒸水清洗后, 用例如异丙醇、丙酮、甲醇等的溶剂超声波清洗玻璃基板, 并移动到等离子体清洗器中, 然后通过使用氧等离子体清洗 5 分钟, 并移动至真空沉积器。这个 ITO 透明电极用作阳极, 在 ITO 基板上真空沉积下面的 HTM 化合物以形成 1200Å 厚的空穴注入

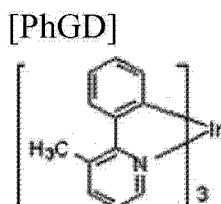
层。

[0199]



[0200] 在空穴传输层上,通过真空沉积作为主体的根据实施例 1 合成的材料 A1,并掺杂 7wt% 的作为绿色磷光掺杂剂的下面的 PhGD 化合物,形成 300 Å 厚的发光层。

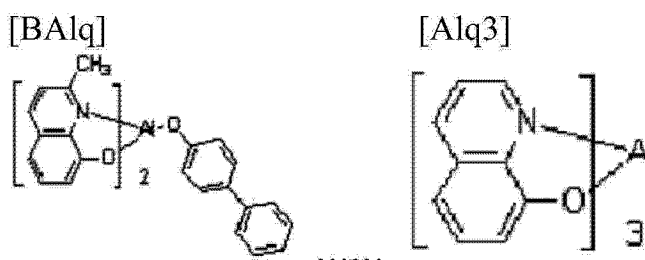
[0201]



[0202] 然后,通过在发光层上连续地沉积 50Å 厚的 BA1q[双(2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯基-4-羟连(olato))铝]和 250Å 厚的 Alq3[三(8-羟基喹啉)铝],而形成电子传输层(ETL)。

[0203] 在电子传输层(ETL)上,通过连续地真空沉积 5 Å 厚的 LiF 和 1000 Å 厚的 Al 而形成阴极,制造有机发光二极管。

[0204]



[0205] 实施例 5

[0206] 除了使用根据实施例 2 的化合物代替根据实施例 1 的化合物以外,根据与实施例 4 相同的方法制造有机发光二极管。

[0207] 实施例 6

[0208] 除了使用根据实施例 3 的化合物代替根据实施例 1 的化合物以外,根据与实施例 4 相同的方法制造有机发光二极管。

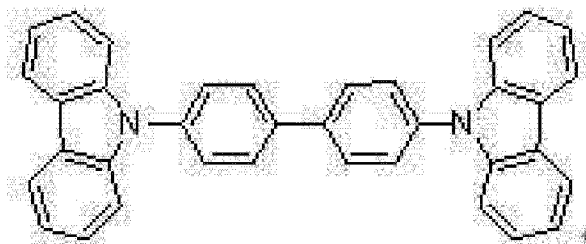
[0209] 对比例 1

[0210] 除了使用下面化学式 R1 表示的化合物代替根据实施例 1 的化合物以外,根据与实

施例 4 相同的方法制造有机发光二极管。

[0211] [化学式 R1]

[0212]



[0213] (有机发光二极管的性能测量)

[0214] 测量根据实施例 4 至 6 和对比例 1 的各有机发光二极管有关取决于电压的电流密度变化和亮度变化以及发光效率。

[0215] (1) 取决于电压变化的电流密度变化的测量

[0216] 通过将电压从 0V 改善至 10V 用电流电压计(Keithley2400)测量制造的有机发光二极管的流经单元装置的电流值,并用测量的电流除以面积以提供结果。

[0217] (2) 取决于电压变化的亮度变化的测量

[0218] 通过将电压从 0V 改善至 10V 用亮度仪(Minolta Cs-1000A)测量有机发光二极管的亮度。

[0219] (3) 发光效率测量

[0220] 将项目(1)和(2)中得到的亮度、电流密度和电压用来计算相同电流密度(10mA/cm²)下的电流效率(cd/A)。

[0221] 下表 1 中显示了装置的评价结果。

[0222] (表 1)

[0223]

	主体	驱动电压 (Vd, V)	电流效率 (cd/A)	功率效率 (lm/W)	亮度 (cd/m ²)	色坐标 (CIE _x)	色坐标 (CIE _y)
对比例 1	R1	7.0	49.32	22.13	3000	0.622	0.136
实施例 4	A1	4.91	60.3	38.6	3000	0.339	0.623
实施例 5	A2	5.02	55.4	34.7	3000	0.339	0.622
实施例 6	B1	5.27	59.1	35.2	3000	0.335	0.624

[0224] 与根据对比例 1 的有机发光二极管相比,根据实施例 4 至 6 的有机发光二极管具有优异的效率和驱动电压。

[0225] 尽管结合目前认为可行的示例性实施方式已经说明了本发明,但应理解本发明不限于已公开的实施方式,而是相反,旨在覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等效排布。因此,前述实施方式应理解为示例性的,而不是以任何方式限制本发明。

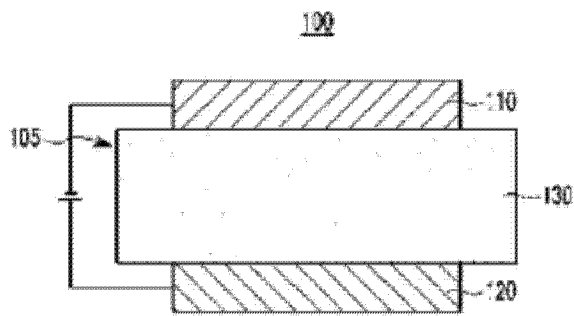


图 1

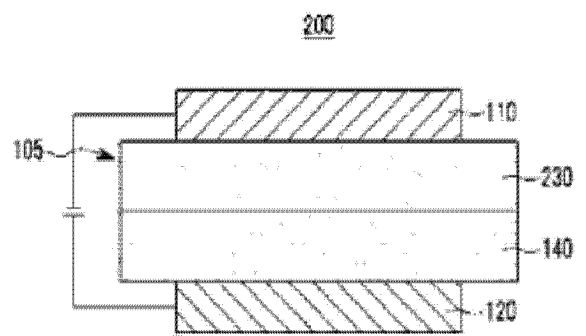


图 2

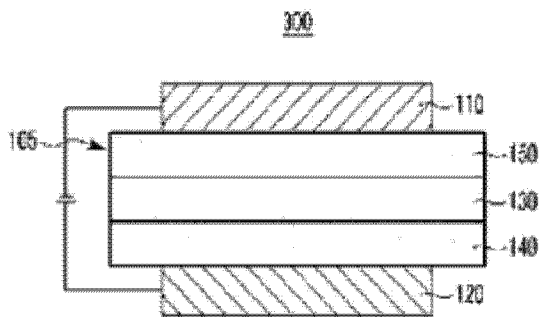


图 3

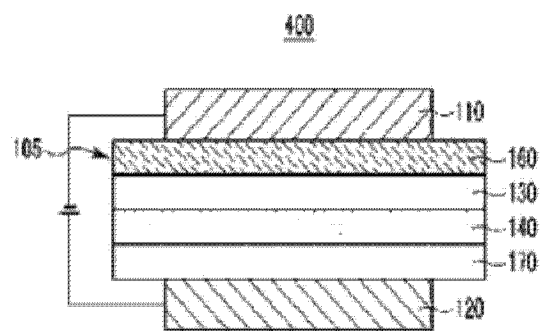


图 4

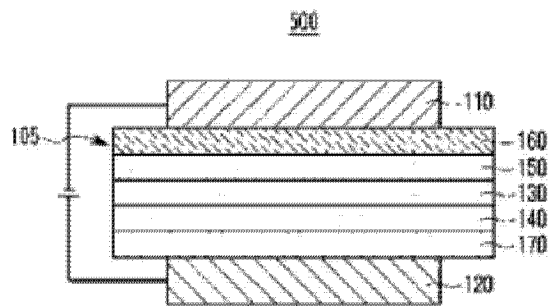


图 5

专利名称(译)	用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光元件和包括该有机发光二极管的显示装置		
公开(公告)号	CN103649268A	公开(公告)日	2014-03-19
申请号	CN201280033445.9	申请日	2012-01-17
[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	李镐在 朴戊镇 柳银善 蔡美荣		
发明人	李镐在 朴戊镇 柳银善 蔡美荣		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C09K2211/1092 C09K2211/1018 C09K11/06 H01L51/50 C09K2211/1029 H01L51/0067 H01L51/0073 C09K2211/1088 H05B33/20 H01L51/0072 Y02E10/549 H01L51/0074		
优先权	1020110083020 2011-08-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光二极管和包括所述有机发光二极管的显示装置，并且提供由化学式1表示的用于有机光电子装置的化合物，以制造具有优异的电化学和热稳定性及寿命特性和在低驱动电压下的高发光效率的有机光电子装置。

