



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103443241 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201180069367. 3

H01L 51/50(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 04

(30) 优先权数据

10-2011-0050344 2011. 05. 26 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2011/007315 2011. 10. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02012/161382 EN 2012. 11. 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 柳银善 蔡美荣 姜义洙 李南宪

(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

(51) Int. Cl.

G09K 11/06(2006. 01)

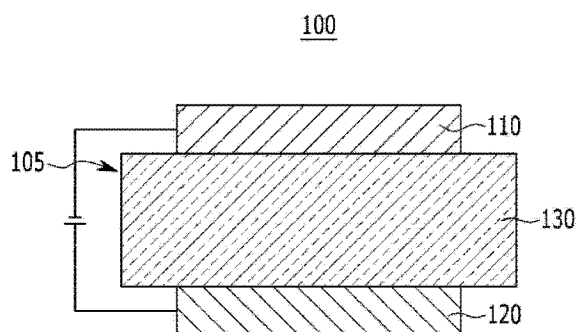
权利要求书7页 说明书29页 附图4页

(54) 发明名称

用于有机光电子装置的化合物、包含该化合物的有机发光二极管和包含该二极管的显示器

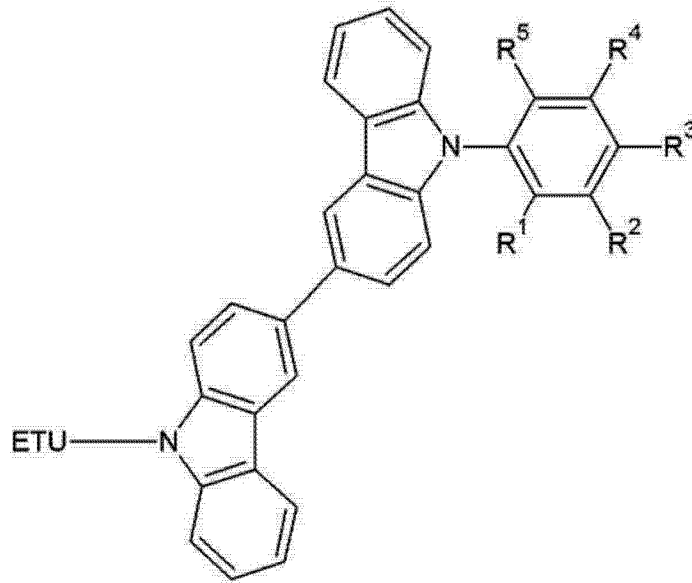
(57) 摘要

公开了用于有机光电子装置的化合物、包含该化合物的有机发光二极管和包含该有机发光二极管的显示装置。由化学式 1 表示的用于有机光电子装置的化合物可提供具有优异的寿命特性和低驱动电压下的高发光效率的有机发光二极管。



1. 一种由以下化学式 1 表示的用于有机光电子装置的化合物：

[化学式 1]



其中,在化学式 1 中,

具有电子性质的 ETU 为取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基,且

R^1 至 R^5 相同或不同,且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C30 烷基、取代或未取代的 C6 至 C36 芳基或者它们的组合,

前提是 R^1 至 R^5 的至少一个为取代或未取代的 C1 至 C30 烷基或者取代或未取代的 C6 至 C36 芳基。

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, R^2 或 R^4 的至少一个为取代或未取代的 C1 至 C30 烷基或者取代或未取代的 C6 至 C36 芳基。

3. 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, R^2 或 R^4 的至少一个为取代或未取代的苯基。

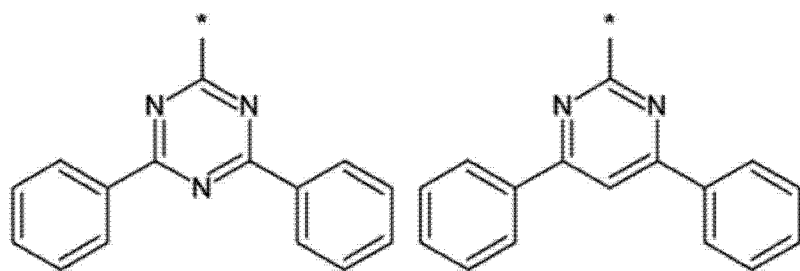
4. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中, R^2 至 R^4 的至少一个为取代或未取代的甲基。

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 ETU 为取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基或者它们的组合。

6. 根据权利要求 5 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述 ETU 为由以下化学式 2 至 6 表示的取代基：

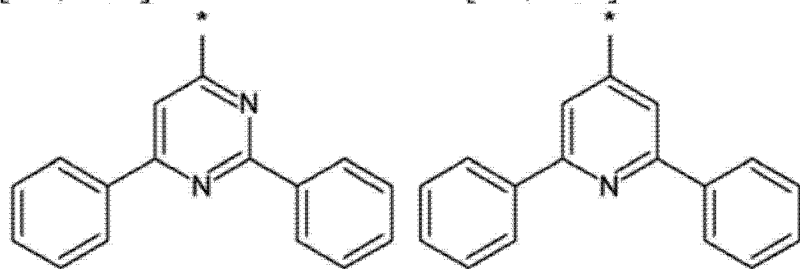
[化学式 2]

[化学式 3]

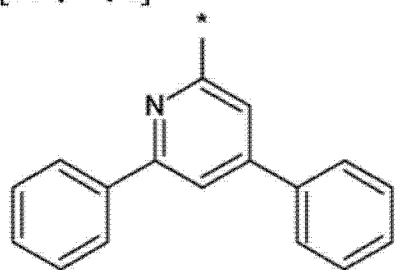


[化学式 4]

[化学式 5]



[化学式 6]

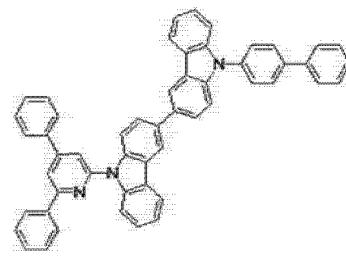
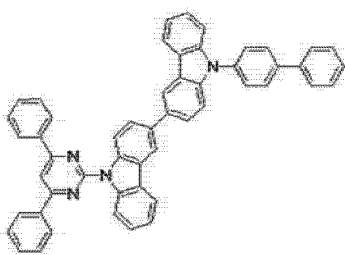
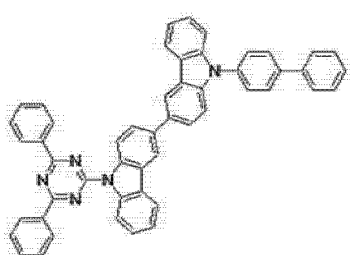


7. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述用于有机光电子装置的化合物由以下化学式 A-1 至 A-39 表示:

[化学式 A-1]

[化学式 A-2]

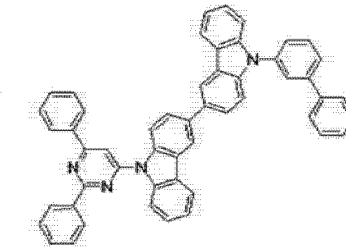
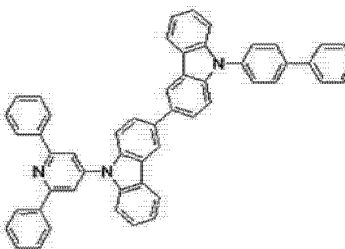
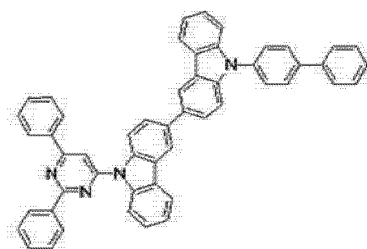
[化学式 A-3]



[化学式 A-4]

[化学式 A-5]

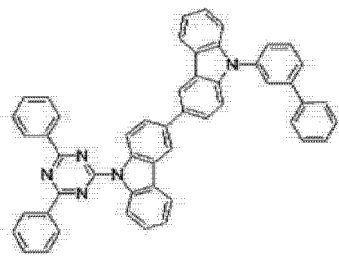
[化学式 A-6]



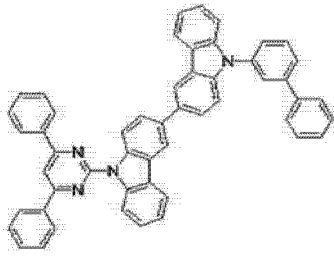
[化学式 A-7]

[化学式 A-8]

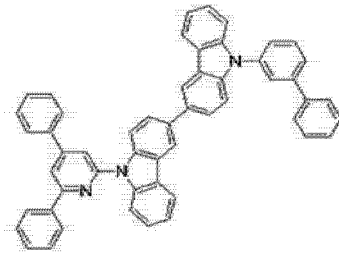
[化学式 A-9]



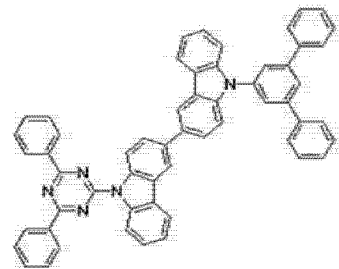
[化学式 A-10]



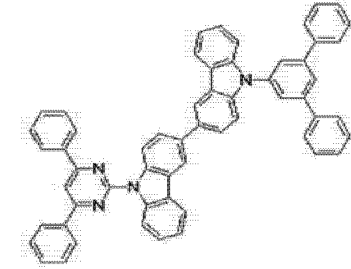
[化学式 A-11]



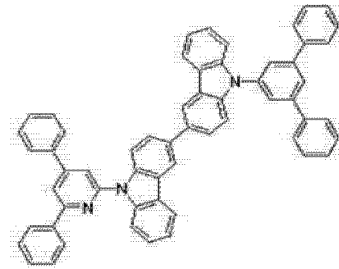
[化学式 A-12]



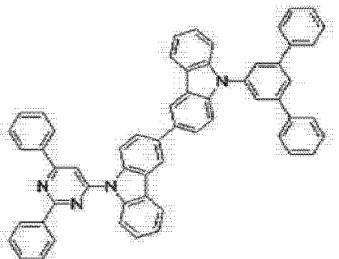
[化学式 A-13]



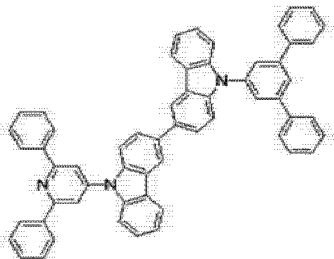
[化学式 A-14]



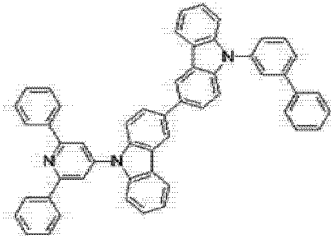
[化学式 A-15]



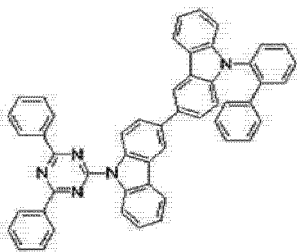
[化学式 A-16]



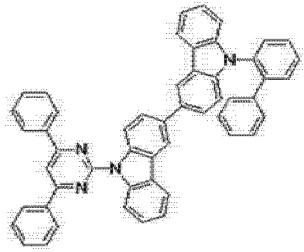
[化学式 A-17]



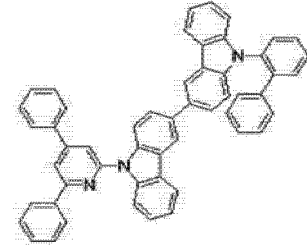
[化学式 A-18]



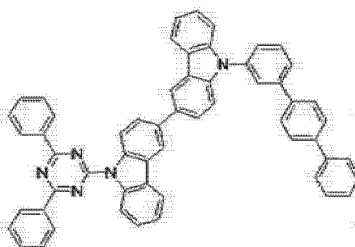
[化学式 A-19]



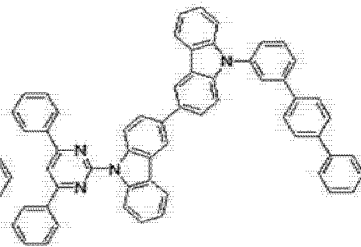
[化学式 A-20]



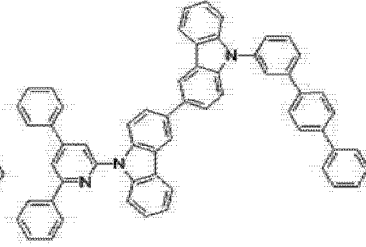
[化学式 A-21]



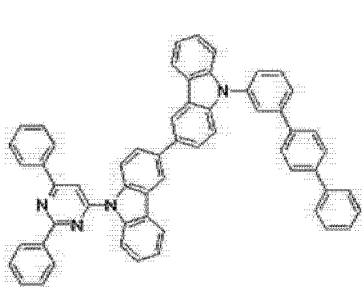
[化学式 A-22]



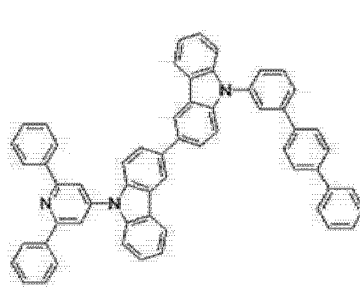
[化学式 A-23]



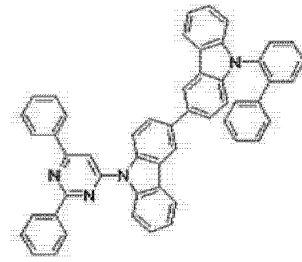
[化学式 A-24]



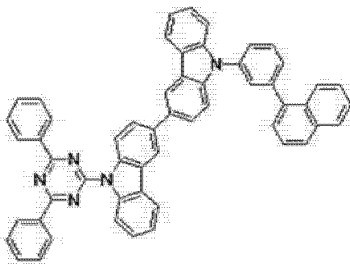
[化学式 A-25]



[化学式 A-26]



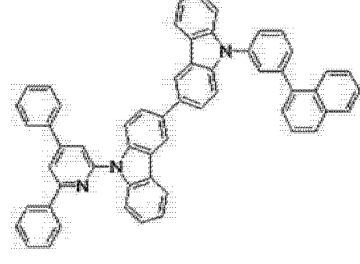
[化学式 A-27]



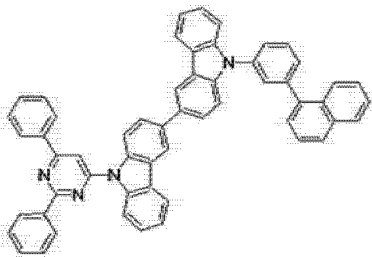
[化学式 A-28]



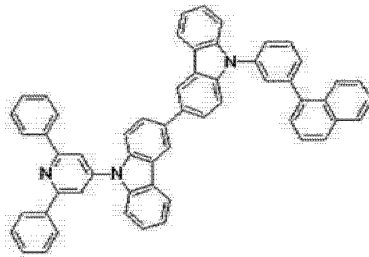
[化学式 A-29]



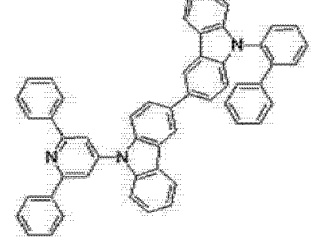
[化学式 A-30]



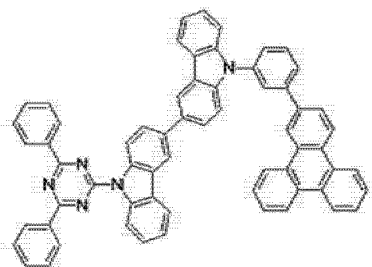
[化学式 A-31]



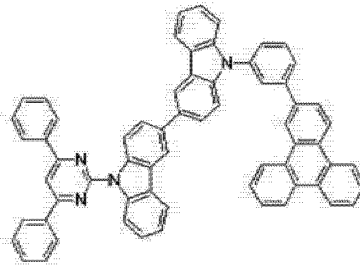
[化学式 A-32]



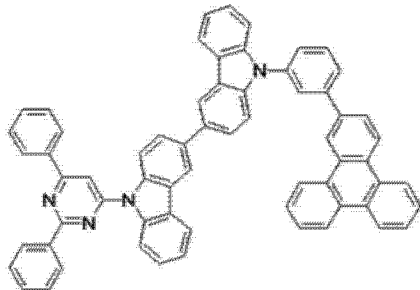
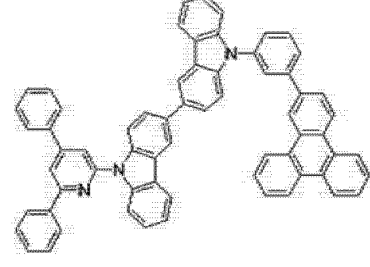
[化学式 A-33]



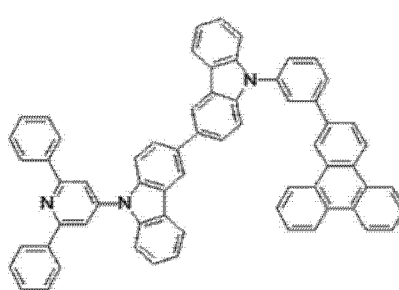
[化学式 A-34]



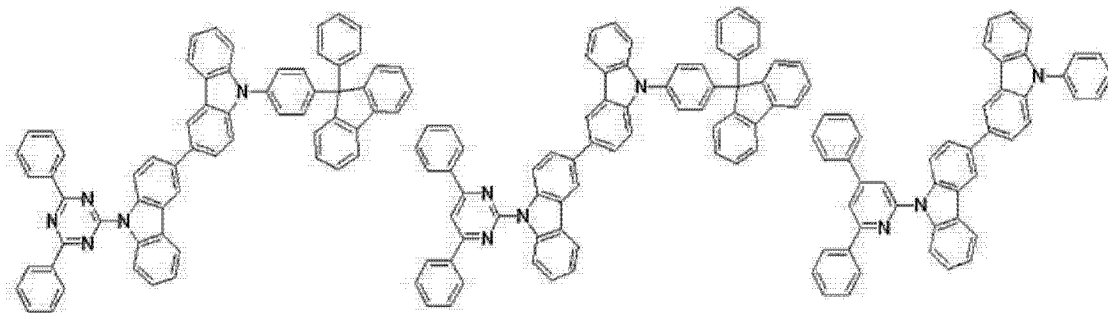
[化学式 A-35]



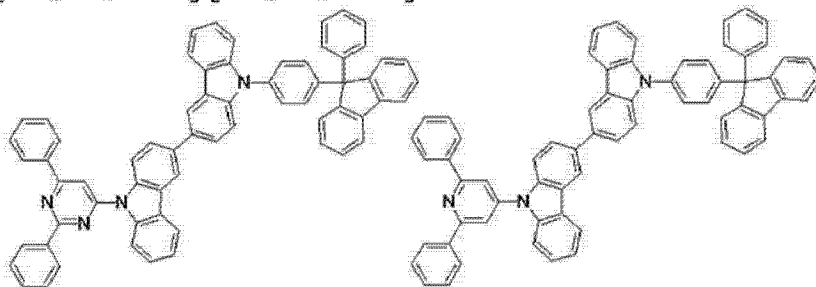
[化学式 A-36]



[化学式 A-37]

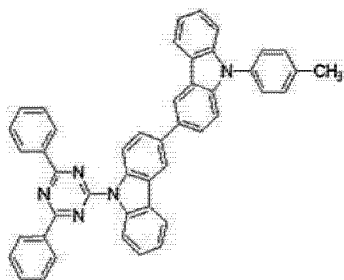


[化学式 A-38][化学式 A-39]

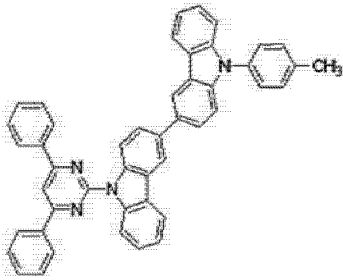


8. 根据权利要求1所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述用于有机光电子装置的化合物由以下化学式 B-1 至 B-25 表示:

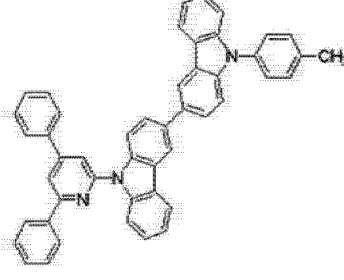
[化学式 B-1]



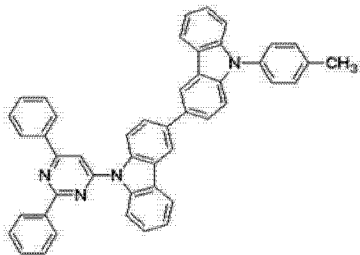
[化学式 B-2]



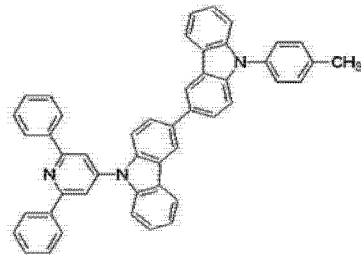
[化学式 B-3]



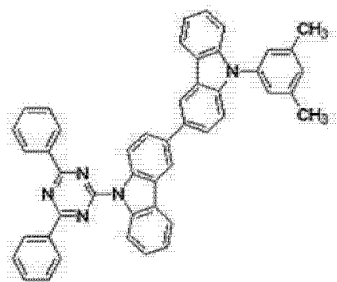
[化学式 B-4]



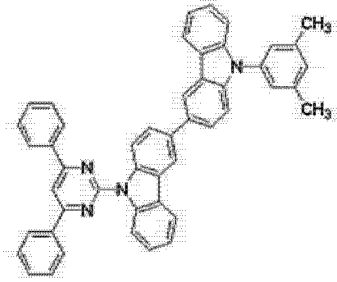
[化学式 B-5]



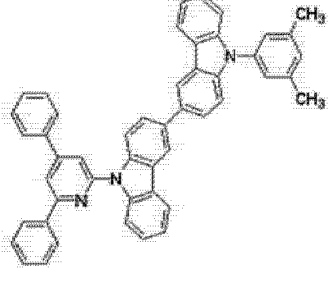
[化学式 B-6]



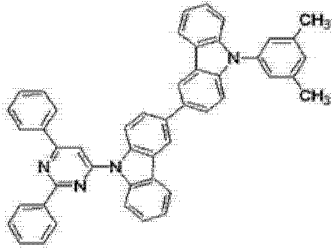
[化学式 B-7]



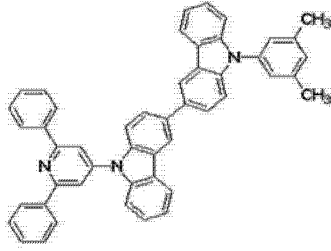
[化学式 B-8]



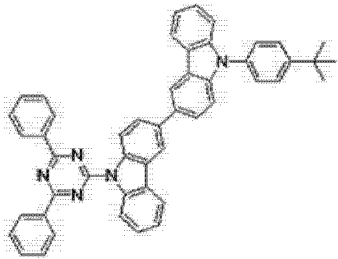
[化学式 B-9]



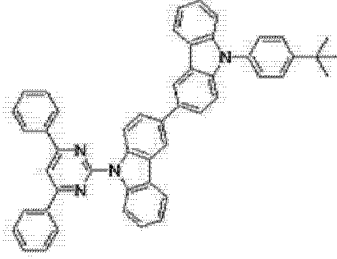
[化学式 B-10]



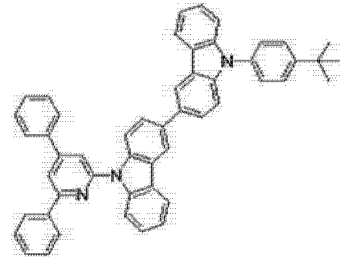
[化学式 B-11]



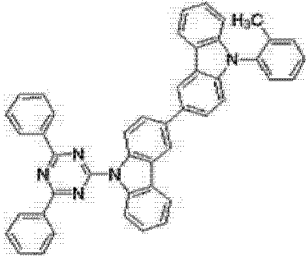
[化学式 B-12]



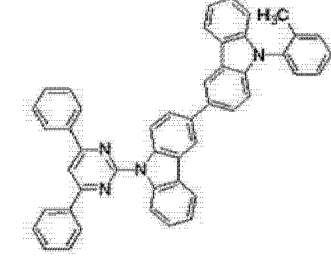
[化学式 B-13]



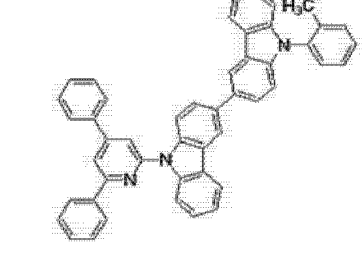
[化学式 B-14]



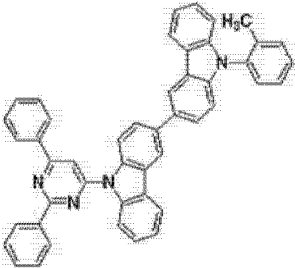
[化学式 B-15]



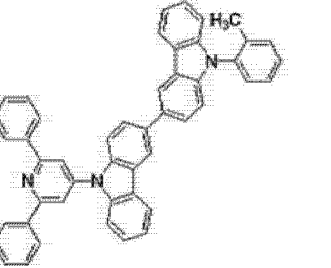
[化学式 B-16]



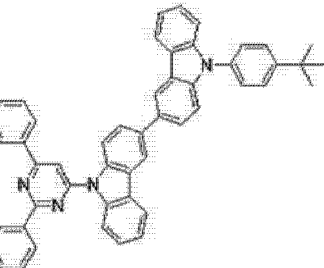
[化学式 B-17]



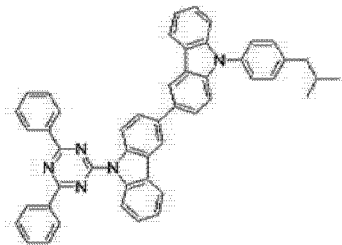
[化学式 B-18]



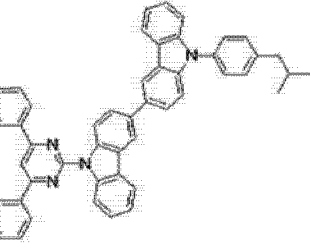
[化学式 B-19]



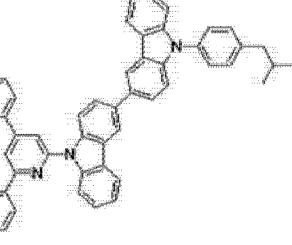
[化学式 B-20]



[化学式 B-21]



[化学式 B-22]



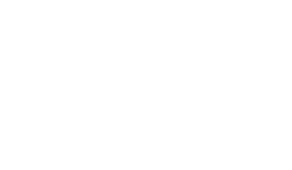
[化学式 B-23]

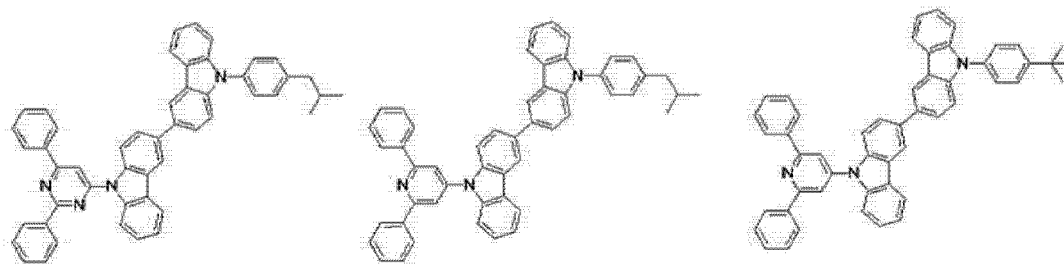


[化学式 B-24]



[化学式 B-25]





9. 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具有2.0eV或更大的三线态激发能量(T1)。

10. 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,所述有机光电子装置选自有机光电装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机光导鼓和有机存储装置。

11. 一种有机发光二极管,包含:

阳极、阴极以及所述阳极和所述阴极之间的至少一个或多个有机薄层,

其中,所述有机薄层的至少一个包含根据权利要求1所述的用于有机光电子装置的化合物。

12. 根据权利要求11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(HTL)、空穴注入层(HIL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)、空穴阻挡层或它们的组合。

13. 根据权利要求12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包含在空穴传输层(HTL)或空穴注入层(HIL)中。

14. 根据权利要求12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包含在发光层中。

15. 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用作发光层中的磷光主体材料或荧光主体材料。

16. 一种包含所述有机发光二极管的显示装置,包含根据权利要求11所述的有机发光二极管。

用于有机光电子装置的化合物、包含该化合物的有机发光二极管和包含该二极管的显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及用于有机光电子装置的化合物、有机发光二极管和包含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:激子通过来自外部光源的光子在有机材料层中产生;该激子分成电子和空穴;电子和空穴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,以注入空穴和/或电子到位于该电极的界面的有机材料半导体中;该装置通过注入的电子和空穴驱动。

[0005] 作为实例,有机光电子装置包括有机发光二极管(OLED)、有机太阳能电池、有机光导鼓、有机晶体管、有机存储装置等,并且它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变。

[0007] 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变成光。它具有插入阳极和阴极之间的功能有机材料层的结构。有机材料层包括含有不同材料的多个层,例如空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL),以提高有机发光二极管的效率和稳定性。

[0008] 在这样的有机发光二极管中,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注入有机材料层。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发光二极管的发光材料。这样的磷光材料通过将电子从基态过渡到激发态、由系间跨越将单线态激子非辐射过渡到三线态激子,和将三线态激子过渡到基态以发光,而发光。

[0010] 如上所述,在有机发光二极管中,有机材料层包含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,黄色和橙色发光材料发出近似天然色的颜色。

[0012] 当一种材料用作发光材料时,最大发光波长由于分子间的相互作用转变为长的波长或者颜色纯度减小,或者装置效率由于发光猝灭效应下降。因此,为了通过能量转移改善颜色纯度和提高发光效率和稳定性,包含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。近来,使用溶液方法的低分子材料显示了比聚合物材料更好的性能,因而集中于开发低分子材料。

[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 倍的使用寿命。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] 它们同时需要具有提高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,在提高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] 为了提高寿命,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、或电子注入和电子传输,还可用作具有合适掺杂剂的发光主体。

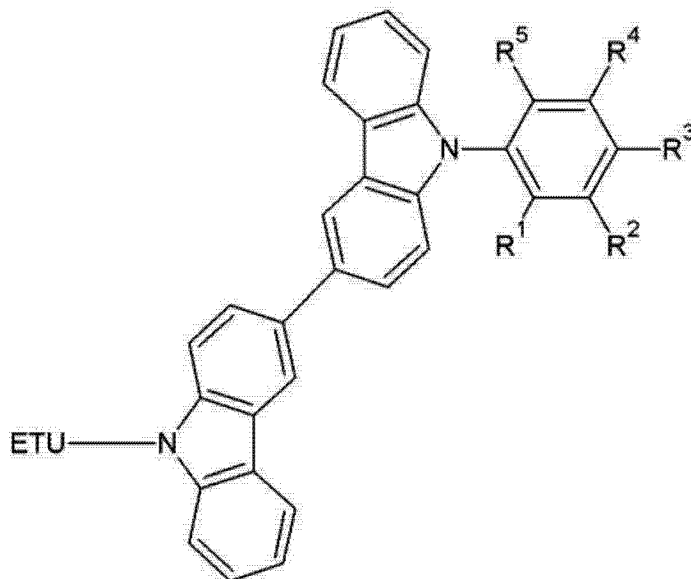
[0021] 【技术方案】

[0022] 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发光二极管以及包含该发光二极管的显示装置。

[0023] 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。

[0024]

[化学式 1]



[0025] 在化学式 1 中,具有电子性质的 ETU 为取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基,并且 R¹ 至 R⁵ 相同或不同,且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C30 烷基、取代或未取代的 C6 至 C36 芳基或者它们的组合,前提是 R¹ 至 R⁵ 的至少一个为取代或未取代的 C1 至 C30 烷基或者取代或未取代的 C6 至 C36 芳基。

[0026] R² 或 R⁴ 的至少一个可为取代或未取代的 C1 至 C30 烷基或者取代或未取代的 C6 至 C36 芳基。

[0027] R² 或 R⁴ 的至少一个可为取代或未取代的苯基。

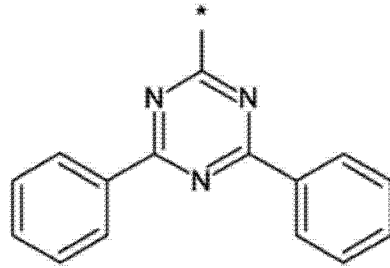
[0028] R² 至 R⁴ 的至少一个可为取代或未取代的甲基。

[0029] 所述 ETU 可为取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基或者它们的组合。

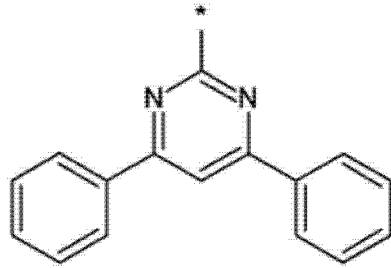
[0030] 所述 ETU 可为由以下化学式 2 至 6 表示的取代基。

[0031]

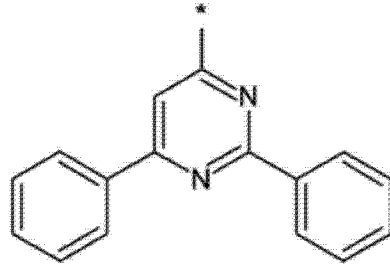
[化学式 2]



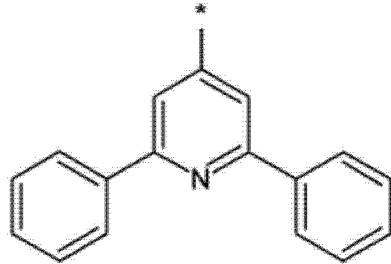
[化学式 3]



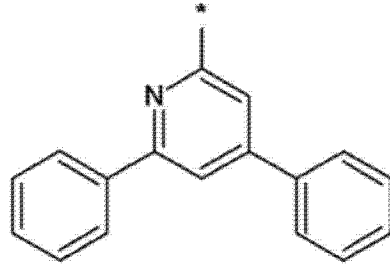
[化学式 4]



[化学式 5]



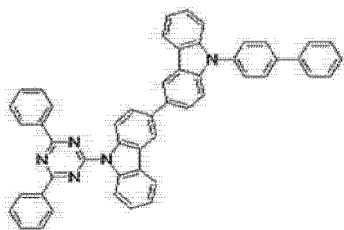
[化学式 6]



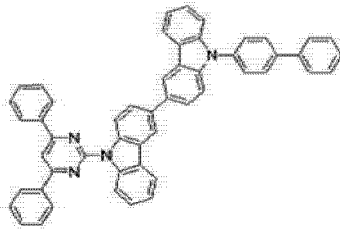
[0032] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 A-1 至 A-39 表示。

[0033]

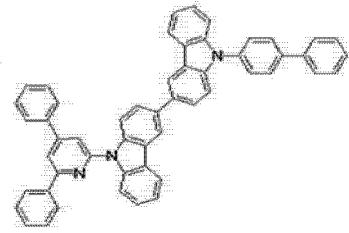
[化学式 A-1]



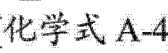
[化学式 A-2]



[化学式 A-3]



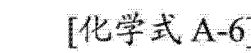
[化学式 A-4]



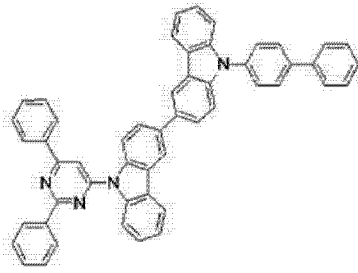
[化学式 A-5]



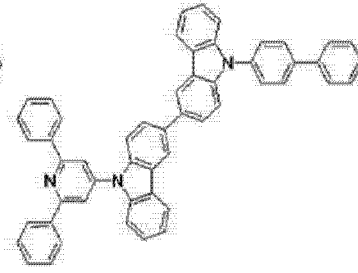
[化学式 A-6]



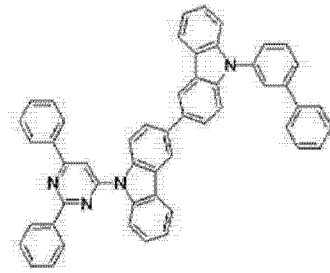
[0034]



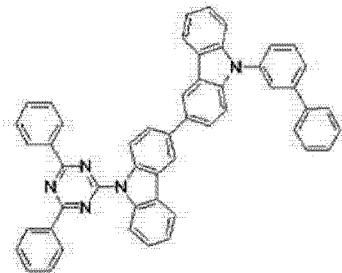
[化学式 A-7]



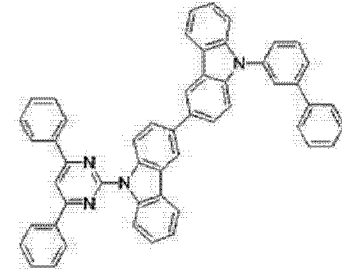
[化学式 A-8]



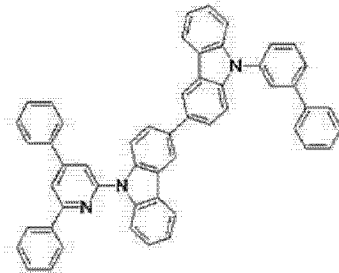
[化学式 A-9]



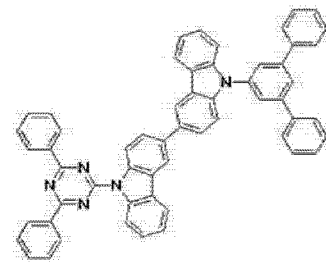
[化学式 A-10]



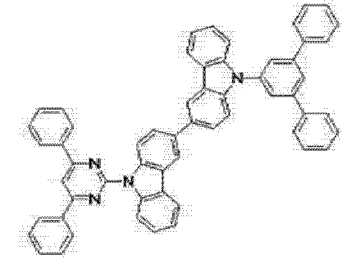
[化学式 A-11]



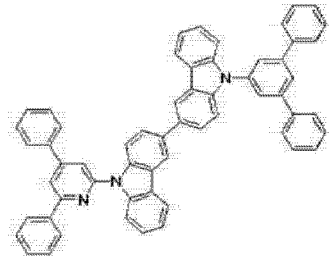
[化学式 A-12]



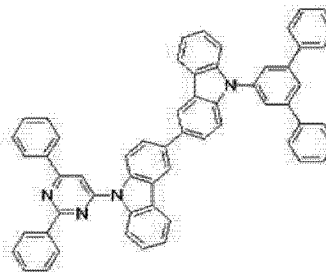
[化学式 A-13]



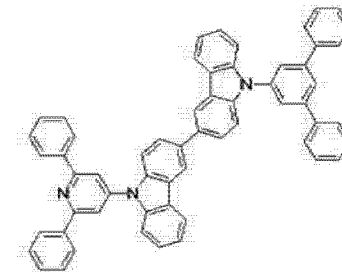
[化学式 A-14]



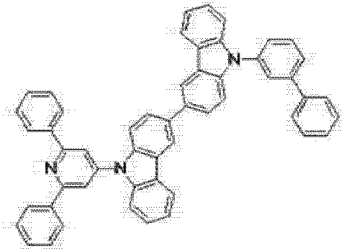
[化学式 A-15]



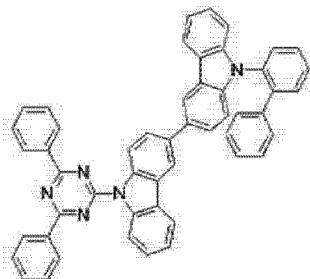
[化学式 A-16]



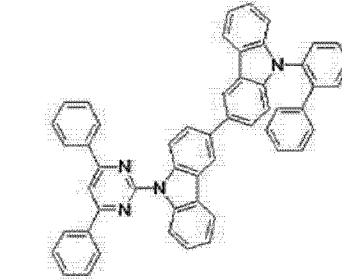
[化学式 A-17]



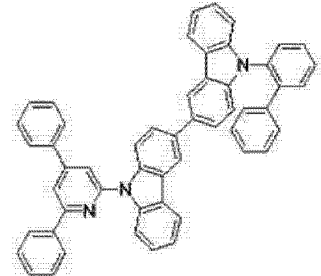
[化学式 A-18]



[化学式 A-19]

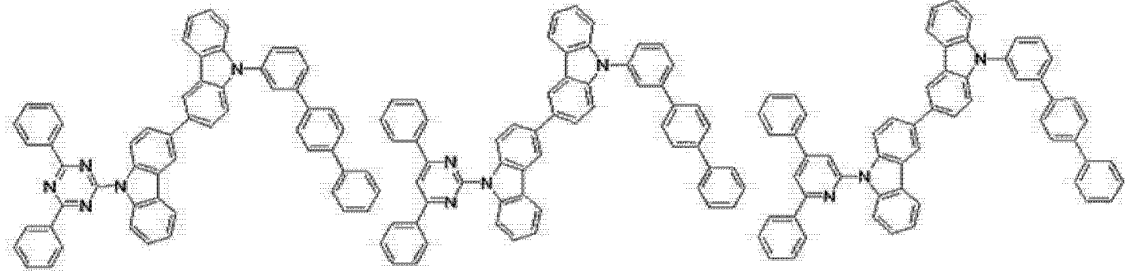


[化学式 A-20]



[化学式 A-21]

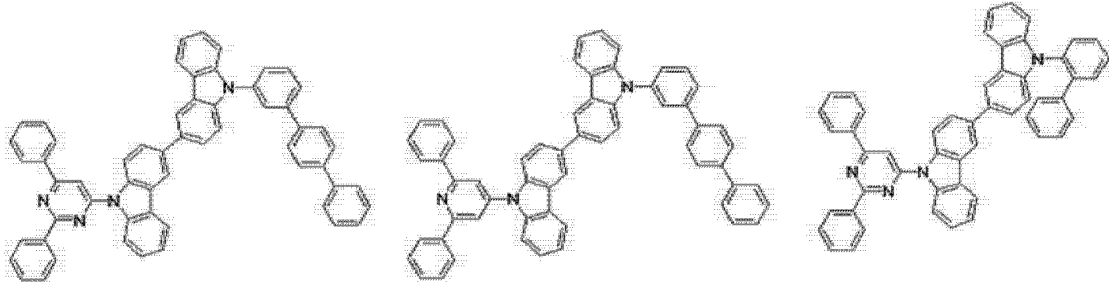
[0035]



[化学式 A-22]

[化学式 A-23]

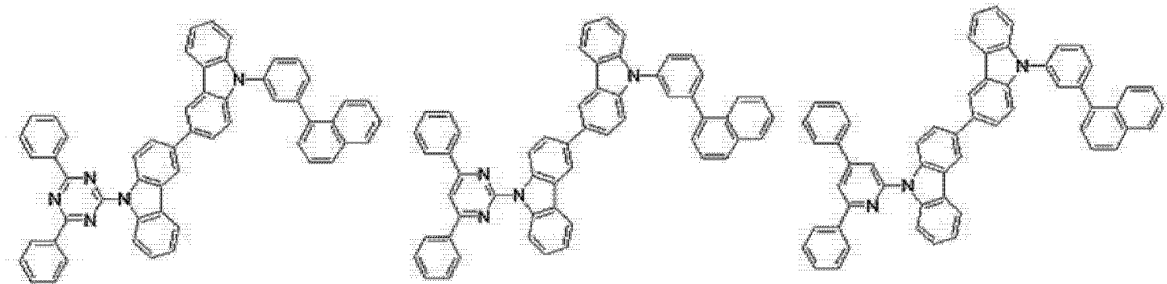
[化学式 A-24]



[化学式 A-25]

[化学式 A-26]

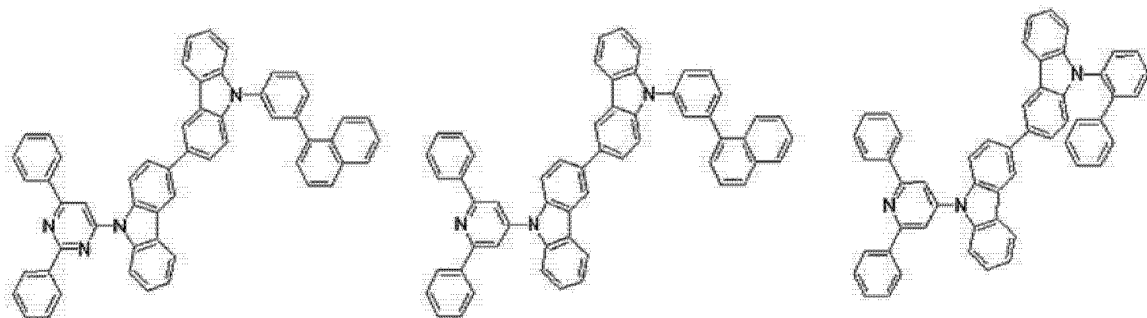
[化学式 A-27]



[化学式 A-28]

[化学式 A-29]

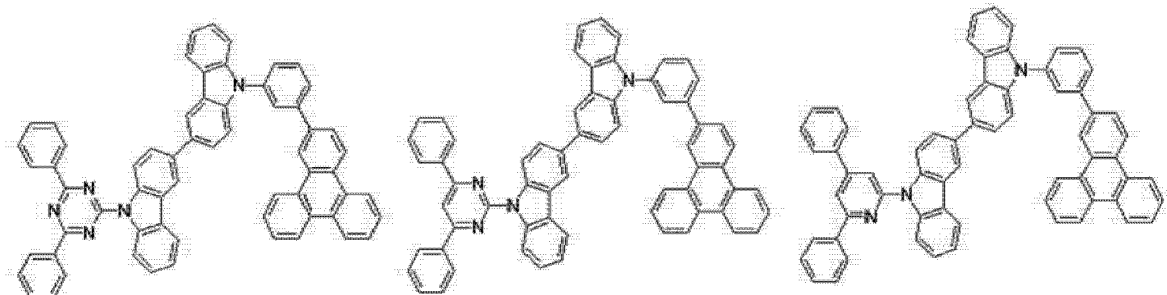
[化学式 A-30]



[化学式 A-31]

[化学式 A-32]

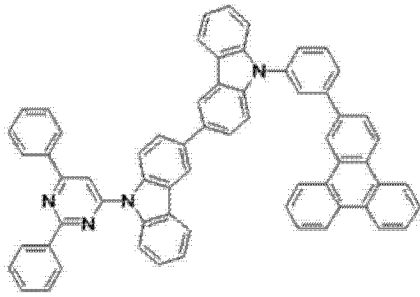
[化学式 A-33]



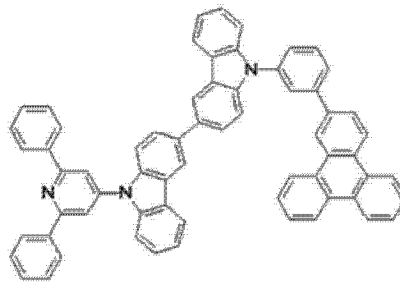
[化学式 A-34]

[化学式 A-35]

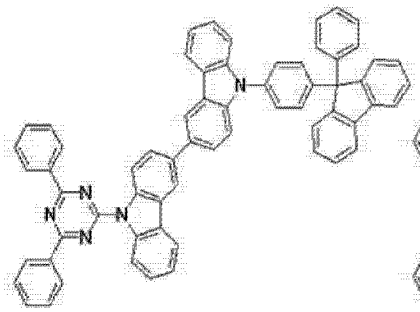
[0036]



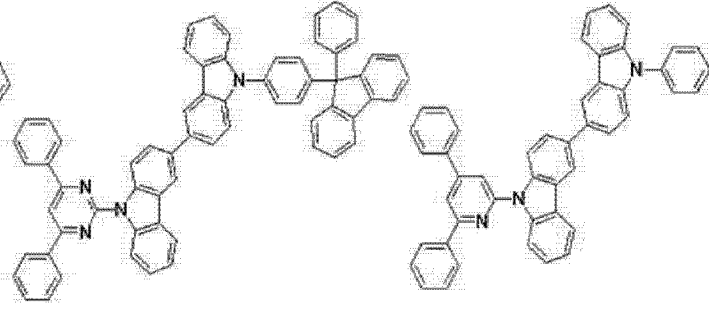
[化学式 A-36]



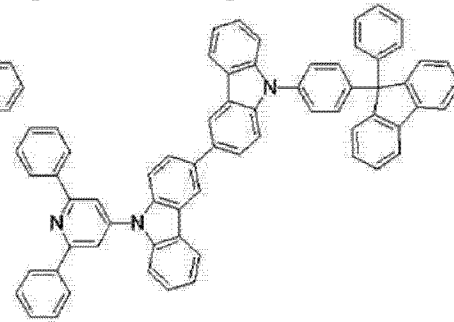
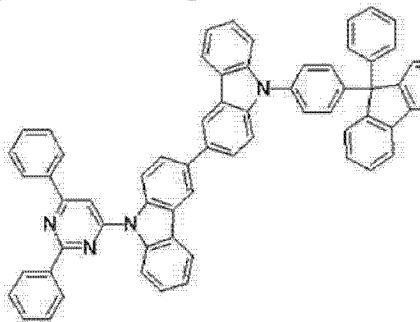
[化学式 A-37]



[化学式 A-38]



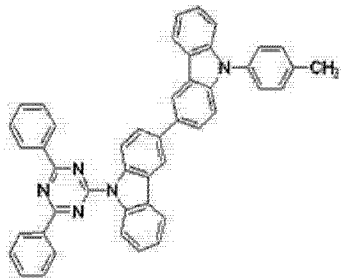
[化学式 A-39]



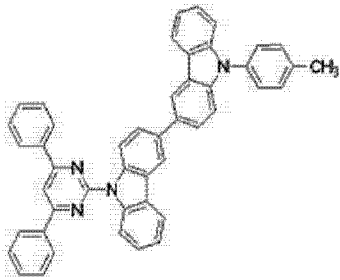
[0037] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 B-1 至 B-25 表示。

[0038]

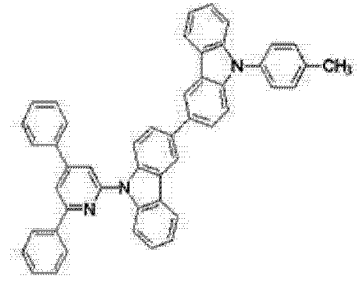
[化学式 B-1]



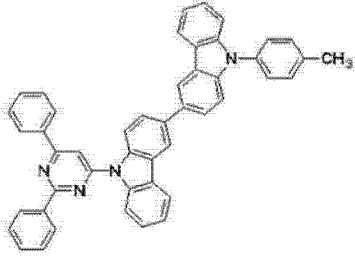
[化学式 B-2]



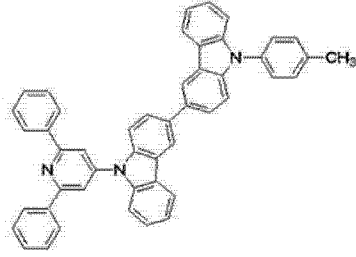
[化学式 B-3]



[化学式 B-4]

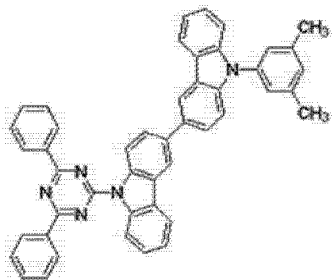


[化学式 B-5]

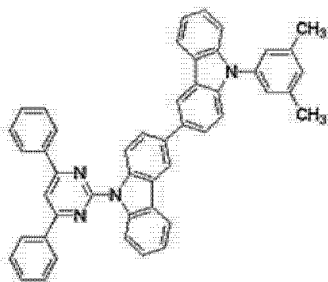


[0039]

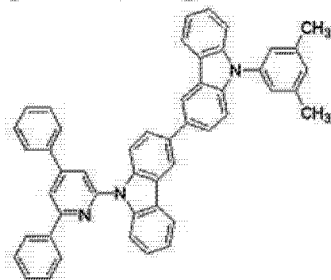
[化学式 B-6]



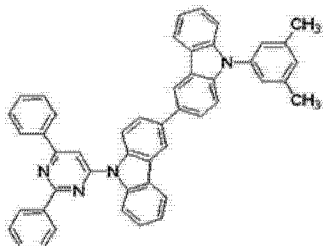
[化学式 B-7]



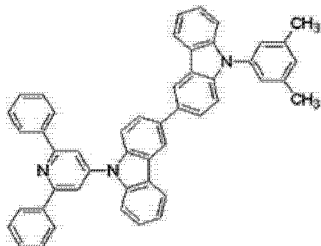
[化学式 B-8]



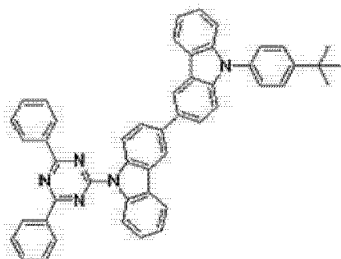
[化学式 B-9]



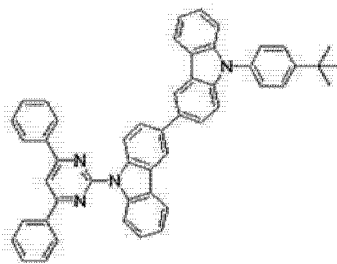
[化学式 B-10]



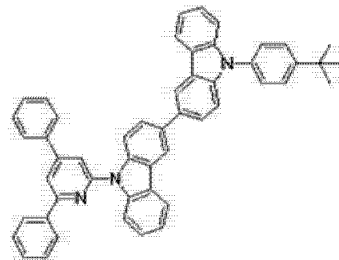
[化学式 B-11]



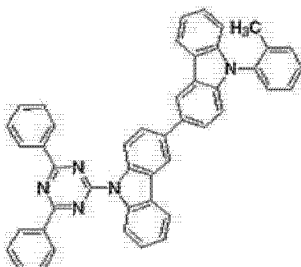
[化学式 B-12]



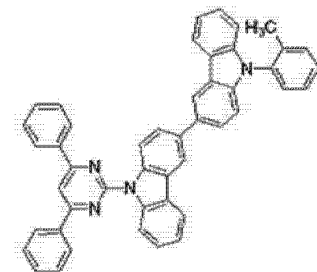
[化学式 B-13]



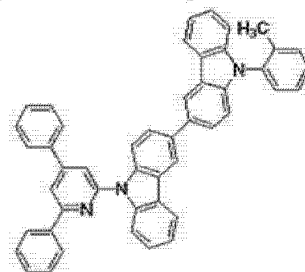
[化学式 B-14]



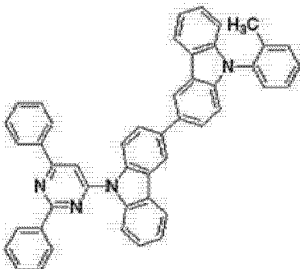
[化学式 B-15]



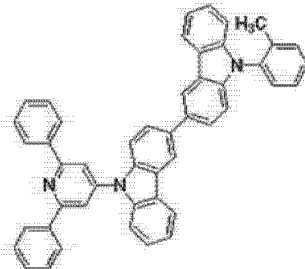
[化学式 B-16]



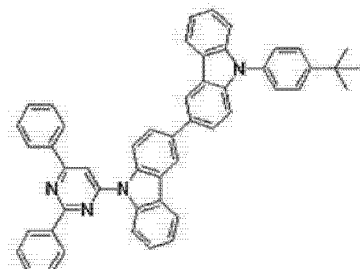
[化学式 B-17]



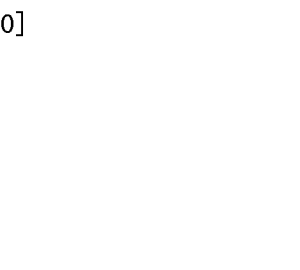
[化学式 B-18]



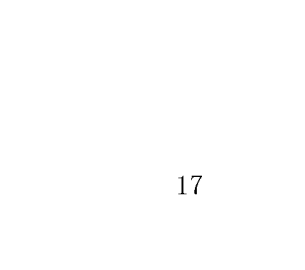
[化学式 B-19]



[化学式 B-20]



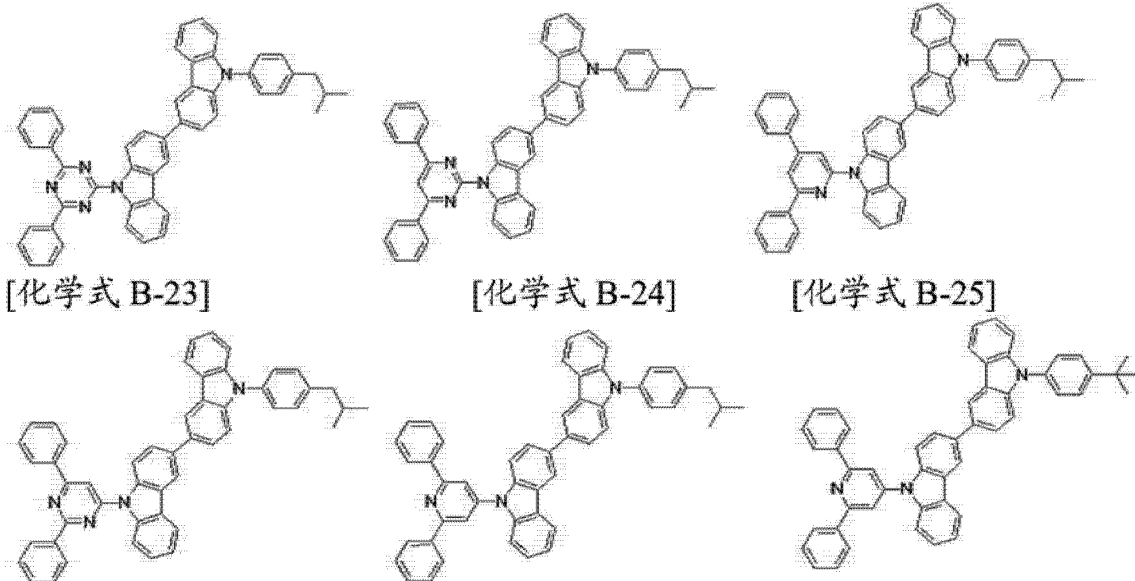
[化学式 B-21]



[化学式 B-22]



[0040]



[0041] 所述用于有机光电子装置的化合物可具有 2.0eV 或更大的三线态激发能量(T1)。

[0042] 所述有机光电子装置可选自有机光电装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机光导鼓和有机存储装置。

[0043] 根据本发明的另一个实施方式,提供了有机发光二极管,包含:阳极、阴极以及所述阳极和所述阴极之间的至少一个或多个有机薄层,其中,所述有机薄层的至少一个包含所述用于有机光电子装置的化合物。

[0044] 所述有机薄层可包括发光层、空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)、空穴阻挡层或它们的组合。

[0045] 所述用于有机光电子装置的化合物可包含在空穴传输层(HTL)或空穴注入层(HIL)中。

[0046] 所述用于有机光电子装置的化合物可包含在发光层中。

[0047] 所述用于有机光电子装置的化合物可用作发光层中的磷光主体材料或荧光主体材料。

[0048] 根据本发明的另一个实施方式,提供了包含所述有机发光二极管的显示装置。

[0049] **【有益效果】**

[0050] 所述用于有机光电子装置的化合物具有优异的空穴或电子传输性质、高的膜稳定性、热稳定性和三线态激发能量。

[0051] 所述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。所述有机光电子装置具有优异的电化学和热稳定性,因而可提供具有优异的使用寿命特性并和低驱动电压下的高发光效率的有机发光二极管。

附图说明

[0052] 图 1 至 5 为显示包含根据本发明各个实施方式的化合物的有机发光二极管的截面视图。

[0053] 图 6 显示了根据实施例 7、9 和 11 以及对比例 4 的有机发光二极管的使用寿命数据。

[0054] 图 7 显示了根据实施例 10 和 12 以及对比例 5 的有机发光二极管的使用寿命数据。

[0055] 图 8 显示了根据实施例 8 以及对比例 6 的有机发光二极管的寿命数据。

具体实施方式

[0056] 下文将详细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。

[0057] 如本文所用,在未另外提供具体定义时,术语“取代的”是用氘、卤素、羟基、氨基、取代或未取代的 C1 至 C20 胺基、硝基、取代或未取代的 C3 至 C40 甲硅烷基、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 C20 烷氧基、氟基、诸如三氟甲基的 C1 至 C10 三氟烷基、或氰基取代以代替氢的一种。

[0058] 取代的羟基、氨基、取代或未取代的 C1 至 C20 胺基、硝基、取代或未取代的 C3 至 C40 甲硅烷基、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 C20 烷氧基、诸如三氟甲基的 C1 至 C10 三氟烷基、或氰基中的两个相邻的取代基彼此连接以提供稠合的环。

[0059] 如本文所用,在未另外提供具体定义时,术语“杂”是指在一个环中包含 N、O、S 或 P 中的 1 至 3 个而其余为碳的一类。

[0060] 如本文所用,在未另外提供定义时,术语“它们的组合”是指通过连接体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。

[0061] 如本文所用,在未另外提供定义时,术语“烷基”是指脂肪烃基。烷基可为不包含任何双键和三键的饱和烷基。

[0062] 或者,烷基可为包含至少一个双键和三键的不饱和烷基。

[0063] 术语“亚烯基”可指其中至少两个碳原子在至少一个碳碳双键中键合的基团,术语“亚炔基”可指其中至少两个碳原子在至少一个碳碳三键中键合的基团。不论是否饱和或不饱和,烷基可为支链的、直链的或环状的。

[0064] 烷基可为 C1 至 C20 烷基。更具体地,烷基可为 C1 至 C10 烷基或 C1 至 C6 烷基。

[0065] 例如,C1 至 C4 烷基可具有 1 至 4 个碳原子,并可选自由甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基组成的组中。

[0066] 烷基的实例可为甲基、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。

[0067] 术语“芳香基”可指其中所有元素都具有共轭 p 轨道的环状官能团。芳香基的实例包括芳基和杂芳基。

[0068] 术语“芳基”可指包括具有至少一个有共轭 π 电子系统的环的碳环芳基(例如苯基)的芳基。

[0069] 术语“杂芳基”可指其中 1 至 3 个杂原子选自 N、O、S 和 P 的而其余为碳的芳基。当杂芳基为稠合环时,每个环可包含 1 至 3 个杂原子。

[0070] 如本文所用,咪唑类衍生物表示取代或未取代的咪唑基,包含另一个杂原子取代氮原子。具体而言,取代或未取代的咪唑基可包括二苯并咪唑基和二苯并噻吩基等。

[0071] 如本文所用,空穴性质是指由于根据 HOMO 能级的传导性质,在阳极产生的空穴易于注入发光层,并在其中移动。

[0072] 电子性质是指由于根据 LUMO 能级的传导性质,在阴极产生的电子易于注入发光

层,并在其中移动。

[0073] 根据本发明的一个实施方式,用于有机光电子装置的化合物可具有包含两个咪唑基和与两个咪唑基的任一一个键合的苯基的核。

[0074] 此外,上述核中的苯基可与取代或未取代的C1至C30烷基或者取代或未取代的C6至C36芳基的至少一个键合。

[0075] 此外,该核可包含具有电子性质的取代基。

[0076] 该核结构包含与具有空穴性质的咪唑基结合的具有电子性质的取代基,因而可应用到用于有机光电子装置的发光材料、空穴注入材料或空穴传输材料中。具体而言,它可应用于发光材料。

[0077] 此外,上述核中与苯基键合的至少一个取代或未取代的C1至C30烷基或取代或未取代的C6至C36芳基可减小分子的相互作用,因而可在上述用于有机光电子装置的化合物用来形成层时降低该化合物的结晶度。结果,可抑制装置中的化合物的重结晶。

[0078] 键合到上述核的至少一个取代基可具有电子性质。因此,上述化合物可由电子性质加强,并且可具有优异的空穴性质的咪唑结构,这样可满足发光层需要的条件。具体而言,该化合物可用作发光层的主体材料。

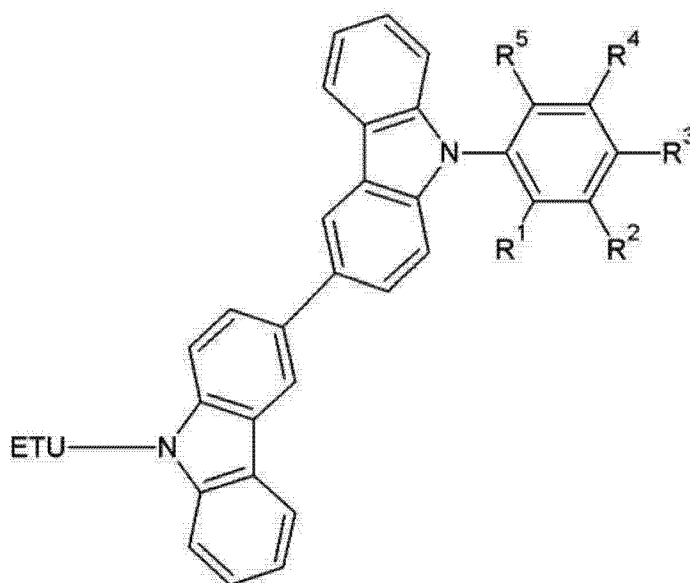
[0079] 此外,通过向核部分引入另一个取代基和在核部分中取代的取代基,上述用于有机光电子装置的化合物可具有各种能带隙。

[0080] 当具有取决于取代基的合适能级的化合物用于有机光电子装置时,该化合物增强了层的空穴传输性质或电子传输性质,该有机光电子装置可具有优异的效率和驱动电压。此外,该化合物具有优异的电化学稳定性和热稳定性,因而可改善该有机光电子装置的寿命特性。

[0081] 根据本发明的一个实施方式,所述用于有机光电子装置的化合物由以下的化学式1表示。

[0082]

[化学式 1]



[0083] 在化学式1中,具有电子性质的ETU为取代或未取代的C2至C30杂芳基,并且在

R^1 至 R^5 的至少一个为取代或未取代的 C1 至 C30 烷基或者取代或未取代的 C6 至 C36 芳基的条件下, R^1 至 R^5 相同或不同, 且独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C30 烷基、取代或未取代的 C6 至 C36 芳基或者它们的组合。

[0084] 在上述用于有机光电子装置的化合物中, R^1 至 R^5 的至少一个可具有选自取代或未取代的 C1 至 C30 烷基和取代或未取代的 C6 至 C36 芳基的取代基, 并且该取代基向上述用于有机光电子装置的化合物提供发光、空穴或电子性质; 膜稳定性; 热稳定性和高的三线态激发能量(T1)。

[0085] 此外, 由于分子间的偶极-偶极强度, 包含上述取代基的用于有机光电子装置的化合物可不形成复合物。当形成该复合物时, HOMO/LUMO 能带隙可小于单个分子的能带间隙。当易于形成上述复合物的化合物用于装置时, 该装置可减少的发光效率和寿命。

[0086] 此外, 包含上述取代基的用于有机光电子装置的化合物可不具有平面结构并较少的结晶。然而, 通过使用易于形成晶体的化合物制造的装置在重复操作的过程中可降解, 因而减少寿命。

[0087] 此外, 包含上述取代基的用于有机光电子装置的化合物可具有改善的本体特征(bulk characteristics)。当适当调节化合物的本体特征时, 装置可实现期望的特征。

[0088] R^2 或 R^4 的至少一个可为取代或未取代的 C1 至 C30 烷基或者取代或未取代的 C6 至 C36 芳基。

[0089] 更具体地, R^2 或 R^4 的至少一个可为取代或未取代的苯基。苯基可为例如联苯基, 其中, 该苯基的氢被另外的苯基取代。然而, 苯基不限于此。

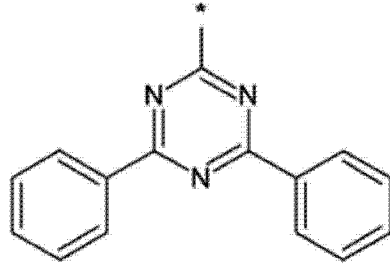
[0090] R^2 至 R^4 的至少一个可为取代或未取代的甲基。然而, R^2 至 R^4 的至少一个不限于此。

[0091] ETU 可为取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基或者它们的组合。

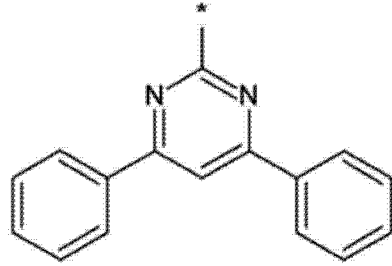
[0092] 更具体地, ETU 可为由以下化学式 2 至 6 表示的取代基。

[0093]

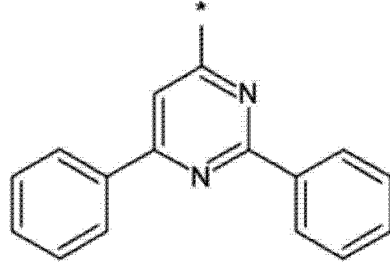
[化学式 2]



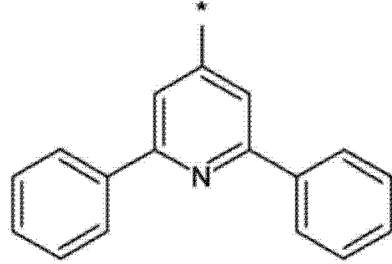
[化学式 3]



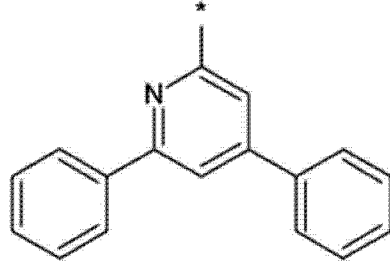
[化学式 4]



[化学式 5]



[化学式 6]



[0094] 上述用于有机光电子装置的化合物可由以下的化学式 A-1 至 A-39 表示。

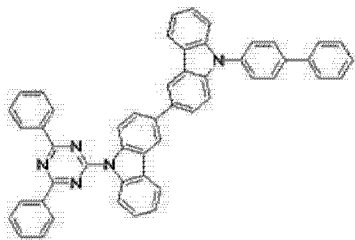
[0095]

[化学式 A-1]

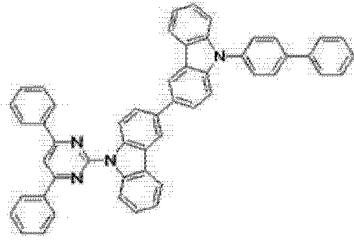
[化学式 A-2]

[化学式 A-3]

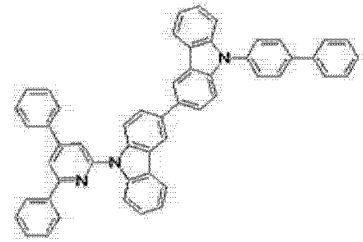
[0096]



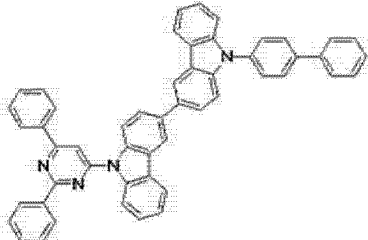
[化学式 A-4]



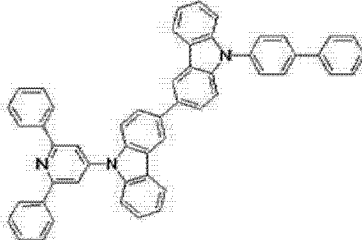
[化学式 A-5]



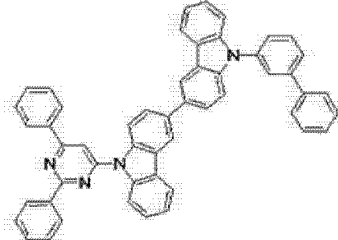
[化学式 A-6]



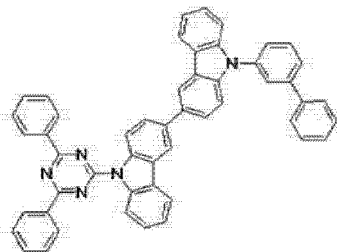
[化学式 A-7]



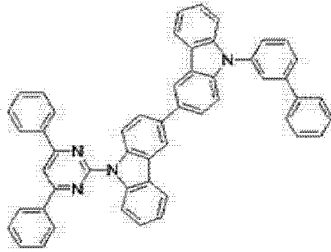
[化学式 A-8]



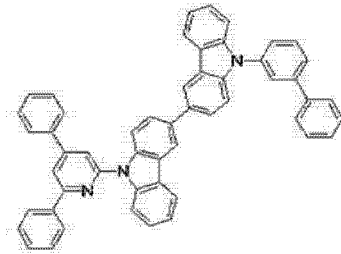
[化学式 A-9]



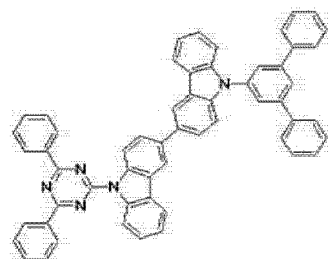
[化学式 A-10]



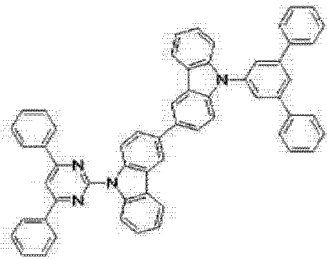
[化学式 A-11]



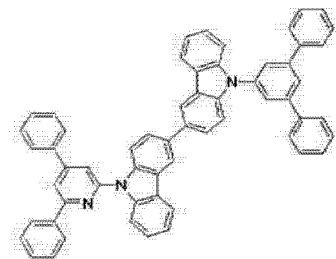
[化学式 A-12]



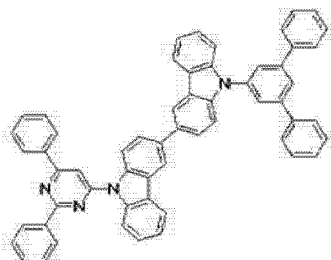
[化学式 A-13]



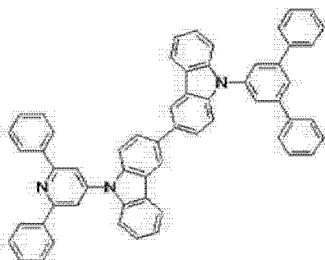
[化学式 A-14]



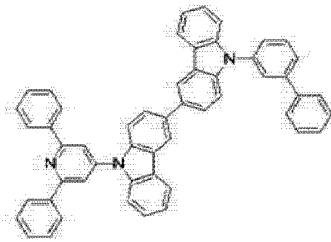
[化学式 A-15]



[化学式 A-16]

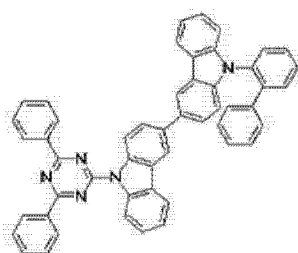


[化学式 A-17]

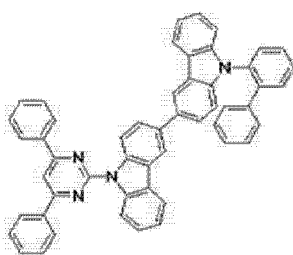


[化学式 A-18]

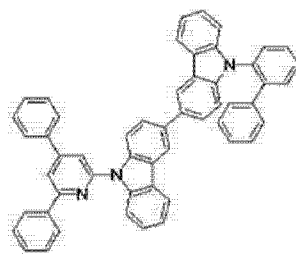
[0097]



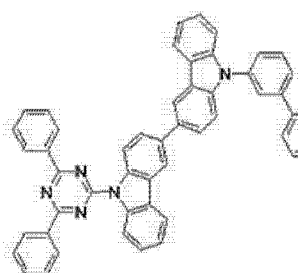
[化学式 A-19]



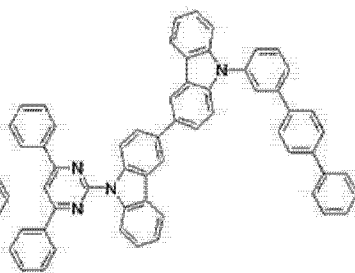
[化学式 A-20]



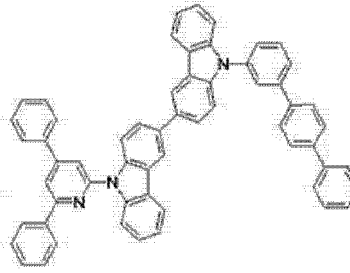
[化学式 A-21]



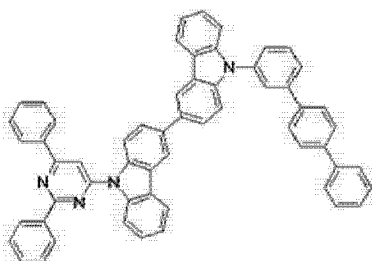
[化学式 A-22]



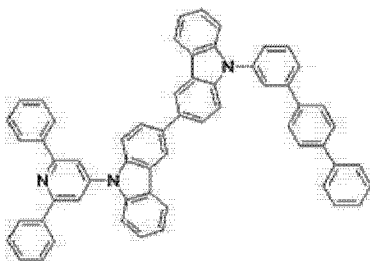
[化学式 A-23]



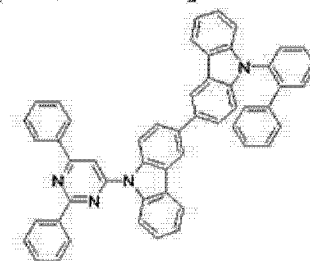
[化学式 A-24]



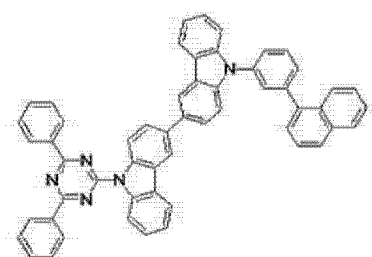
[化学式 A-25]



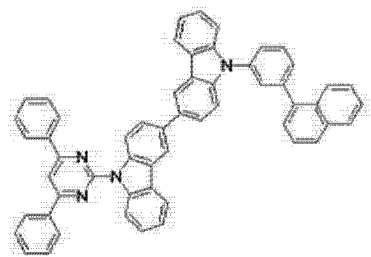
[化学式 A-26]



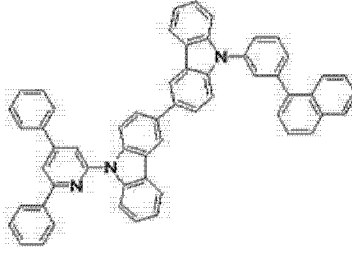
[化学式 A-27]



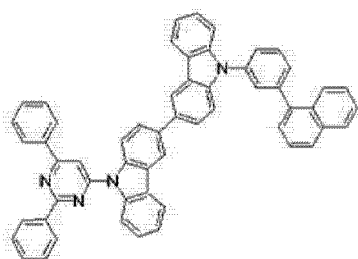
[化学式 A-28]



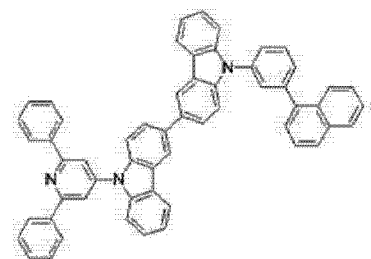
[化学式 A-29]



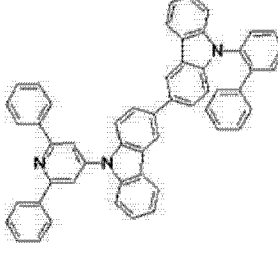
[化学式 A-30]



[化学式 A-31]

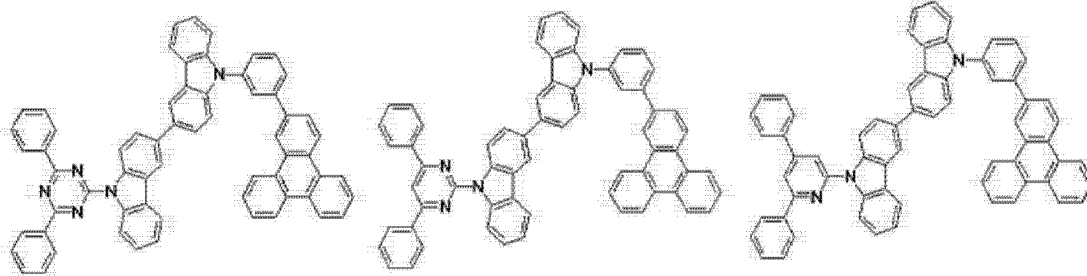


[化学式 A-32]



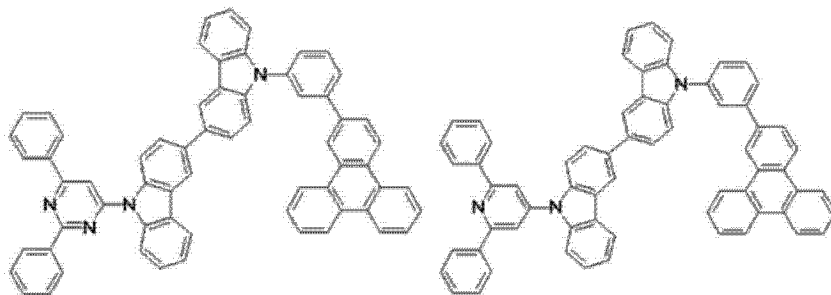
[化学式 A-33]

[0098]



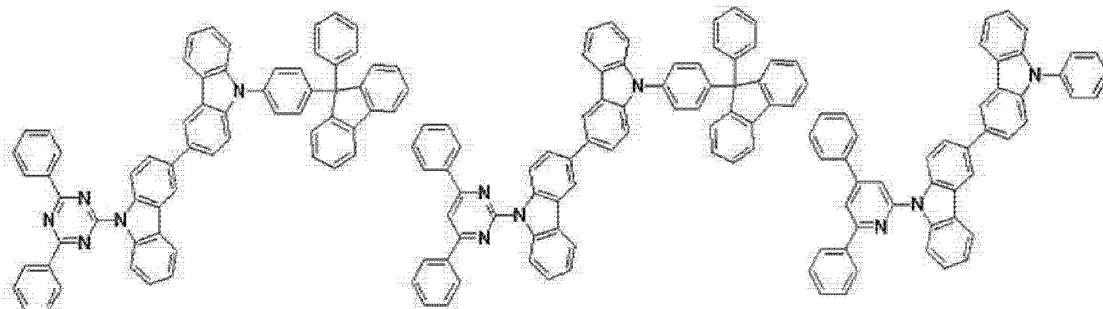
[化学式 A-34]

化学式 A-35]



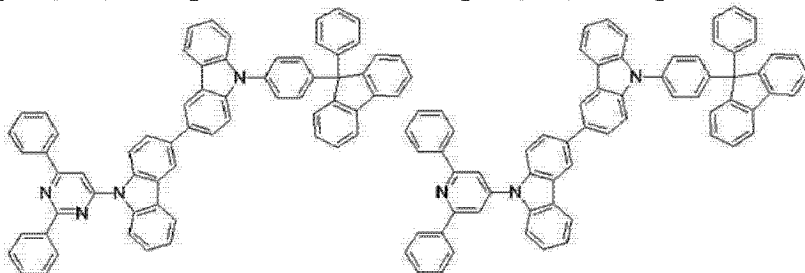
[化学式 A-36]

[化学式 A-37]



[化学式 A-38]

[化学式 A-39]



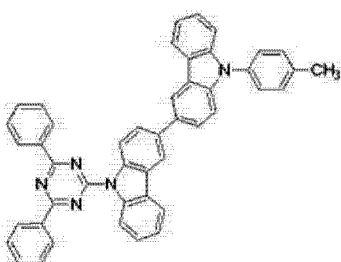
[0099] 上述用于有机光电子装置的化合物可由以下的化学式 B-1 至 B-25 表示。

[0100]

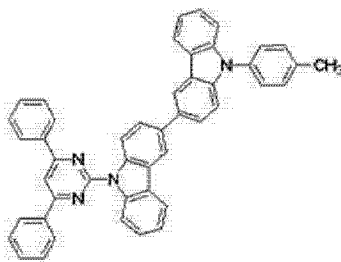
[化学式 B-1]

[化学式 B-2]

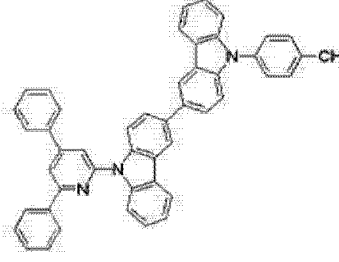
[化学式 B-3]



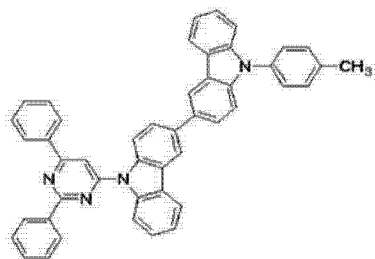
[化学式 B-4]



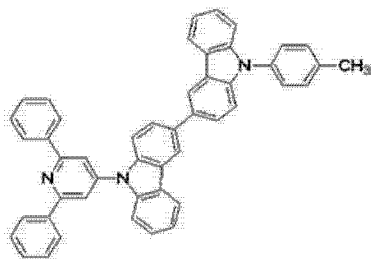
[化学式 B-5]



[0101]

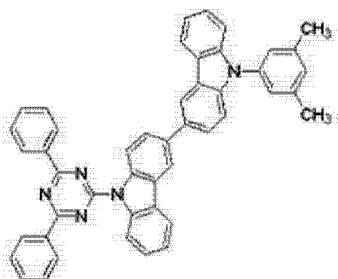


[化学式 B-6]

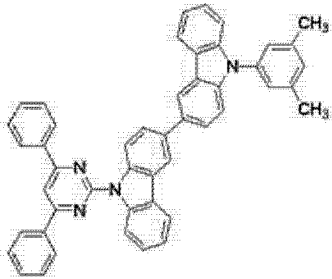


[化学式 B-7]

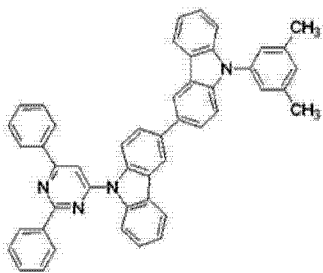
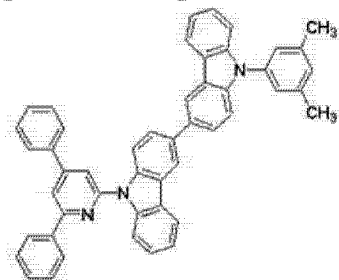
[化学式 B-8]



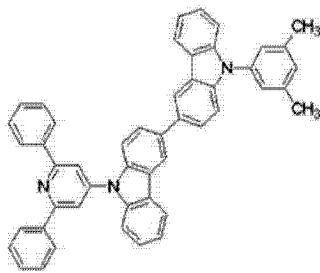
[化学式 B-9]



[化学式 B-10]

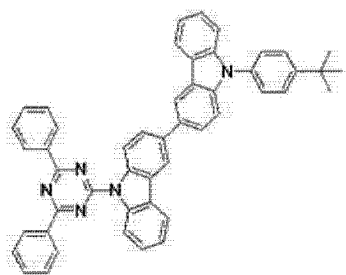


[化学式 B-11]

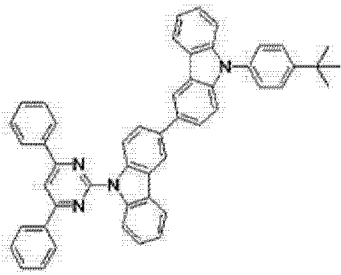


[化学式 B-12]

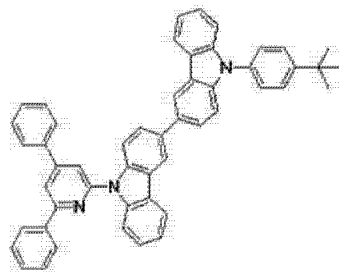
[化学式 B-13]



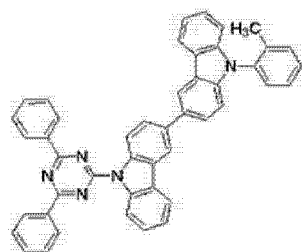
[化学式 B-14]



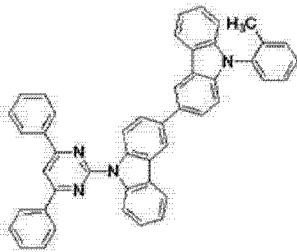
[化学式 B-15]



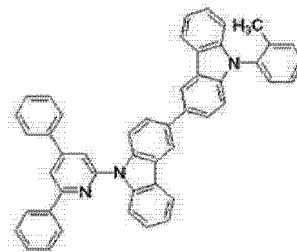
[化学式 B-16]



[化学式 B-17]

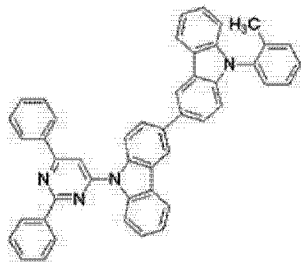


[化学式 B-18]

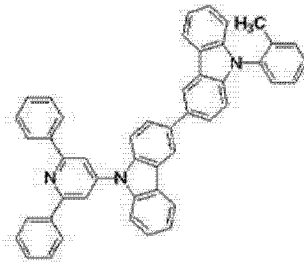


[化学式 B-19]

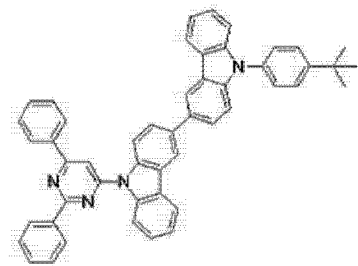
[0102]



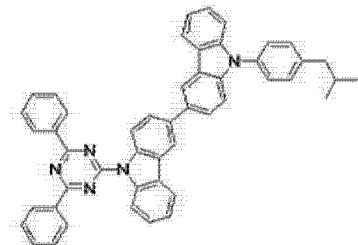
[化学式 B-20]



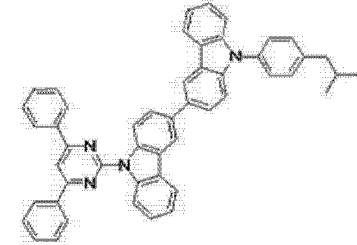
[化学式 B-21]



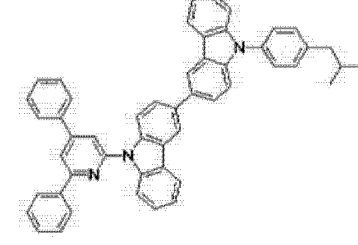
[化学式 B-22]



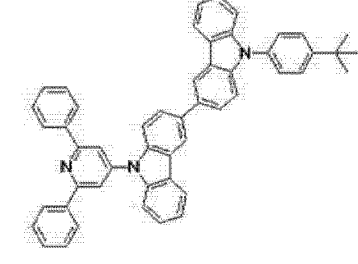
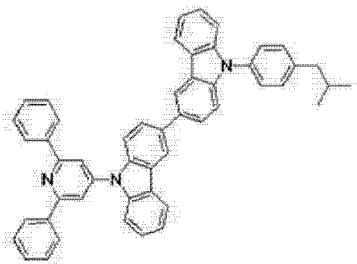
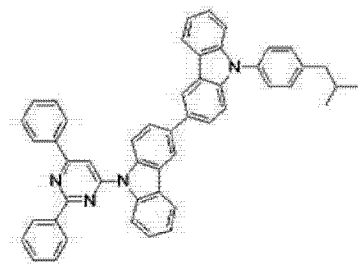
[化学式 B-23]



[化学式 B-24]



[化学式 B-25]



[0103] 当根据本发明一个实施方式的前述化合物同时需要电子性质和空穴性质时,具有电子性质的官能基团可包含在化合物中,以有效地提高有机发光二极管的寿命,并减小其驱动电压。

[0104] 根据本发明的实施方式,上述用于有机光电子装置的化合物具有 320nm 至 500nm 范围内的最大发光波长和 2.0eV 或更大的三线态激发能量(T1),具体在 2.0eV 至 4.0eV 范围内。当它具有这样高的激发能量时,它可很好地将电荷传输至掺杂剂并提高该掺杂剂的发光效率,还可通过自由调节 HOMO 和 LUMO 能级而减小驱动电压。因此,它可有效地用作主体材料和电荷传输材料。

[0105] 上述用于有机光电子装置的化合物因其光学和电学性质还可用作非线性光材料、电极材料、变色材料(chromic material)以及可用于光学开关、传感器、模块、波导管、有机晶体管、激光、光学吸收器、绝缘材料和膜的材料。

[0106] 包含上述化合物的用于有机光电子装置的化合物具有 90°C 或更高的玻璃化转变温度和 400°C 或更高的热分解温度,以便提高热稳定性。因此,能够生产具有高效率的有机光电子装置。

[0107] 包含上述化合物的用于有机光电子装置的化合物可在发光或者注入和 / 或传输电子中起作用,并可与合适的掺杂剂一起用作发光主体及。换句话说,上述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、发蓝光的掺杂剂材料或电子传输材料。

[0108] 由于根据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,它可提高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。

[0109] 因此,根据另一个实施方式,提供了包含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指有机光电装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机光导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含在有机太阳能电池的电极或电极缓冲层中以提高量子效率,并且它可用作有机晶体管中的栅极或源-漏极等的电极材料。

[0110] 下面,提供了关于上述有机发光二极管的详细说明。

[0111] 根据本发明的另一个实施方式,有机发光二极管包含阳极、阴极以及插入该阳极和阴极之间的至少一个有机薄层,其中,至少一个有机薄层可提供包含根据一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物的有机光电子装置。

[0112] 可包含用于有机光电子装置的化合物的有机薄层可包括选自自由发光层、空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)、空穴阻挡膜和它们的组合组成的组中的层。至少一层包含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,该电子传输层(ETL)或电子注入层(EIL)可包含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装置的化合物包含在该发光层中时,可包含该用于有机光电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剂材料。

[0113] 图 1 至 5 为显示根据本发明一个实施方式的包含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。

[0114] 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 包含插入阳极 120 和阴极 110 之间的至少一个有机薄层 105。

[0115] 阳极 120 包含冲刷大功函以帮助空穴注入有机薄层的阳极材料。该阳极材料包括:金属,例如镍、铂、钨、铬、铜、锌和铜或者它们的合金;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;或传导聚合物,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。在一个实施方式中,优选包含作为阳极的含有氧化铟(ITO)的透明电极。

[0116] 阴极 110 包含具有小功函以帮助电子注入有机薄层的阴极材料。该阴极材料包括:金属,例如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钆、铝、银、锡、铅、铯和钡等或者它们的合金,或者多层材料,例如 LiF/Al、LiO₂/Al、LiF/Ca、LiF/Al 和 BaF₂/Ca,但不限于此。在一个实施方式中,优选包含作为阴极的含有铝的金属电极。

[0117] 参照图 1,有机发光二极管 100 包含仅含有发光层 130 的有机薄层 105。

[0118] 参照图 2,双层有机发光二极管 200 包含有机薄层 105,有机薄层 105 包含含有电子传输层(ETL)的发光层 230 和空穴传输层(HTL)140。发光层 130 还起到电子传输层(ETL)的作用,空穴传输层(HTL)140 层具有优异的与诸如 ITO 的透明电极结合的性质或优异的空穴传输性质。

[0119] 参照图 3,三层有机发光二极管 300 包含含有电子传输层(ETL)150、发光层 130 和空穴传输层(HTL)140 的有机薄层 105。发光层 130 独立安装,具有优异的电子传输性质或优异的空穴传输性质的层分别堆叠。

[0120] 如图 4 所示,四层有机发光二极管 400 包含用于与 ITO 的阴极结合的含有电子注入层(EIL)160、发光层 130、空穴传输层(HTL)140 和空穴注入层(HIL)170 的有机薄层 105。

[0121] 如图 5 所示,五层有机发光二极管 500 包含含有电子传输层(ETL)150、发光层 130、空穴传输层(HTL)140 和空穴注入层(HIL)170 的有机薄层 105,并进一步包含电子注

入层(EIL) 160 以实现低电压。

[0122] 在图 1 至图 5 中,有机薄层 105 包含上述用于有机光电子装置的化合物,有机薄层 105 包括选自由电子传输层(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 和它们的组合组成的组中的至少一种。上述用于有机光电子装置的化合物可用于包含电子传输层(ETL) 150 或电子注入层(EIL) 160 的电子传输层(ETL) 150。当它用于电子传输层(ETL)时,能够提供具有更简单结构的有机发光二极管,因为它不需要另外的空穴阻挡层(未显示)。

[0123] 此外,当上述用于有机光电子装置的化合物包含在发光层 130 和 230 中时,可包含用于有机光电子装置的材料作为磷光或荧光主体或者荧光蓝色掺杂剂。

[0124] 上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。

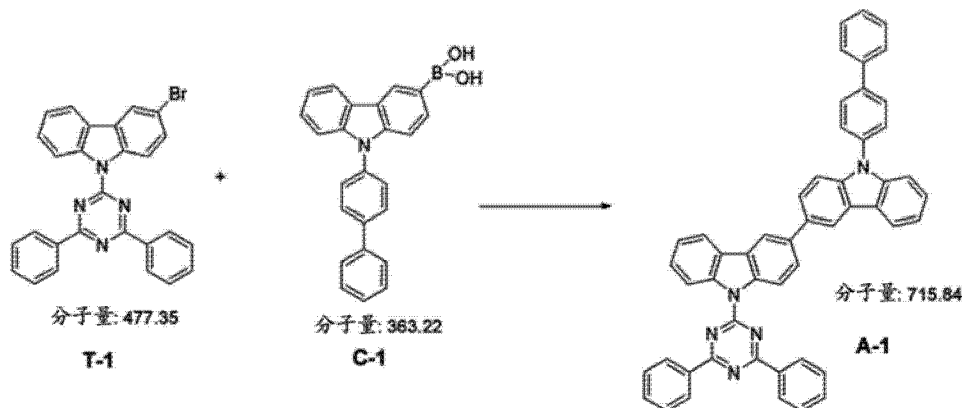
[0125] 本发明另一个实施方式提供了包含根据以上实施方式的有机发光二极管的显示装置。

[0126] 下面,参照实施例更详细地说明实施方式。然而,以下为示例性实施方式,而非限制。

[0127] (制备用于有机光电子装置的化合物)

[0128] 实施例 1:化合物 A-1

[0129]



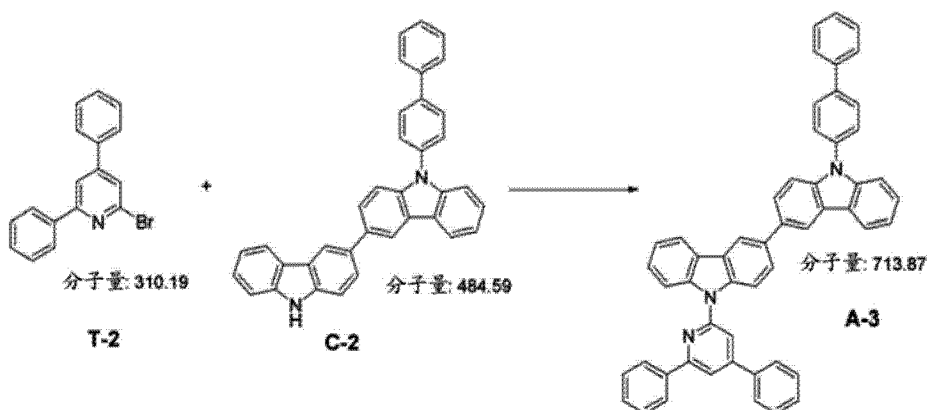
[0130] 将 9.6g 的中间体化合物 T-1 和 8.7g 的中间体化合物 C-1 在氮气气氛下溶解于具有温度计、回流冷凝器和搅拌器的 250ml 圆底烧瓶中的 100ml 四氢呋喃中,向其中加入 80ml 的 2M- 碳酸钾水溶液。

[0131] 接着,将 1.2g 的四三苯基膦合钯加入上述混合物,将所得混合物回流 12 小时。当反应完成时,用二氯甲烷萃取反应物数次。用无水硫酸镁处理萃取物以去除水分。然后,过滤所得产物,并去除其中的溶剂。

[0132] 然后,将反应物重结晶以纯化,得到 10.0g 的化合物 A-1。

[0133] 实施例 2:化合物 A-3

[0134]

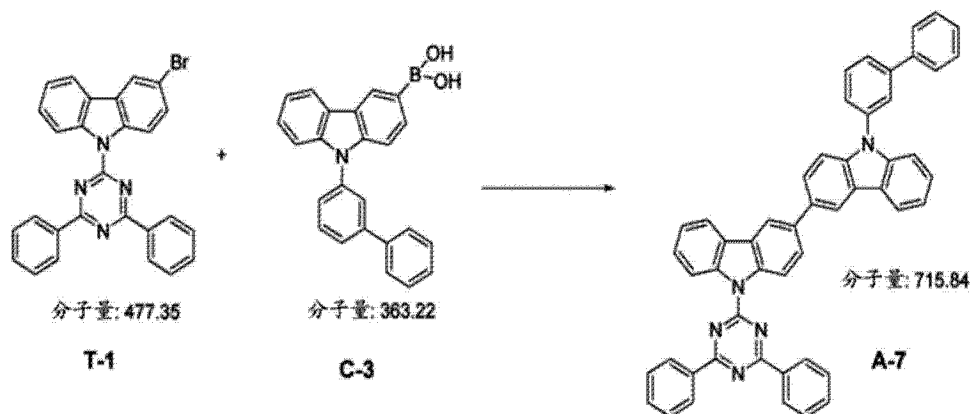


[0135] 将 7.4g 的中间体化合物 T-2 和 9.7g 的中间体化合物 C-2 在氮气气氛下溶解于具有温度计、回流冷凝器和搅拌器的 250ml 圆底烧瓶中的 100ml 四氢呋喃中, 向其中加入 0.3g 的叔丁醇钠、0.9g 的二亚苄基胺钡和 0.4g 的叔丁基磷。将混合物回流 12 小时。当反应完成时, 用二氯甲烷萃取反应物数次, 并用无水硫酸镁处理以去除水分。过滤所得反应物, 并去除其中的溶剂。

[0136] 然后, 将反应物重结晶以纯化, 得到 10.7g 的化合物 A-3。LC-Mass 鉴定合成的化合物 A-3 具有 715.31 的 $[M+H]^+$ 分子量。

[0137] 实施例 3: 化合物 A-7

[0138]

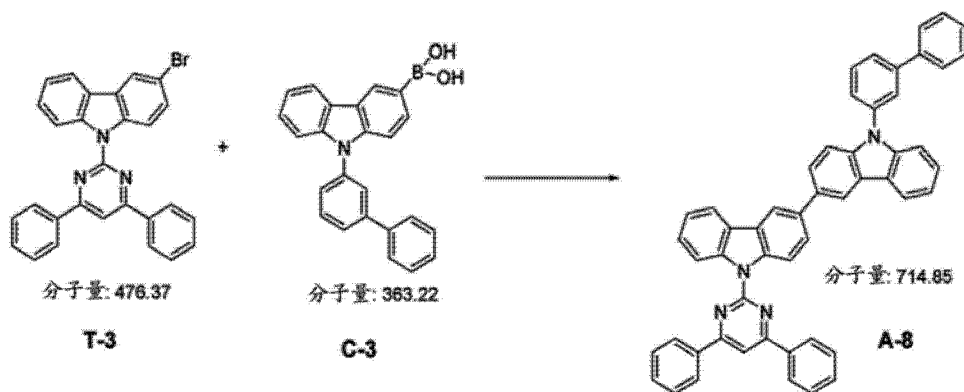


[0139] 将 9.6g 的中间体化合物 T-1 和 8.7g 的中间体化合物 C-3 在氮气气氛下溶解于具有温度计、回流冷凝器、搅拌器的 250ml 圆底烧瓶中的 100ml 四氢呋喃中, 向其中加入 80ml 的 2M 碳酸钾水溶液。接着, 将 1.2g 的四三苯基膦合钡加入上述混合物。将所得混合物回流 12 小时。当反应完成时, 用二氯甲烷萃取反应物数次, 并用无水硫酸镁处理以去除水分, 然后过滤。然后, 从过滤的产品中去除其中的溶剂。

[0140] 然后, 将反应物重结晶以纯化, 得到 10.7g 的化合物 A-7。LC-Mass 鉴定合成的化合物 A-7 具有 717.42 的 $[M+H]^+$ 分子量。

[0141] 实施例 4: 化合物 A-8

[0142]

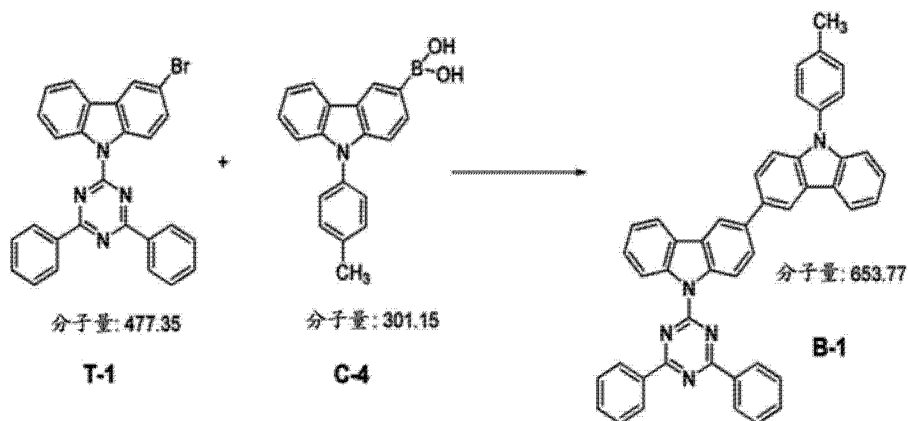


[0143] 将 9.5g 的中间体化合物 T-3 和 8.7g 的中间体化合物 C-3 在氮气气氛下溶解于具有温度计、回流冷凝器和搅拌器的 250ml 圆底烧瓶中的 100ml 四氢呋喃中, 向其中加入 80ml 的 2M- 碳酸钾水溶液。接着, 将 1.2g 的四三苯基膦合钯加入上述混合物。将所得混合物回流 12 小时。当反应完成时, 用二氯甲烷萃取反应物数次, 用无水硫酸镁处理以去除水分, 然后过滤。然后, 去除其中的溶剂。

[0144] 然后, 将反应物重结晶以纯化, 得到 12.1g 的化合物 A-8。LC-Mass 鉴定合成的化合物 A-8 具有 715.86 的 $[M+H]^+$ 分子量。

[0145] 实施例 5: 化合物 B-1

[0146]

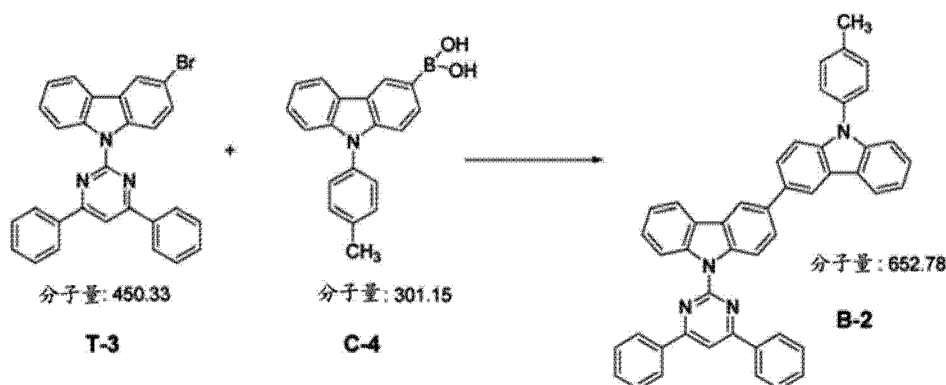


[0147] 将 9.5g 的中间体化合物 T-3 和 7.2g 的中间体化合物 C-4 溶解于具有温度计的 250ml 的圆底烧瓶中的 100ml 四氢呋喃中, 向其中加入 80ml 的 2M- 碳酸钾水溶液。接着, 将 1.2g 的四三苯基膦合钯加入上述混合物。将所得混合物回流 12 小时。当反应完成时, 用二氯甲烷萃取反应物数次, 并用无水硫酸镁处理以去除水分, 然后去除其中的溶剂。

[0148] 通过进行柱色谱法和重结晶将所得反应物纯化, 得到 8.5g 的化合物 B-1。LC-Mass 鉴定合成的化合物 B-1 具有 654.74 的 $[M+H]^+$ 分子量。

[0149] 实施例 6: 化合物 B-2

[0150]



[0151] 将 9.0g 的中间体化合物 T-3 和 7.2g 的中间体化合物 C-4 在氮气气氛下溶解于具有温度计、回流冷凝器和搅拌器的 250ml 圆底烧瓶中的 100ml 四氢呋喃中, 向其中加入 80ml 的 2M 碳酸钾水溶液。接着, 将 1.2g 的四三苯基膦合钯加入上述混合物。将所得混合物回流 12 小时。当反应完成时, 用二氯甲烷萃取反应物数次, 用无水硫酸镁处理以去除水分, 并过滤, 然后去除其中的溶剂。

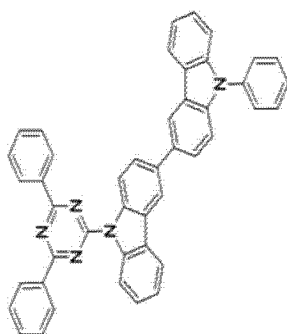
[0152] 通过进行柱色谱法和重结晶将所得反应物纯化, 得到 9.2g 的化合物 B-2。LC-Mass 鉴定合成的化合物 B-2 具有 654.74 的 $[M+H]^+$ 分子量。

[0153] 对比例 1: 化合物 R-1

[0154] 制备由以下化学式 R-1 表示的化合物。

[0155]

[化学式 R-1]

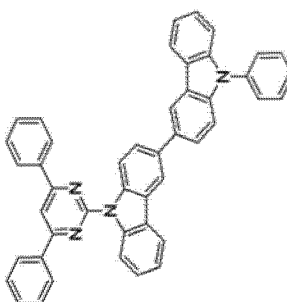


[0156] 对比例 2: 化合物 R-2

[0157] 制备由以下化学式 R-2 表示的化合物。

[0158]

[化学式 R-2]

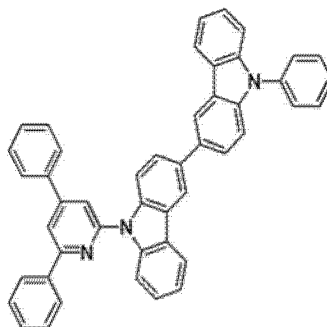


[0159] 对比例 3: 化合物 R-3

[0160] 制备由以下化学式 R-3 表示的化合物。

[0161]

[化学式 R-3]



[0162] (能级计算的结果)

[0163] 用 Gaussian03 (b3lyp/6-31g) 计算根据实施例 1 至 6 和对比例 1 至 3 合成的化合物的有关能级。结果提供于表 1 中。

[0164] (表 1)

[0165]

材料	ETU	R	HOMO (eV)	LUMO (eV)	ΔE (T1)	ΔE (S1)
对比例 1 (R-1)	三嗪基	氢	-5.16	-1.89	2.83	2.90
实施例 1 (A-1)	三嗪基	对苯基	-5.14	-1.89	2.83	2.89
实施例 3 (A-7)	三嗪基	间苯基	-5.15	-1.89	2.82	2.89
实施例 5 (B-1)	三嗪基	对苯基	-5.12	-1.88	2.82	2.88
对比例 2 (R-2)	嘧啶基	氢	-5.05	-1.72	2.78	2.93
实施例 4 (A-8)	嘧啶基	间苯基	-5.03	-1.77	2.71	2.84
实施例 6 (B-2)	嘧啶基	对苯基	-5.00	-1.76	2.71	2.84
对比例 3 (R-3)	吡啶基	氢	-4.97	-1.45	2.91	3.09
实施例 2 (A-3)	吡啶基	对苯基	-4.97	-1.46	2.91	3.08

[0166]

[0167] 参照表 1, ETU 为由前述化学式 1 表示的 ETU, R 表示前述化学式 1 中 R¹ 至 R⁵ 中的至少取代基。

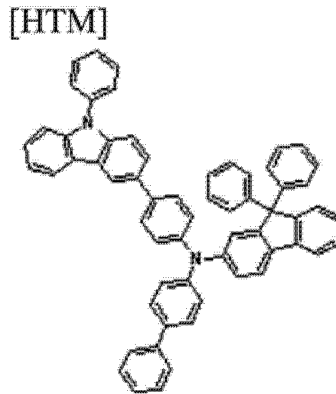
[0168] 结果, 根据实施例的化合物具有取决于材料的 ETU 而不非 R 的种类和取代基的位置的不同的能级特性。

[0169] (制备有机发光二极管)

[0170] 实施例 7: 制备有机发光二极管

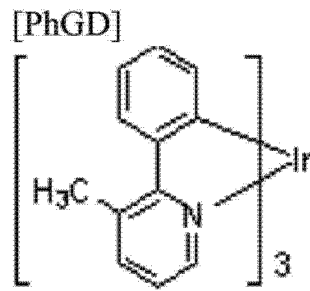
[0171] 使用蒸馏水以超声波清洗具有 1500\AA 厚的 ITO (氧化铟锡) 层的玻璃基板。接着, 使用诸如异丙醇、丙酮和甲醇等的溶剂以超声波清洗所得基板并干燥。将干燥的基板移到等离子体清洁器中, 并使用氧等离子体清洗 5 分钟, 然后移到真空沉积器中。将 ITO 透明电极用作阳极, 将以下 HTM 化合物真空沉积以形成 1200\AA 厚的空穴注入层 (HIL)。

[0172]



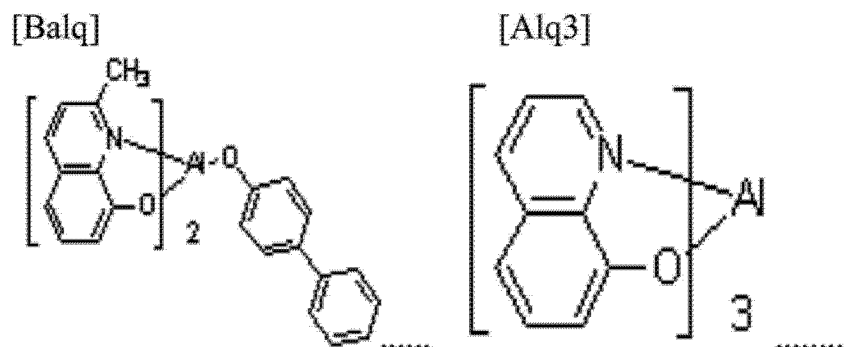
[0173] 在空穴传输层 (HTL) 上, 通过用 7wt% 的以下 PhGD 化合物作为绿色磷光掺杂剂掺杂实施例 1 中合成的作为主体的材料, 并真空沉积掺杂的材料, 形成 300\AA 厚的发光层。

[0174]



[0175] 接着, 通过层压以下 BA1q [双 (2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯基-4-羟连(olato)) 铝] 化合物至 50\AA 厚, 然后在其上层压以下 Alq3 [三 (8-羟基喹啉) 铝] 化合物至 250\AA 的厚度, 在发光层上形成电子传输层 (ETL)。然后, 将 5\AA 厚的 LiF 和 1000\AA 厚的 Al 连续地真空沉积在电子传输层 (ETL) 上, 制造阴极, 因而制造有机发光二极管。

[0176]



[0177] 实施例 8

[0178] 除了使用实施例 2 的化合物代替实施例 1 的化合物以外,根据与实施例 7 相同的方法制造有机发光二极管。

[0179] 实施例 9

[0180] 除了使用实施例 3 的化合物代替实施例 1 的化合物以外,根据与实施例 7 相同的方法制造有机发光二极管。

[0181] 实施例 10

[0182] 除了使用实施例 4 的化合物代替实施例 1 的化合物以外,根据与实施例 7 相同的方法制造有机发光二极管。

[0183] 实施例 11

[0184] 除了使用实施例 5 的化合物代替实施例 1 的化合物以外,根据与实施例 7 相同的方法制造有机发光二极管。

[0185] 实施例 12

[0186] 除了使用实施例 6 的化合物代替实施例 1 的化合物以外,根据与实施例 7 相同的方法制造有机发光二极管。

[0187] 对比例 4

[0188] 除了使用对比例 1 的化合物代替实施例 1 的化合物作为主体以外,根据与实施例 7 相同的方法制造有机发光二极管。

[0189] 对比例 5

[0190] 除了使用对比例 2 的化合物代替实施例 1 的化合物作为主体以外,根据与实施例 7 相同的方法制造有机发光二极管。

[0191] 对比例 6

[0192] 除了使用对比例 3 的化合物代替实施例 1 的化合物作为主体以外,根据与实施例 7 相同的方法制造有机发光二极管。

[0193] (有机发光二极管的性能评估)

[0194] 测量根据实施例 7 至 12 和对比例 4 至 6 的各有机发光二极管有关取决于电压的电流密度变化、亮度变化和发光效率。

[0195] (1) 取决于电压变化的电流密度变化

[0196] 通过将电压从 0V 提高至 10V 用电流电压计(Keithley2400)测量有机发光二极管的有关电流。用电流除以面积。

[0197] (2) 取决于电压变化的亮度变化

[0198] 通过将电压从 0V 提高至 10V 用亮度仪(Minolta Cs-1000A)测量有机发光二极管的有关亮度。

[0199] (3) 发光效率测量

[0200] 将以上(1)和(2)中得到的亮度和电流密度以及电压用来计算相同电流密度(10mA/cm²)下的电流效率(cd/A)。

[0201] (4) 装置寿命测量

[0202] 测量亮度从 3000cd/m² 下降 3% 到 2910cd/m² 占用的时间。

[0203] 下表 2 显示了包含以上化学式 1 中作为 ETU 的三嗪基的化合物的装置评估结果。

[0204] (表 2)

[0205]

	主体	Vd	Cd/A	lm/W	cd/m ²	CIE _x	CIE _y	寿命(h)
对比例 4	R-1	5.21	53.5	32.3	3000	0.338	0.623	10
实施例 7	A-1	5.13	60.7	37.2	3000	0.340	0.622	27
实施例 11	B-1	5.11	62.4	38.4	3000	0.337	0.624	130
实施例 9	A-7	5.32	64.9	38.4	3000	0.340	0.621	100

[0206] 图 6 显示了根据实施例 7、9 和 11 以及对比例 4 的发光二极管的寿命数据。

[0207] 与通过使用根据对比例 1 的 R-1 作为主体制备的发光二极管发光层相比,包含通过使用根据实施例的 A-1、B-1 和 A-7 作为主体制备的发光层的发光二极管具有提高的效率和寿命。

[0208] 下表 3 显示了包含具有以上化学式 1 中作为 ETU 的嘧啶基的化合物的装置评估结果。

[0209] (表 3)

[0210]

	主体	Vd	Cd/A	lm/W	cd/m ²	CIE _x	CIE _y	寿命(h)
对比例 5	R-2	5.04	58.4	36.4	3000	0.341	0.621	4
实施例 12	B-2	4.91	66.3	42.5	3000	0.339	0.623	37
实施例 10	A-8	4.84	66.6	43.3	3000	0.340	0.621	78

[0211]

[0212] 图 7 显示了根据实施例 10 和 12 以及对比例 5 的有机发光二极管的寿命数据。

[0213] 与包含使用根据对比例 2 的 R-2 作为主体的发光层的有机发光二极管相比,包含使用根据实施例的 B-2 和 A-8 作为主体的发光层的有机发光二极管具有提高的效率和寿命。

[0214] 下表 4 显示了包含具有以上化学式 1 中作为的 ETU 的吡啶基的化合物的装置的装置评估结果。

[0215] (表 4)

[0216]

	主体	Vd	Cd/A	lm/W	cd/m ²	CIE _x	CIE _y	寿命(h)
对比例 6	R-3	5.14	58.4	35.7	3000	0.335	0.624	20
实施例 8	A-3	5.02	59.9	37.5	3000	0.339	0.622	35

[0217] 图 8 显示了根据实施例 8 以及对比例 6 的有机发光二极管的寿命数据。

[0218] 与包含通过使用根据对比例 3 的 R-3 作为主体形成的发光层的有机发光二极管相

比,包含通过使用根据实施例的 A-3 作为主体形成的发光层的有机发光二极管具有提高的效率和寿命。

[0219] 基于表 1 中的能级特性评估和表 2 至 4 中的装置评估,当在具有相似能级特性的衍生物中向取代联吡唑的苯基加入烷基或芳基而非氢时,装置具有改善的性能,特别是增长的寿命。

[0220] 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。

[0221] < 附图标记说明 >

[0222]	100 :有机发光二极管	110 :阴极
[0223]	120 :阳极	105 :有机薄层
[0224]	130 :发光层	140 :空穴传输层(HTL)
[0225]	150 :电子传输层(ETL)	160 :电子注入层(EIL)
[0226]	170 :空穴注入层(HIL)	230 :发光层+电子传输层(ETL)

100

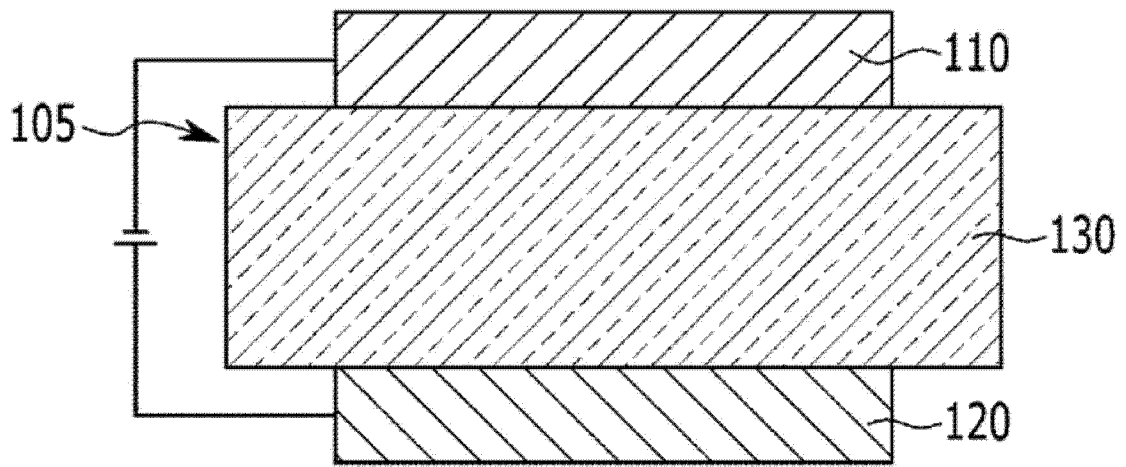


图 1

200

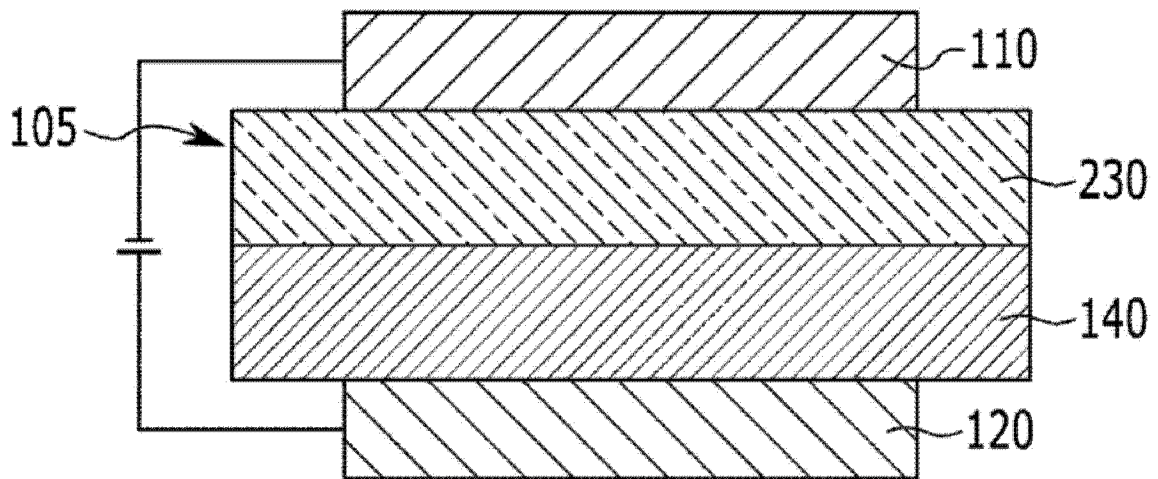


图 2

300

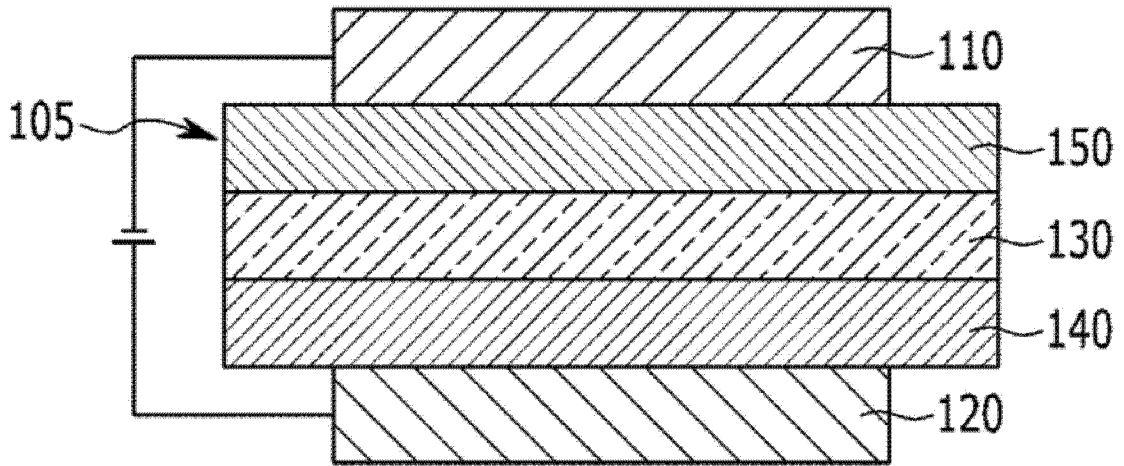


图 3

400

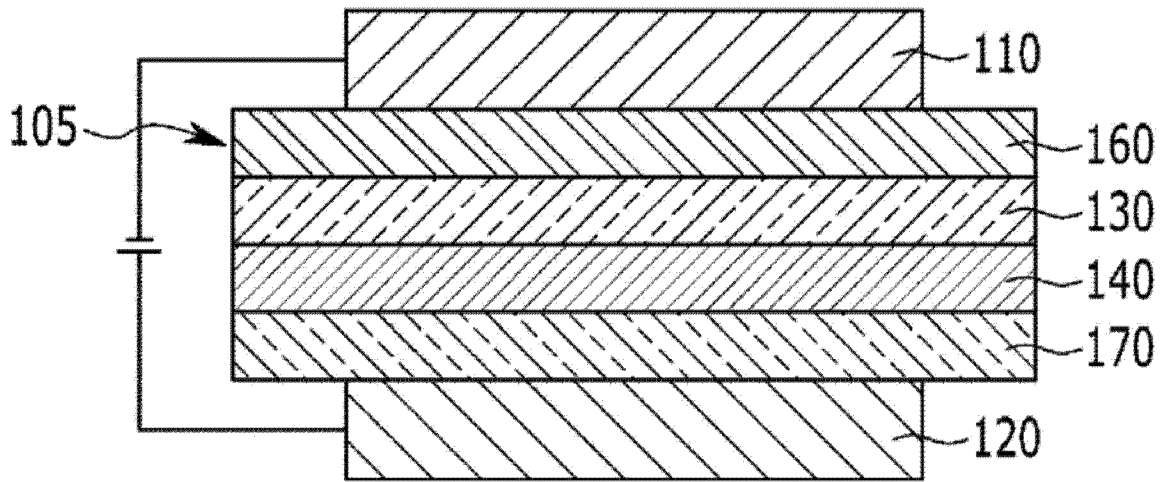


图 4

500

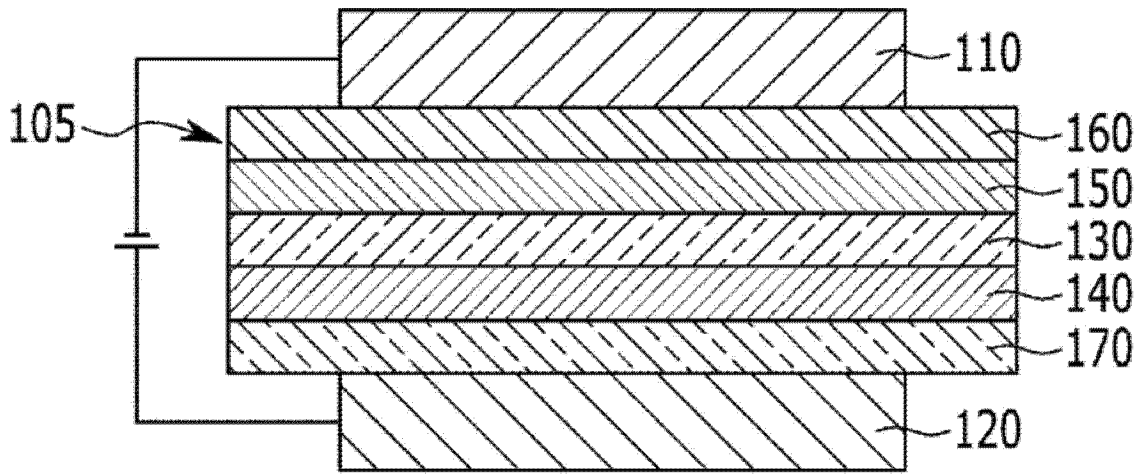


图 5

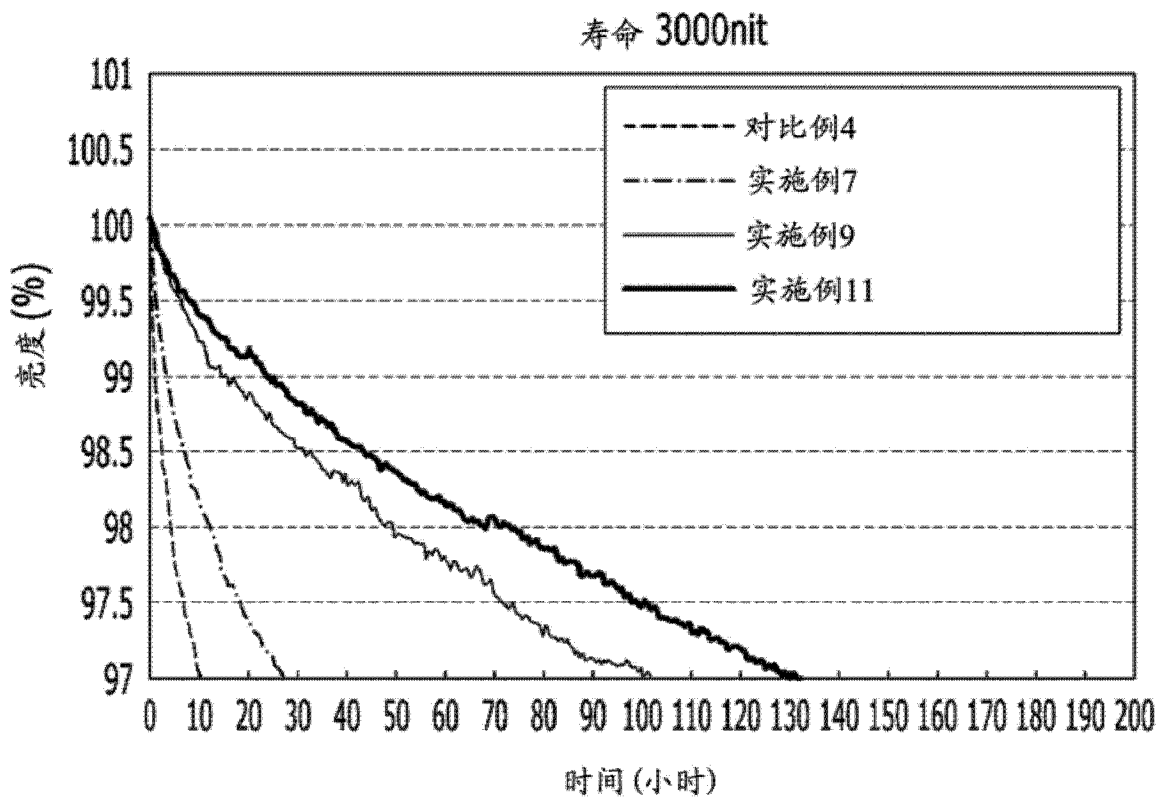


图 6

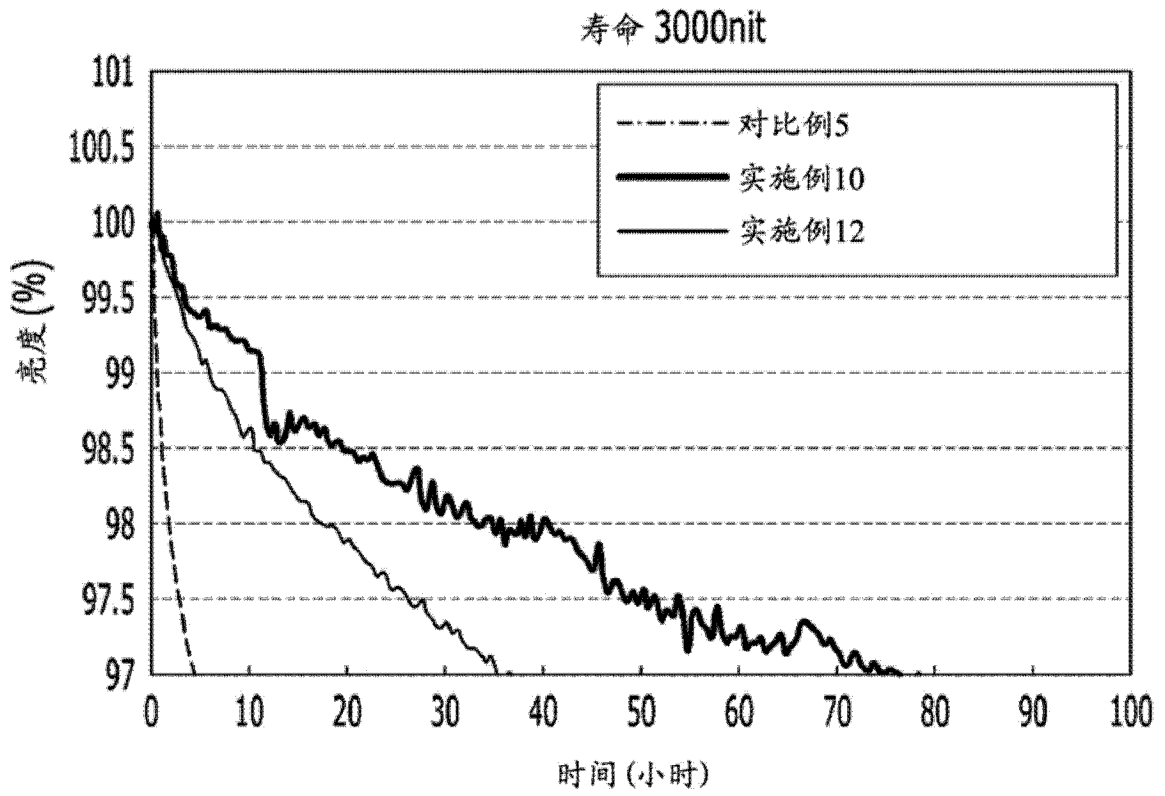


图 7

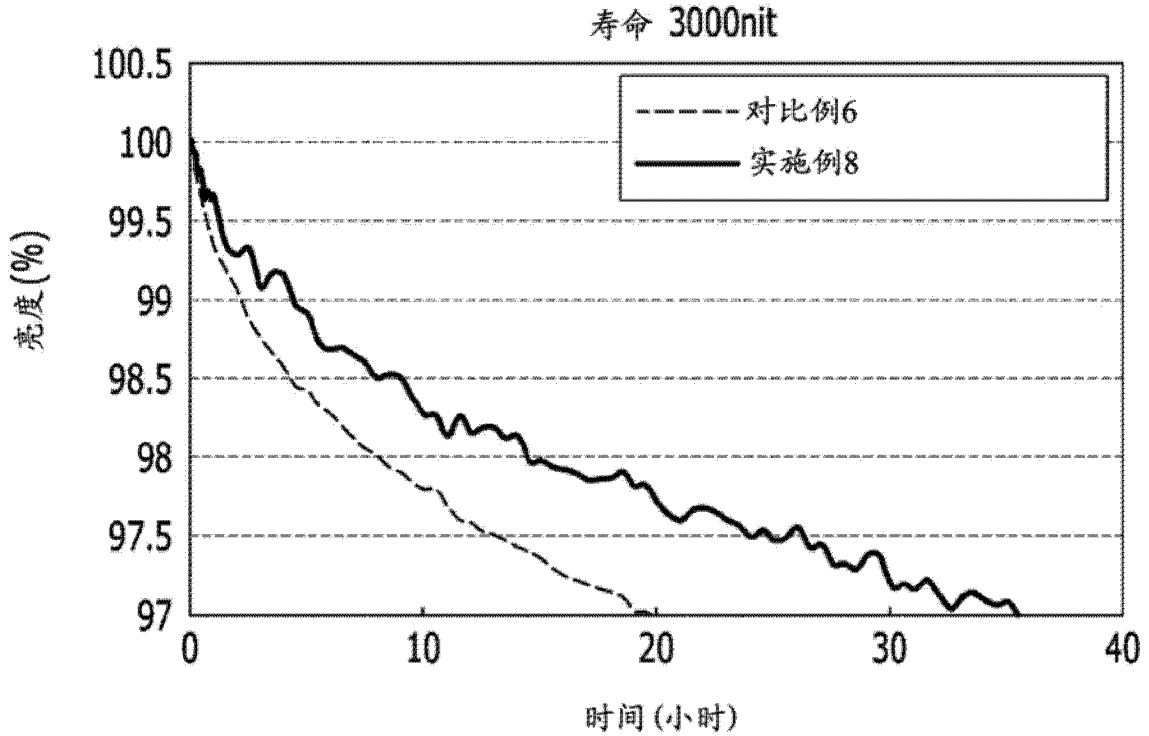


图 8

专利名称(译)	用于有机光电子装置的化合物、包含该化合物的有机发光二极管和包含该二极管的显示器		
公开(公告)号	CN103443241A	公开(公告)日	2013-12-11
申请号	CN201180069367.3	申请日	2011-10-04
[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	柳银善 蔡美荣 姜义洙 李南宪		
发明人	柳银善 蔡美荣 姜义洙 李南宪		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0067 C09B57/00 C09B57/008 C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1059 H01L51/0072 H01L51/5088 H05B33/14 H05B33/22 Y02E10/549		
优先权	1020110050344 2011-05-26 KR		
其他公开文献	CN103443241B		
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、包含该化合物的有机发光二极管和包含该有机发光二极管的显示装置。由化学式1表示的用于有机光电子装置的化合物可提供具有优异的寿命特性和低驱动电压下的高发光效率的有机发光二极管。

100

