



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103958642 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201280059554.8

(22)申请日 2012.09.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103958642 A

(43)申请公布日 2014.07.30

(30)优先权数据
10-2011-0141434 2011.12.23 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.06.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2012/007706 2012.09.25

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/094854 KO 2013.06.27

(73)专利权人 第一毛织株式会社
地址 韩国庆尚北道

(72)发明人 柳银善 朴戊镇 李镐在 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

(51)Int.Cl.
C09K 11/06(2006.01)
C07D 209/82(2006.01)
C07D 333/76(2006.01)
H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件
WO 2010131855 A2,2010.11.18,
WO 2011108902 A2,2011.09.09,
WO 2011019156 A1,2011.02.17,
JP 2009263579 A,2009.11.12,
CN 1780897 A,2006.05.31,

审查员 周劭聪

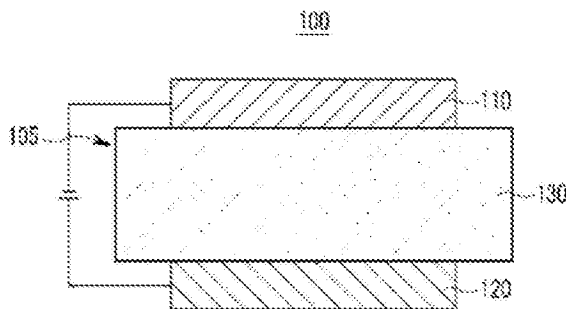
权利要求书7页 说明书24页 附图4页

(54)发明名称

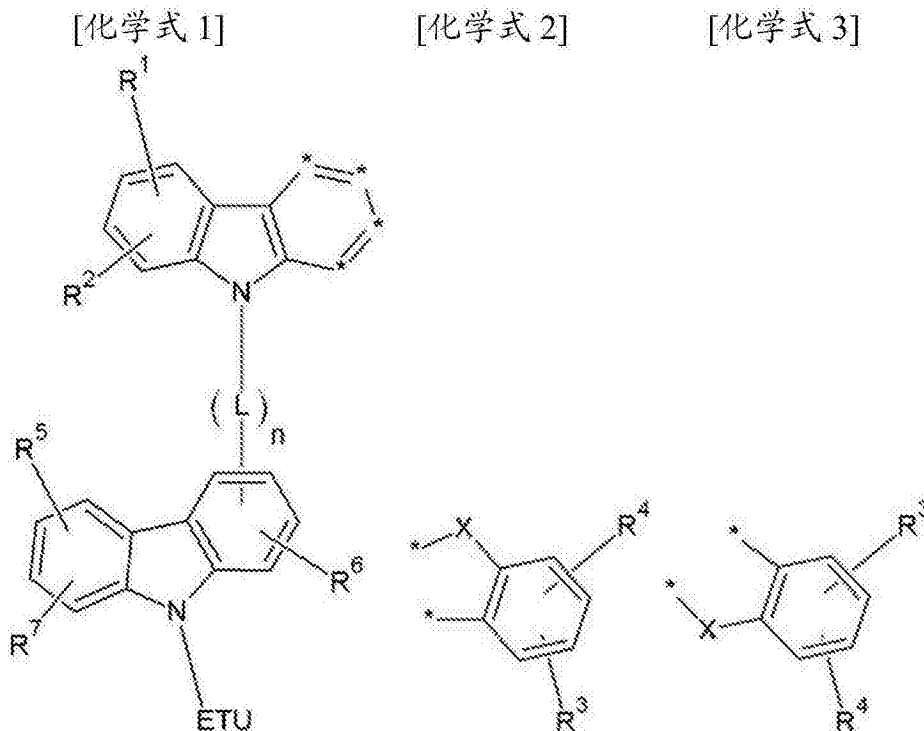
用于有机光电子元件的化合物、包括该化合物的有机发光元件和包括该有机发光元件的显示装置

(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该有机发光二极管的显示装置。由于优异的电化学和热稳定性,以及在低驱动电压下的高发光效率,所以由以下化学式1;和化学式2或3的组合表示的所述用于有机光电子装置的化合物提供了具有寿命特征的有机发光二极管。



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;和化学式2或3的组合表示:



其中,在以上化学式1至3中,

X为-O-或-S-,

R¹至R⁷相同或不同,并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、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C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合,

以上化学式1的两个*与以上化学式2或3的相邻的两个*结合,以形成稠环,

ETU为取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的四唑基、取代或未取代的呋唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噁三唑基、取代或未取代的噻三唑基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的苯并三唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的哒嗪基、取代或未取代的嘌呤基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的酞嗪基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的菲咯啉基、取代或未取代的吩嗪基或它们的组合,

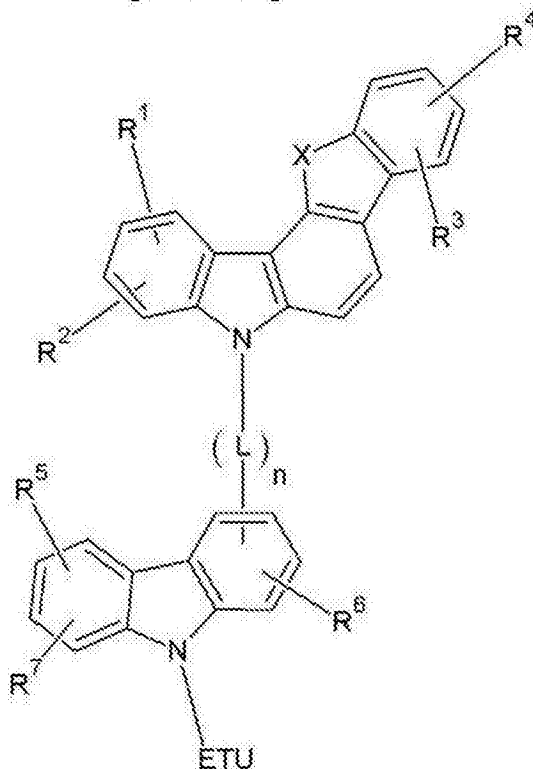
L为单键、取代或未取代的C2至C6亚烯基、取代或未取代的C2至C6亚炔基、取代或未取

代的C6至C30亚芳基、取代或未取代的C3至C30杂亚芳基或者它们的组合,并且
n为1,

术语“取代的”指用选自氘、C1至C30烷基、C6至C30芳基、或氰基的取代基取代的一种,以代替取代基或化合物的至少一个氢。

2. 如权利要求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4表示:

[化学式 4]



其中,在以上化学式4中,

X为-O-或-S-,

R^1 至 R^7 相同或不同,并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、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C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合,

ETU为取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的四唑基、取代或未取代的呋唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噁三唑基、取代或未取代的噻三唑基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的苯并三唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的哒嗪基、取代或未取代的嘌呤基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、

取代或未取代的酞嗪基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的菲咯啉基、取代或未取代的吩嗪基或它们的组合，

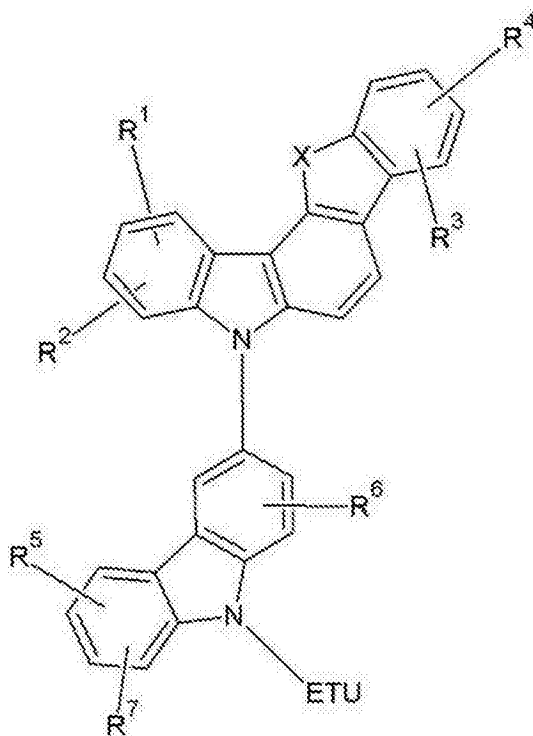
L为单键、取代或未取代的C2至C6亚烯基、取代或未取代的C2至C6亚炔基、取代或未取代的C6至C30亚芳基、取代或未取代的C3至C30杂亚芳基或者它们的组合，并且

n为1，

术语“取代的”指用选自氘、C1至C30烷基、C6至C30芳基、或氰基的取代基取代的一种，以代替取代基或化合物的至少一个氢。

3. 如权利要求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5表示：

[化学式 5]



其中，在以上化学式5中，

X为-O-或-S-

R¹至R⁷相同或不同，并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、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C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合，并且

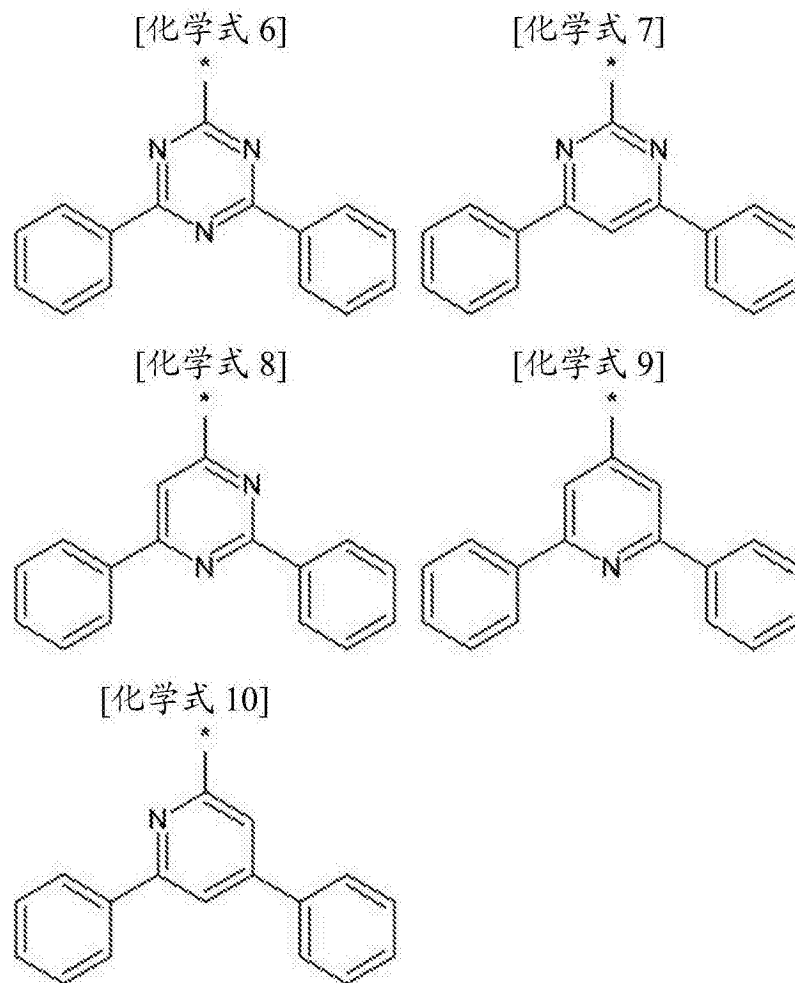
ETU为取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的四唑基、取代或未取代的呋唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噁三唑基、取代或未取代的噻三唑基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的苯并三唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的哒嗪基、取代或未取代的嘌呤基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的酞嗪基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的菲咯啉基、取代或未取代的吩嗪基或它们的组合，

术语“取代的”指用选自氘、C1至C30烷基、C6至C30芳基、或氰基的取代基取代的一种，以代替取代基或化合物的至少一个氢。

4. 如权利要求1所述的用于有机光电子装置的化合物，其中，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它们的组合，

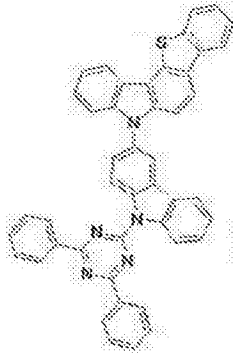
术语“取代的”指用选自氘、C1至C30烷基、C6至C30芳基、或氰基的取代基取代的一种，以代替取代基或化合物的至少一个氢。

5. 如权利要求4所述的用于有机光电子装置的化合物，其中，ETU为由以下化学式6至10中的一个表示的取代基：

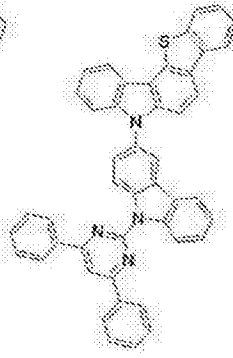


6. 如权利要求1所述的用于有机光电子装置的化合物，其中，所述用于有机光电子装置的化合物由以下化学式A-1至A-18中的一个表示：

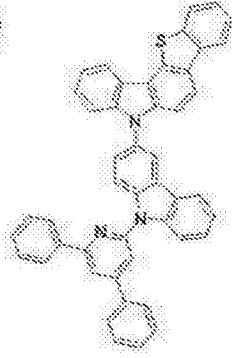
[化学式 A-1]



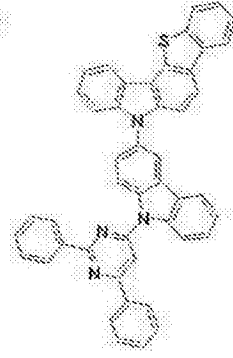
[化学式 A-2]



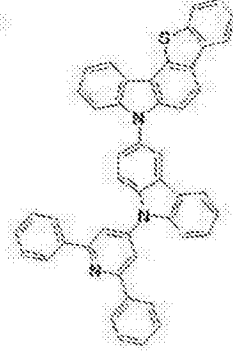
[化学式 A-3]



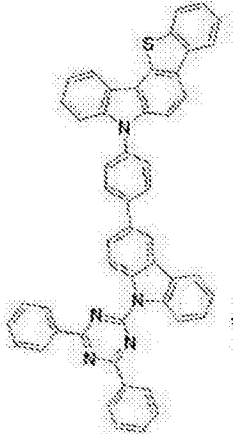
[化学式 A-4]



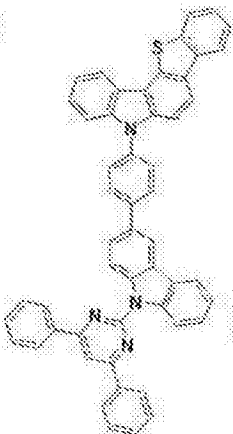
[化学式 A-5]



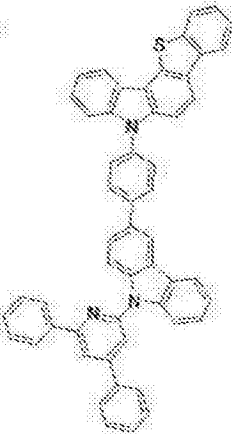
[化学式 A-6]



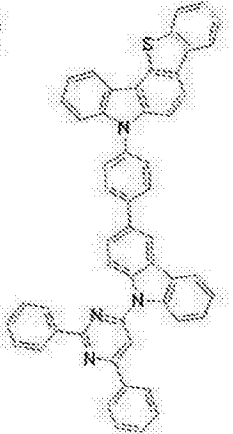
[化学式 A-7]



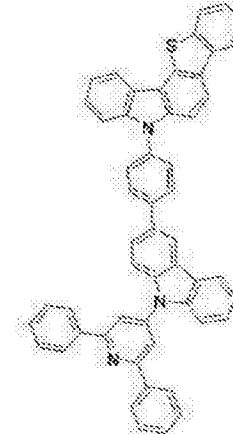
[化学式 A-8]



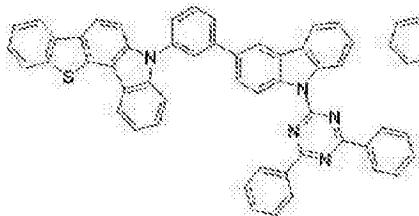
[化学式 A-9]



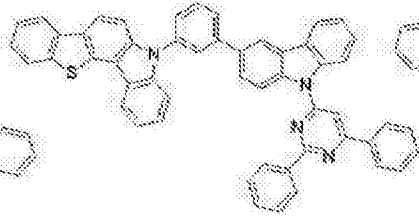
[化学式 A-10]



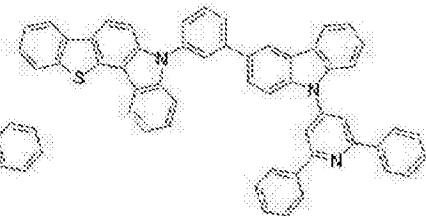
[化学式 A-11]



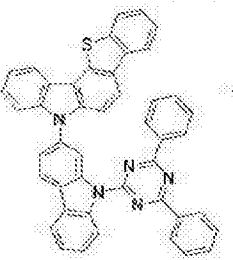
[化学式 A-12]



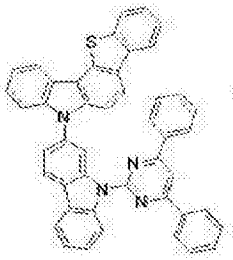
[化学式 A-13]



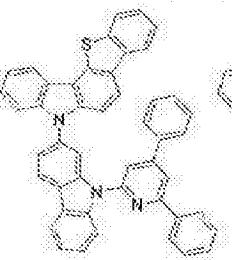
[化学式 A-14]



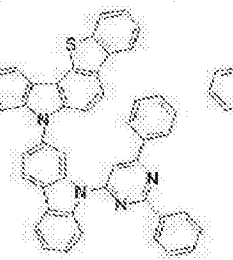
[化学式 A-15]



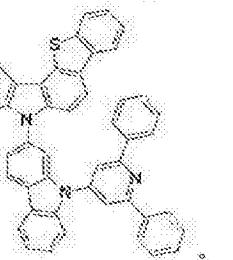
[化学式 A-16]



[化学式 A-17]

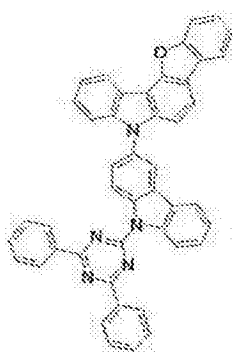


[化学式 A-18]

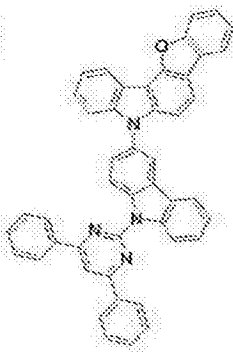


7. 如权利要求1所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述用于有机光电子装置的化合物由以下化学式B-1至B-18中的一个表示:

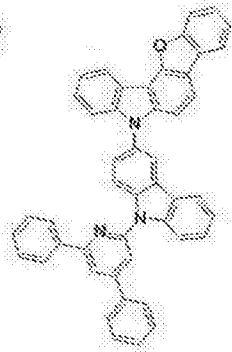
[化学式 B-1]



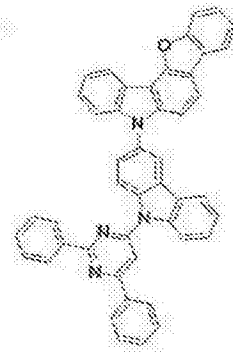
[化学式 B-2]



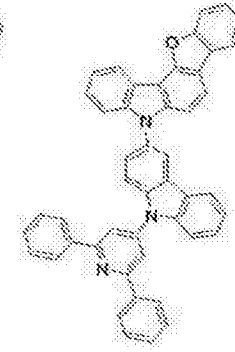
[化学式 B-3]



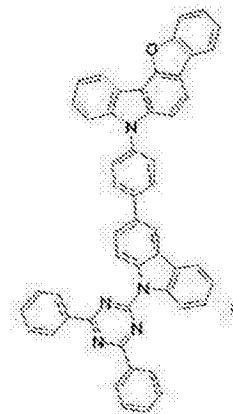
[化学式 B-4]



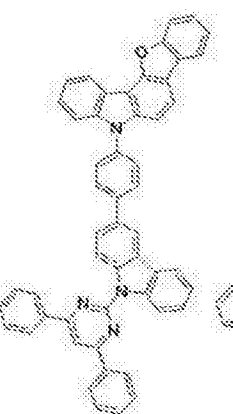
[化学式 B-5]



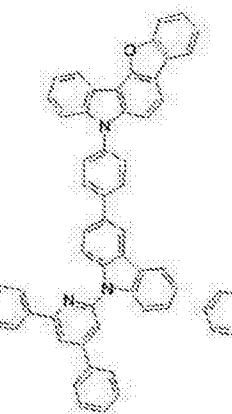
[化学式 B-6]



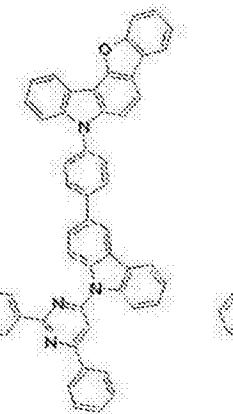
[化学式 B-7]



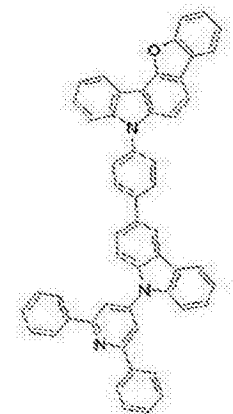
[化学式 B-8]



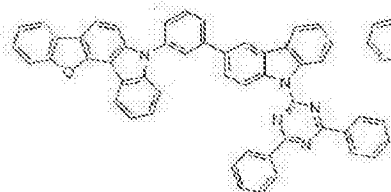
[化学式 B-9]



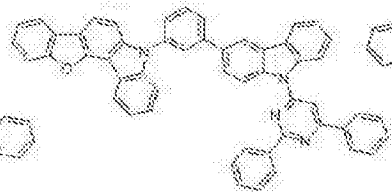
[化学式 B-10]



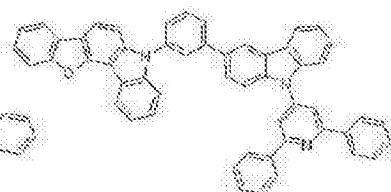
[化学式 B-11]



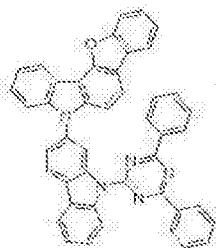
[化学式 B-12]



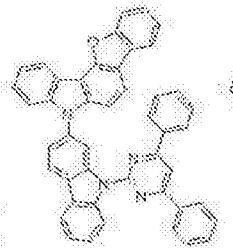
[化学式 B-13]



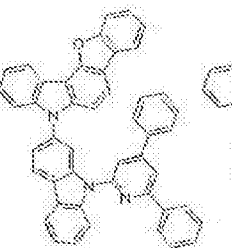
[化学式 B-14]



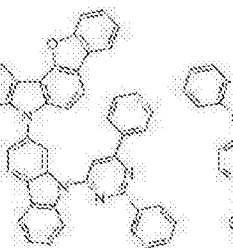
[化学式 B-15]



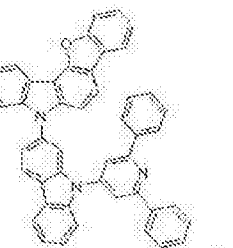
[化学式 B-16]



[化学式 B-17]



[化学式 B-18]



8. 如权利要求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大于或等于2.0eV的三线态激发能(T1)。

9. 如权利要求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、有机感光鼓和有机存储装置。

10. 一种有机发光二极管,包括

阳极、阴极,和插入在所述阳极与所述阴极之间的至少一个有机薄层,

其中,所述有机薄层中的至少一个包括权利要求1所述的用于有机光电子装置的化合物。

11.根据权利要求10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。

12.根据权利要求11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括在空穴传输层(HTL)或空穴注入层(HIL)中。

13.根据权利要求11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括在发光层中。

14.根据权利要求13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或荧光主体材料。

15.一种显示装置,包括权利要求10所述的有机发光二极管。

用于有机光电子元件的化合物、包括该化合物的有机发光元件和包括该有机发光元件的显示装置

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装置:通过来自外部光源的光子在有机材料层中产生激子;该激子分成电子和空穴;并且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装置:将电压或电流施加到至少两个电极上,以将空穴和/或电子注入到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] 具体地,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] 这种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。它具有其中功能有机材料层插入在阳极和阴极之间的结构。有机材料层包括含有不同材料的多个层,例如空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层,以改善有机发光二极管的效率和稳定性。

[0008] 在这种有机发光二极管中,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至有机材料层,并再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发光二极管的发光材料。这种磷光材料通过将电子从基态转移到激发态、通过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,以及发出接近自然色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移至长波长或者色纯度降低,或者由于发光猝灭效应而使装置效率降低。因此,为了通过能量转

移改善色纯度以及提高发光效率和稳定性,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,应该是稳定的并具有良好的效率。然而,用于有机发光二极管的有机材料层形成材料的开发迄今为止不能令人满意,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、耐久性和大的驱动温度范围等优点。具体地,与常规LCD(液晶显示器)相比,它们由于自发光特性而具有良好的可见度,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,由于它们具有比LCD快1000倍的微秒单位的响应速度,它们可实现完美的移动图像,而没有残像(after-image)。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率更慢的电子迁移率,所以它具有空穴和电子之间低效结合的缺点。因此,需要在增加从阴极的电子注入和迁移率的同时防止空穴的运动。

[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率以及高的电化学稳定性的有机化合物存在着强烈的需要。

发明内容

[0019] 【技术问题】

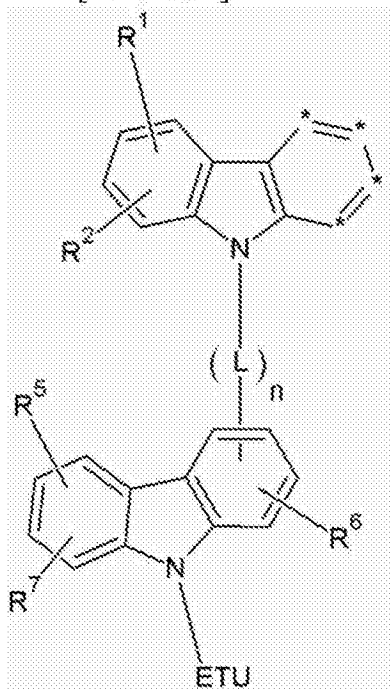
[0020] 提供了用于有机光电子装置的化合物,所述化合物可用作空穴注入材料和空穴传输材料、或电子注入材料和电子传输材料,还可连同合适掺杂剂一起用作发光主体。

[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。

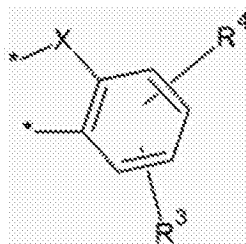
[0022] 【技术方案】

[0023] 在本发明的一个实施方式中,提供了由以下化学式1;和化学式2或3的组合表示的用于有机光电子装置的化合物。

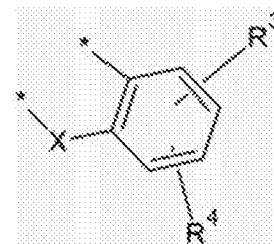
[化学式 1]



[化学式 2]



[化学式 3]

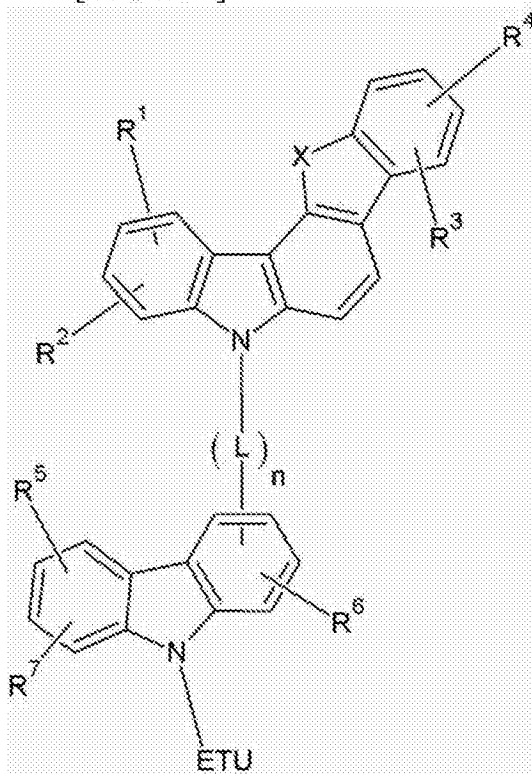


[0024]

[0025] 在以上化学式1至3中,X为-O-、-S-、-NR'-、-S(O₂)-、-P(O)-或-C(O)-,其中,R'与R¹至R⁷相同或不同,并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、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C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合,以上化学式1的两个*与以上化学式2或3的相邻的两个*结合,以形成稠环,ETU为具有电子特性的取代或未取代的C2至C30杂芳基,L为单键、取代或未取代的C2至C6亚烯基、取代或未取代的C2至C6亚炔基、取代或未取代的C6至C30亚芳基、取代或未取代的C3至C30杂亚芳基或者它们的组合,并且n为0或1。

[0026] 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。

[化学式 4]



[0027]

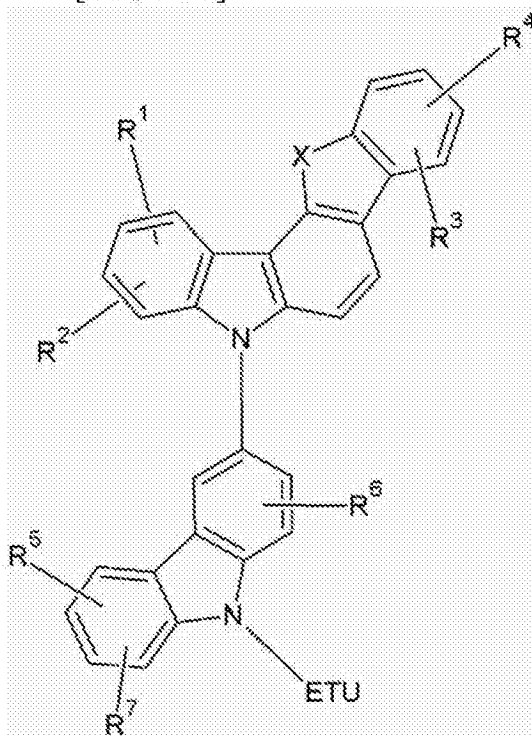
[0028] 在以上化学式4中, X为-O-、-S-、-NR'-、-S(O₂)-、-P(O)-或-C(O)-,

[0029] R'与R¹至R⁷相同或不同,并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、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C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合, ETU为具有电子特性的取代或未取代的C2至C30杂芳基, L为单键、取代或未取代的C2至C6亚烯基、取代或未取代的C2至C6亚炔基、取代或未取代的C6至C30亚芳基、取代或未取代的C3至C30杂亚芳基或者它们的组合, 并且n为0或1。

[0030] 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。

[化学式 5]

[0031]



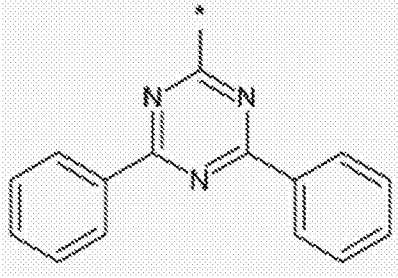
[0032] 在以上化学式5中, X为-O-、-S-、-NR'-、-S(O₂)-、-P(O)-或-C(O)-, 其中, R'与R¹至R⁷相同或不同, 并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、取代或未取代的C1至C20烷基、取代或未取代的C6至C30芳基、取代或未取代的C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合, 并且ETU为具有电子特性的取代或未取代的C2至C30杂芳基。

[0033] X可为-O-或-S-。

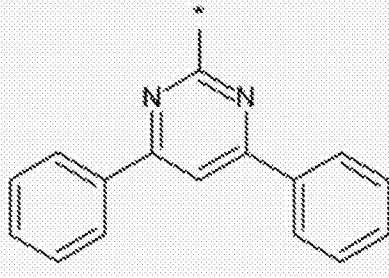
[0034] ETU可为取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基或它们的组合。

[0035] ETU可为以下化学式6至10中的一个表示的取代基。

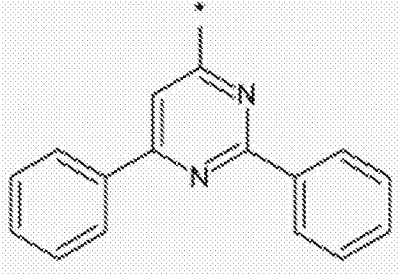
[化学式 6]



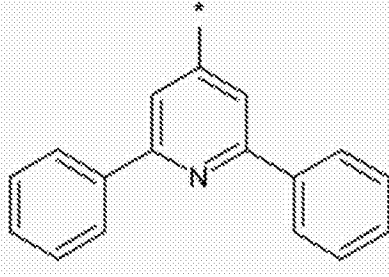
[化学式 7]



[化学式 8]

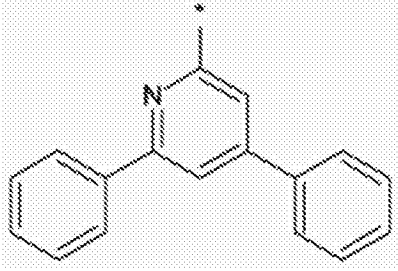


[化学式 9]



[0036]

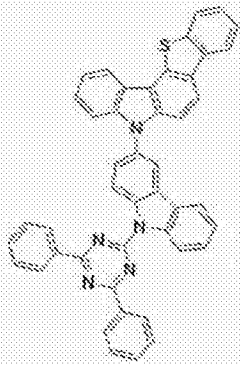
[化学式 10]



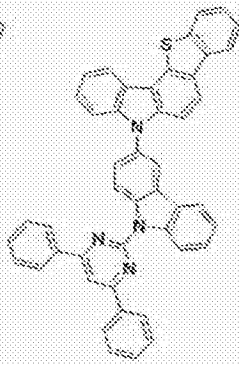
[0037] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式A-1至A-18中的一个表示。

[0038]

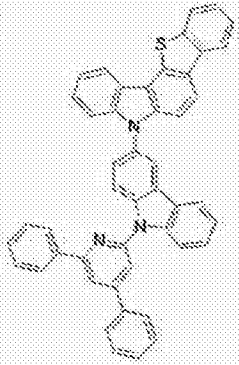
[化学式 A-1]



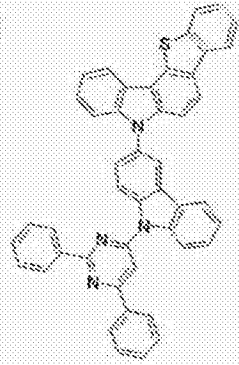
[化学式 A-2]



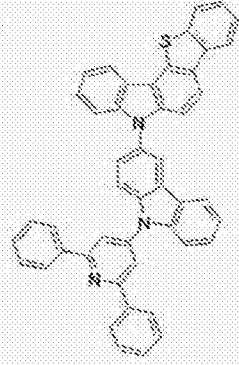
[化学式 A-3]



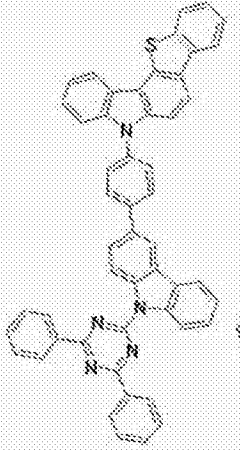
[化学式 A-4]



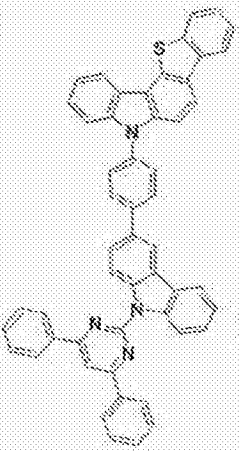
[化学式 A-5]



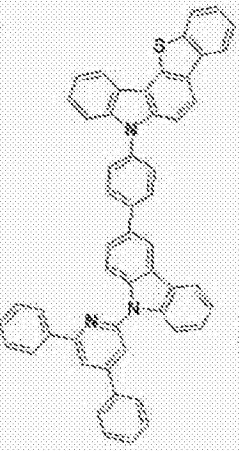
[化学式 A-6]



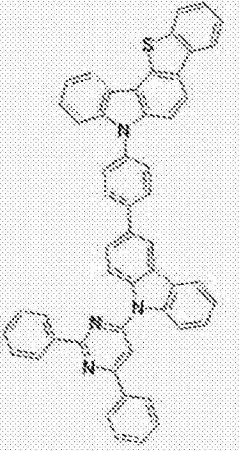
[化学式 A-7]



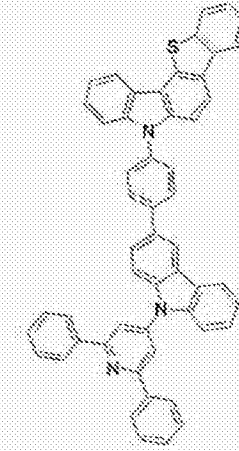
[化学式 A-8]



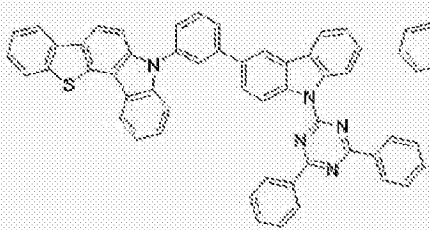
[化学式 A-9]



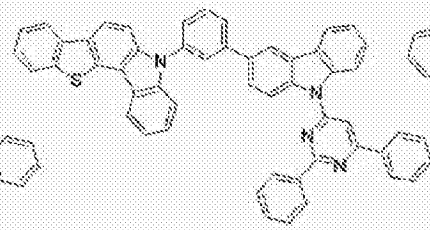
[化学式 A-10]



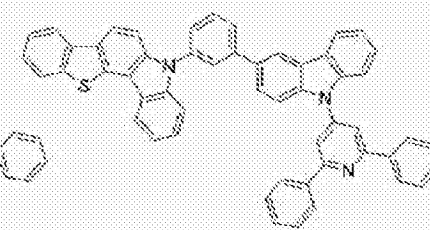
[化学式 A-11]



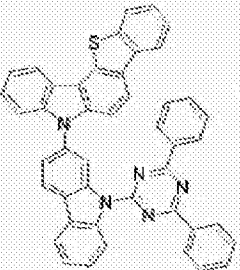
[化学式 A-12]



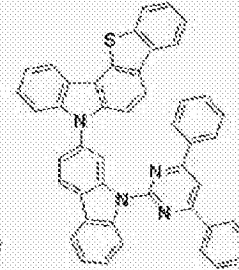
[化学式 A-13]



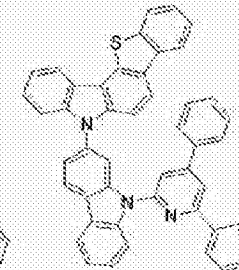
[化学式 A-14]



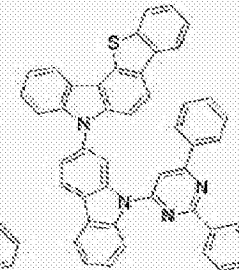
[化学式 A-15]



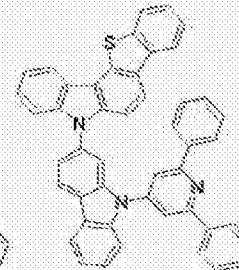
[化学式 A-16]



[化学式 A-17]



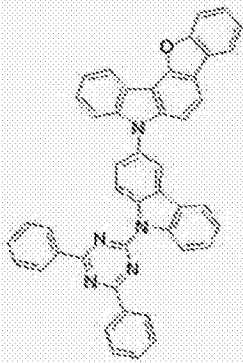
[化学式 A-18]



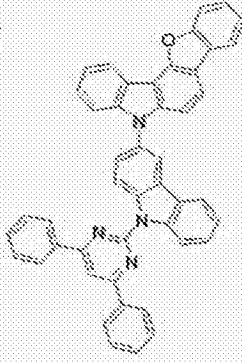
[0039] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式B-1至B-18中的一个表示。

[0040]

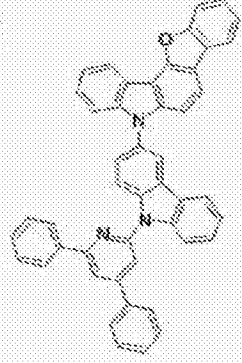
[化学式 B-1]



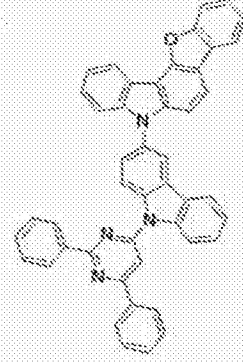
[化学式 B-2]



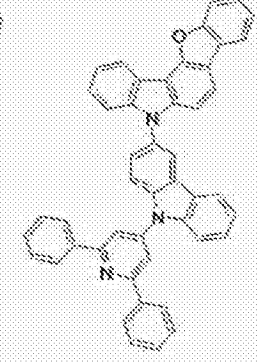
[化学式 B-3]



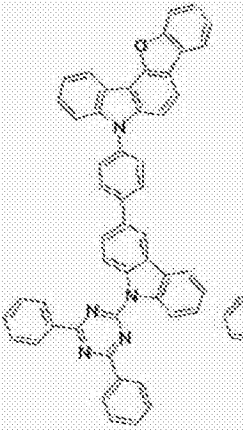
[化学式 B-4]



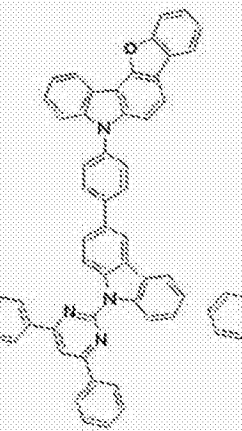
[化学式 B-5]



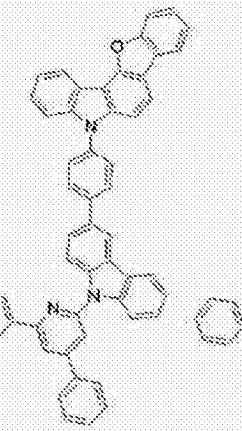
[化学式 B-6]



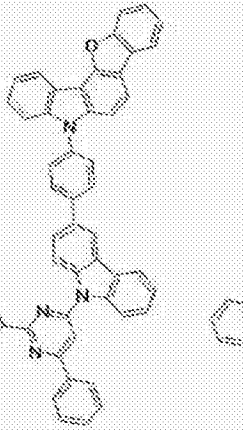
[化学式 B-7]



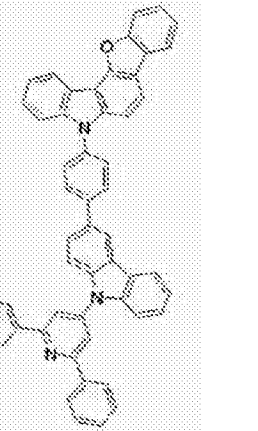
[化学式 B-8]



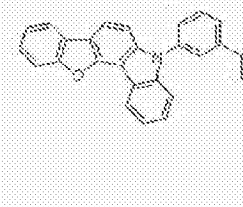
[化学式 B-9]



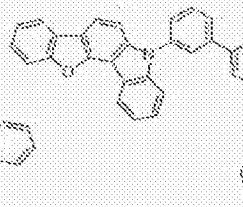
[化学式 B-10]



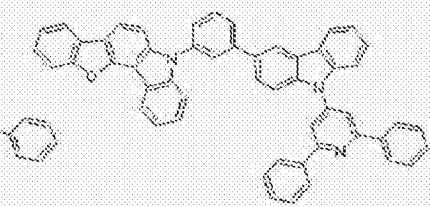
[化学式 B-11]



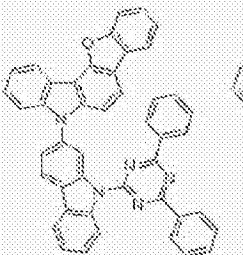
[化学式 B-12]



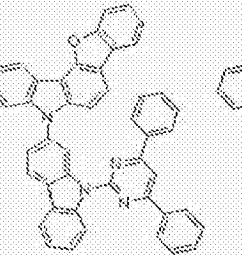
[化学式 B-13]



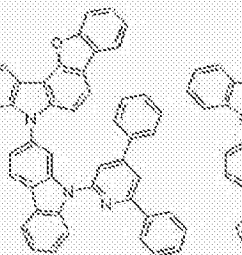
[化学式 B-14]



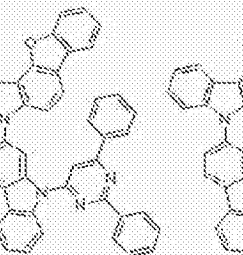
[化学式 B-15]



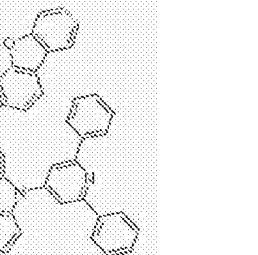
[化学式 B-16]



[化学式 B-17]



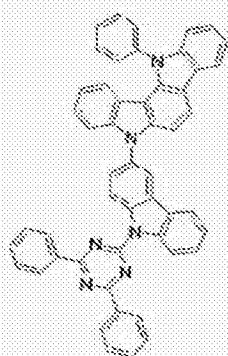
[化学式 B-18]



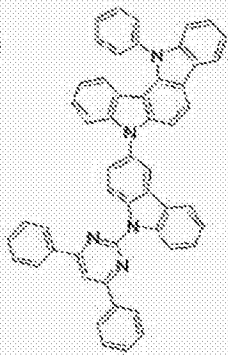
[0041] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式C-1至C-18中的一个表示。

[0042]

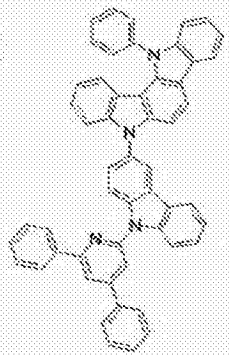
[化学式 C-1]



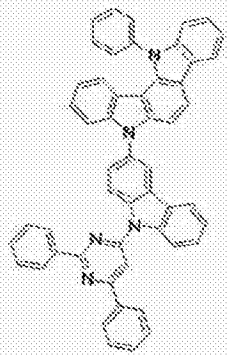
[化学式 C-2]



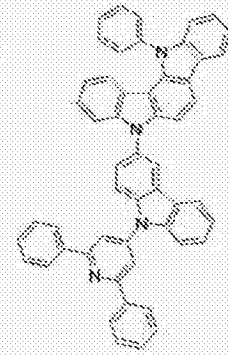
[化学式 C-3]



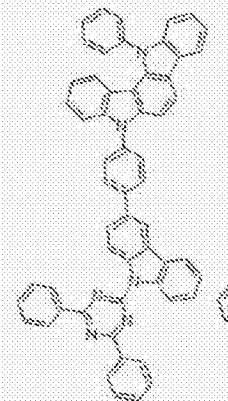
[化学式 C-4]



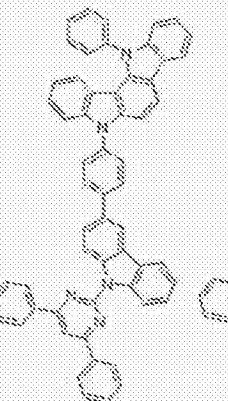
[化学式 C-5]



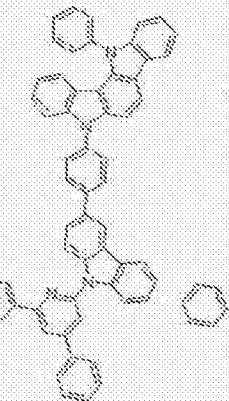
[化学式 C-6]



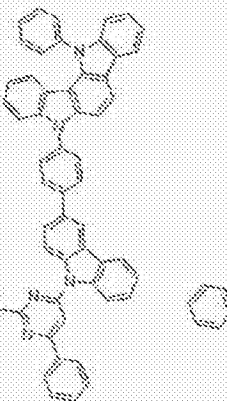
[化学式 C-7]



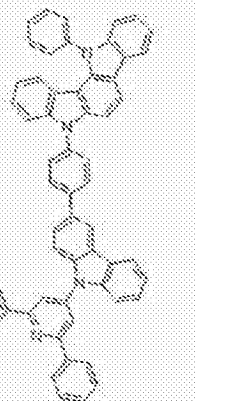
[化学式 C-8]



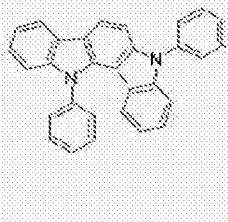
[化学式 C-9]



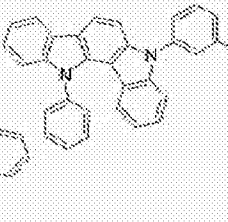
[化学式 C-10]



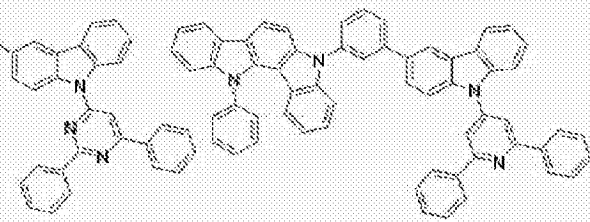
[化学式 C-11]



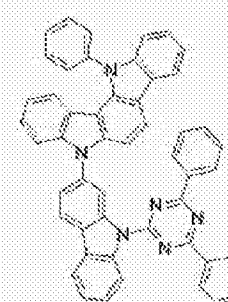
[化学式 C-12]



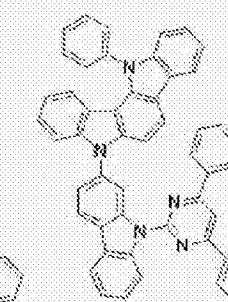
[化学式 C-13]



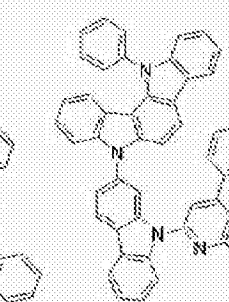
[化学式 C-14]



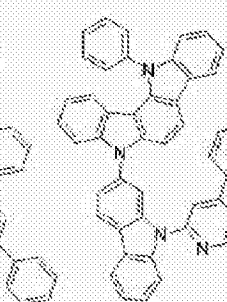
[化学式 C-15]



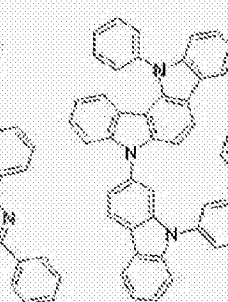
[化学式 C-16]



[化学式 C-17]



[化学式 C-18]



[0043] 所述用于有机光电子装置的化合物可具有大于或等于约2.0eV的三线态激发能(T1)。

[0044] 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、有机感光鼓和有机存储装置。

[0045] 在本发明的另一个实施方式中,提供了有机发光二极管,包括阳极、阴极,和插入

在所述阳极与所述阴极之间的至少一个有机薄层,其中,所述有机薄层中的至少一个包括上述的用于有机光电子装置的化合物。

[0046] 所述有机薄层可选自发光层、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。

[0047] 所述用于有机光电子装置的化合物可包括在空穴传输层(HTL)或空穴注入层(HIL)中。

[0048] 所述用于有机光电子装置的化合物可包括在发光层中。

[0049] 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或荧光主体材料。

[0050] 在本发明的另一个实施方式中,提供了包含上述有机发光二极管的显示装置。

[0051] **【有益效果】**

[0052] 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。

[0053] 这种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特性和在低驱动电压下的高发光效率。

附图说明

[0054] 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。

[0055] 图6显示了取决于装置的亮度的发光效率数据。

[0056] 图7为装置的寿命的曲线数据。

[0057] <符号说明>

[0058] 100:有机发光二极管 110:阴极

[0059] 120:阳极 105:有机薄层

[0060] 130:发光层 140:空穴传输层(HTL)

[0061] 150:电子传输层(ETL) 160:电子注入层(EIL)

[0062] 170:空穴注入层(HIL) 230:发光层+电子传输层(ETL)

具体实施方式

[0063] 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。

[0064] 如文中使用,在未另外提供定义时,术语“取代的”指用选自氘、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、诸如三氟甲基等的C1至C10三氟烷基或氰基的取代基取代的一种,以代替取代基或化合物的至少一个氢。

[0065] 选自取代的卤素、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、诸如三氟甲基等的C1至C10三氟烷基或氰基的两个相邻的取代基可稠合以形成环。

[0066] 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含1至3个选自N、O、S和P的杂原子且剩余为碳的一种。

[0067] 在本说明书中,在未另外提供定义时,术语“它们的组合”是指通过连接基团彼此结合的至少两个取代基,或者彼此稠合的至少两个取代基。

[0068] 在本说明书中,在未另外提供定义时,“烷基”是指脂族烃基。烷基可为不包括任何双键或三键的“饱和烷基”。

[0069] 烷基可为包括至少一个双键或三键的“不饱和烷基”。

[0070] “亚烯基”是指至少两个碳的至少一个碳-碳双键的官能团,并且“亚炔基”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。

[0071] 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。

[0072] 例如,C1至C4烷基在烷基链中可具有1至4个碳原子,其可选自甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基。

[0073] 烷基的具体实例可为甲基、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。

[0074] “芳族基团”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。具体实例为芳基和杂芳基。

[0075] “芳基”包括单环或稠环多环(即共享相邻碳原子对的环)的基团。

[0076] “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。当杂芳基为稠环时,每个环可包含1至3个杂原子。

[0077] 如本文所用,唑啉类衍生物可指其中取代或未取代的唑啉基的原子被除了氮以外的杂原子取代的取代结构。具体实例可为二苯并咪唑(二苯并咪唑基)和二苯并噁吩(二苯并噁吩基)等。

[0078] 在本说明书中,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。

[0079] 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。

[0080] 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可具有其中具有电子特性的取代基与包含至少一个杂原子的稠环结合的核结构。

[0081] 由于所述核结构包含具有优异的空穴特性的杂稠环和具有电子特性的取代基,所以所述化合物可用作有机发光二极管的发光材料、空穴注入材料或空穴传输材料。具体地,所述化合物可适于发光材料。

[0082] 此外,由于稠环可降低分子内的对称性,并且因此减小化合物的结晶度,所以可防止所述化合物在装置内的重结晶。

[0083] 与所述核结合的至少一个取代基可为具有电子特性的取代基。

[0084] 用于有机光电子装置的化合物包括核部分和用于取代所述核部分的取代基的各种取代基,因此可具有各种能带隙。

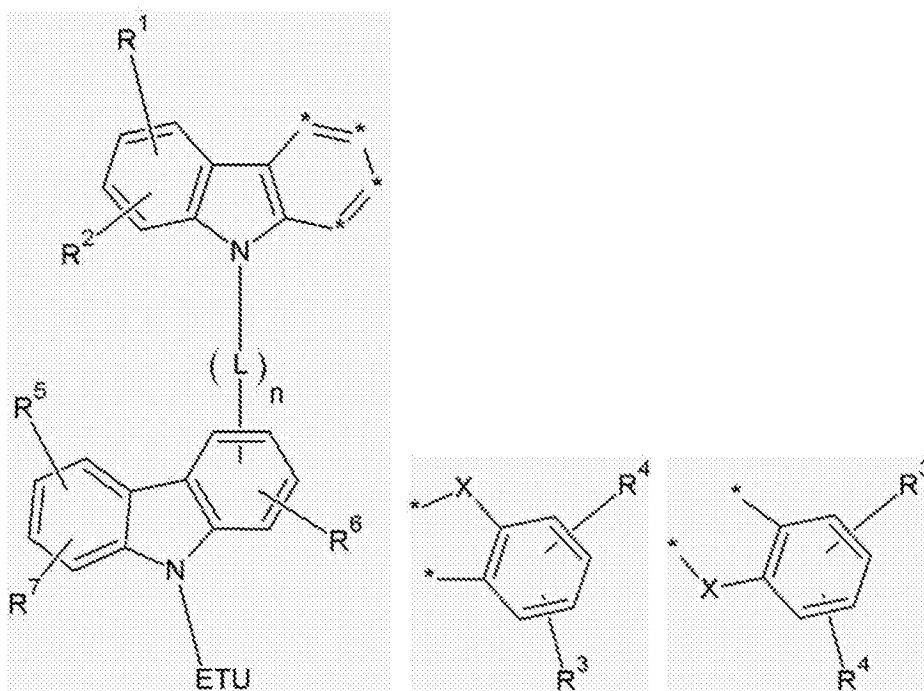
[0085] 所述化合物可根据取代基具有合适的能级,因此可带来对效率和驱动电压的优异的效果,并且还提供具有优异的电化学和热稳定性的有机光电子装置,因此在有机光电子

装置的操作过程中,改善了寿命特性。

[0086] 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为由以下化学式1;和化学式2或3的组合表示的用于有机光电子装置的化合物。

[0087] [化学式1] [化学式2] [化学式3]

[0088]



[0089] 在以上化学式1至3中,X为-O-、-S-、-NR'-、-S(O₂)-、-P(O)-或-C(O)-,其中,R'与R¹至R⁷相同或不同,并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、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C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合,以上化学式1的两个*与以上化学式2或化学式3的相邻的两个*结合,以形成稠环,ETU为具有电子特性的取代或未取代的C2至C30杂芳基,L为单键、取代或未取代的C2至C6亚烯基、取代或未取代的C2至C6亚炔基、取代或未取代的C6至C30亚芳基、取代或未取代的C3至C30杂亚芳基或者它们的组合,并且n为0或1。

[0090] 所述具有电子特性的取代或未取代的C2至C30杂芳基可为取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的四唑基、取代或未取代的呋唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噁三唑基、取代或未取代的噻三唑基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的苯并三唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的哒嗪基、取代或未取代的嘌呤基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的酞嗪基、取代或

未取代的萘啶基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的菲咯啉基、取代或未取代的吩嗪基或它们的组合。但是,所述取代基不限于此。

[0091] 通过控制L的长度而控制总的 π 共轭长度(π 共轭长度),从而控制三线态能带隙,以便非常有效地应用于有机光电子装置的发光层作为磷光主体。此外,当引入杂芳基时,在分子结构内实现了双极特性,因而可提供具有高效率的磷光主体。

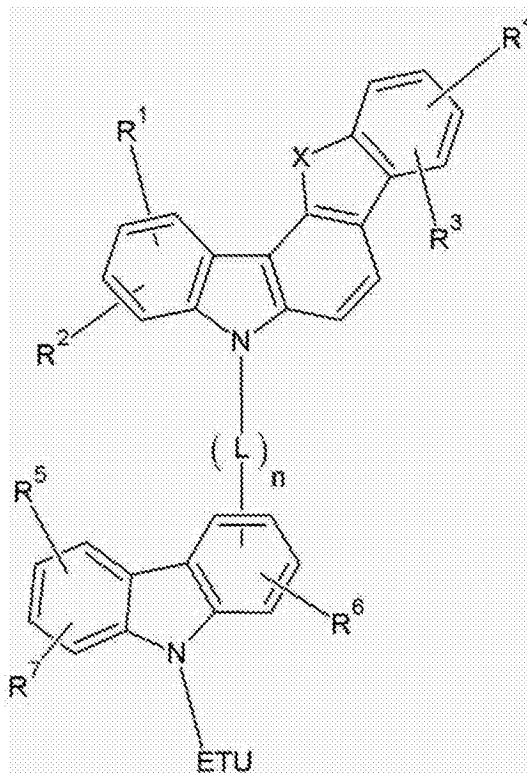
[0092] 可适当地组合上述化学式以制备具有发光、空穴或电子特性、膜稳定性、热稳定性或高的三线态激发能(T1)的用于有机光电子装置的化合物。

[0093] 此外,可适当地组合上述化学式,以制备具有不对称双极特性的结构的化合物,并且不对称双极特性的结构可改善空穴/电子传输能力,并且因此改善装置的发光效率和性能。

[0094] 此外,可组合上述化学式,以制备具有庞大的结构的化合物,这样所述庞大的结构可减小化合物的结晶度。当所述化合物具有较低的结晶度时,装置可具有较长的寿命。

[0095] 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。

[化学式 4]



[0096]

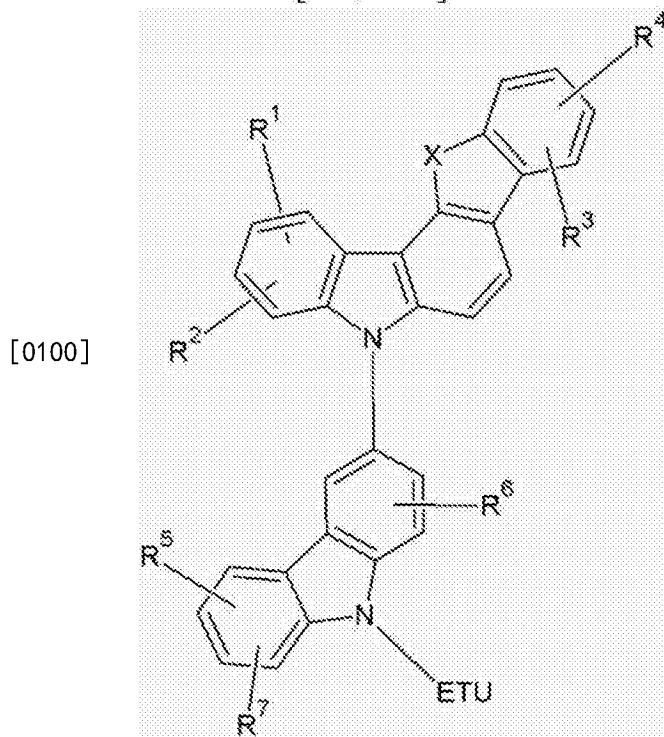
[0097] 在以上化学式4中,X为-O-、-S-、-NR'-、-S(O₂)-、-P(O)-或-C(O)-,其中,R'与R¹至R⁷相同或不同,并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、取代或未取代的C1至C20烷基、取代或未取代的C6至C30芳基、取代或未取代的C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取

代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合,ETU为具有电子特性的取代或未取代的C2至C30杂芳基,L为单键、取代或未取代的C2至C6亚烯基、取代或未取代的C2至C6亚炔基、取代或未取代的C6至C30亚芳基、取代或未取代的C3至C30杂亚芳基或者它们的组合,并且n为0或1。

[0098] 可通过化合物的取代基的组合而提供具有改善的热稳定性或抗氧化性的化合物。

[0099] 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。

[化学式 5]

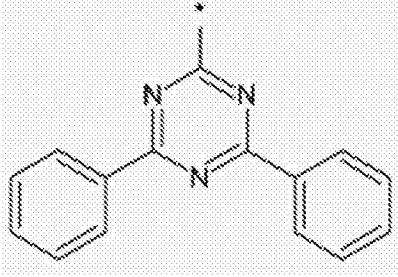


[0101] 在以上化学式5中,X为-O-、-S-、-NR'-、-S(O₂)-、-P(O)-或-C(O)-,其中,R'与R¹至R⁷相同或不同,并独立地为氢、氘、卤素、氰基、羟基、氨基、取代或未取代的C1至C20胺基、硝基、羧基、二茂铁基、取代或未取代的C1至C20烷基、取代或未取代的C6至C30芳基、取代或未取代的C2至C30杂芳基、取代或未取代的C1至C20烷氧基、取代或未取代的C6至C20芳氧基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷氧基、取代或未取代的C1至C20酰基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基、取代或未取代的C2至C20酰氧基、取代或未取代的C2至C20酰氨基、取代或未取代的C2至C20烷氧基羰基氨基、取代或未取代的C7至C20芳氧基羰基氨基、取代或未取代的C1至C20氨磺酰基氨基、取代或未取代的C1至C20磺酰基、取代或未取代的C1至C20烷基硫醇基、取代或未取代的C6至C20芳基硫醇基、取代或未取代的C1至C20杂环硫醇基、取代或未取代的C1至C20酰脲基、取代或未取代的C3至C40甲硅烷基、或它们的组合,并且ETU为具有电子特性的取代或未取代的C2至C30杂芳基。

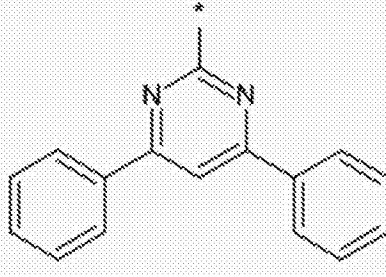
[0102] ETU可为取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基或它们的组合。

[0103] 更具体地,ETU可为由以下化学式6至10中的一个表示的取代基,但不限于此。

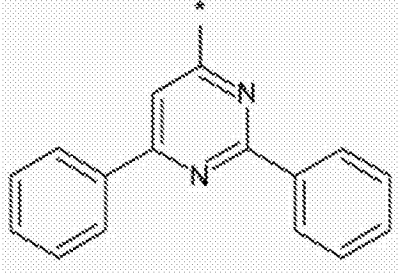
[化学式 6]



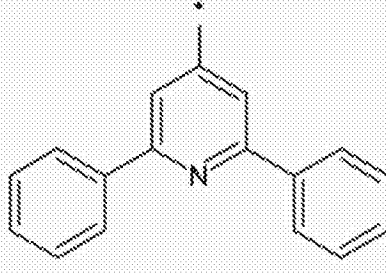
[化学式 7]



[化学式 8]

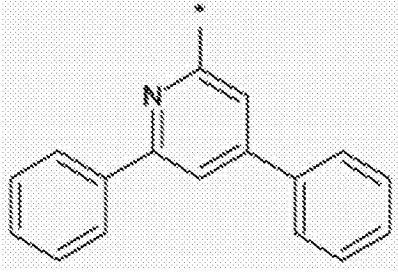


[化学式 9]



[0104]

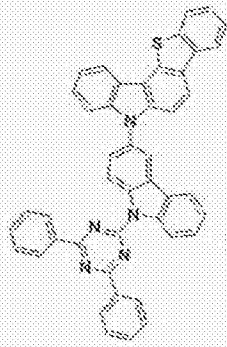
[化学式 10]



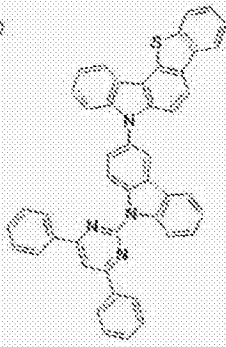
[0105] 根据本发明的一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式A-1至A-18中的一个表示。

[0106]

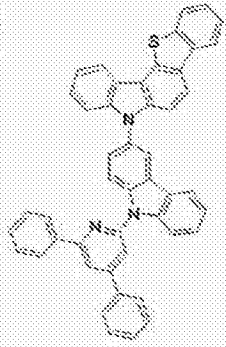
[化学式 A-1]



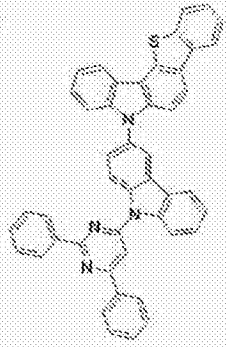
[化学式 A-2]



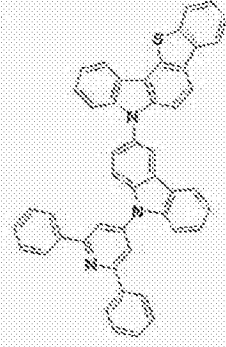
[化学式 A-3]



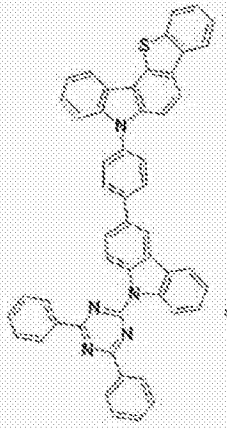
[化学式 A-4]



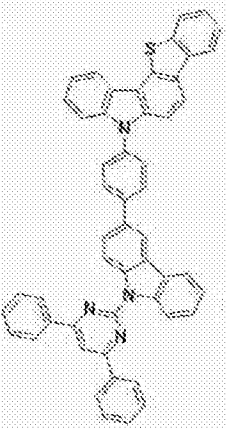
[化学式 A-5]



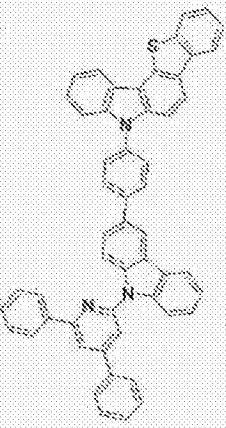
[化学式 A-6]



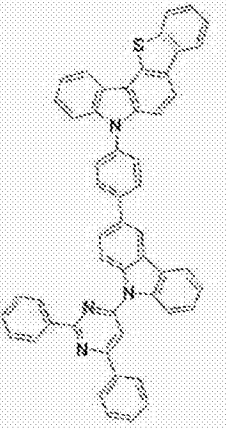
[化学式 A-7]



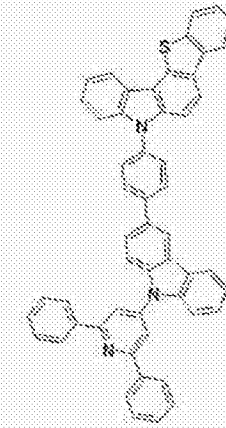
[化学式 A-8]



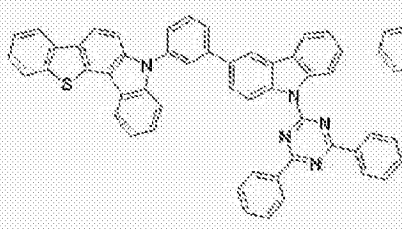
[化学式 A-9]



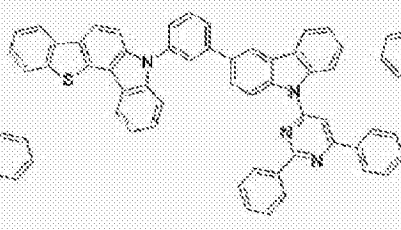
[化学式 A-10]



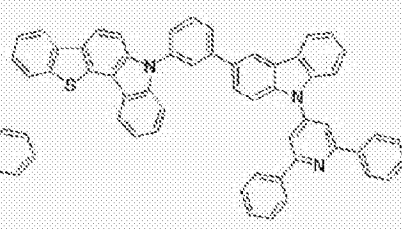
[化学式 A-11]



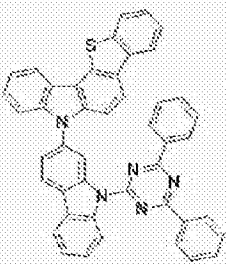
[化学式 A-12]



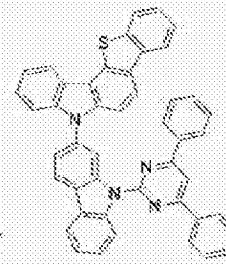
[化学式 A-13]



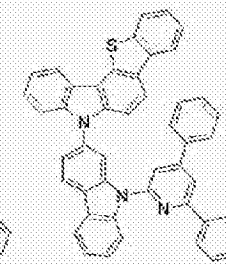
[化学式 A-14]



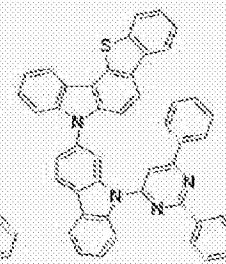
[化学式 A-15]



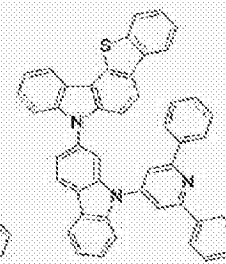
[化学式 A-16]



[化学式 A-17]



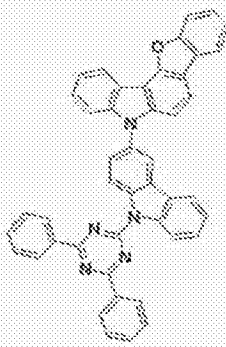
[化学式 A-18]



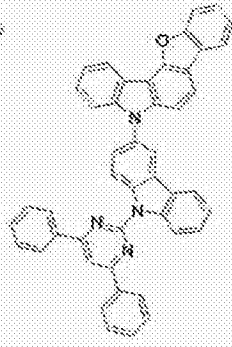
[0107] 根据本发明的一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式B-1至B-18中的一个表示。

[0108]

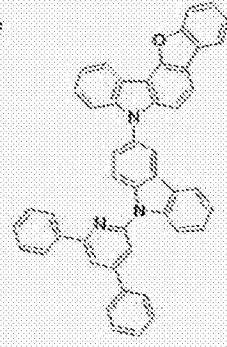
[化学式 B-1]



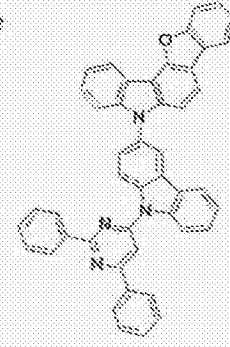
[化学式 B-2]



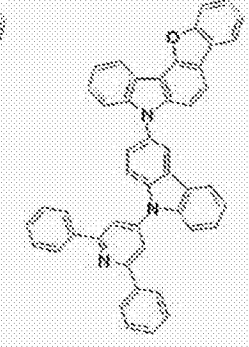
[化学式 B-3]



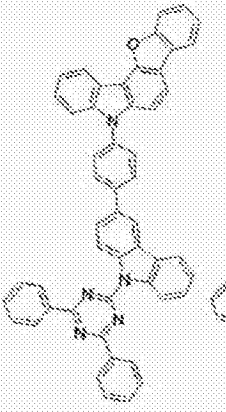
[化学式 B-4]



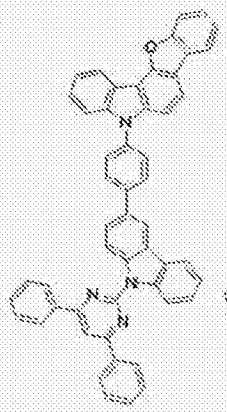
[化学式 B-5]



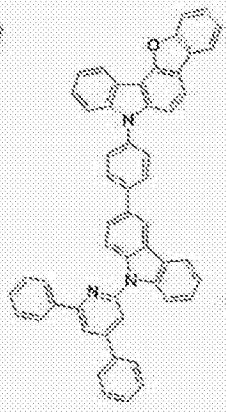
[化学式 B-6]



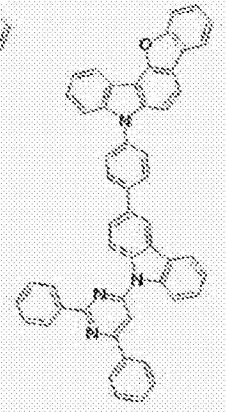
[化学式 B-7]



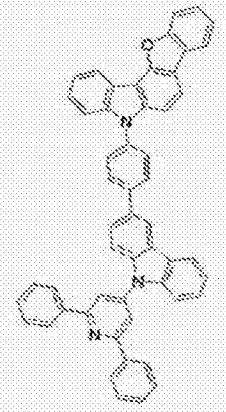
[化学式 B-8]



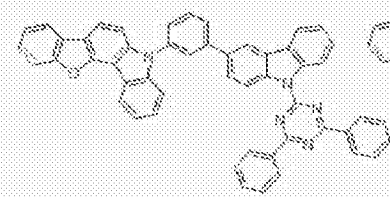
[化学式 B-9]



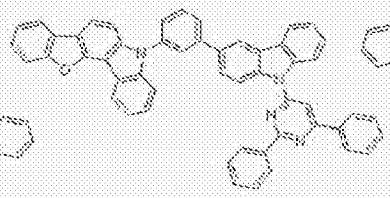
[化学式 B-10]



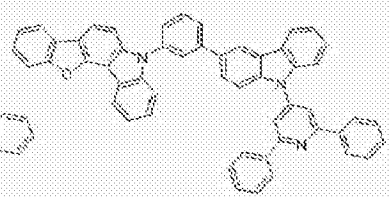
[化学式 B-11]



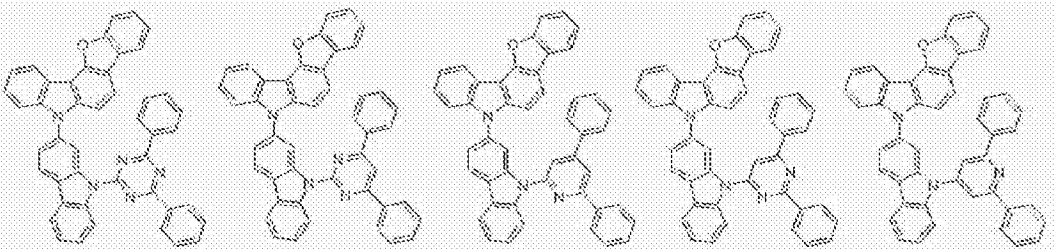
[化学式 B-12]



[化学式 B-13]



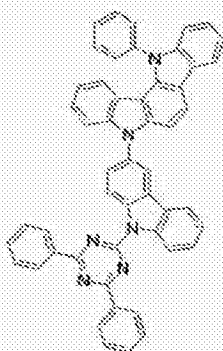
[化学式 B-14][化学式 B-15][化学式 B-16][化学式 B-17][化学式 B-18]



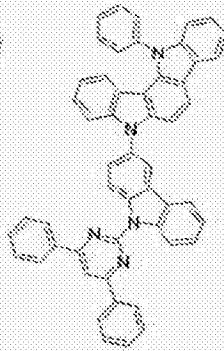
[0109] 根据本发明的一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式C-1至C-18在的一个表示。

[0110]

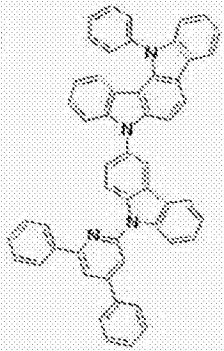
[化学式 C-1]



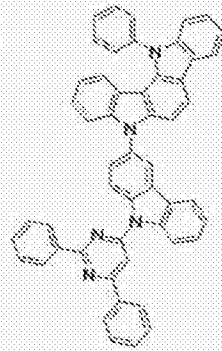
[化学式 C-2]



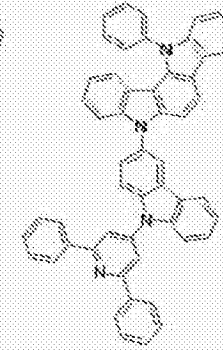
[化学式 C-3]



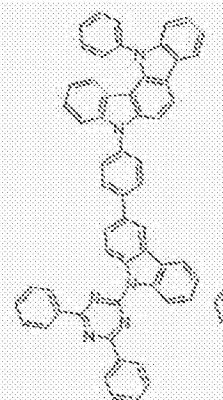
[化学式 C-4]



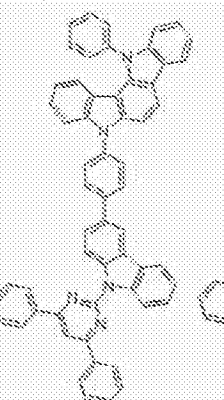
[化学式 C-5]



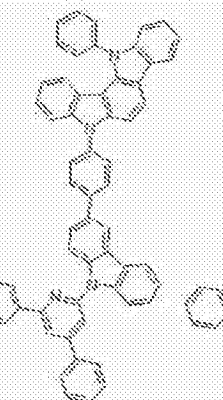
[化学式 C-6]



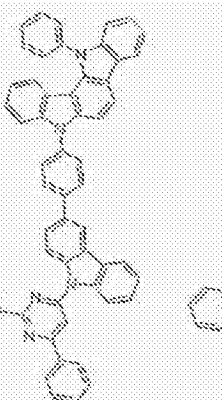
[化学式 C-7]



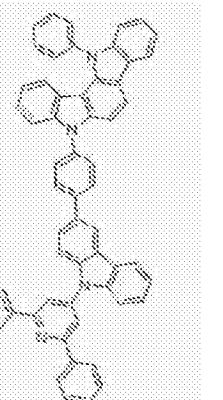
[化学式 C-8]



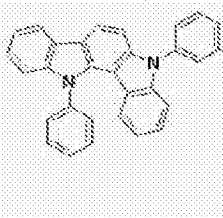
[化学式 C-9]



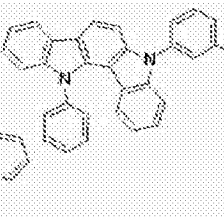
[化学式 C-10]



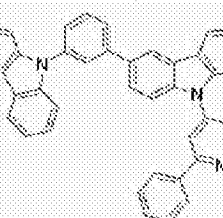
[化学式 C-11]



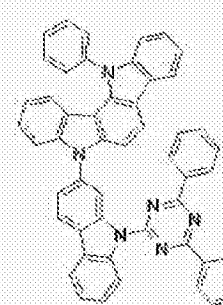
[化学式 C-12]



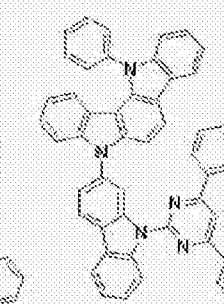
[化学式 C-13]



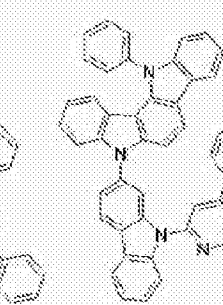
[化学式 C-14]



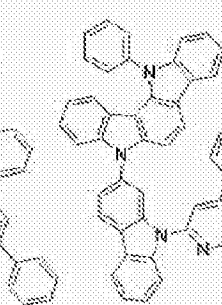
[化学式 C-15]



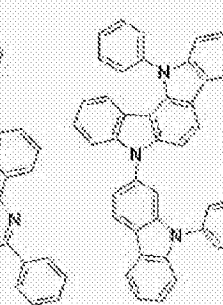
[化学式 C-16]



[化学式 C-17]



[化学式 C-18]



[0111] 当根据本发明的一个实施方式的上述化合物同时需要电子和空穴特性时,可将具有电子特性的官能团引入到化合物中,以有效地改善有机发光二极管的寿命,并降低它的驱动电压。

[0112] 根据本发明的一个实施方式的上述用于有机光电子装置的化合物显示在约320至约500nm的范围内的最大发光波长,大于或等于约2.0eV,并且具体地约2.0至约4.0eV的高的三线态激发能(T1),因此具有通过很好地传输具有高三线态激发能的主体的电荷到掺杂

剂而提高掺杂剂的发光效率以及通过自由地调节材料的HOMO和LUMO能级而降低驱动电压的优点,因此可用作主体材料或电荷传输材料。

[0113] 此外,用于有机光电子装置的化合物具有光学和电学活性,可用作非线性光学材料、电极材料、电致变色材料、光开关、传感器、模块、波导、有机晶体管、激光器、光吸收材料、介电材料和用于分离膜的材料等。

[0114] 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约90°C的玻璃化转变温度和大于或等于约400°C的热分解温度,这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。

[0115] 包括上述化合物的用于有机光电子装置的化合物可起到发光或者注入和/或传输电子的作用,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。

[0116] 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,并降低驱动电压。

[0117] 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,并且它可用作用于有机晶体管栅极或源-漏极等的电极材料。

[0118] 下文,具体说明有机发光二极管。

[0119] 根据本发明的另一个实施方式的有机发光二极管包括阳极、阴极以及在该阳极和阴极之间的至少一个或多个有机薄层,并且,有机薄层中的至少一个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。

[0120] 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。上述至少一个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。

[0121] 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。

[0122] 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包括插入在阳极120和阴极110之间的至少一个有机薄层105。

[0123] 阳极120包括具有大功函的阳极材料以帮助空穴注入至有机薄层。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-(亚乙基-1,2-二氧)噻吩](PEDT)、聚吡咯和聚苯胺,但不限于此。优选包括氧化铟锡(ITO)的透明电极作为阳极。

[0124] 阴极110包括具有小功函的阴极材料以帮助电子注入至有机薄层。该阴极材料的具体实例包括:金属,例如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钆、铝、银、锡和铅或它们的合金;或

者多层材料,例如LiF/Al、Liq/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。

[0125] 首先,参照图1,有机发光二极管100包括仅含有发光层130的有机薄层105。

[0126] 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(ETL)的发光层230和空穴传输层(HTL)140。如图2显示,有机薄层105包括发光层230和空穴传输层(HTL)140的双层。发光层130也起到电子传输层(ETL)的作用,并且空穴传输层(HTL)140层具有优异的与透明电极诸如ITO的结合性能或优异的空穴传输能力。

[0127] 参照图3,三层有机发光二极管300包括含有电子传输层(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能力或优异的空穴传输能力的层分别堆叠。

[0128] 如图4中显示,四层有机发光二极管400包括用于与ITO的阴极附着的含有电子注入层(ETL)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。

[0129] 如图5中显示,五层有机发光二极管500包括含有电子传输层(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,并进一步包括电子注入层(EIL)160以实现低电压。

[0130] 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(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个。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(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,可以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)。

[0131] 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。

[0132] 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;根据干涂方法诸如蒸发、溅射、等离子体镀和离子镀或者湿涂方法诸如旋涂、浸渍和流涂形成有机薄层;并在其上提供阴极。

[0133] 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发光二极管的显示装置。

[0134] **【实施例】**

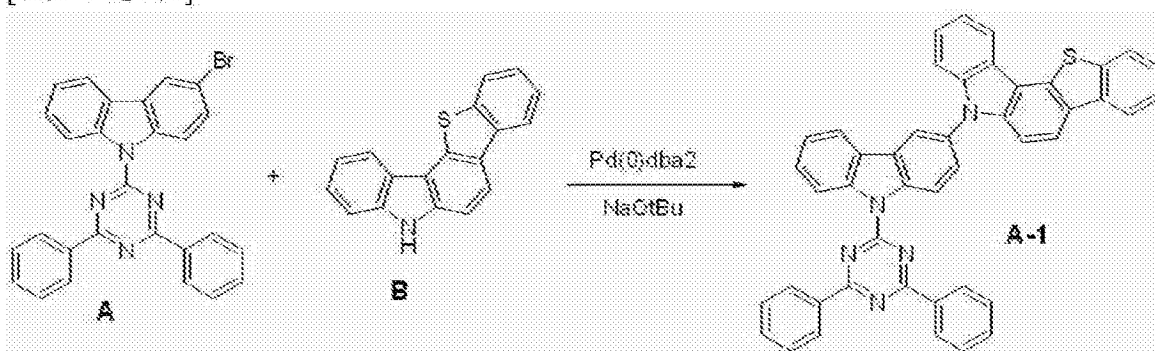
[0135] 下面,参照实施例更详细地说明实施方式。然而,这些实施例在任何意义上都不应解释为限制本发明的范围。

[0136] (用于有机光电子装置的化合物的制备)

[0137] 实施例1:化合物A-1的制备

[0138]

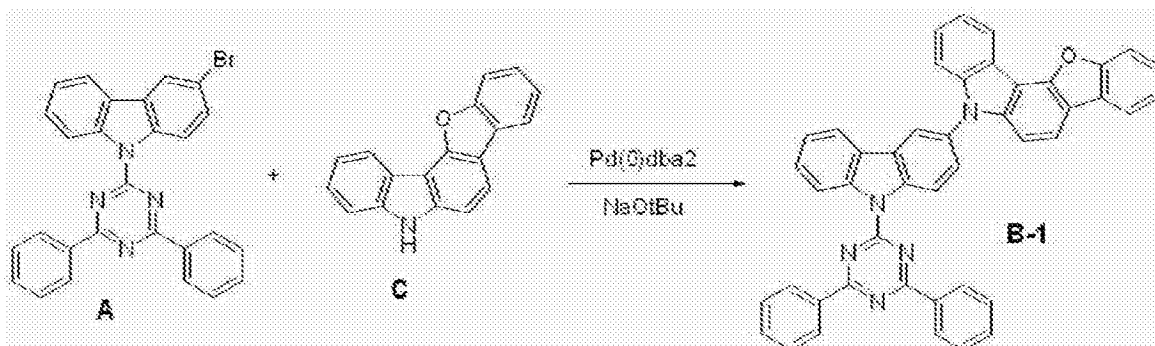
[反应示意图1]



[0139] 在氮气氛下于1L的具有温度计、回流冷凝器和搅拌器的圆底烧瓶中溶解23.0g的化合物A和14.5g的化合物B于350mL的甲苯中,向其中加入13.3g的叔丁醇钠(NaOtBu)、2.8g的二亚苄基胺钯(Pd(0)dba₂)和2.0g的叔丁基磷(在甲苯中的50%的溶液),并在反应器中回流所述混合物12个小时。生成物自然冷却至室温,并在1.2L的甲醇中沉淀,然后搅拌1小时。过滤其中产生的固体,并加入1.2L的水以制备浆料,搅拌所述浆料1小时,并再次过滤。过滤后的固体被干燥,并通过加热溶解于1L的一氯代苯中,然后溶液通过硅藻土/二氧化硅垫。加热通过后的溶液,并浓缩到500mL,然后自然地冷却至室温。过滤其中产生的固体,并用300mL的丙酮洗涤。固体在真空下于70℃干燥12小时,获得24.7g的化合物A-1(合成产率:74%)。

[0140] 实施例2:化合物B-1的制备

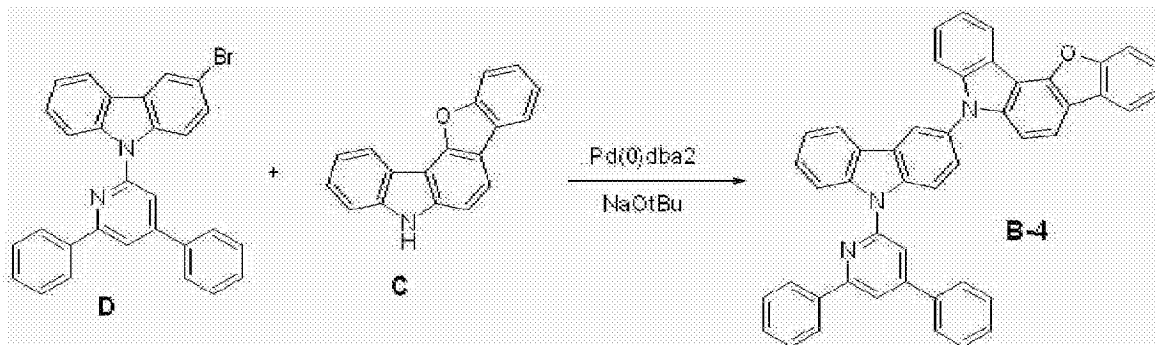
[0141]



[0142] 在氮气氛下于1L的具有温度计、回流冷凝器和搅拌器的圆底烧瓶中溶解23.0g的化合物A和13.6g的化合物C于350mL的甲苯中,向其中加入13.3g的叔丁醇钠(NaOtBu)、2.8g的二亚苄基胺钯(Pd(0)dba₂)和2.0g的叔丁基磷(在甲苯中的50%的溶液),并在反应器中回流所述混合物12个小时。生成物自然冷却至室温,并在1.2L的甲醇中沉淀,然后搅拌1小时。过滤其中产生的固体,并加入1.2L的水以制备浆料,搅拌所述浆料1小时,并再次过滤。过滤后的固体被干燥,并通过加热溶解于1L的一氯代苯中,然后溶液通过硅藻土/二氧化硅垫。加热通过后的溶液,并浓缩到500mL,然后自然地冷却至室温。过滤其中产生的固体,并用300mL的丙酮洗涤。固体在真空下于70℃干燥12小时,获得26.2g的化合物B-1(合成产率:80%)。

[0143] 实施例3:化合物B-4的制备

[0144]



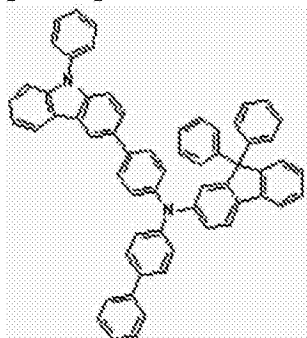
[0145] 在氮气氛下于1L的具有温度计、回流冷凝器和搅拌器的圆底烧瓶中溶解22.9g的化合物D和13.6g的化合物C于350mL的甲苯中,向其中加入13.3g的叔丁醇钠(NaOtBu)、2.8g的二亚苄基胺钯(Pd(0)dba₂)和2.0g的叔丁基磷(在甲苯中的50%的溶液),并在反应器中回流所述混合物12个小时。生成物自然冷却至室温,并在1.2L的甲醇中沉淀,然后搅拌1小时。然后过滤其中产生的固体,并加入1.2L的水以制备浆料,搅拌所述浆料1小时,并再次过滤。过滤后的固体被干燥,并溶解于1L的一氯代苯中,然后溶液通过硅藻土/二氧化硅垫。加热通过后的溶液,并浓缩到500mL,然后自然地冷却至室温。过滤其中产生的固体,并用300mL的丙酮洗涤。固体在真空下于70℃干燥12小时,获得22.8g的化合物B-4(合成产率:70%)。

[0146] (有机发光二极管的制造)

[0147] 实施例4:有机光电子装置的制造

[0148] 使用蒸馏水以超声波清洗用1500Å厚的ITO(氧化铟锡)薄膜涂布的玻璃基板。当完成用蒸馏水的清洗时,使用诸如异丙醇、丙酮和甲醇等的溶剂超声波清洗玻璃基板并干燥,然后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。这个ITO透明电极用作阳极,并通过在ITO基板上真空沉积以下HTM化合物而形成1200Å厚的空穴注入层(HIL)。

[HTM]

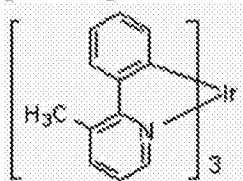


[0149]

[0150] 在空穴传输层(HTL)上,通过用7wt%的以下PhGD化合物作为磷光绿色掺杂剂掺杂实施例1中合成的作为主体的材料,并真空沉积掺杂的主体,形成300Å厚的发光层。

[PhGD]

[0151]

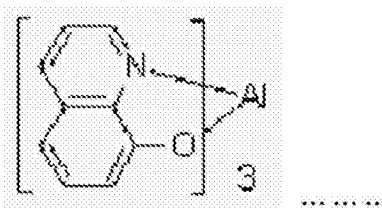
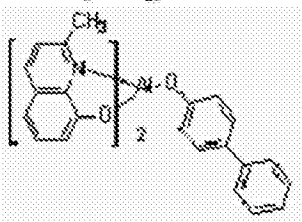


[0152] 接着,通过层压以下BA1q[双(2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯-4-羟基)铝]化合物至 50\AA 厚,然后在其上层压以下Alq3[三(8-羟基喹啉)铝]化合物至 250\AA 的厚度,而在发光层上形成电子传输层(ETL)。通过连续地真空沉积 5\AA 厚的LiF和 1000\AA 厚的Al而在电子传输层(ETL)上形成阴极,从而制造有机发光二极管。

[Balq]

[Alq3]

[0153]

[0154] 实施例5

[0155] 除了使用实施例2的合成的B-1代替实施例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。

[0156] 实施例6

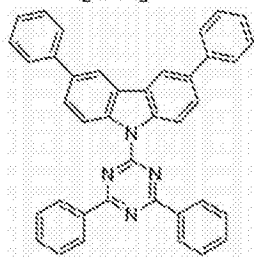
[0157] 除了使用实施例3的合成的B-4代替实施例1的化合物以外,根据与实施例4相同的方法制造有机发光二极管。

[0158] 对比例1

[0159] 除了使用以下CT[3,6-二苯基-9-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-9H-咔唑]化合物作为主体,代替实施例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。

[CT]

[0160]



[0161] (有机发光二极管的性能测量)

[0162] 测量根据实施例4至6和对比例1的每个有机发光二极管取决于电压的电流密度变化、亮度变化和发光效率。

[0163] (1)电流密度取决于电压变化的测量

[0164] 使用伏安计(Keithley2400)当电压从0V增加至10V时,对获得的有机发光二极管测量单元装置内流入的电流值。然后,将测量的电流值除以面积以提供结果。

[0165] (2)亮度变化取决于电压变化的测量

[0166] 当有机发光二极管的电压从0V增加至10V时,用亮度计(Minolta Cs-1000A)测量

亮度。

[0167] (3)发光效率的测量

[0168] 从(1)和(2)获得的亮度、电流密度和电压用于计算在相同电流密度(10mA/cm²)时的电流效率(cd/A)。

[0169] (4)寿命的测量

[0170] 在3500cd/m²的初始亮度测量寿命。

[0171] 下表1提供了评价的结果。

[0172] (表1)

[0173]

	主体	Vd	Cd/A	cd/m ²	CIE _x	CIE _y	寿命(小时)
对比例1	CT	3.3	42.2	3500	0.350	0.620	25
实施例4	A-1	4.1	42.4	3500	0.353	0.613	88
实施例5	B-1	3.8	57.6	3500	0.347	0.618	>150
实施例6	B-4	4.4	55.8	3500	0.344	0.620	52

[0174] 图6显示了取决于装置的亮度的发光效率数据。

[0175] 图7为装置的寿命的曲线数据。

[0176] 如表1和图6和图7中显示,与使用对比例1作为用于发光层的主体的有机发光二极管相比,使用实施例4至6作为主体的有机发光二极管的效率和寿命被改善了。

[0177] 尽管结合目前认为可行的示范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。

100

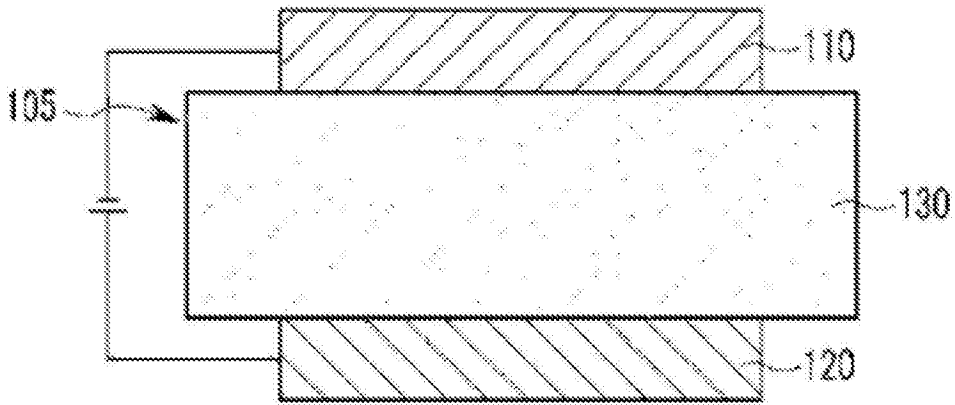


图1

200

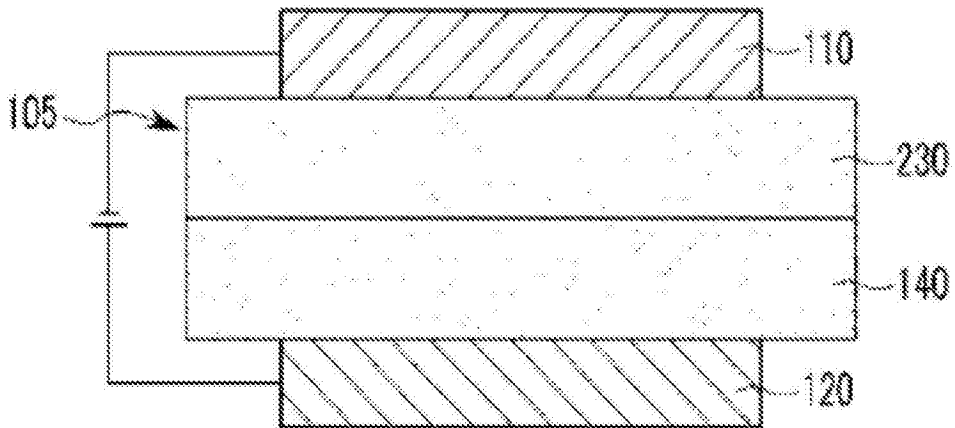


图2

300

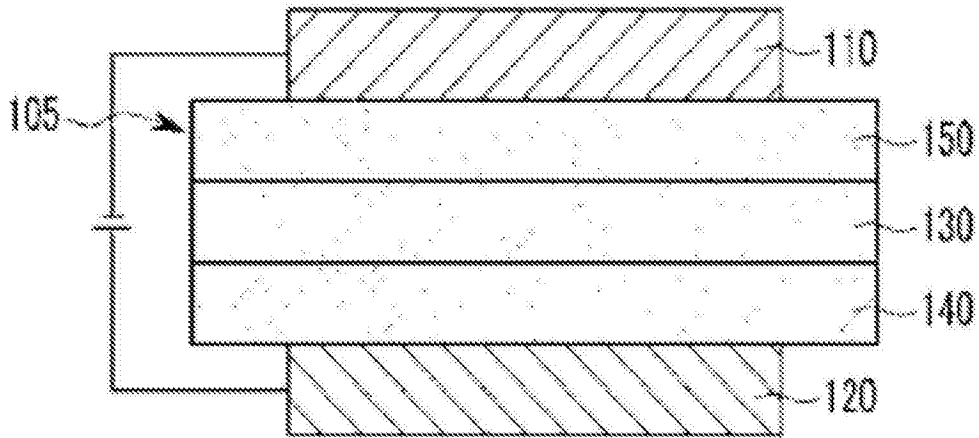


图3

400

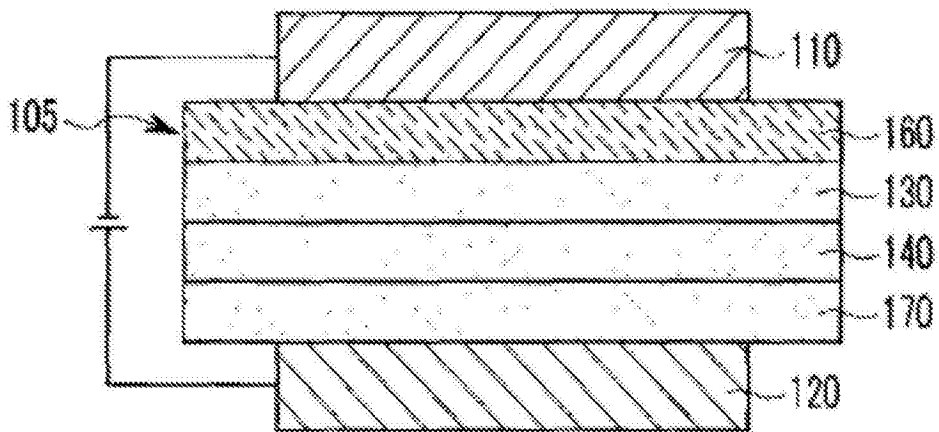


图4

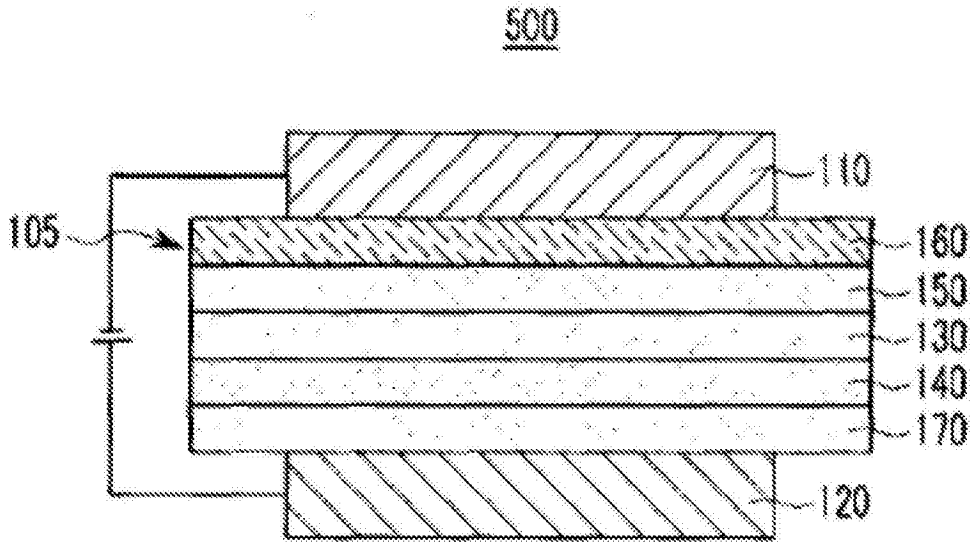


图5

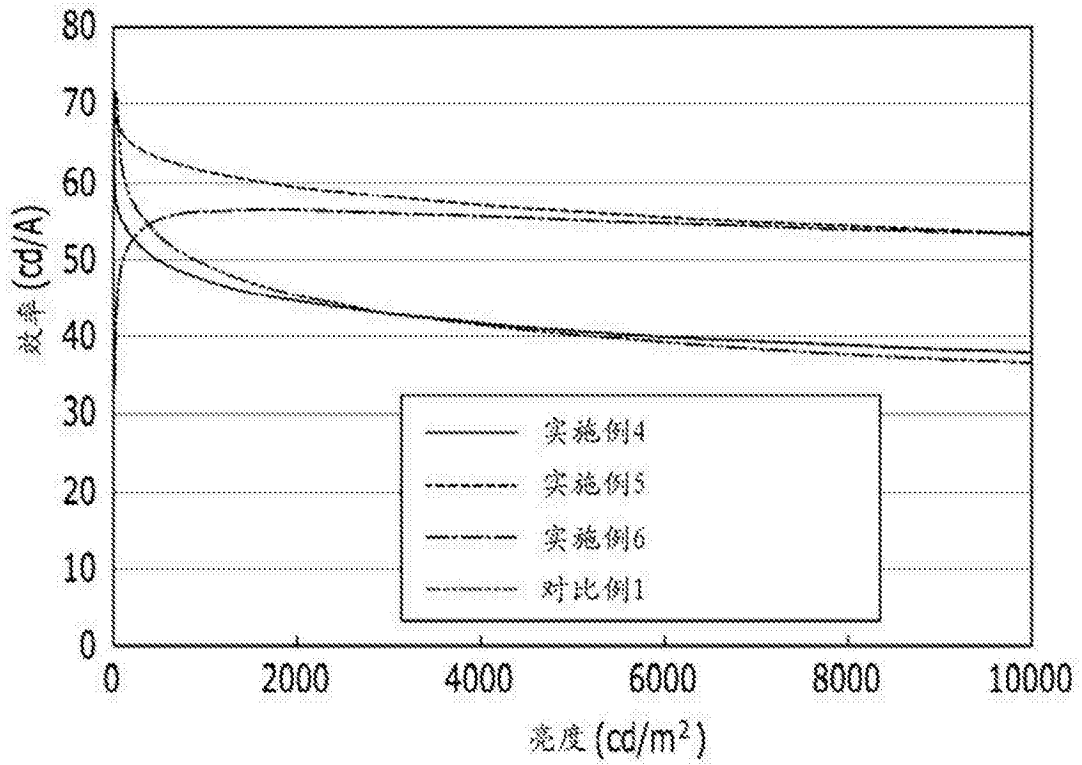


图6

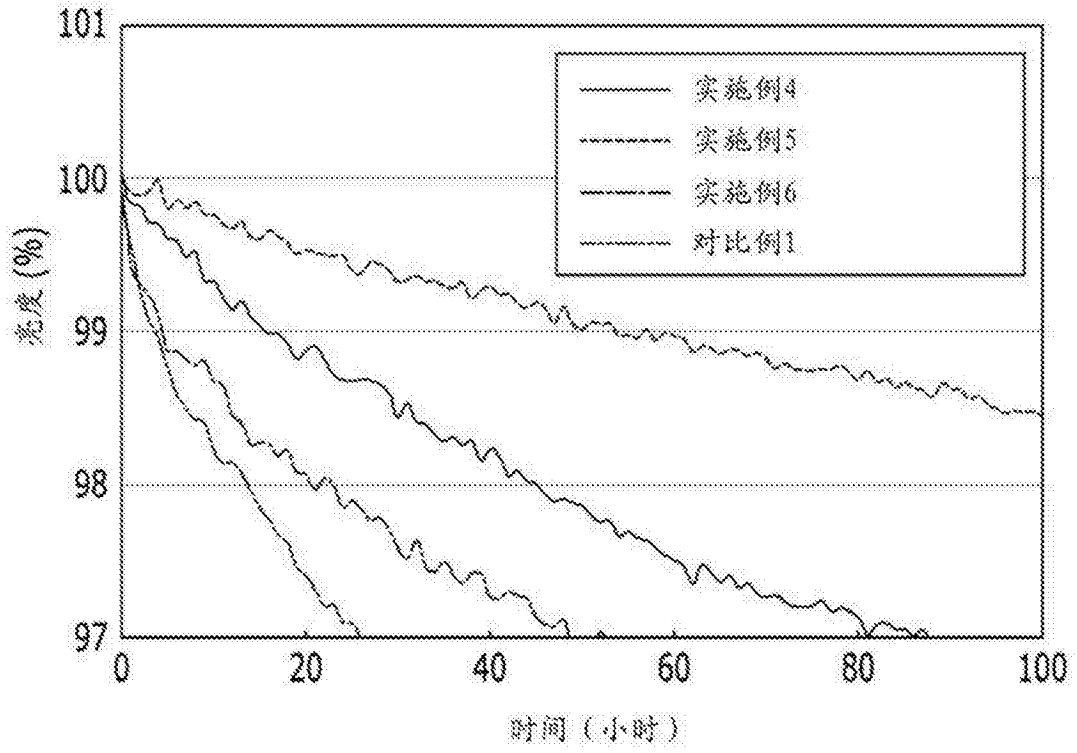


图7