



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105308151 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201380076557. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 08. 12

C09K 11/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

C07D 401/10(2006. 01)

10-2013-0054001 2013. 05. 13 KR

C07D 401/14(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/007247 2013. 08. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/185592 KO 2014. 11. 20

(71) 申请人 第一毛织株式会社

地址 韩国庆尚北道

(72) 发明人 姜东敏 金贤贞 申昌主 元钟宇

李南宪 郑守泳 郑又硕 郑镐国

蔡美荣

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 张英 宫传芝

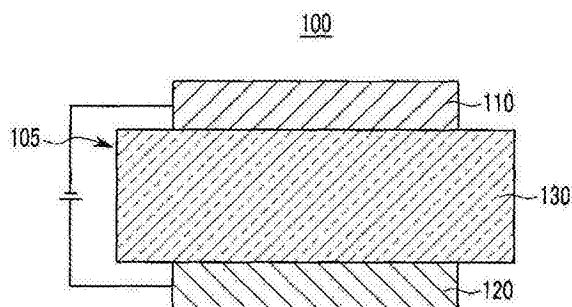
权利要求书2页 说明书33页 附图1页

(54) 发明名称

用于有机光电器件的化合物、包括其的有机发光二极管、包括有机发光二极管的显示装置

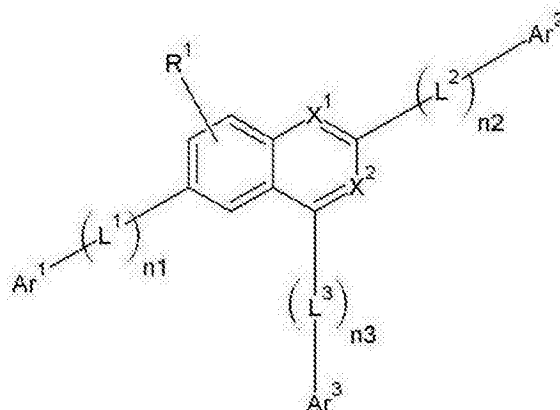
(57) 摘要

提供的是一种由化学式 1 表示的用于有机光电器件的化合物、包括其的有机发光二极管以及包括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器件的化合物的结构包括在本说明书中。提供用于有机光电器件的化合物以便具有优异的电化学和热稳定性以及优良的寿命，并且可以制造即使在低驱动电压下也具有高发光效率的有机发光二极管，另外，用于有机光电器件的化合物可以适用于溶液法。



1. 一种由化学式 1 表示的用于有机光电器件的化合物：

[化学式 1]



其中,在化学式 1 中,

X^1 和 X^2 各自独立地为 N 或 CR' ,

X^1 和 X^2 中的至少一个为 N,

Ar^3 为取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基,

Ar^1 和 Ar^2 各自独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基,

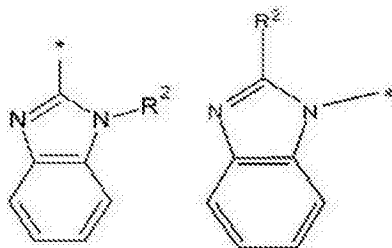
L^1 至 L^3 各自独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基,

$n1$ 至 $n3$ 独立地为 0 或 1,并且

R^1 和 R' 各自独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C30 烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 环烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基或者取代或未取代的甲硅烷基。

2. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电器件的化合物,其中, Ar^3 为由化学式 2 或化学式 A 表示的取代基:

[化学式 2] [化学式 A]



其中,在化学式 2 和化学式 A 中,

R^2 为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C30 烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 环烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基或者取代或未取代的甲硅烷基。

3. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电器件的化合物,其中, Ar^1 和 Ar^2 各自独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基。

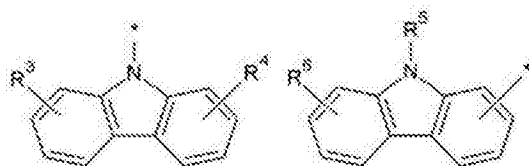
4. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电器件的化合物,其中, Ar^1 和 Ar^2 为取代或未取

代的苯基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、或者取代或未取代的菲基。

5. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电器件的化合物, 其中, Ar^1 和 Ar^2 中的至少一个为由化学式 3 或 4 表示的取代基:

[化学式 3]

[化学式 4]



其中, 在化学式 3 和化学式 4 中,

R^3 至 R^6 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 C3 至 C30 环烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基或者取代或未取代的甲硅烷基。

6. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电器件的化合物, 其中, L^3 为取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基。

7. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电器件的化合物, 其中, L^3 为取代或未取代的亚吡啶基、取代或未取代的亚嘧啶基、或者取代或未取代的亚三嗪基。

8. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电器件的化合物, 其中, Ar^3 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、取代或未取代的喹啉基或者取代或未取代的异喹啉基。

9. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电器件的化合物, 其中, X^1 为 N, 并且 X^2 为 CR' 。

10. 一种有机发光二极管, 包括:

阳极、阴极, 以及

在所述阳极和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层包含根据权利要求 1 至权利要求 9 中任一项所述的化合物。

11. 根据权利要求 10 所述的有机发光二极管, 其中, 所述有机薄层包含电子注入层、电子传输层、空穴注入层、空穴传输层、或发射层。

12. 根据权利要求 10 所述的有机发光二极管, 其中, 所述有机薄层是电子注入层或电子传输层。

13. 根据权利要求 10 所述的有机发光二极管, 其中, 所述有机薄层是发射层。

14. 根据权利要求 10 所述的有机发光二极管, 其中, 所述化合物在发射层中用作主体。

15. 一种包括根据权利要求 10 所述的有机发光二极管的显示装置。

用于有机光电器件的化合物、包括其的有机发光二极管、包括有机发光二极管的显示装置

技术领域

[0001] 公开了用于有机光电器件的化合物、包括其的有机发光二极管、以及包括有机发光二极管的显示装置。

背景技术

[0002] 有机光电器件是需要通过使用空穴或电子在电极和有机材料之间进行电荷交换的器件。

[0003] 有机光电器件可以根据其驱动原理进行如下分类。第一有机光电器件是如下驱动的电子器件：通过来自外部光源的光子在有机材料层中生成激子；激子被分成电子和空穴；并且电子和空穴被转移到不同电极作为电流源（电压源）。

[0004] 第二有机光电器件是如下驱动的电子器件：将电压或电流施加到至少两个电极以将空穴和/或电子注入到位于电极的界面的有机材料半导体中，并且通过注入的电子和空穴来驱动器件。

[0005] 有机光电器件的实例包括有机光电器件、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机光导鼓（有机感光鼓，organic photo conductor drum）和有机晶体管等，其需要空穴注入或传输材料、电子注入或传输材料、或发光材料。

[0006] 特别地，有机发光二极管（OLED）由于最近用于平板显示器的需求不断增加而引起了关注。一般而言，有机发光是指电能转换成光能。

[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。它具有如下结构，其中功能性有机材料层介于阳极和阴极之间。有机材料层包括含有不同材料的多层，例如空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层，以便改善有机发光二极管的效率与稳定性。

[0008] 在这种有机发光二极管中，当将电压施加到阳极和阴极之间时，来自阳极的空穴和来自阴极的电子被注入到有机材料层并且重新组合（复合，recombination）以产生具有高能量的激子。产生的激子产生具有特定波长的光，同时位移到基态。

[0009] 最近，已知除了荧光发光材料之外，磷光发光材料也可以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传输至激发态、单线态激子通过系统间跨越非辐射过渡到三线态（三重态）激子、以及三线态激子过渡到基态以发光而进行发光。

[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、电子注入材料等。

[0011] 发光材料根据发射颜色而分类为蓝色、绿色和红色发光材料，并且黄色和橙色发光材料发射接近自然颜色的颜色。

[0012] 当将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而移动到长波长或色纯度降低，或者由于发光淬灭效应而使器件效率降低，因此，将主体（宿主，host）/ 掺杂剂体系包括作为发光材料以通过能量转移而改善色纯度并提高发光效率和稳

定性。

[0013] 为了实现有机发光二极管的优异性能,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、以及发光材料如主体和 / 或掺杂剂应当稳定且具有良好的效率。然而,用于有机发光二极管的形成有机材料层的材料的开发到现在为止尚未令人满意,因此需要新型材料。对于其他有机光电器件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法中被制造为薄膜并且可以具有良好效率和寿命性能。在喷墨或旋涂法中制造的聚合物有机发光二极管具有低初始成本和大型化的优点。

[0015] 低分子有机发光二极管和聚合物有机发光二极管均具有自发光、高速响应、宽视角、超薄、高图像质量、耐久性、大驱动温度范围等优点。特别地,它们与常规 LCD (液晶显示器) 相比由于自发光特性而具有良好的可见性并且具有将 LCD 的厚度和重量减少至三分之一的优点,这是因为它们不需要背光灯。

[0016] 此外,由于它们具有微秒单位的响应速度,其比 LCD 快 1000 倍,因此它们可以实现无余像的完美运动画面。基于这些优点,从在 80 年代后期它们首次出现以来,它们已经显著地发展至具有 80 倍的效率和高于 100 倍的寿命,并且最近,它们保持迅速放大,诸如 40- 英寸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。因此,需要开发出稳定且有效的用于有机发光二极管的有机材料层材料。

发明内容

[0018] [技术问题]

[0019] 一个实施方式提供了能够提供具有高效率 and 长寿命的有机光电器件的化合物。

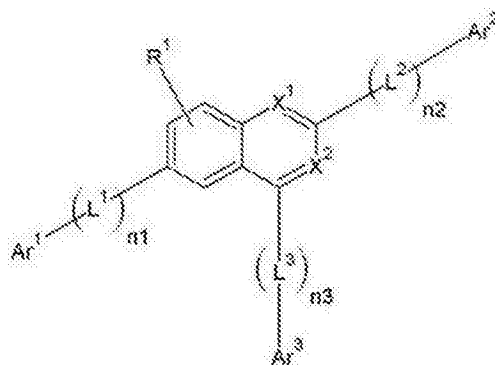
[0020] 另一个实施方式提供了包括化合物的有机发光二极管以及包括有机发光二极管的显示装置。

[0021] [技术方案]

[0022] 在本发明的一个实施方式中,提供了用于有机光电器件的由化学式 1 表示的化合物。

[0023] [化学式 1]

[0024]



[0025] 在化学式 1 中, X^1 和 X^2 各自独立地为 N 或 CR', X^1 和 X^2 的至少一个为 N, Ar^3 是取

代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, Ar¹和 Ar²各自独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L¹至 L³各自独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基,

[0026] n₁ 至 n₃ 为 0 或 1,

[0027] R¹和 R' 各自独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C30 烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 环烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基或取代或未取代的甲硅烷基。

[0028] 在本发明的另一个实施方式中, 提供的是有机发光二极管, 其包括阳极、阴极以及在阳极和阴极之间的至少一个有机薄层, 其中有机薄层的至少一层包括根据本发明的实施方式的化合物。

[0029] 在本发明的又另一个实施方式中, 提供了显示装置, 其包括根据本发明的实施方式的有机发光二极管。

[0030] [有益效果]

[0031] 根据本发明实施方式的包括化合物的有机光电器件具有优异的电化学和热稳定性、改善的寿命特性、以及在低驱动电压下的高发光效率。此外, 化合物可以适合于溶液法。

附图说明

[0032] 图 1 和图 2 是示出根据本发明的实施方式的有机发光二极管的各种实施方式的剖视图。

[0033] < 附图中指示主要元素的参考数字的说明 >

[0034] 100, 200 : 有机发光二极管 105 : 有机层

[0035] 110 : 阴极 120 : 阳极

[0036] 130, 230 : 发射层 140 : 空穴辅助层

[0037] 发明模式

[0038] 在下文中, 详细地描述了本发明的实施方式。然而, 这些实施方式是示例性的, 本发明并不限于此并且本发明是由权利要求的范围限定的。

[0039] 在本说明书中, 当未另外提供定义时, 术语“取代的”是指用选自以下的取代基取代来代替官能团的至少一个氢: 氢、氘、卤素、羟基、氨基、取代或未取代的 C1 至 C30 胺基、硝基、取代或未取代的 C1 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、C1 至 C10 三氟烷基 (诸如三氟甲基) 或氰基。

[0040] 此外, 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、C1 至 C10 三氟烷基 (诸如三氟甲基等) 或氰基中的两个相邻的取代基可以彼此稠合以形成环。

[0041] 在本说明书中, 当未另外提供具体定义时, 术语“杂”是指在一种化合物或取代基中包括选自 N、O、S 和 P 中的 1 至 3 个杂原子且其余为碳。

[0042] 在本说明书中, 当未另外提供定义时, 术语“其组合”是指至少两个取代基通过接头 (linker) 彼此结合或至少两个取代基彼此缩合。

[0043] 在本说明书中,当未另外提供定义时,“烷基”是指脂肪族烃基。烷基可以是不具有任何双键或三键的“饱和烷基”。

[0044] 烷基可以为 C1 至 C20 烷基。更具体地,烷基可以为 C1 至 C10 烷基或 C1 至 C6 烷基。例如,C1 至 C4 烷基在烷基链中可以具有 1 至 4 个碳原子,其可以选自甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基

[0045] 烷基的具体实例可以是甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。

[0046] 在本说明书中,“芳基”是指环状取代基,其中所有元素都具有 p- 轨道且这些 p- 轨道形成共轭,并且包括单环或稠环多环(即共享相邻碳原子对的环)官能团。

[0047] 在本说明书中,“杂芳基”是指包括选自 N、O、S 和 P 中的 1 至 3 个杂原子且其余为碳的芳基。当杂芳基为稠环时,每个环可以包括 1 至 3 个杂原子。

[0048] 更具体地,取代或未取代的 C6 至 C30 芳基和 / 或取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基是指取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基 (phenanthryl group)、取代或未取代的菲基 (phenanthryl group)、取代或未取代的萘并萘基 (naphthacenyl group)、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的对三联苯基、取代或未取代的间三联苯基、取代或未取代的屈基 (chrysenyl group)、取代或未取代的三亚苯基 (triphenylenyl group)、取代或未取代的茈基、取代或未取代的茚基、取代或未取代的呋喃基、取代或未取代的噻吩基 (苯硫基, thiophenyl group)、取代或未取代的吡咯基、取代或未取代的吡唑基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的噁唑基、取代或未取代的噻唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噻二唑基、取代或未取代的茇基、取代或未取代的二苯并呋喃基、取代或未取代的二苯并噻吩基、取代或未取代的呋唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的苯并呋喃基、取代或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的喹噁啉基、取代或未取代的萘啶基 (naphthyridinyl group)、取代或未取代的苯并噁嗪基、取代或未取代的苯并噻嗪基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的吩嗪基、取代或未取代的吩噻嗪基、取代或未取代的吩噁嗪基或其组合,但并不限于此。

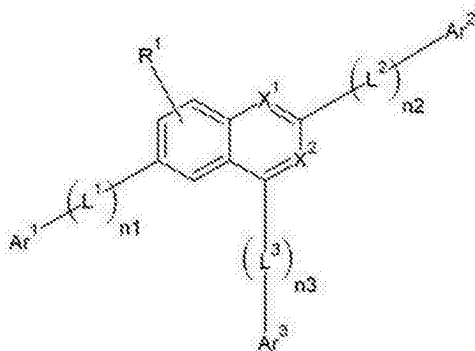
[0049] 在本说明书中,空穴特性是指在阳极中形成的空穴由于根据 HOMO 水平的导电特性而容易注入到发射层并且在发射层中传输的特性。更具体地,其类似于电子排斥(推电子)特性。

[0050] 电子特性是指在阴极中形成的电子由于根据 LUMO 水平的导电特性而容易注入到发射层并且在发射层中传输的特性。更具体地,其类似于吸电子特性。

[0051] 在本发明的一个实施方式中,提供了用于有机光电器件的由化学式 1 表示的化合物。

[0052] [化学式 1]

[0053]



[0054] 在化学式 1 中, X^1 和 X^2 各自独立地为 N 或 CR', X^1 和 X^2 中的至少一个是 N, Ar^3 是取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, Ar^1 和 Ar^2 各自独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L^1 至 L^3 各自独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基或取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基, $n1$ 至 $n3$ 独立地为 0 或 1, 且 R^1 和 R' 各自独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C30 烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 环烷基、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、或取代或未取代的甲硅烷基。

[0055] 根据本发明的一个实施方式的化合物在 Ar^3 处包括取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, 这提供了位阻效应 (立体效应) 并且可以改善无定形特性。此外, 化合物的电荷传输特性可以得到改善。

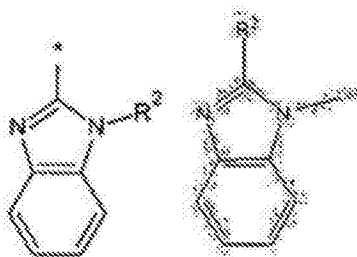
[0056] 此外, 由化学式 1 表示的化合物由于各种取代基可以具有各种能量带隙 (能带隙, energy bandgap)。

[0057] 化合物取决于取代基可以具有适当的能级 (能量水平) 并因此可以加强有机光电器件的空穴传输能力或电子传输能力并且对效率和驱动电压带来优异影响, 并且还具有优异的电化学和热稳定性, 由此在有机光电器件的操作过程中改善寿命特性。

[0058] 更具体地, Ar^3 可以是由化学式 2 或 A 表示的取代基。

[0059]

[化学式 2] [化学式 A]



[0060] 在化学式 2 和 A 中, R^2 为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C30 烷基、取代或未取代的 C3 至 C30 环烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基或取代或未取代的甲硅烷基。

[0061] 取代基 (诸如化学式 2) 具有高玻璃化转变温度诸如高热分解温度, 因此改善了寿命特性。

[0062] 或者, Ar^3 可以是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、取代或未取代的喹啉基、或取代或未取代的异喹啉基。在这种情况下, 可以改善电荷注入和电荷迁移率。

[0063] 在本发明的一个实施方式中, Ar^1 和 Ar^2 可以各自独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基。更具体地, Ar^1 和 Ar^2 可以是取代或未取代的苯基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、或取代或未取代的菲基。在这种情况下, 可以适当地调整化合物的空穴和 / 或电子特性。

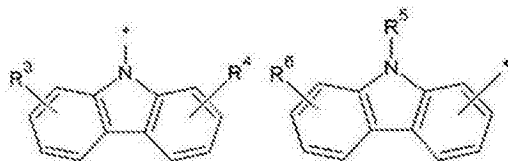
[0064] 在本发明的一个实施方式中, Ar^1 和 Ar^2 中的至少一个可以是取代或未取代的咔唑基。在这种情况下, 由于适当的分子能量和三线态能量而可以改善电荷迁移率, 并且化合物由于咔唑基的特性而可以具有适合于发射层的特性。

[0065] 对于更具体的实例, Ar^1 和 Ar^2 中的至少一个可以为由化学式 3 或 4 表示的取代基。

[0066]

[化学式 3]

[化学式 4]



[0067] 在化学式 3 和 4 中, R^3 至 R^6 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 C3 至 C30 环烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基或取代或未取代的甲硅烷基。

[0068] 在本发明的一个实施方式中, L^3 可以为取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基。在这种情况下, 化合物的电子特性可以得到加强并因此提高电荷迁移率并且可以提供高效率。

[0069] 对于更具体的实例, L^3 可以为取代或未取代的亚吡啶基、取代或未取代的亚嘧啶基或取代或未取代的亚三嗪基。但并不限于此。

[0070] 可以选择性地调整 L^1 至 L^3 以确定化合物的整个共轭长度并由此可以调整化合物的三线态能量带隙。因此, 可以实现有机光电器件所需材料的特性。此外, 通过改变邻、对和间的结合位置可以调整三线态能量带隙。

[0071] 同时, L^1 和 L^2 可以为取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基, 并且在这种情况下, 化合物可以具有适合的空穴和电子特性。

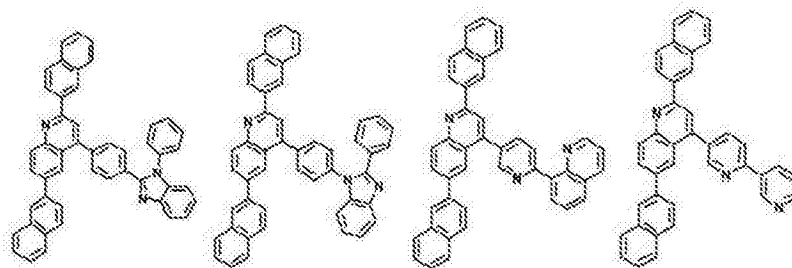
[0072] L^1 和 L^2 的具体实例可以是取代或未取代的亚苯基、取代或未取代的亚联苯基、取代或未取代的亚三联苯基、取代或未取代的亚萘基、取代或未取代的亚蒽基、取代或未取代的亚菲基、取代或未取代的亚芘基、取代或未取代的亚芴基、取代或未取代的对三联苯基、取代或未取代的间三联苯基、取代或未取代的茱基等。

[0073] 在本发明的一个实施方式中, X^1 可以是 N, 并且 X^2 可以是 CR' 。但是它们并不限于此。

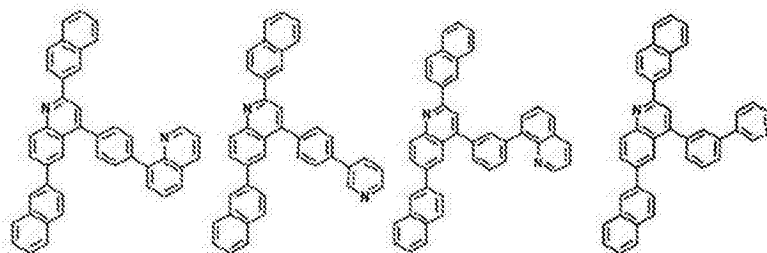
[0074] 根据本发明的一个实施方式的化合物的具体实例如下, 但不限于此。

[0075]

[A-1] [A-2] [A-3] [A-4]

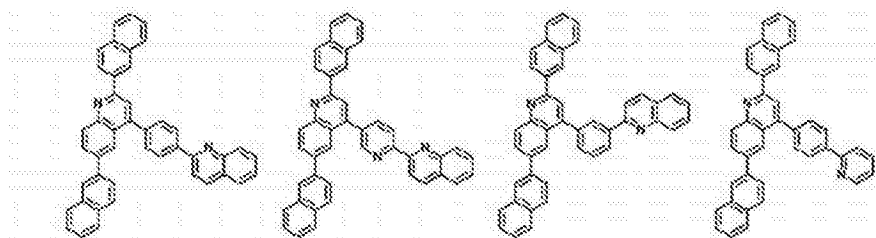


[A-5] [A-6] [A-7] [A-8]

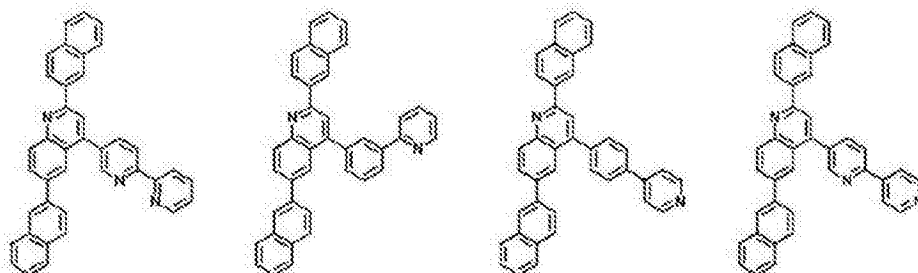


[0076]

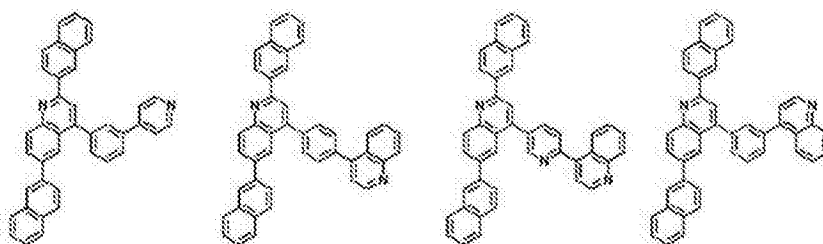
[A-9] [A-10] [A-11] [A-12]



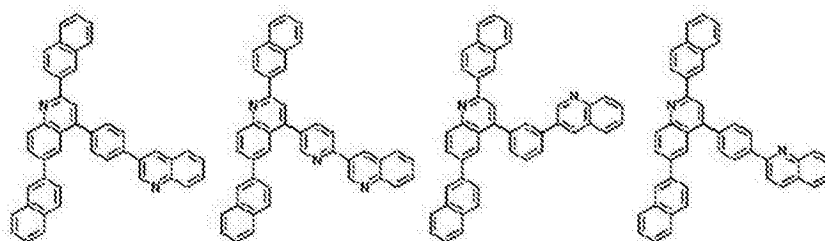
[A-13] [A-14] [A-15] [A-16]



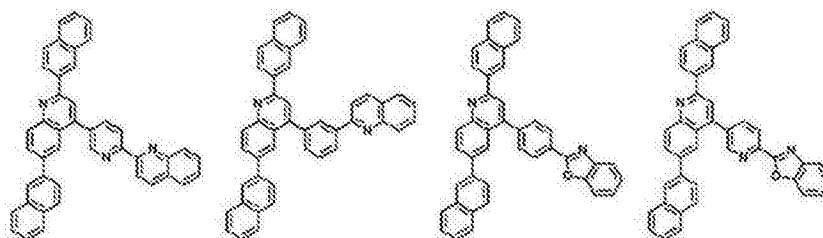
[A-17] [A-18] [A-19] [A-20]



[A-21] [A-22] [A-23] [A-24]

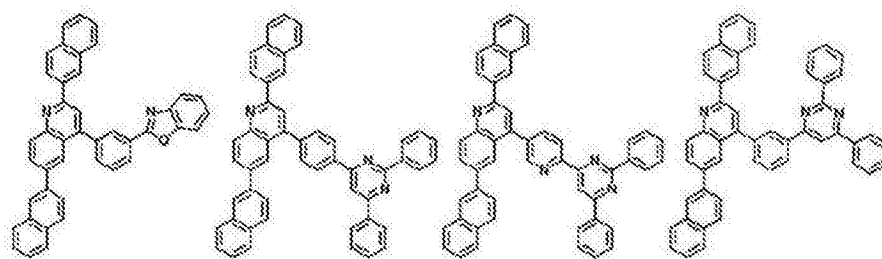


[A-25] [A-26] [A-27] [A-28]

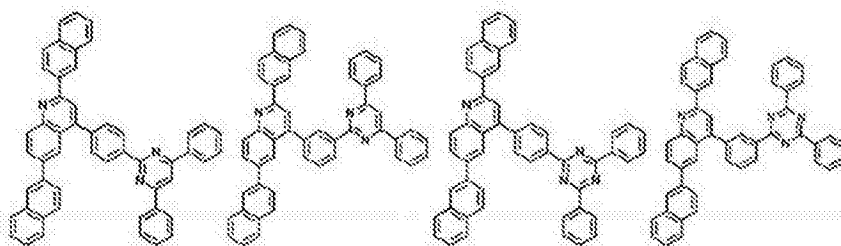


[0077]

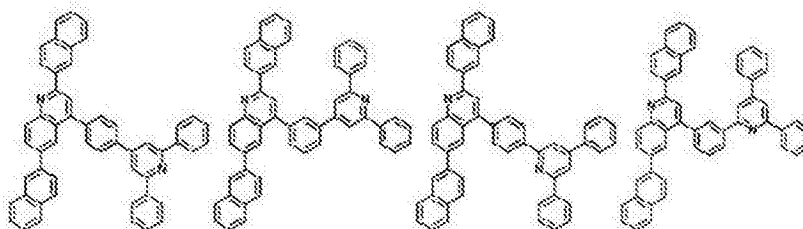
[A-29] [A-30] [A-31] [A-32]



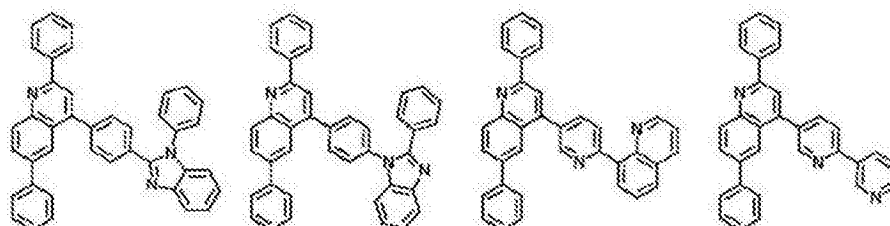
[A-33] [A-34] [A-35] [A-36]



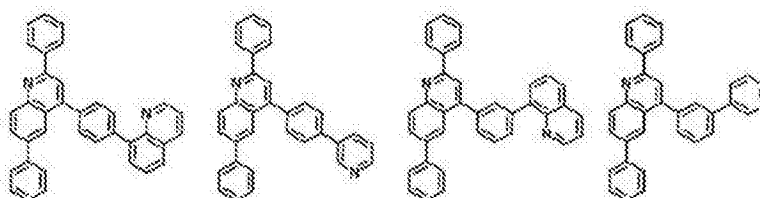
[A-37] [A-38] [A-39] [A-40]



[A-41] [A-42] [A-43] [A-44]

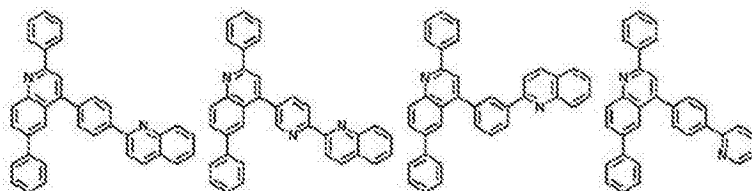


[A-45] [A-46] [A-47] [A-48]

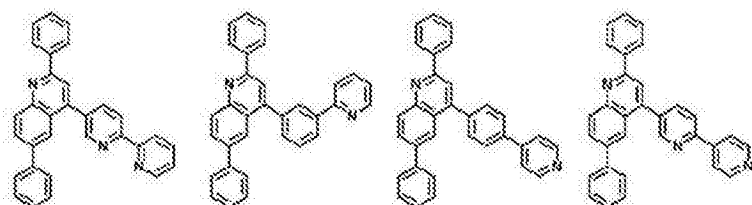


[0078]

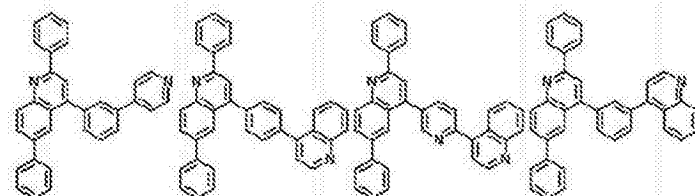
[A-49] [A-50] [A-51] [A-52]



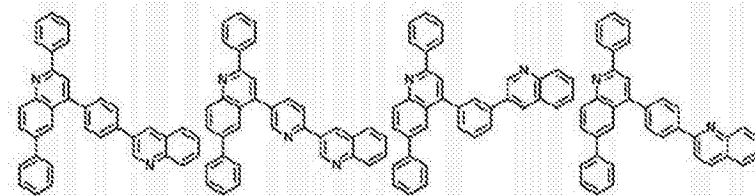
[A-53] [A-54] [A-55] [A-56]



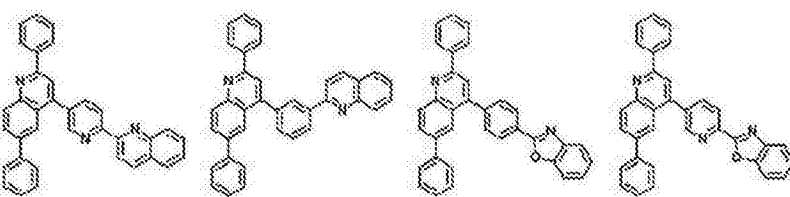
[A-57] [A-58] [A-59] [A-60]



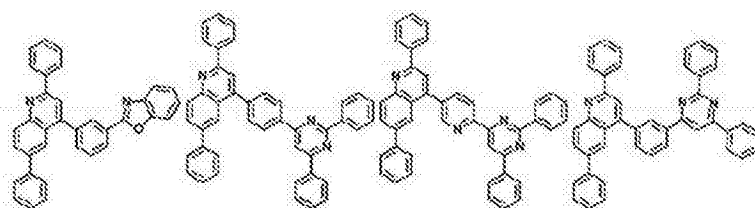
[A-61] [A-62] [A-63] [A-64]



[A-65] [A-66] [A-67] [A-68]

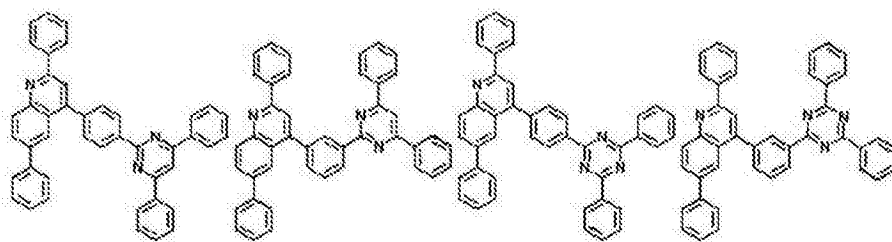


[A-69] [A-70] [A-71] [A-72]

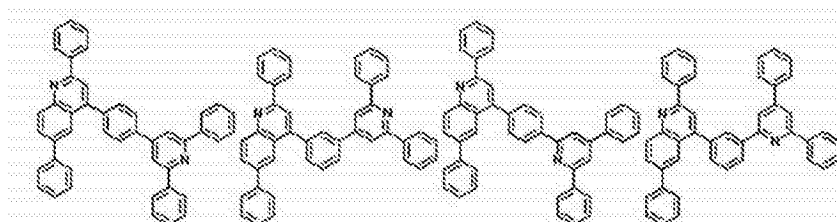


[0079]

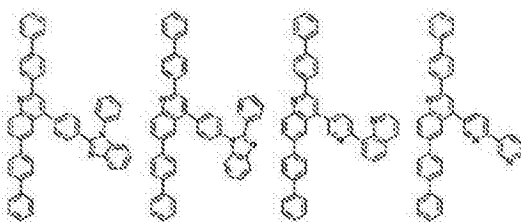
[A-73] [A-74] [A-75] [A-76]



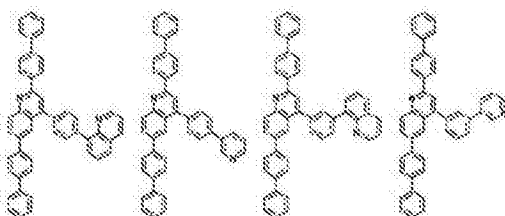
[A-77] [A-78] [A-79] [A-80]



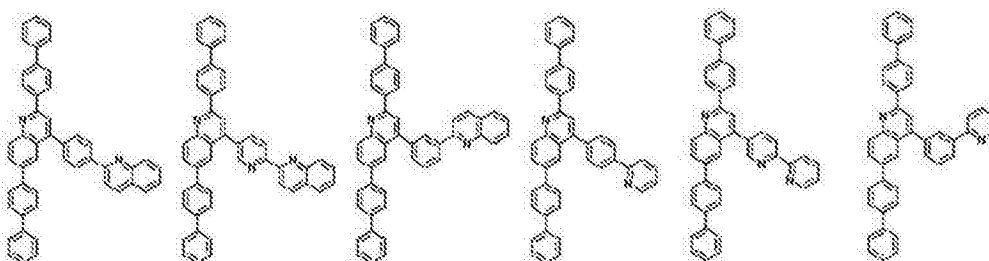
[A-81] [A-82] [A-83] [A-84]



[A-85] [A-86] [A-87] [A-88]

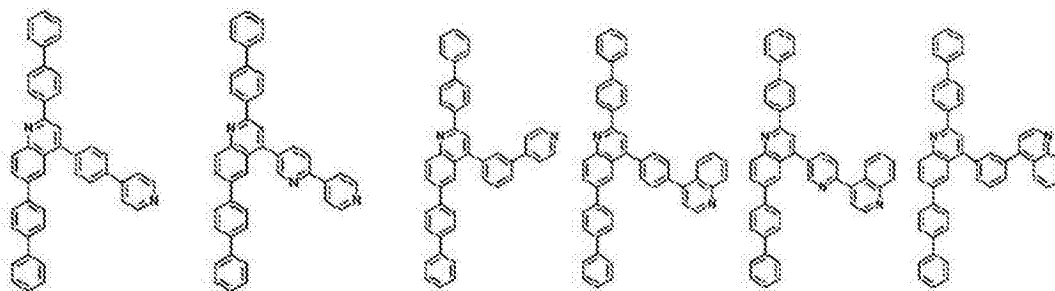


[A-89] [A-90] [A-91] [A-92] [A-93] [A-94]

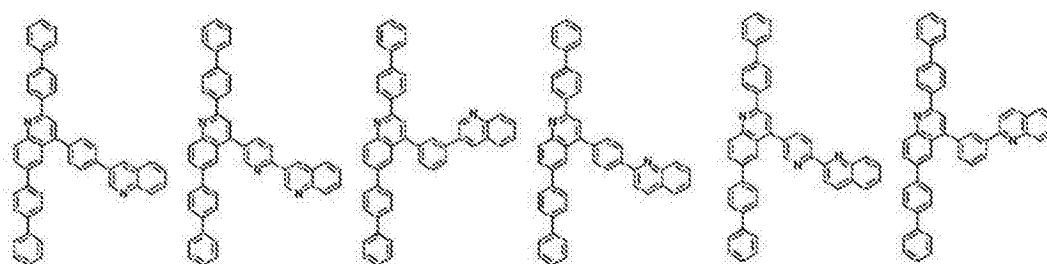


[0080]

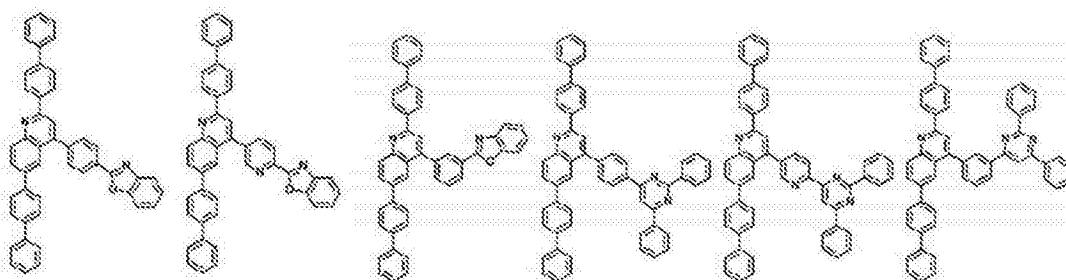
[A-95] [A-96] [A-97] [A-98] [A-99] [A-100]



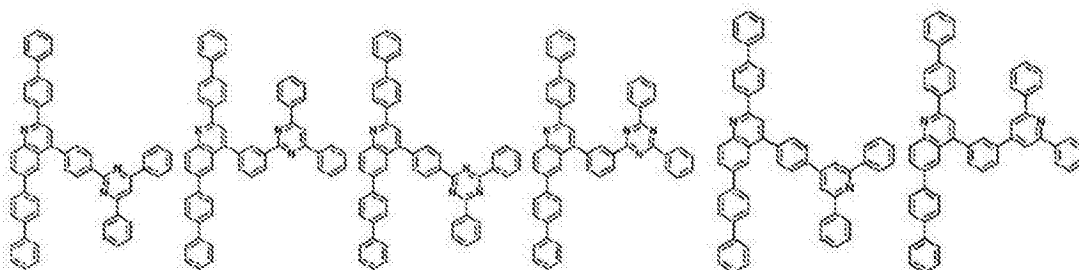
[A-101] [A-102] [A-103] [A-104] [A-105] [A-106]



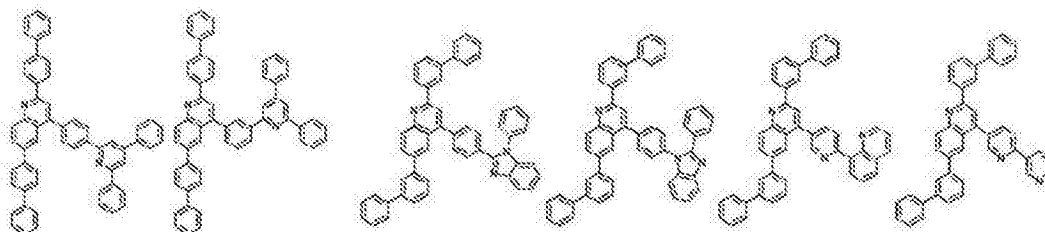
[A-107] [A-108] [A-109] [A-110] [A-111] [A-112]



[A-113] [A-114] [A-115] [A-116] [A-117] [A-118]

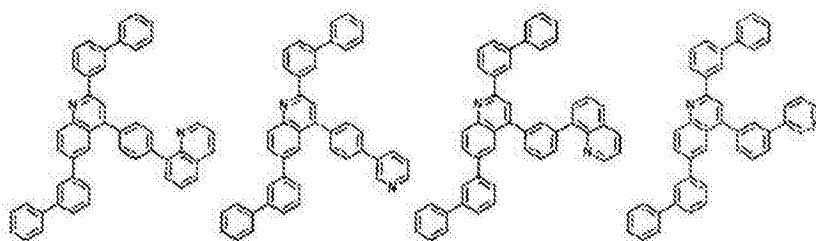


[A-119] [A-120] [A-121] [A-122] [A-123] [A-124]

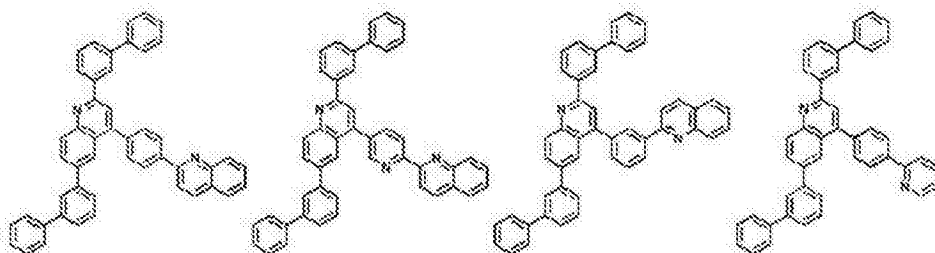


[0081]

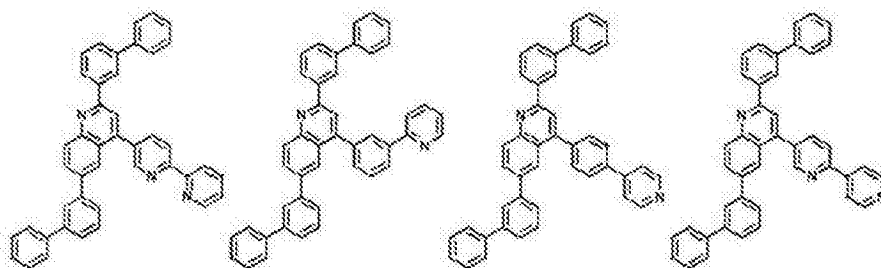
[A-125] [A-126] [A-127] [A-128]



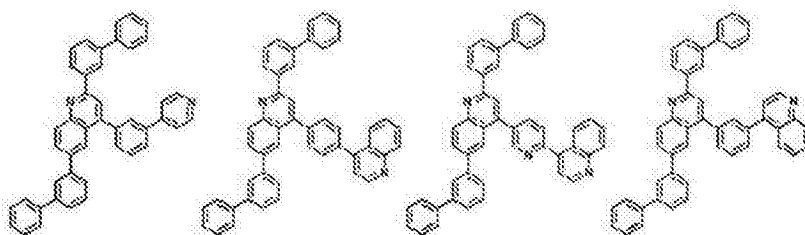
[A-129] [A-130] [A-131] [A-132]



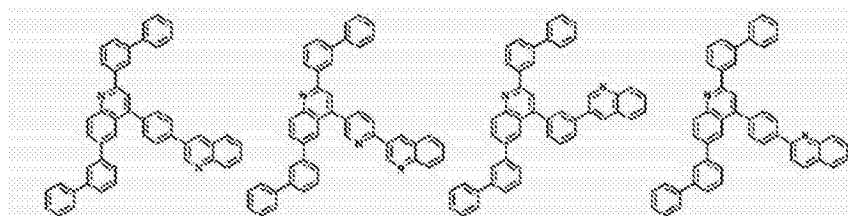
[A-133] [A-134] [A-135] [A-136]



[A-137] [A-138] [A-139] [A-140]

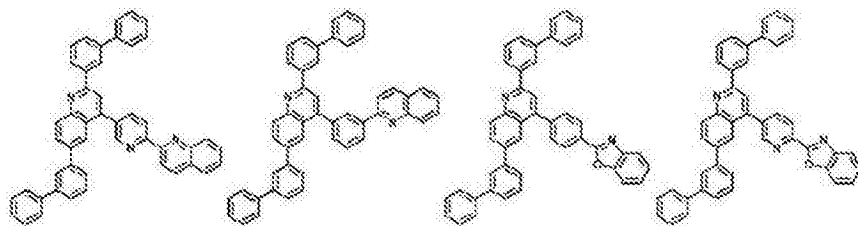


[A-141] [A-142] [A-143] [A-144]

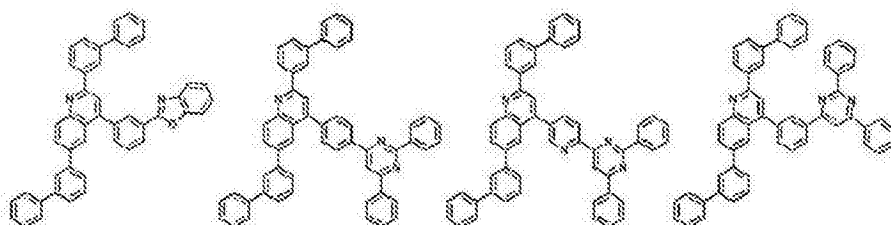


[0082]

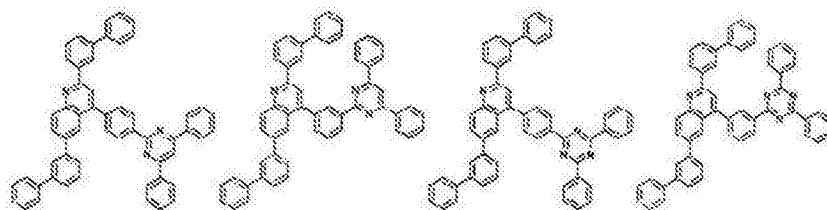
[A-145] [A-146] [A-147] [A-148]



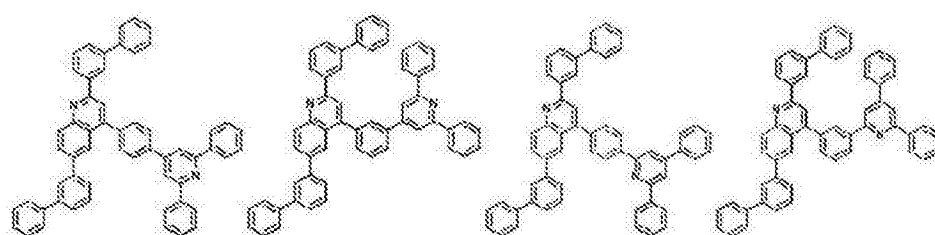
[A-149] [A-150] [A-151] [A-152]



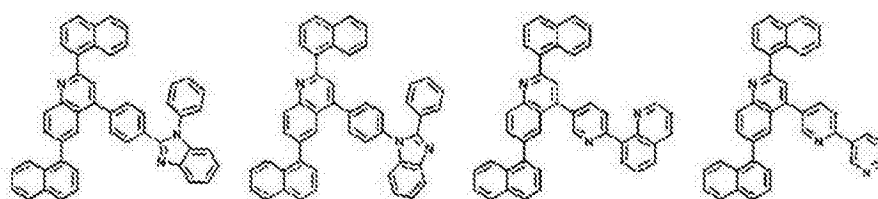
[A-153] [A-154] [A-155] [A-156]



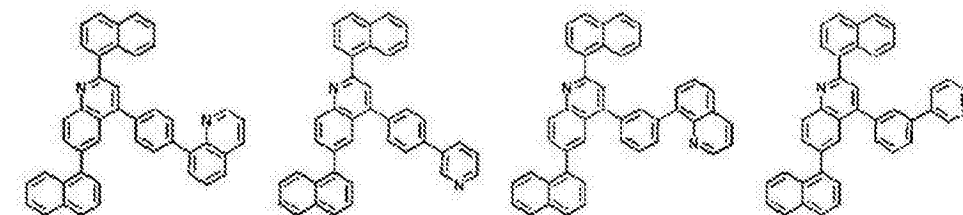
[A-157] [A-158] [A-159] [A-160]



[A-161] [A-162] [A-163] [A-164]

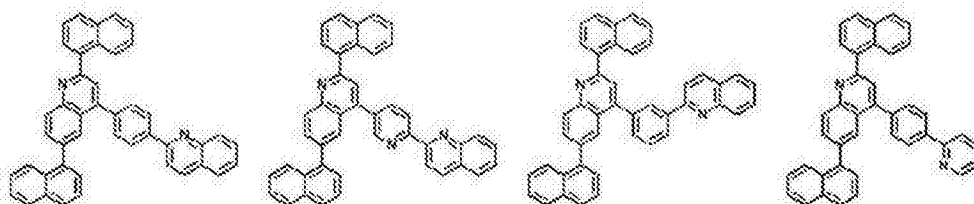


[A-165] [A-166] [A-167] [A-168]

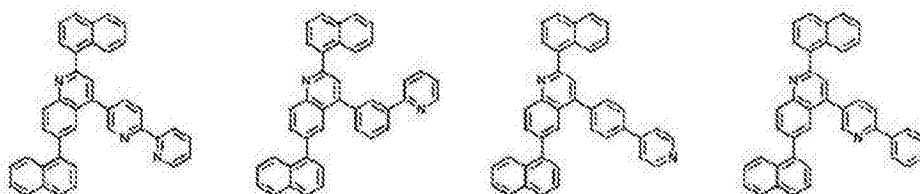


[0083]

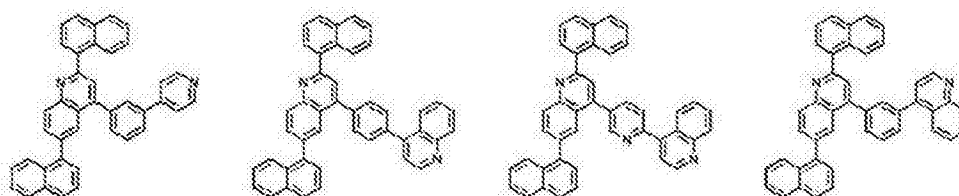
[A-169] [A-170] [A-171] [A-172]



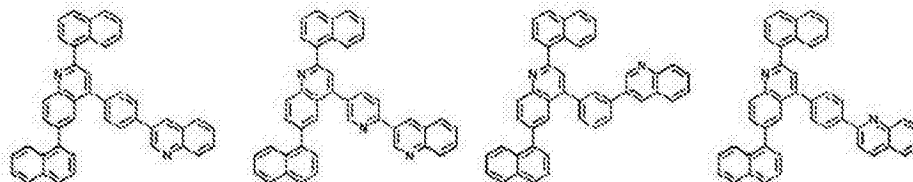
[A-173] [A-174] [A-175] [A-176]



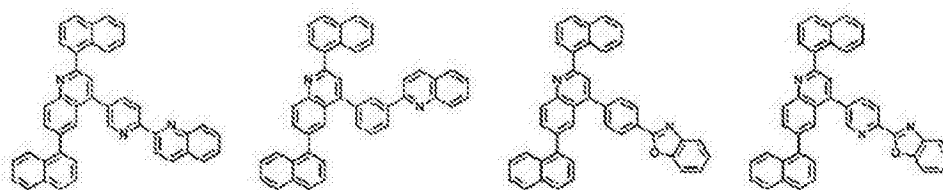
[A-177] [A-178] [A-179] [A-180]



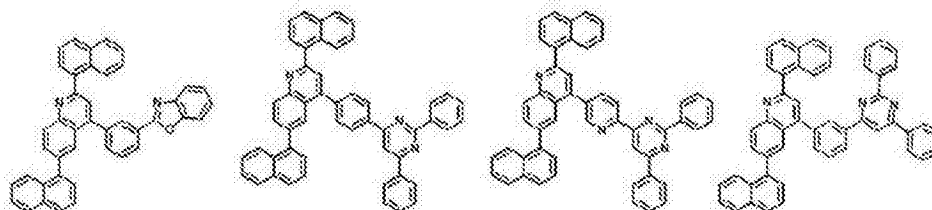
[A-181] [A-182] [A-183] [A-184]



[A-185] [A-186] [A-187] [A-188]

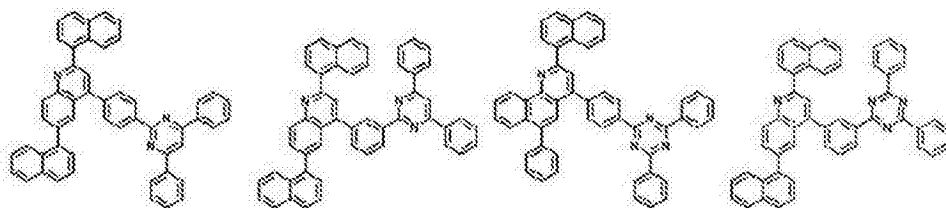


[A-189] [A-190] [A-191] [A-192]

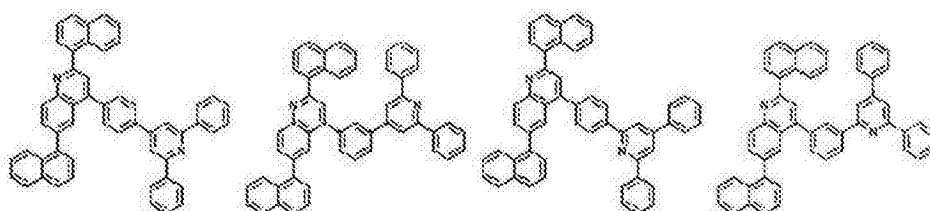


[0084]

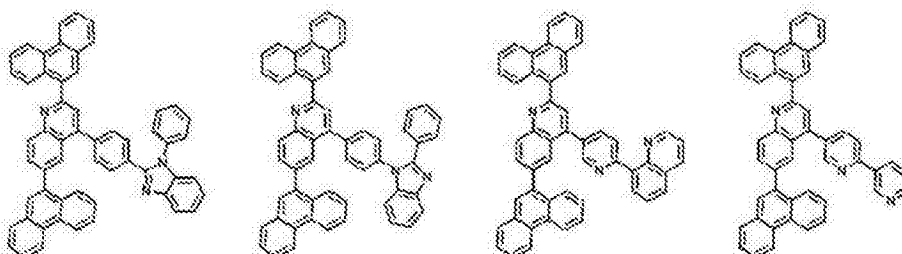
[A-193] [A-194] [A-195] [A-196]



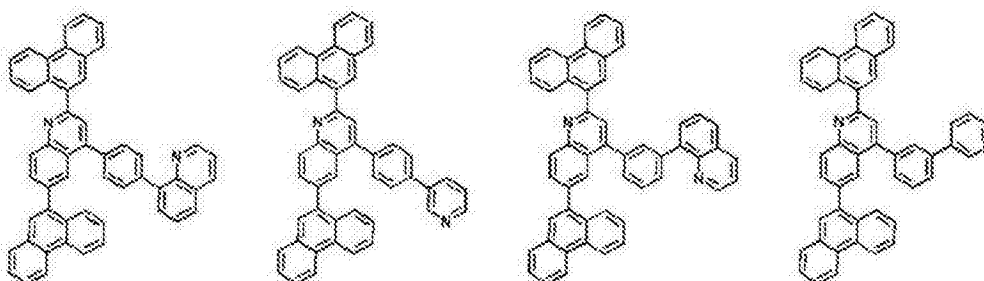
[A-197] [A-198] [A-199] [A-200]



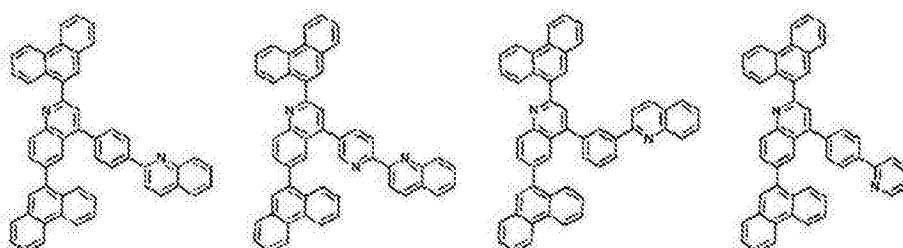
[A-201] [A-202] [A-203] [A-204]



[A-205] [A-206] [A-207] [A-208]

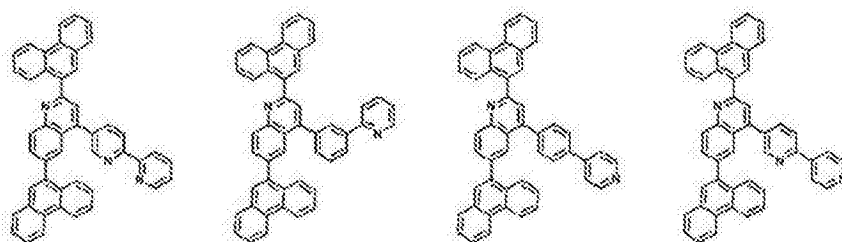


[A-209] [A-210] [A-211] [A-212]

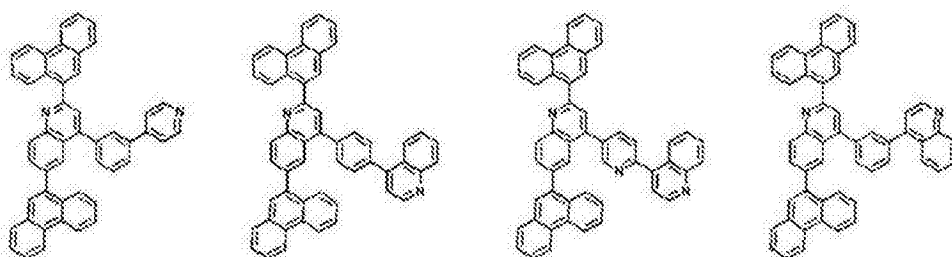


[0085]

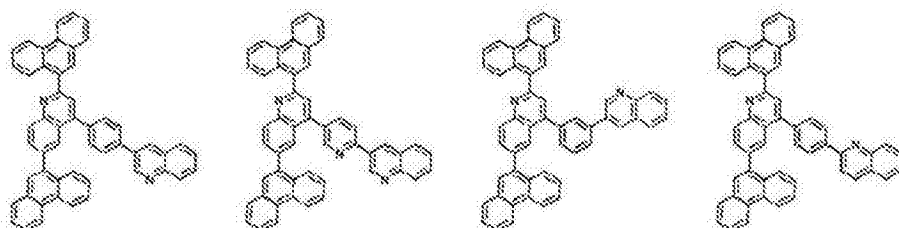
[A-213] [A-214] [A-215] [A-216]



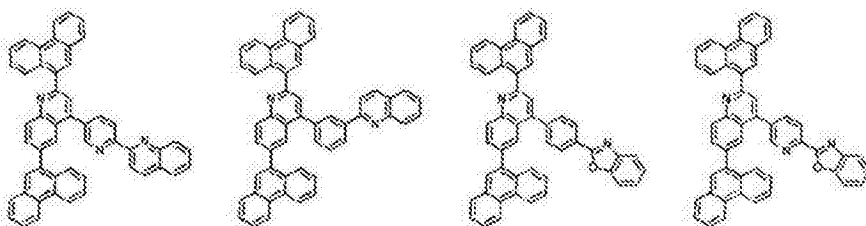
[A-217] [A-218] [A-219] [A-220]



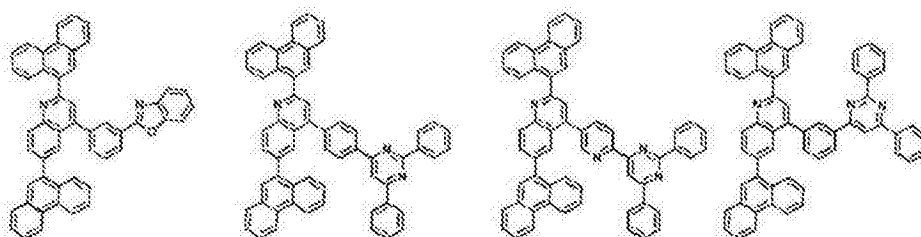
[A-221] [A-222] [A-223] [A-224]



[A-225] [A-226] [A-227] [A-228]

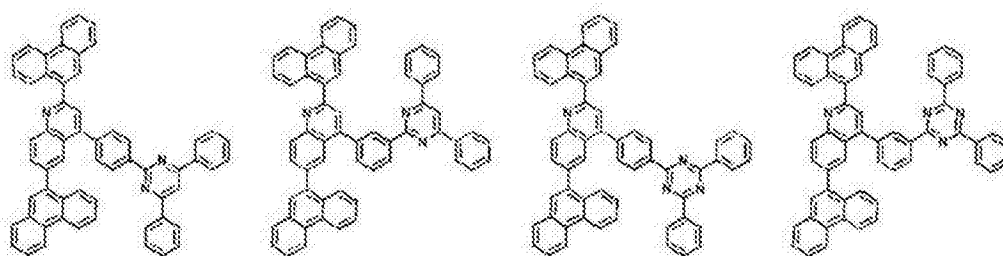


[A-229] [A-230] [A-231] [A-232]

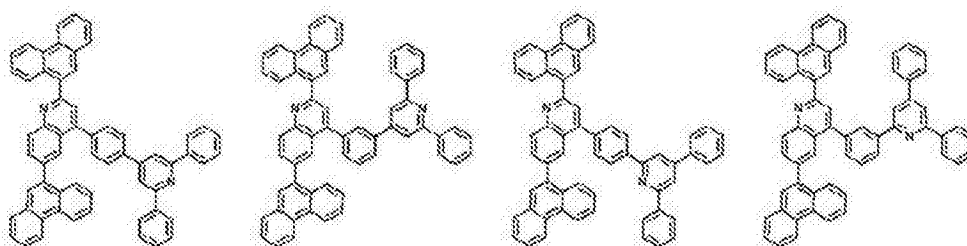


[0086]

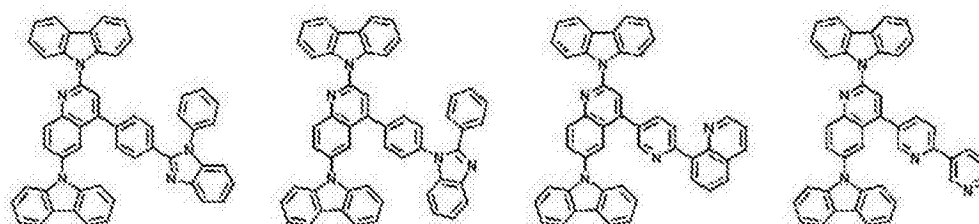
[A-233] [A-234] [A-235] [A-236]



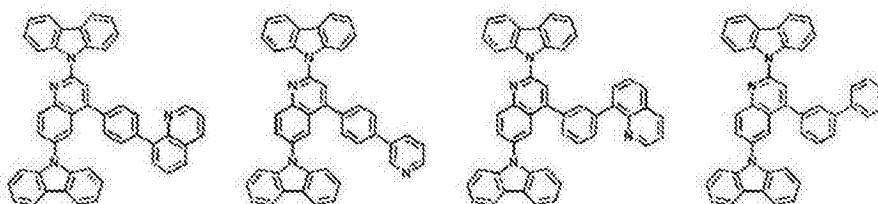
[A-237] [A-238] [A-239] [A-240]



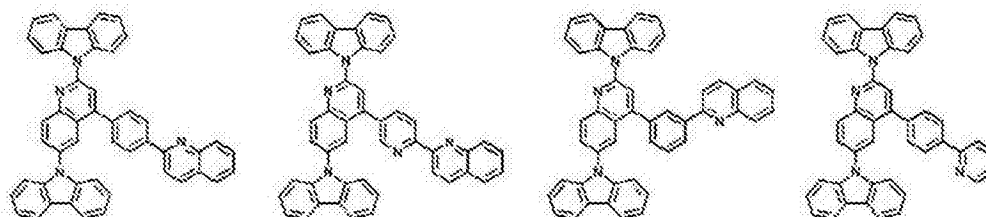
[A-241] [A-242] [A-243] [A-244]



[A-245] [A-246] [A-247] [A-248]

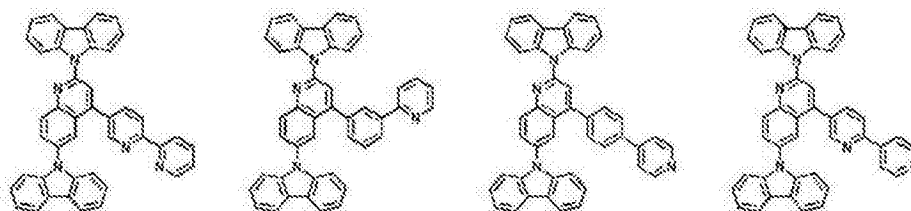


[A-249] [A-250] [A-251] [A-252]

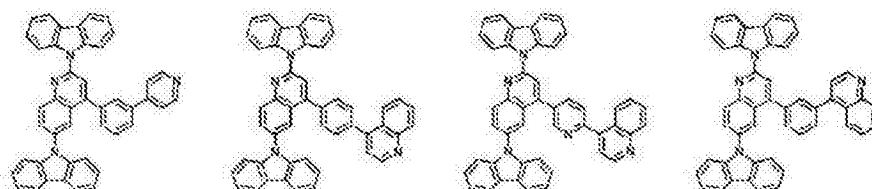


[0087]

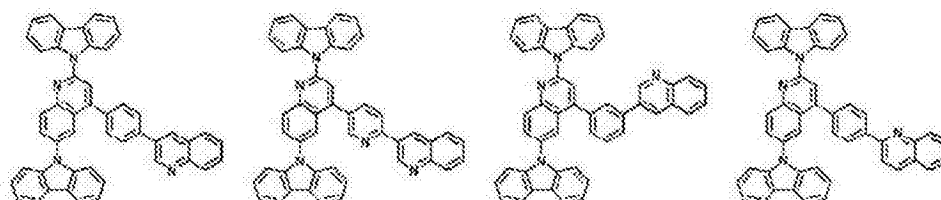
[A-253] [A-254] [A-255] [A-256]



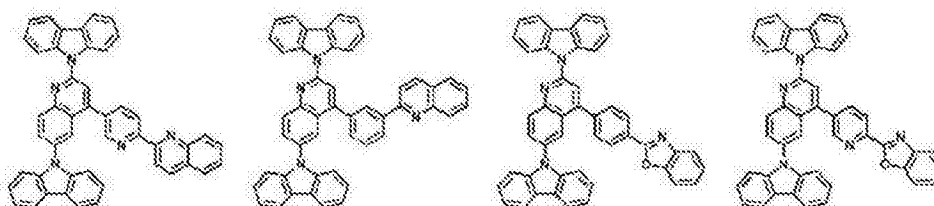
[A-257] [A-258] [A-259] [A-260]



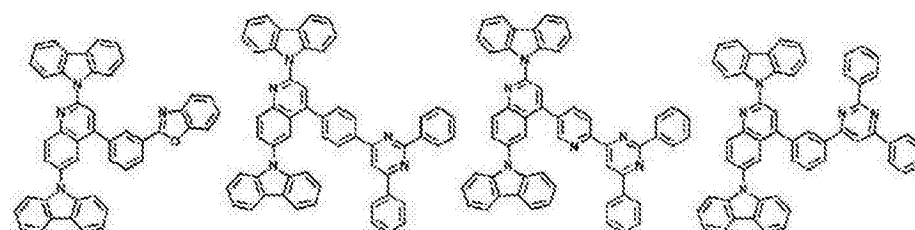
[A-261] [A-262] [A-263] [A-264]



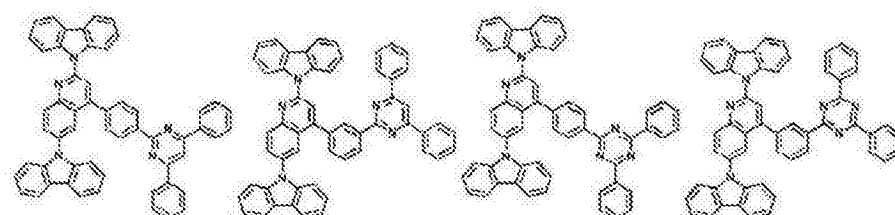
[A-265] [A-266] [A-267] [A-268]



[A-269] [A-270] [A-271] [A-272]

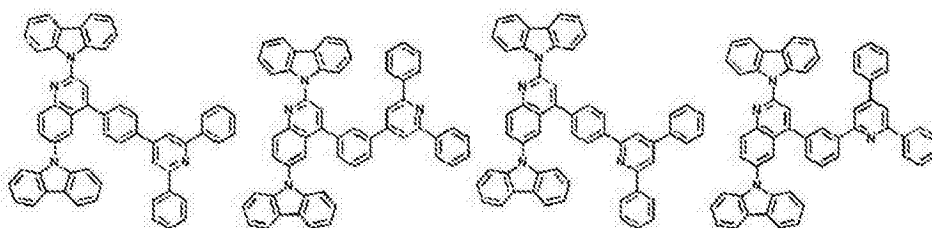


[A-273] [A-274] [A-275] [A-276]

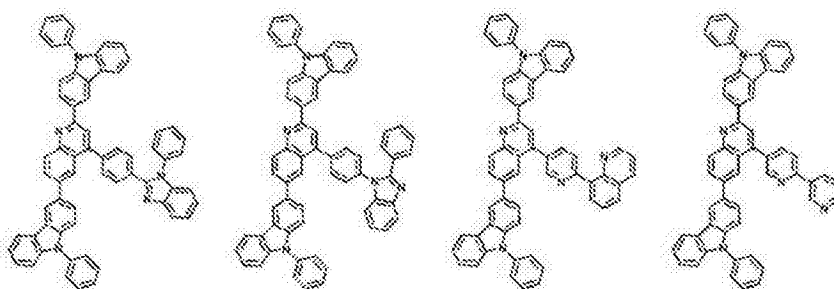


[0088]

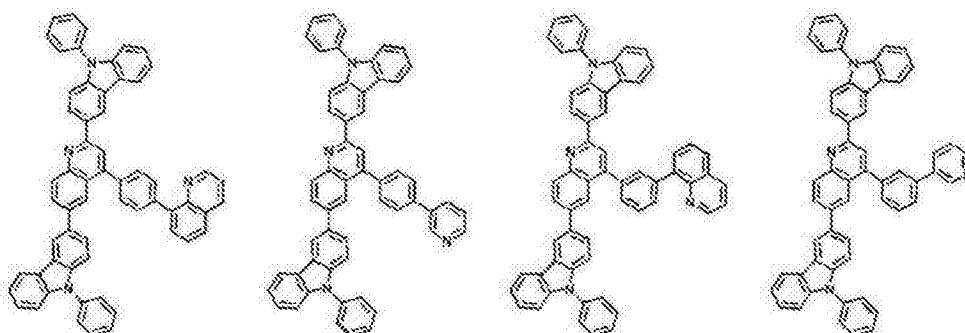
[A-277] [A-278] [A-279] [A-280]



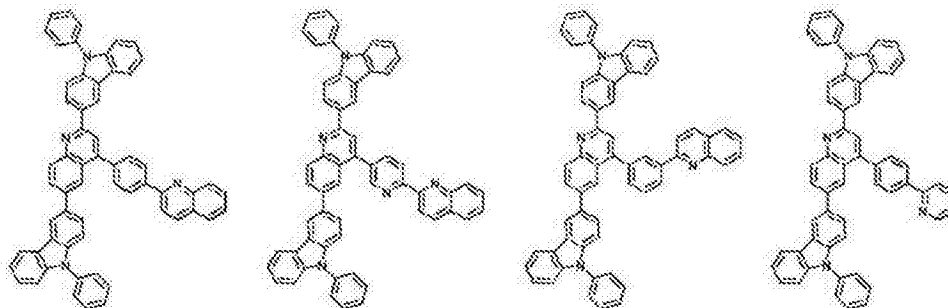
[A-281] [A-282] [A-283] [A-284]



[A-285] [A-286] [A-287] [A-288]

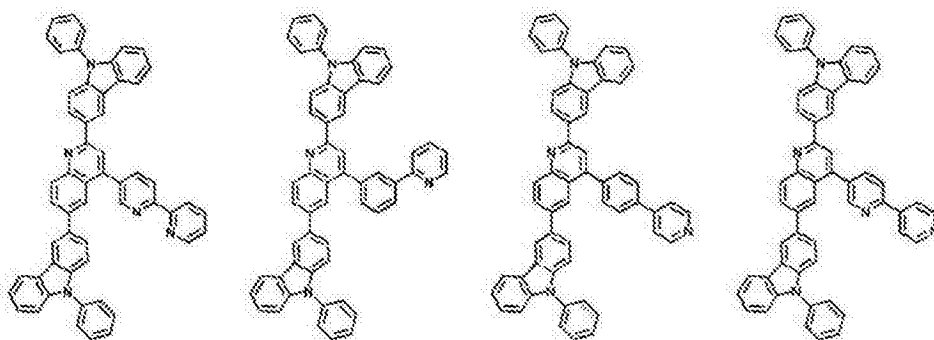


[A-289] [A-290] [A-291] [A-292]

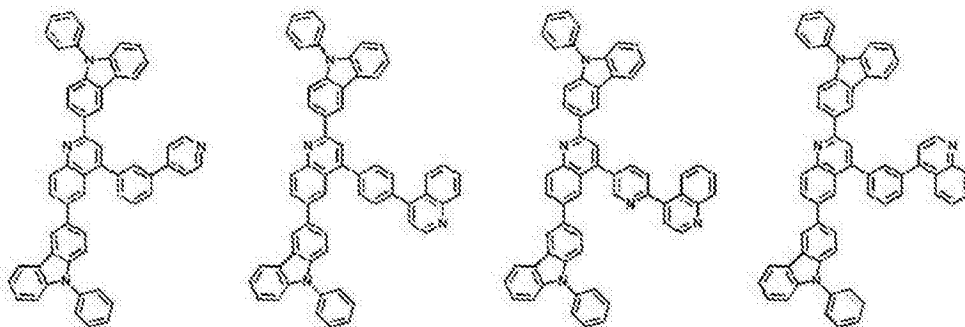


[0089]

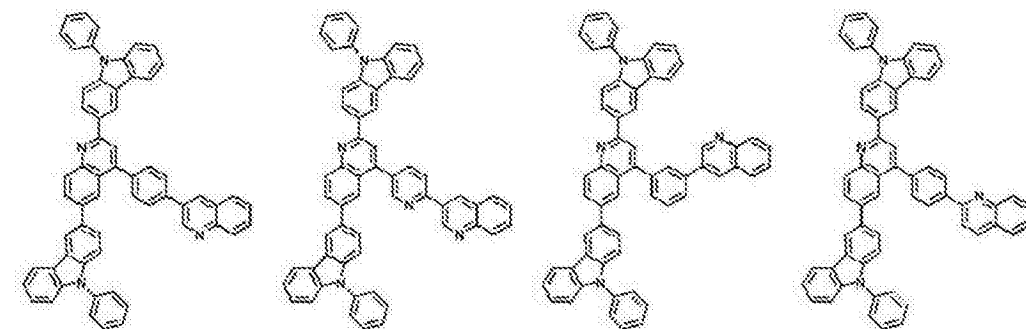
[A-293] [A-294] [A-295] [A-296]



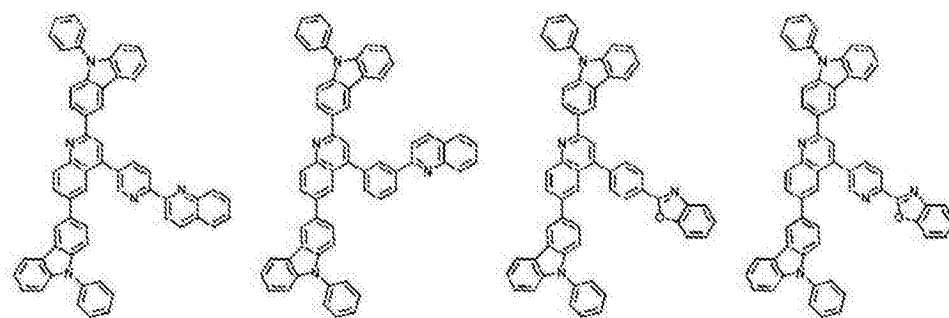
[A-297] [A-298] [A-299] [A-300]



[A-301] [A-302] [A-303] [A-304]

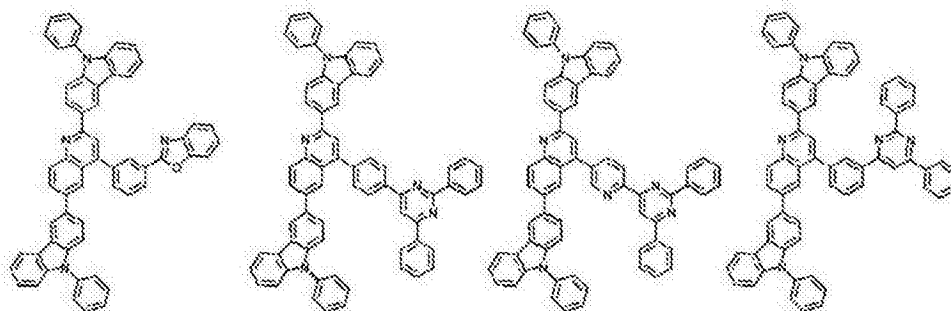


[A-305] [A-306] [A-307] [A-308]

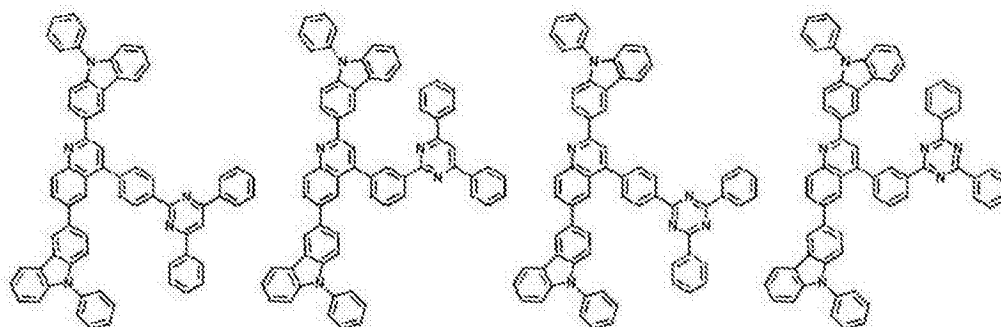


[0090]

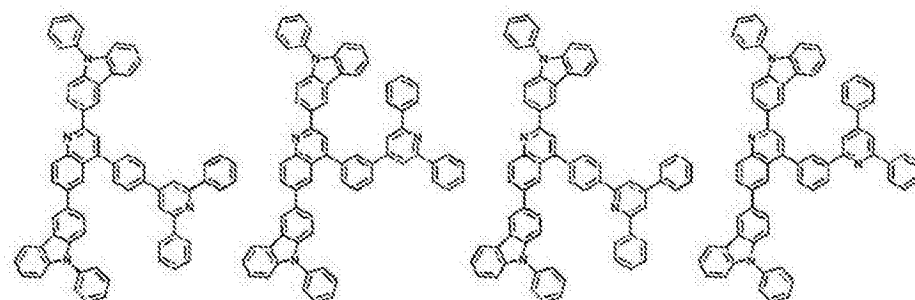
[A-309] [A-310] [A-311] [A-312]



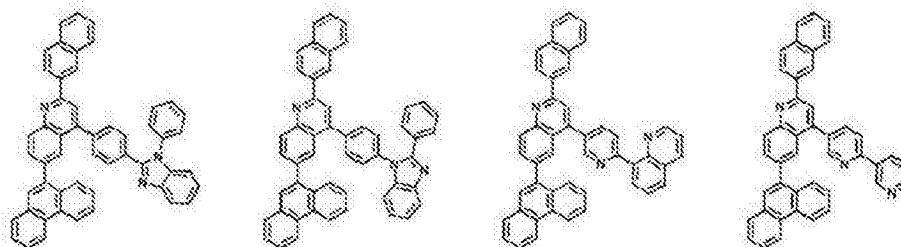
[A-313] [A-314] [A-315] [A-316]



[A-317] [A-318] [A-319] [A-320]

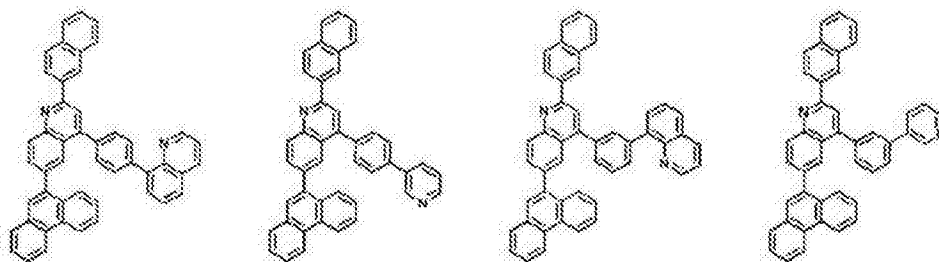


[A-321] [A-322] [A-323] [A-324]

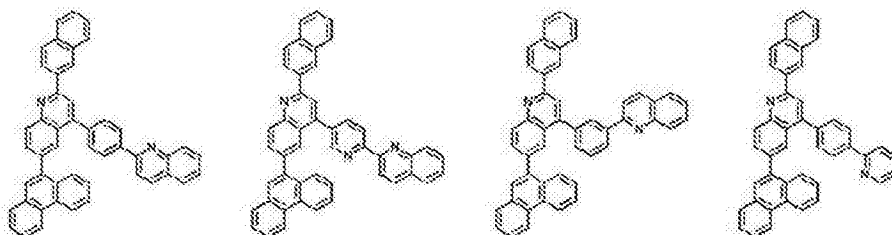


[0091]

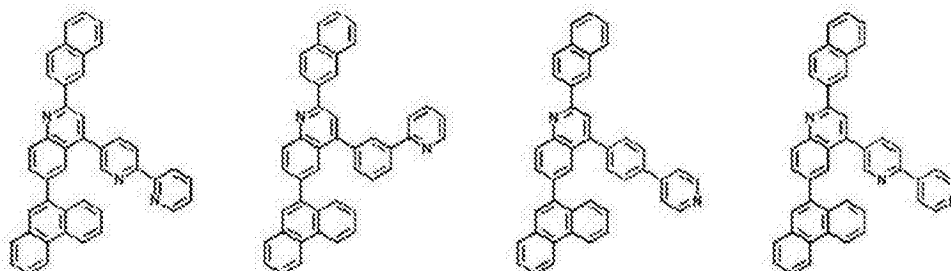
[A-325] [A-326] [A-327] [A-328]



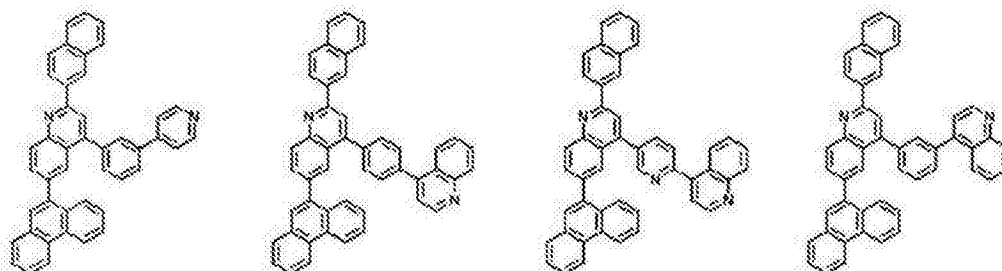
[A-329] [A-330] [A-331] [A-332]



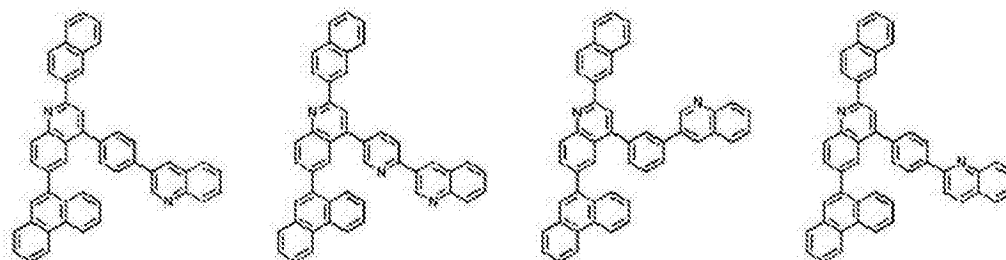
[A-333] [A-334] [A-335] [A-336]



[A-337] [A-338] [A-339] [A-340]

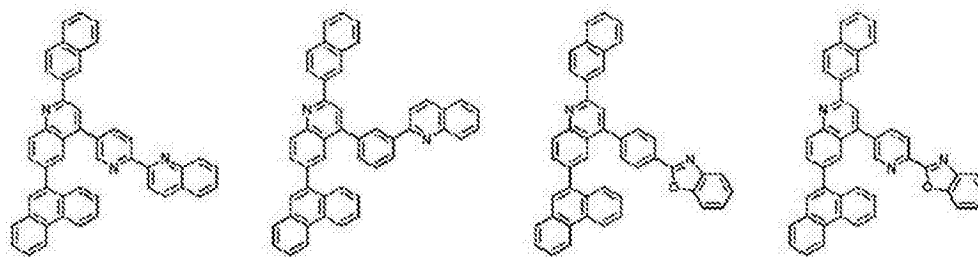


[A-341] [A-342] [A-343] [A-344]

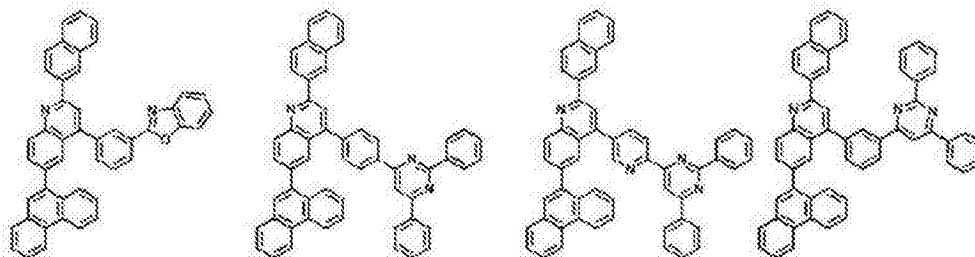


[0092]

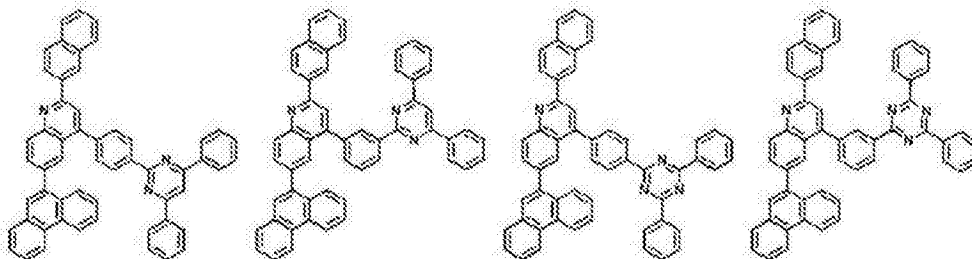
[A-345] [A-346] [A-347] [A-348]



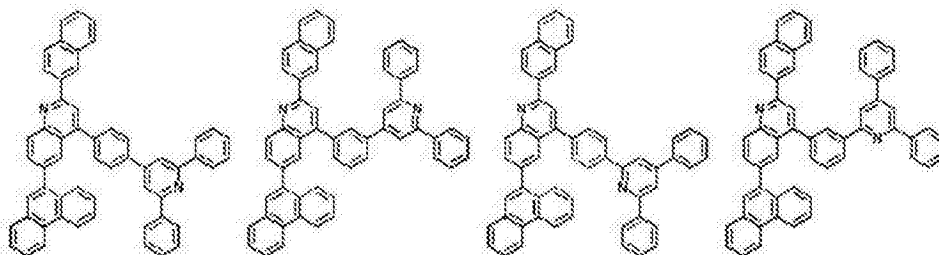
[A-349] [A-350] [A-351] [A-352]



[A-353] [A-354] [A-355] [A-356]



[A-357] [A-358] [A-359] [A-360]



[0093] 在本发明的另一个实施方式中,提供的是有机光电器件,其包括阳极、阴极以及介于阳极和阴极之间的有机薄层,其中有机薄层的至少一层包括根据本发明的一个实施方式的化合物。

[0094] 用于有机光电器件的化合物用于有机薄层中并由此改善有机光电器件的寿命特性、效率特性、电化学稳定性和热稳定性,并且降低驱动电压。

[0095] 有机薄层具体地可以是发射层。

[0096] 有机光电器件可以是有机发光二极管、有机光电器件、有机太阳能电池、有机晶体管、有机光导鼓或有机存储器件。

[0097] 更具体地,有机光电器件可以是有机发光二极管。

[0098] 在下文中,作为有机光电器件的实例,参照附图描述了有机发光二极管。

[0099] 图 1 和图 2 是根据一个实施方式的有机发光二极管的剖视图。

[0100] 参照图 1, 根据一个实施方式的有机光电器件 (100) 包括彼此面对的阳极 (120) 和阴极 (110) 以及在阳极 (120) 和阴极 (110) 之间的有机层 (105)。

[0101] 阳极 (120) 可以由具有高功函数 (high work function) 的导体制成以帮助空穴注入, 例如金属、金属氧化物和 / 或导电聚合物。阳极 (120) 可以包括例如金属或其合金, 诸如镍、铂、钌、铬、铜、锌和金; 金属氧化物诸如氧化锌、氧化铟、铟锡氧化物 (ITO)、和铟锌氧化物 (IZO); 金属和氧化物的组合, 诸如 ZnO 和 Al 或 SnO₂ 和 Sb; 导电聚合物, 诸如聚 (3- 甲基噻吩)、聚 (3, 4- (亚乙基 -1, 2- 二氧基) 噻吩) (PEDT)、聚吡咯和聚苯胺, 但不限于此。

[0102] 阴极 (110) 可以由具有低功函数的导体制成以帮助电子注入, 例如金属、金属氧化物和 / 或导电聚合物。阴极 (110) 材料可以包括例如金属或其合金, 诸如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钒、铝、银、锡、铅、铯、钡等; 多层结构的材料, 诸如 LiF/Al、LiO₂/Al、LiF/Ca、LiF/Al 和 BaF₂/Ca, 但不限于此。

[0103] 有机层 (105) 包括含有化合物的发射层 (130)。

[0104] 发射层 (130) 可以包括例如单独的化合物、或至少两种化合物、或与不同于所述化合物的其他化合物的混合物。当将所述化合物与其他化合物混合时, 例如它们可以作为主体和掺杂剂被包括, 其中化合物可以例如作为主体被包括。主体可以为例如磷光主体 (phosphorescent host) 或荧光主体, 例如磷光主体。

[0105] 当化合物被包括作为主体时, 掺杂剂可以选自众所周知的作为掺杂剂的无机、有机、有机 / 无机化合物。

[0106] 参照图 2, 有机发光二极管 (200) 进一步包括空穴辅助层 (140) 以及发射层 (230)。空穴辅助层 (140) 可以进一步提高阳极 (120) 和发射层 (130) 之间的空穴注入和 / 或空穴迁移率并阻挡电子。空穴辅助层 (140) 可以是例如空穴传输层、空穴注入层和 / 或电子阻挡层, 并且可以包括至少一层。化合物可以包括在发射层 (230) 中和 / 或空穴辅助层 (140) 中。

[0107] 尽管在图 1 或图 2 中未示出, 但是有机层 (105) 可以进一步包括电子注入层、电子传输层、辅助电子传输层、空穴传输层、辅助空穴传输层、空穴注入层或其组合。本发明的化合物可以被包括在这些有机层中。有机发光二极管 (100, 200) 可以通过以下制造: 在基板上形成阳极或阴极, 根据干涂布法 (诸如蒸发、溅射、等离子喷镀和离子镀) 或湿涂布法 (诸如旋涂、狭缝涂布、浸渍、流动涂布和喷墨印刷) 形成有机层, 以及在其上形成阴极或阳极。

[0108] 可以将有机发光二极管应用于有机发光二极管显示器。

具体实施方式

[0109] 在下文中, 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被解释为限制本发明的范围。

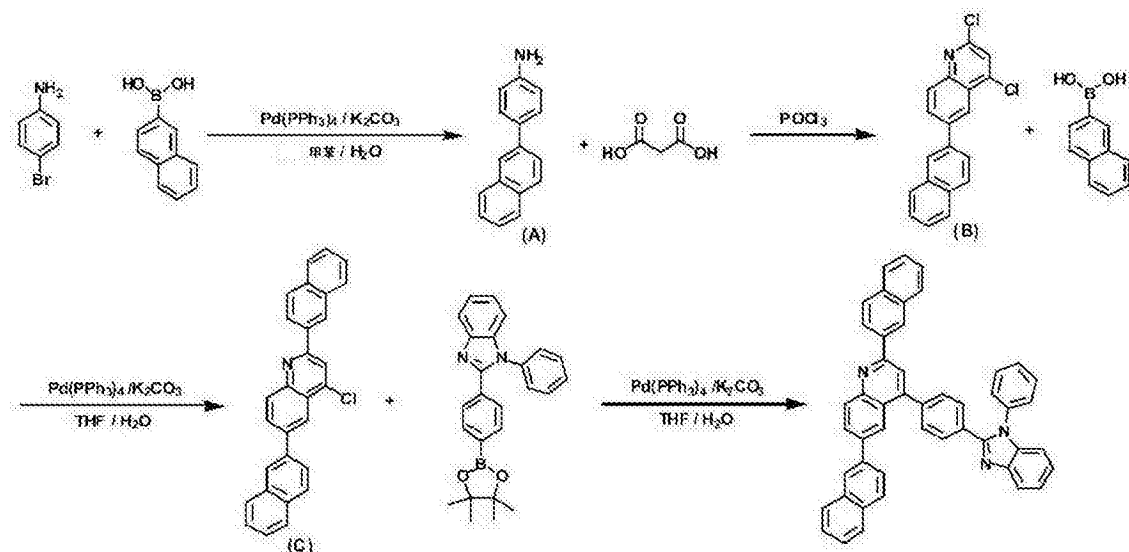
[0110] (用于有机光电器件的化合物的制备)

[0111] 实施例 1: 化合物 A-1 的合成

[0112] 化合物 A-1 是通过以下反应方案 1 中提供的以下 4 步工艺来合成的。

[0113] [反应方案 1]

[0114]



[0115] 第一步:中间产物 (A) 的合成

[0116] 将 58.0g(337.2mmol) 的 4-溴苯胺、69.6g(404.6mmol) 的 2-萘硼酸和 9.7g(8.4mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[\text{Pd(PPh}_3)_4]$ 溶解于 1700ml 的甲苯溶剂中,向其中加入通过将 93.2g(674.3mmol) 的碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 600ml 水中获得的溶液,并且在 100°C 将混合物反应 12 小时。然后,从获得的反应物中除去水层,并且用水和甲醇洗涤在减压下除去溶剂后得到的产物。将获得的固体混合物通过柱进行分离并且干燥,获得 50.0g 黄色固体中间产物 (A) (收率:68%)。

[0117] 第二步:中间产物 (B) 的合成

[0118] 将 27.0g(123.1mmol) 的中间产物 A 和 19.2g(184.7mmol) 的丙二酸溶解于 110ml 的三氯氧磷 (POCl_3) 溶剂中,并且在 140°C 使溶液反应 4 小时。将所获得的反应物倾倒入冰水中,并且过滤其中形成的固体,用水和碳酸氢钠饱和水溶液洗涤。使用甲醇洗涤所获得的固体混合物并且干燥,获得 9.6g 浅黄色固体中间产物 (B) (收率:24%)。

[0119] 第三步:中间产物 (C) 的合成

[0120] 将 9.5g(29.3mmol) 中间产物 (B)、5.0g(29.3mmol) 的 2-萘硼酸和 1.0g(0.9mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[\text{Pd(PPh}_3)_4]$ 溶解于 190ml 四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入将 8.1g(58.6mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 95ml 水中获得的溶液,并且在 70°C 将混合物反应 12 小时。将所得物冷却到室温,并且通过玻璃过滤器过滤其中形成的固体混合物。使用一氯苯对残留物重结晶,并且通过过滤器分离其中沉淀的晶体并且使用一氯苯洗涤并干燥,获得 9.19g 白色固体中间产物 (C) (收率:75%)。

[0121] 第四步:化合物 A-1 的合成

[0122] 将 9.0g(21.6mmol) 中间产物 (C)、10.3g(23.9mmol) 的 1-苯基-2-(4-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)苯基)-1H-苯并咪唑 (1-phenyl-2-(4-(4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaborolan-2-yl)phenyl)-1H-benzimidazole) 和 0.8g(0.7mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[\text{Pd(PPh}_3)_4]$ 溶解于 180ml 四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入将 11.9g(86.6mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 90ml 水中获得的溶液,并且在 90°C 使混合物反应 12 小时。然后,在减压下从获得的反应物中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤从

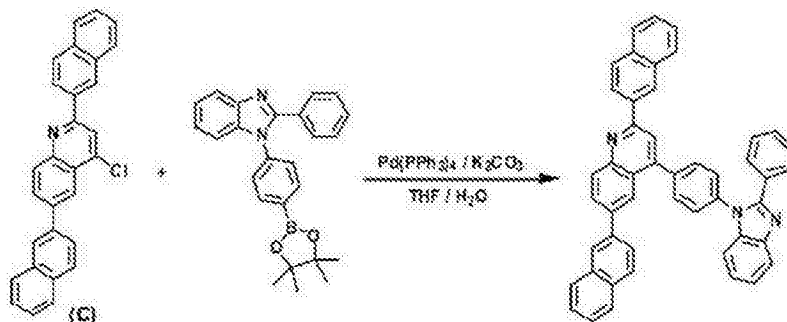
其中获得的产物。使用甲苯对残留物进行重结晶,并且分离从中获得的沉淀物并且使用甲苯洗净,然后干燥,获得 11.0g 白色固体化合物(收率:81%)。(计算值:649.78,测量值:MS[M+1]650.08)。

[0123] 实施例 2:化合物 A-2 的合成

[0124] 通过以下反应方案 2 合成化合物 A-2。

[0125] [反应方案 2]

[0126]



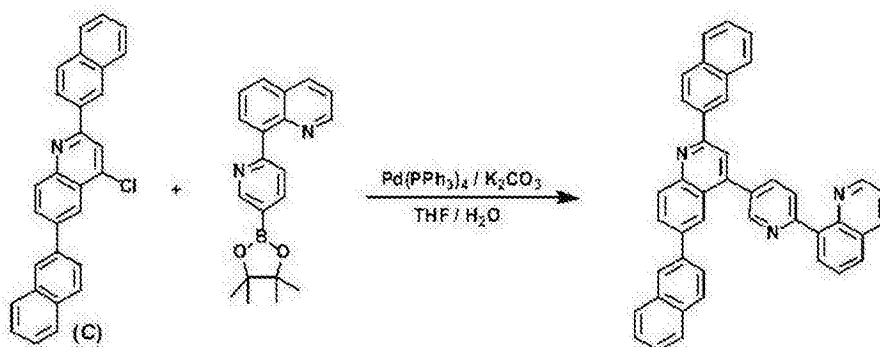
[0127] 将 15.0g (36.1mmol) 中间产物 (C)、17.2g (43.3mmol) 的 2-苯基-1-(4-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)苯基)-1H-苯并咪唑和 1.3g (1.1mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[\text{Pd(PPh}_3)_4]$ 溶解于作为溶剂的 300ml 四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入通过将 19.9g (144.3mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 150ml 水中获得的溶液,并且在 90℃ 使用混合物反应 12 小时。然后,在减压下从获得的反应物中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤由此获得的产物。残留物使用甲苯重结晶,并且通过过滤器分离由此获得的沉淀物,并且使用甲苯洗涤,然后干燥,获得 18.0g 白色固体化合物(收率:77%)。(计算值:649.78,测量值:MS[M+1]650.08)。

[0128] 实施例 3:化合物 A-3 的合成

[0129] 通过以下反应方案 3 合成化合物 A-3。

[0130] [反应方案 3]

[0131]



[0132] 将 12.0g (28.9mmol) 中间产物 (C)、11.5g (34.6mmol) 的 8-(5-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)-吡啶-2-基)喹啉和 1.0g (0.9mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[\text{Pd(PPh}_3)_4]$ 溶解于 240ml 作为溶剂的四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入通过将 15.9g (115.4mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 120ml 水中获得的溶液,并且在 90℃ 下使混合物反应 12 小时。然后,在减压下从所获得的反应物中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤

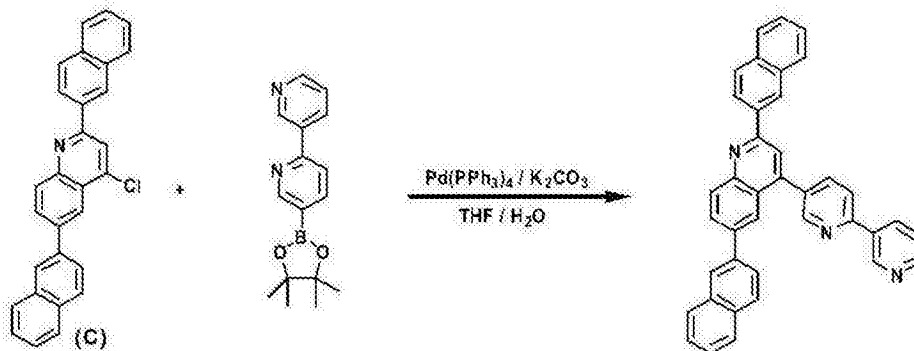
由此获得的产物。残留物用甲苯重结晶,并且通过过滤器分离其中的沉淀物,使用甲苯洗涤,然后干燥,获得 13.0g 白色固体化合物(收率:77%)。(计算值:585.69,测量值:MS[M+1]585.99)。

[0133] 实施例 4:化合物 A-4 的合成

[0134] 通过以下反应方案 4 合成化合物 A-4。

[0135] [反应方案 4]

[0136]



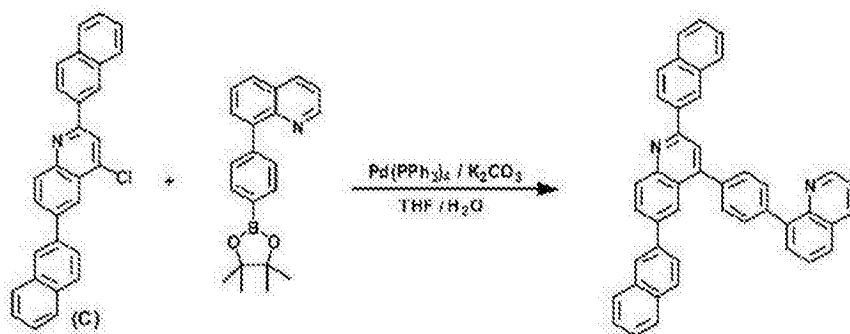
[0137] 将 11.5g(27.7mmol) 中间产物 (C)、9.4g(33.2mmol) 的 3-(5-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)-吡啶-2-基)吡啶和 1.0g(0.8mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[Pd(PPh_3)_4]$ 溶解于 230ml 作为溶剂的四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入通过将 15.3g(110.6mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 115ml 水中获得的溶液,并且在 90℃ 使混合物反应 12 小时。然后,在减压下从获得的反应物中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤来自其的产物。残留物用甲苯重结晶,并且通过过滤器分离由此获得的沉淀物并用甲苯洗涤,然后干燥,获得 9.7g 白色固体化合物(收率:65%)。(计算值:535.64,测量值:MS[M+1]535.94)。

[0138] 实施例 5:化合物 A-5 的合成

[0139] 通过以下反应方案 5 来合成化合物 A-5。

[0140] [反应方案 5]

[0141]



[0142] 将 15.0g(36.1mmol) 中间产物 (C)、14.3g(43.3mmol) 的 8-(4-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)-苯基)喹啉和 1.3g(1.1mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[Pd(PPh_3)_4]$ 溶解于 300ml 作为溶剂的四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入通过将 19.9g(144.3mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 150ml 水中获得的溶液,并且在 90℃ 使混合物反应 12 小时。然后,在减压下从所获得的反应物中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤由此获得的产物。残留物用甲苯重结晶,并且通过过滤器分离由此获得的沉淀物并用甲苯

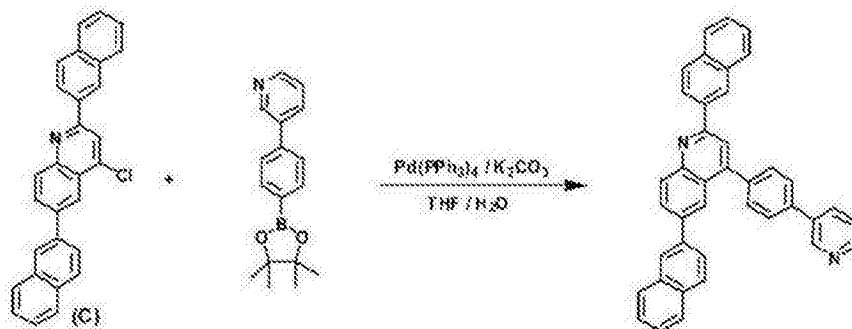
洗涤,然后干燥,获得 15.0g 白色固体化合物(收率:71%)。(计算值:584.71,测量值:MS[M+1]585.01)。

[0143] 实施例 6:化合物 A-6 的合成

[0144] 通过以下反应方案 6 合成化合物 A-6。

[0145] [反应方案 6]

[0146]



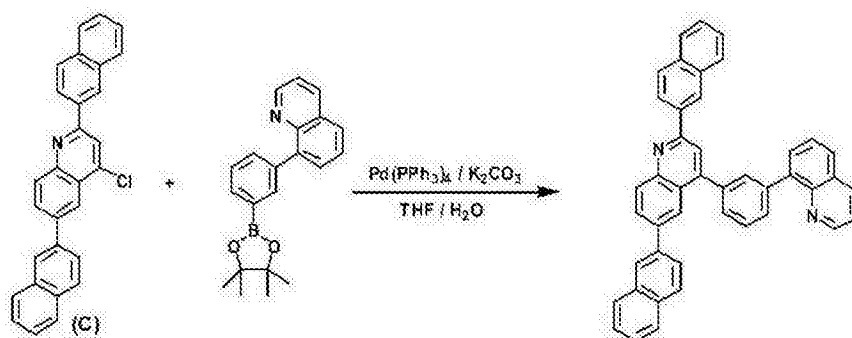
[0147] 将 16.0g(34.3mmol) 中间产物 (C)、11.6g(41.2mmol) 的 3-(4-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)苯基)吡啶和 1.2g(1.0mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[Pd(PPh_3)_4]$ 溶解于 320ml 作为溶剂的四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入通过将 19.0g(56.5mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 160ml 水中获得的溶液,并且在 90℃ 下使混合物反应 12 小时。然后,在减压下从所获得的反应物中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤由此获得的产物。残留物用甲苯重结晶,并且通过过滤器分离由此获得的沉淀物并用甲苯洗涤,然后干燥,获得 15.0g 白色固体化合物(收率:82%)。(计算值:534.65,测量值:MS[M+1]534.95)。

[0148] 实施例 7:化合物 A-7 的合成

[0149] 通过以下反应方案 7 合成化合物 A-7。

[0150] [反应方案 7]

[0151]



[0152] 将 16.0g(38.5mmol) 中间产物 (C)、15.3g(46.2mmol) 的 8-(3-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)苯基)喹啉和 1.3g(1.2mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[Pd(PPh_3)_4]$ 溶解于 320ml 作为溶剂的四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入通过将 21.3g(153.9mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 160ml 水中获得的溶液,并且在 90℃ 下使混合物反应 12 小时。然后,在减压下从所获得的反应物中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤由此获得的产物。残留物用甲苯重结晶,并且通过过滤器分离由此获得的沉淀物并用甲苯洗涤,然后干燥,获得 15.8g 白色固体化合物(收率:70%)。(计算值:584.71,测量值:

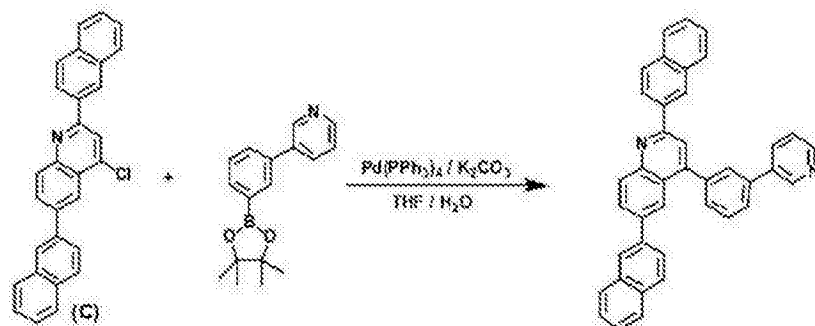
MS[M+1]585.01)。

[0153] 实施例 8 : 化合物 A-8 的合成

[0154] 通过以下反应方案 8 合成化合物 A-8。

[0155] [反应方案 8]

[0156]



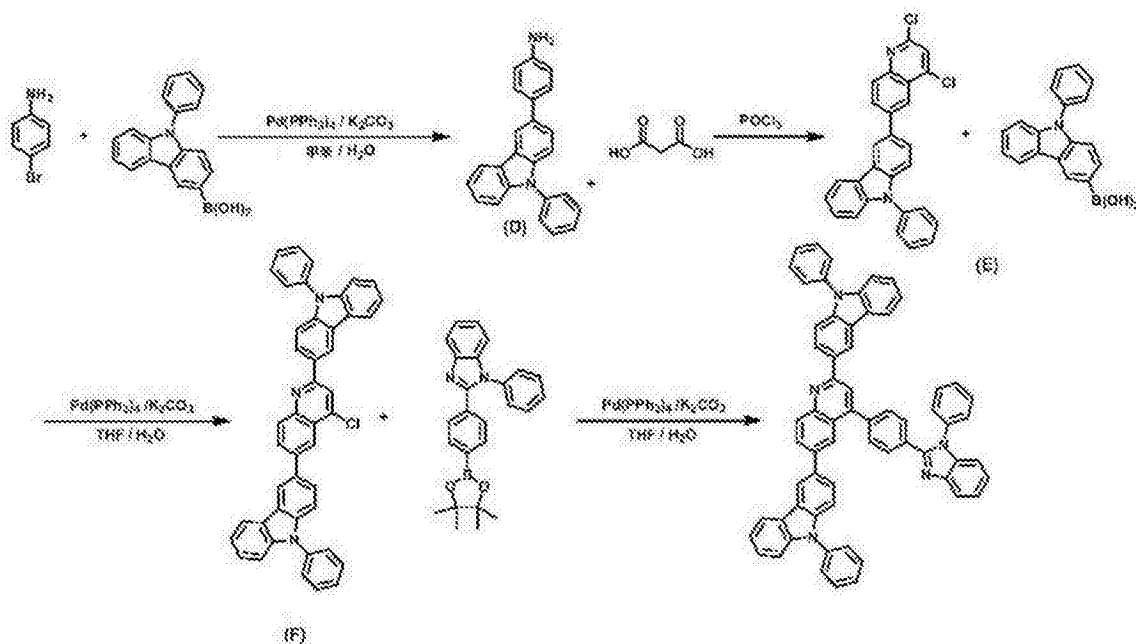
[0157] 将 10.0g (21.5mmol) 中间产物 (C)、7.2g (25.8mmol) 的 3-(4-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)苯基)吡啶和 0.7g (0.6mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4]$ 溶解于 200ml 作为溶剂的四氢呋喃 (THF), 向其中加入通过将 11.9g (85.8mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 100ml 水获得的溶液, 并且在 90℃ 使混合物反应 12 小时。然后, 在减压下从所获得的反应物中除去溶剂, 并且使用水和甲醇洗涤由此获得的产物。残留物用甲苯重结晶, 并且通过过滤器分离由此获得的沉淀物并用甲苯洗涤, 然后干燥, 获得 9.5g 白色固体化合物 (收率: 83%)。(计算值: 534.65, 测量值: $\text{MS}[\text{M}+1] 534.95$)。

[0158] 实施例 9 : 化合物 A-281 的合成

[0159] 通过以下反应方案 9 中提供的 4 步合成化合物 A-281。

[0160] [反应方案 9]

[0161]



[0162] 第一步: 中间产物 (D) 的合成

[0163] 将 70.0g (406.9mmol) 的 4-溴苯胺、114.5g (398.8mmol) 的 (9-苯基-9H-吡

唑-3-基)硼酸和 11.8g(10.2mmol)的四(三苯基膦)钯 $[Pd(PPh_3)_4]$ 溶解于 1050ml 作为溶剂的甲苯中,向其中加入将 112.5g(813.9mmol)碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 490ml 水中获得的溶液,并且在 100℃使混合物反应 12 小时。然后,从反应物中除去水层,在减压下从其中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤由此获得的产物。将所获得的固体混合物通过柱进行分离并且干燥,获得 90.0g 黄色固体中间产物 (D) (收率:66%)。

[0164] 第二步:中间产物 (E) 的合成

[0165] 将 60.0g(179.4mmol) 中间产物 (D) 和 28.0g(269.1mmol) 丙二酸溶解于 164ml 作为溶剂的三氯氧磷 ($POCl_3$) 中,并且在 140℃使溶液反应 4 小时。将所获得的反应物倾倒入到冰水中,并且过滤其中形成的固体,使用水和碳酸氢钠饱和水溶液洗涤。使用甲醇洗涤所获得的固体混合物并且干燥,获得 28.0g 浅黄色固体中间产物 (E) (收率:35%)。

[0166] 第三步:中间产物 (F) 的合成

[0167] 将 20.0g(45.5mmol) 中间产物 (E)、13.1g(45.5mmol) 的 (9-苯基-9H-咪唑-3-基)硼酸和 1.6g(1.4mmol) 的四(三苯基膦)钯 $[Pd(PPh_3)_4]$ 溶解于 400ml 作为溶剂的四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入通过将 12.6g(91.1mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 200ml 水中获得的溶液,并且在 70℃使混合物反应 12 小时。将所得物冷却至室温,并且通过玻璃过滤器过滤其中形成的固体混合物。残留物用甲苯重结晶,并且通过过滤器分离由此获得的沉淀物并用甲苯洗涤,然后干燥,获得 23.0g 白色固体中间产物 (F) (收率:78%)。

[0168] 第四步:化合物 A-281 的合成

[0169] 将 15.0g(23.2mmol) 中间产物 (F)、11.0g(27.9mmol) 的 1-苯基-2-(4-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷-2-基)苯基)-1H-苯并咪唑和 0.8g(0.7mmol) 的四(三苯基膦)钯溶解于 300ml 作为溶剂的四氢呋喃 (THF) 中,向其中加入通过将 12.8g(92.9mmol) 碳酸钾 (K_2CO_3) 溶解于 150ml 水中获得的溶液,并且在 90℃使混合物反应 12 小时。然后,在减压下从所获得的反应物中除去溶剂,并且使用水和甲醇洗涤由此获得的产物。残留物用甲苯重结晶,并且通过过滤器分离由此获得的沉淀物并用甲苯洗涤,然后干燥,获得 16.0g 白色固体化合物 (收率:78%)。(计算值:880.04,测量值:MS[M+1]880.34)。

[0170] (有机发光二极管的制造)

[0171] 实施例 10

[0172] 对于阳极,使用 1000 Å 厚的 ITO,而对于阴极,使用 1000 Å 厚的铝 (Al)。

[0173] 具体地,说明了制造有机发光二极管的方法,通过将具有 $15\Omega/cm^2$ 薄层电阻 (sheet resistance) 的 ITO 玻璃基板切割成 $50mm \times 50mm \times 0.7mm$ 的尺寸,分别在丙酮、异丙醇、和纯水中超声波清洗它们 5 分钟并且 UV 臭氧清洗它们 30 分钟来制造阳极。

[0174] 在玻璃基板上,通过沉积 $N1, N1'-(二苯基-4,4'-二基)双(N1-(萘-2-基)-N4, N4'-二苯基苯-1,4-二胺)$ 形成 65nm 厚的空穴注入层,并且然后通过沉积 $N, N'-二(1-萘基)-N, N'-二苯基联苯胺$ 形成 40nm 厚的空穴传输层。

[0175] 通过沉积 4% 的 $N, N, N', N'-四(3,4-二甲基苯基)屈-6,12-二胺$ 和 96% 的 $9-(3-(萘-1-基)苯基)-10-(萘-2-基)蒽$ 以形成 25nm 厚的发射层。

[0176] 随后,通过沉积实施例 1 中制备的化合物来形成 30nm 厚的电子传输层。

[0177] 在电子传输层上,通过真空沉积 0.5nm 厚的 Liq 作为电子注入层并且然后真空沉积 100nm 厚的 Al 来形成 Liq/Al 电极。

[0178] 实施例 11

[0179] 除了使用实施例 3 的化合物代替实施例 1 的化合物作为电子传输层之外,根据与实施例 10 相同的方法制造有机发光二极管。

[0180] 实施例 12

[0181] 除了以 1:1 的比率使用实施例 1 的化合物和 Liq 作为电子传输层之外,根据与实施例 10 相同的方法制造有机发光二极管。

[0182] 实施例 13

[0183] 除了以 1:1 的比率使用实施例 3 的化合物和 Liq 作为电子传输层之外,根据与实施例 10 相同的方法制造有机发光二极管。

[0184] 实施例 14

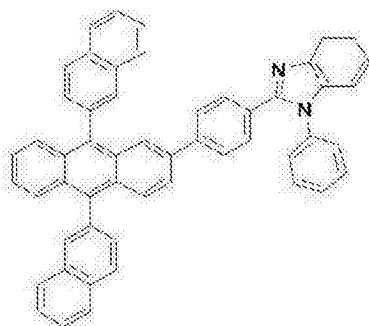
[0185] 除了以 1:1 的比率使用实施例 4 的化合物和 Liq 作为电子传输层之外,根据与实施例 10 相同的方法制造有机发光二极管。

[0186] 比较例 1

[0187] 除了使用化学式 R-1 的化合物代替实施例 1 的化合物作为电子传输层之外,根据与实施例 10 相同的方法制造有机发光二极管。

[0188] [化学式 R-1]

[0189]



[0190] 比较例 2

[0191] 除了使用化学式 R-1 的化合物代替实施例 1 的化合物作为电子传输层之外,根据与实施例 13 相同的方法制造有机发光二极管。

[0192] (有机发光二极管的性能测量)

[0193] 测量了根据实施例 10 至 14 以及比较例 1 和 2 的各个有机发光二极管取决于电压的电流密度和亮度变化以及发光效率。测量具体以如下方法来进行,并且结果提供于下表 1 中。

[0194] 1) 测量取决于电压变化的电流密度变化

[0195] 使用电流 - 电压表 (Keithley 2400), 在提高电压的同时, 测量根据实施例 10 至 14、比较例 1 和 2 的有机发光二极管的单元器件中流动的电流值, 并且将所测量的电流值除以面积以提供结果。

[0196] 2) 测量取决于电压变化的亮度变化

[0197] 使用亮度计 (Minolta Cs-1000A), 在提高电压的同时, 测量根据实施例 10 至 14、比较例 1 和 2 的有机发光二极管的亮度。

[0198] 3) 测量发光效率和功率效率

[0199] 通过使用来自项目 1) 测量取决于电压变化的电流密度变化和 2) 测量取决于电压变化的亮度变化的亮度、电流密度和电压 (V) 来计算发光效率和功率效率,且结果示于表 1 中。

[0200] 4) 色坐标

[0201] 通过使用亮度计 (Keithley 2635B), 在 6000cd/m^2 下测量根据实施例 10 至 14 以及比较例 1 和 2 的各个有机发光二极管的色坐标。

[0202] [表 1]

[0203]

	亮度 500 cd/m^2				
	驱动电压 (V)	发光效率 (cd/A)	功率效率 (lm/W)	CIE	
				x	y
实施例10	5.1	4.3	2.6	0.14	0.06
实施例11	4.4	4.6	3.3	0.14	0.05
比较例1	5.1	3.7	2.3	0.14	0.05
实施例12	3.8	6.2	5.1	0.14	0.05
实施例13	3.9	5.3	4.3	0.14	0.05
实施例14	3.8	6.0	5.0	0.15	0.06
比较例2	4.2	5.4	4.1	0.14	0.05

[0204] 如表 1 中示出的,与根据比较例 1 和比较例 2 的有机发光二极管相比,根据实施例 10 至 14 的有机发光二极管在驱动电压、发光效率和 / 或功率效率方面显示出改善的特性。

[0205] 尽管已经结合目前被认为是切实可行的示例性实施方式描述了本发明,但应当理解的是,本发明并不限于所公开的实施方式,而是相反,本发明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同配置。因此,前述实施方式应当被理解为是示例性的,但不以任何方式限制本发明。

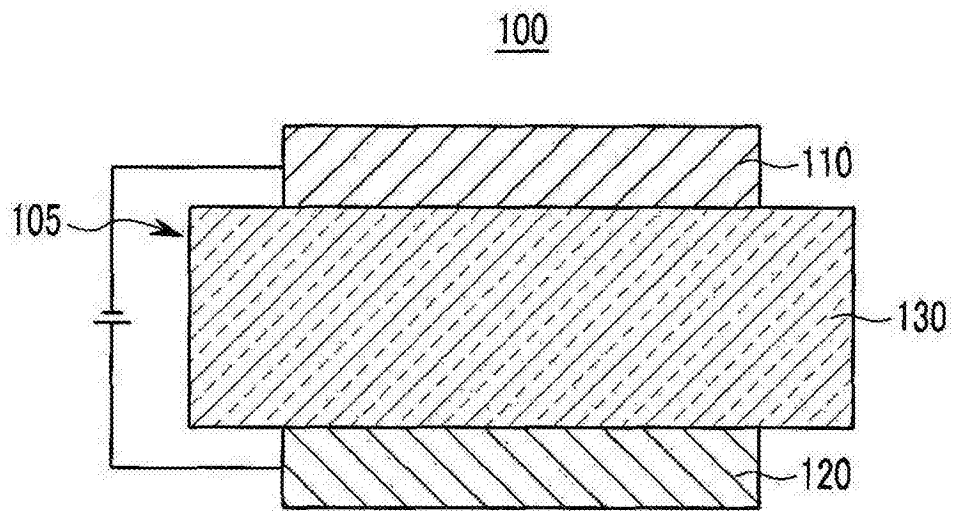


图 1

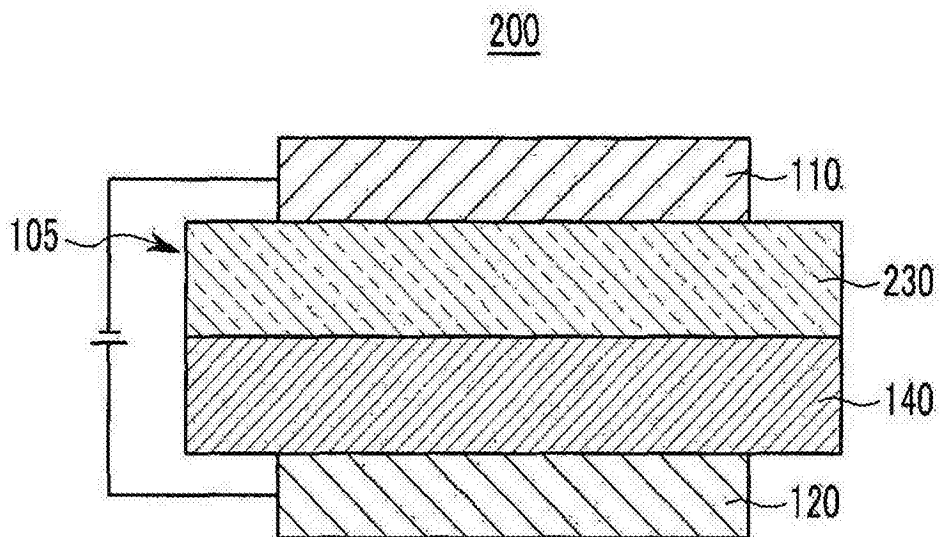


图 2

专利名称(译)	用于有机光电器件的化合物、包括其的有机发光二极管、包括有机发光二极管的显示装置		
公开(公告)号	CN105308151A	公开(公告)日	2016-02-03
申请号	CN201380076557.7	申请日	2013-08-12
[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	姜东敏 金贤贞 申昌主 元钟宇 李南宪 郑守泳 郑又硕 郑镐国 蔡美荣		
发明人	姜东敏 金贤贞 申昌主 元钟宇 李南宪 郑守泳 郑又硕 郑镐国 蔡美荣		
IPC分类号	C09K11/06 C07D401/10 C07D401/14 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 C07D215/12 C07D401/10 C07D401/14 C07D403/10 C07D403/14 C09K11/025 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1044 C09K2211/1059 H01L27/3244 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0067 H01L51/0071 H01L51/5012 H01L51/5072 H01L51/5092		
代理人(译)	张英		
优先权	1020130054001 2013-05-13 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供的是一种由化学式1表示的用于有机光电器件的化合物、包括其的有机发光二极管以及包括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器件的化合物的结构包括在本说明书中。提供用于有机光电器件的化合物以便具有优异的电化学和热稳定性以及优良的寿命，并且可以制造即使在低驱动电压下也具有高发光效率的有机发光二极管，另外，用于有机光电器件的化合物可以适用于溶液法。

100

