



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104024372 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201280063930. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 12. 21

G09K 11/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G07D 498/06 (2006. 01)

10-2011-0141437 2011. 12. 23 KR

H01L 51/50 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/011264 2012. 12. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/095039 KO 2013. 06. 27

(71) 申请人 第一毛织株式会社

地址 韩国庆尚北道

(72) 发明人 郑成显 柳东完 李韩壹 赵荣庆

蔡美荣 许达灏 洪振硕

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 康泉 王珍仙

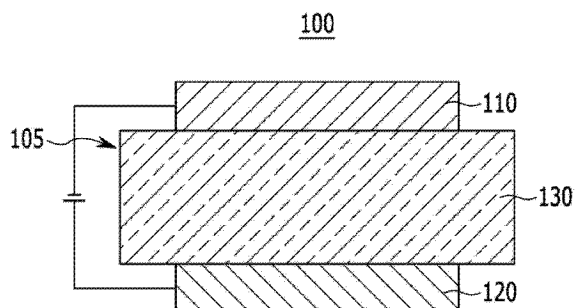
权利要求书7页 说明书56页 附图2页

(54) 发明名称

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

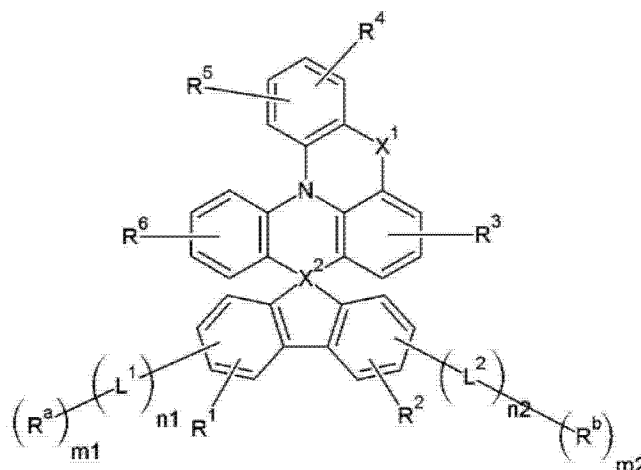
(57) 摘要

本发明涉及用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光元件和包括该有机发光元件的显示装置。本发明提供了由化学式 ad-1 表示的用于有机光电子装置的化合物，并且可使制造具有卓越的电化学稳定性和热稳定性、优异的寿命特性以及即使在低驱动电压下的卓越的发光效率的有机发光元件成为可能。



1. 一种用于有机光电子装置的化合物,由以下化学式 ad-1 表示:

[化学式 ad-1]



其中,在以上化学式 ad-1 中,

X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$,

X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$,

Ar^1 至 Ar^4 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 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、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,

$m1$ 和 $m2$ 独立地为 0 或 1 的整数,

$n1$ 和 $n2$ 独立地为 0 至 3 的整数,

R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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,且

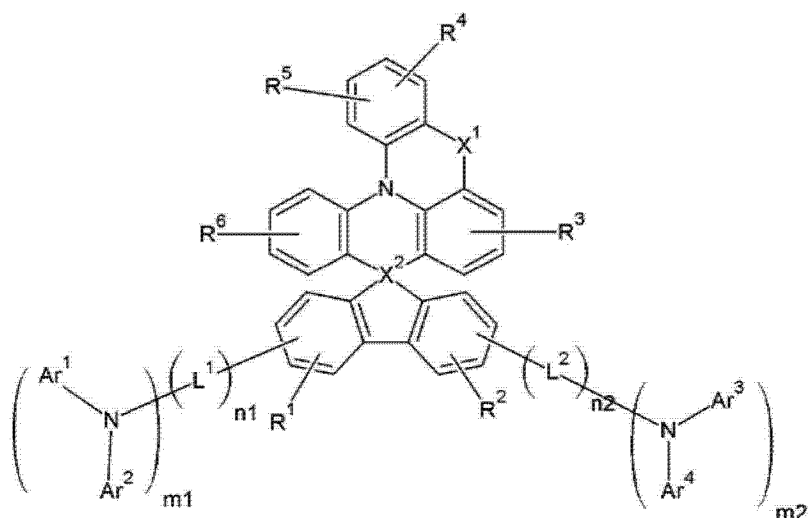
R^a 和 R^b 各自独立地为氢、氘、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的 C4 至 C60 胺基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基。

2. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述 R^a 和 R^b 中的至少一个为取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、或者取代或未取代的三嗪基。

3. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述 R^a 和 R^b 中的至少一个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。

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

[化学式 1]



其中,在以上化学式 1 中,

X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$,

X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$,

Ar^1 至 Ar^4 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 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、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,

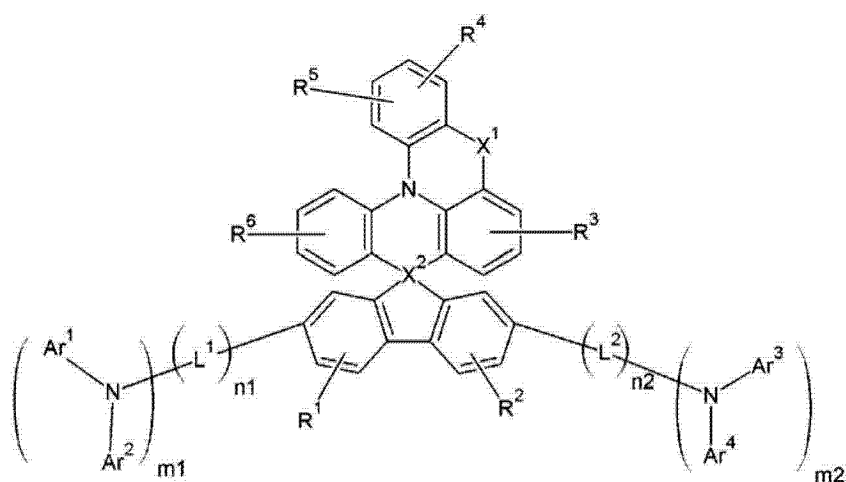
$m1$ 和 $m2$ 独立地为 0 或 1 的整数, $m1$ 和 $m2$ 中的一个为 1,

$n1$ 和 $n2$ 独立地为 0 至 3 的整数,且

R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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。

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

[化学式 2]



其中,在以上化学式 2 中,

X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$,

X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$,

Ar^1 至 Ar^4 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 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、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,

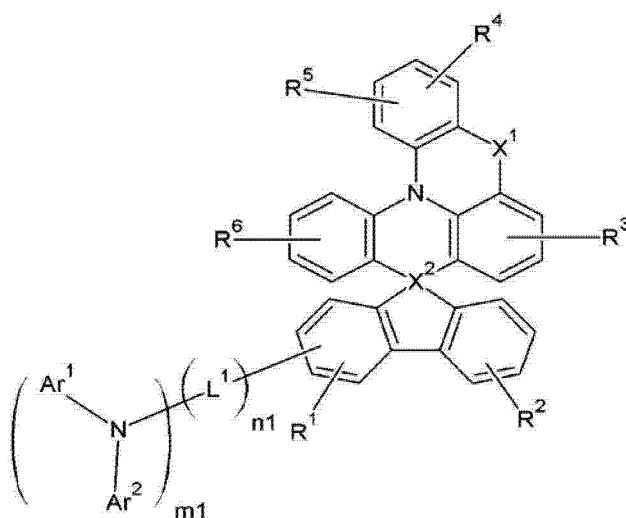
m_1 和 m_2 独立地为 0 或 1 的整数, m_1 和 m_2 中的一个为 1,

n_1 和 n_2 独立地为 0 至 3 的整数, 且

R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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。

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

[化学式 3]



其中, 在以上化学式 3 中,

X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$,

X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$,

Ar^1 和 Ar^2 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 为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、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,

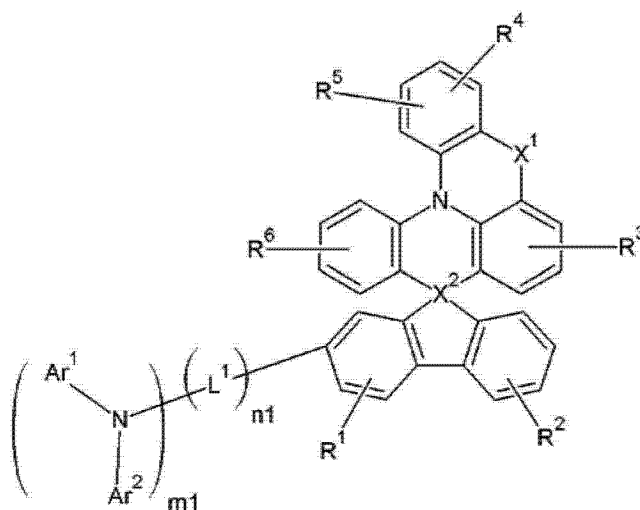
m_1 为 1,

n_1 为 0 至 3 的整数, 且

R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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。

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

[化学式 4]



其中,在以上化学式 4 中,

X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$,

X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$,

Ar^1 和 Ar^2 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 为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、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,

$m1$ 为 1,

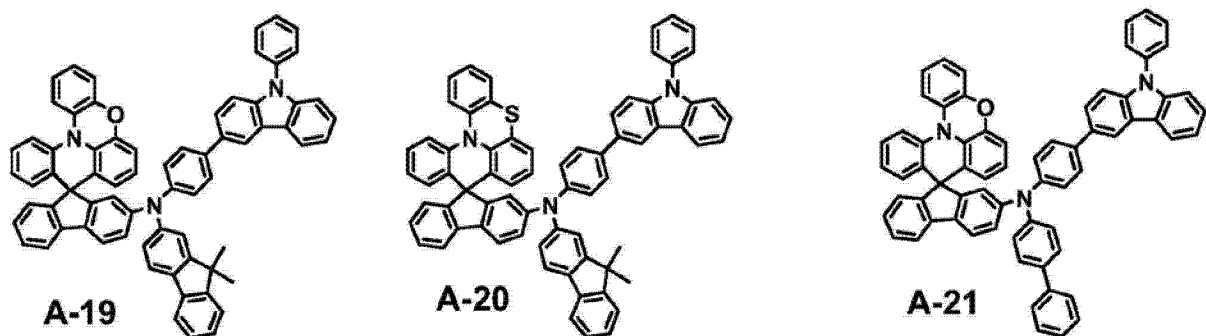
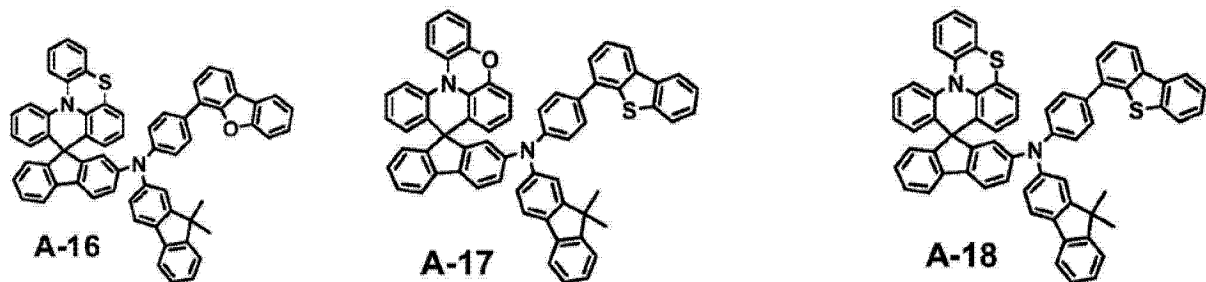
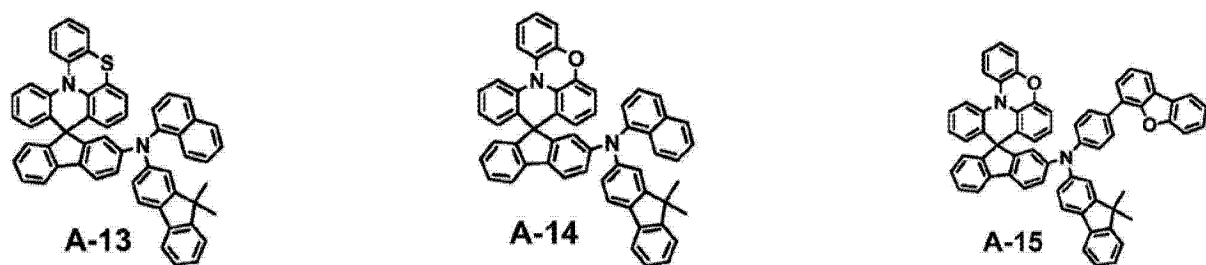
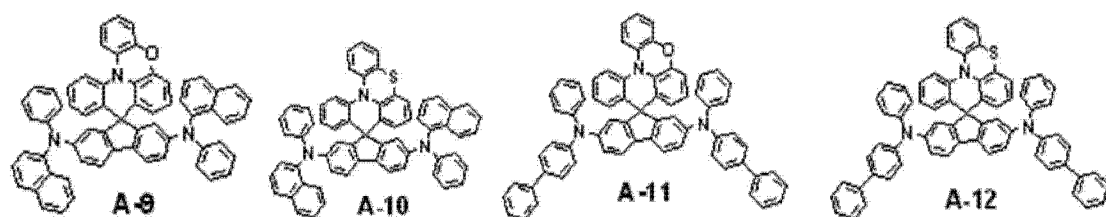
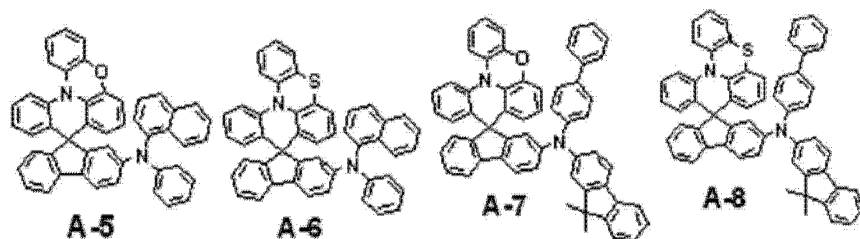
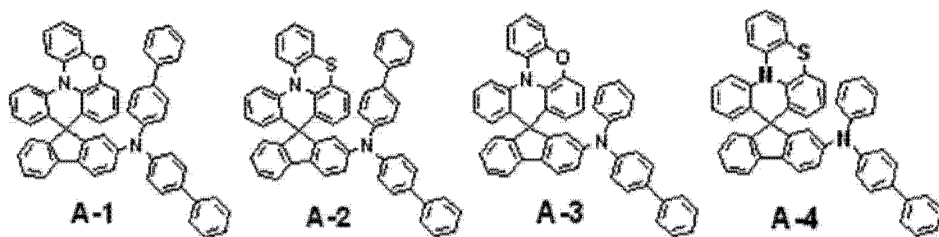
$n1$ 为 0 至 3 的整数,且

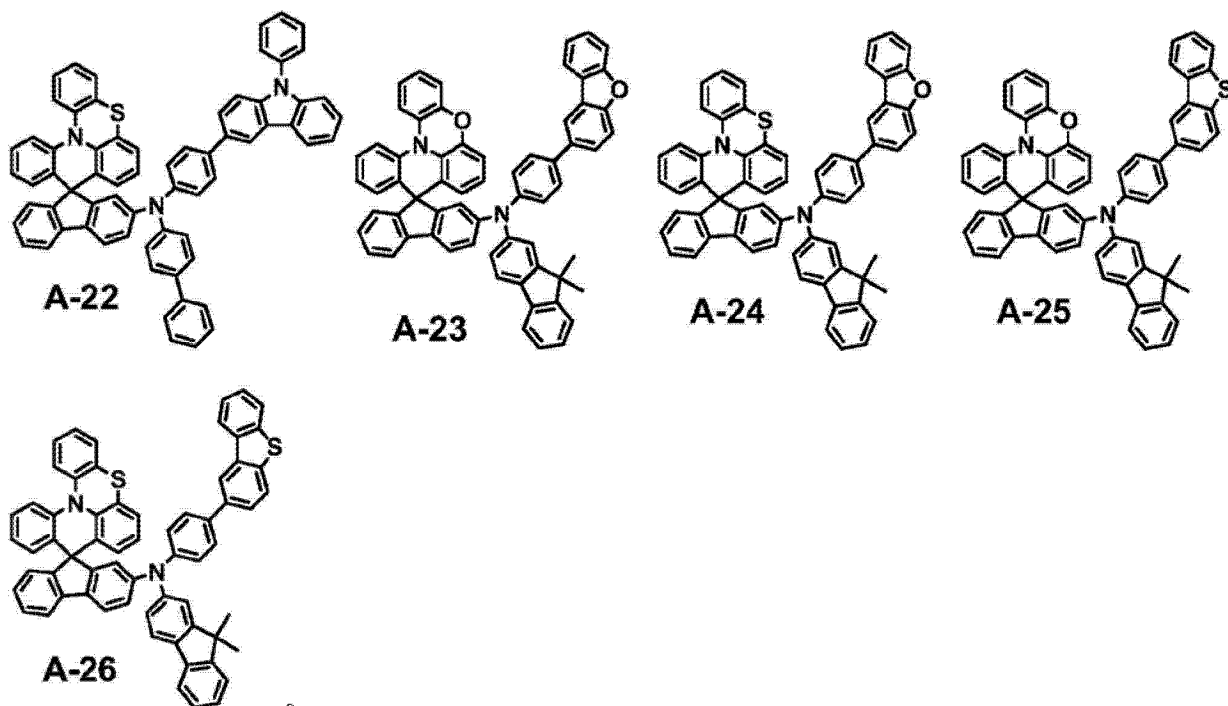
R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基。

8. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述 X^2 为 $-C-$ 。

9. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述 Ar^1 至 Ar^4 独立地为取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的菲基、取代或未取代的并四苯基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的对三联苯基、取代或未取代的间三联苯基、取代或未取代的**蒽**基、取代或未取代的三亚苯基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的茚基、取代或未取代的呋喃基、取代或未取代的噻吩基、取代或未取代的吡咯基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的噁唑基、取代或未取代的噻唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噻二唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的苯并呋喃基、取代或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的吡啶基、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、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的蔡啶基、取代或未取代的苯并噁嗪基、取代或未取代的苯并噻嗪基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的吩嗪基、取代或未取代的吩噻嗪基、取代或未取代的吩噁嗪基,或者它们的组合。

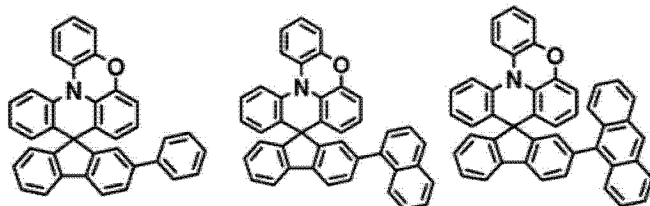
10. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述用于有机光电子装置的化合物由以下化学式 A-1 至 A-26 中的一个表示:



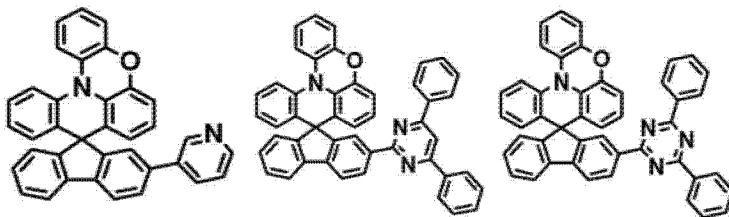


11. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中所述用于有机光电子装置的化合物由以下化学式 B-1 至 B-10 中的一个表示:

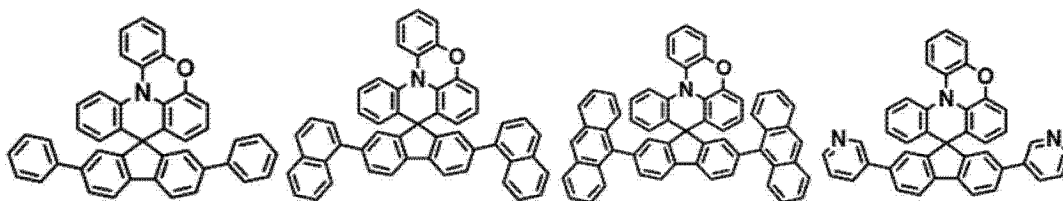
[B-1] [B-2] [B-3]



[B-4] [B-5] [B-6]



[B-7] [B-8] [B-9] [B-10]



12. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述用于有机光电子装置的化合物具有大于或等于约 2.0eV 的三线态激发能 (T1)。

13. 根据权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物,其中,所述有机光电子装置选自有机光电装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机光导鼓和有机存储装置。

14. 一种有机发光二极管,包括:

阳极、阴极和插入所述阳极与所述阴极之间的至少一个有机薄层,其中,

所述有机薄层的至少一个包含以上权利要求 1 所述的用于有机光电子装置的化合物。

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

16. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管,其中,所述用于有机光电子装置的化合物包含在空穴传输层 (HTL) 或空穴注入层 (HIL) 中。

17. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管,其中,所述用于有机光电子装置的化合物包含在发光层中。

18. 根据权利要求 17 所述的有机发光二极管,其中,所述用于有机光电子装置的化合物被用作发光层中的磷光或荧光主体材料。

19. 一种显示装置,包括以上权利要求 14 所述的有机发光二极管。

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

技术领域

[0001] 本发明公开了用于有机光电子装置的化合物、包括所述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;该激子被分成电子和空穴;并且电子和空穴被迁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,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、有机光导鼓和有机晶体管等,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] 具体而言,由于对平板显示器的需求增长,有机发光二极管(OLED)近来受到关注。通常有机发光是指电能向光能的转换。

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

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

[0009] 近来,已知除了荧光发光材料以外,磷光发光材料也可用于有机发光二极管的发光材料。该磷光材料通过以下发光:将电子从基态传输到激发态,由系间跨越将单线态激子非辐射过渡到三线态激子,并将三线态激子过渡到基态以发光。

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

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

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

移改善色纯度和提高发光效率和稳定性,包括主体 / 掺杂剂系统作为发光材料。

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

[0014] 小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] 小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、耐久性和大驱动温度范围等优点。具体而言,与常规 LCD(液晶显示器)相比,它们由于自发光特性具有良好的可视性,并且因为它们不需要背光,所以具有减小的厚度和重量达 LCD 的三分之一的优点。

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

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

[0018] 为了提高寿命,需要防止装置操作过程中由产生的焦耳热引起的材料结晶。因此,对于具有优异的电子注入和迁移以及高的电化学稳定性的有机化合物存在着强烈的需要。

发明内容

[0019] 【技术问题】

[0020] 本发明提供了用于有机光电子装置的化合物,所述化合物可充当空穴注入和空穴传输材料、或电子注入和电子传输材料,还可与合适的掺杂剂一起充当发光主体。

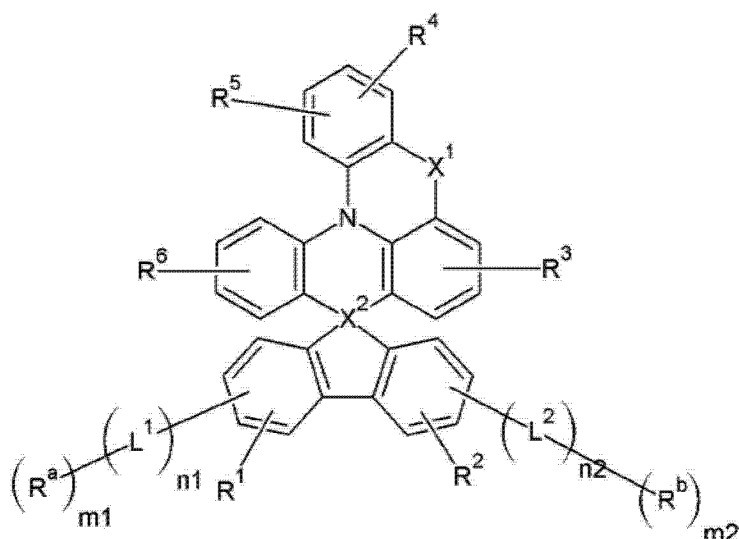
[0021] 本发明提供了有机发光二极管和包括所述有机发光二极管的显示装置,所述有机发光二极管具有优异的寿命、效率、驱动电压、电化学稳定性和热稳定性。

[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 ad-1 表示的用于有机光电子装置的化合物。

[0024] [化学式 ad-1]

[0025]



[0026] 在以上化学式 ad-1 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 至 Ar^4 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 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、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, m_1 和 m_2 独立地为 0 或 1 的整数, n_1 和 n_2 独立地为 0 至 3 的整数, 且 R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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, R^a 和 R^b 各自独立地为氢、氘、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的 C4 至 C60 胺基、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。

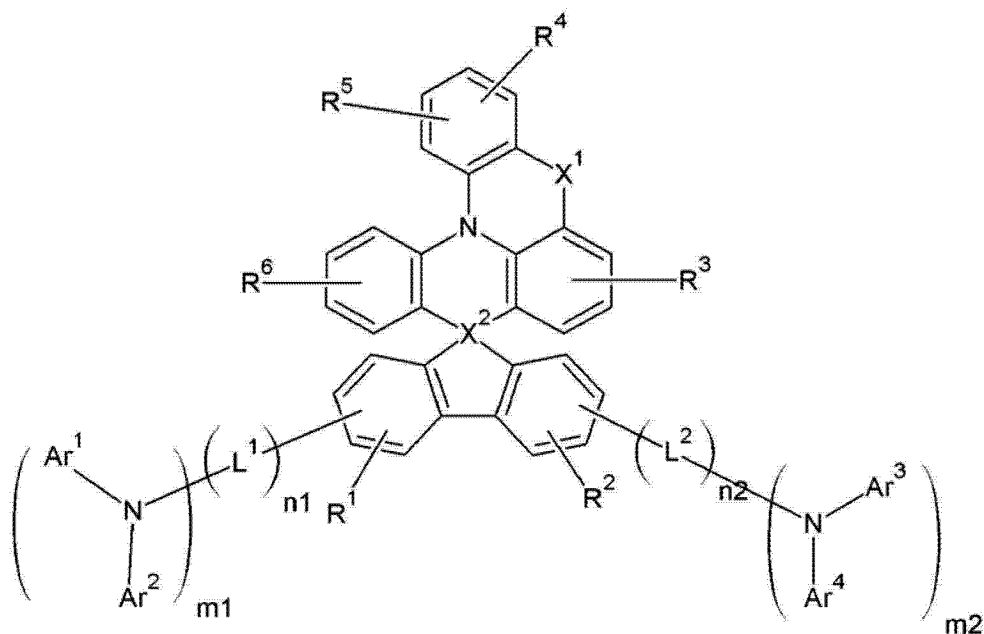
[0027] 所述 R^a 和 R^b 中的至少一个可为取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、或者取代或未取代的三嗪基。

[0028] 所述 R^a 和 R^b 中的至少一个可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。

[0029] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 1 表示。

[0030] [化学式 1]

[0031]

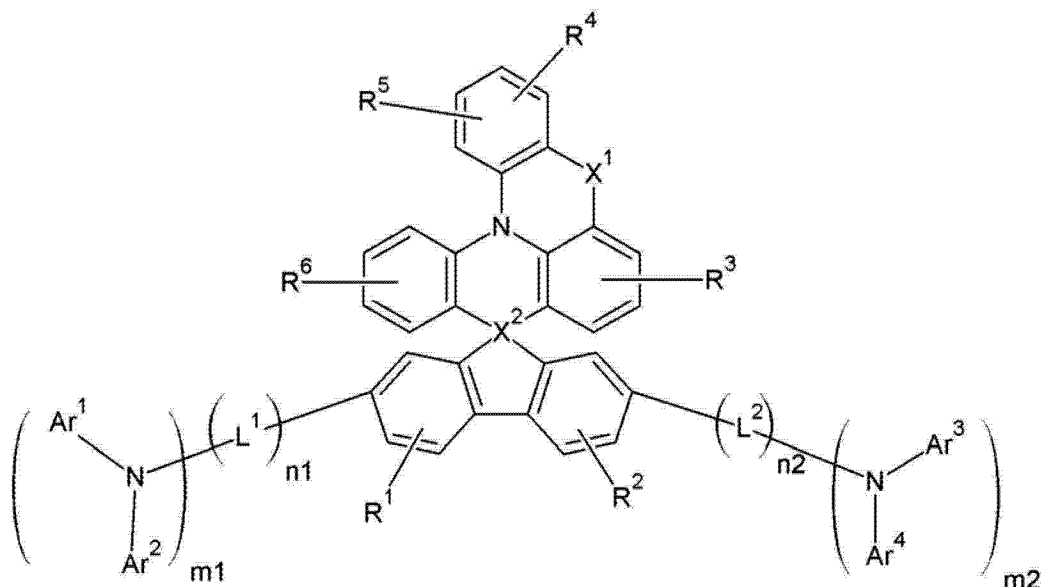


[0032] 在以上化学式 1 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 至 Ar^4 独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L^1 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基, m_1 和 m_2 独立地为 0 或 1 的整数, m_1 和 m_2 中的一个为 1, n_1 和 n_2 独立地为 0 至 3 的整数, 且 R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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。

[0033] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 2 表示。

[0034] [化学式 2]

[0035]



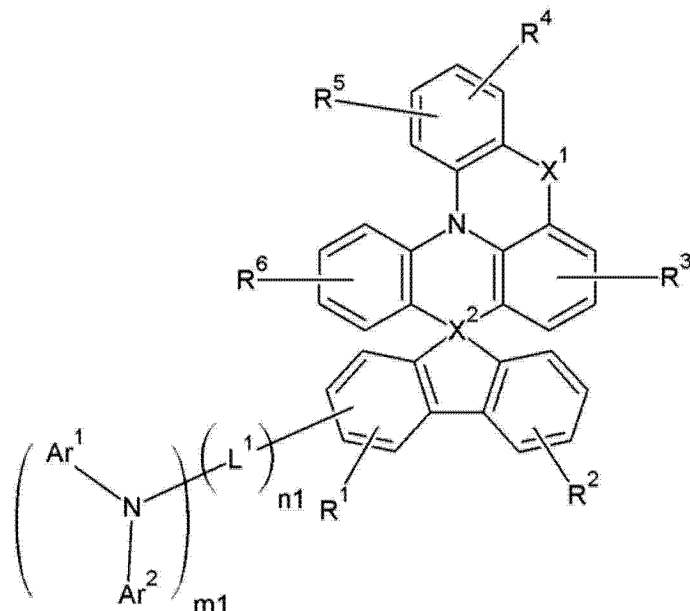
[0036] 在以上化学式 2 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 至 Ar^4 独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L^1 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基, m_1 和 m_2 独立地为 0 或 1 的整数, m_1 和 m_2

中的一个为 1, n_1 和 n_2 独立地为 0 至 3 的整数, 且 R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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。

[0037] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 3 表示。

[0038] [化学式 3]

[0039]

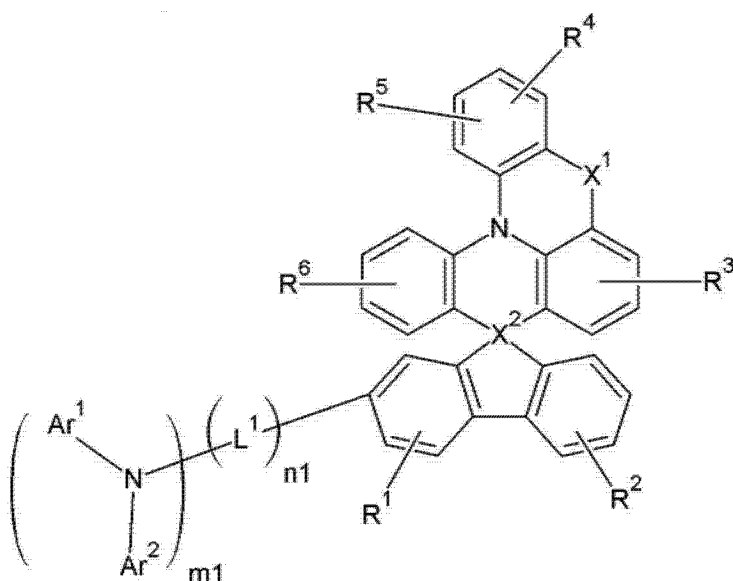


[0040] 在以上化学式 3 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 和 Ar^2 独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L^1 为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基, m_1 为 1, n_1 为 0 至 3 的整数, 且 R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基。

[0041] 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。

[0042] [化学式 4]

[0043]



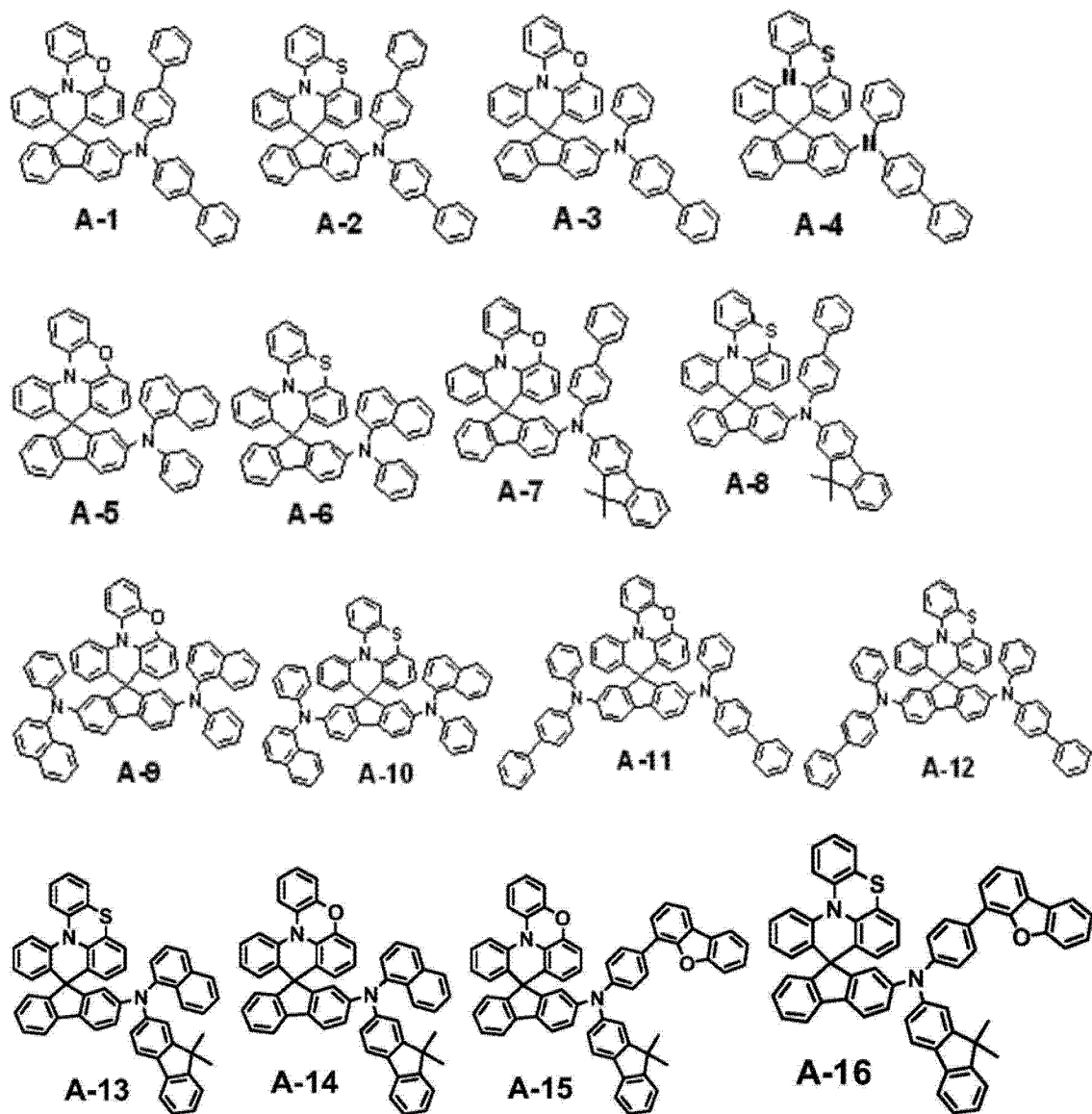
[0044] 在以上化学式 4 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 和 Ar^2 独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L^1 为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基, $m1$ 为 1, $n1$ 为 0 至 3 的整数, 且 R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基。

[0045] 所述 X^2 可为 $-C-$ 。

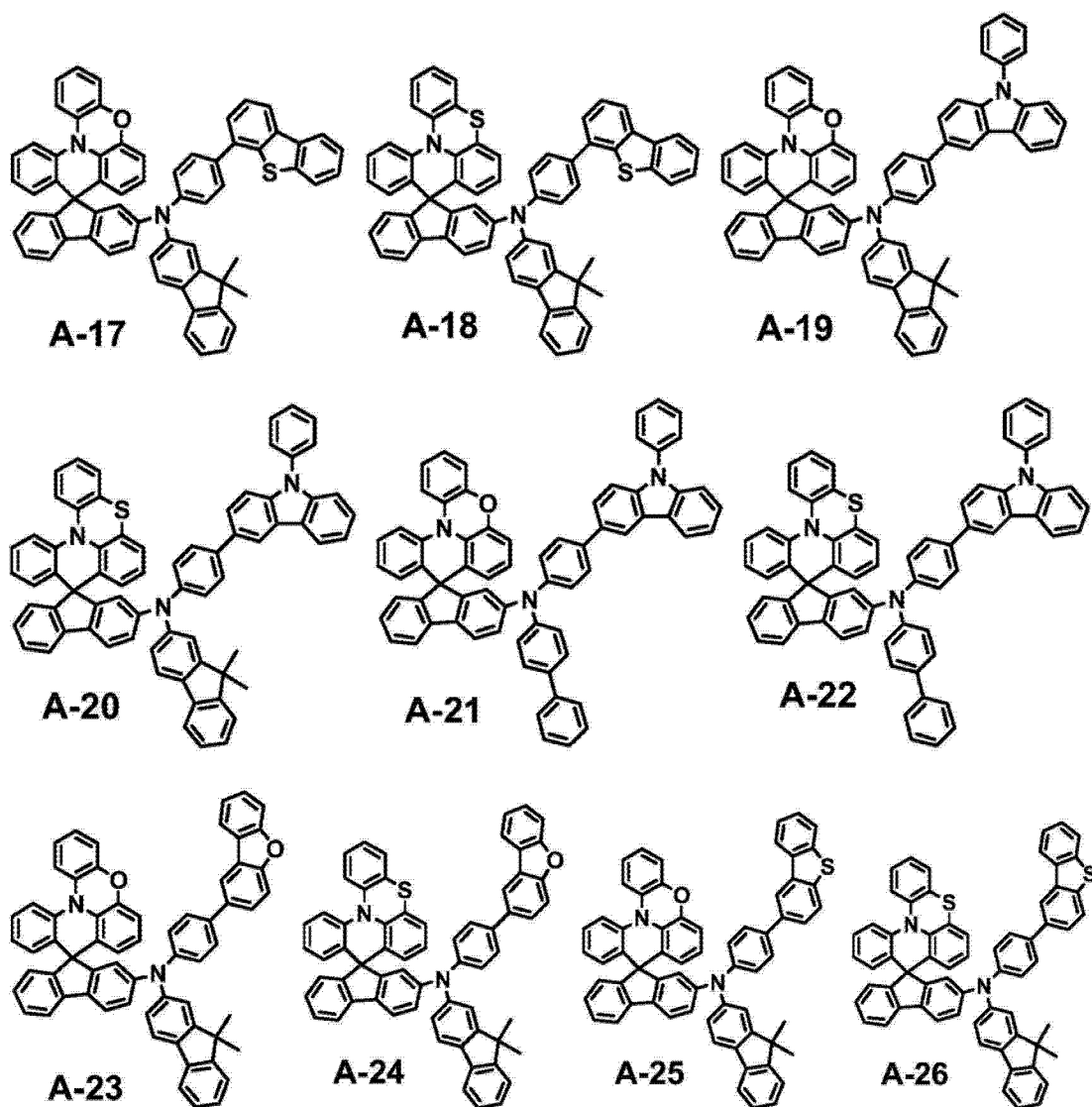
[0046] 所述 Ar^1 至 Ar^4 可独立地为取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的菲基、取代或未取代的并四苯基、取代或未取代的芘基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的对三联苯基、取代或未取代的间三联苯基、取代或未取代的蒽基、取代或未取代的三亚苯基、取代或未取代的茈基、取代或未取代的茚基、取代或未取代的呋喃基、取代或未取代的噻吩基、取代或未取代的吡咯基、取代或未取代的吡唑基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的噁唑基、取代或未取代的噻唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噻二唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的苯并呋喃基、取代或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的吲哚基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的蔡啶基、取代或未取代的苯并噁嗪基、取代或未取代的苯并噻嗪基 (benzthiazinyl)、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 (phenoxazinyl), 或者它们的组合。

[0047] 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-26 中的一个表示。

[0048]



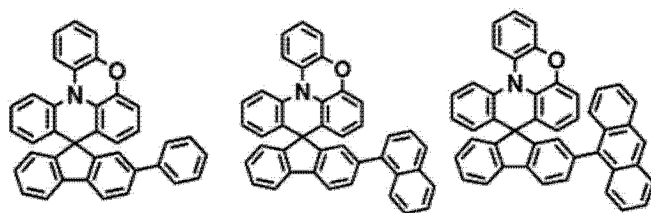
[0049]



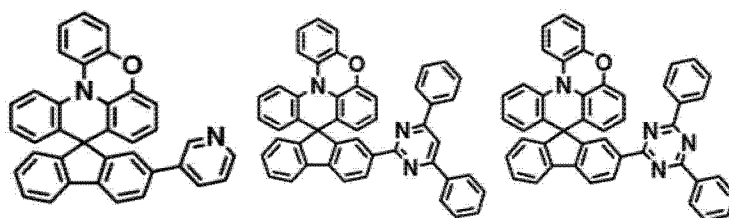
[0050] 所述用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 B-1 至 B-10 中的一个表示。

[0051]

[B-1] [B-2] [B-3]

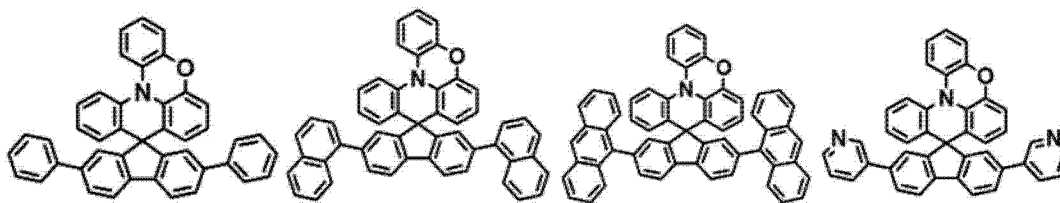


[B-4] [B-5] [B-6]



[0052]

[B-7] [B-8] [B-9] [B-10]



[0053] 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)。

[0054] 所述有机光电子装置可选自有机光电装置、有机发光二极管、有机太阳能电池、有机晶体管、有机光导鼓和有机存储装置。

[0055] 在本发明的另一个实施方式中,提供了有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、阴极和插入所述阳极与所述阴极之间的至少一个有机薄层,其中,所述有机薄层的至少一个包含以上用于有机光电子装置的化合物。

[0056] 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,以及它们的组合。

[0057] 所述用于有机光电子装置的化合物可包含在空穴传输层 (HTL) 或空穴注入层 (HIL) 中。

[0058] 所述用于有机光电子装置的化合物可包含在发光层中。

[0059] 所述用于有机光电子装置的化合物可被用作发光层中的磷光或荧光主体材料。

[0060] 在本发明的又一个实施方式中,提供了包括以上有机发光二极管的显示装置。

[0061] 【有益效果】

[0062] 本发明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。

[0063] 该化合物可用作发光层的空穴注入 / 传输材料、主体材料、或电子注入 / 传输材料。由于优异的电化学稳定性和热稳定性,使用该化合物的有机光电子装置具有提高的寿命和在低驱动电压下的高发光效率。

附图说明

[0064] 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的截面视图,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。

[0065] 100 :有机发光二极管 110 :阴极

[0066] 120 :阳极 105 :有机薄层

[0067] 130 :发光层 140 :空穴传输层 (HTL)

[0068] 150 :电子传输层 (ETL) 160 :电子注入层 (EIL)

[0069] 170 :空穴注入层 (HIL) 230 :发光层 + 电子传输层 (ETL)

具体实施方式

[0070] 【最佳实施方式】

[0071] 下文详细说明了本发明的实施方式。然而,这些实施方式为示例性的,并且本公开不限于此。

[0072] 如本文中使用的,当未另外提供定义时,术语“取代的”是指用选自氖、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 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、或者氰基中的取代基,代替取代基或化合物中至少一个氢,所取代的一类。

[0073] 两个相邻取代基可稠合形成环,该取代基选自取代的卤素、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。

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

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

[0076] 在本说明书中,当未另外提供具体定义时,“烷基”是指脂族烃基。烷基可为不带任何双键或三键的“饱和烷基”。烷基可为支链的、直链的或环状的。

[0077] “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。

[0078] 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。

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

[0080] 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、环丙基、环丁基、环戊基和环己基等。

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

[0082] “芳基”包括单环或稠合多环 (即,共享相邻碳原子对的环) 的基团。

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

[0084] 如本文中使用的,唑啉类衍生物可指以下取代结构:其中取代或未取代的唑啉基的氮原子被除氮之外的杂原子或碳取代。具体实例可为二苯并咪唑 (二苯并咪唑基)、二苯并噻吩 (二苯并噻吩基)、茛 (茛基) 等。

[0085] 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。具体地,它与排斥电子的特性相似。

[0086] 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。具体地,它与吸电子的特性相似。

[0087] 例如,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吩噻嗪和螺-茛形成稠环的核。

[0088] 可选择地,至少一个芳基胺 (或杂芳基胺) 可与上述核结构结合。

[0089] 因此,上述核结构可用作有机光电子装置的发光材料、空穴注入材料、或空穴传输

材料。具体地,上述核结构可适当地用作空穴注入材料或空穴传输材料。

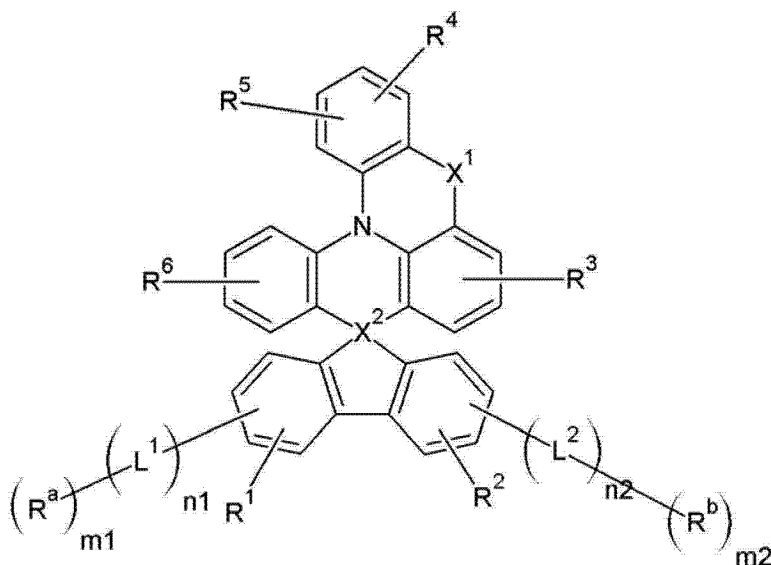
[0090] 用于有机光电子装置的化合物包括核部分和用于取代核部分的各种取代基,因而可具有各种能带隙。

[0091] 当取决于取代基的具有合适的能级的化合物用于有机光电子装置时,化合物可加强有机光电子装置的空穴传输能力或电子传输能力,具有对效率和驱动电压的优异效果,并且还具有优异的电化学稳定性和热稳定性,因此在有机光电子装置的操作过程中改善了寿命特性。

[0092] 在本发明的一个实施方式中,提供了由以下化学式 ad-1 表示的用于有机光电子装置的化合物。

[0093] [化学式 ad-1]

[0094]



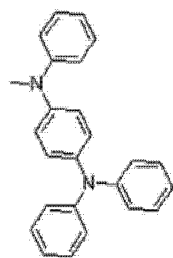
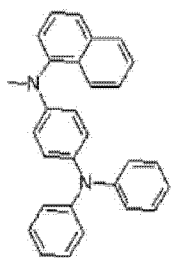
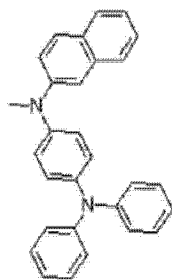
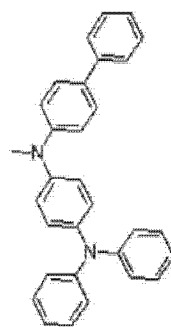
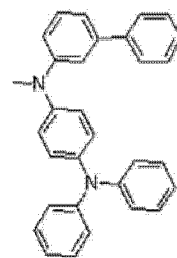
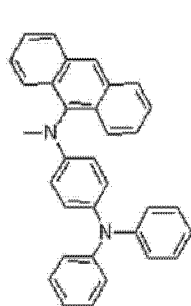
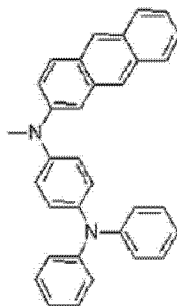
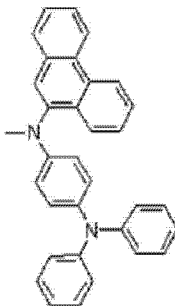
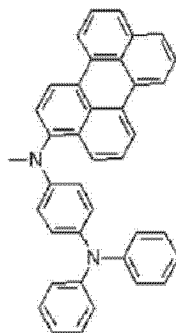
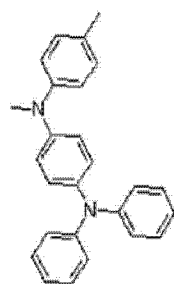
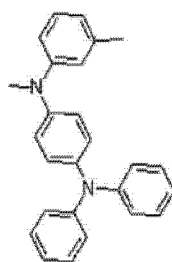
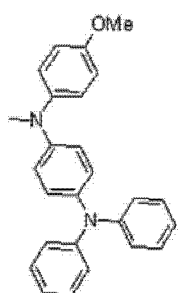
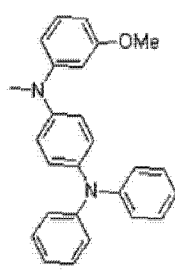
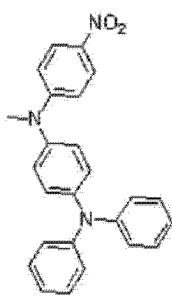
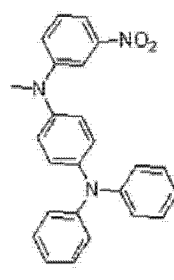
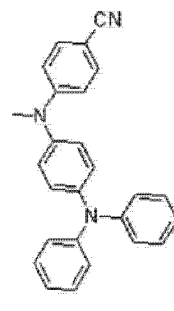
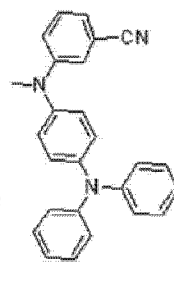
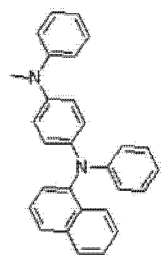
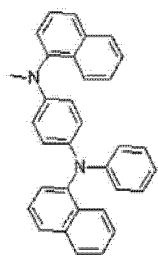
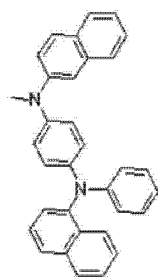
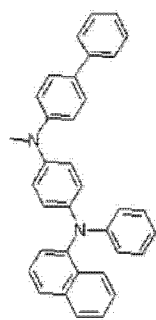
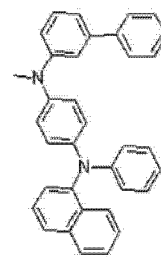
[0095] 以上化学式 ad-1 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 至 Ar^4 独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L^1 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基, m_1 和 m_2 独立地为 0 或 1 的整数, n_1 和 n_2 独立地为 0 至 3 的整数, R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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, R^a 和 R^b 各自独立地为氢、氘、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的 C4 至 C60 胺基、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。

[0096] R^a 和 R^b 中的至少一个可为取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、或者取代或未取代的三嗪基。这里,取代基可另外将电子特性应用到化合物上,因此,该化合物可具有双极性特性。

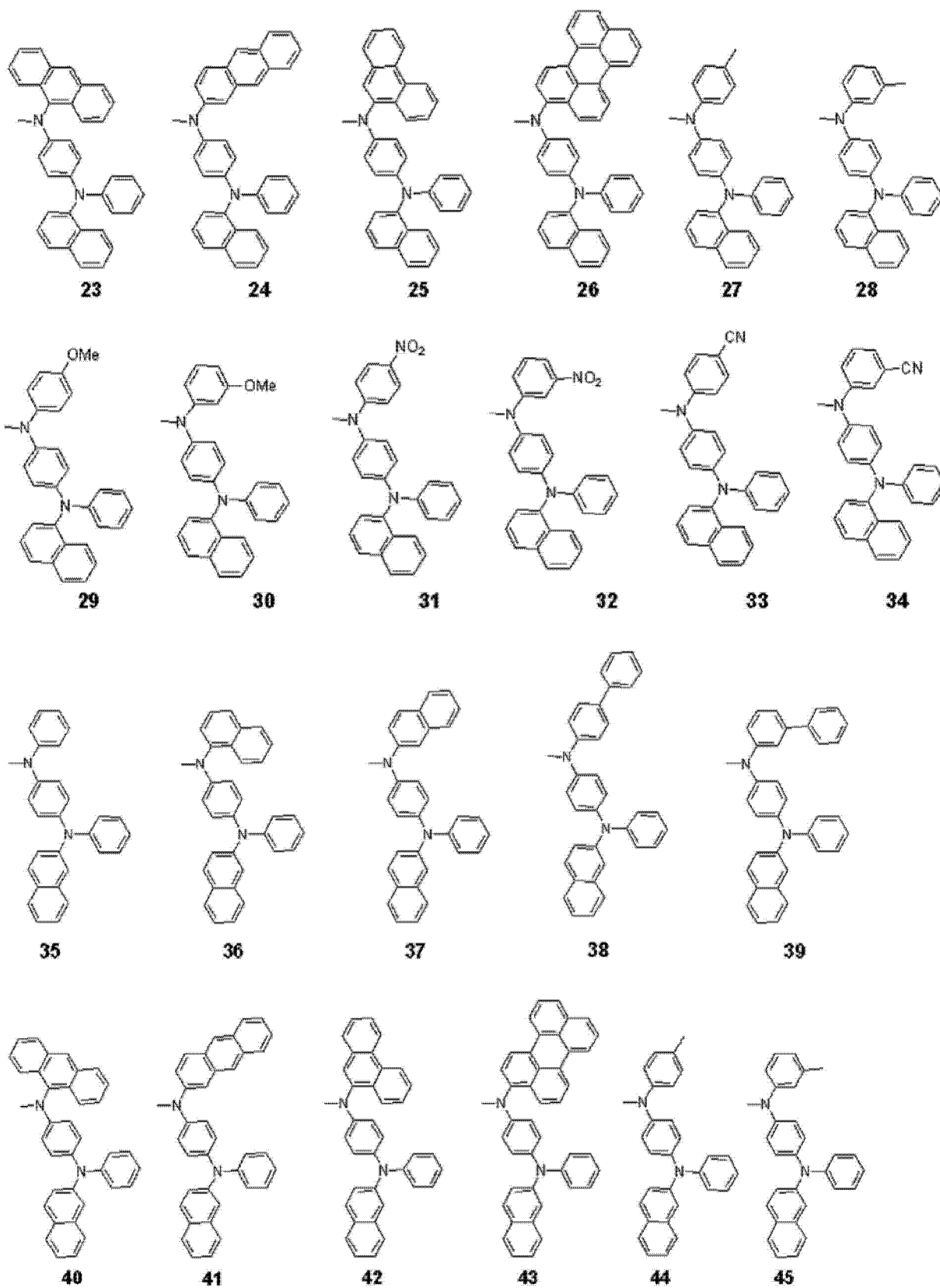
[0097] R^a 和 R^b 中的至少一个可为取代或未取代的苯基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒽基、或者取代或未取代的菲基。但不限于此。

[0098] 取代或未取代的 C4 至 C60 胺基可为以下取代基的任一个。以下胺取代基左边的连接基团表示与核的连接位置。

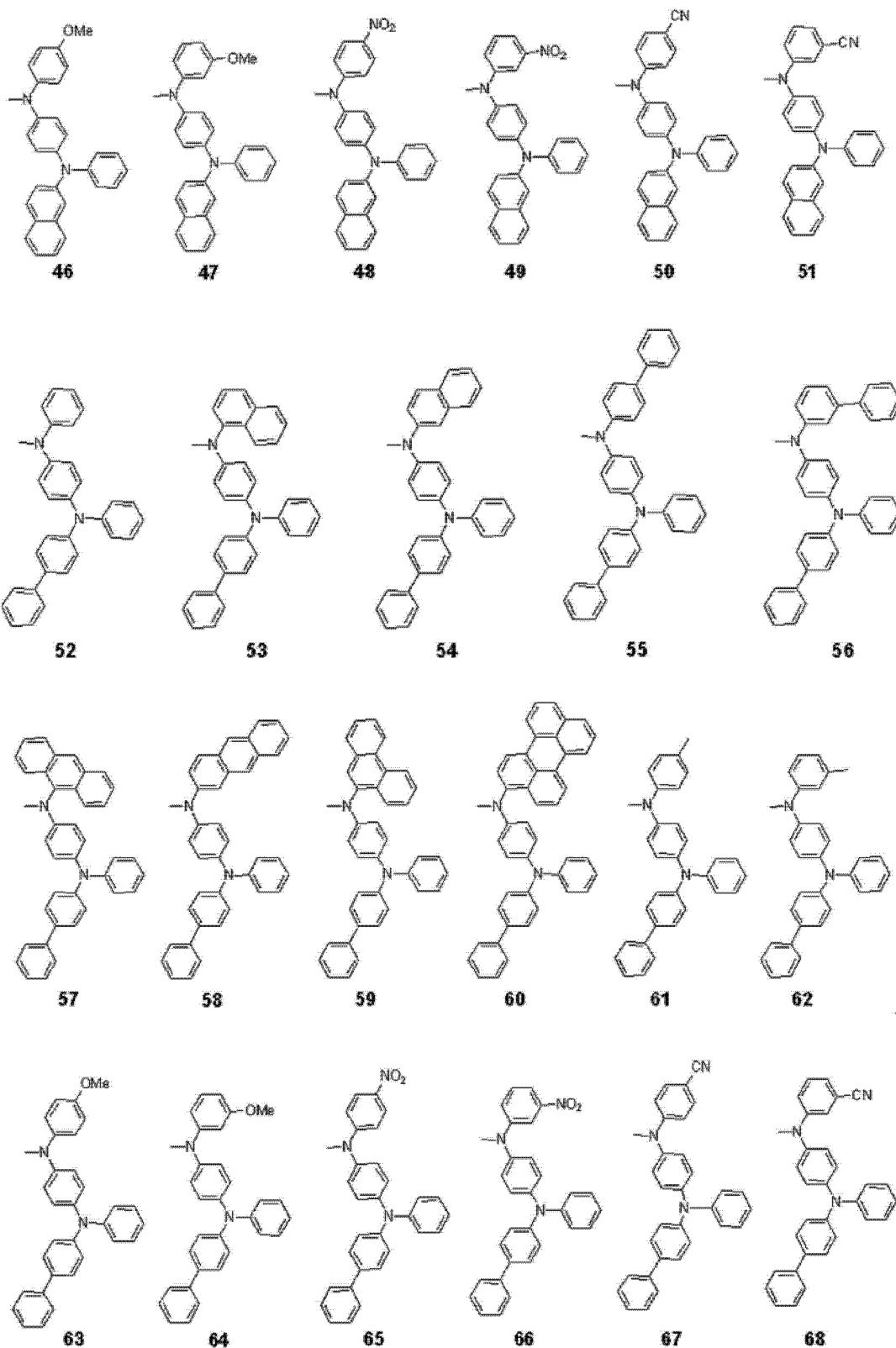
[0099]

**1****2****3****4****5****6****7****8****9****10****11****12****13****14****15****16****17****18****19****20****21****22**

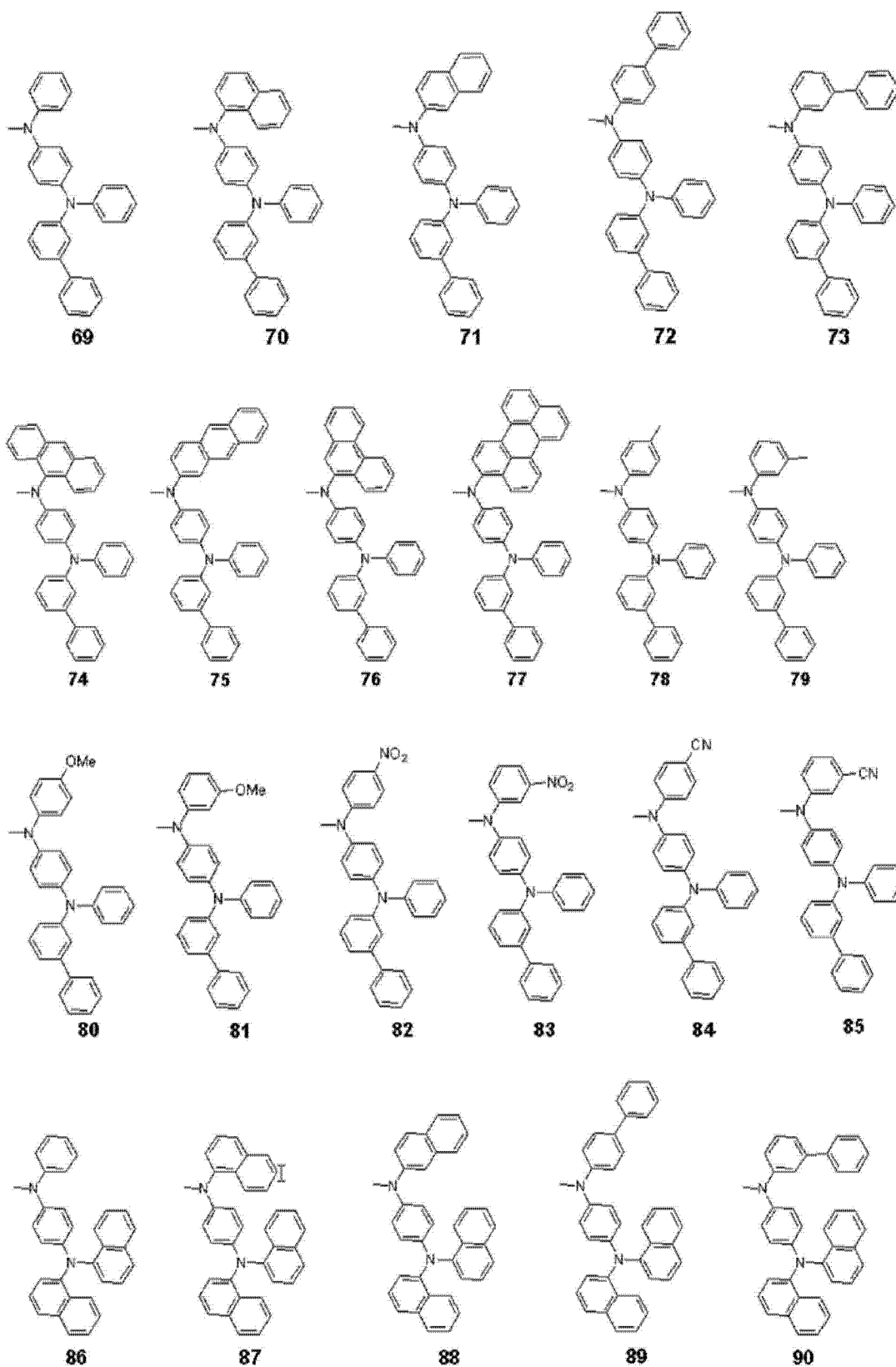
[0100]



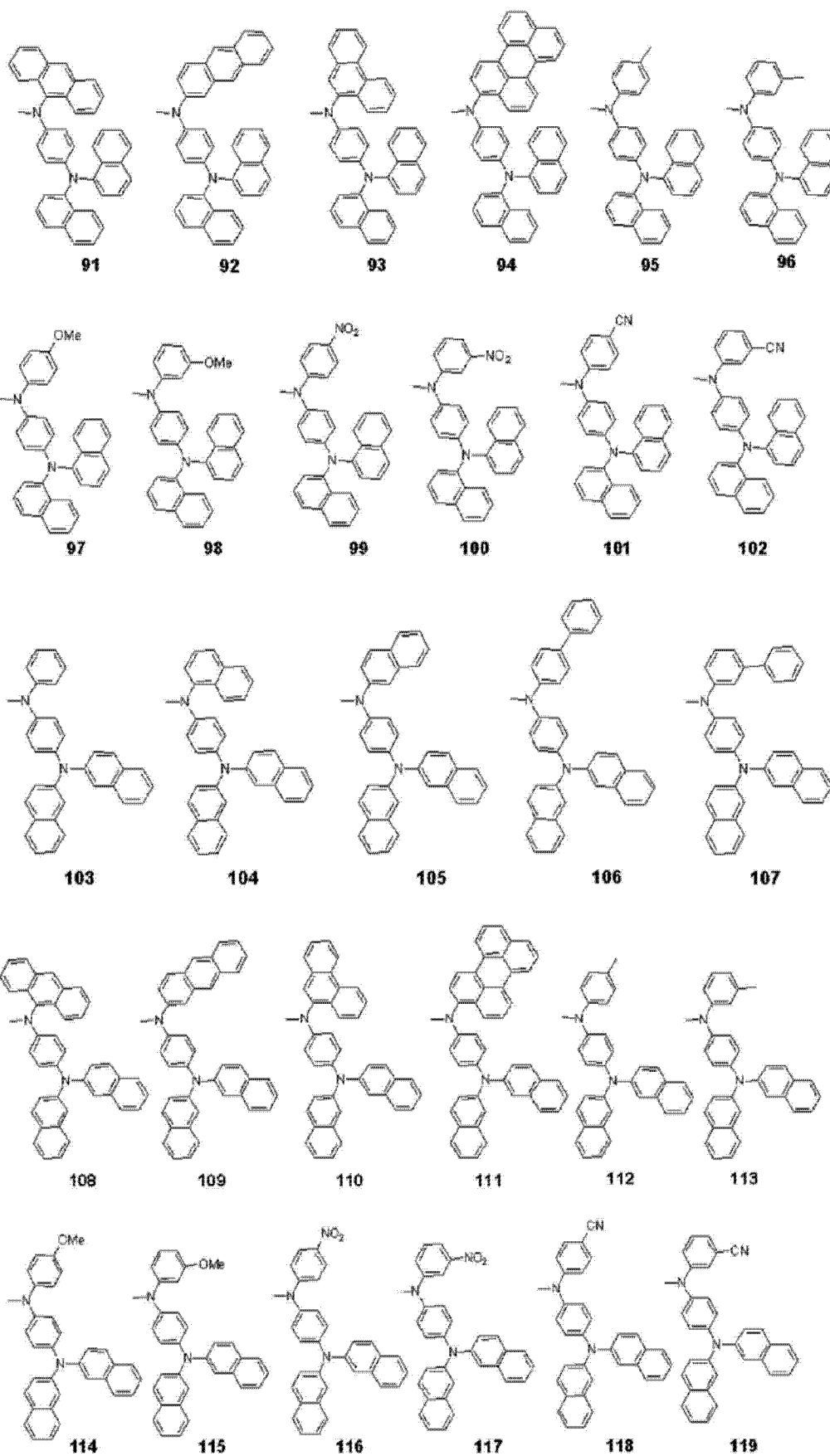
[0101]



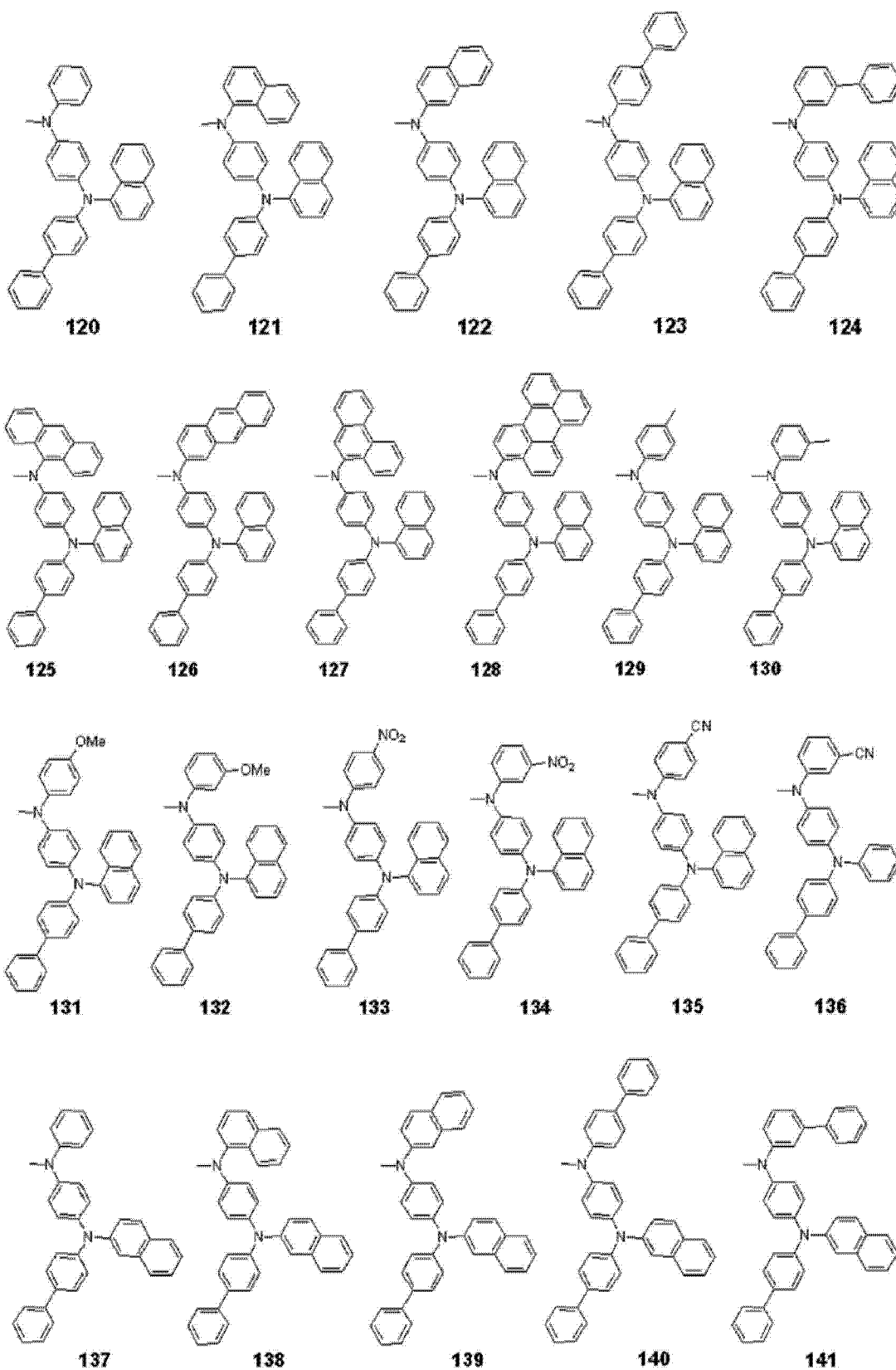
[0102]



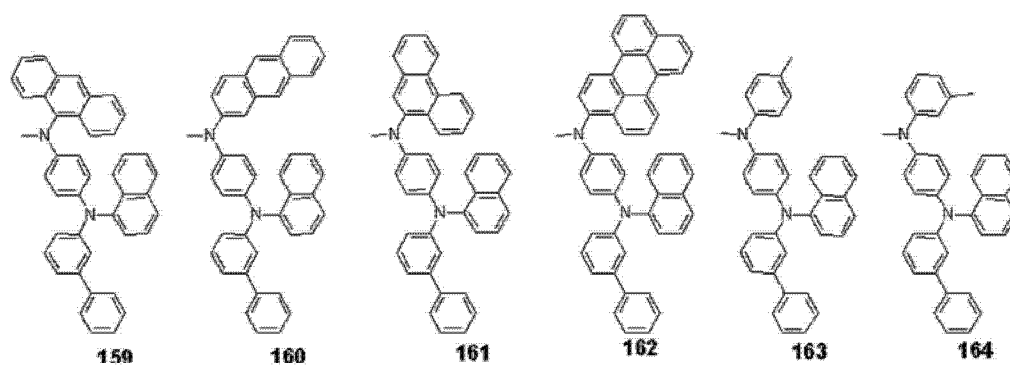
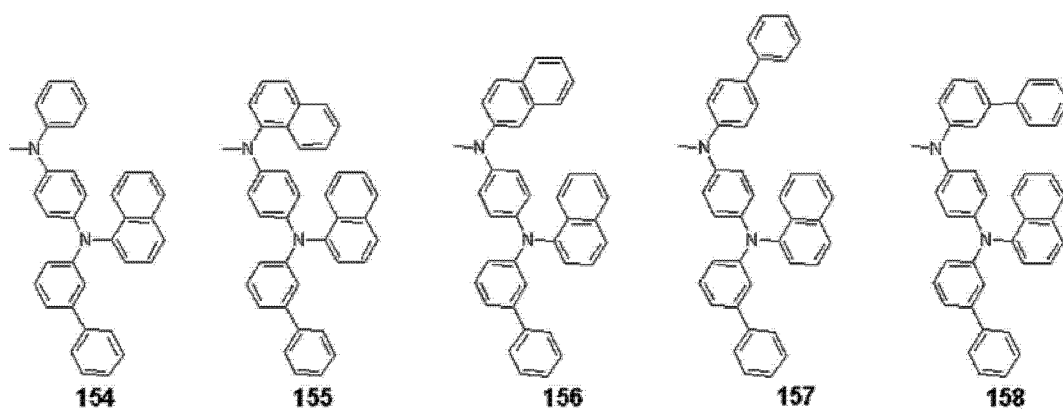
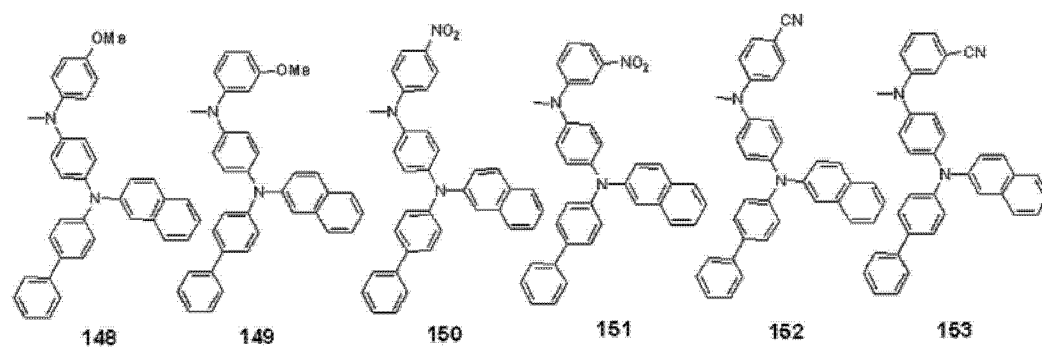
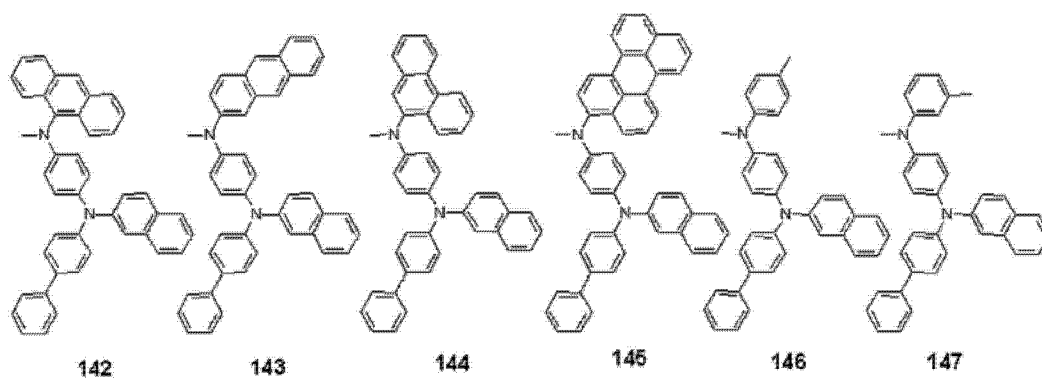
[0103]



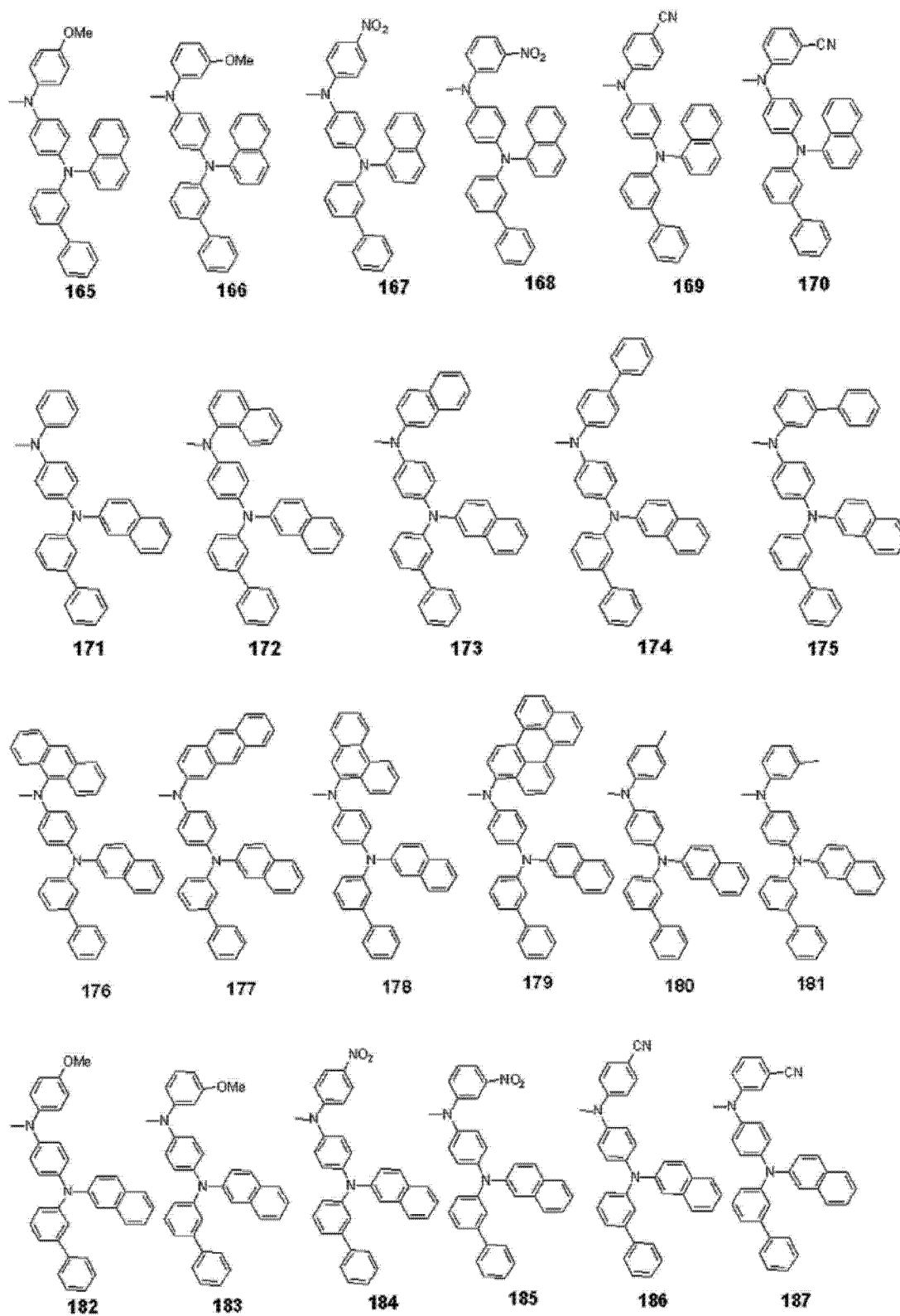
[0104]



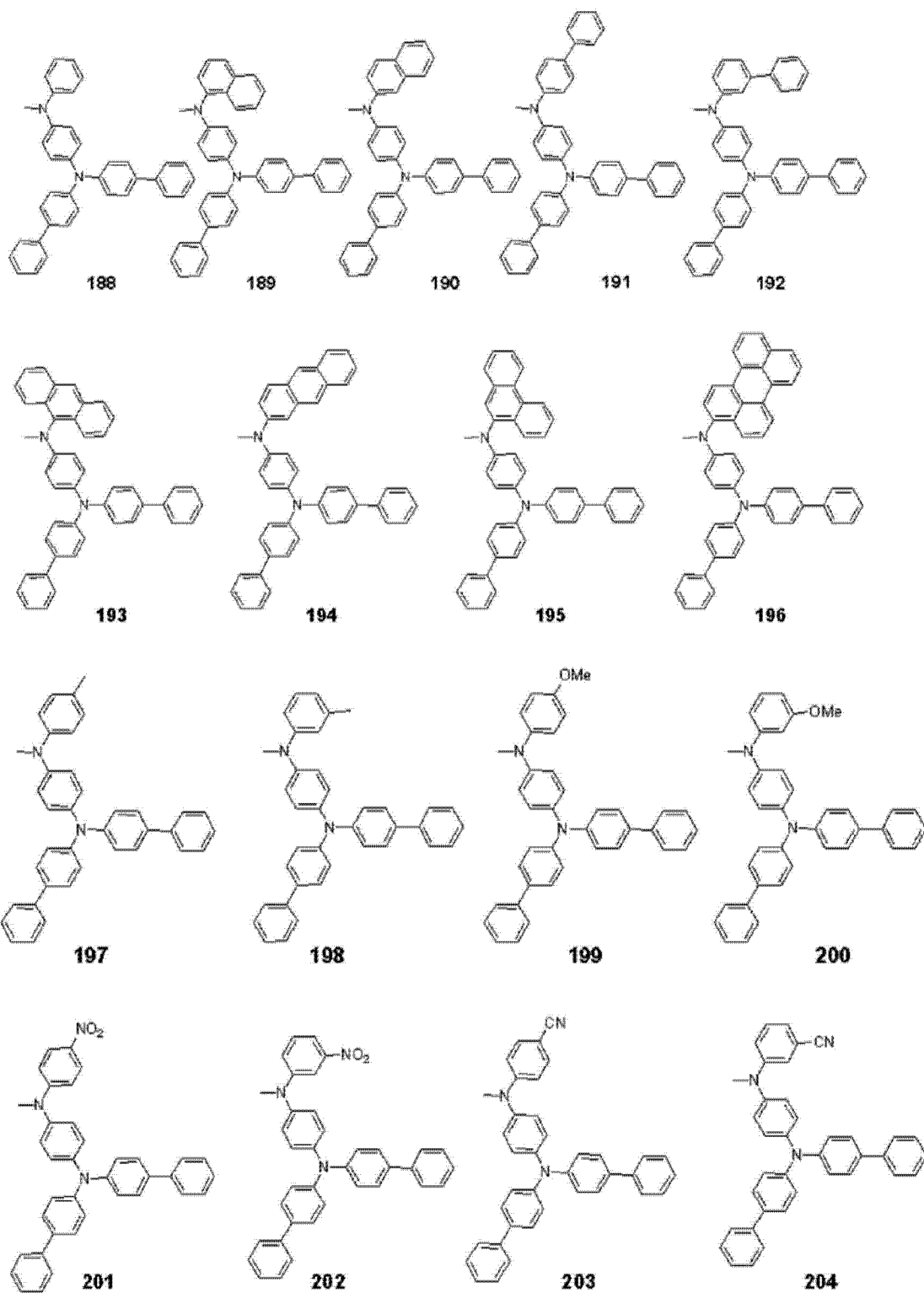
[0105]



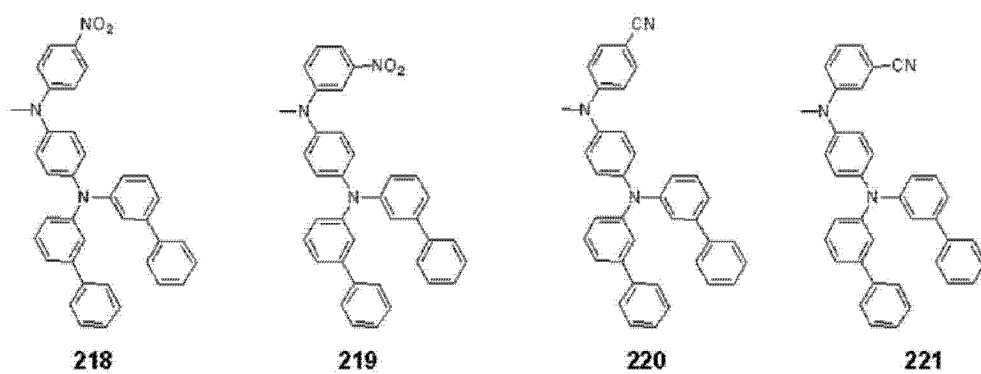
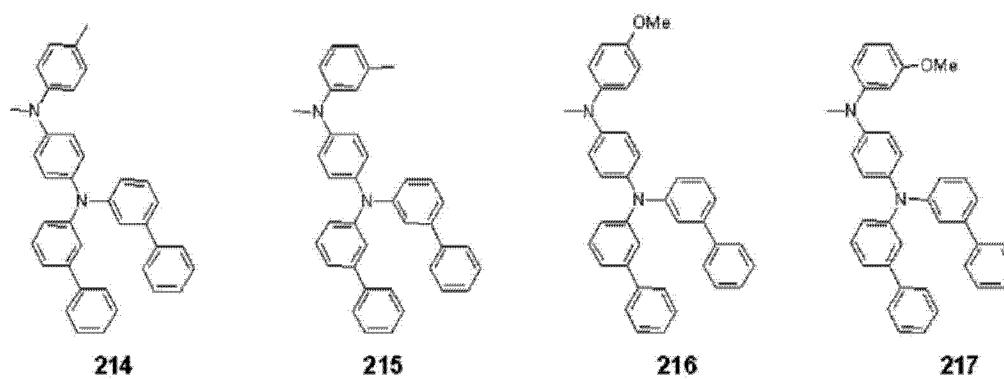
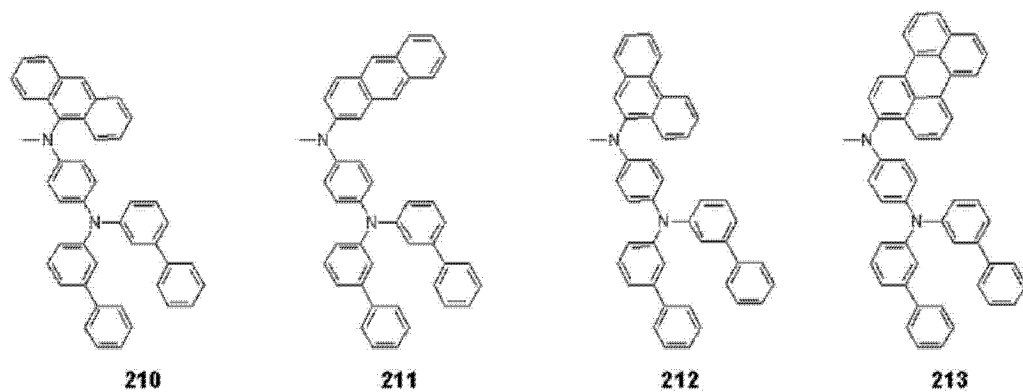
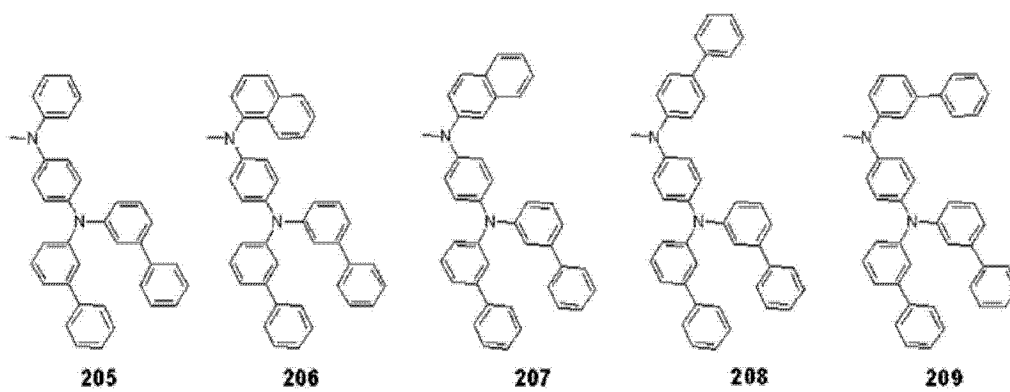
[0106]



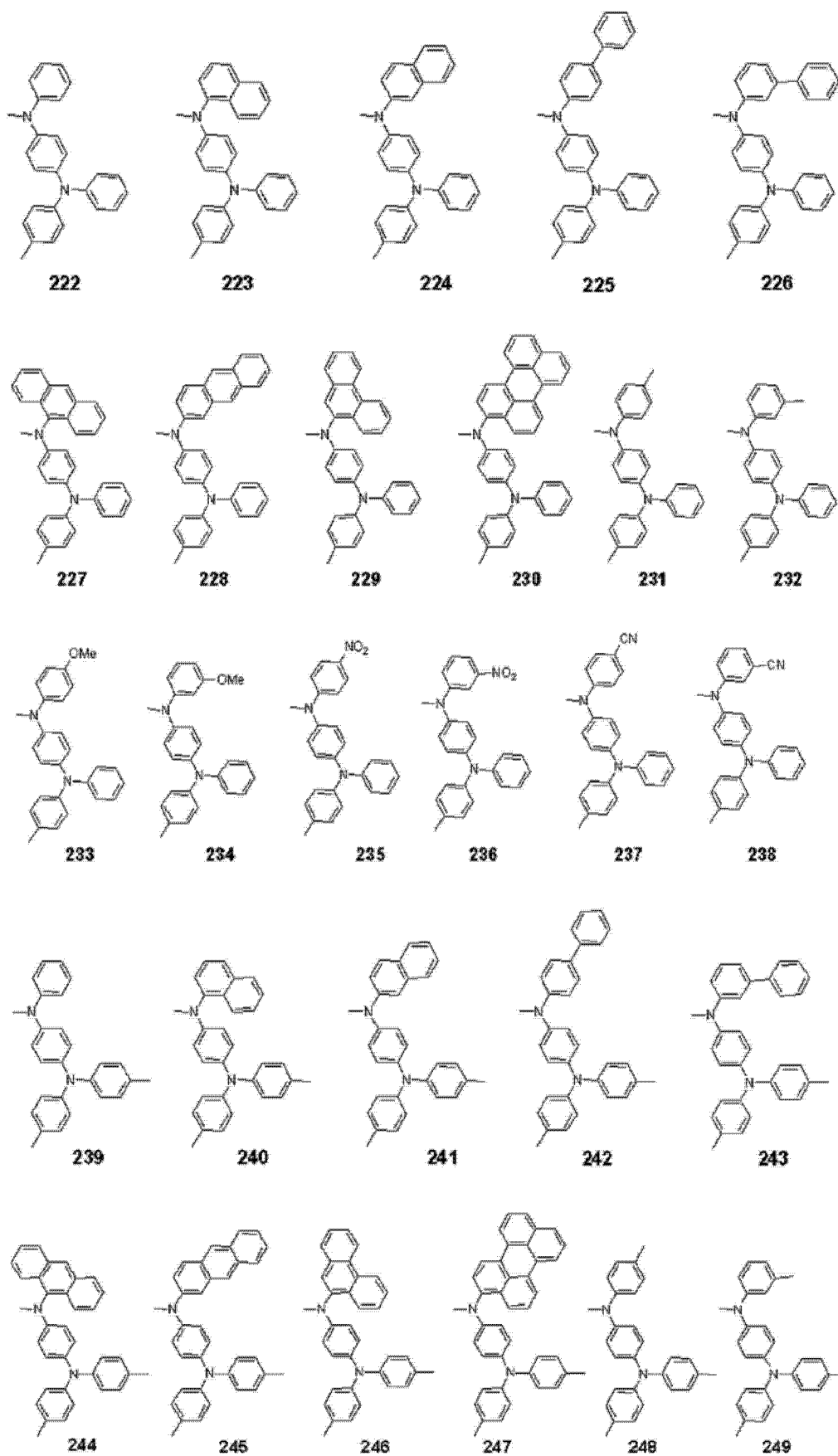
[0107]



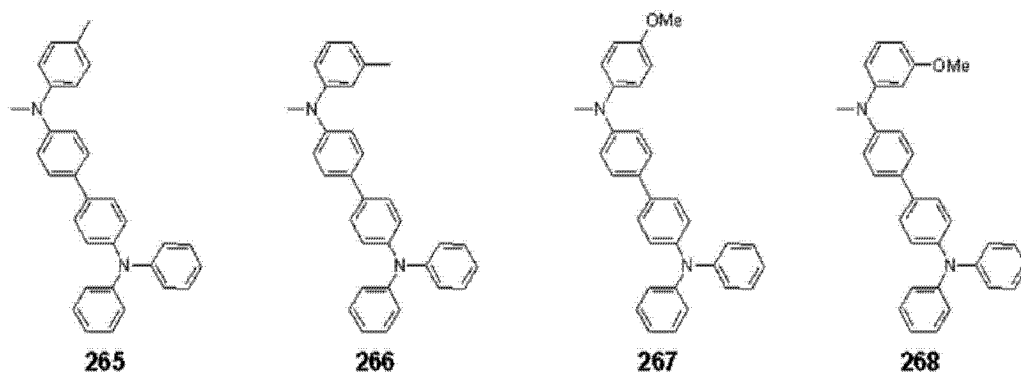
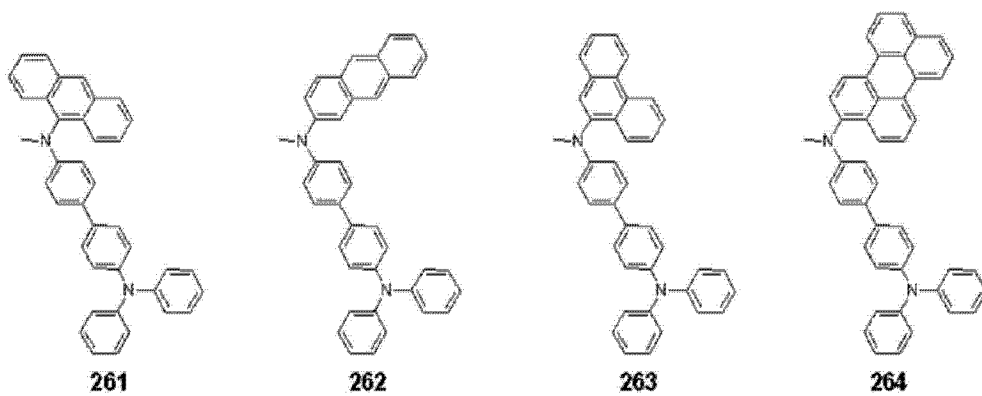
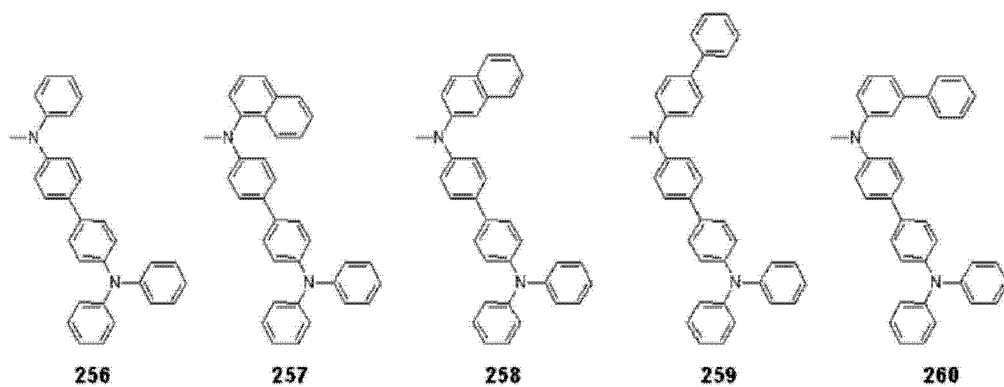
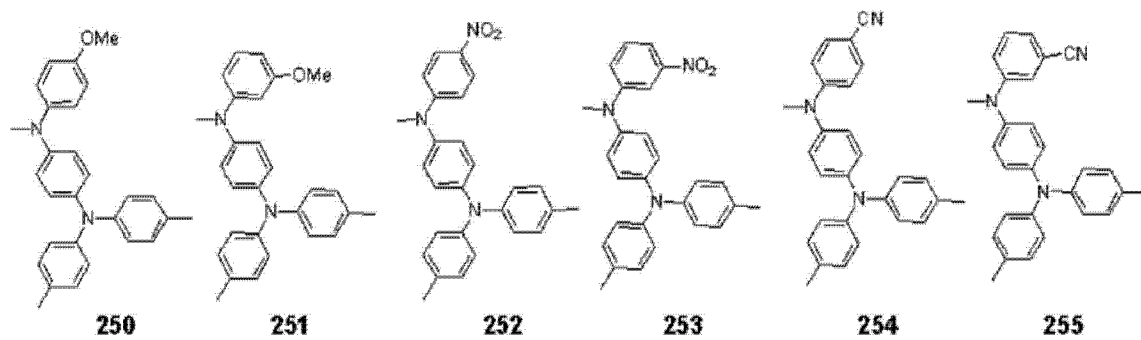
[0108]



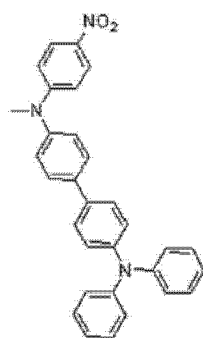
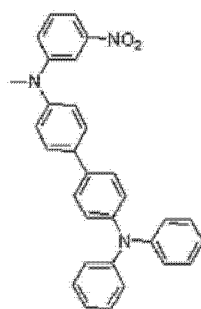
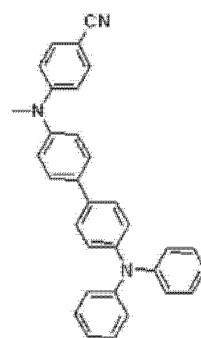
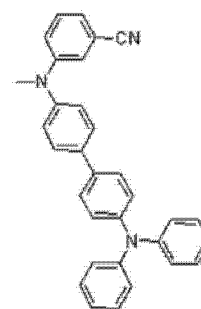
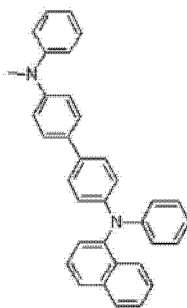
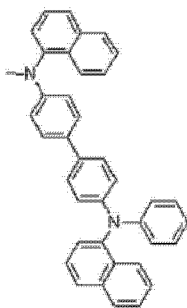
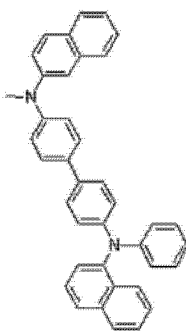
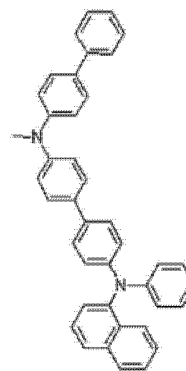
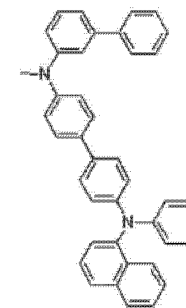
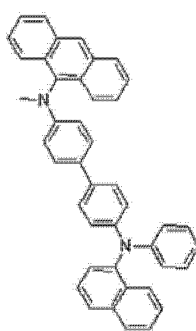
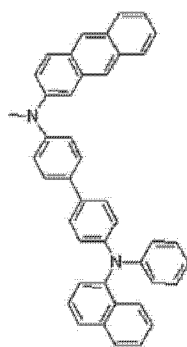
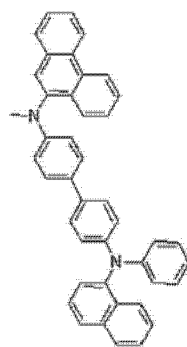
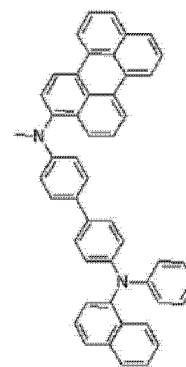
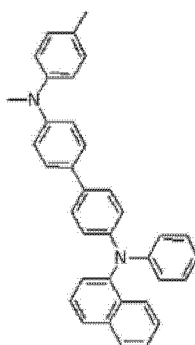
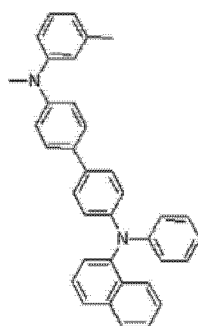
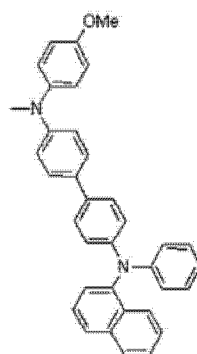
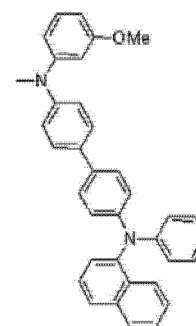
[0109]



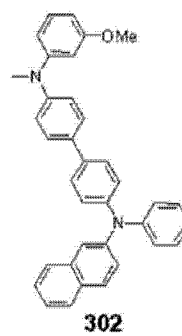
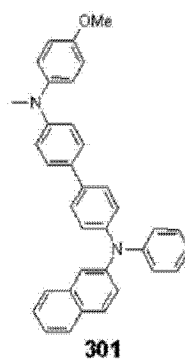
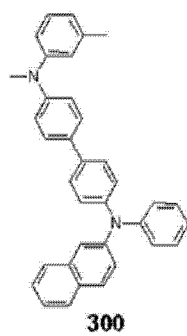
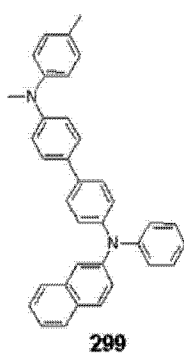
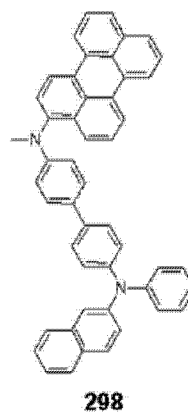
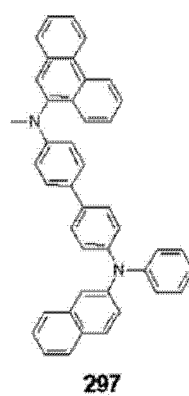
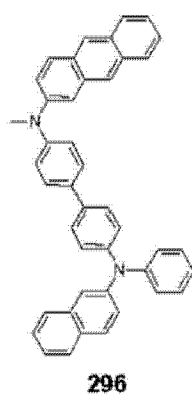
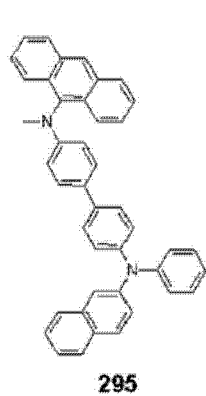
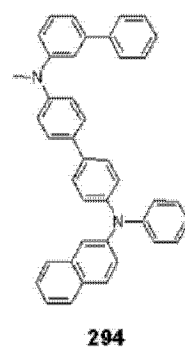
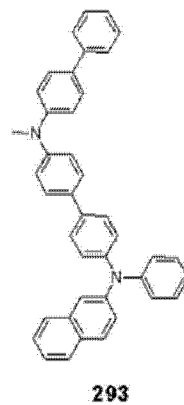
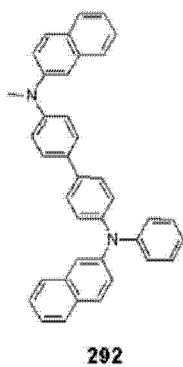
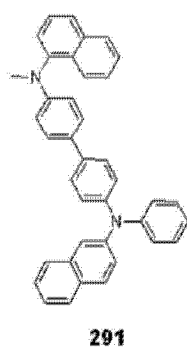
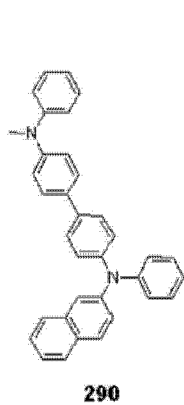
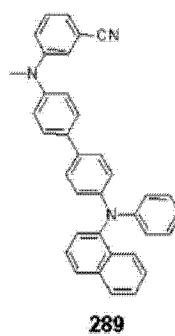
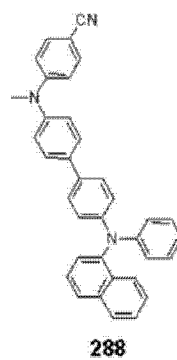
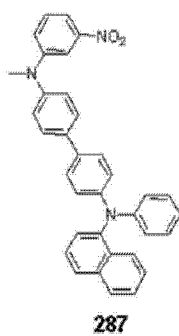
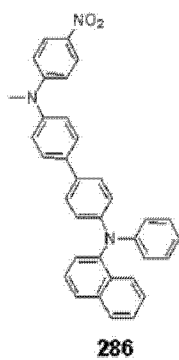
[0110]



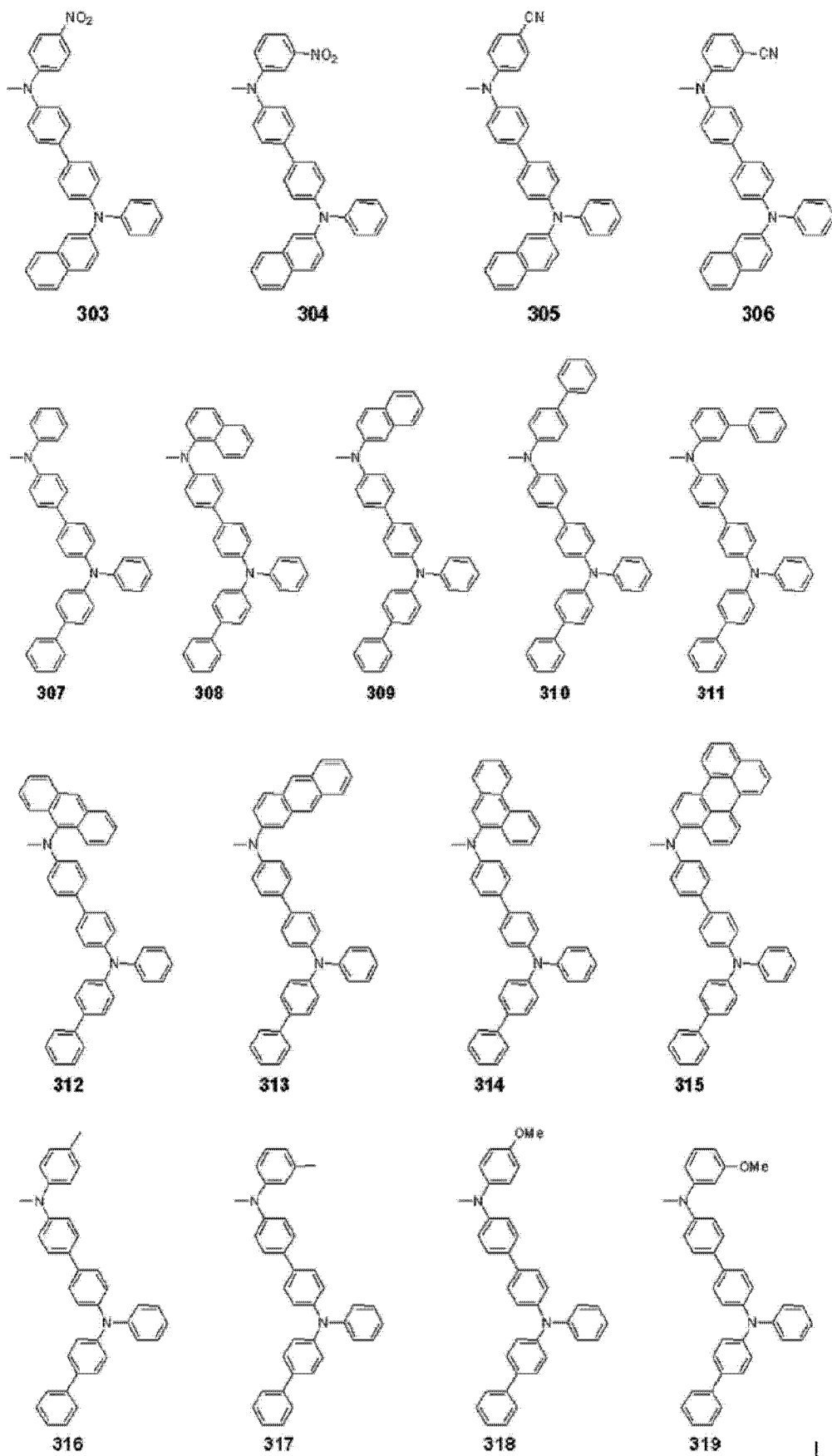
[0111]

**269****270****271****272****273****274****275****276****277****278****279****280****281****282****283****284****285**

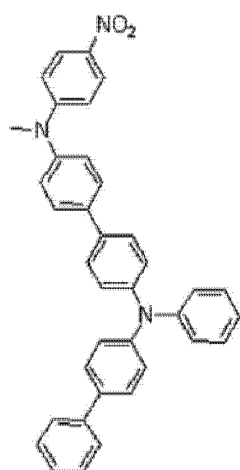
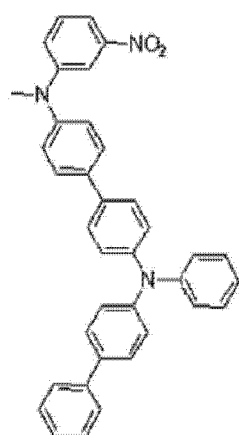
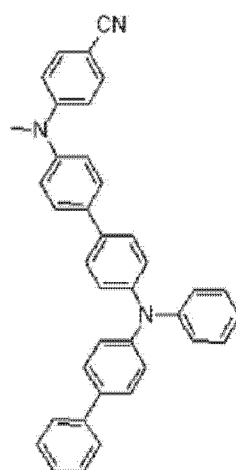
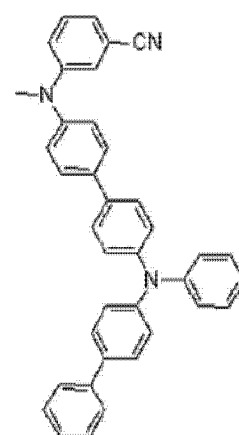
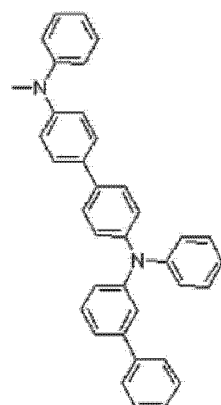
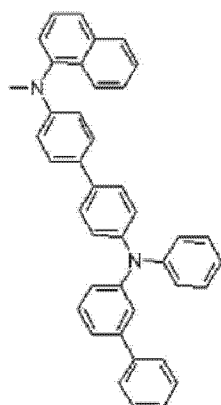
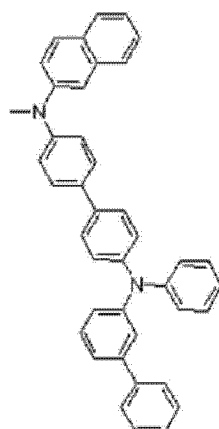
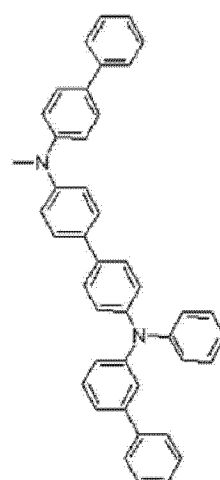
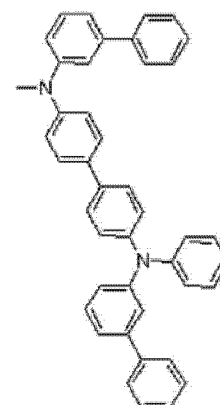
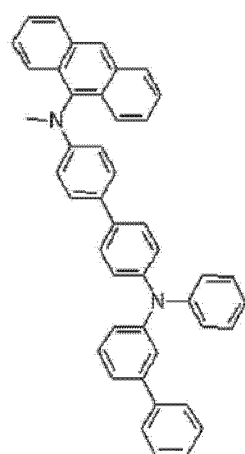
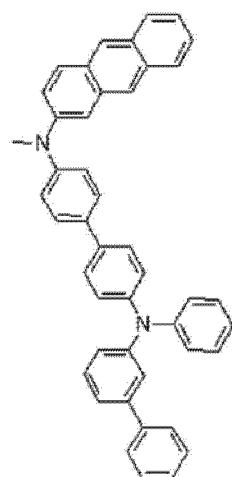
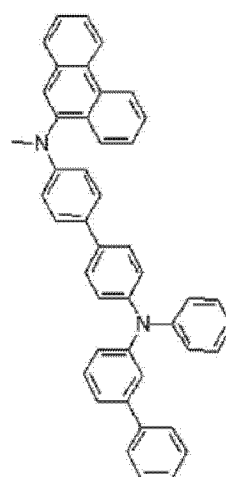
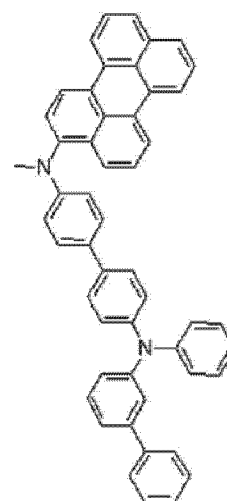
[0112]



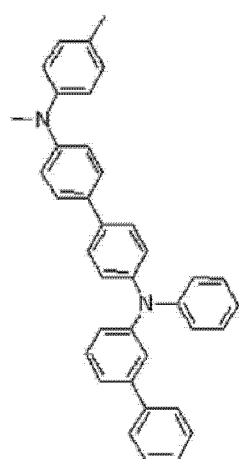
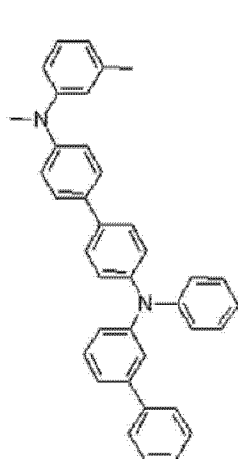
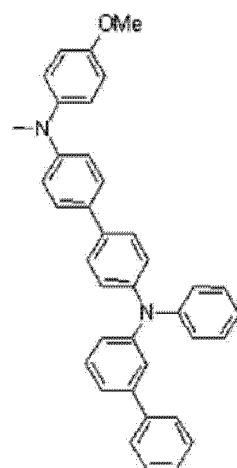
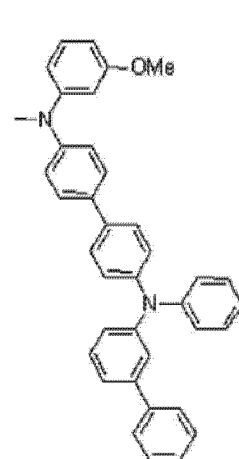
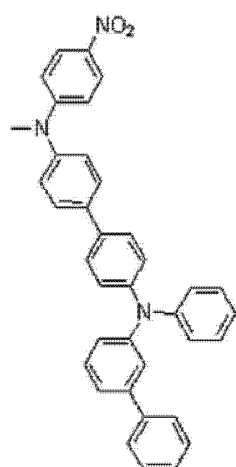
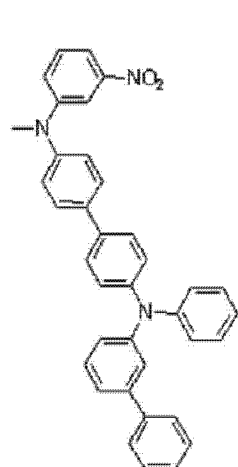
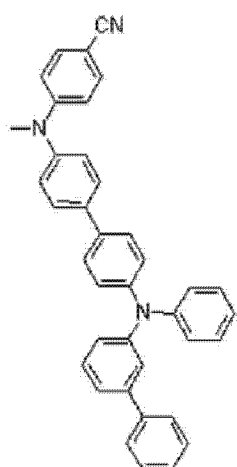
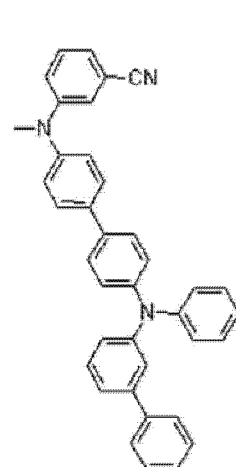
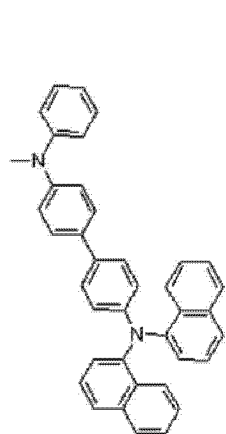
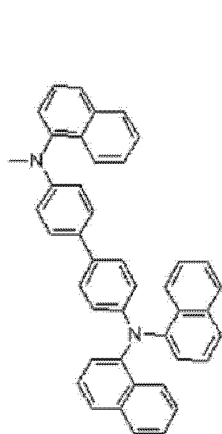
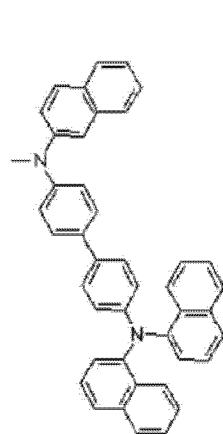
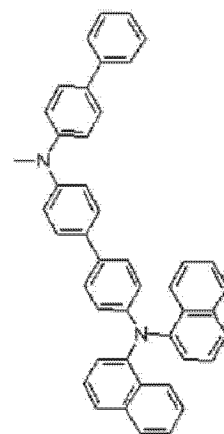
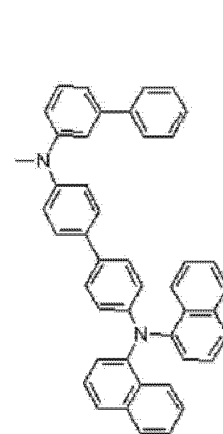
[0113]



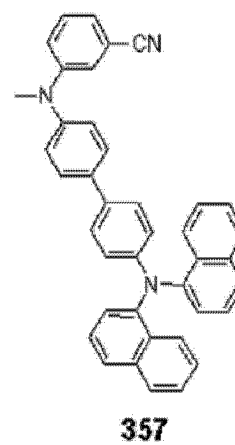
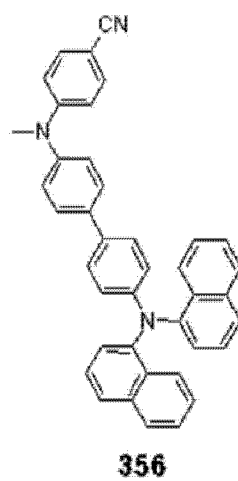
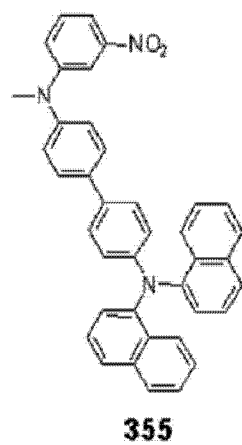
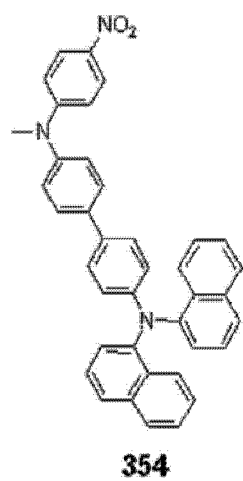
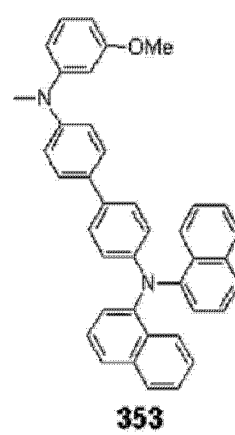
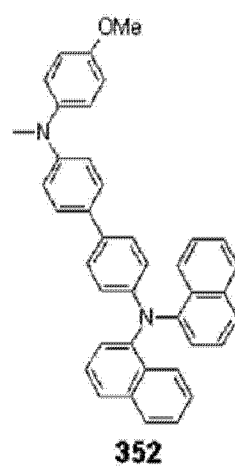
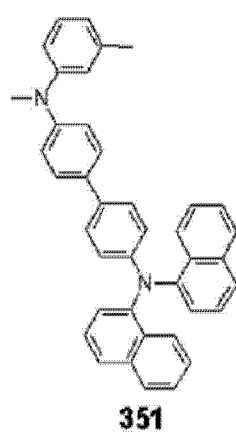
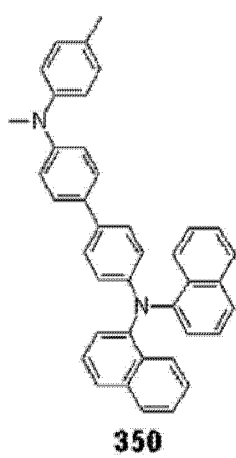
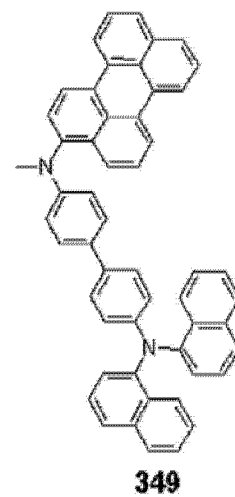
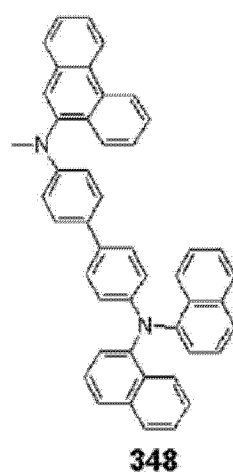
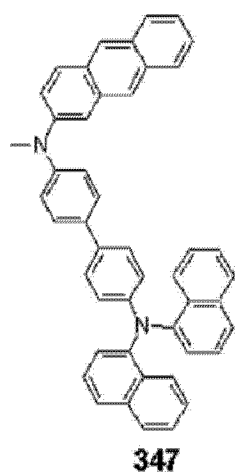
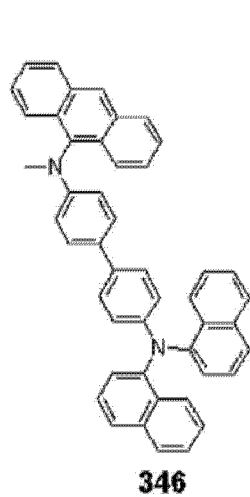
[0114]

**320****321****322****323****324****325****326****327****328****329****330****331****332**

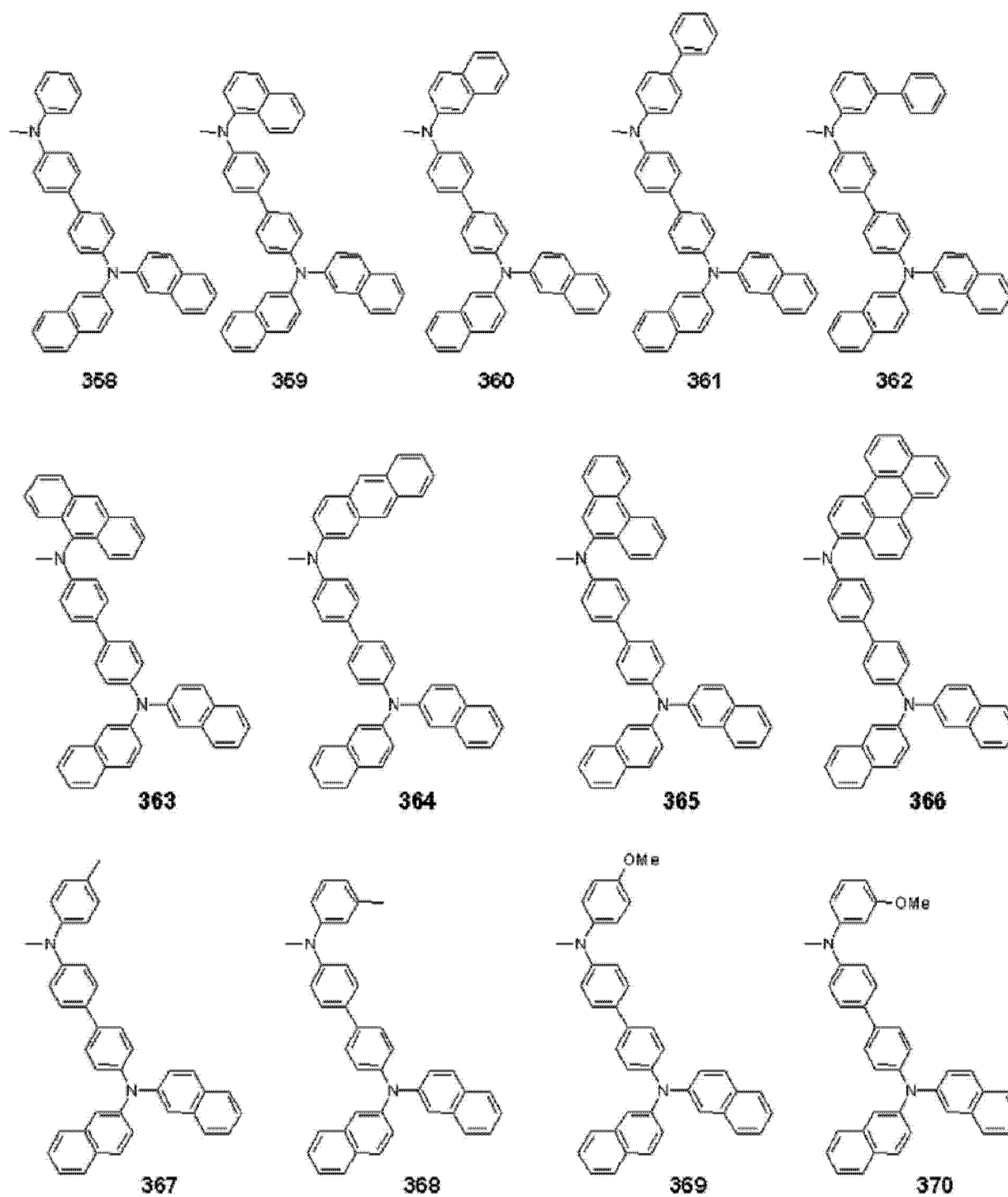
[0115]

**333****334****335****336****337****338****339****340****341****342****343****344****345**

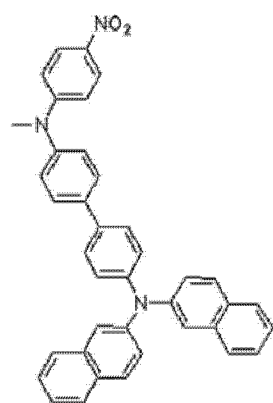
[0116]



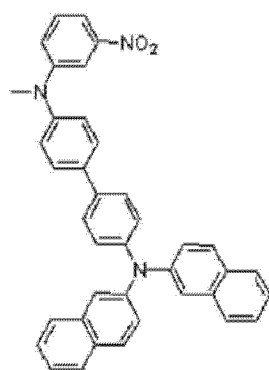
[0117]



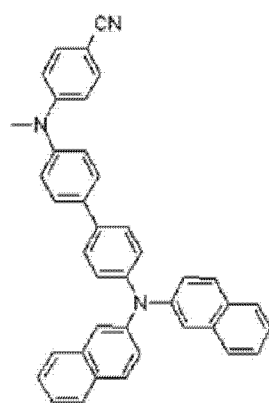
[0118]



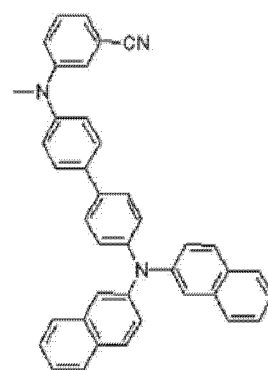
371



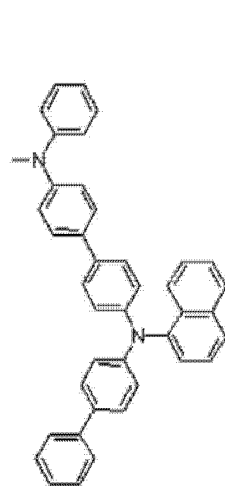
372



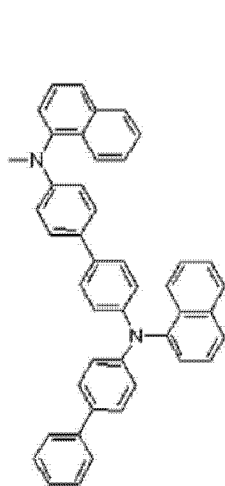
373



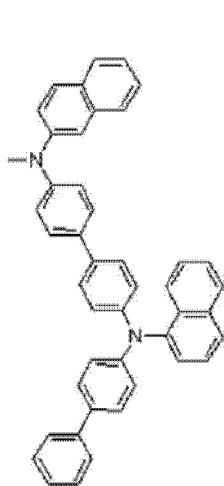
374



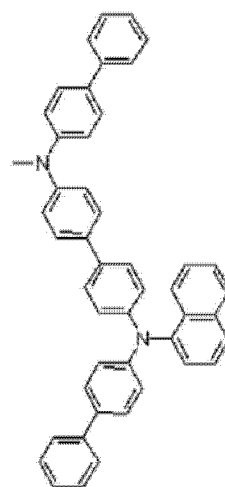
375



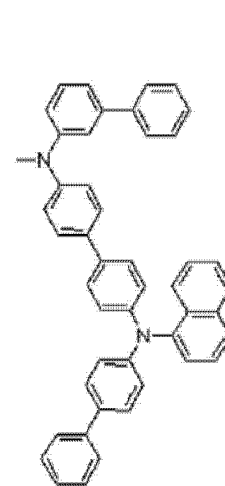
376



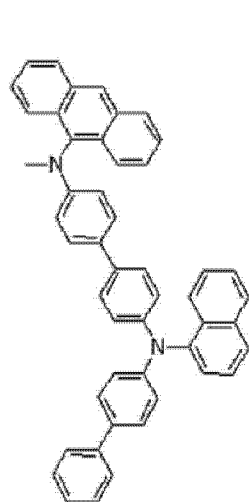
377



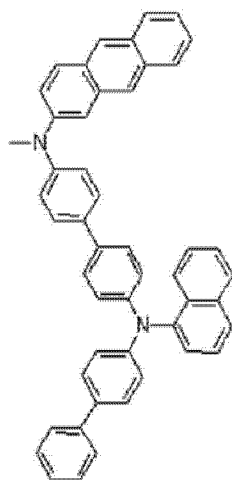
378



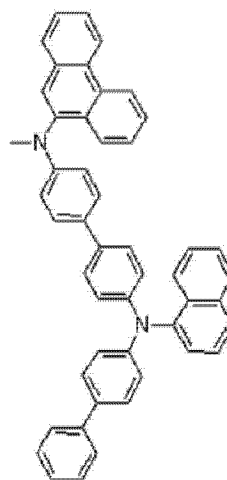
379



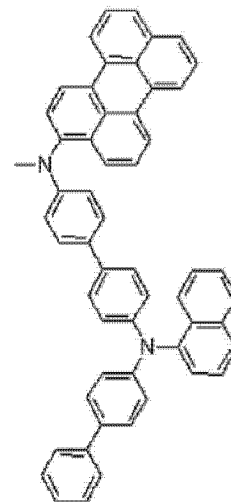
380



381

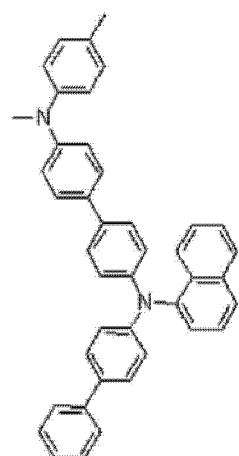
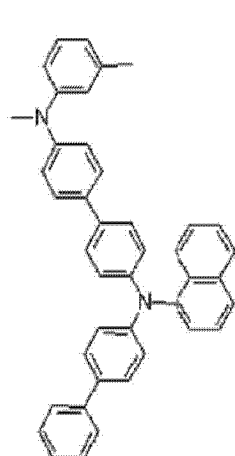
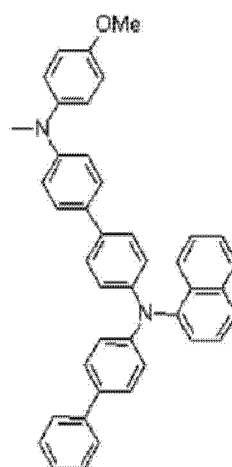
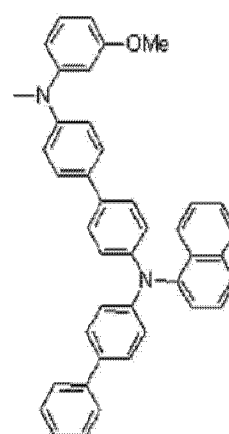
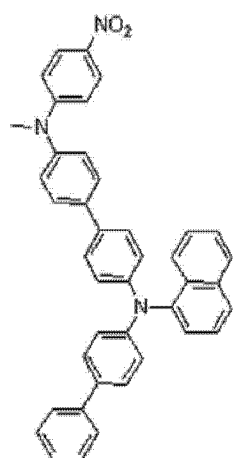
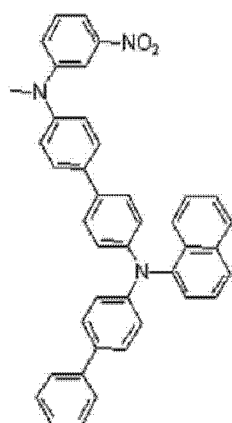
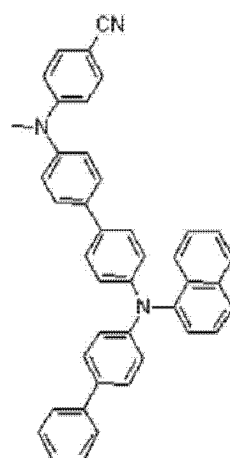
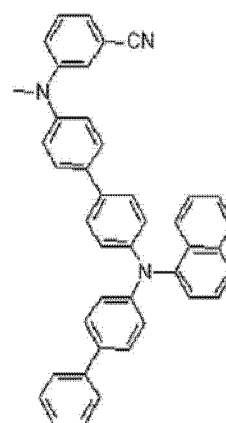
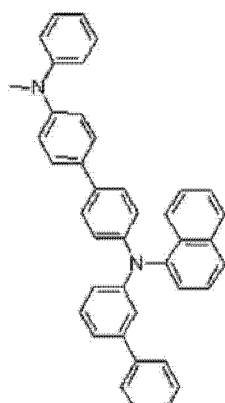
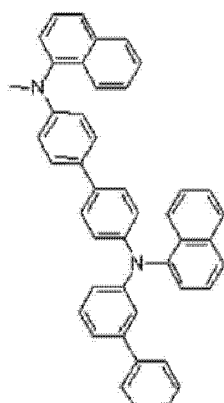
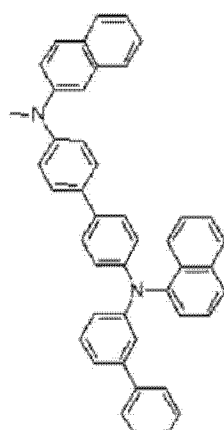
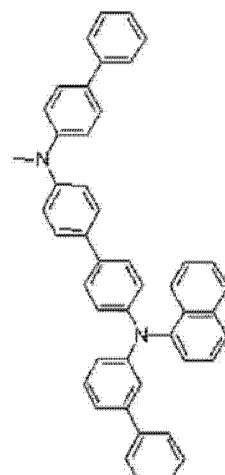
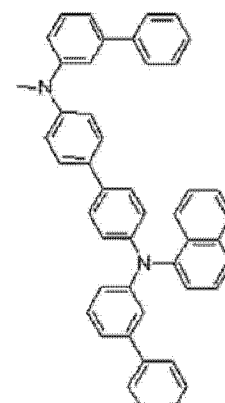


382

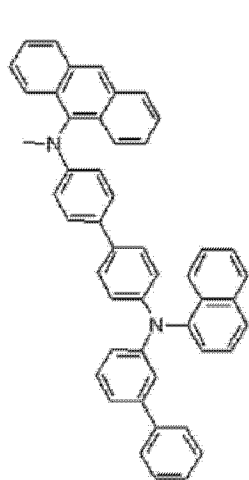
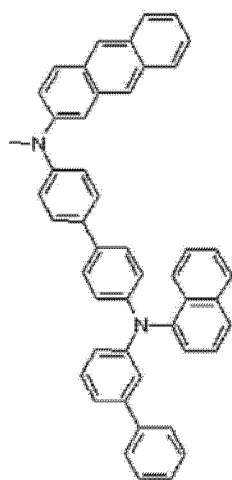
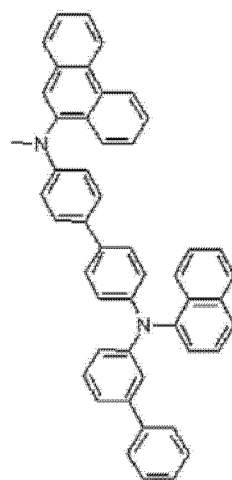
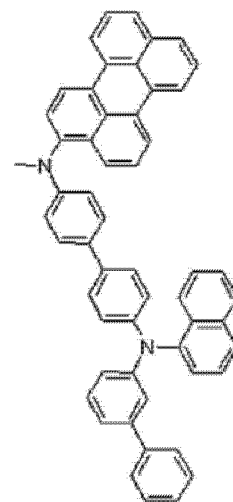
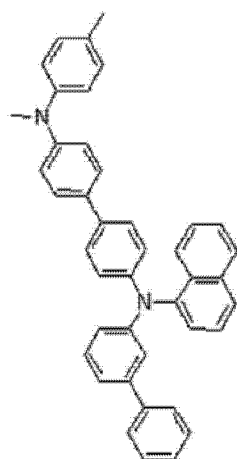
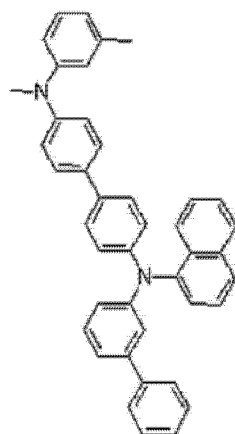
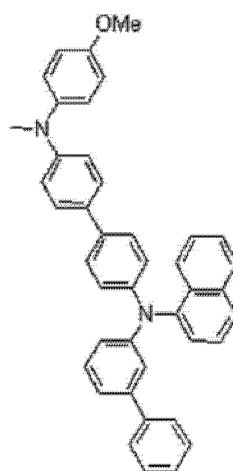
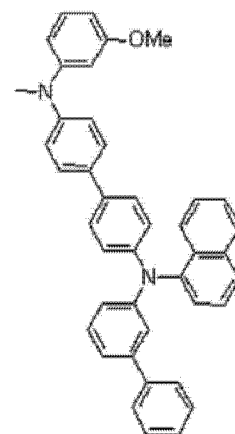
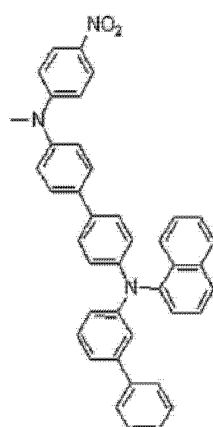
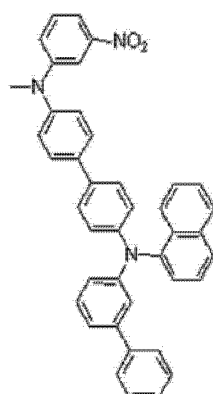
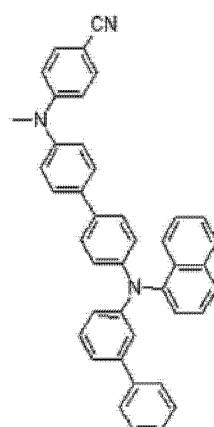
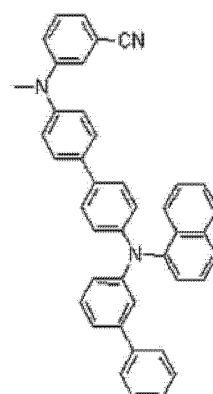


383

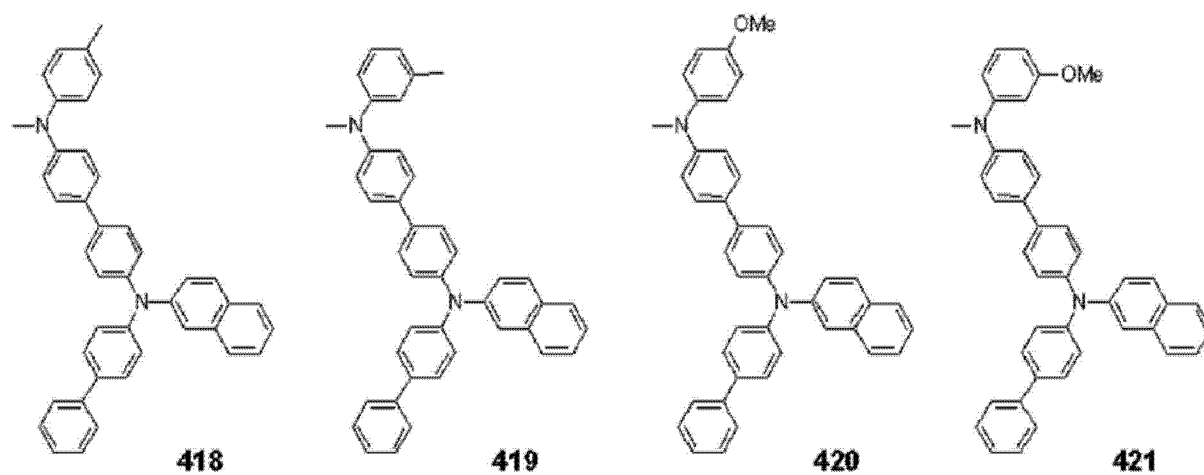
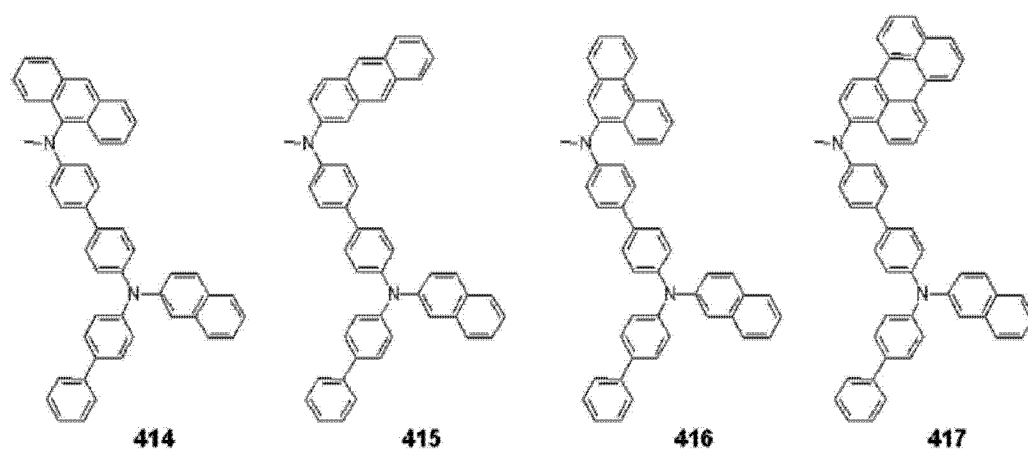
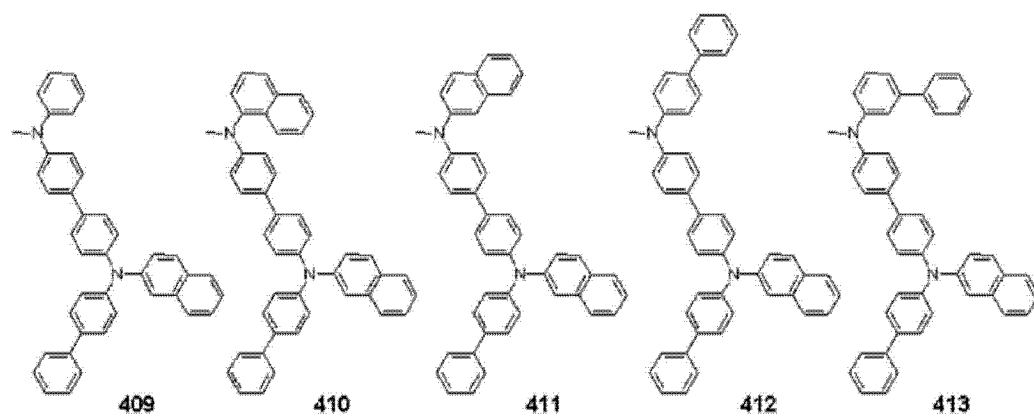
[0119]

**384****385****386****387****388****389****390****391****392****393****394****395****396**

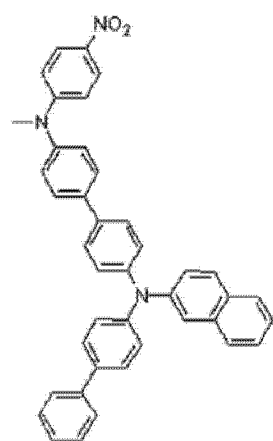
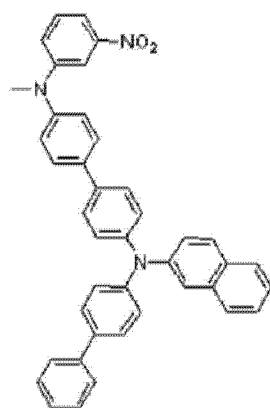
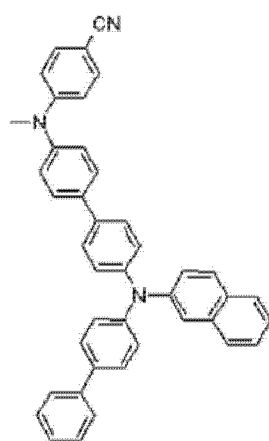
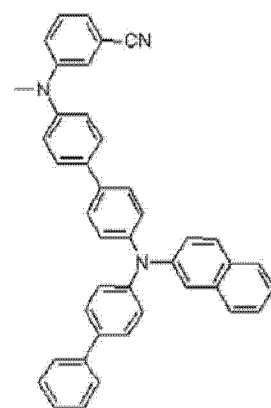
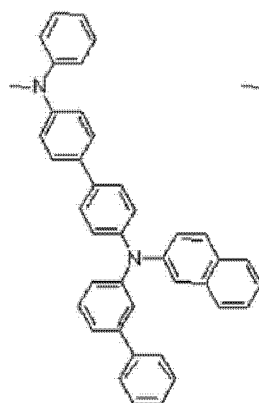
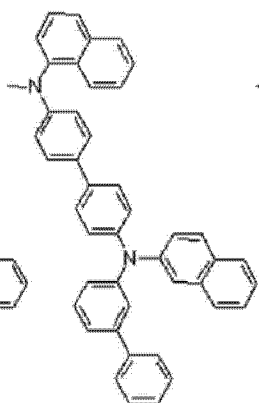
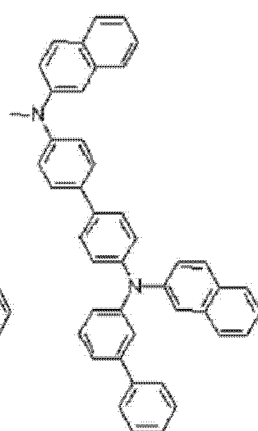
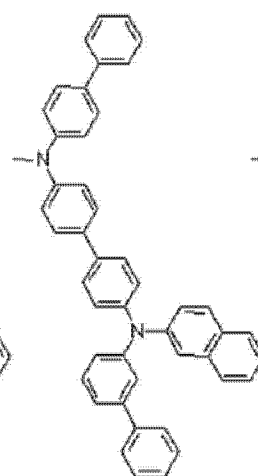
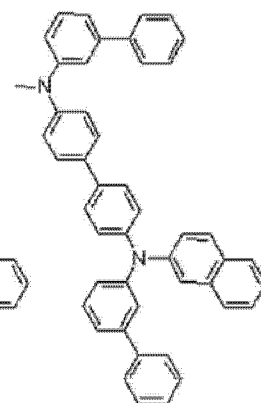
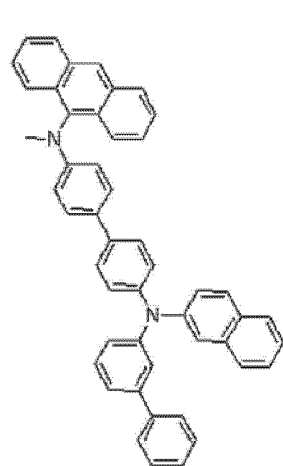
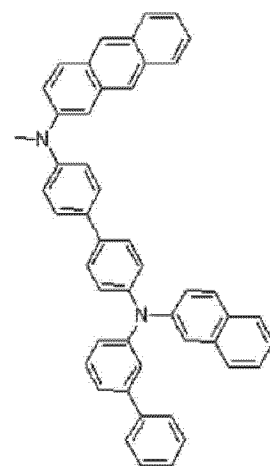
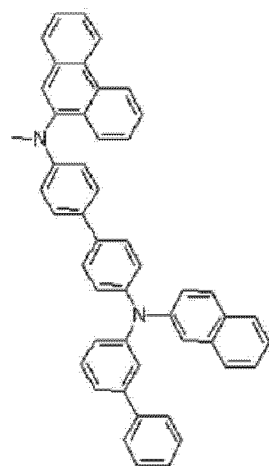
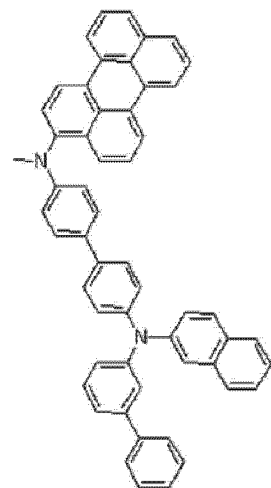
[0120]

**397****398****399****400****401****402****403****404****405****406****407****408**

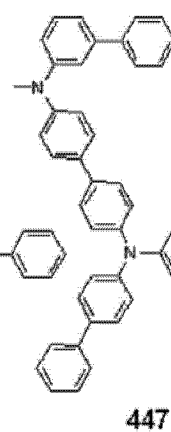
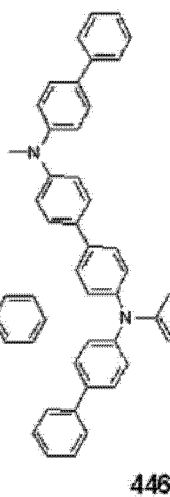
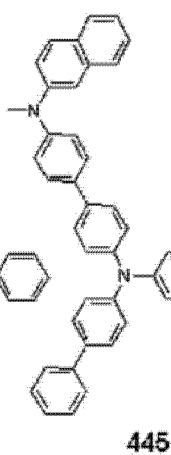
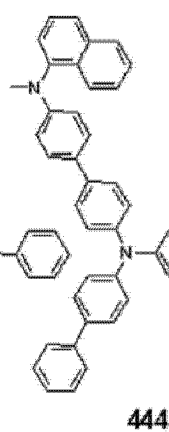
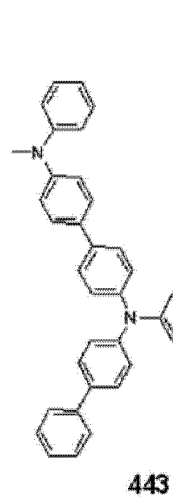
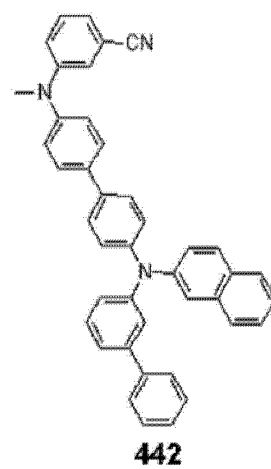
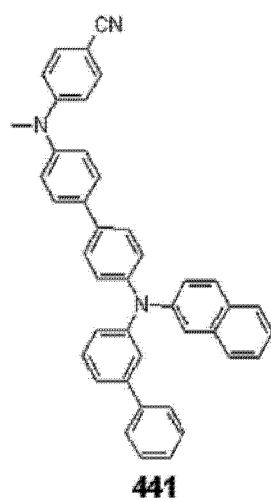
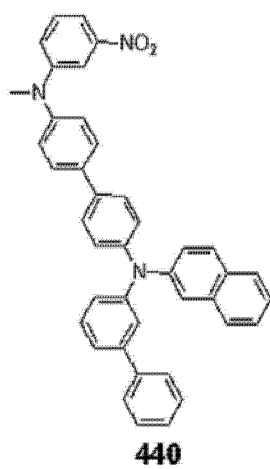
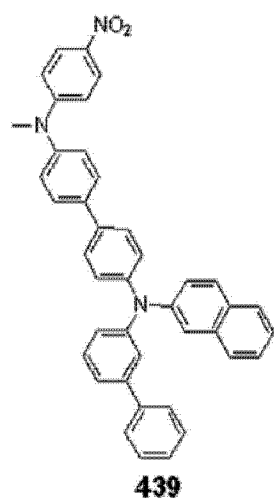
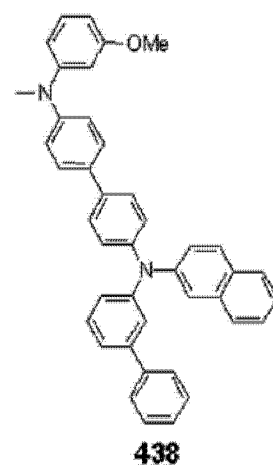
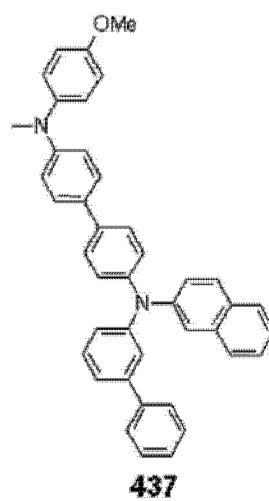
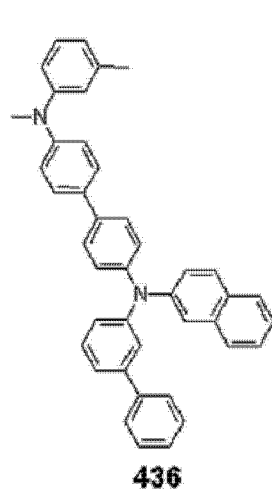
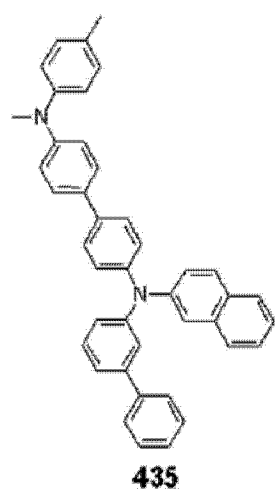
[0121]



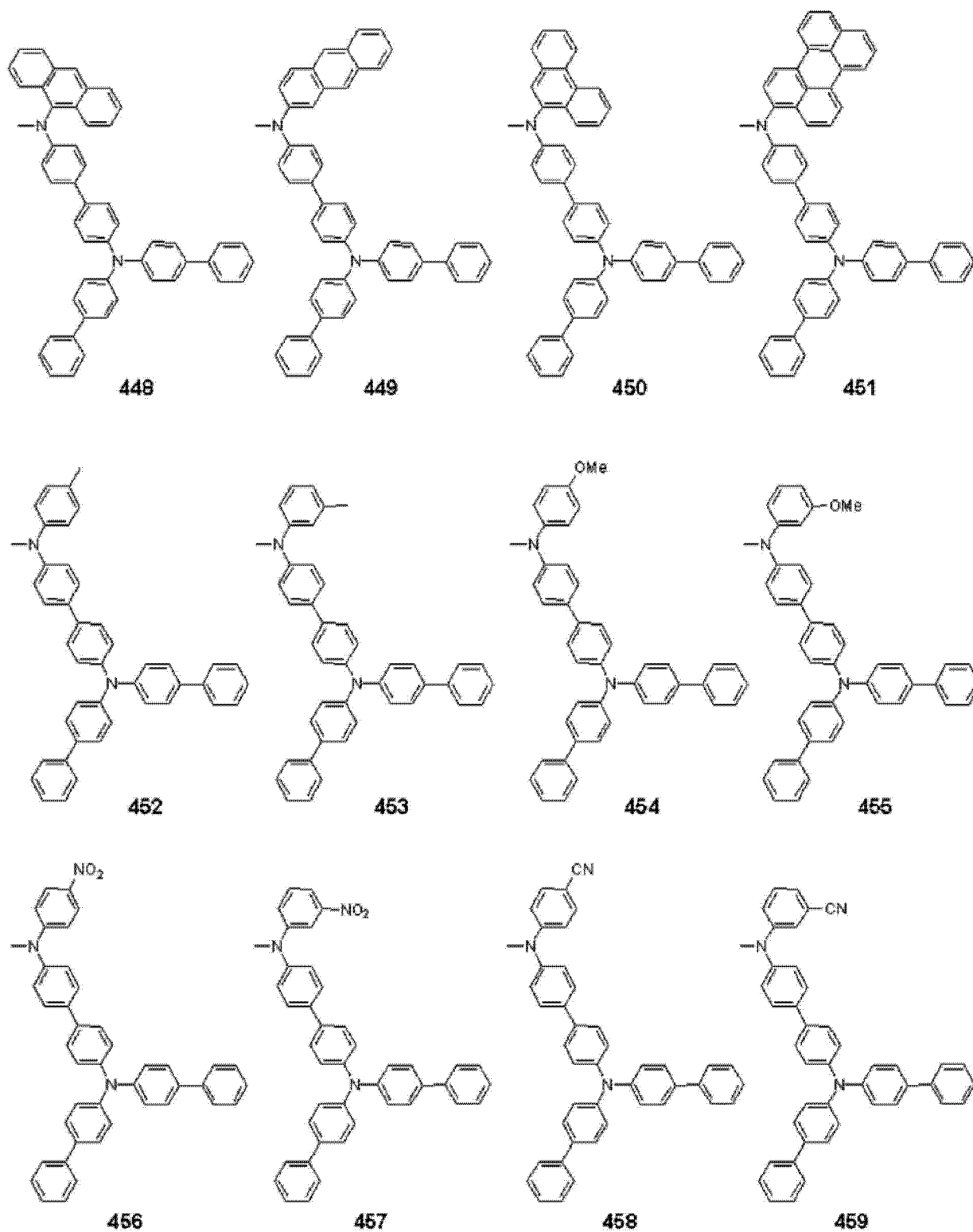
[0122]

**422****423****424****425****426****427****428****429****430****431****432****433****434**

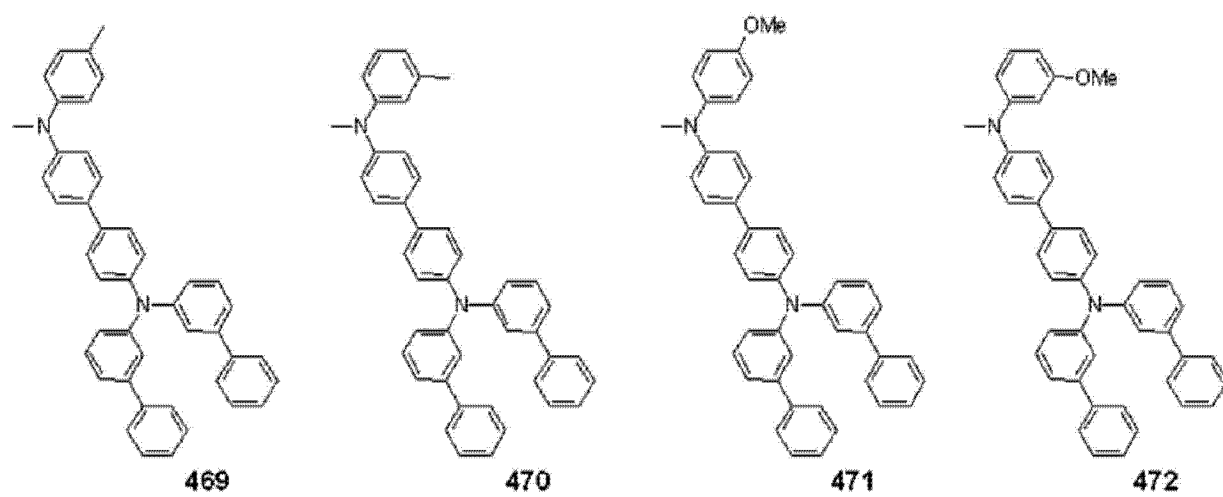
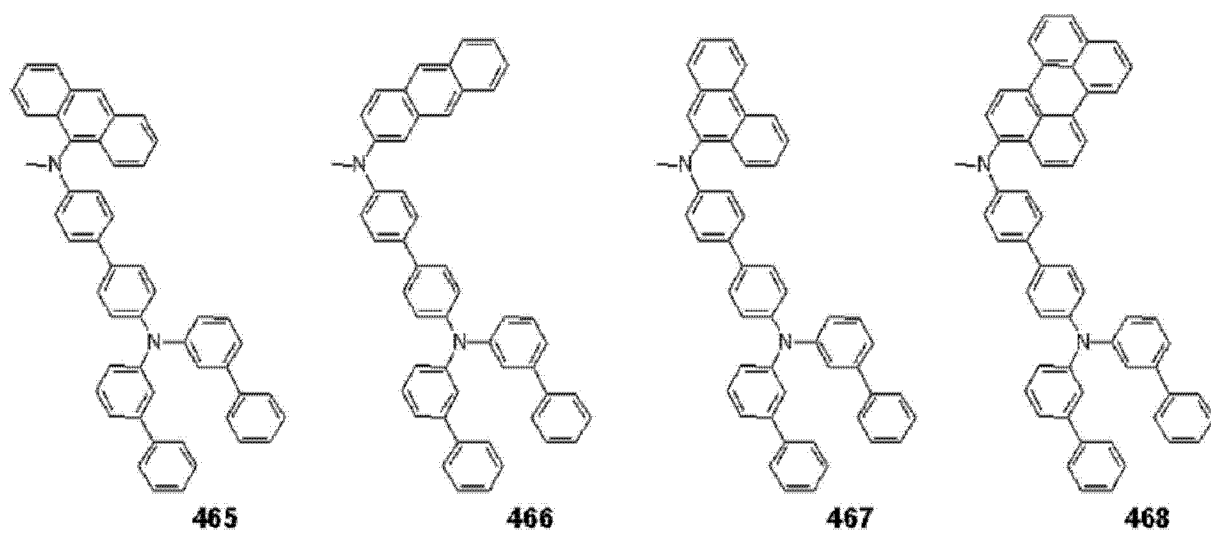
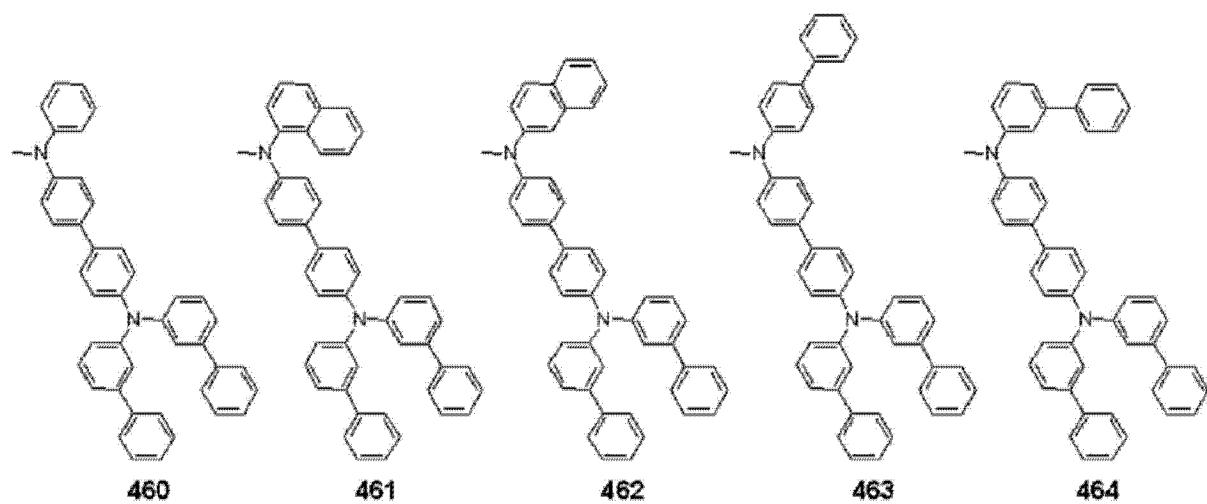
[0123]



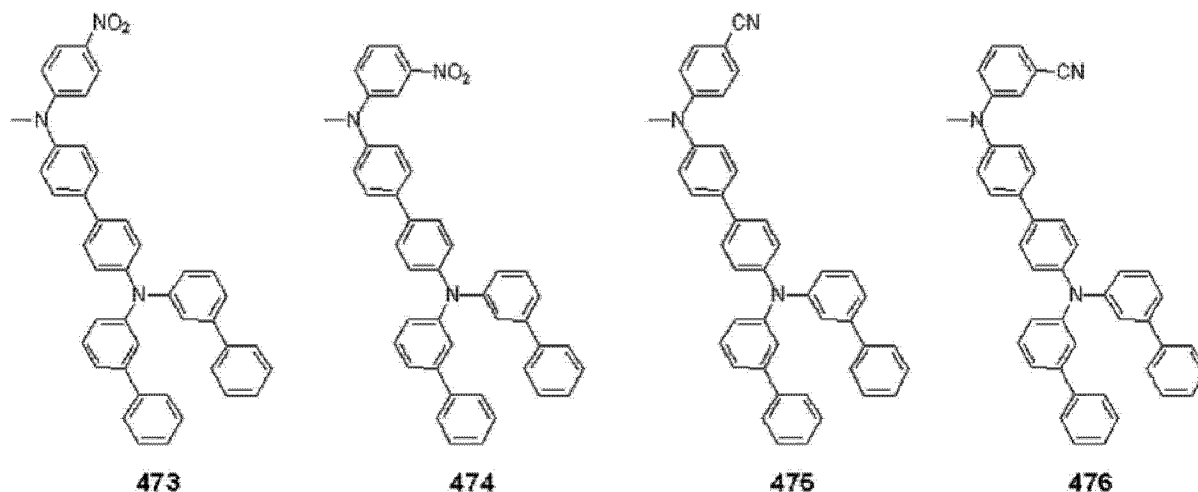
[0124]



[0125]



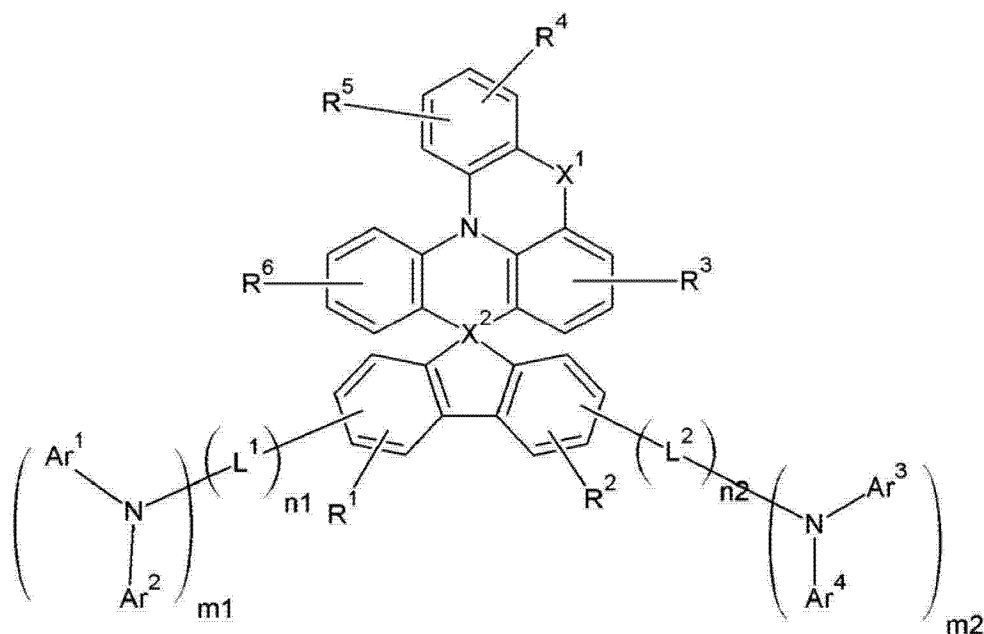
[0126]



[0127] 更具体地,用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 1 表示。

[0128] [化学式 1]

[0129]



[0130] 在以上化学式 1 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 至 Ar^4 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 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、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, m_1 和 m_2 独立地为 0 或 1 的整数, m_1 和 m_2 中的一个为 1, n_1 和 n_2 独立地为 0 至 3 的整数, R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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。

[0131] X^1 可为 $-O-$ 或 $-S-$ 。由于 X^1 具有极性基团因而能够与电子相互作用,因此电荷会易于注入。

[0132] 当芳胺基(或杂芳胺基)与具有螺环结构的核结合时,电荷迁移率可提高,因而,装置的驱动电压可降低。

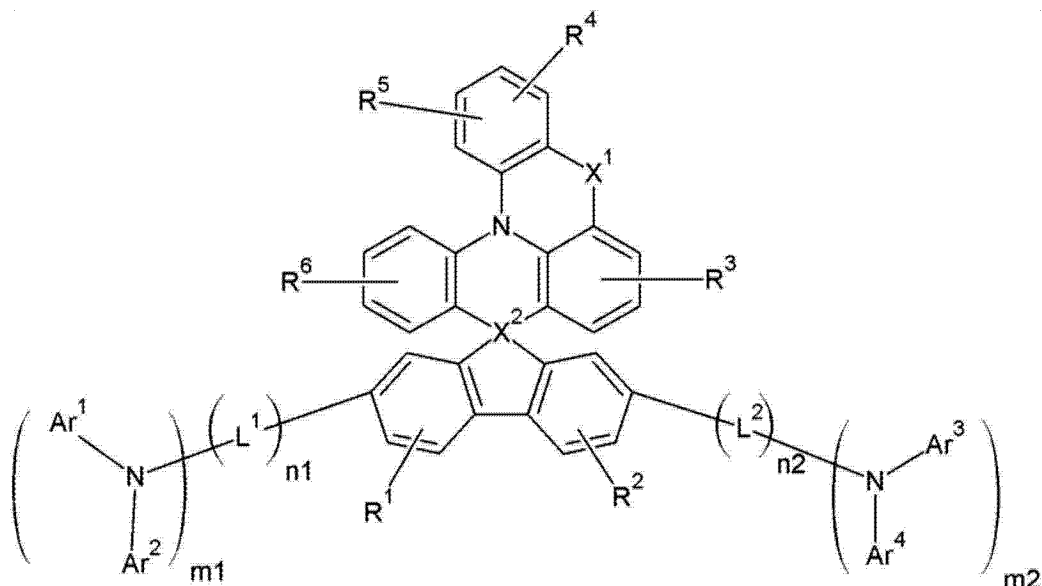
[0133] 另外,上述化合物具有位阻现象,因而,可抑制由于小的分子间相互作用引起的结晶化。因此,制造装置的产率可提高。另外,装置的使用寿命特性可改善。

[0134] 而且,上述化合物具有相对大的分子量并且可抑制沉积过程中的分解。

[0135] 更具体地,以上化学式 1 可由以下化学式 2 表示。当芳胺基(杂芳胺基)在如以下化学式 2 中所示的位置,上述化合物可易于合成。

[0136] [化学式 2]

[0137]

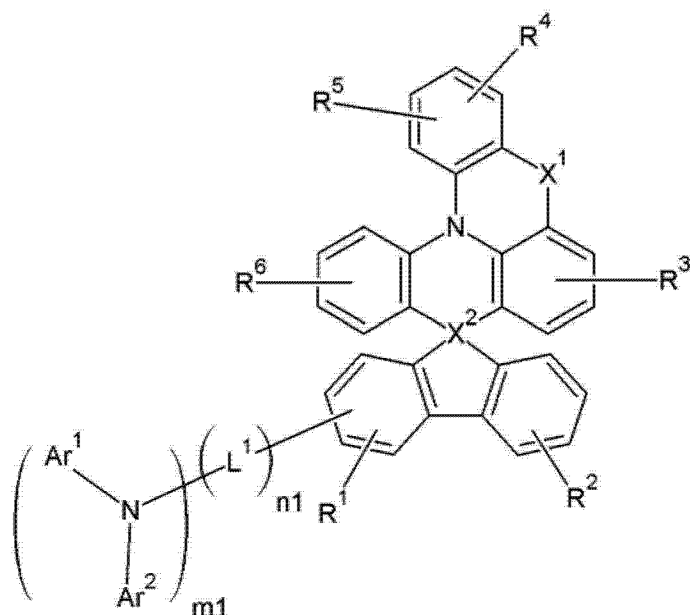


[0138] 在以上化学式 2 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 至 Ar^4 独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L^1 和 L^2 独立地为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基, m_1 和 m_2 独立地为 0 或 1 的整数, m_1 和 m_2 中的一个为 1, n_1 和 n_2 独立地为 0 至 3 的整数, R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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。

[0139] 更具体地,用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 3 表示。

[0140] [化学式 3]

[0141]

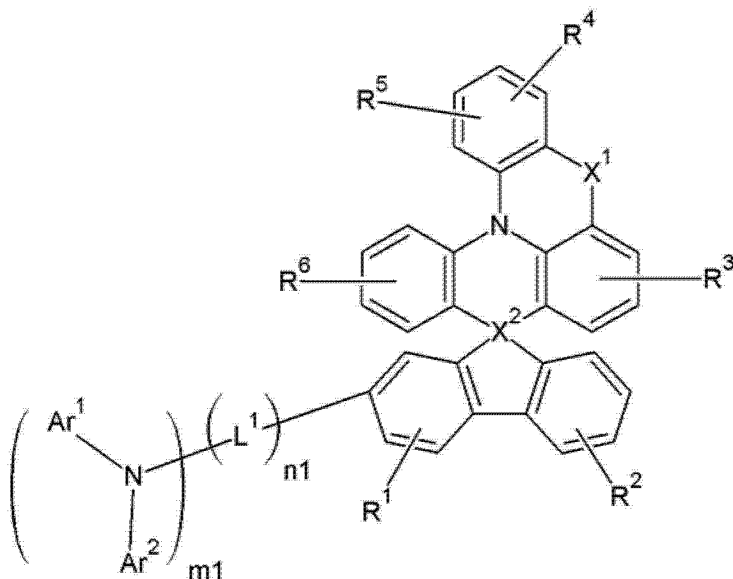


[0142] 在以上化学式 3 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 和 Ar^2 独立地为取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基, L^1 为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、取代或未取代的 C6 至 C30 亚芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 亚杂芳基, m_1 为 1, n_1 为 0 至 3 的整数, R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、取代或未取代的 C6 至 C30 芳基、或者取代或未取代的 C2 至 C30 杂芳基。

[0143] 更具体地,用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 4 表示。

[0144] [化学式 4]

[0145]



[0146] 在以上化学式 4 中, X^1 为 $-O-$ 或 $-S-$, X^2 为 $-C-$ 或 $-Si-$, Ar^1 和 Ar^2 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 为取代或未取代的 C2 至 C10 亚烯基、取代或未取代的 C2 至 C10 亚炔基、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, m_1 为 1, n_1 为 0 至 3 的整数, R^1 至 R^6 独立地为氢、氘、

取代或未取代的 C1 至 C10 烷基、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。

[0147] 可选择性地调节 L^1 和 L^2 以确定化合物的总共轭长度,从而可调节 HOMO、LUMO 能量带。

[0148] L^1 和 L^2 的具体实例可为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、取代或未取代的亚蒎基、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、亚噻吩 (thiopheneyl) 基、呋喃 (furan) 基等。

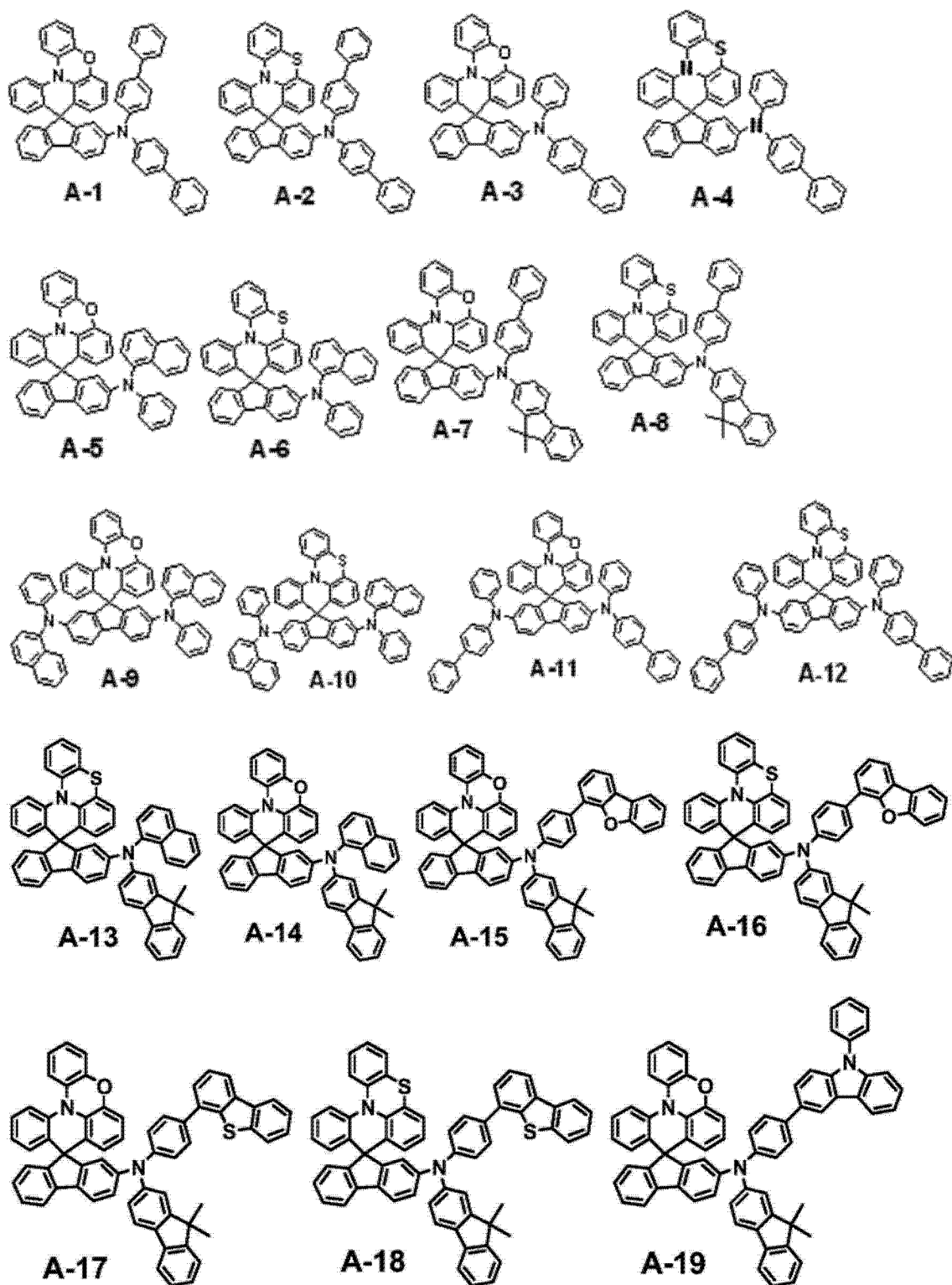
[0149] Ar^1 至 Ar^4 可独立地为取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的蒎基、取代或未取代的菲基、取代或未取代的并四苯基、取代或未取代的芘基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的对三联苯基、取代或未取代的间三联苯基、取代或未取代的苊基、取代或未取代的三亚苯基、取代或未取代的茈基、取代或未取代的茌基、取代或未取代的呋喃基、取代或未取代的噻吩基、取代或未取代的吡咯基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的噁唑基、取代或未取代的噻唑基、取代或未取代的噁二唑基、取代或未取代的噻二唑基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的吡嗪基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的苯并呋喃基、取代或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的吲哚基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的蔡啶基、取代或未取代的苯并噁嗪基、取代或未取代的苯并噻嗪基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的吩嗪基、取代或未取代的吩噻嗪基、取代或未取代的吩噁嗪基,或者它们的组合,但不限于此。

[0150] 用于有机光电子装置的化合物可由于取代基而具有发光、空穴或电子特性;膜稳定性;热稳定性和高的三线态激发能 (T_1)。

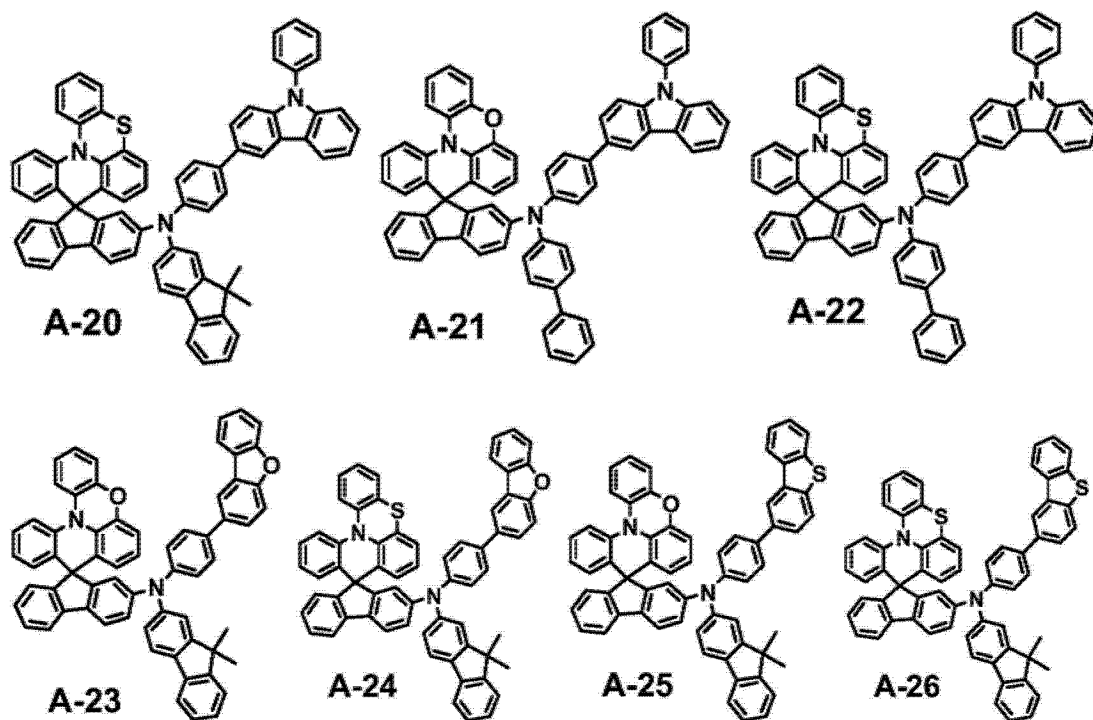
[0151] X^2 可为 $-C-$ 。这里,由于在 C 中心的上面和下面的分子不在同一平面上,因此可调节能带。

[0152] 更具体地,用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式 A-1 至 A-26 中的一个表示,但不限于此。

[0153]



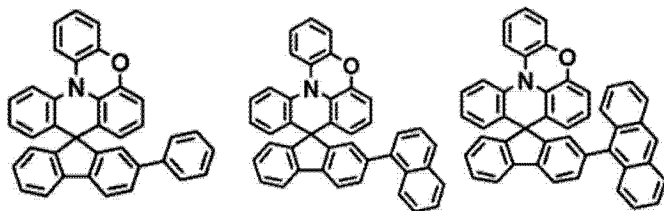
[0154]



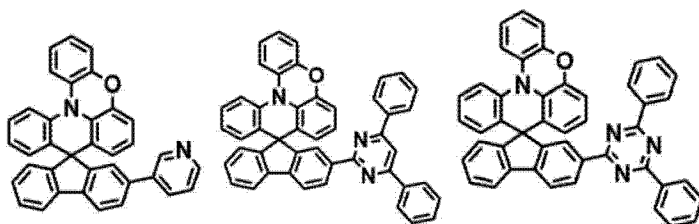
[0155] 更具体地,用于有机光电子装置的化合物可由以下化学式B-1至B-10中的一个表示,但不限于此。

[0156]

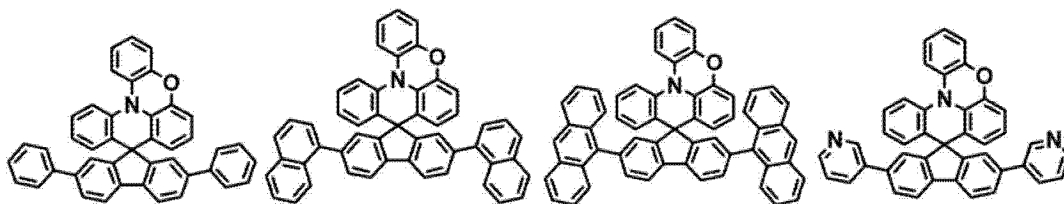
[B-1] [B-2] [B-3]



[B-4] [B-5] [B-6]



[B-7] [B-8] [B-9] [B-10]



[0157] 当根据本发明的一个实施方式的以上化合物需要电子和空穴特性时,可引入具有

电子特性的官能团以有效提高有机发光二极管的寿命并降低其驱动电压。

[0158] 根据本发明的一个实施方式的以上用于有机光电子装置的化合物显示了在约 320nm 至约 500nm 的范围内的最大发光波长、大于或等于约 2.0eV (具体为约 2.0eV 至约 4.0eV) 的高三线态激发能 (T1), 因而通过向掺杂剂良好传输具有高三线态激发能的主体的电荷而具有提高掺杂剂的发光效率的优点, 以及通过自由调节材料的 HOMO 和 LUMO 能级而具有减小驱动电压的优点, 并因此可用作主体材料或电荷传输材料。

[0159] 另外, 用于有机光电子装置的化合物具有光学和电学活性, 因而可用作非线性光学材料、电极材料、电致变色材料、光学开关、传感器、模块、波导、有机晶体管、激光、光学吸收材料、绝缘体材料和用于分离膜的材料等。

[0160] 包括以上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, 表明改善的热稳定性。因此, 能够生产具有高效率的有机光电子装置。

[0161] 包括以上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充当发光主体。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、或者电子传输材料。

[0162] 根据本发明的一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物用于有机薄层, 它可改善有机光电子装置的寿命特性、效率特性、电化学稳定性和热稳定性, 并减小驱动电压。

[0163] 因此, 根据另一个实施方式, 提供了有机光电子装置, 其包含上述用于有机光电子装置的化合物。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、有机光导鼓和有机存储装置等。例如, 根据一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物可包括在有机太阳能电池的电极或电极缓冲层中以改善量子效率, 并且它可用作有机晶体管中用于栅极或源 - 漏极等的电极材料。

[0164] 下文, 具体说明了有机发光二极管。

[0165] 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、阴极以及阳极和阴极之间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含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。

[0166] 包含用于有机光电子装置的化合物的有机薄层可包括选自发光层、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中的层。至少一层包含根据一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物。具体地, 电子传输层或电子注入层可包含根据一个实施方式的用于有机光电子装置的化合物。此外, 当用于有机光电子装置的化合物包含在发光层中时, 可包含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。

[0167] 图 1 至 5 为显示包含根据本发明一个实施方式的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。

[0168] 参见图 1 至图 5, 根据一个实施方式的有机发光二极管 100、200、300、400 和 500 包括插入阳极 120 和阴极 110 之间的至少一个有机薄层 105。

[0169] 阳极 120 包含具有大功函的阳极材料以帮助将空穴注入有机薄层。阳极材料的具体实例包括: 金属, 例如镍、铂、钒、铬、铜、锌和金或它们的合金; 金属氧化物, 例如氧化锌、氧化铟、氧化铟锡 (ITO) 和氧化铟锌 (IZO); 金属和氧化物的组合, 例如 ZnO:Al 或 SnO₂:Sb;

或导电聚合物,例如聚(3-甲基噻吩)、聚[3,4-(乙烯-1,2-二氧)噻吩](PEDT)、聚吡咯和聚苯胺,但不限于此。优选包括含有氧化铟锡(ITO)的透明电极作为阳极。

[0170] 阴极110包含具有小功函的阴极材料以帮助将电子注入有机薄层。阴极材料的具体实例包括:金属,例如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钪、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。优选包括含有铝的金属电极作为阴极。

[0171] 首先,参见图1,有机发光二极管100包括仅含发光层130的有机薄层105。

[0172] 参见图2,双层有机发光二极管200包括有机薄层105,有机薄层105含有包括电子传输层(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层具有优异的与诸如ITO的透明电极的结合性能或优异的空穴传输性能。

[0173] 参见图3,三层有机发光二极管300包括有机薄层105,有机薄层105含有电子传输层(ETL)150、发光层130和空穴传输层(HTL)140。发光层130独立安装,并且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。

[0174] 如图4显示,四层有机发光二极管400包括用于与ITO的阴极粘附的有机薄层105,有机薄层105含有电子注入层(EIL)160、发光层130、空穴传输层(HTL)140和空穴注入层(HIL)170。

[0175] 如图5显示,五层有机发光二极管500包括有机薄层105,有机薄层105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,并进一步包含电子注入层(EIL)160以实现低电压。

[0176] 在图1至图5中,有机薄层105包含用于有机光电子装置的化合物,有机薄层105包括选自电子传输层(ETL)150、电子注入层(EIL)160、发光层130和230、空穴传输层(HTL)140、空穴注入层(HIL)170和它们的组合组成的组中的至少一层。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,能够提供具有更简单结构的有机发光二极管,因为它不需要另外的空穴阻挡层(未显示)。

[0177] 此外,当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。

[0178] 有机发光二极管可通过以下方法制造:在基板上形成阳极;按照诸如蒸发、溅射、等离子体镀和离子镀的干涂方法或者诸如旋涂、浸涂和流涂的湿涂方法形成有机薄层;并在其上提供阴极。

[0179] 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。

[0180] 【发明的实施方式】

[0181] 下文中,参照实施例更详细地说明了上述实施方式。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。

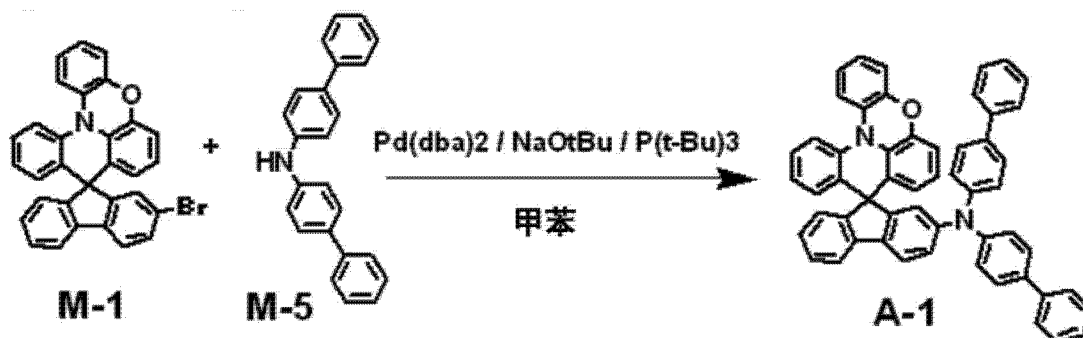
[0182] (制备用于有机光电子装置的化合物)

[0183] 实施例1:制备化合物A-1

[0184] 根据以下反应示意图 1 合成由以上化学式 A-1 表示的化合物作为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的具体实例。

[0185] [反应示意图 1]

[0186]



[0187] 将 8.36g(16.71mmol) 的中间体 M-1、4.88g(15.19mmol) 的中间体 M-5、4.82g(50.13mmol) 的叔丁醇钠和 0.09g(0.46mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.26g(0.46mmol) 的 Pb(dba)_2 , 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

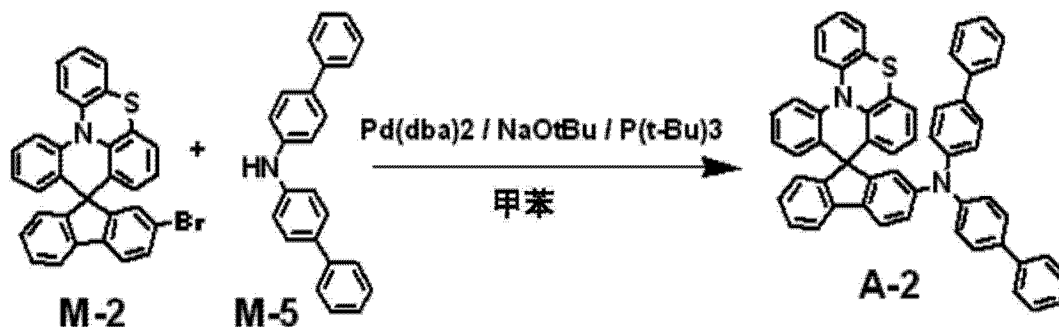
[0188] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 8.6g(76.4%) 白色固体的期望的化合物 A-1。

[0189] 实施例 2: 合成化合物 A-2

[0190] 根据以下反应示意图 2 合成由以上化学式 A-2 表示的化合物作为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的具体实例。

[0191] [反应示意图 2]

[0192]



[0193] 将 8.63g(16.71mmol) 的中间体 M-2、4.88g(15.19mmol) 的中间体 M-5、4.82g(50.13mmol) 的叔丁醇钠和 0.09g(0.46mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.26g(0.46mmol) 的 Pb(dba)_2 , 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

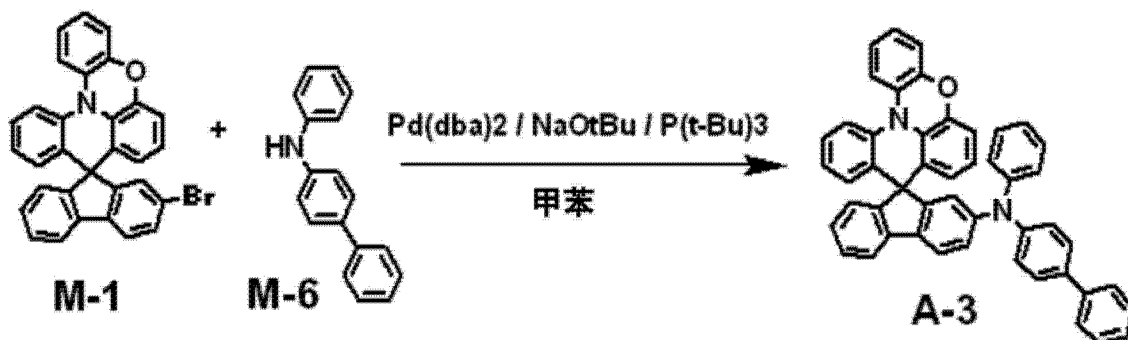
[0194] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥, 过滤, 并在减压条件下浓缩。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 8.4g(73%) 白色固体的期望的化合物 A-2。

[0195] 实施例 3: 合成化合物 A-3

[0196] 根据以下反应示意图 3 合成由以上化学式 A-3 表示的化合物作为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的具体实例。

[0197] [反应示意图 3]

[0198]



[0199] 将 8.36g(16.71mmol) 的中间 体 M-1、3.72g(15.19mmol) 的中间 体 M-6、4.82g(50.13mmol) 的叔丁醇钠和 0.09g(0.46mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.26g(0.46mmol) 的 $Pb(dba)_2$, 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

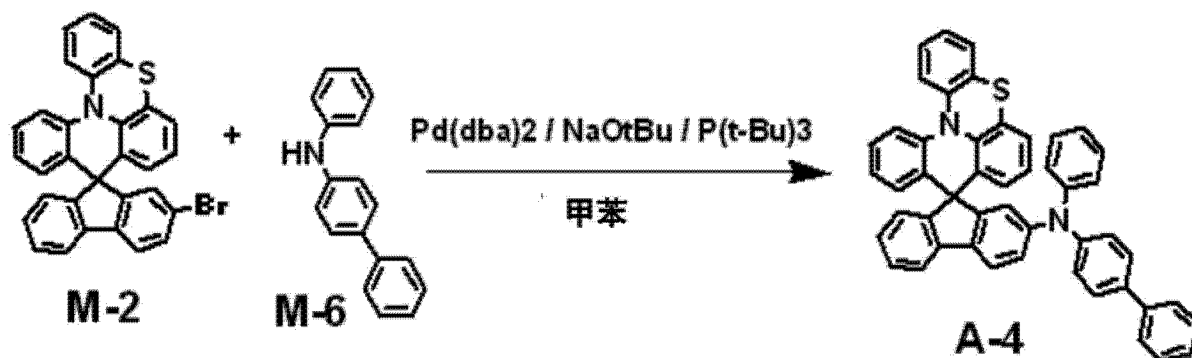
[0200] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 7.9g(78.2%) 白色固体的期望的化合物 A-3。

[0201] 实施例 4: 合成化合物 A-4

[0202] 根据以下反应示意图 4 合成由以上化学式 A-4 表示的化合物作为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的具体实例。

[0203] [反应示意图 4]

[0204]



[0205] 将 8.63g(16.71mmol) 的中间 体 M-2、3.72g(15.19mmol) 的中间 体 M-6、4.82g(50.13mmol) 的叔丁醇钠和 0.09g(0.46mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.26g(0.46mmol) 的 $Pb(dba)_2$, 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

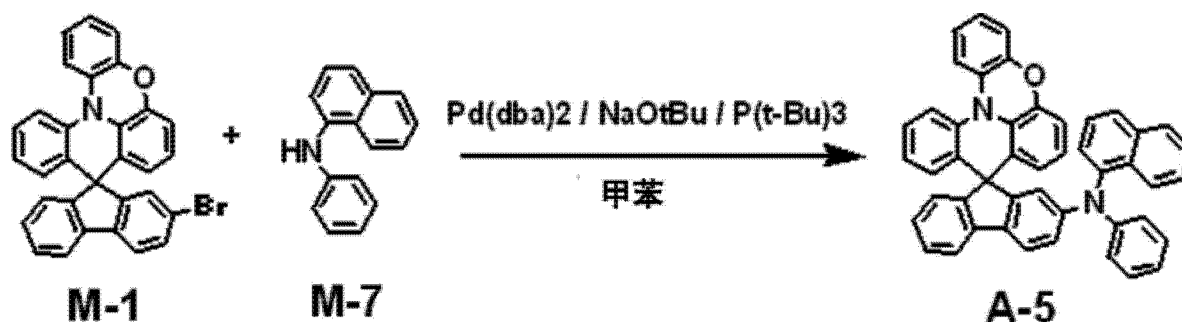
[0206] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 8.1g(78.3%) 白色固体的期望的化合物 A-4。

[0207] 实施例 5: 合成化合物 A-5

[0208] 根据以下反应示意图 5 合成由以上化学式 A-5 表示的化合物作为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的具体实例。

[0209] [反应示意图 5]

[0210]



[0211] 将 8.36g(16.71mmol) 的中间 体 M-1、3.33g(15.19mmol) 的中间 体 M-7、4.82g(50.13mmol) 的叔丁醇钠和 0.09g(0.46mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.26g(0.46mmol) 的 Pd(dba)_2 , 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

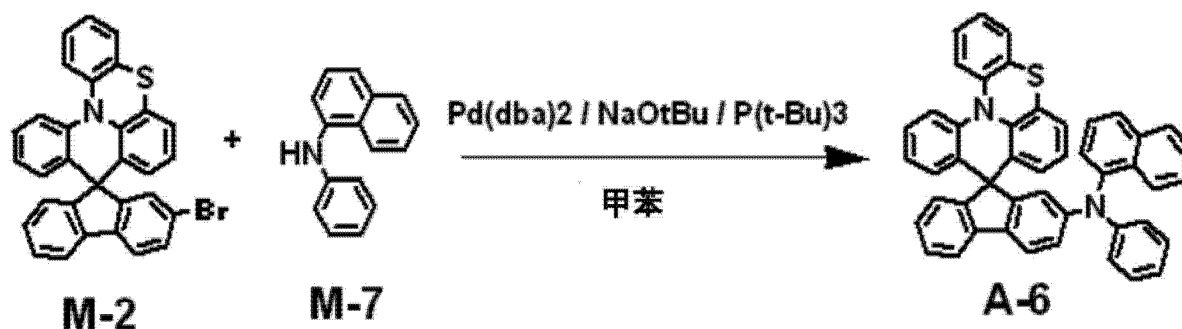
[0212] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 7.8g(80.4%) 白色固体的期望的化合物 A-5。

[0213] 实施例 6 : 合成化合物 A-6

[0214] 根据以下反应示意图 6 合成由以上化学式 A-6 表示的化合物作为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的具体实例。

[0215] [反应示意图 6]

[0216]



[0217] 将 8.63g(16.71mmol) 的中间 体 M-2、3.33g(15.19mmol) 的中间 体 M-7、4.82g(50.13mmol) 的叔丁醇钠和 0.09g(0.46mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.26g(0.46mmol) 的 Pd(dba)_2 , 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

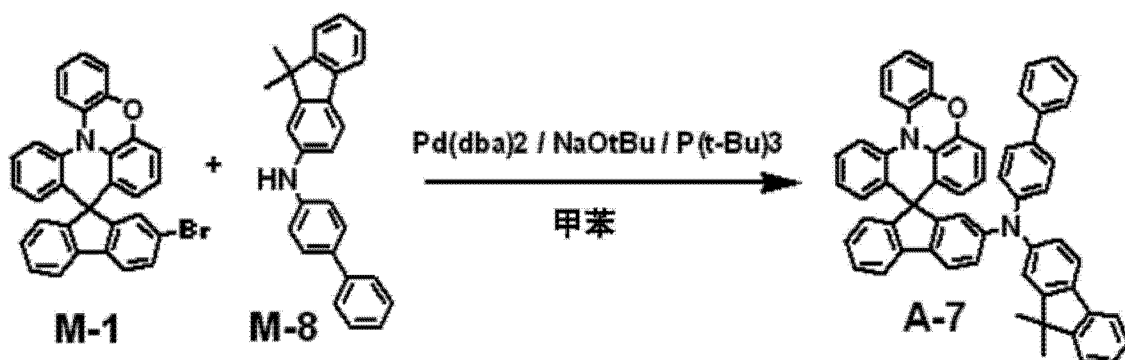
[0218] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 7.6g(76.3%) 的期望的化合物 A-6。

[0219] 实施例 7 : 合成化合物 A-7

[0220] 根据以下反应示意图 7 合成由以上化学式 A-7 表示的化合物作为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的具体实例。

[0221] [反应示意图 7]

[0222]



[0223] 将 8.36g(16.71mmol) 的中间 体 M-1、5.49g(15.19mmol) 的中间 体 M-8、4.82g(50.13mmol) 的叔丁醇钠和 0.09g(0.46mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.26g(0.46mmol) 的 Pd(dba)_2 , 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

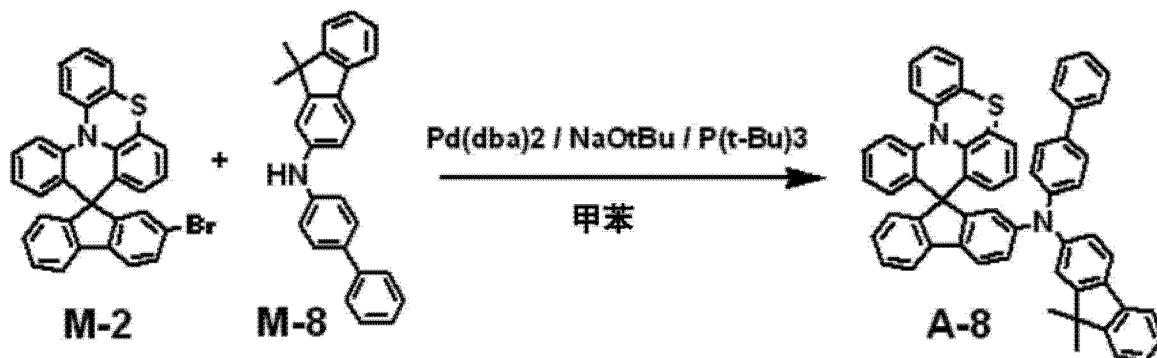
[0224] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 8.8g(74.2%) 白色固体的期望的化合物 A-7。

[0225] 实施例 8: 合成化合物 A-8

[0226] 根据以下反应示意图 8 合成由以上化学式 A-8 表示的化合物作为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的具体实例。

[0227] [反应示意图 8]

[0228]



[0229] 将 8.63g(16.71mmol) 的中间 体 M-2、5.49g(15.19mmol) 的中间 体 M-8、4.82g(50.13mmol) 的叔丁醇钠和 0.09g(0.46mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.26g(0.46mmol) 的 Pd(dba)_2 , 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

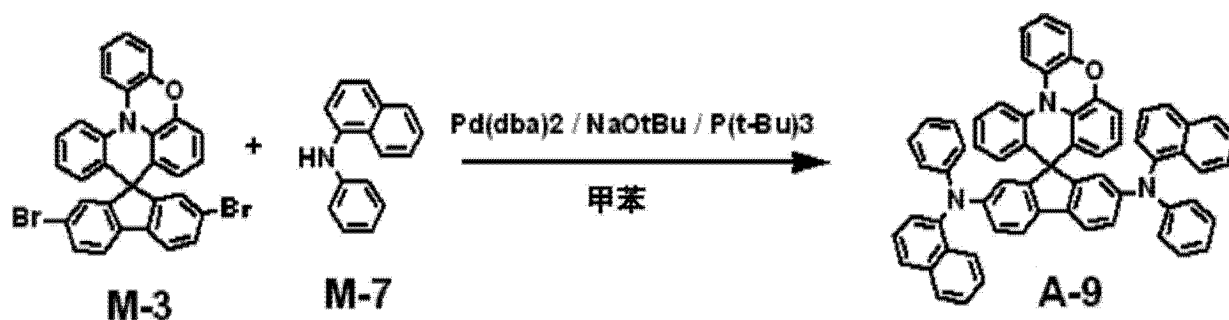
[0230] 当反应完成时, 萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 10.1g(83.5%) 白色固体的期望的化合物 A-8。

[0231] 实施例 9: 合成化合物 A-9

[0232] 根据以下反应示意图 9 合成由以上化学式 A-9 表示的化合物作为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的具体实例。

[0233] [反应示意图 9]

[0234]



[0235] 将 8g(13.81mmol) 的中间 体 M-3、6.36g(29mmol) 的中间 体 M-7、9.64g(100.26mmol) 的叔丁醇钠和 0.18g(0.92mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.52g(0.92mmol) 的 Pd(dba)_2 , 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

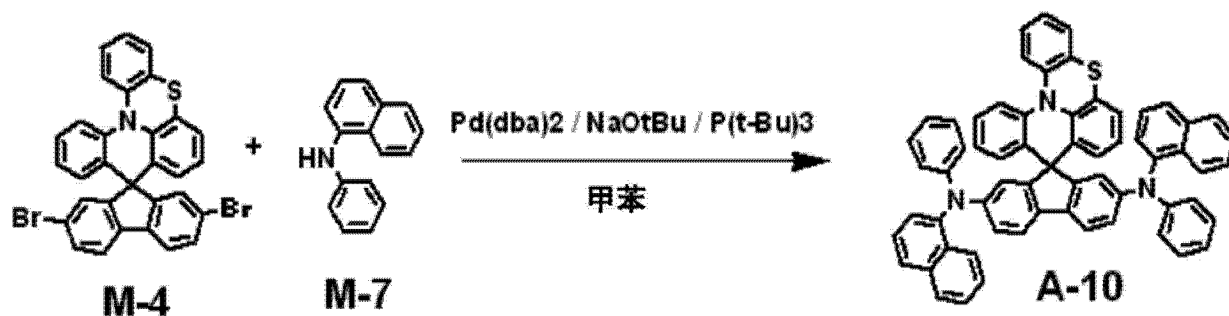
[0236] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 9.3g(78.7%) 白色固体的期望的化合物 A-9。

[0237] 实施例 10: 合成化合物 A-10

[0238] 根据以下反应示意图 10 合成由以上化学式 A-10 表示的化合物作为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的具体实例。

[0239] [反应示意图 10]

[0240]



[0241] 将 8.22g(13.81mmol) 的中间 体 M-4、6.36g(29mmol) 的中间 体 M-7、9.64g(100.26mmol) 的叔丁醇钠和 0.18g(0.92mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.52g(0.92mmol) 的 Pd(dba)_2 , 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

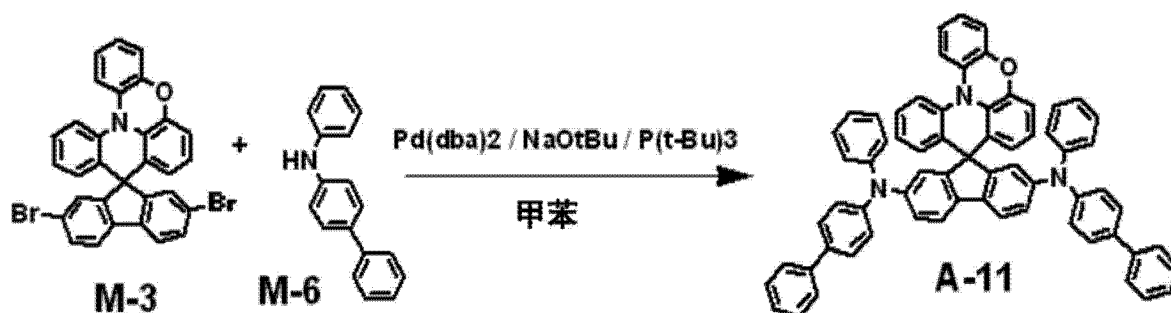
[0242] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 9.5g(78.9%) 白色固体的期望的化合物 A-10。

[0243] 实施例 11: 合成化合物 A-11

[0244] 根据以下反应示意图 11 合成由以上化学式 A-11 表示的化合物作为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的具体实例。

[0245] [反应示意图 11]

[0246]



[0247] 将 8g(13.81mmol) 的中间 体 M-3、7.11g(29mmol) 的中间 体 M-6、9.64g(100.26mmol) 的叔丁醇钠和 0.18g(0.92mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.52g(0.92mmol) 的 $Pb(dba)_2$, 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

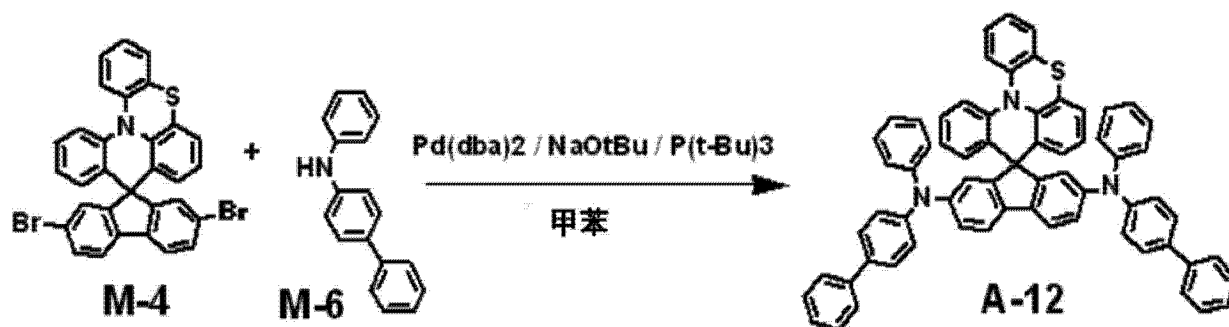
[0248] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 10.5g(85%) 白色固体的期望的化合物 A-11。

[0249] 实施例 12 : 合成化合物 A-12

[0250] 根据以下反应示意图 12 合成由以上化学式 A-12 表示的化合物作为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的具体实例。

[0251] [反应示意图 12]

[0252]



[0253] 将 8.22g(13.81mmol) 的中间 体 M-4、7.11g(29mmol) 的中间 体 M-6、9.64g(100.26mmol) 的叔丁醇钠和 0.18g(0.92mmol) 的三叔丁基膦溶解于 300ml 的甲苯中, 向其中加入 0.52g(0.92mmol) 的 $Pb(dba)_2$, 并且在氮气气氛下回流和搅拌混合物 12 小时。

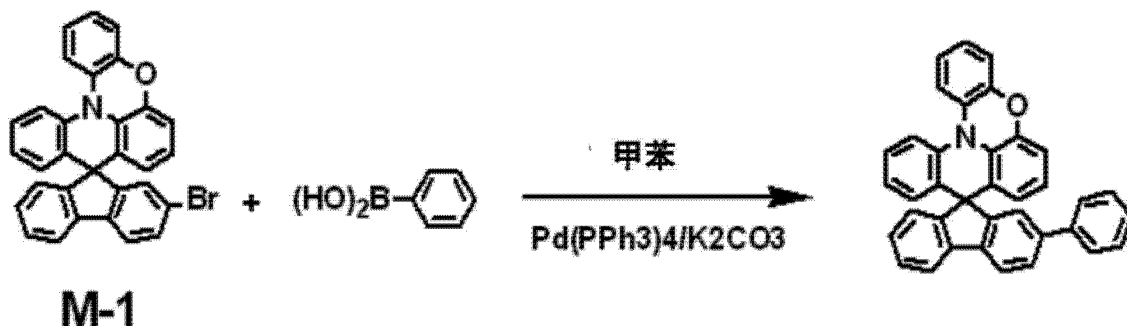
[0254] 当反应完成时, 用甲苯和蒸馏水萃取所得产物, 从中得到的有机层用无水硫酸镁干燥并过滤, 并在减压条件下浓缩过滤后的溶液。使用正己烷 / 二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯从中得到的产物, 获得 10.3g(80.7%) 白色固体的期望的化合物 A-12。

[0255] 实施例 ad-1 : 合成化合物 B-1

[0256] 根据以下反应示意图 13 合成由以上化学式 B-1 表示的化合物作为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的具体实例。

[0257] [反应示意图 13]

[0258]



[0259] 将 8.36g(16.71mmol) 的中间体 M-1、2.24g(18.38mmol) 的苯基硼酸、1.27g(1.1mmol) 的四(三苯基膦)钯、6.08g(44mmol) 的碳酸钾和 100ml 的水混悬在 200ml 的甲苯中,并在氮气气氛下加热和回流混悬溶液 12 个小时。

[0260] 反应液被分为两层,用氯化钠饱和水溶液洗涤从两层中分离的有机层,并用无水硫酸钠干燥。

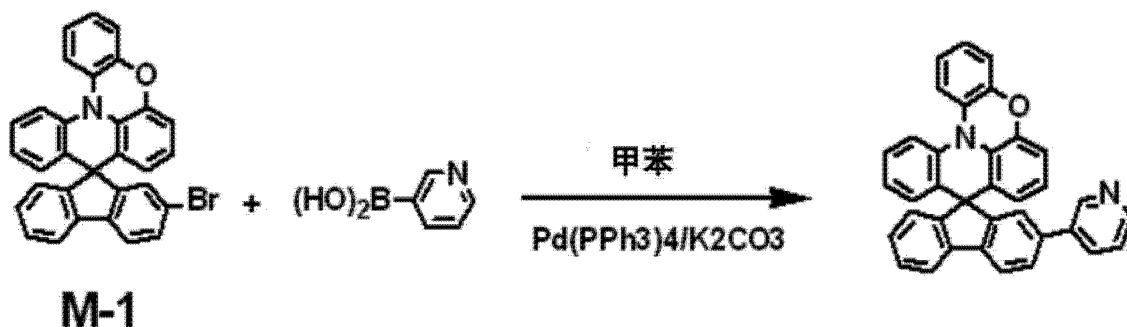
[0261] 在减压条件下蒸馏和去除其中的有机溶剂之后,使用正己烷/二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯其残留物,获得 7.3g(87.8%) 白色固体的期望的化合物。

[0262] 实施例 ad-2:合成化合物 B-4

[0263] 根据以下反应示意图 14 合成由以上化学式 B-4 表示的化合物作为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的具体实例。

[0264] [反应示意图 14]

[0265]



[0266] 将 8.36g(16.71mmol) 的中间体 M-1、2.26g(18.38mmol) 的 3-吡啶硼酸、1.27g(1.1mmol) 的四(三苯基膦)钯、6.08g(44mmol) 的碳酸钾和 100ml 的水混悬在 200ml 的甲苯中,并在氮气气氛下加热和回流混悬溶液 12 个小时。

[0267] 反应液被分为两层,用氯化钠饱和水溶液洗涤从两层中分离的有机层,并用无水硫酸钠干燥。

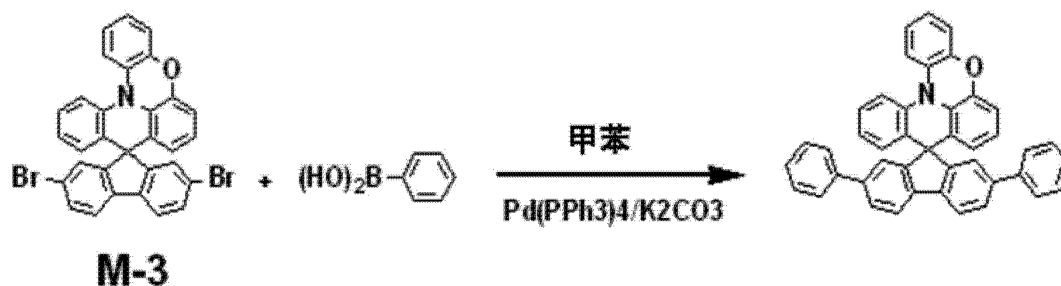
[0268] 在减压条件下蒸馏和去除其中的有机溶剂之后,使用正己烷/二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯残留物,获得 7.1g(85.2%) 白色固体的期望的化合物。

[0269] 实施例 ad-3:合成化合物 B-7

[0270] 根据以下反应示意图 15 合成由以上化学式 B-7 表示的化合物作为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的具体实例。

[0271] [反应示意图 15]

[0272]



[0273] 将 8g (13.81mmol) 的中间体 M-3、3.53g (29mmol) 的苯基硼酸、1.27g (1.1mmol) 的四(三苯基膦)钯、6.08g (44mmol) 的碳酸钾和 100ml 的水混悬在 200ml 的甲苯中,并在氮气气氛下加热和回流混悬溶液 12 个小时。

[0274] 反应液被分为两层,用氯化钠饱和和水溶液洗涤从两层中分离的有机层,并用无水硫酸钠干燥。

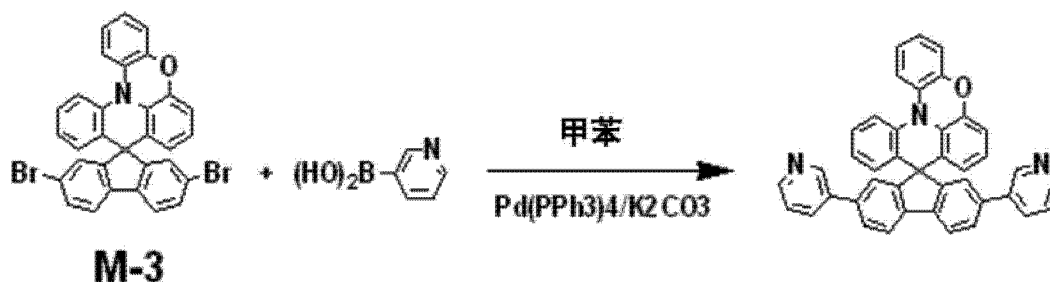
[0275] 在减压条件下蒸馏和去除其中的有机溶剂之后,使用正己烷/二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯其残留物,获得 6.8g (85.8%) 白色固体的期望的化合物。

[0276] 实施例 ad-4:合成化合物 B-10

[0277] 根据以下反应示意图 16 合成由以上化学式 B-10 表示的化合物作为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的具体实例。

[0278] [反应示意图 16]

[0279]



[0280] 将 8g (13.81mmol) 的中间体 M-3、3.56g (29mmol) 的苯基硼酸、1.27g (1.1mmol) 的四(三苯基膦)钯、6.08g (44mmol) 的碳酸钾和 100ml 的水混悬在 200ml 的甲苯中,并在氮气气氛下加热和回流混悬溶液 12 个小时。

[0281] 反应液被分为两层,用氯化钠饱和和水溶液洗涤从两层中分离的有机层,并用无水硫酸钠干燥。

[0282] 在减压条件下蒸馏和去除其中的有机溶剂之后,使用正己烷/二氯甲烷混合溶剂通过硅胶柱色谱法提纯其残留物,获得 6.7g (84.2%) 白色固体的期望的化合物。

[0283] (有机发光二极管的制造)

[0284] 实施例 13

[0285] 用蒸馏水和超声波清洗以 1500Å 厚的 ITO (氧化铟锡) 薄膜涂布的玻璃基板。当用蒸馏水清洗时,通过使用例如异丙醇、丙酮和甲醇等作为溶剂超声波清洗涂布后的基板并干燥,并移至等离子体清洗器,通过使用氧等离子体清洗 5 分钟,并移至真空沉积器。将该 ITO 透明电极用作阳极,通过真空沉积 4,4'-双[N-[4-{N,N-双(3-甲基苯基)氨基}-苯基]-N-苯基氨基]联苯 (DNTPD) 在其上形成 600Å 厚的空穴注入层 (HIL)。随后,在空穴

注入层 (HIL) 上真空沉积根据实施例 1 的化合物以形成 **300 Å** 厚的在空穴传输层 (HTL)。在空穴传输层 (HTL) 上,真空沉积作为主体的 9,10-二(2-萘基)蒽 (ADN) 和作为掺杂剂的 3wt% 的 2,5,8,11-四叔丁基茼 (TBPe) 以形成 **250 Å** 厚的发光层。

[0286] 然后,在发光层上,真空沉积 Alq₃ 以形成 **250 Å** 厚的电子传输层 (ETL)。在电子传输层 (ETL) 上,通过依次地真空沉积 **10 Å** 厚的 LiF 和 **1000 Å** 厚的 Al 而形成阴极,从而制造有机发光二极管。

[0287] 上述有机发光二极管具有五层有机薄膜层的结构,并且具体为,

[0288] **Al 1000 Å/LiF 10 Å/Alq₃ 250 Å / E M L [A D N : T B P e = 97:3] 250 Å/A-1 300 Å/DNTPD 600 Å/ITO 1500 Å** 的结构。

[0289] 实施例 14

[0290] 除了使用实施例 2 的化合物 A-2 代替实施例 1 的化合物 A-1 以外,根据与实施例 13 相同的方法制造有机发光二极管。

[0291] 实施例 15

[0292] 除了使用实施例 3 的化合物 A-3 代替实施例 1 的化合物 A-1 以外,根据与实施例 13 相同的方法制造有机发光二极管。

[0293] 实施例 16

[0294] 除了使用实施例 4 的化合物 A-4 代替实施例 1 的化合物 A-1 以外,根据与实施例 13 相同的方法制造有机发光二极管。

[0295] 对比例 1

[0296] 除了使用 NPB 代替实施例 1 的化合物 A-1 以外,根据与实施例 13 相同的方法制造有机发光二极管。

[0297] (有机发光二极管的性能测量)

[0298] 测量根据实施例 13 至 16 和对比例 1 的各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。

[0299] (1) 取决于电压变化的电流密度变化的测量

[0300] 使用电流-电压计 (Keithley2400) 将电压从 0V 升高至 10V 针对流经单元装置的电流值测量所得有机发光二极管,并将所测量的电流除以面积以提供结果。

[0301] (2) 取决于电压变化的亮度变化的测量

[0302] 将有机发光二极管的电压从 0V 升高至 10V,通过使用亮度计 (Minolta Cs-1000A) 测量亮度。

[0303] (3) 发光效率测量

[0304] 将 (1) 和 (2) 中得到的亮度、电流密度和电压用来计算相同电流密度 (10mA/cm²) 下的电流效率 (cd/A)。

[0305] [表 1]

[0306]

装置	HTL	电压 (V)	EL 颜色	效率 (cd/A)	半衰期寿命 (h) @1000cd/m ²
实施 例 13	A-1	6.2	蓝色	6.0	1,500
实施 例 14	A-2	6.2	蓝色	5.7	1,700
实施 例 15	A-3	6.1	蓝色	5.9	2,000
实施 例 16	A-4	6.1	蓝色	5.9	1,700
对比 例 1	NPB	7.1	蓝色	4.9	1,250

[0307]

[0308] 与根据对比例 1 的有机发光二极管相比,根据实施例 13 至 16 的有机发光二极管显示出降低的驱动电压及提高的亮度和效率。

[0309] 因此,可制造具有由于电子注入和电子传输性能以及低电压、高效率、高亮度和长寿命的有机发光二极管。

[0310] 尽管结合目前认为可行的示例性实施方式已经说明了本发明,但应理解本发明不限于所公开的实施方式,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同方式。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。

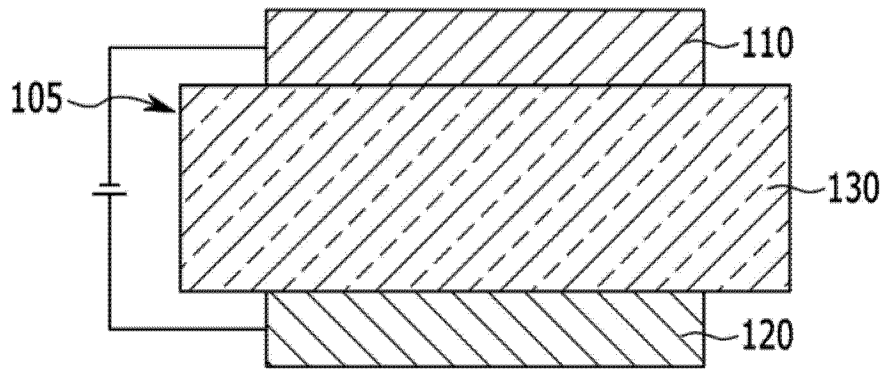
100

图 1

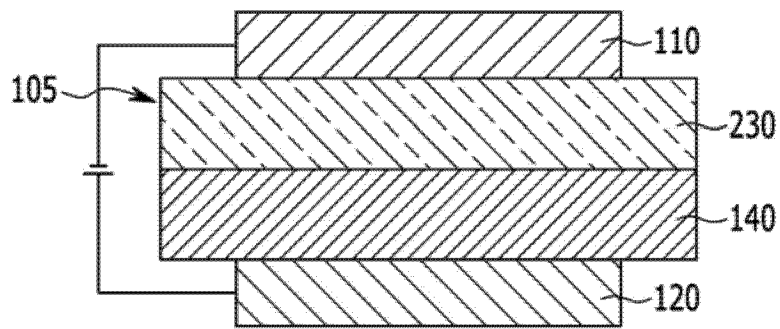
200

图 2

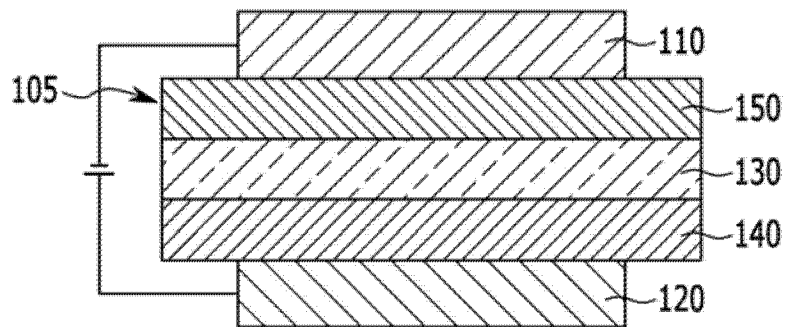
300

图 3

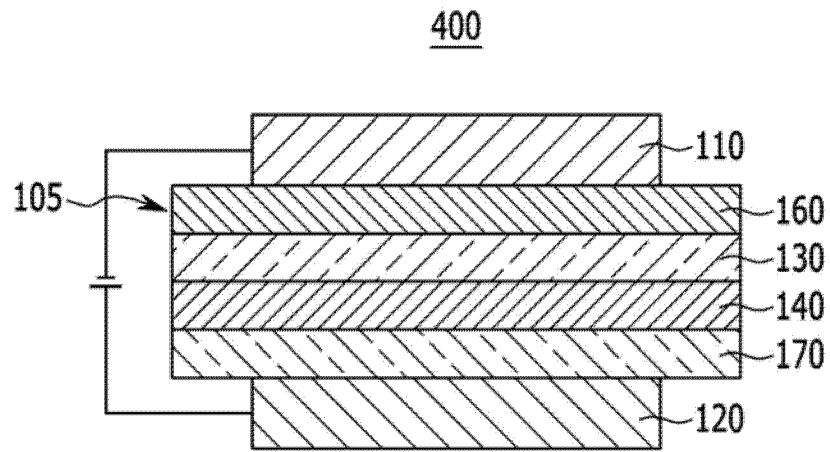


图 4

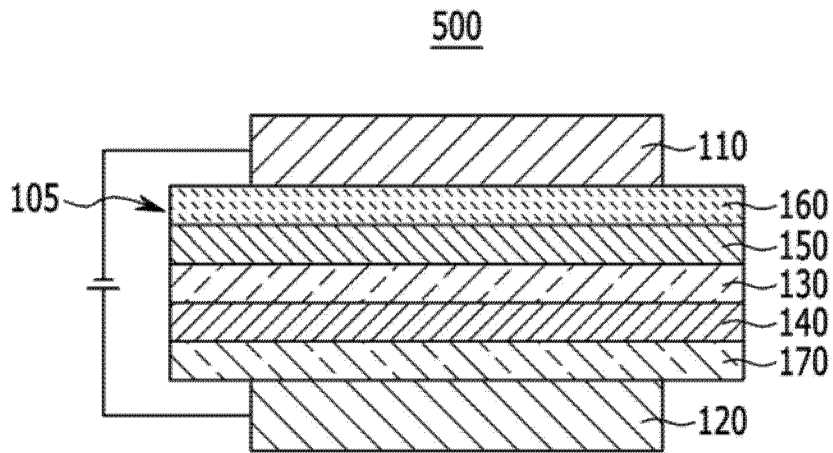


图 5

专利名称(译)	用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光元件和包括该有机发光元件的显示装置		
公开(公告)号	CN104024372A	公开(公告)日	2014-09-03
申请号	CN201280063930.0	申请日	2012-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
[标]发明人	郑成显 柳东完 李韩壹 赵荣庆 蔡美荣 许达灏 洪振硕		
发明人	郑成显 柳东完 李韩壹 赵荣庆 蔡美荣 许达灏 洪振硕		
IPC分类号	C09K11/06 C07D498/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0053 C09K2211/1044 H01L51/0061 C09K2211/1037 H01L51/42 C09K2211/1088 H01L51/0072 C09K2211/1007 H01L51/5016 C09K11/06 C09K2211/1059 H01L51/5056 H01L51/0067 C09K2211/1033 H01L51/0081 C07D513/10 H01L51/0073 H01L51/5088 C07D498/10 H01L2251/308 H01L51/0071 H01L51/006 H01L51/5012 C09K2211/1029 C09K2211/1011 Y02E10/549 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/5024 H01L51/5072 H01L51/5096		
优先权	1020110141437 2011-12-23 KR		
其他公开文献	CN104024372B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及用于有机光电子装置的化合物、包括该化合物的有机发光元件和包括该有机发光元件的显示装置。本发明提供了由化学式ad-1表示的用于有机光电子装置的化合物，并且可使制造具有卓越的电化学稳定性和热稳定性、优异的寿命特性以及即使在低驱动电压下的卓越的发光效率的有机发光元件成为可能。

