



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101267022 B

(45) 授权公告日 2014.08.13

(21) 申请号 200810086807.6

(22) 申请日 2008.03.13

(30) 优先权数据

10-2007-0025072 2007.03.14 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 崔庆勋 李宽熙 千民承 林椿于

朴美花 崔玲硕 朴永浩

(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 陈万青 王珍仙

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

C09K 11/06 (2006.01)

C07C 13/573 (2006.01)

C07C 211/57 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2006/138075 A2, 2006.12.28, 说明书第 5 页第 27-31 行、第 8 页第 16 行至第 10 页第 9 行、第 25 页至第 31 页及第 35 页.

WO 2007/021117 A1, 2007.02.22, 说明书第 14 页式 23.

US 2005/0260442 A1, 2005.11.24, 说明书第 [0017] 至 [0031].

CN 1867528 A, 2006.11.22, 说明书第 2 页第 1 段至第 10 页第 7 段.

WO 2006/138075 A2, 2006.12.28, 说明书第 5 页第 27-31 行、第 8 页第 16 行至第 10 页第 9 行、第 25 页至第 31 页及第 35 页.

US 2003/0023713 A1, 2003.01.30, 说明书第 2 页第 [0021] 至 [0040] 段.

审查员 王海

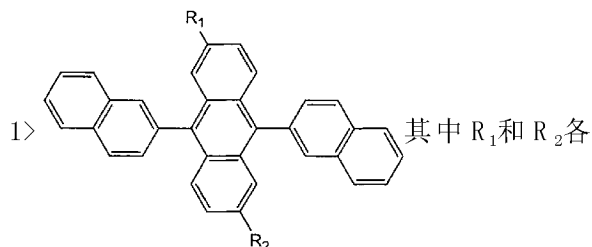
权利要求书 8 页 说明书 13 页 附图 3 页

(54) 发明名称

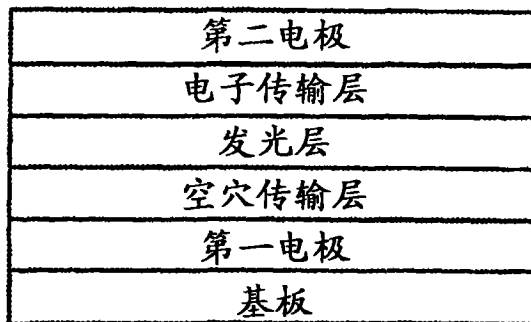
包括含有蒽衍生物化合物的有机层的有机发光器件

(57) 摘要

本发明提供了一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:第一电极;第二电极;和置于第一电极和第二电极之间的有机层,所述有机层包含一种或多种下式 1 表示的蒽衍生物化合物和任选的离子金属络合物:< 式



自独立为氢原子、取代或未取代的 C1-C30 烷基、取代或未取代的 C1-C30 烷氧基、取代或未取代的 C6-C30 芳基、取代或未取代的 C6-C30 芳氧基、取代或未取代的 C4-C30 杂芳基、取代或未取代的 C6-C30 稠合多环基、羟基、卤素、氰基或取代或未取代的氨基。



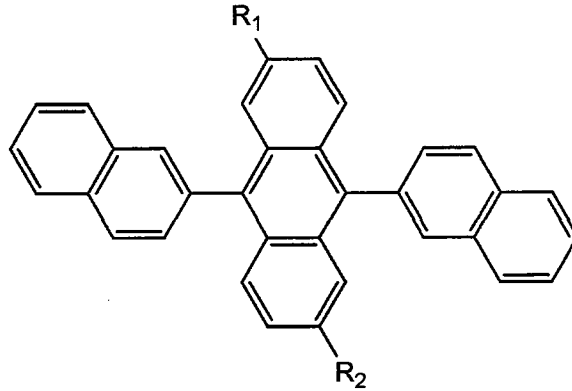
1. 一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:

第一电极;

第二电极;和

置于第一电极和第二电极之间的有机层,所述有机层由两种或多种不同的下式 1 表示的蒽衍生物化合物的混合物形成:

< 式 1 >



其中 R_1 和 R_2 各自独立为氢原子、取代或未取代的 C1-C30 烷基、取代或未取代的 C1-C30 烷氧基、取代或未取代的 C6-C30 芳基、取代或未取代的 C6-C30 芳氧基、取代或未取代的 C4-C30 杂芳基、取代或未取代的 C6-C30 稠合多环基、羟基、卤素、氰基或取代或未取代的氨基;

所述有机层为电子传输层或电子注入层。

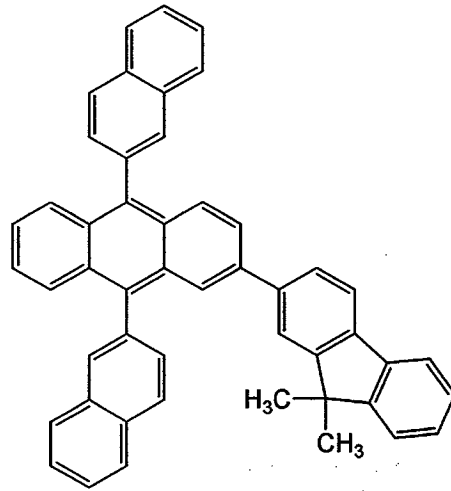
2. 权利要求 1 的有机发光器件,其中所述有机层包含两种不同的式 1 表示的蒽衍生物化合物,且所述两种不同的蒽衍生物化合物的重量比为 5:95 至 95:5。

3. 权利要求 1 的有机发光器件,其中 R_1 和 R_2 各自独立为选自以下的基团:苯基、C1-C5 烷基苯基、C1-C5 烷氧基苯基、氰基苯基、苯氧基苯基、卤代苯基、萘基、C1-C5 烷基萘基、C1-C5 烷氧基萘基、氰基萘基、卤代萘基、蒽基、芴基、咪唑基、C1-C5 烷基咪唑基、联苯基、C1-C5 烷基联苯基、C1-C5 烷氧基联苯基和吡啶基。

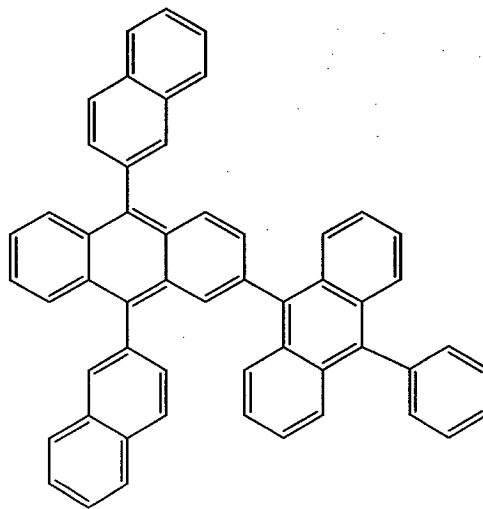
4. 权利要求 1 的有机发光器件,其中 R_1 和 R_2 各自独立为选自以下的基团:乙基苯基、乙基联苯基、邻-、间-和对-氟苯基、二氯苯基、二氰基苯基、三氟甲氧基苯基、邻-、间-和对-甲苯基、米基、二甲基苯基、(N, N-二甲基)氨基苯基、(N, N-二苯基)氨基苯基、戊搭烯基、甲基萘基、萹基、庚搭烯基、萹烯基、蒽醌基、菲基、三亚苯基、戊芬基和己芬基。

5. 权利要求 2 的有机发光器件,其中式 1 的蒽衍生物化合物选自下式 2 至 12 表示的化合物:

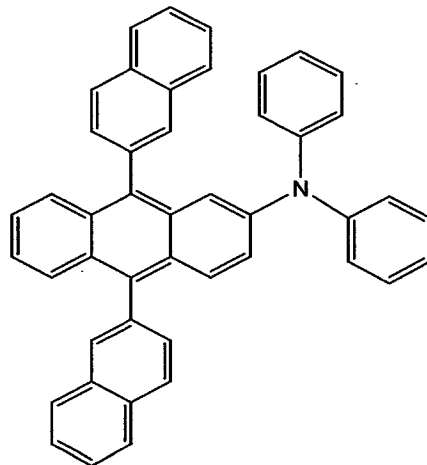
< 式 2 >



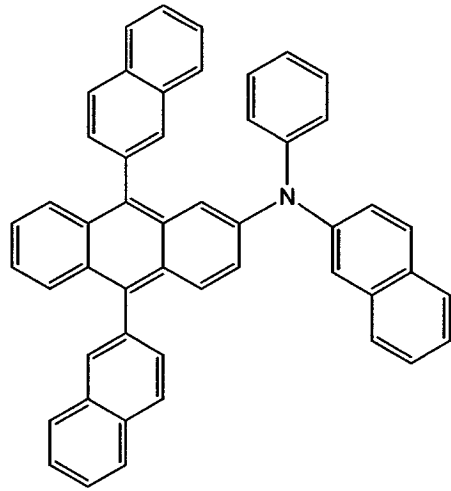
< 式 3 >



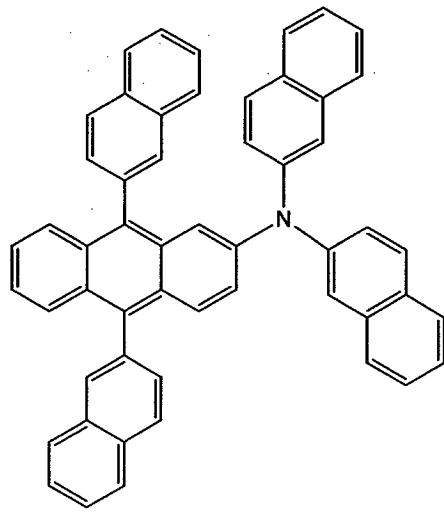
< 式 4 >



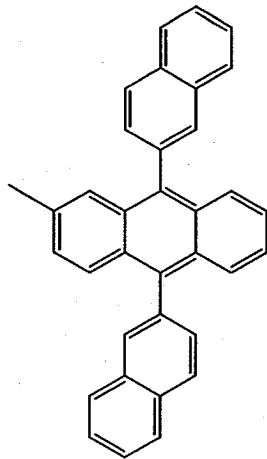
< 式 5 >



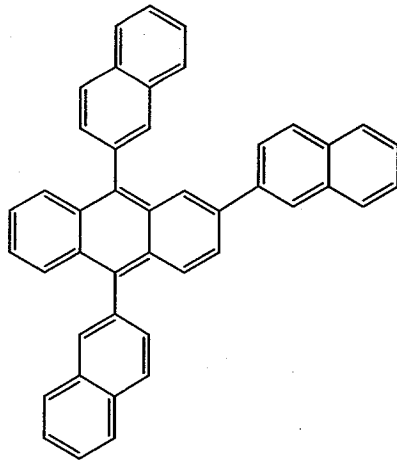
< 式 6 >



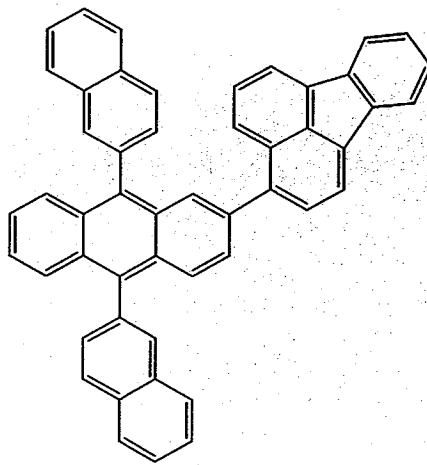
< 式 7 >



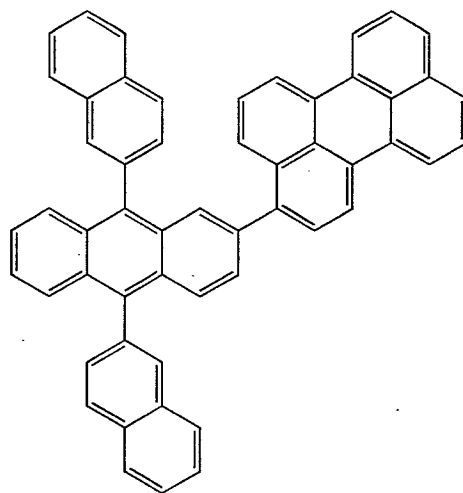
< 式 8 >



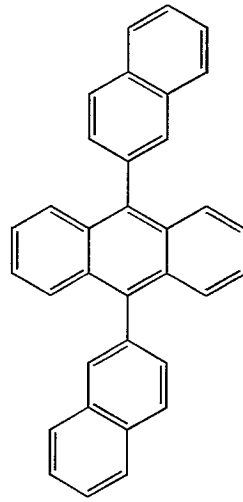
< 式 9 >



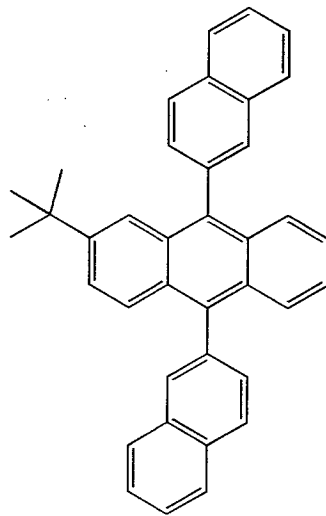
< 式 10 >



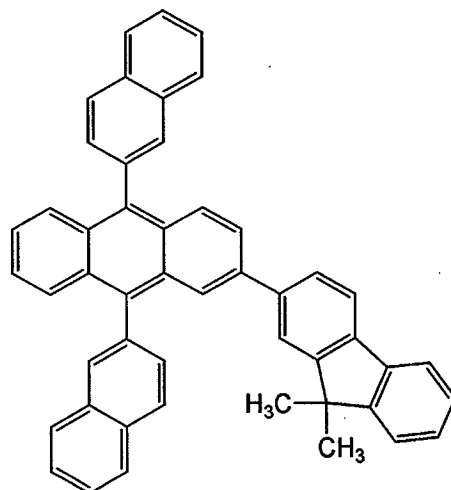
< 式 11 >



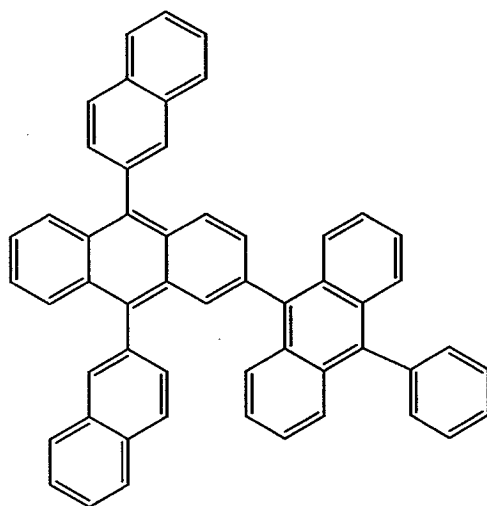
< 式 12 >



6. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述有机层包含式 2 和 3 表示的化合物,
< 式 2 >



< 式 3 >



7. 权利要求 1 的有机发光器件,其中所述有机层还包括至少一层选自以下的层:空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层。

8. 权利要求 6 的有机发光器件,所述有机发光器件具有第一电极/空穴传输层/发光层/电子传输层/第二电极结构、第一电极/空穴注入层/空穴传输层/发光层/电子传输层/电子注入层/第二电极结构或第一电极/空穴注入层/空穴传输层/发光层/空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层/第二电极结构。

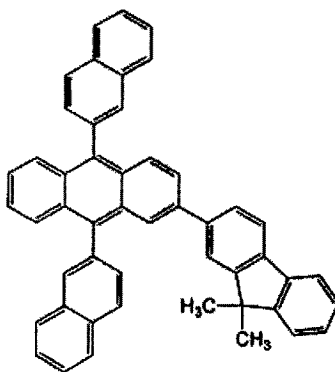
9. 一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:

第一电极;

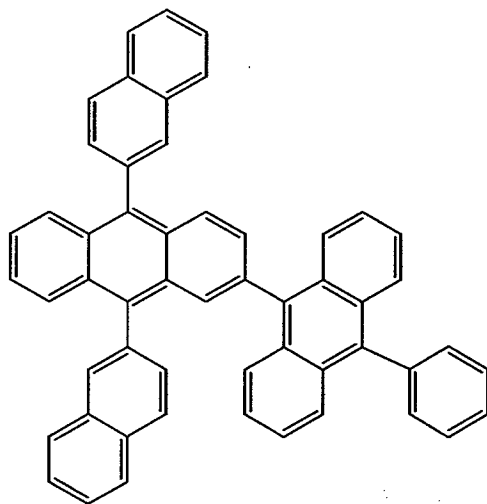
第二电极;和

置于第一电极和第二电极之间的有机层,所述有机层包含下式 2 和 3 表示的蒽衍生物化合物和离子金属络合物:

< 式 2 >



< 式 3 >

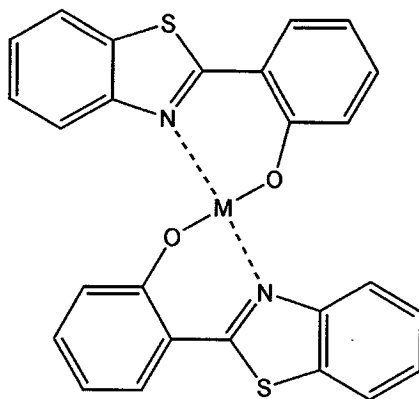


10. 权利要求 9 的有机发光器件,其中所述蒽衍生物化合物与所述离子金属络合物的重量比为 5 :95 至 95 :5。

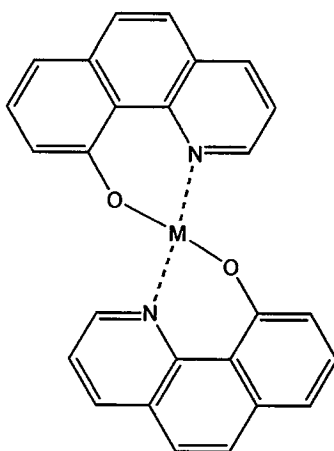
11. 权利要求 9 的有机发光器件,其中所述两种不同的蒽衍生物化合物的重量比为 5 : 95 至 95 :5。

12. 权利要求 9 的有机发光器件,其中所述离子金属络合物为下式 13、14 或 15 表示的化合物:

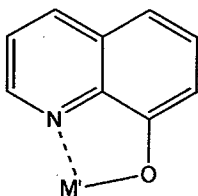
< 式 13 >



< 式 14 >



< 式 15 >



其中 M 和 M' 各自为一价或二价金属。

13. 权利要求 9 的有机发光器件,所述有机层为电子传输层或电子注入层。

14. 权利要求 9 的有机发光器件,其中所述有机层还包括至少一层选自以下的层:空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层。

15. 权利要求 13 的有机发光器件,所述有机发光器件具有第一电极 / 空穴传输层 / 发光层 / 电子传输层 / 第二电极结构、第一电极 / 空穴注入层 / 空穴传输层 / 发光层 / 电子传输层 / 电子注入层 / 第二电极结构或第一电极 / 空穴注入层 / 空穴传输层 / 发光层 / 空穴阻挡层 / 电子传输层 / 电子注入层 / 第二电极结构。

包括含有蒽衍生物化合物的有机层的有机发光器件

[0001] 本申请要求 2007 年 3 月 14 日提交给韩国知识产权局的韩国专利申请第 10-2007-0025072 号的优先权,该申请公开的内容通过全文引用结合到本文中。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明涉及一种包含蒽衍生物化合物和离子金属络合物或者两种或多种不同的蒽衍生物化合物的有机发光器件。更具体地讲,本发明涉及通过使用具有电稳定性和良好电子传输能力的材料得到的其特征为高效率、低驱动电压、高亮度和长寿命的有机发光器件。

[0004] 本发明涉及一种用于开发在功率消耗和寿命特性方面改进的高质量有机发光器件的必须预先具备的技术。

[0005] 背景技术

[0006] 如图 1 所示,有机发光器件为这样的器件,当对置于两个电极之间的有机层施加电流时,该器件通过该有机层中的电子与空穴复合而发光。有机发光器件具有各种优点如高图像质量、快速响应速度和宽视角,并因此能实现轻薄型的信息显示装置。由于这些优点,有机发光器件技术开始迅速发展。近来,有机发光器件的应用领域已经从手机延伸到其他高质量的信息显示装置。

[0007] 随着有机发光器件的快速发展,有机发光器件会不可避免地在科学和工业技术方面与其他信息显示器件如 TFT-LCD 竞争。常规的有机发光器件在器件的效率、寿命和功率消耗方面现正面临技术局限,而这些方面明显影响器件数量的增长和质量提高。

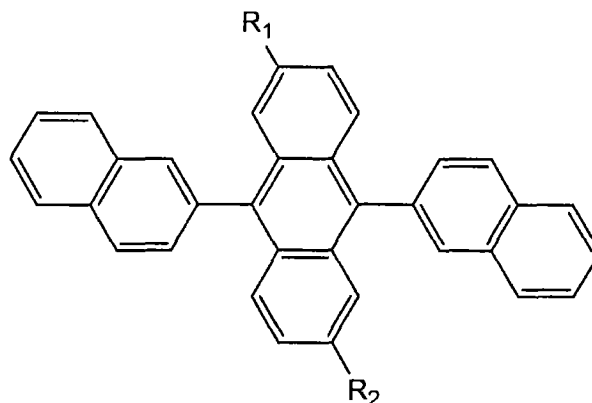
[0008] 发明内容

[0009] 本发明提供了一种有机发光器件,所述有机发光器件能提高寿命、亮度和功率消耗效率。

[0010] 本发明的一方面提供了一种有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极;第二电极;和置于第一电极和第二电极之间的有机层,所述有机层包含一种或多种下式 1 表示的蒽衍生物化合物和任选的离子金属络合物:

[0011] <式 1>

[0012]



[0013] 其中 R_1 和 R_2 各自独立为氢原子、取代或未取代的 C1-C30 烷基、取代或未取代的 C1-C30 烷氧基、取代或未取代的 C6-C30 芳基、取代或未取代的 C6-C30 芳氧基、取代或未取

代的 C4-C30 杂芳基、取代或未取代的 C6-C30 稠合多环基、羟基、卤素、氰基或取代或未取代的氨基。

[0014] 用于本发明的有机发光器件的蒽衍生物化合物和离子金属络合物的混合物或两种或多种不同蒽衍生物化合物的混合物具有良好的电子传输能力,并因此可有效地用作形成有机层的材料,从而形成效率高、驱动电压低、亮度高和寿命长的有机发光器件。

[0015] 附图说明

[0016] 通过参考附图详细描述本发明的示例性实施方案,本发明的上述和其他特征和优点将变得更显而易见,其中:

[0017] 图 1A 至 1C 为说明本发明的实施方案的有机发光器件的示意性剖视图;

[0018] 图 2 图示了本发明的实施例 1-2 和比较实施例 1 中制造的有机发光器件的电流密度;

[0019] 图 3 图示了本发明的实施例 1-2 和比较实施例 1 中制造的有机发光器件的效率特性;和

[0020] 图 4 图示了本发明的实施例 1-2 和比较实施例 1 中制造的有机发光器件的寿命特性。

[0021] 具体实施方式

[0022] 将参考附图更充分地描述本发明,附图中表示了本发明的示例性的实施方案。

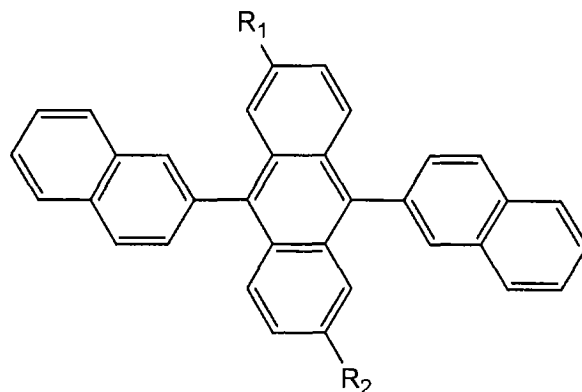
[0023] 本发明提供了一种有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极、第二电极和置于第一电极和第二电极之间的有机层。

[0024] 所述有机层包含一种或多种下式 1 表示的蒽衍生物化合物和任选的离子金属络合物。

[0025] 所述有机层包含下式 1 表示的蒽衍生物化合物和离子金属络合物,或者包含两种或多种不同的下式 1 表示的蒽衍生物化合物:

[0026] < 式 1 >

[0027]



[0028] 其中 R_1 和 R_2 各自独立为氢原子、取代或未取代的 C1-C30 烷基、取代或未取代的 C1-C30 烷氧基、取代或未取代的 C6-C30 芳基、取代或未取代的 C6-C30 芳氧基、取代或未取代的 C4-C30 杂芳基、取代或未取代的 C6-C30 稠合多环基、羟基、卤素、氰基或取代或未取代的氨基。

[0029] 优选 R_1 和 R_2 各自独立为选自以下的基团:苯基、C1-C5 烷基苯基、C1-C5 烷氧基苯基、氰基苯基、苯氧基苯基、卤代苯基、萘基、C1-C5 烷基萘基、C1-C5 烷氧基萘基、氰基萘基、

卤代萘基、蒽基、茈基、咪唑基、C1-C5 烷基咪唑基、联苯基、C1-C5 烷基联苯基、C1-C5 烷氧基联苯基和吡啶基。

[0030] 更优选 R_1 和 R_2 各自独立为选自以下的基团：苯基、乙基苯基、乙基联苯基、邻-、间-和对-氟苯基、二氯苯基、二氰基苯基、三氟甲氧基苯基、邻-、间-和对-甲苯基、**莱**基、苯氧基苯基、二甲基苯基、(N, N' - 二甲基) 氨基苯基、(N, N' - 二苯基) 氨基苯基、戊搭烯基、萘基、甲基萘基、蒽基、萹基、庚搭烯基、茈烯基、茈基、蒽醌基、菲基、三亚苯基、戊芬基、己芬基和咪唑基。

[0031] 所述有机层可包含上式 1 表示的蒽衍生物化合物和离子金属络合物或者包含两种或多种不同的上式 1 表示的蒽衍生物化合物。

[0032] 用于本发明的式中的未取代 C1-C20 烷基的实例包括甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、戊基、异戊基和己基。所述烷基的至少一个氢原子可被以下基团取代：卤素原子、羟基、硝基、氰基、氨基、脞基、胂、胟、羧基或其盐、磺基或其盐、膦羧基或其盐、C1-C30 烷基、C1-C30 链烯基、C1-C30 炔基、C6-C30 芳基、C7-C30 芳基烷基、C2-C20 杂芳基或 C3-C30 杂芳基烷基。

[0033] 用于本发明的式中的未取代 C1-C20 烷氧基的实例包括甲氧基、乙氧基、苯氧基、环己氧基、萘氧基、异丙氧基和联苯氧基。所述烷氧基的至少一个氢原子可被在上述对烷基的定义中提到的相同取代基取代。

[0034] 单独用于或组合用于本发明的式中的未取代 C6-C20 芳基是指包含一个或多个环的芳族碳环体系。所述环可作为侧基相互连接或可稠合。所述芳基的至少一个氢原子可被在上述对烷基的定义中提到的相同取代基取代。

[0035] 所述芳基可为苯基、乙基苯基、乙基联苯基、邻-、间-和对-氟苯基、二氯苯基、二氰基苯基、三氟甲氧基苯基、邻-、间-和对-甲苯基、邻-异丙苯基、间-异丙苯基、对-异丙苯基、**莱**基、苯氧基苯基、(α , α -二甲基苄基) 苯基、(N, N' - 二甲基) 氨基苯基、(N, N' - 二苯基) 氨基苯基、戊搭烯基、茈基、萘基、甲基萘基、蒽基、萹基、庚搭烯基、茈烯基、非那烯基、茈基、蒽醌基、甲基蒽基、菲基、三亚苯基、茈基、**蒹**基、乙基**蒹**基、茈基、茈基、氯茈基、戊芬基、并五苯基、四亚苯基、己芬基、并六苯基、玉红省基、蒽基、三萘并苯基、庚芬基、并七苯基、皮蒽基、卵苯基、咪唑基等。

[0036] 用于本发明的式中的未取代的芳氧基的实例包括苯氧基、萘氧基和联苯氧基。所述芳氧基的至少一个氢原子可被在上述对烷基的定义中提到的相同取代基取代。

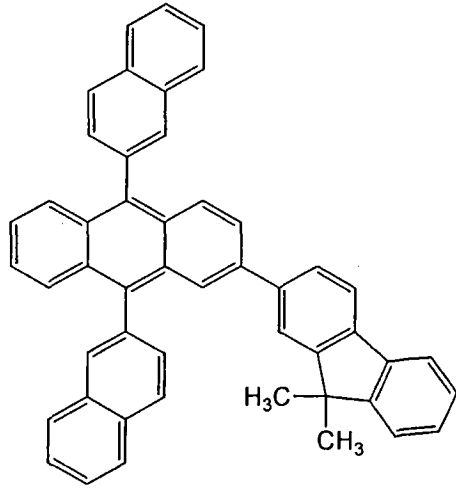
[0037] 用于本文的未取代杂芳基是指 6-30 个碳原子的一价或二价的单环或双环芳族有机化合物，该化合物含 1、2 或 3 个选自 N、O、P 和 S 的杂原子。所述杂芳基的至少一个氢原子可被在上述对烷基的定义中提到的相同取代基取代。

[0038] 所述杂芳基的实例包括咪唑基、咪唑基、**咪**唑基、噻唑基、三唑基、四唑基、**咪**二唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、三嗪基、咪唑基、吡啶基等。

[0039] 特别是，式 1 的化合物可选自但不限于式 2 至 12 表示的化合物：

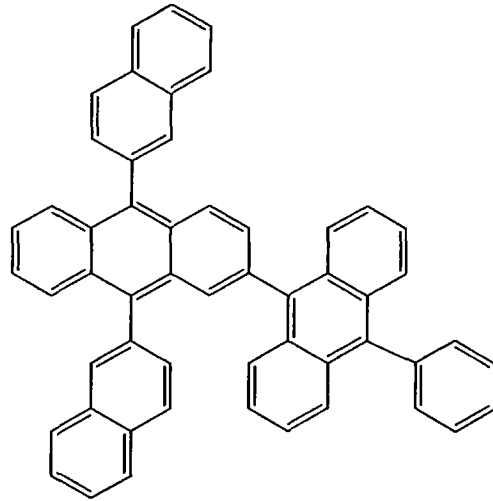
[0040] < 式 2 >

[0041]



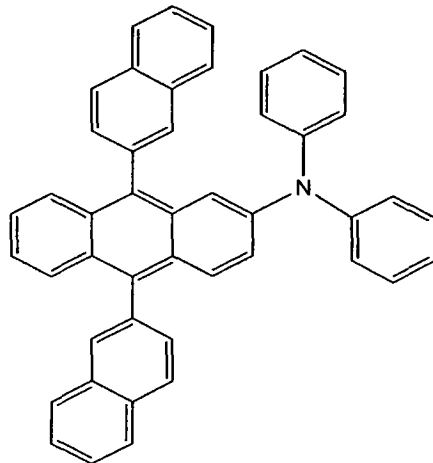
[0042] < 式 3 >

[0043]



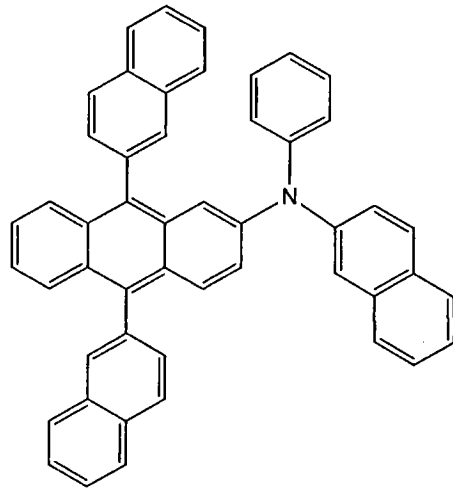
[0044] < 式 4 >

[0045]



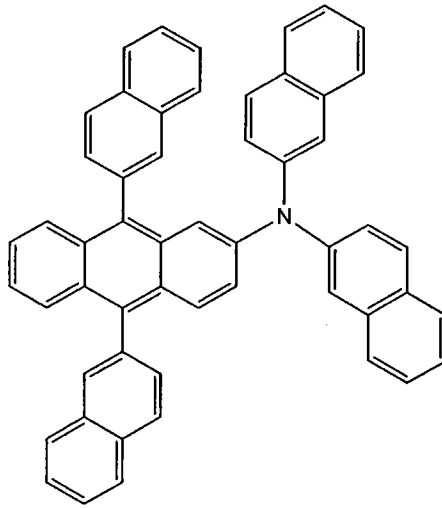
[0046] < 式 5 >

[0047]



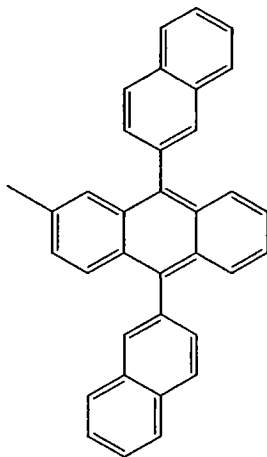
[0048] < 式 6 >

[0049]



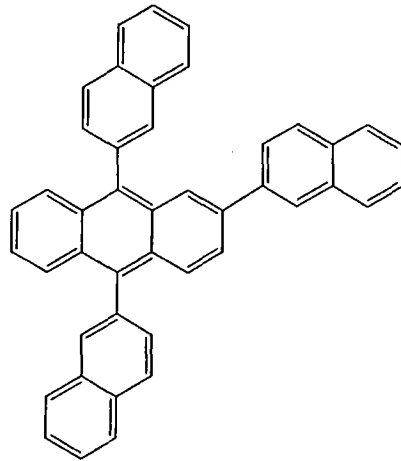
[0050] < 式 7 >

[0051]



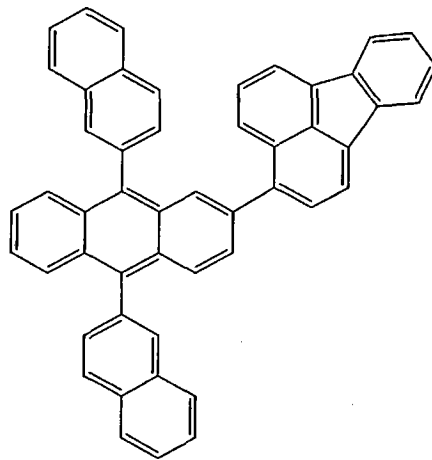
[0052] < 式 8 >

[0053]



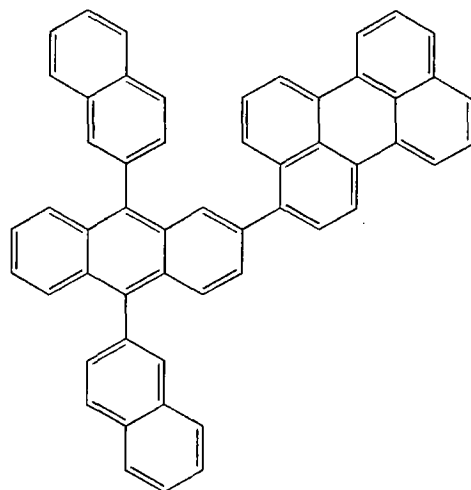
[0054] <式 9>

[0055]



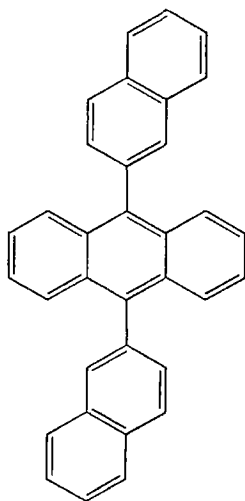
[0056] <式 10>

[0057]



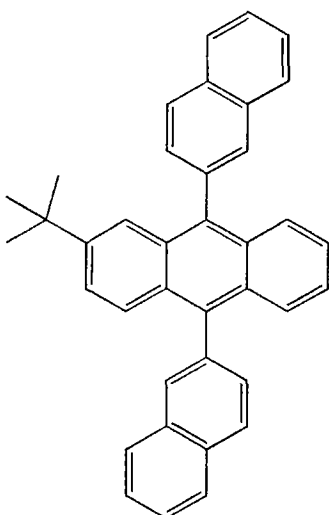
[0058] <式 11>

[0059]



[0060] <式 12>

[0061]

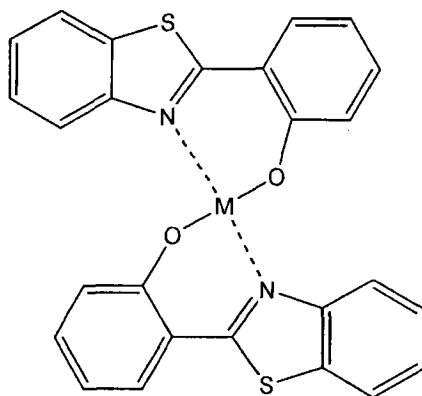


[0062] 当所述有机层包含两种或多种不同的上式 1 表示的蒽衍生物化合物时,所述两种或多种不同的蒽衍生物化合物例如可选自上式 2-12 表示的化合物。

[0063] 可用于本发明的有机发光器件的离子金属络合物可选自如下式 13-15 所表示的含有一价或二价中心金属 M 或 M' 的化合物:

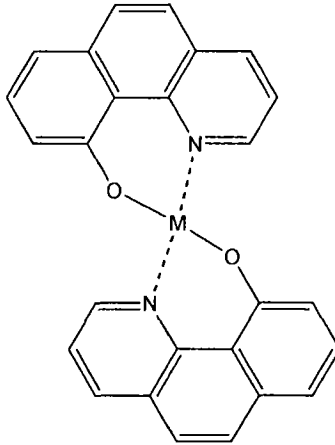
[0064] <式 13>

[0065]



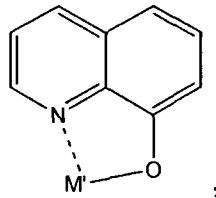
[0066] <式 14>

[0067]



[0068] <式 15>

[0069]



[0070] 其中 M 和 M' 各自为一价或二价金属。

[0071] 例如 M 和 M' 可各自为 Li、Na、Ca、Cs、Be、Mg、Zn 等。更优选所述离子金属络合物为喹啉酚根合锂 (LiQ) 金属络合物、喹啉酚根合钠 (NaQ) 金属络合物或喹啉酚根合铯 (CsQ) 金属络合物。

[0072] 在本发明的有机发光器件中,式 1 的蒽衍生物化合物与所述离子金属络合物的重量比可为 5 : 95 至 95 : 5。如果式 1 的蒽衍生物化合物与所述离子金属络合物的重量比小于 5 : 95,也就是说,如果式 1 的蒽衍生物化合物的含量太低,则所述有机发光器件的寿命会降低。在另一方面,如果式 1 的蒽衍生物化合物与所述离子金属络合物的重量比超过 95 : 5,也就是说,如果离子金属络合物的含量太低,则有机发光器件的驱动电压会增加。

[0073] 在本发明的有机发光器件中,两种或多种不同的式 1 表示的蒽衍生物化合物的重量比可为 5 : 95 至 95 : 5。如果两种或多种不同的式 1 的蒽衍生物化合物中的一种的含量太高(高于 95 : 5)或太低(低于 5 : 95),则有机发光器件的寿命会减低或驱动电压会增加。

[0074] 本发明的有机发光器件可具有各种结构。所述有机发光器件在第一电极和第二电极之间还可包括至少一个选自以下的有机层:电子传输层、电子注入层、空穴阻挡层、发光层、电子阻挡层、空穴注入层和空穴传输层。如上所述,这类有机层可包含式 1 的蒽衍生物化合物与离子金属络合物的混合物或者包含两种或多种不同的式 1 的蒽衍生物化合物的混合物。例如,包含式 1 的蒽衍生物化合物与离子金属络合物的混合物或者包含两种或多种不同的式 1 的蒽衍生物化合物的混合物的有机层可为但不限于电子传输层或电子注入层。

[0075] 更详细地讲,本发明的各种实施方案的有机发光器件示于图 1A、1B 和 1C。参考图 1A,该有机发光器件的结构为第一电极 / 空穴传输层 / 发光层 / 电子传输层 / 第二电极。参

考图 1B, 该有机发光器件的结构为第一电极 / 空穴注入层 / 空穴传输层 / 发光层 / 电子传输层 / 电子注入层 / 第二电极。参考图 1C, 该有机发光器件的结构为第一电极 / 空穴注入层 / 空穴传输层 / 发光层 / 空穴阻挡层 / 电子传输层 / 电子注入层 / 第二电极。此处, 所述发光层、所述电子传输层或所述电子注入层可包含式 1 的葱衍生物化合物。

[0076] 下面将参考图 1C 来描述制造本发明实施方案的有机发光器件的方法。

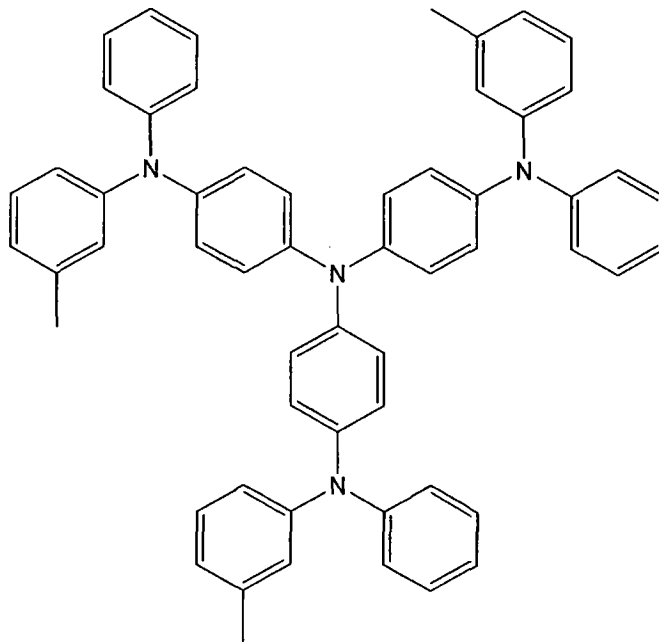
[0077] 首先, 使用具有高功函数的第一电极材料通过沉积或溅射在基板上形成第一电极。第一电极可为阳极。此处, 所述基板可为常规用于有机发光器件的基板。优选所述基板可为具有优良机械强度、热稳定性、透明性、表面光滑度、处理性能和斥水性的玻璃或透明塑料基板。第一电极材料可为具有良好导电性的透明材料, 例如氧化锡铟 (ITO)、氧化锌铟 (IZO)、二氧化锡 (SnO_2) 或氧化锌 (ZnO)。

[0078] 接着, 可使用各种方法中的任一种在第一电极上形成空穴注入层 (HIL), 所述方法例如为真空沉积、旋涂、流延或 LangmuirBlodgett (LB) 法。

[0079] 当使用真空沉积法形成空穴注入层时, 沉积条件可随空穴注入层材料的类型、空穴注入层的结构和热特性等变化。但是, 优选应当在 100 至 500°C 的温度下、 10^{-8} 至 10^{-3} 托真空水平下以 0.01 至 100 Å / 秒的沉积速率沉积厚度为 10 Å 至 5 μm 的空穴注入层。

[0080] 对空穴注入层材料没有特别限制, 且可为美国专利第 4, 356, 429 号公开的酞菁化合物 (例如铜酞菁); Advanced Material, 6, 677 页 (1994) 中公开的星爆型 (Starburst-type) 胺衍生物 (例如 TCTA、m-MTDATA、m-MTDAPB) 等。这里, m-MTDATA 用下式表示:

[0081]

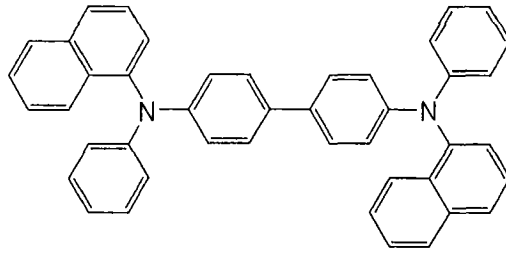


[0082] 接着, 可使用各种方法中的任一种在空穴注入层上形成空穴传输层 (HTL), 所述方法例如为真空沉积、旋涂、流延或 LB 法。当使用真空沉积形成空穴传输层时, 沉积条件可随所用化合物的类型而变化, 但通常与用于形成空穴注入层的条件几乎相同。

[0083] 对空穴传输层材料没有特别限制且可任选地选自用于空穴传输层的公知材料, 例如咪唑衍生物如 N-苯基咪唑或聚乙烯基咪唑; 具有芳族稠合环的胺衍生物如 N,

N' - 双 (3- 甲基苯基) - N , N' - 二苯基 -[1,1- 联苯]-4,4' - 二胺 (TPD) 或 N, N' - 双 (蔡-1-基) - N, N' - 二苯基联苯胺 (α -NPD) 等。这里, α -NPD 用下式表示:

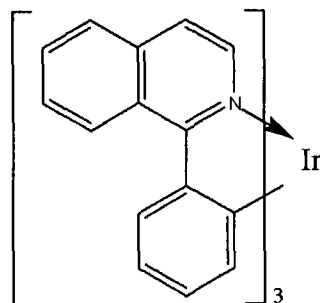
[0084]



[0085] 接着,可使用真空沉积、旋涂、流延、LB 法等在空中传输层上形成发光层 (EML)。当使用真空沉积形成发光层时,沉积条件随所用化合物的类型而变化,但通常与用于形成空穴注入层的条件几乎相同。

[0086] 对发光层材料没有特别限制且可任性地选自公知的发光材料、公知的基质材料和公知的掺杂剂材料。例如,基质材料可为 GGH01、GGH02、GDI 1403 (Gracel Co., Ltd.)、 Alq_3 、CBP (4,4' - N, N' - 二咪唑 - 联苯) 等。至于掺杂剂,荧光掺杂剂可为 GGD01、GGD02 (Gracel Co., Ltd.)、C545T (Hayashibara Co., Ltd.) 等,磷光掺杂剂可为红色磷光掺杂剂 (如 PtOEP、RD25、RD61 (UDC))、绿色磷光掺杂剂 (例如 $Ir(PPy)_3$ ($PPy = 2$ - 苯基吡啶))、TLEC025、TLEC027 (Takasago Co., Ltd.) 或蓝色磷光掺杂剂 (如 F2Irpic)。此外,也可使用下式表示的掺杂剂:

[0087]



[0088] 对掺杂剂的掺杂浓度没有特别限制。基于 100 重量份的基质和掺杂剂,掺杂剂的含量通常可为 0.01 至 15 重量份。

[0089] 当发光层包含磷光掺杂剂时,可使用真空沉积或旋涂在发光层上进一步形成空穴阻挡层 (HBL),以防止三线态激子或空穴扩散进入电子传输层。可用的空穴阻挡材料可为咪唑二唑衍生物、三唑衍生物、菲咯啉衍生物、在 JP 11-329734 (A1) 中公开的空穴阻挡材料、BCP 等。

[0090] 接着,使用各种方法中的任一种形成电子传输层 (ETL),所述方法例如为真空沉积、旋涂或流延。电子传输层材料可为能增强电子传输能力的式 1 的蒽衍生物化合物。电子传输层材料还可为公知的材料,例如喹啉衍生物,特别是三 (8- 喹啉酚根) 合铝 (Alq_3)。

[0091] 优选形成的电子传输层 (ETL) 的厚度为 5 至 70nm。如果电子传输层的厚度小于 5nm,则不能保持空穴与电子之间的平衡,从而效率降低。在另一方面,如果电子传输层的厚度大于 70nm,则会降低电流特性,从而增加驱动电压。

[0092] 接着,可在电子传输层上形成电子注入层 (EIL) 以便于从阴极注入电子。对于电

子注入层材料没有特别限制。

[0093] 电子注入层材料可为 LiF、NaCl、CsF、Li₂O、BaO 等。空穴阻挡层 (HBL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 的沉积条件可随所用化合物的类型而变化,但通常与用于形成空穴注入层的条件几乎相同。

[0094] 最后,使用形成第二电极的材料通过真空沉积或溅射在电子注入层上形成第二电极。第二电极可用作阴极。形成第二电极的材料可为具有低功函数的金属或合金、导电化合物或其混合物。例如,形成第二电极的材料可为锂 (Li)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铝-锂 (Al-Li)、钙 (Ca)、镁-铟 (Mg-In)、镁-银 (Mg-Ag) 等。第二电极还可为由 ITO 或 IZO 形成的透射式阴极以提供前发光型器件。

[0095] 除了如图 1C 所述的包括第一电极、空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发光层 (EML)、空穴阻挡层 (HBL)、电子传输层 (ETL)、电子注入层 (EIL) 和第二电极的结构外,本发明的有机发光器件还可具有不同结构。在需要时,还可形成一个或两个中间层。

[0096] 下文将描述本发明的式 2 表示的化合物(下文中称作“化合物 2”)和式 3 表示的化合物(下文中称作“化合物 3”)的合成实施例和多个实施例,但本发明不限于以下实施例。

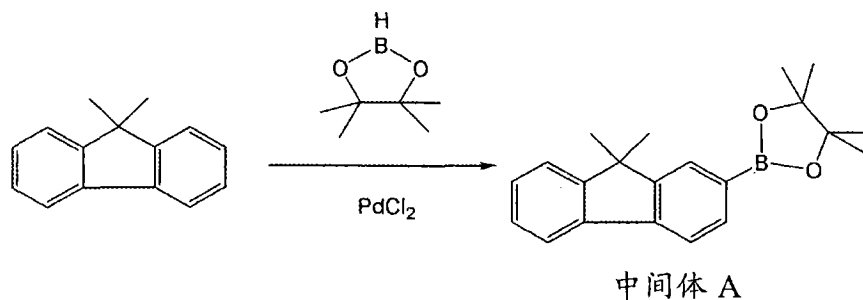
[0097] 实施例

[0098] 合成实施例 1

[0099] 按照下述反应流程 1 合成中间体 A。

[0100] < 反应流程 1 >

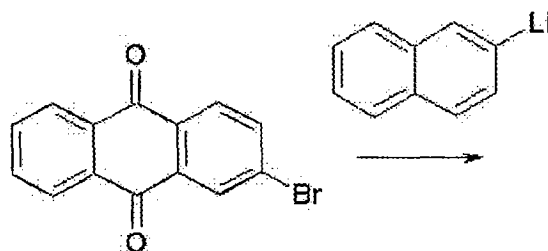
[0101]



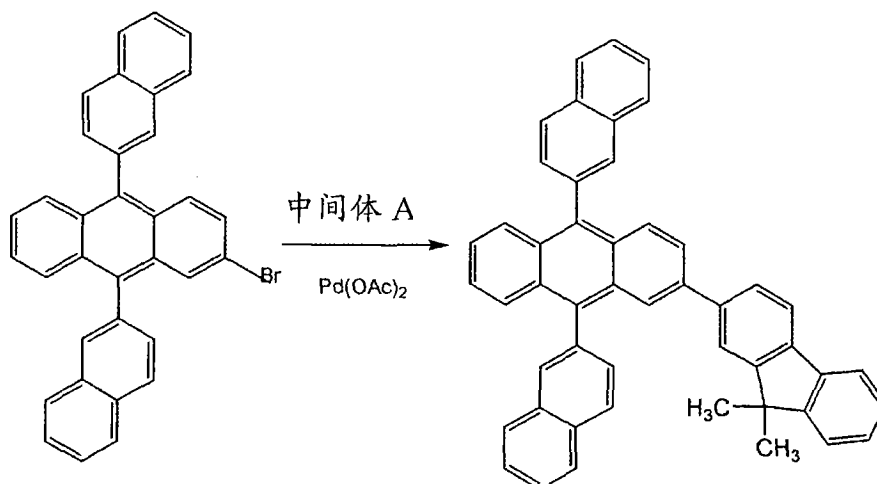
[0102] 按照下述反应流程 2 用中间体 A 合成化合物 2。

[0103] < 反应流程 2 >

[0104]



[0105]

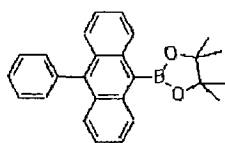
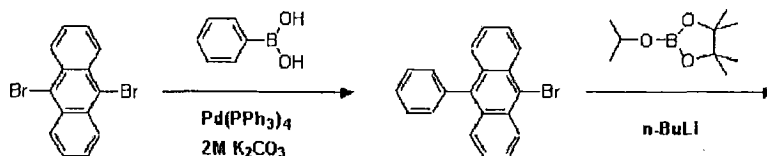


[0106] 合成实施例 2

[0107] 按照下述反应流程 3 合成中间体 B。

[0108] < 反应流程 3 >

[0109]



中间体 B

[0110] 按照上述反应流程 2 使用中间体 B 代替中间体 A 合成化合物 3。

[0111] 实施例 1

[0112] 使用合成实施例 1 中合成的化合物 2 与喹啉酚根合钠 (NaQ) 的混合物 (重量比为 1 : 1) 作为电子传输层材料制造具有以下结构的有机发光器件 :m-MTDATA(750 Å)/α-NPD(150 Å)/GBH02 :GBD32(3 %)(300 Å)/电子传输层 (200 Å)/LiF(10 Å)/Al(3000 Å)。

[0113] 将 $15 \Omega/\text{cm}^2$ 的 ITO 玻璃基板 (Corning, 1200 \AA) 切成大小为 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的块,随后在异丙醇和纯水中各用超声波清洗 5 分钟并使用 UV/臭氧清洗 30 分钟以形成阳极。随后在阳极上真空沉积厚度为 750 \AA 的 m-MTDATA 以形成空穴注入层,在空穴注入层上真空沉积厚度为 150 \AA 的 α-NPD 以形成空穴传输层。随后在空穴传输层上真空沉积厚度为 300 \AA 的作为蓝色荧光基质的 GBH02(Gracel Co.,Ltd.) 和作为掺杂剂的 GBD32(Gracel Co.,Ltd.) (重量比 (%) 为 97 : 3) 以形成发光层。随后在发光层上真空沉积厚度为 200 \AA 的化合物 2 与 NaQ 的混合物以形成电子传输层。将 LiF(10 \AA , 电子注入层) 和 Al(3000 \AA , 阴极) 顺次真空沉积在电子传输层上以形成 LiF/Al 电极。这样完成了有机发光器件的制

造。

[0114] 实施例 2

[0115] 采用与实施例 1 相同的方法制造有机发光器件,不同之处在于真空沉积在合成实施例 1 中合成的化合物 2 与合成实施例 2 中合成的化合物 3 的混合物(重量比为 1 : 1)以形成电子传输层。

[0116] 比较实施例 1

[0117] 采用与实施例 1 相同的方法制造有机发光器件,不同之处在于使用 Alq₃ 作为电子传输层材料:m-MTDATA(750 Å)/α-NPD(150 Å)/GBH02:GBD32(3%)(300 Å)/Alq₃(200 Å)/LiF(80 Å)/Al(3000 Å)。

[0118] 评价实施例 1

[0119] 评价实施例 1-2 和比较实施例 1 中制造的有机发光器件的电流密度、效率和寿命特性。图 2 至 4 分别图示了电流密度、效率和寿命特性。使用 Source Measurement Unit 238(Keithley)评价电流密度,使用 PR650(Photo Research Inc.)评价效率特性,使用 PolaronixM6000(Mcscience)评价寿命特性。

[0120] 用于本发明的有机发光器件的蒽衍生物化合物与离子金属络合物的混合物或者两种或多种不同的蒽衍生物化合物的混合物具有良好的电子传输能力,并因此可有效地用作形成有机层的材料,从而形成具有高效率、低驱动电压、高亮度和长寿命的有机发光器件。

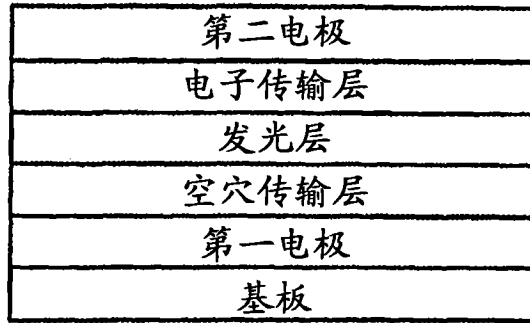


图 1A

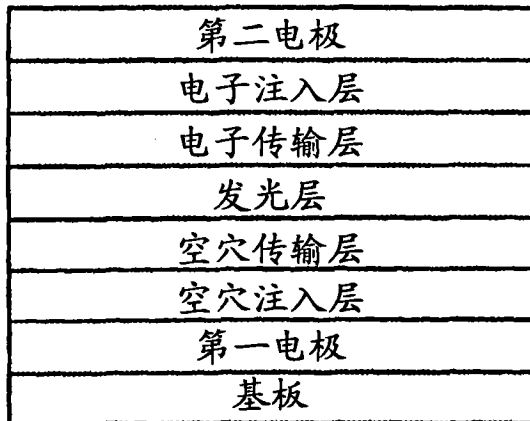


图 1B

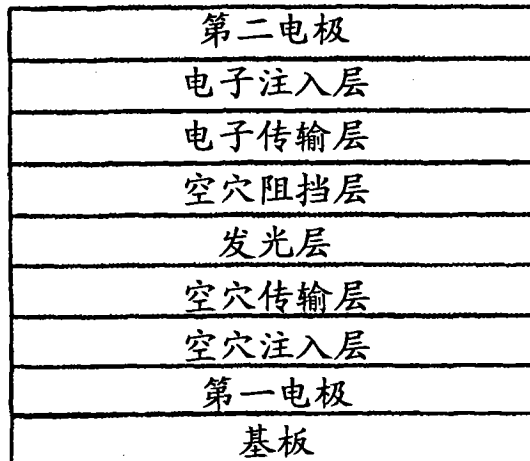


图 1C

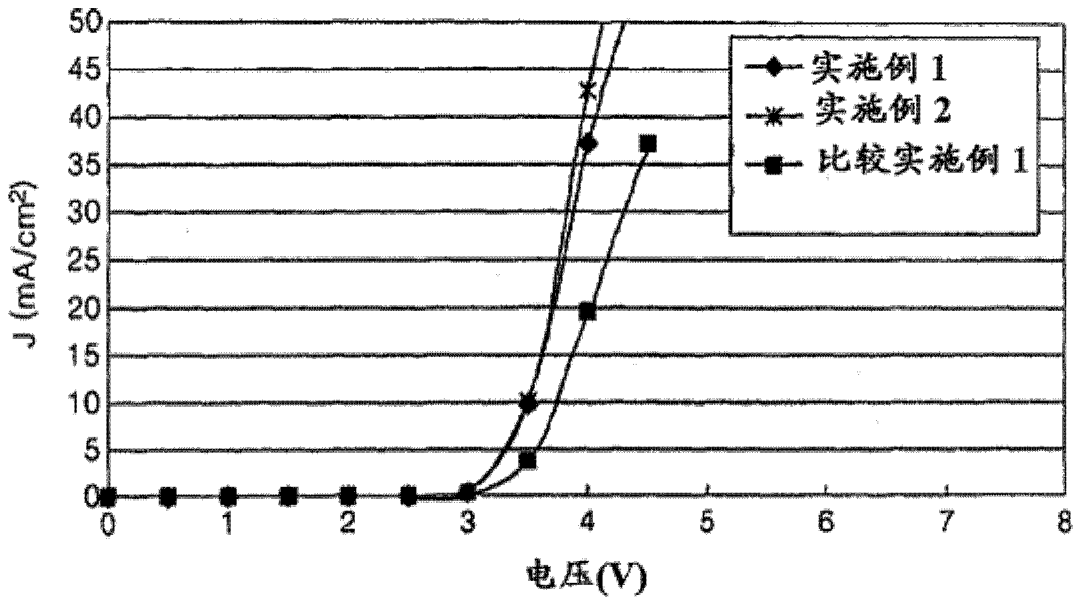


图 2

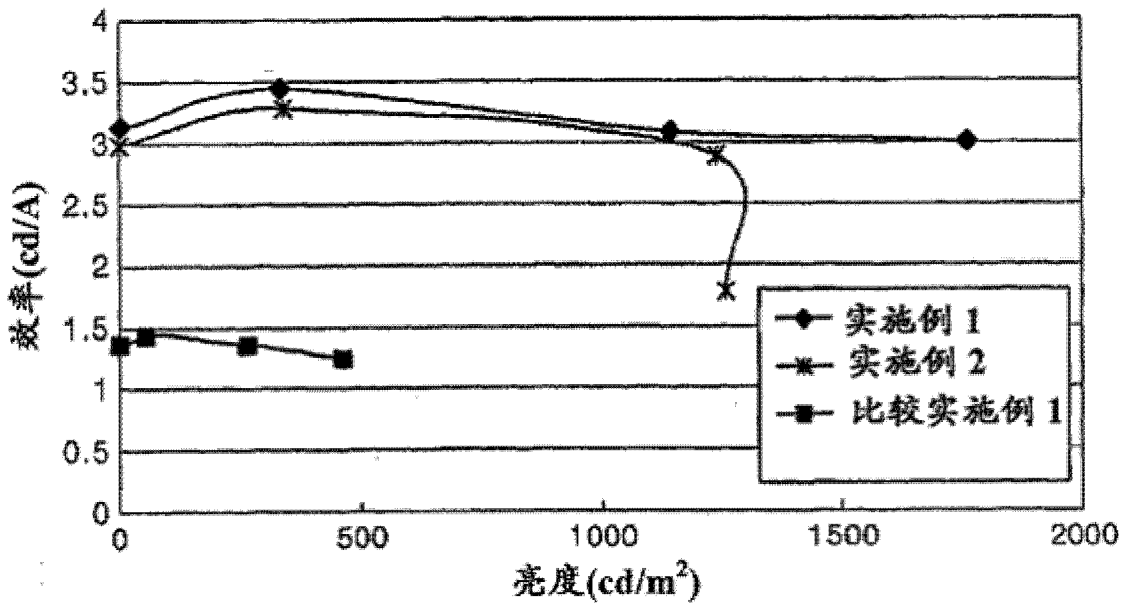


图 3

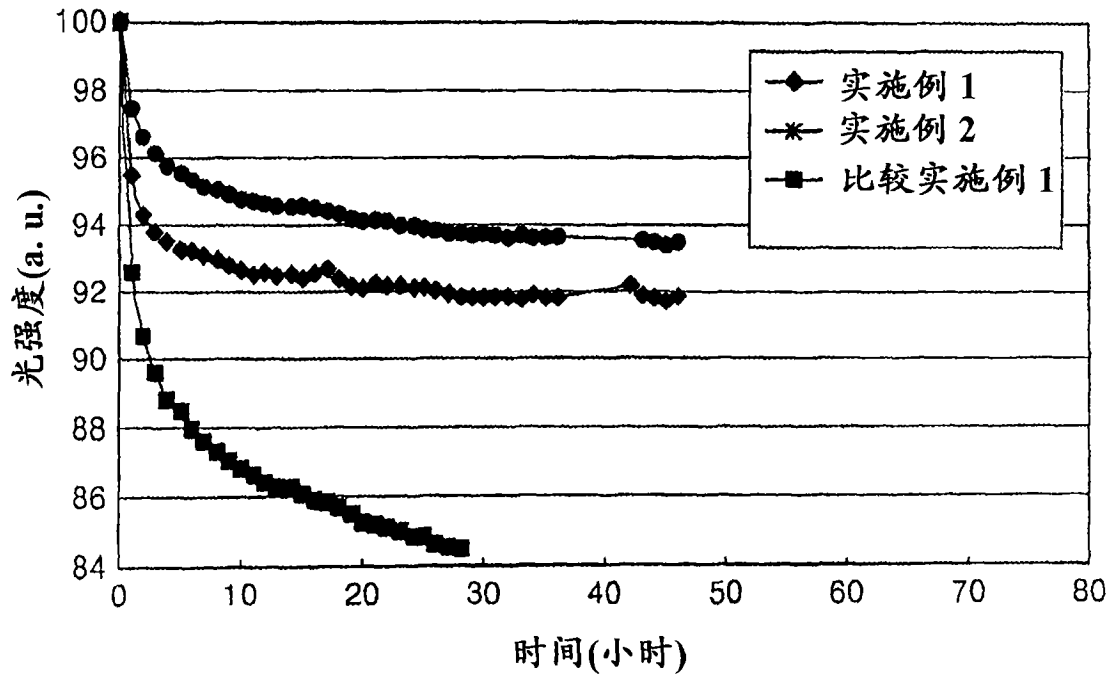


图 4

专利名称(译)	包括含有葱衍生物化合物的有机层的有机发光器件		
公开(公告)号	CN101267022B	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN200810086807.6	申请日	2008-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	崔庆勋 李宽熙 千民承 林椿于 朴美花 崔玲硕 朴永浩		
发明人	崔庆勋 李宽熙 千民承 林椿于 朴美花 崔玲硕 朴永浩		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 C09K11/06 C07C13/573 C07C211/57		
CPC分类号	H01L51/5052 H01L51/0058 H01L2251/308 H01L51/0052 H01L51/006 H01L51/0077 H01L51/0059 H01L51/5048		
代理人(译)	陈万青		
审查员(译)	王海		
优先权	1020070025072 2007-03-14 KR		
其他公开文献	CN101267022A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光器件，所述有机发光器件包括：第一电极；第二电极；和置于第一电极和第二电极之间的有机层，所述有机层包含一种或多种下式1表示的葱衍生物化合物和任选的离子金属络合物：其中R1和R2各自独立为氢原子、取代或未取代的C1-C30烷基、取代或未取代的C1-C30烷氧基、取代或未取代的C6-C30芳基、取代或未取代的C6-C30芳氧基、取代或未取代的C4-C30杂芳基、取代或未取代的C6-C30稠合多环基、羟基、卤素、氰基或取代或未取代的氨基。

第二电极
电子传输层
发光层
空穴传输层
第一电极
基板