



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101232079 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 20

(21) 申请号 200810003092. 3
 (22) 申请日 2008. 01. 18
 (30) 优先权数据
 10-2007-0007627 2007. 01. 24 KR
 (73) 专利权人 三星移动显示器株式会社
 地址 韩国京畿道水原市
 (72) 发明人 金怠植 宋沃根 郑惠仁 具永谟
 全焮祥
 (74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
 代理人 韩明星 谭昌驰
 (51) Int. Cl.
 H01L 51/50 (2006. 01)
 H01L 51/54 (2006. 01)
 (56) 对比文件
 US 2006/0076885 A1, 2006. 04. 13, 说明书第
 [0017]-[0061] 段, 附图 1-5.
 US 6208075 B1, 2001. 03. 27, 全文.
 CN 1535095 A, 2004. 10. 06, 全文.
 US 6818329 B1, 2004. 11. 16, 全文.

CN 1781198 A, 2006. 05. 31, 全文.
 JP 特开 2006-269819 A, 2006. 10. 05, 全文.
 WO 2005/015959 A1, 2005. 02. 17, 全文.
 Yong Qiu etc.. Efficient light emitting diodes with teflon buffer layer. 《Synthetic Metals》. 2002, 第 130 卷 235-237.
 Musubu Ichikawa etc.. Intense and efficient ultraviolet electroluminescence from organic light-emitting devices with fluotinated copper phthalocyanine as hole injection layer. 《Thin Solid Films》. 2006, 第 515 卷 3932-3935.
 Musubu Ichikawa etc.. Intense and efficient ultraviolet electroluminescence from organic light-emitting devices with fluotinated copper phthalocyanine as hole injection layer. 《Thin Solid Films》. 2006, 第 515 卷 3932-3935.

审查员 赵敏

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 2 页

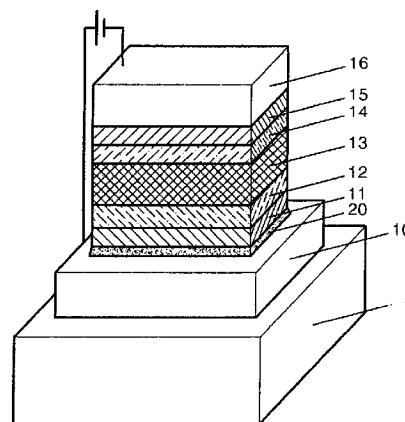
(54) 发明名称

包含含氟化合物和碳基化合物的有机发光装置

(57) 摘要

本发明公开了一种包含含氟化合物和碳基化合物的有机发光装置, 该有机发光装置包括: 基底; 第一电极, 设置在基底上; 空穴传输层, 设置在第一电极上; 发射层, 设置在空穴传输层上; 第二电极, 设置在发射层上, 其中, 有机层置于第一电极与空穴传输层之间, 有机层包含从由氟取代酞菁衍生物、由 $C_xF_{(2x+2)}$ 、 $C_xF_{(2x-2)}$ 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物 (其中, x 为 1 至 500 的整数)、由 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物 (其中, y 为 1 至 80 的整数, n 为 0 至 80 的整数, 且 $6y-2n$ 为正整数) 和氟化富勒烯组成的组中选择的至少一种含氟化合物。该有机发光装置可显示高效率、低驱动电压、高亮度和长寿命。

CN 101232079 B



1. 一种有机发光装置,包括:

基底;

第一电极,设置在基底上;

空穴传输层,设置在第一电极上;

发射层,设置在空穴传输层上;

第二电极,设置在发射层上,

其中,有机层置于第一电极与空穴传输层之间,有机层包含从由氟取代酞菁衍生物、由 $C_xF_{(2x+2)}$ 、 $C_xF_{(2x-2)}$ 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物、由 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物和氟化富勒烯组成的组中选择的至少一种含氟化合物,其中, x 为 1 至 500 的整数, y 为 1 至 80 的整数, n 为 0 至 80 的整数,且 $6y-2n$ 为正整数,

其中,所述有机发光装置还包括在有机层的至少一个表面上设置的由碳基化合物制成的缓冲层。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,还包括设置在有机层上的空穴注入层。

3. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,还包括设置在缓冲层上的空穴注入层。

4. 如权利要求 2 所述的有机发光装置,还包括设置在发射层与第二电极之间的从空穴阻挡层、电子注入层和电子传输层中选择的至少一种。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,有机层的厚度为 1\AA 至 500\AA 。

6. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,缓冲层的厚度为 20\AA 至 100\AA 。

7. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,含氟化合物为包括二价金属酞菁的含氟酞菁衍生物,所述二价金属酞菁被至少一个氟取代并包含从由 Cr、Fe、Co、Ni、Cu 和 Zn 组成的组中选择的中心金属。

8. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,含氟化合物是用 C_4F_{10} 、 C_5F_{12} 、 C_6F_{14} 、 C_7F_{16} 、 C_3F_4 、 C_4F_6 、 C_2F_4 、 C_3F_6 、 C_4F_8 、 C_5F_{10} 、 C_6F_{12} 或 C_7F_{14} 表示的脂肪族氟碳化合物。

9. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,含氟化合物是用 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物,其中, y 为 1 至 80 的整数, n 为 0 至 80 的整数,且 $n = y-1$ 。

10. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,含氟化合物是用 C_6F_6 、 $C_{12}F_{10}$ 、 $C_{18}F_{14}$ 、 $C_{24}F_{18}$ 或 $C_{42}F_{30}$ 表示的芳香族氟碳化合物。

11. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,含氟化合物是用 $C_{60}F_{41}$ 、 $C_{60}F_{42}$ 、 $C_{60}F_{43}$ 、 $C_{60}F_{48}$ 或 $C_{74}F_{38}$ 表示的氟化富勒烯。

12. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,含氟化合物是 $F_{16}CuPc$ 、 $C_{60}F_{42}$ 、 C_6F_6 、 $C_{12}F_{10}$ 、 $C_{18}F_{14}$ 、 $C_{24}F_{18}$ 、 $C_{42}F_{30}$ 、 C_4F_{10} 、 C_5F_{12} 、 C_6F_{14} 、 C_7F_{16} 、 C_3F_4 、 C_4F_6 、 C_2F_4 、 C_3F_6 、 C_4F_8 、 C_5F_{10} 、 C_6F_{12} 或 C_7F_{14} 。

13. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,碳基化合物是从由富勒烯、含有金属的富勒烯基络合物、碳纳米管、碳纤维、碳黑、石墨和碳炔、组成的组中选择的至少一种。

14. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,碳基化合物是从 $MgC60$ 、 $CaC60$ 和 $SrC60$ 组成的组中选择的至少一种。

15. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,从由空穴传输层和发射层组成的组中选择的至少一种包含碳基化合物。

16. 如权利要求 4 所述的有机发光装置,其中,从由空穴注入层、空穴传输层、发射层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层组成的组中选择的至少一种包含碳基化合物。

17. 如权利要求 16 所述的有机发光装置,其中,基于空穴注入层、空穴传输层、发射层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的每个按重量计为 100 份,碳基化合物的含量按重量计为 0.005 份至 99.95 份。

18. 一种有机发光装置,包括:

基底;

第一电极,设置在基底上;

空穴注入层,设置在第一电极上;

发射层,设置在空穴注入层上;

第二电极,设置在发射层上,

其中,有机层置于空穴注入层与发射层之间,有机层包含从由氟取代酞菁衍生物、由 $C_xF_{(2x+2)}$ 、 $C_xF_{(2x-2)}$ 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物、由 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物和氟化富勒烯组成的组中选择的至少一种含氟化合物,其中, x 为 1 至 500 的整数, y 为 1 至 80 的整数, n 为 0 至 80 的整数,且 $6y-2n$ 为正整数,

其中,所述有机发光装置还包括在有机层的至少一个表面上设置的由碳基化合物制成的缓冲层。

19. 如权利要求 18 所述的有机发光装置,其中,含氟化合物是 $F_{16}CuPc$ 、 $C_{60}F_{42}$ 、 C_6F_6 、 $C_{12}F_{10}$ 、 $C_{18}F_{14}$ 、 $C_{24}F_{18}$ 、 $C_{42}F_{30}$ 、 C_4F_{10} 、 C_5F_{12} 、 C_6F_{14} 、 C_7F_{16} 、 C_3F_4 、 C_4F_6 、 C_2F_4 、 C_3F_6 、 C_4F_8 、 C_5F_{10} 、 C_6F_{12} 或 C_7F_{14} 。

20. 如权利要求 18 所述的有机发光装置,还包括设置在空穴注入层或有机层上的空穴传输层。

21. 如权利要求 18 所述的有机发光装置,还包括设置在缓冲层上的空穴传输层。

22. 如权利要求 20 所述的有机发光装置,还包括在发射层与第二电极之间的从空穴阻挡层、电子注入层和电子传输层中选择的至少一种。

23. 如权利要求 21 所述的有机发光装置,还包括在发射层与第二电极之间的从空穴阻挡层、电子注入层和电子传输层中选择的至少一种。

24. 如权利要求 22 所述的有机发光装置,其中,从由空穴注入层、空穴传输层、发射层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层组成的组中选择的至少一种包含碳基化合物。

25. 如权利要求 24 所述的有机发光装置,其中,基于空穴注入层、空穴传输层、发射层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的每个按重量计为 100 份,碳基化合物的含量按重量计为 0.005 份至 99.95 份。

包含含氟化合物和碳基化合物的有机发光装置

[0001] 本申请要求于 2007 年 1 月 24 日在韩国知识产权局提交的第 2007-7627 号韩国专利申请的权益,该申请的公开通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本发明的方面涉及一种有机发光装置,更具体地讲,本发明的方面涉及一种具有改进的亮度特性、改进的寿命特性和改进的功耗特性的有机发光装置。

背景技术

[0003] 有机发光装置是这样的装置:当向置于两个电极之间的有机层提供电流时,通过该有机层中的电子和空穴的复合来发光。在图 1 中示出了通常的有机发光装置。有机发光装置具有诸如图像品质高、响应速度快以及视角宽的优点,因此,有机发光装置可以应用于重量轻且薄的信息显示设备。由于这些优点,所以有机发光装置技术已开始快速发展。近来,有机发光装置的应用领域已经从移动电话扩展到了其它高品质信息显示设备。

[0004] 随着有机发光装置的快速发展,在科学应用和工业应用方面有机发光装置必然会与其它信息显示装置(诸如,TFT-LCD)竞争。现在,传统的显示装置面临着装置的效率、寿命和功耗方面的技术局限性,这严重地影响了装置在数量上和品质上的发展。

发明内容

[0005] 本发明的方面提供了一种有机发光装置,该有机发光装置能够改进寿命、提高亮度以及改善功耗效率(power consumption efficiency)。

[0006] 根据本发明的方面,提供了一种有机发光装置,该有机发光装置包括:基底;第一电极,设置在基底上;空穴传输层,设置在第一电极上;发射层,设置在空穴传输层上;第二电极,设置在发射层上,其中,有机层置于第一电极与空穴传输层之间,有机层包含从由氟取代酞菁衍生物、由 $C_xF_{(2x+2)}$ 、 $C_xF_{(2x-2)}$ 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物(其中,x 为 1 至 500 的整数)、由 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物(其中,y 为 1 至 80 的整数,n 为 0 至 80 的整数,且 $6y-2n$ 为正整数)和氟化富勒烯组成的组中选择的至少一种含氟化合物。

[0007] 根据本发明的另一方面,提供了一种有机发光装置,该有机发光装置包括:基底;第一电极,设置在基底上;空穴注入层,设置在第一电极上;发射层,设置在空穴注入层上;第二电极,设置在发射层上,其中,有机层置于空穴注入层与发射层之间,有机层包含从由氟取代酞菁衍生物、由 $C_xF_{(2x+2)}$ 、 $C_xF_{(2x-2)}$ 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物(其中,x 为 1 至 500 的整数)、由 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物(其中,y 为 1 至 80 的整数,n 为 0 至 80 的整数,且 $6y-2n$ 为正整数)和氟化富勒烯组成的组中选择的至少一种含氟化合物。

[0008] 还可在有机层的至少一个表面上设置由碳基化合物制成的缓冲层,其中,有机层包含含氟化合物。

[0009] 根据本发明的方面的有机发光装置可显示高效率、低驱动电压、高亮度以及长寿命。

[0010] 本发明的附加的方面和 / 或优点将在下面的描述中部分地阐述, 部分地将通过描述而明白或者可部分地通过本发明的实施而得到了解。

附图说明

[0011] 通过结合附图对实施例的下面的描述, 本发明的这些和 / 或其它方面和优点将变得明白并变得更加易于理解, 在附图中:

[0012] 图 1 是示出了传统的有机发光装置的示意图;

[0013] 图 2 是示出了根据本发明的示例性实施例的有机发光装置的示意图;

[0014] 图 3 是示出了根据本发明的另一示例性实施例的有机发光装置的示意图。

具体实施方式

[0015] 现在将详细地参考本发明的当前实施例, 在附图中示出了这些实施例的示例, 其中, 相同的标号始终表示相同的元件。为了通过参照附图解释本发明, 在下面描述了实施例。

[0016] 根据本发明的方面, 为了调整构成有机发光装置的层之间的界面, 在阳极与空穴注入层 (或空穴传输层) 之间设置包含含氟化合物的薄膜, 从而制造具有低功耗且驱动电压下降的有机发光装置。

[0017] 本发明的方面提供了一种有机发光装置, 该有机发光装置包括: 基底; 第一电极, 设置在基底上; 空穴传输层, 设置在第一电极上; 发射层, 设置在空穴传输层上; 第二电极, 设置在发射层上, 其中, 有机层置于第一电极与空穴传输层之间, 有机层包含从由氟取代酞菁衍生物 (fluorine-substituted phthalocyanine derivative)、由 $C_xF_{(2x+2)}$ 、 $C_xF_{(2x-2)}$ 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物 (aliphatic fluorocarbon compound) (其中, x 为 1 至 500 的整数)、由 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物 (aromatic fluorocarbon compound) (其中, y 为 1 至 80 的整数, n 为 0 至 80 的整数, 且 $6y-2n$ 为正整数) 和氟化富勒烯 (fluorinated fullerene) 组成的组中选择的至少一种含氟化合物。

[0018] 在这里, 一般而言, 要理解的是, 当提及一个层或材料形成在或设置在第二层或第二材料上时, 词语“形成在... 上”和“设置在... 上”不局限于所述一个层直接形成在所述第二层上, 而是可包括在所述一个层和所述第二层之间存在中间层或中间材料的情况。同样, 要理解的是, 当提及第三层置于第一层与第二层之间时, 在所述第一层与所述第二层之间可存在其它层。

[0019] 氟取代酞菁衍生物是含有中心金属 (诸如 Cr、Fe、Co、Ni、Cu 或 Zn) 的、被至少一个氟取代的二价金属酞菁 (divalent metal phthalocyanate)。作为非限制性示例, 中心金属可为铜。

[0020] 用 $C_xF_{(2x+2)}$ 、 $C_xF_{(2x-2)}$ 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物可为 C_4F_{10} 、 C_5F_{12} 、 C_6F_{14} 、 C_7F_{16} 、 C_3F_4 、 C_4F_6 、 C_2F_4 、 C_3F_6 、 C_4F_8 、 C_5F_{10} 、 C_6F_{12} 、 C_7F_{14} 等。用 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物可为 C_6F_6 、 $C_{12}F_{10}$ 、 $C_{18}F_{14}$ 、 $C_{24}F_{18}$ 、 $C_{42}F_{30}$ 等。例如, 用 $C_{6y}F_{6y-2n}$ 表示的芳香族氟碳化合物可为 $n = y-1$ 的化合物。

[0021] 氟化富勒烯是含有至少一个氟的富勒烯基化合物 (fullerene-based compound)。富勒烯, 也被称作巴基球 (bucky ball), 当在真空系统中将强激光照射到石墨靶上时, 通过

从石墨靶的表面脱离的碳的键合而形成富勒烯。即,富勒烯是碳的同素异形体,优选地,富勒烯可为具有 20-500 个碳原子的碳材料。富勒烯分子的代表性示例是由 60 个碳原子构成的 C₆₀。此外,有 C₇₀、C₇₆、C₈₄ 等。富勒烯分子与氟原子之间的反应生成氟化富勒烯,例如 C₆₀F₄₁、C₆₀F₄₂、C₆₀F₄₃、C₆₀F₄₈ 或 C₇₄F₃₈。作为非限制性示例,C₆₀F₄₂ 在这里可用作氟化富勒烯。

[0022] 作为非限制性示例,根据本发明的方面的有机发光装置还可包括由碳基化合物制成的缓冲层。缓冲层可设置在有机层的表面上或有机层的两个表面上,其中,有机层包含含氟化合物。

[0023] 作为非限制性示例,碳基化合物可为从由富勒烯、含有金属的富勒烯基络合物 (metal-containing fullerene-based complex)、碳纳米管、碳纤维、碳黑、石墨、碳炔 (carbyne)、MgC₆₀、CaC₆₀ 和 SrC₆₀ 组成的组中选择的至少一种。

[0024] 对碳基化合物不作具体的限制,而是碳基化合物可包括含有金属的碳基化合物 (即,碳络合物),同时为具有 20-500 个碳原子的碳材料,所述碳基化合物为碳的同素异形体。如在这里所使用的,碳基化合物是从由富勒烯、含有金属的富勒烯类络合物、碳纳米管、碳纤维、碳黑、石墨、碳炔、MgC₆₀、CaC₆₀ 和 SrC₆₀ 组成的组中选择的至少一种。作为非限制性示例,碳基化合物可为富勒烯。

[0025] 如上所述,根据本发明的方面,当由碳基化合物制成的缓冲层设置在包含含氟化合物的有机层上时,可进一步降低驱动电压,从而提高效率特性和寿命特性。

[0026] 如果存在空穴注入层的话,根据本发明的方面的有机发光装置还可包括在有机层上或在缓冲层上的空穴注入层。

[0027] 根据本发明的方面的有机发光装置还可包括在发射层与第二电极之间的从空穴阻挡层、电子注入层和电子传输层中选择的至少一种。

[0028] 本发明的方面还提供了一种有机发光装置,该有机发光装置包括:基底;第一电极,设置在基底上;空穴注入层,设置在第一电极上;发射层,设置在空穴注入层上;第二电极,设置在发射层上,其中,有机层置于空穴注入层与发射层之间,有机层包含从由氟取代酞菁衍生物、由 C_xF_(2x+2)、C_xF_(2x-2) 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物 (其中, x 为 1 至 500 的整数)、由 C_{6y}F_{6y-2n} 表示的芳香族氟碳化合物 (其中, y 为 1 至 80 的整数, n 为 0 至 80 的整数,且 6y-2n 为正整数) 和氟化富勒烯组成的组中选择的至少一种含氟化合物。

[0029] 与上述有机发光装置不同,该有机发光装置包括空穴注入层。

[0030] 根据本发明的有机发光装置还可包括在空穴注入层、有机层或缓冲层上的空穴传输层,其中,还可在有机层上设置缓冲层。

[0031] 氟取代酞菁衍生物、由 C_xF_(2x+2)、C_xF_(2x-2) 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物 (其中, x 为 1 至 500 的整数)、由 C_{6y}F_{6y-2n} 表示的芳香族氟碳化合物 (其中, y 为 1 至 80 的整数, n 为 0 至 80 的整数,且 6y-2n 为正整数) 和氟化富勒烯如上所述。

[0032] 作为非限制性示例,根据本发明的方面的有机发光装置还可包括在有机层的表面或两个表面上的包含碳基化合物的缓冲层,其中,有机层包含含氟化合物。

[0033] 碳基化合物可为如关于上面讨论的实施例中的缓冲层所描述的碳基化合物。

[0034] 如果存在空穴传输层的话,根据本发明的方面的有机发光装置还可包括在有机层上或在缓冲层上的空穴传输层。

[0035] 根据本发明的方面的有机发光装置还可包括在发射层与第二电极之间的从空穴

阻挡层、电子注入层和电子传输层中选择的至少一种。

[0036] 在根据本发明的方面的有机发光装置中包括的有机层包含含氟化合物,从而改善了构成有机发光装置的层的沉积特性和界面特性。如上所述,包含含氟化合物的有机层抵抗薄膜态中的形貌变化,且含氟化合物不影响有机发光装置的色坐标特性(color coordinates characteristics)。此时,当改变用于阳极的氧化铟锡(ITO)与空穴注入层或空穴传输层之间的界面能带间隙时,空穴从ITO到有机层中的注入可更加容易,从而降低了驱动电压。此外,包含含氟化合物的有机层可用作在用于阳极的ITO与空穴注入层之间的界面处的稳定的缓冲层,从而增加有机发光装置的寿命。

[0037] 根据本发明的方面的有机发光装置包括含有含氟化合物的有机层,还可包括含有碳基化合物的缓冲层。另外,为了进一步调整构成根据本发明的方面的有机发光装置的层的界面特性,可使从空穴注入层、空穴传输层、发射层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中选择的至少一种掺杂有碳基化合物(诸如富勒烯)。这里,碳基化合物是关于在缓冲层中使用的碳基化合物的如上所述的碳基化合物。

[0038] 基于空穴注入层、空穴传输层、发射层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的每个的总重量(按重量计为100份),碳基化合物的含量按重量计可为0.005份至99.95份。如果碳基化合物的含量在此范围之外,则有机发射层会具有不令人满意的特性。

[0039] 在根据本发明的方面的有机发光装置中,作为非限制性示例,包含含氟化合物的有机层可通过诸如沉积、朗缪尔-布罗基特(Langmuir Blodgett)(LB)方法、电子束(e-beam)、溅射或旋转涂覆的方法来形成。有机层的厚度可为1 Å至500 Å。如果有机层的厚度小于1 Å,则会难以控制厚度并会难以再现薄膜特性。另一方面,如果有机层的厚度超过500 Å,则驱动电压会增大。

[0040] 在根据本发明的方面的有机发光装置中,作为非限制性示例,包含碳基化合物的缓冲层可通过诸如沉积的方法来形成。缓冲层的厚度可为20 Å至100 Å。作为非限制性示例,缓冲层的厚度可为20 Å至30 Å。如果缓冲层的厚度小于20 Å,则有机发光装置的特性的改善会不显著。另一方面,如果缓冲层的厚度超过100 Å,则虽然可改善有机发光装置的例如寿命、对比度或像素短路(pixel short)(在PM型中)的特性,但是不会实现驱动电压的进一步降低或者电压增益宽度会变小。

[0041] 图1示出了传统的有机发光装置。参照图1,传统的有机发光装置包括基底8、第一电极10、在第一电极10上的空穴注入层11以及在空穴注入层11上顺序地堆叠的空穴传输层12、发射层13、电子传输层14、电子注入层15和第二电极16。

[0042] 图2和图3是示出了根据本发明的示例性实施例的有机发光装置的示意图。在图2中示出的有机发光装置中,根据示例性实施例的有机发光装置包括基底8、第一电极10、设置在第一电极10上的空穴注入层11以及在空穴注入层11上顺序地堆叠的空穴传输层12、发射层13、电子传输层14、电子注入层15和第二电极16。包含含氟化合物的有机层20置于第一电极10与空穴注入层11之间。还可在有机层20上设置缓冲层(未示出)。可省略空穴注入层11。

[0043] 虽然在图2中未示出,但是还可设置空穴阻挡层。此外,还能够形成用于改善层间界面特性的中间层。另外,如上所述,空穴注入层11、空穴传输层12、发射层13、电子传输层

14 或电子注入层 15 可掺杂有碳基化合物。

[0044] 参照在图 3 中示出的有机发光装置,根据示例性实施例的有机发光装置包括基底 80、第一电极 100、设置在第一电极 100 上的空穴注入层 110 以及在空穴注入层 110 上顺序地堆叠的发射层 130、电子传输层 140、电子注入层 150 和第二电极 160。包含含氟化合物的有机层 200 置于空穴注入层 110 与发射层 130 之间。还可在有机层 200 上设置缓冲层(未示出)。

[0045] 在下文中,将描述根据在图 2 和图 3 中示出的示例性实施例的有机发光装置的制造方法。为了方便起见,将参照图 2 描述根据本发明的示例性实施例的有机发光装置的制造方法。

[0046] 首先,在基底上将第一电极 10 图案化。这里,基底可为有机发光装置通常所使用的基底。作为非限制性示例,基底可为透明度、表面光滑度、处理特性(handling property)和憎水性(water repellency)极好的玻璃基底或透明塑料基底。基底的厚度可为 0.3mm 至 1.1mm。

[0047] 用于形成第一电极 10 的材料可为便于空穴注入的导电金属或导电金属的氧化物。用于形成第一电极的材料非限制性示例包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、镍(Ni)、铂(Pt)、金(Au)或铱(Ir)。

[0048] 清洗在其上形成有第一电极 10 的基底,然后用紫外/臭氧(UV/ozone)进行处理。此时,可利用有机溶剂(诸如异丙醇(IPA)或丙酮)来执行清洗。

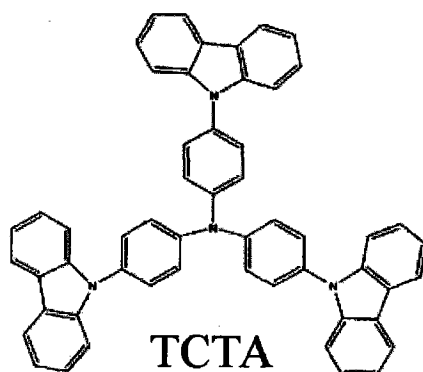
[0049] 清洗之后,在第一电极 10 上沉积含氟化合物,以形成厚度为 1 Å 至 500 Å 的有机层 20。

[0050] 接下来,利用真空热蒸发或旋转涂覆将空穴注入材料涂敷到有机层 20 上,以形成空穴注入层 11。这样,当形成空穴注入层 11 时,第一电极 10 与发射层 13 之间的接触阻力减小,同时,第一电极 10 朝发射层 13 的空穴传输能力增强,从而改善了装置的驱动电压和寿命特性。

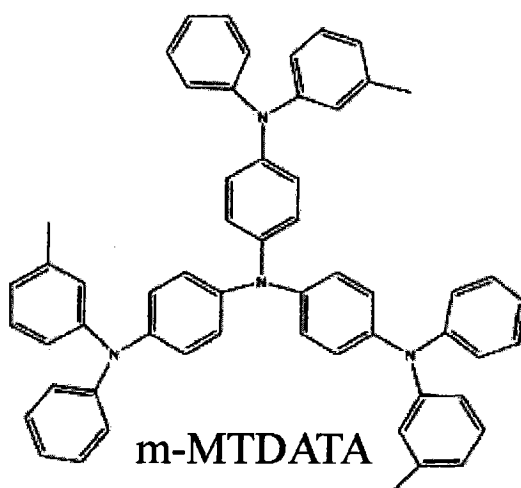
[0051] 空穴注入层 11 的厚度可为 300 Å 至 1500 Å。如果空穴注入层 11 的厚度小于 300 Å,则有机发光装置的寿命和可靠性会降低。具体地讲,在无源矩阵(PM)有机发光装置中,会发生像素短路。另一方面,如果空穴注入层 11 的厚度超过 1500 Å,则驱动电压会增大。

[0052] 对空穴注入材料不作具体的限制,作为非限制性示例,空穴注入材料可为铜酞菁(CuPc)或星放射型胺(starburst-type amine)(诸如 TCTA、m-MTDATA 或 IDE406(Idemitsu))。

[0053]

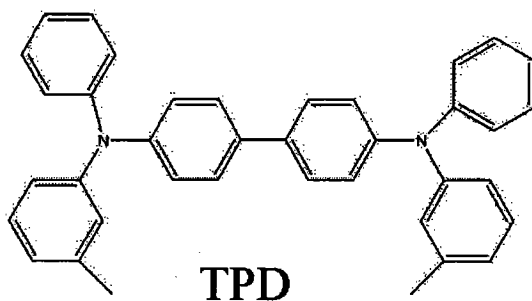


[0054]

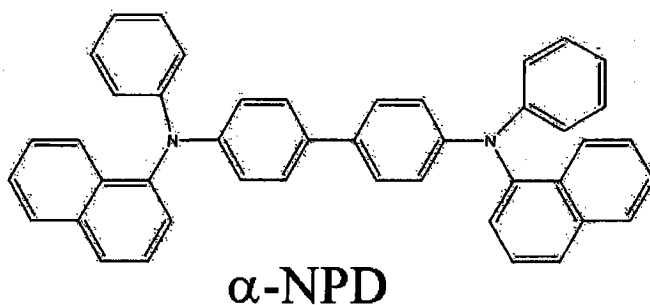


[0055] 利用真空热蒸发或旋转涂覆将空穴传输材料涂敷到空穴注入层 11 上,以形成空穴传输层 12。对空穴传输材料不作具体的限制,空穴传输材料可为 N, N' - 双(3-甲基苯基)-N, N' - 二苯基-[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺(N, N' -bis(3-methylphenyl)-N, N' -diphenyl-[1,1-biphenyl]-4,4' diamine)(TPD)、N, N' -二(1-萘基)-N, N' -二苯基联苯胺(N, N' -di(naphthalene-1-yl)-N, N' -diphenyl-benzidine)(α -NPD)、IDE320(Idemitsu)等。空穴传输层 12 的厚度可为 100 Å 至 400 Å。如果空穴传输层 12 的厚度小于 100 Å,则会由于厚度不足而空穴传输能力降低。另一方面,如果空穴传输层 12 的厚度超过 400 Å,则驱动电压会增大。

[0056]



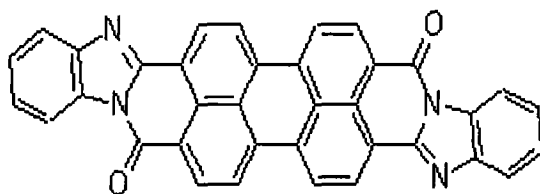
[0057]



[0058] 接下来,在空穴传输层 12 上形成发射层 13。

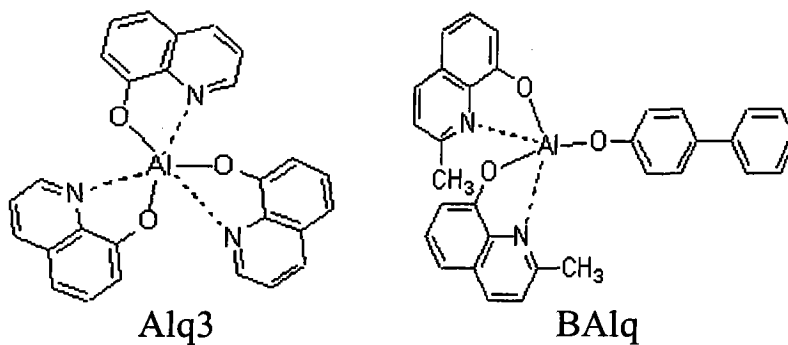
[0059] 对发射层材料不作具体的限制,因此发射层材料可从本领域公知的发射材料中选择。例如,发射层材料可为铝络合物(例如 Alq_3 (三(8-羟基喹啉)-铝)、 BAIq 、 SAIq 、 Almq_3)、镓络合物(例如 $\text{Gaq}'_2\text{OPiv}$ 、 $\text{Gaq}'_2\text{OAc}$ 、 $2(\text{Gaq}'_2)$)、茈类化合物、茈类聚合物、聚对苯撑乙烯撑(polyparaphenylene vinylene)或其衍生物、联苯基衍生物(biphenyl derivative)、螺聚茈类聚合物(spiropolyfluorene-based polymer)等。

[0060]

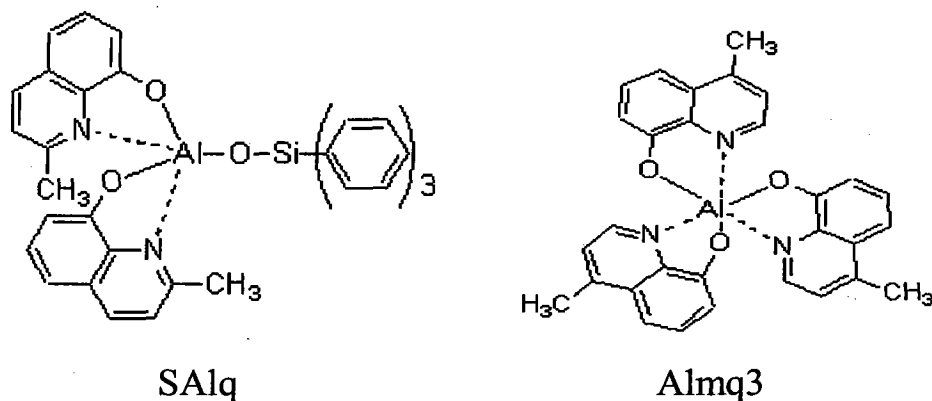


茈类化合物

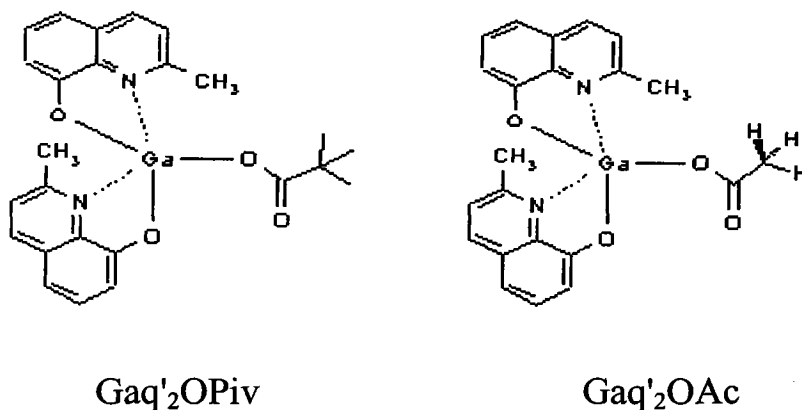
[0061]



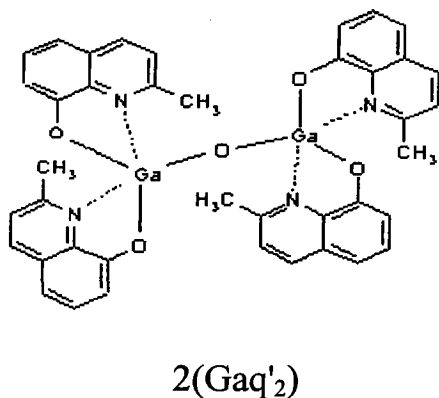
[0062]



[0063]



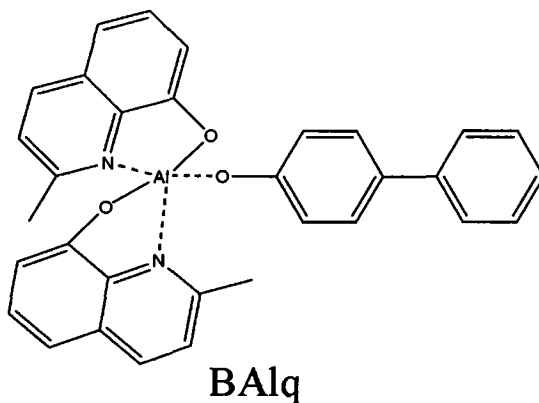
[0064]



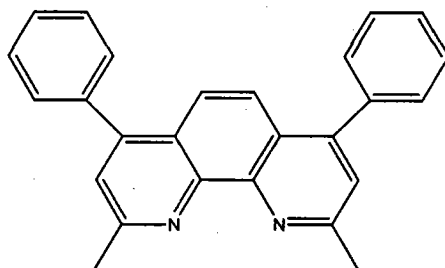
[0065] 发射层 13 的厚度可为 300 \AA 至 600 \AA 。作为非限制性示例,发射层 13 的厚度为 150 \AA 至 600 \AA 。随着发射层 13 的厚度增加,驱动电压增大。在这点上,难以涂敷具有大于 600 \AA 的厚度的发射层。

[0066] 虽然未在图 2 中示出,但是可利用空穴阻挡材料通过真空沉积或旋转涂覆在发射层 13 上选择性地形成空穴阻挡层。对空穴阻挡材料不作具体的限制,而是空穴阻挡材料可为具有电子传输能力和电离势比发射化合物的电离势高的材料。空穴阻挡材料的非限制性示例包括 BA1q、BCP 或 TPBi。空穴阻挡层的厚度可为 30 \AA 至 70 \AA 。如果空穴阻挡层的厚度小于 30 \AA ,则不会有效地实现空穴阻挡特性。另一方面,如果空穴阻挡层的厚度超过 70 \AA ,则驱动电压会增大。

[0067]



[0068]



BCP

[0069] 利用真空沉积或旋转涂覆将电子传输材料涂敷到空穴阻挡层上,或者如果不存在空穴阻挡层的话则涂敷到发射层上,以形成电子传输层 14。对电子传输材料不作具体的限制,电子传输材料可为 Alq₃。

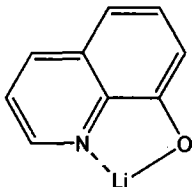
[0070] 根据本发明的方面,包含含氟化合物的有机层 20 和 / 或包含碳基化合物的缓冲层置于第一电极 10 与空穴注入层 11 之间。空穴注入层 11、空穴传输层 12、发射层 13、电子传输层 14 或电子注入层 15 可掺杂有碳基化合物。

[0071] 即,包含含氟化合物的有机层 20 和 / 或包含碳基化合物的缓冲层置于第一电极 10 与空穴注入层 11 之间,当形成空穴注入层 11、空穴传输层 12、发射层 13、电子传输层 14 和电子注入层 15 中的至少一层时,可利用真空热蒸发使碳基化合物与空穴注入材料、空穴传输材料等共沉积。这里,基于空穴注入层 11、空穴传输层 12、发射层 13、电子传输层 14 和电子注入层 15 中的每个的总重量(按重量计为 100 份),碳基化合物的含量按重量计可为 0.005 份至 99.95 份。如果碳基化合物的含量小于 0.005 份,则有机发光装置的特性不会得到显著改善。

[0072] 电子传输层 14 的厚度可为 150 Å 至 600 Å。如果电子传输层 14 的厚度小于 150 Å,则电子传输能力会降低。另一方面,如果电子传输层 14 的厚度超过 600 Å,则驱动电压会增大。

[0073] 在电子传输层 14 上形成电子注入层 15。形成电子注入层 15 的材料可为 LiF、NaCl、CsF、Li₂O、BaO、Liq 等。电子注入层 15 的厚度可为 5 Å 至 20 Å。如果电子注入层 15 的厚度小于 5 Å,则不会执行作为电子注入层的功能。另一方面,如果电子注入层 15 的厚度超过 20 Å,则驱动电压会增大。

[0074]



Liq

[0075] 接下来,在电子注入层 15 上热真空沉积阴极金属 (cathode metal),以形成第二电极 16,从而完成有机发光装置的制造。

[0076] 阴极金属可为锂 (Li)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铝-锂 (Al-Li)、钙 (Ca)、镁-铟 (Mg-In)、镁-银 (Mg-Ag) 等。

[0077] 当需要时,根据本发明的方面的有机发光装置还可在阳极、空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层、电子注入层和阴极之间包括一层或两层中间层。此外,当需要时,还可形成电子阻挡层。

[0078] 在下文中,将参照下面的实验示例 (working example) 更具体地描述本发明的方面。然而,下面的实验示例仅用于解释的目的,不意图限制本发明的范围。

[0079] 对比例

[0080] 将 $15 \Omega/\text{cm}^2$ 的 ITO 玻璃基底 (Corning, 1,200 Å) 切割成尺寸为 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的块,接下来在异丙醇和纯水中进行超声清洗 (每个 5 分钟)、进行紫外/臭氧清洗 (30 分钟),然后在 0.1 毫托 (mtorr) 或小于 0.1 毫托的真空下进行等离子体处理 (9 分钟),从而形成阳极。然后,在阳极上真空沉积 m-MTDATA,以形成具有大约 600 Å 的厚度的空穴注入层。然后,在空穴注入层上形成空穴传输层。

[0081] 在空穴传输层上热真空沉积绿色发光材料至大约 350 Å 的厚度,以形成绿色发光层。然后,在绿色发光层上沉积电子传输材料 Alq3,以形成具有大约 250 Å 的厚度的电子传输层。

[0082] 在电子传输层上顺序地热真空沉积 LiF (电子注入层) 和 Al (阴极) 至厚度分别为大约 10 Å 和大约 800 Å,以形成 LiF/Al 电极,从而完成如图 1 中示出的有机绿色发光装置。

[0083] 示例

[0084] 除了在沉积 m-MTDATA 以形成空穴注入层之前,在阳极上沉积含氟化合物 F_{16}CuPc 以形成有机层之外,以与对比例中的方式相同的方式制造如图 2 中示出的有机发光装置。

[0085] 评价了包括具有 5 Å 和 10 Å 的厚度的有机层的有机发光装置 (在下文中,分别称作“样品 1”和“样品 2”)的特性 (效率、驱动电压)。

[0086] 评价例

[0087] 利用 BM-5A (TOPCON) 光度计和 238 高电流源测量单元 (238 HIGHCURRENT SOURCE MEASURE UNIT) (KEITHLEY) 评价了有机发光装置的亮度和驱动电压。对于在对比例和示例中制造的每个有机发光装置来说,从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 开始以 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的间隔施加直流电流 (DC) 直至电流密度达到 $100\text{mA}/\text{cm}^2$,从而得到九个或更多不同的数据值。在下面的表 1 中示出了有机发光装置的基于 DC 的初始特性。

[0088] 表 1

[0089]

	对比例	样品 1	样品 2
ITO (ohm)	15	15	15
驱动电压 (V)	8.4	6.8	7.0
效率 (cd/A)	9.0	9.3	9.2

[0090] * 初始特性:在 DC $100\text{mA}/\text{cm}^2$ 下的评价

[0091] 参照表 1,根据本发明的实施例的有机发光装置表现为驱动电压减小到传统有机发光装置的驱动电压的 75% 或者更低,而不影响色坐标。

[0092] 即,根据本发明的有机发光装置的驱动电压相对于传统的有机发光装置的驱动电压来说降低了 1V 或更多。

[0093] 根据本发明的方面的有机发光装置可显示高效率、低驱动电压、高亮度和长寿命。

[0094] 虽然已示出和描述了本发明的一些实施例,但是本领域技术人员要了解的是,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可对这些实施例进行修改,在权利要求及其等同物中限定了本发明的范围。

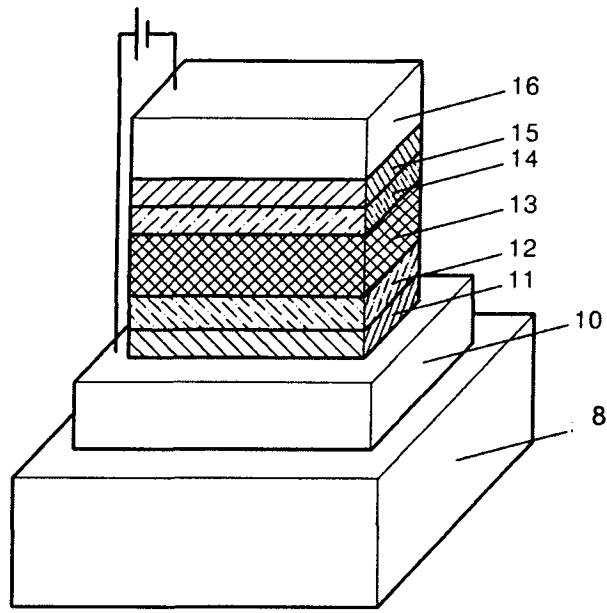


图1

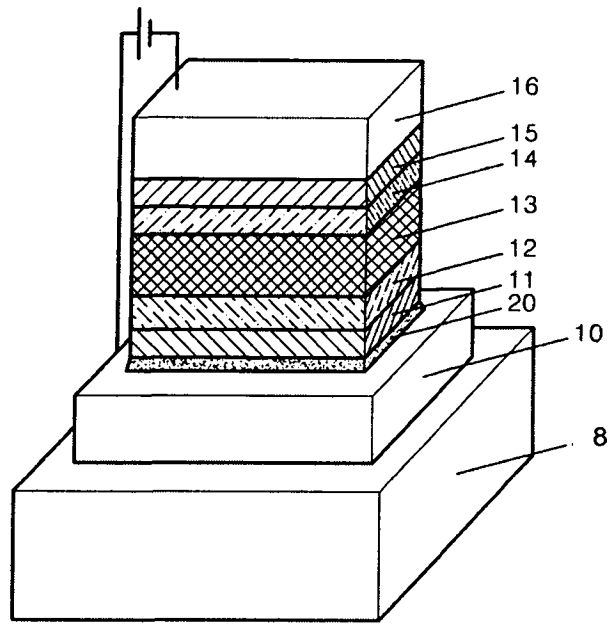


图2

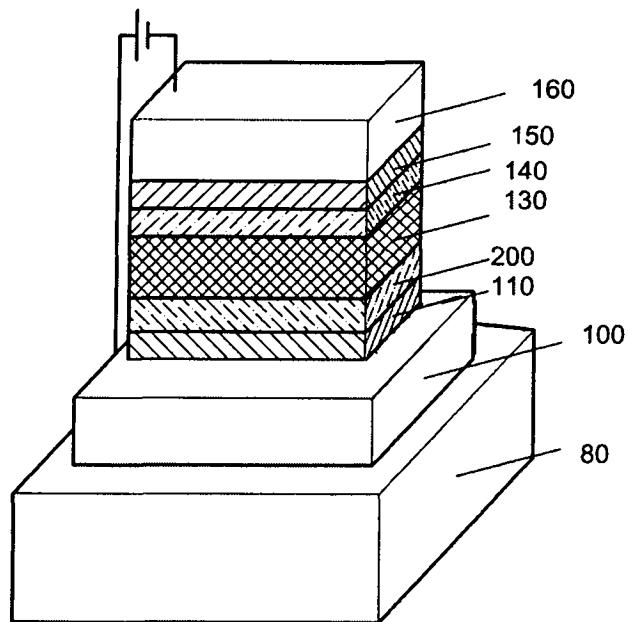


图3

专利名称(译)	包含含氟化合物和碳基化合物的有机发光装置		
公开(公告)号	CN101232079B	公开(公告)日	2011-07-20
申请号	CN200810003092.3	申请日	2008-01-18
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	金总植 宋沃根 郑惠仁 具永谟 全赫祥		
发明人	金总植 宋沃根 郑惠仁 具永谟 全赫祥		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	B82Y10/00 H01L51/5088 H01L51/004 H01L51/0047 H01L51/0078		
代理人(译)	韩明星		
审查员(译)	赵敏		
优先权	1020070007627 2007-01-24 KR		
其他公开文献	CN101232079A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种包含含氟化合物和碳基化合物的有机发光装置，该有机发光装置包括：基底；第一电极，设置在基底上；空穴传输层，设置在第一电极上；发射层，设置在空穴传输层上；第二电极，设置在发射层上，其中，有机层置于第一电极与空穴传输层之间，有机层包含从由氟取代酞菁衍生物、由 $C_xF(2x+2)$ 、 $C_xF(2x-2)$ 或 C_xF_{2x} 表示的脂肪族氟碳化合物(其中， x 为1至500的整数)、由 C_6yF_6y-2n 表示的芳香族氟碳化合物(其中， y 为1至80的整数， n 为0至80的整数，且 $6y-2n$ 为正整数)和氟化富勒烯组成的组中选择的至少一种含氟化合物。该有机发光装置可显示高效率、低驱动电压、高亮度和长寿命。

