

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 11 月 8 日 (08.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/201563 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/088331

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 14 日 (14.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710305259.0 2017 年 5 月 3 日 (03.05.2017) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 黄金昌 (HUANG, Jinchang); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。 徐湘伦 (HSU, Hsianglun); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 有机发光显示装置

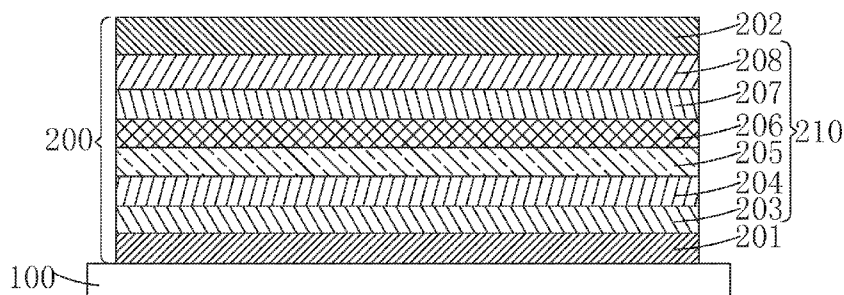


图1

(57) Abstract: An organic light-emitting display apparatus, wherein an organic light-emitting device (200) comprises an anode layer (201), a cathode layer (202), and an organic light-emitting medium layer (210) arranged between the anode layer (201) and the cathode layer (202); the organic light-emitting medium layer (210) comprises a hole injection layer (203), a hole transport layer (204), a first mixing layer (205), a light-emitting layer (206), an electron transport layer (207), and an electron injection layer (208) that are arranged sequentially; the first mixing layer (205) comprises a bipolar main body material which is capable of simultaneously transporting a hole and an electron and which is doped with at least one of a material capable of blocking electrons and a material capable of controlling holes. With the present invention, injection barriers for hole carriers and electron carriers in the organic light-emitting device (200) may be reduced, the injection rate of carriers and positions of carrier recombination regions may be controlled, carrier recombination efficiency may be increased, and thus the organic light-emitting device (200) having high efficiency and a long service life may be obtained.

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种有机发光显示装置, 其有机发光器件 (200) 包括阳极层 (201)、阴极层 (202)、及设于阳极层 (201) 和阴极层 (202) 之间的有机发光介质层 (210); 所述有机发光介质层 (210) 包括依次设置的空穴注入层 (203)、空穴传输层 (204)、第一混合层 (205)、发光层 (206)、电子传输层 (207)、及电子注入层 (208); 其中, 所述第一混合层 (205) 包含具有同时传输空穴和电子功能的双极性主体材料, 并掺杂了具有电子阻挡功能的材料和具有空穴控制功能的材料中至少一种; 可减少有机发光器件 (200) 中空穴和电子的载流子的注入势垒, 控制载流子的注入速率和载流子复合区域的位置, 提高载流子的复合效率, 从而获得了高效率、长寿命的有机发光器件 (200)。

有机发光显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种有机发光显示装置。

5

背景技术

有机发光显示 (Organic Light-emitting Display, OLED) 技术是本领域公知的，具有自发光特点，与液晶显示 (Liquid Crystal Display, LCD) 技术不同，OLED 不需要额外的背光光源。另外，OLED 还具有厚度薄、重量轻、驱动电压和能耗低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近 180° 视角、使用温度范围宽、可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点，被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

有机发光显示装置分为主动型和被动型两种，其中，主动型平面显示器具有机身薄、省电等众多优点，而得到了广泛的应用。现有主动型有机发光显示装置主要包括衬底基板、设于衬底基板上的薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 层、设于 TFT 层上有机发光元件、及设于有机发光元件上方对其进行封装的封装层；其中，TFT 层用于对有机发光元件进行驱动，而有机发光元件通常又包括分别用作阳极、与阴极的像素电极、和公共电极、以及设在像素电极与公共电极之间的有机发光功能层，使得在适当的电压被施加于阳极与阴极时，从有机发光功能层发光。有机发光功能层通常包括了设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层，其发光机理为在一定电压驱动下，电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子注入层和空穴注入层，电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层，并在发光层中相遇，形成激子并使发光分子激发，后者经过辐射弛豫而发出可见光。

目前，有机发光器件效率和寿命的降低是有机发光显示装置一直以来所亟需解决的技术问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种有机发光显示装置，通过不同功能的有机化合物薄膜的搭配，减少有机发光器件中载流子的注入势垒，控制载流子的注入速率和载流子复合区域的位置，提高载流子的复合效率，从而获得

高效率、长寿命的有机发光器件。

为实现上述目的，本发明提供一种有机发光显示装置，包括基板、及设于基板上的有机发光器件；

5 所述有机发光器件包括阳极层、阴极层、及设于阳极层和阴极层之间的有机发光介质层；

所述有机发光介质层包括在所述阳极层靠近阴极层一侧依次设置的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、及电子注入层；

10 所述第一混合层为包含双极性主体材料和第一功能性掺杂材料的混合材料层；其中，所述双极性主体材料为具有同时传输空穴和电子功能的化合物；所述第一功能性掺杂材料为具有电子阻挡功能的材料、具有空穴控制功能的材料、或两者的组合。

所述有机发光介质层还包括设于所述发光层和电子传输层之间的第二混合层；所述第二混合层包含双极性主体材料。

15 所述第二混合层为还包含第二功能性掺杂材料的混合材料层；其中，所述第二功能性掺杂材料为具有空穴阻挡功能的材料、具有电子控制功能的材料、或两者的组合。

所述发光层为包含双极性主体材料和发光掺杂剂的混合材料层；

20 所述第一混合层、发光层、及第二混合层共同构成了混合层组；所述第一混合层的厚度、第二混合层的厚度各占整个混合层组的厚度比例均不超过 1/3。

所述发光掺杂剂为三重激发态磷光发光、单重激发态荧光发光、或热激活延迟荧光发光。

25 所述第一混合层的厚度为 10-500 Å，其中掺杂的第一功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%。

所述第二混合层的厚度为 10-500 Å。

所述第二混合层中掺杂的第二功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%。

30 所述有机发光介质层中的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、电子注入层、及第二混合层均通过真空蒸镀法、喷墨打印法、刮刀涂布法、旋涂法、或网印法制作形成。

所述基板为 TFT 基板；

所述有机发光器件中，阳极层、有机发光介质层、及阴极层由下至上依次设于所述基板上；或者，

所述有机发光器件中，阴极层、有机发光介质层、及阳极层由下至上

依次设于所述基板上。

本发明还提供一种有机发光显示装置，包括基板、及设于基板上的有机发光器件；

所述有机发光器件包括阳极层、阴极层、及设于阳极层和阴极层之间的有机发光介质层；

所述有机发光介质层包括在所述阳极层靠近阴极层一侧依次设置的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、及电子注入层；

所述第一混合层为包含双极性主体材料和第一功能性掺杂材料的混合材料层；其中，所述双极性主体材料为具有同时传输空穴和电子功能的化合物；所述第一功能性掺杂材料为具有电子阻挡功能的材料、具有空穴控制功能的材料、或两者的组合；

其中，所述第一混合层的厚度为 10-500 Å，其中掺杂的第一功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%；

其中，所述基板为 TFT 基板；

所述有机发光器件中，阳极层、有机发光介质层、及阴极层由下至上依次设于所述基板上；或者，

所述有机发光器件中，阴极层、有机发光介质层、及阳极层由下至上依次设于所述基板上。

本发明的有益效果：本发明提供一种有机发光显示装置，其有机发光器件包括阳极层、阴极层、及设于阳极层和阴极层之间的有机发光介质层；所述有机发光介质层包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、及电子注入层；其中，所述第一混合层包含具有同时传输空穴和电子功能的双极性主体材料，并掺杂了具有电子阻挡功能的材料和具有空穴控制功能的材料中至少一种；可减少其有机发光器件中空穴和电子的载流子的注入势垒，控制载流子的注入速率和载流子复合区域的位置，提高载流子的复合效率，从而获得了高效率、长寿命的有机发光器件。

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明

的技术方案及其它有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为本发明的有机发光显示装置第一实施例的结构示意图；

图 2 为本发明的有机发光显示装置第二实施例的结构示意图；

5 图 3 为本发明的有机发光显示装置第三实施例的结构示意图；

图 4 为本发明的有机发光显示装置第四实施例的结构示意图。

具体实施方式

10 为进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 1，为本发明的有机发光显示装置第一实施例的结构示意图，本实施例中，所述有机发光显示装置，包括基板 100、及设于基板 100 上的有机发光器件 200；

15 所述有机发光器件 200 包括阳极层 201、阴极层 202、及设于阳极层 201 和阴极层 202 之间的有机发光介质层 210；

所述有机发光介质层 210 包括在所述阳极层 201 靠近阴极层 202 一侧依次设置的空穴注入层 203、空穴传输层 204、第一混合层 205、发光层 206、电子传输层 207、及电子注入层 208；

20 所述第一混合层 205 为包含双极性主体材料和第一功能性掺杂材料的混合材料层；其中，所述双极性主体材料为具有同时传输空穴和电子功能的化合物，该双极性主体材料可以同时传输空穴和电子，例如，所述双极性主体材料可以为 4,7-di-carbazol-9-yl-[1,10]-phenanthroline(简写 BUPH1)、2,5-BIS(2-(9H-carbazol-9-yl)phenyl)-1,3,4-oxadiazole(简写 o-CzOXD)、或 N-(4-diphenylphosph-oryphenyl carbazole(简写 MOP12)等。

25 所述第一功能性掺杂材料为具有电子阻挡功能的材料、具有空穴控制功能的材料、或两者的组合；即所述第一混合层 205 中可以掺杂具有电子阻挡功能的材料，以阻挡从阴极 202 注入的电子穿过发光层 206 到达空穴传输层 204 一侧；或者，

30 所述第一混合层 205 中也可以掺杂具有空穴控制功能的材料，以控制空穴载流子从空穴传输层 204 注入到发光层 206 的速率；又或者，

所述第一混合层 205 中也可以同时掺杂具有电子阻挡功能的材料和具有空穴控制功能的材料，同时实现阻挡从阴极 202 注入的电子穿过发光层 206 到达空穴传输层 204 一侧和控制空穴载流子从空穴传输层 204 注入到发光层 206 的速率。

具体地，所述空穴传输层 204 的材料具有空穴传输功能，为空穴传输材料；所述空穴注入层 203 的材料具有空穴注入功能，为空穴注入材料；所述空穴传输层 204 的材料具有比所述空穴注入层 203 的材料大的或者相等的电离电势。所述电子传输层 207 的材料具有电子传输功能，为电子传输材料；所述电子注入层 208 的材料具有电子注入功能，为电子注入材料。

具体地，所述第一混合层 205 中，具有电子阻挡功能的材料具有比空穴传输材料和电子传输材料更大的最高占有分子轨道（HOMO）和最低未占有分子轨道（LUMO）能级差；具有空穴控制功能的材料具有比空穴传输材料更慢的空穴迁移率。

具体地，所述第一混合层 205 的厚度为 10-500 Å，其中掺杂的第一功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%；即当所述第一功能性掺杂材料为具有电子阻挡功能的材料时，所述具有电子阻挡功能的材料掺杂在第一混合层 205 中的重量比例为 1%-50%；当所述第一功能性掺杂材料为具有空穴控制功能的材料时，所述具有空穴控制功能的材料掺杂在第一混合层 205 中的重量比例为 1%-50%；当所述第一功能性掺杂材料为具有电子阻挡功能的材料和具有空穴控制功能的材料的组合时，所述具有电子阻挡功能的材料和具有空穴控制功能的材料掺杂在第一混合层 205 的重量比例均为 1%-50%，且两者的总和在第一混合层 205 的重量比例也为 1%-50%。

具体地，所述基板 100 为 TFT 基板；所述基板 100 可以为刚性基板，也可以为柔性基板。

具体地，所述有机发光器件 200 可以为正置器件，其中，阳极层 201、有机发光介质层 210、及阴极层 202 由下至上依次设于所述基板 100 上；所述有机发光介质层 210 中的空穴注入层 203 可通过真空蒸镀法（Vacuum Evaporation）、喷墨打印法（Ink-jet Printing）、刮刀涂布法（Blade Coating）、旋涂法（Spin-Coating）、网印法（Screen Printing）等方法在所述基板 100 上的阳极层 201 上制作形成，对于小分子材料的空穴注入层 203 优先选择真空蒸镀法制作形成。

具体地，所述有机发光介质层 210 中的其他有机化合物薄膜，空穴传输层 204、第一混合层 205、发光层 206、电子传输层 207、及电子注入层 208 也可采用如空穴注入层 203 的制作方法制作形成，均可通过真空蒸镀法、喷墨打印法、刮刀涂布法、旋涂法、或网印法制作形成。

或者，所述有机发光器件 200 也可以为倒置器件，其中，阴极层 202、有机发光介质层 210、及阳极层 201 由下至上依次设于所述基板 100 上。

具体地，所述有机发光器件 200 可以为红、绿、蓝、以及其他各颜色

的有机发光器件。

具体地，所述有机发光器件 200 可以为从基板 100 发射光的底发射发光器件，也可以为从背离基板 100 的一侧发射光的顶发射发光器件。

5 本发明的有机发光显示装置，通过在其有机发光器件 200 中搭配不同功能的有机化合物薄膜，减少有机发光器件中载流子（空穴和电子）的注入势垒，控制载流子的注入速率和载流子复合区域的位置，提高载流子的复合效率，从而获得了高效率、长寿命的有机发光器件 200。

请参阅图 2，为本发明的有机发光显示装置第二实施例的结构示意图，本实施例与上述第一实施例相比，所述有机发光介质层 210 还包括设于所述发光层 206 和电子传输层 207 之间的第二混合层 209；所述第二混合层 209 同所述第一混合层 205 一样也包含可以同时传输空穴和电子的双极性主体材料。所述发光层 206 同样也包含双极性主体材料，且其中掺杂了发光掺杂剂而具有发光功能；从而，所述第一混合层 205、发光层 206、及第二混合层 209 共同构成了混合层组 220，分别作为所述混合层组 220 中的第一段、第二段、及第三段。

具体地，所述发光层 206 中的发光掺杂剂为三重激发态磷光发光、单重激发态荧光发光、或热激活延迟荧光发光。

具体地，所述混合层组 220 中，第一混合层 205 的厚度、第二混合层 209 的厚度各占整个混合层组 220 的厚度比例均不超过 1/3。

20 具体地，所述第二混合层 209 的厚度为 10-500 Å。

请参阅图 3，为本发明的有机发光显示装置第三实施例的结构示意图，本实施例与上述第一实施例相比，所述有机发光介质层 210 还包括设于所述发光层 206 和电子传输层 207 之间的第二混合层 209；所述第二混合层 209 同所述第一混合层 205 一样也包含可以同时传输空穴和电子的双极性主体材料，且其中还掺杂了第二功能性掺杂材料；所述第二功能性掺杂材料为具有空穴阻挡功能的材料、具有电子控制功能的材料、或两者的组合；即所述第二混合层 209 中可以掺杂具有空穴阻挡功能的材料，以阻挡从阳极 201 注入的空穴穿过发光层 206 到达电子传输层 207 一侧；或者，

所述第二混合层 209 中也可以掺杂具有电子控制功能的材料，以控制电子载流子从电子传输层 207 注入到发光层 206 的速率；又或者，

所述第二混合层 209 中也可以同时掺杂具有空穴阻挡功能的材料和具有电子控制功能的材料，同时阻挡从阳极 201 注入的空穴穿过发光层 206 到达电子传输层 207 一侧和控制电子载流子从电子传输层 207 注入到发光层 206 的速率。

具体地，所述第二混合层 209 中，具有空穴阻挡功能的材料具有比空穴传输材料和电子传输材料更大的最高占有分子轨道和最低未占有分子轨道能级差，具有电子控制功能的材料具有比电子传输材料更慢的电子迁移率。

5 具体地，所述第二混合层 209 的厚度为 10-500 Å，其中掺杂的第二功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%；即当所述第二功能性掺杂材料为具有空穴阻挡功能的材料时，所述具有空穴阻挡功能的材料掺杂在第二混合层 209 中的重量比例为 1%-50%；当所述第二功能性掺杂材料为具有电子控制功能的材料时，所述具有电子控制功能的材料掺杂在第二混合层 209 中的重量比例为 1%-50%；当所述第二功能性掺杂材料为具有空穴阻挡功能的材料和具有电子控制功能材料的组合时，所述具有空穴阻挡功能的材料和具有电子控制功能的材料掺杂在第二混合层 209 的重量比例均为 1%-50%，且两者的总和在第二混合层 209 的重量比例也为 1%-50%。

请参阅图 4，为本发明的有机发光显示装置第四实施例的结构示意图，
15 本实施例与上述第三实施例相比，所述发光层 206 同样也包含双极性主体材料，且其中掺杂了发光掺杂剂而具有发光功能；从而，所述第一混合层 205、发光层 206、及第二混合层 209 共同构成了混合层组 220，分别作为所述混合层组 220 中的第一段、第二段、及第三段。

具体地，所述发光层 206 中的发光掺杂剂为三重激发态磷光发光、单
20 重激发态荧光发光、或热激活延迟荧光发光。

具体地，所述混合层组 220 中，第一混合层 205 的厚度、第二混合层 209 的厚度各占整个混合层组 220 的厚度比例均不超过 1/3。

综上所述，本发明提供一种有机发光显示装置，其有机发光器件包括阳极层、阴极层、及设于阳极层和阴极层之间的有机发光介质层；所述
25 有机发光介质层包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、及电子注入层；其中，所述第一混合层包含具有同时传输空穴和电子功能的双极性主体材料，并掺杂了具有电子阻挡功能的材料和具有空穴控制功能的材料中至少一种；可减少其有机发光器件中空穴和电子的载流子的注入势垒，控制载流子的注入速率和载流子复合区域
30 的位置，提高载流子的复合效率，从而获得了高效率、长寿命的有机发光器件。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种有机发光显示装置，包括基板、及设于基板上的有机发光器件；

5 所述有机发光器件包括阳极层、阴极层、及设于阳极层和阴极层之间的有机发光介质层；

所述有机发光介质层包括在所述阳极层靠近阴极层一侧依次设置的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、及电子注入层；

10 所述第一混合层为包含双极性主体材料和第一功能性掺杂材料的混合材料层；其中，所述双极性主体材料为具有同时传输空穴和电子功能的化合物；所述第一功能性掺杂材料为具有电子阻挡功能的材料、具有空穴控制功能的材料、或两者的组合。

2、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述有机发光介质层还包括设于所述发光层和电子传输层之间的第二混合层；所述第二混合层包含双极性主体材料。

3、如权利要求2所述的有机发光显示装置，其中，所述第二混合层为还包含第二功能性掺杂材料的混合材料层；其中，所述第二功能性掺杂材料为具有空穴阻挡功能的材料、具有电子控制功能的材料、或两者的组合。

20 4、如权利要求2所述的有机发光显示装置，其中，所述发光层为包含双极性主体材料和发光掺杂剂的混合材料层；

所述第一混合层、发光层、及第二混合层共同构成了混合层组；所述第一混合层的厚度、第二混合层的厚度各占整个混合层组的厚度比例均不超过 1/3。

25 5、如权利要求4所述的有机发光显示装置，其中，所述发光掺杂剂为三重激发态磷光发光、单重激发态荧光发光、或热激活延迟荧光发光。

6、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述第一混合层的厚度为 10-500 Å，其中掺杂的第一功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%。

7、如权利要求2所述的有机发光显示装置，其中，所述第二混合层的厚度为 10-500 Å。

30 8、如权利要求3所述的有机发光显示装置，其中，所述第二混合层中掺杂的第二功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%。

9、如权利要求2所述的有机发光显示装置，其中，所述有机发光介质层中的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、电

子注入层、及第二混合层均通过真空蒸镀法、喷墨打印法、刮刀涂布法、旋涂法、或网印法制作形成。

10、如权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中，所述基板为 TFT 基板；

5 所述有机发光器件中，阳极层、有机发光介质层、及阴极层由下至上依次设于所述基板上；或者，

所述有机发光器件中，阴极层、有机发光介质层、及阳极层由下至上依次设于所述基板上。

10 11、一种有机发光显示装置，包括基板、及设于基板上的有机发光器件；

所述有机发光器件包括阳极层、阴极层、及设于阳极层和阴极层之间的有机发光介质层；

15 所述有机发光介质层包括在所述阳极层靠近阴极层一侧依次设置的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、及电子注入层；

所述第一混合层为包含双极性主体材料和第一功能性掺杂材料的混合材料层；其中，所述双极性主体材料为具有同时传输空穴和电子功能的化合物；所述第一功能性掺杂材料为具有电子阻挡功能的材料、具有空穴控制功能的材料、或两者的组合；

20 其中，所述第一混合层的厚度为 10-500 Å，其中掺杂的第一功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%；

其中，所述基板为 TFT 基板；

所述有机发光器件中，阳极层、有机发光介质层、及阴极层由下至上依次设于所述基板上；或者，

25 所述有机发光器件中，阴极层、有机发光介质层、及阳极层由下至上依次设于所述基板上。

12、如权利要求 11 所述的有机发光显示装置，其中，所述有机发光介质层还包括设于所述发光层和电子传输层之间的第二混合层；所述第二混合层包含双极性主体材料。

30 13、如权利要求 12 所述的有机发光显示装置，其中，所述第二混合层为还包含第二功能性掺杂材料的混合材料层；其中，所述第二功能性掺杂材料为具有空穴阻挡功能的材料、具有电子控制功能的材料、或两者的组合。

14、如权利要求 12 所述的有机发光显示装置，其中，所述发光层为包

含双极性主体材料和发光掺杂剂的混合材料层；

所述第一混合层、发光层、及第二混合层共同构成了混合层组；所述第一混合层的厚度、第二混合层的厚度各占整个混合层组的厚度比例均不超过 1/3。

- 5 15、如权利要求 14 所述的有机发光显示装置，其中，所述发光掺杂剂为三重激发态磷光发光、单重激发态荧光发光、或热激活延迟荧光发光。

16、如权利要求 12 所述的有机发光显示装置，其中，所述第二混合层的厚度为 10-500 Å。

- 10 17、如权利要求 13 所述的有机发光显示装置，其中，所述第二混合层中掺杂的第二功能性掺杂材料的重量比例为 1%-50%。

18、如权利要求 12 所述的有机发光显示装置，其中，所述有机发光介质层中的空穴注入层、空穴传输层、第一混合层、发光层、电子传输层、电子注入层、及第二混合层均通过真空蒸镀法、喷墨打印法、刮刀涂布法、旋涂法、或网印法制作形成。

15

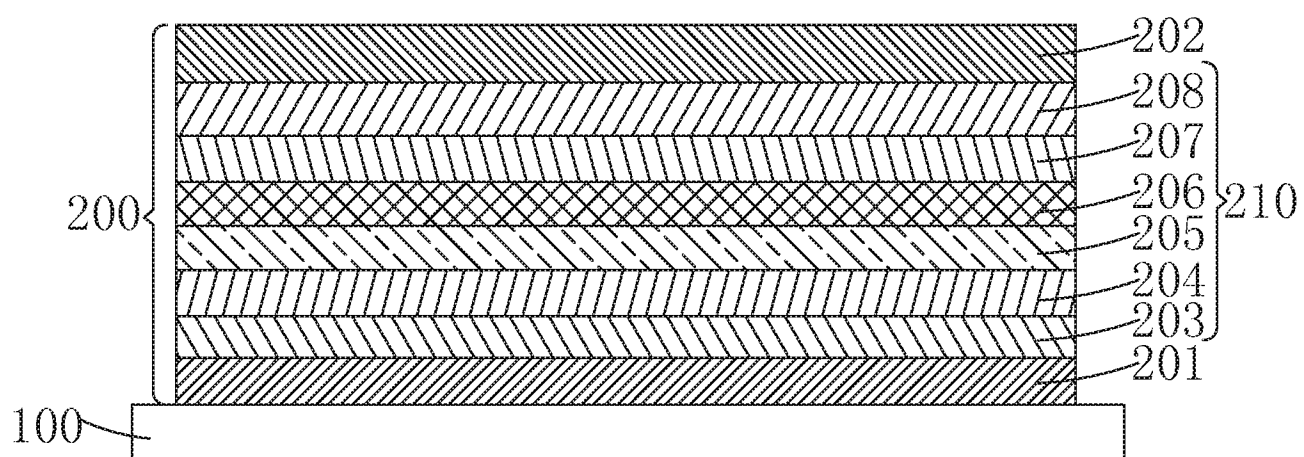


图1

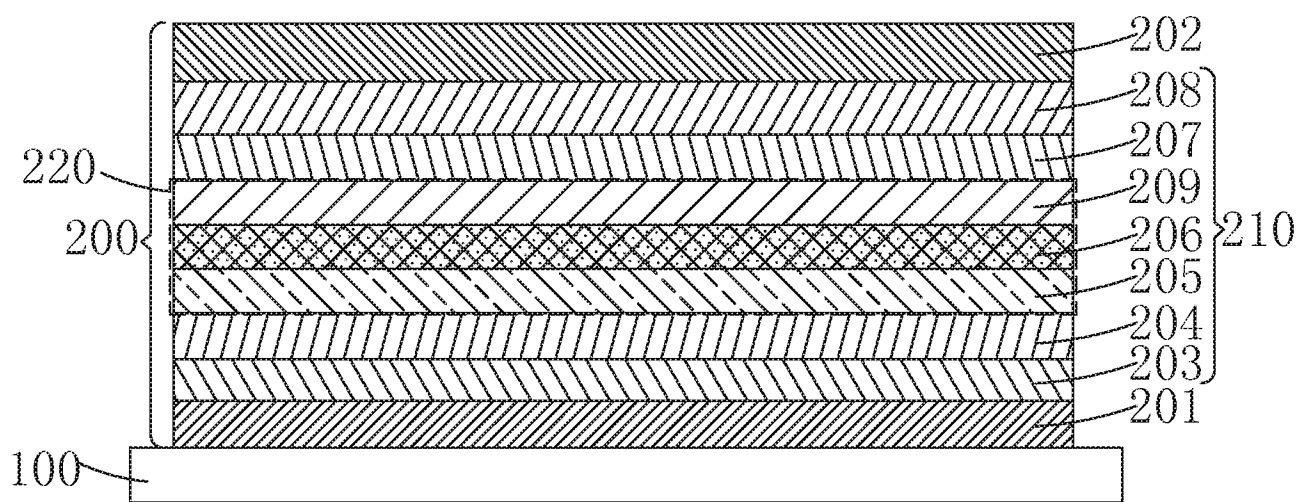


图2

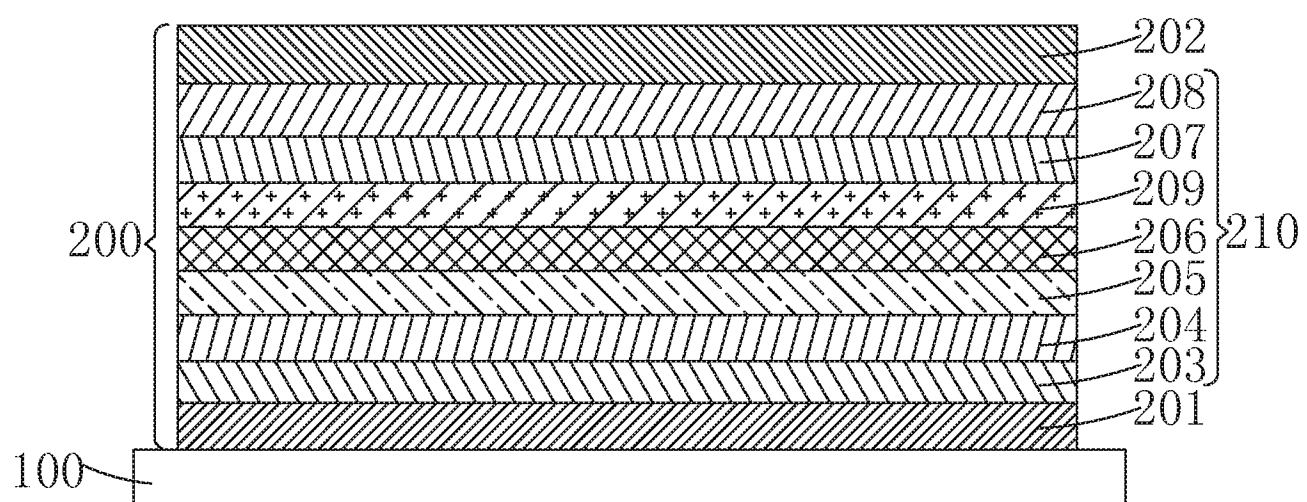


图3

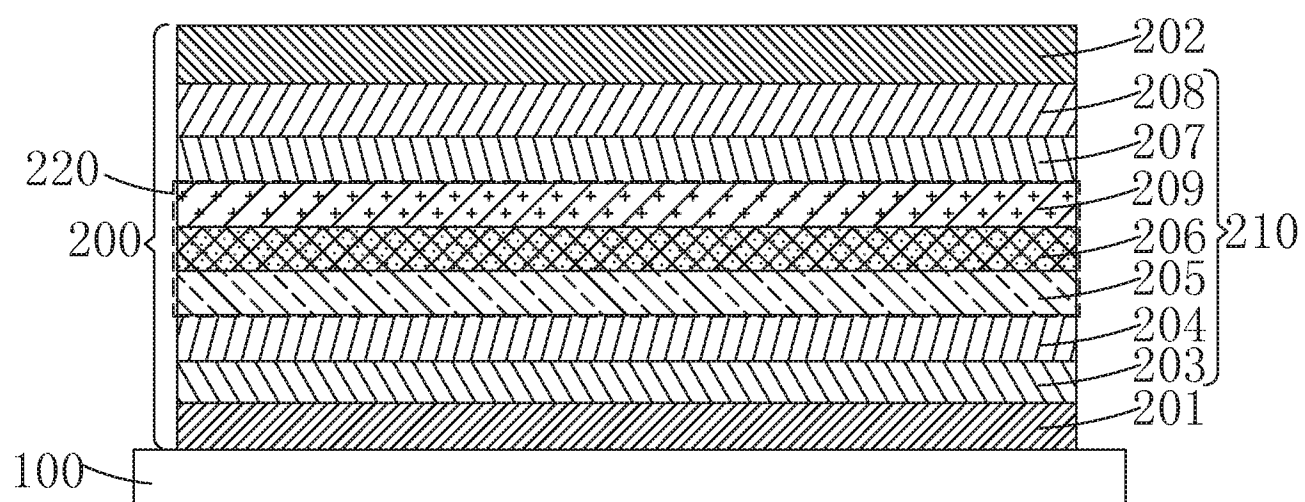


图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/088331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 控制, 阻挡, 阻隔层, 混合, 激子平衡层, 间隔层, 双极, 掺杂, barrier, block???, bipolar, dop+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104934541 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 23 September 2015 (23.09.2015), description, paragraphs [0004]-[0061], and figure 1	1-2, 4-7, 9-12, 14-16, 18
Y	CN 104934541 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 23 September 2015 (23.09.2015), description, paragraphs [0004]-[0061], and figure 1	3, 8, 13, 17
Y	CN 106531769 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 22 March 2017 (22.03.2017), description, paragraphs [0058]-[0063], and figure 7	3, 8, 13, 17
A	CN 104934542 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 23 September 2015 (23.09.2015), entire document	1-18
A	CN 101667628 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 10 March 2010 (10.03.2010), entire document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29 January 2018	Date of mailing of the international search report 05 February 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HAN, Yingshu Telephone No. (86-10) 53961447

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/088331

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104934541 A	23 September 2015	None	
CN 106531769 A	22 March 2017	US 2017194591 A1	06 July 2017
CN 104934542 A	23 September 2015	None	
CN 101667628 A	10 March 2010	CN 101667628 B	29 January 2014
		JP 2010080436 A	08 April 2010
		US 8710495 B2	29 April 2014
		US 2013026460 A1	31 January 2013
		JP 2013214782 A	17 October 2013
		JP 5329342 B2	30 October 2013
		US 8299456 B2	30 October 2012
		JP 5621020 B2	05 November 2014
		US 2010051968 A1	04 March 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/088331

A. 主题的分类 H01L 51/50 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 控制, 阻挡, 阻隔层, 混合, 激子平衡层, 间隔层, 双极, 掺杂, barrier, block???, bipolar, dop+																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104934541 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0061]段、附图1</td> <td>1-2, 4-7, 9-12, 14-16, 18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104934541 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0061]段、附图1</td> <td>3, 8, 13, 17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106531769 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书第[0058]-[0063]段、附图7</td> <td>3, 8, 13, 17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104934542 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101667628 A (株式会社半导体能源研究所) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104934541 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0061]段、附图1	1-2, 4-7, 9-12, 14-16, 18	Y	CN 104934541 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0061]段、附图1	3, 8, 13, 17	Y	CN 106531769 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书第[0058]-[0063]段、附图7	3, 8, 13, 17	A	CN 104934542 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 全文	1-18	A	CN 101667628 A (株式会社半导体能源研究所) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 全文	1-18
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104934541 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0061]段、附图1	1-2, 4-7, 9-12, 14-16, 18																		
Y	CN 104934541 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0061]段、附图1	3, 8, 13, 17																		
Y	CN 106531769 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书第[0058]-[0063]段、附图7	3, 8, 13, 17																		
A	CN 104934542 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 全文	1-18																		
A	CN 101667628 A (株式会社半导体能源研究所) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 全文	1-18																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2018年 1月 29日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 5日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 韩颖姝 电话号码 (86-10)53961447																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/088331

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104934541	A	2015年 9月 23日	无			
CN	106531769	A	2017年 3月 22日	US	2017194591	A1	2017年 7月 6日
CN	104934542	A	2015年 9月 23日	无			
CN	101667628	A	2010年 3月 10日	CN	101667628	B	2014年 1月 29日
				JP	2010080436	A	2010年 4月 8日
				US	8710495	B2	2014年 4月 29日
				US	2013026460	A1	2013年 1月 31日
				JP	2013214782	A	2013年 10月 17日
				JP	5329342	B2	2013年 10月 30日
				US	8299456	B2	2012年 10月 30日
				JP	5621020	B2	2014年 11月 5日
				US	2010051968	A1	2010年 3月 4日