

(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 1 日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/196122 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) **H01L 51/54** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/088323

(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:
201710288524.9 2017 年 4 月 27 日 (27.04.2017) 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: 王煦 (WANG, Xu); 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, 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,

(54) Title: CHARGE GENERATION LAYER, STACKED OLED DEVICE, AND DISPLAY SCREEN

(54) 发明名称: 电荷产生层、叠层 OLED 器件及显示屏

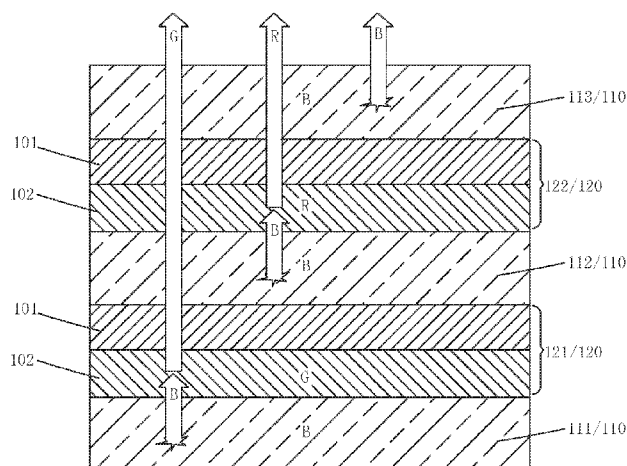


图2

(57) Abstract: A charge generation layer, stacked OLED device, and display screen. The charge generation layer comprises an organic-inorganic hybrid perovskite material having a general formula, ABX_3 , wherein A is an organic ammonium group, B is a group IVA metal ion or a transition metal ion, and X is a halogen element or a combination of multiple halogen elements. The organic-inorganic hybrid perovskite material has a superior carrier transport capability and high optical absorption coefficient, and can emit light having a greater wavelength than excitation light to provide an effect of color conversion in a stacked OLED device. As a result, the present invention can improve the performance of a stacked OLED device, lower costs, and simplify manufacturing.



WO 2018/196122 A1

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: 一种电荷产生层、叠层OLED器件及显示屏。电荷产生层包含有机-无机杂化钙钛矿材料, 结构通式为 ABX_3 , 其中, A为有机铵基团, B为第四主族金属离子、或过渡金属离子, X为一种卤族元素、或多种卤族元素的组合; 有机-无机杂化钙钛矿材料不仅具有优良的载流子传输能力, 而且还具有光吸收系数较高的特性, 可发射比激发光波长更长的光, 因此在叠层OLED器件中还可以起到光色转换的作用, 从而有利于提高叠层OLED器件的性能, 降低成本, 简化制程。

电荷产生层、叠层 OLED 器件及显示屏

技术领域

5 本发明涉及平面显示器领域，尤其涉及一种电荷产生层、叠层 OLED 器件及显示屏。

背景技术

10 目前，有机发光二极管（organic light-emitting diode, OLED）器件已广泛应用于平板显示和固态照明等日常生产和生活的各个领域。其中，OLED 显示技术是一种极具发展前景的平板显示技术，OLED 显示器具有十分优异的显示性能，特别是固态自发光、结构简单、超轻薄、响应速度快、宽视角、低功耗及可实现柔性显示等特性，被誉为“梦幻显示器”，再加上其生产设备投资远小于液晶显示屏（Liquid Crystal Display, LCD），因此得到了各大显示器厂家的青睐，已成为显示技术领域第三代显示器件的主力军。近年来，使用 OLED 屏的可穿戴式电子设备越来越受到消费者的喜爱，如智能手表、智能手环、智能眼镜等。

15 在众多 OLED 器件结构中，叠层 OLED 器件在低电流密度下可以达到高电流效率，而且低电流驱动也可以延长 OLED 器件的寿命，所以在商业化产品中得到了应用。叠层 OLED 器件，不仅可以制作单色发光器件，而且可以通过连接不同光色的发光单元，实现混色，获得不同需求的颜色，以满足不同的用途，最典型的情况就是连接红（R）、绿（G）、蓝（B）的三基色发光单元、或连接蓝和黄（Y）的互补色发光单元来实现发射白光（W）的 OLED 器件，例如，可以制作基于 RGBW 的像素阵列，实现高亮度、低功耗、高分辨率的面板，或作为 LCD 的背光源。

20 为了实现叠层 OLED，需要在器件结构中包含电荷产生层，并需要具有高效的电荷产生、电荷传输和电荷注入性质。电荷产生层在叠层 OLED 器件中起到连接相邻发光单元的作用，并为相邻发光单元产生载流子，注入、传输到发光单元中去。电荷产生层的作用，简而言之，就是：产生载流子、传输载流子和注入载流子。如何使电荷产生层高效地产生载流子、快速地传输载流子和有效地注入载流子，是获得高性能叠层 OLED 器件的关键问题。

OLED 的效率与空穴、电子复合形成的激子数是直接相关的，激子越多，其失活后所释放出的光子也越多。在传统的 OLED 器件中，分别从阳

极和阴极注入的一个空穴和一个电子最多只能复合形成一个激子。而在叠层 OLED 器件中，如含有两个发光单元的叠层 OLED 器件中，从阳极和阴极注入的一个空穴和一个电子可以分别与电荷产生层产生的电子和空穴形成两个激子。因此，叠层 OLED 器件的效率可以随发光单元叠加的数量的增加而翻倍增加，但叠层 OLED 器件的工作电压也会随发光单元的增加而升高。

目前，从掺杂到非掺杂的电荷产生层都有报道，大体分为以下几类：(1) n 型掺杂的有机层/无机金属氧化物，如 Alq₃:Mg/WO₃，Bphen:Li/MoO₃，BCP:Li/V₂O₅ 和 BCP:Cs/V₂O₅；(2) n 型掺杂的有机层/有机层，如 Alq₃:Li/HAT-CN；(3) n 型掺杂的有机层/p 型掺杂的有机层，如 BPhen:Cs/NPB:F4-TCNQ，Alq₃:Li/NPB:FeCl₃，TPBi:Li/NPB:FeCl₃ 和 Alq₃:Mg/m-MTDATA:F4-TCNQ；(4) 非掺杂型，如 F₁₆CuPc/CuPc 和 Al/WO₃/Au。然而，采用上述电荷产生层的叠层 OLED 器件仍然存在电压过高的缺点，因此如何提供一种高效的电荷产生层结构和材料从而获得高效率的叠层 OLED 器件，是目前叠层 OLED 器件设计的关键。

另外，在传统叠层 OLED 器件的光路中，某一发光单元的光会经过电荷产生层，特别是对白光叠层 OLED 器件来说，需要保证电荷产生层具有较好的透过率，避免几个发光单元发出的光混合后不能形成白光。因此，在传统叠层 OLED 器件中，电荷产生层本身不发光，需要多个发光单元发光并混合后产生白光，而各发光单元的材料寿命不同，长时间使用容易导致色偏，且越多的发光单元便会占用越多的蒸发源 (evaporation source)，从而导致较长的制程时间。

发明内容

本发明的目的在于提供一种电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料，不仅载流子迁移率高，而且还可以在光激发下发光而起到光色转换的作用，从而有利于提高叠层 OLED 器件的性能，降低成本，简化制程。

本发明的目的还在于提供一种叠层 OLED 器件，采用上述的电荷产生层，有利于载流子传输，且电荷产生层还起到光色转换的作用，从而可有效提高器件性能，降低成本，简化制程。

本发明的目的又在于提供一种显示屏，采用上述的叠层 OLED 器件，性能高，成本低，制程简单。

为实现上述目的，本发明提供一种电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料；

所述有机-无机杂化钙钛矿材料的结构通式为 ABX_3 ，其中，A 为有机铵基团，B 为第四主族金属离子、或过渡金属离子，X 为一种卤族元素、或多种卤族元素的组合。

所述的电荷产生层，其结构包括层叠设置的 N 型层和 P 型层；

5 其所包含的有机-无机杂化钙钛矿材料存在于所述 N 型层和 P 型层中的一层中。

所述有机-无机杂化钙钛矿材料按照以下三种方式中的一种存在于所述 N 型层或 P 型层中：

10 (I) 所述 N 型层或 P 型层的整层材料为所述有机-无机杂化钙钛矿材料；

(II) 所述有机-无机杂化钙钛矿材料作为掺杂剂掺杂于所述 N 型层或 P 型层中；

(III) 所述有机-无机杂化钙钛矿材料经电学掺杂后形成所述 N 型层或 P 型层。

15 A 为烷基胺、芳香胺和二胺中的任意一种。

B 为 Pb^{2+} 、 Ge^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、及 Eu^{2+} 中的任意一种；

X 为 Cl、Br 和 I 中的任意一种，或者，

X 为多种卤族元素的组合，其结构通式为 $-Cl_xBr_yI_z$ ，其中， $x+y+z=3$ 。

20 本发明还提供一种叠层 OLED 器件，包括层叠设置的 n 个发光单元、及 n-1 个层间电荷产生层，其中， $nn \geq 2$ ；

其中，每相邻两个发光单元之间设置一个所述层间电荷产生层，且至少一个层间电荷产生层为如上所述的电荷产生层。

25 至少有一个发光单元的发射峰波长，比所述有机-无机杂化钙钛矿材料的发射峰波长短。

至少有一个发光单元的发射光谱，与所述有机-无机杂化钙钛矿材料的吸收光谱有交叠。

本发明还提供一种显示屏，包括如上所述的叠层 OLED 器件。

30 本发明的有益效果：本发明的电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料，所述有机-无机杂化钙钛矿材料的结构通式为 ABX_3 ，其中，A 为有机铵基团，B 为第四主族金属离子、或过渡金属离子，X 为一种卤族元素、或多种卤族元素的组合；所述有机-无机杂化钙钛矿材料不仅具有优良的载流子传输能力，而且还具有光吸收系数较高的特性，可发射比激发光波长更长的光，因此在叠层 OLED 器件中还可以起到光色转换的作用，从而有

利于提高叠层 OLED 器件的性能,降低成本,简化制程。本发明的叠层 OLED 器件,采用上述的电荷产生层,有利于载流子传输,且电荷产生层还可起到光色转换的作用,从而可有效提高器件性能,降低成本,简化制程。本发明的显示屏,采用上述的叠层 OLED 器件,性能高,成本低,制程简单。

- 5 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

- 10 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 为本发明的电荷产生层的结构示意图;

图 2 为本发明的叠层 OLED 器件发射白光时的一种结构示意图;

- 15 图 3 为本发明的叠层 OLED 器件发射白光时的另一种结构示意图;

图 4 为本发明的叠层 OLED 器件发射白光时的又一种结构示意图。

具体实施方式

- 20 为更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。

- 有机-无机杂化钙钛矿材料因其材料本身具有优良的载流子传输能力,因此很有潜力作为叠层 OLED 器件中的电荷产生层材料。此外,有机-无机杂化钙钛矿材料的光吸收系数较高,因此可以利用这一特性来实现光色转换的功能,发射比激发光波长更长的光,从而达到调节光色的目的,这样可以减少叠层 OLED 器件的发光单元数量,或是可以减少发光材料使用的种类,缩短制程时间。在膜层制备方面,有机-无机杂化钙钛矿材料不仅可以通过溶液制备成膜,还可以通过真空热蒸镀的方式成膜,其制程兼容性优异。

- 30 基于上述有机-无机杂化钙钛矿材料的优异性能,本发明首先提供一种电荷产生层,包含有机-无机杂化钙钛矿材料;所述有机-无机杂化钙钛矿材料的结构通式为 ABX_3 , 其中, A 为有机铵基团, B 为第四主族金属离子、或过渡金属离子, X 为一种卤族元素、或多种卤族元素的组合。

具体地,如图 1 所示,本发明的电荷产生层,其结构包括层叠设置的 N 型层 101 和 P 型层 102; 所述电荷产生层中的有机-无机杂化钙钛矿材料只

存在于所述 N 型层 101 和 P 型层 102 中的一层中。所述有机-无机杂化钙钛矿材料在电荷产生层中的存在形式可以是 N 型层 101 或 P 型层 102 的整层材料都是纯的有机-无机杂化钙钛矿材料，也可以是作为掺杂剂掺杂于 N 型层 101 或 P 型层 102 中，还可以是在含有有机-无机杂化钙钛矿材料的层中进行电学掺杂。

需要说明的是，本发明的电荷产生层中，所述 N 型层 101 和 P 型层 102 可以由下至上依次层叠设置，也可以由上至下依次层叠设置，其具体结构根据所述电荷产生层在具体实施时，其所在的叠层 OLED 器件的结构（正型结构或倒置型结构）来决定。

具体地，所述有机-无机杂化钙钛矿材料的结构通式中，A 可以是烷基胺、芳香胺和二胺中的任意一种；B 可以是第四主族金属离子 Pb^{2+} 、 Ge^{2+} 、 Sn^{2+} 中的任意一种，B 也可以是过渡金属离子 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Eu^{2+} 中的任意一种；X 可以是一种卤族元素 Cl、Br 和 I 中的任意一种，X 也可以是多种卤族元素的组合，具有如下结构通式： $-\text{Cl}_x\text{Br}_y\text{I}_z$ ，其中， $x+y+z=3$ 。

本发明的电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料，所述有机-无机杂化钙钛矿材料不仅具有优良的载流子传输能力，而且还具有光吸收系数较高的特性，可发射比激发光波长更长的光，因此在叠层 OLED 器件中还可以起到光色转换的作用，从而有利于提高叠层 OLED 器件的性能，降低成本，简化制程。

基于上述的电荷产生层，本发明还提供一种叠层 OLED 器件，包括层叠设置的 n 个发光单元 110、及 n-1 个层间电荷产生层 120，其中， $n \geq 2$ ；

其中，每相邻两个发光单元 110 之间设置一个所述层间电荷产生层 120，且至少一个层间电荷产生层 120 为如上所述的电荷产生层。

具体地，为了实现电荷产生层的光色转换功能，本发明的叠层 OLED 器件，至少有一个发光单元 110 的发射峰波长，比所述有机-无机杂化钙钛矿材料的发射峰波长短；且至少有一个发光单元 110 的发射光谱，与所述有机-无机杂化钙钛矿材料的吸收光谱有交叠；例如，叠层 OLED 器件中一个发光单元 110 发射蓝光，则所述有机-无机杂化钙钛矿材料的吸收波段也与该发光单元 110 的发射光有交叠，并在蓝光的激发下发射更长波段的光，如绿光、黄橙光、或红光。

如图 2 所示，假如本发明的叠层 OLED 器件为发射白光的叠层 OLED 器件，所述叠层 OLED 器件可以为如图 2 所示的结构，所述叠层 OLED 器件中，所述发光单元 110 的数量为三个，由下至上分别为第一发光单元 111、第二发光单元 112、第三发光单元 113，则所述层间电荷产生层 120 为两个，

由下至上分别为第一层间电荷产生层 121、第二层间电荷产生层 122，且所述第一层间电荷产生层 121 和第二层间电荷产生层 122 均为上述的电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料。其中所述第一发光单元 111、第二发光单元 112、第三发光单元 113 均为发射蓝光的蓝光发光单元，而所述第一层间电荷产生层 121 吸收蓝光后发射绿光，所述第二层间电荷产生层 122 吸收蓝光后发射红光，从而使得叠层 OLED 器件整体发射白光。上述如图 2 所示的发射白光的叠层 OLED 器件，相对于传统叠层 OLED 器件采用红、绿、蓝光发光单元来产生白光，其发光单元 110 均为蓝光发光单元，省略了红光发光单元和绿光发光单元，因此叠层 OLED 器件中发光单元 110 的材料寿命基本一致，制作过程中只需占用较少的蒸发源，节省了制程时间。

或者，如图 3 所示，本发明的叠层 OLED 器件为发射白光的叠层 OLED 器件时，所述叠层 OLED 器件中也可以为如图 3 所示的结构，所述叠层 OLED 器件中，所述发光单元 110 的数量为两个，由下至上分别为第一发光单元 111、第二发光单元 112，则所述层间电荷产生层 120 为一个，为上述的电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料。其中所述第一发光单元 111、第二发光单元 112 分别为蓝光发光单元和绿光发光单元中的一种，而所述层间电荷产生层 120 吸收蓝光或绿光后发射红光，从而使得叠层 OLED 器件整体发射白光。上述如图 3 所示的发射白光的叠层 OLED 器件，相对于传统叠层 OLED 器件采用红、绿、蓝光发光单元来产生白光，省略了红光发光单元，且减少了发光单元的数量，节省了制程时间。

再或者，如图 4 所示，本发明的叠层 OLED 器件为发射白光的叠层 OLED 器件时，所述叠层 OLED 器件中又可以为如图 4 所示的结构，所述叠层 OLED 器件中，所述发光单元 110 的数量为两个，由下至上分别为第一发光单元 111、第二发光单元 112，则所述层间电荷产生层 120 为一个，为上述的电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料。其中所述第一发光单元 111、第二发光单元 112 分别为蓝光发光单元和红光发光单元，而所述层间电荷产生层 120 吸收蓝光后发射绿光，从而使得叠层 OLED 器件整体发射白光。上述如图 3 所示的发射白光的叠层 OLED 器件，相对于传统发射白光的叠层 OLED 器件采用红、绿、蓝光发光单元来产生白光，省略了绿光发光单元，且减少了发光单元的数量，节省了制程时间。

本发明的叠层 OLED 器件，采用上述包含有机-无机杂化钙钛矿材料的电荷产生层，有利于载流子传输，且所述电荷产生层还可起到光色转换的作用，从而可有效提高器件性能，并可适当缩减发光单元 110 的数量和种类，降低成本，简化制程。

基于上述的叠层 OLED 器件，本发明还提供一种显示屏，包括上述的 OLED 器件。

例如，所述显示屏为基于 RGBW 像素阵列的显示屏，包括多个阵列排布的红色子像素单元、绿色子像素单元、蓝色子像素单元、及白色子像素单元，其中所述白色子像素单元中的发光器件可采用上述的叠层 OLED 器件。

综上所述，本发明的电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料，所述有机-无机杂化钙钛矿材料的结构通式为 ABX_3 ，其中，A 为有机铵基团，B 为第四主族金属离子、或过渡金属离子，X 为一种卤族元素、或多种卤族元素的组合；所述有机-无机杂化钙钛矿材料不仅具有优良的载流子传输能力，而且还具有光吸收系数较高的特性，可发射比激发光波长更长的光，因此在叠层 OLED 器件中还可以起到光色转换的作用，从而有利于提高叠层 OLED 器件的性能，降低成本，简化制程。本发明的叠层 OLED 器件，采用上述的电荷产生层，有利于载流子传输，且电荷产生层还可起到光色转换的作用，从而可有效提高器件性能，降低成本，简化制程。本发明的显示屏，采用上述的叠层 OLED 器件，性能高，成本低，制程简单。

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、一种电荷产生层，包含有机-无机杂化钙钛矿材料；

5 所述有机-无机杂化钙钛矿材料的结构通式为 ABX_3 ，其中，A 为有机铵基团，B 为第四主族金属离子、或过渡金属离子，X 为一种卤族元素、或多种卤族元素的组合。

2、如权利要求 1 所述的电荷产生层，其中，其结构包括层叠设置的 N 型层和 P 型层；

10 其所包含的有机-无机杂化钙钛矿材料存在于所述 N 型层和 P 型层中的一层中。

3、如权利要求 2 所述的电荷产生层，其中，所述有机-无机杂化钙钛矿材料按照以下三种方式中的一种存在于所述 N 型层或 P 型层中：

(I) 所述 N 型层或 P 型层的整层材料为所述有机-无机杂化钙钛矿材料；

15 (II) 所述有机-无机杂化钙钛矿材料作为掺杂剂掺杂于所述 N 型层或 P 型层中；

(III) 所述有机-无机杂化钙钛矿材料经电学掺杂后形成所述 N 型层或 P 型层。

20 4、如权利要求 1 所述的电荷产生层，其中，A 为烷基胺、芳香胺和二胺中的任意一种。

5、如权利要求 1 所述的电荷产生层，其中，B 为 Pb^{2+} 、 Ge^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、及 Eu^{2+} 中的任意一种。

6、如权利要求 1 所述的电荷产生层，其中，X 为 Cl、Br 和 I 中的任意一种，或者，

25 X 为多种卤族元素的组合，其结构通式为 $-Cl_xBr_yI_z$ ，其中， $x+y+z=3$ 。

7、一种叠层 OLED 器件，包括层叠设置的 n 个发光单元、及 n-1 个层间电荷产生层，其中， $n \geq 2$ ；

其中，每相邻两个发光单元之间设置一个所述层间电荷产生层，且至少一个层间电荷产生层为如权利要求 1 所述的电荷产生层。

30 8、如权利要求 7 所述的叠层 OLED 器件，其中，至少有一个发光单元的发射峰波长，比所述有机-无机杂化钙钛矿材料的发射峰波长短。

9、如权利要求 7 所述的叠层 OLED 器件，其中，至少有一个发光单元的发射光谱，与所述有机-无机杂化钙钛矿材料的吸收光谱有交叠。

10、一种显示屏，包括如权利要求 7 所述的叠层 OLED 器件。

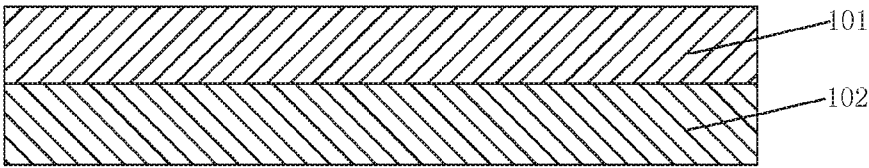


图 1

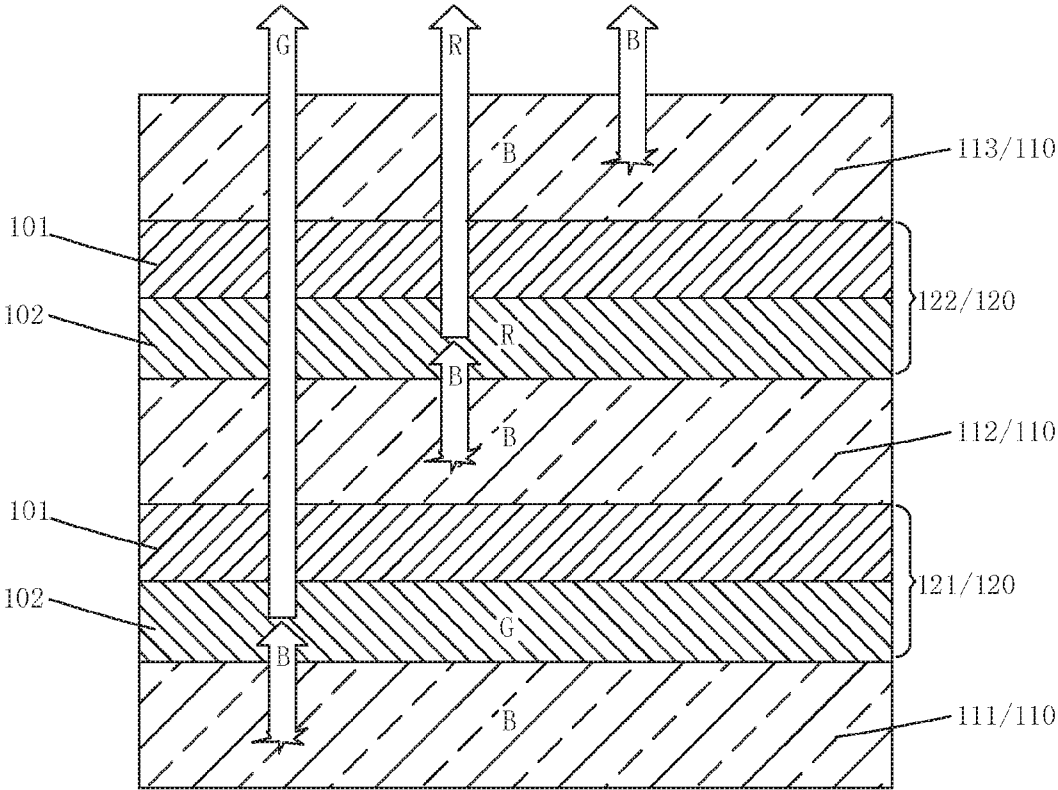


图2

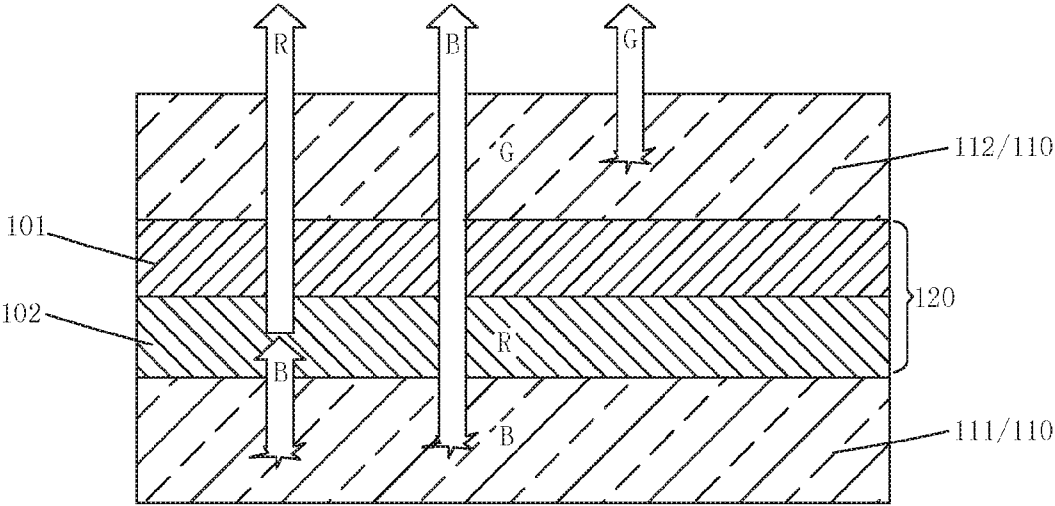


图3

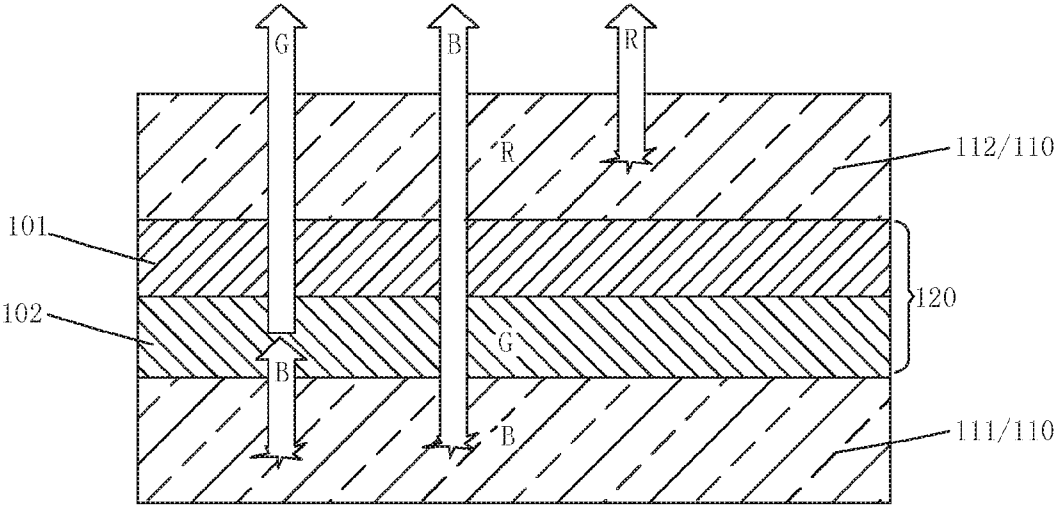


图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/088323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (2006.01) i; H01L 51/54 (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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 武汉华星光电技术有限公司, 王煦, 有机电致发光, 有机发光二极管, 钙钛矿, 叠, 迭, 串, 电子, 电荷, 空穴, 产生, 传输, 注入, 光, 转换, 变色, OLED, organic W light W emitting W (diode? OR device?), perovskite+, tandem+, stack+, charg+, electron?, hole?, produc+, inject+, trans+, color, conver+, chang+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104795505 A (SHANXI DATONG UNIVERSITY), 22 July 2015 (22.07.2015), description, paragraphs [0007]-[0014] and [0029], and figure 1	1, 4-6
Y	CN 104795505 A (SHANXI DATONG UNIVERSITY), 22 July 2015 (22.07.2015), description, paragraphs [0007]-[0014] and [0029], and figure 1	2, 3, 7-10
Y	CN 1610466 A (EASTMAN KODAK COMPANY), 27 April 2005 (27.04.2005), description, page 2, lines 20-29	2, 3, 7-10
A	CN 102439746 A (GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC et al.), 02 May 2012 (02.05.2012), entire document	1-10
A	CN 101128936 A (EASTMAN KODAK COMPANY), 20 February 2008 (20.02.2008), entire document	1-10
A	US 2006240277 A1 (EASTMAN KODAK COMPANY), 26 October 2006 (26.10.2006), entire document	1-10
A	US 2016163768 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 09 June 2016 (09.06.2016), entire document	1-10

☒ 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 05 January 2018	Date of mailing of the international search report 25 January 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 LIU, Qian Telephone No. (86-10) 61648213

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/088323

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013240847 A1 (SOLARNO INC. et al.), 19 September 2013 (19.09.2013), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/088323

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104795505 A	22 July 2015	None	
CN 1610466 A	27 April 2005	US 2004227460 A1	18 November 2004
		JP 4980473 B2	18 July 2012
		KR 101134411 B1	09 April 2012
		US 6936961 B2	30 August 2005
		EP 1478025 B1	04 December 2013
		CN 100502086 C	17 June 2009
		JP 4837900 B2	14 December 2011
		KR 20040098552 A	20 November 2004
		JP 2004342614 A	02 December 2004
		JP 2011119282 A	16 June 2011
		EP 1478025 A2	17 November 2004
CN 102439746 A	02 May 2012	EP 2430677 A1	21 March 2012
		JP 2012527089 A	01 November 2012
		US 8603642 B2	10 December 2013
		KR 101711596 B1	02 March 2017
		JP 5632461 B2	26 November 2014
		US 2010288362 A1	18 November 2010
		CN 102439746 B	18 February 2015
		KR 20120023641 A	13 March 2012
		WO 2010132236 A1	18 November 2010
CN 101128936 A	20 February 2008	CN 100544020 C	23 September 2009
		EP 1851801 A1	07 November 2007
		WO 2006091560 A1	31 August 2006
		US 7494722 B2	24 February 2009
		KR 20070114720 A	04 December 2007
		EP 1851801 B1	01 September 2010
		US 2006188745 A1	24 August 2006
		KR 101218227 B1	18 January 2013
		JP 2008532229 A	14 August 2008
US 2006240277 A1	26 October 2006	WO 2006115848 A1	02 November 2006
		JP 2008537314 A	11 September 2008
US 2016163768 A1	09 June 2016	US 2017338285 A1	23 November 2017
		US 9722001 B2	01 August 2017
		KR 20160070272 A	20 June 2016
US 2013240847 A1	19 September 2013	WO 2011146915 A1	24 November 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/088323

A. 主题的分类

H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 武汉华星光电技术有限公司, 王煦, 有机电致发光, 有机发光二极管, 钙钛矿, 叠, 迭, 串, 电子, 电荷, 空穴, 产生, 传输, 注入, 光, 转换, 变色, OLED, organic W light W emitting W (diode? OR device?), perovskite+, tandem+, stack+, charg+, electron?, hole?, produc+, inject+, trans+, color, conver+, chang+.

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104795505 A (山西大同大学) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 说明书第[0007]-[0014]、[0029]段, 图1	1, 4-6
Y	CN 104795505 A (山西大同大学) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 说明书第[0007]-[0014]、[0029]段, 图1	2, 3, 7-10
Y	CN 1610466 A (伊斯曼柯达公司) 2005年 4月 27日 (2005 - 04 - 27) 说明书第2页第20-29行	2, 3, 7-10
A	CN 102439746 A (全球有机发光半导体科技有限责任公司 等) 2012年 5月 2日 (2012 - 05 - 02) 全文	1-10
A	CN 101128936 A (伊斯曼柯达公司) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 全文	1-10
A	US 2006240277 A1 (EASTMAN KODAK COMPANY) 2006年 10月 26日 (2006 - 10 - 26) 全文	1-10
A	US 2016163768 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 6月 9日 (2016 - 06 - 09) 全文	1-10

☒ 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 5日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 25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

刘倩

电话号码 (86-10)61648213

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2013240847 A1 (SOLARNO INC. 等) 2013年 9月 19日 (2013 - 09 - 19) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/088323

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	104795505	A	2015年 7月 22日	无			
CN	1610466	A	2005年 4月 27日	US	2004227460	A1	2004年 11月 18日
				JP	4980473	B2	2012年 7月 18日
				KR	101134411	B1	2012年 4月 9日
				US	6936961	B2	2005年 8月 30日
				EP	1478025	B1	2013年 12月 4日
				CN	100502086	C	2009年 6月 17日
				JP	4837900	B2	2011年 12月 14日
				KR	20040098552	A	2004年 11月 20日
				JP	2004342614	A	2004年 12月 2日
				JP	2011119282	A	2011年 6月 16日
				EP	1478025	A2	2004年 11月 17日
CN	102439746	A	2012年 5月 2日	EP	2430677	A1	2012年 3月 21日
				JP	2012527089	A	2012年 11月 1日
				US	8603642	B2	2013年 12月 10日
				KR	101711596	B1	2017年 3月 2日
				JP	5632461	B2	2014年 11月 26日
				US	2010288362	A1	2010年 11月 18日
				CN	102439746	B	2015年 2月 18日
				KR	20120023641	A	2012年 3月 13日
				WO	2010132236	A1	2010年 11月 18日
CN	101128936	A	2008年 2月 20日	CN	100544020	C	2009年 9月 23日
				EP	1851801	A1	2007年 11月 7日
				WO	2006091560	A1	2006年 8月 31日
				US	7494722	B2	2009年 2月 24日
				KR	20070114720	A	2007年 12月 4日
				EP	1851801	B1	2010年 9月 1日
				US	2006188745	A1	2006年 8月 24日
				KR	101218227	B1	2013年 1月 18日
				JP	2008532229	A	2008年 8月 14日
US	2006240277	A1	2006年 10月 26日	WO	2006115848	A1	2006年 11月 2日
				JP	2008537314	A	2008年 9月 11日
US	2016163768	A1	2016年 6月 9日	US	2017338285	A1	2017年 11月 23日
				US	9722001	B2	2017年 8月 1日
				KR	20160070272	A	2016年 6月 20日
US	2013240847	A1	2013年 9月 19日	WO	2011146915	A1	2011年 11月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)