

# (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  
2020年8月20日 (20.08.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/164554 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*H01L 51/50* (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01)  
*H01L 51/56* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/075133

(22) 国际申请日: 2020年2月13日 (13.02.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201910113418.6 2019年2月14日 (14.02.2019) CN

(71) 申请人: 固安翌光科技有限公司 (GU'AN YEOLIGHT TECHNOLOGY CO., LTD.)  
[CN/CN]; 中国河北省廊坊市固安县新材料产业园, Hebei 065500 (CN)。

(72) 发明人: 鲁天星 (LU, Tianxing); 中国河北省廊坊市固安县新材料产业园, Hebei 065500 (CN)。吴海燕 (WU, Haiyan); 中国河北省廊坊市固安县新材料产业园, Hebei 065500 (CN)。许显斌 (XU, Xianbin); 中国河北省廊坊市固安县新材料产业园, Hebei 065500 (CN)。朱映光 (ZHU, Yingguang); 中国河北省廊坊市固安县新材料产业园, Hebei 065500 (CN)。谢静 (XIE, Jing); 中国河北省廊坊市固安县新材料产业园, Hebei 065500 (CN)。张国辉 (ZHANG, Guohui); 中国河北省廊坊市固安县新材料产业园, Hebei 065500 (CN)。胡永岚 (HU, Yonglan); 中国河北省廊坊市固安县新材料产业园, Hebei 065500 (CN)。

(74) 代理人: 北京东方芊悦知识产权代理事务所 (普通合伙) 等 (QIANYUEIP INTELLECTUAL

(54) Title: OLED DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种OLED器件及其制备方法

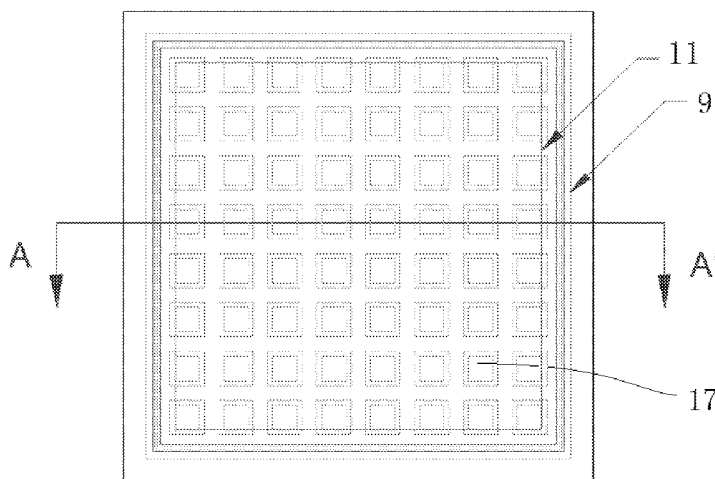


图 1

(57) Abstract: Provided are an OLED device and a manufacturing method therefor. The OLED device comprises a substrate and an encapsulation layer. The substrate is divided into a pixel region and an encapsulation region. The substrate and the encapsulation layer are connected by means of a sealing medium. A first electrode layer, an organic light-emitting layer and a second electrode layer are stacked on the pixel region on the substrate, and a buffer layer is provided between the first electrode layer and the substrate. In the present invention, by providing the buffer layer, the problem of lateral erosion occurring in dry etching of an auxiliary electrode is solved, and metal ions of a glass substrate are blocked from penetrating into the first electrode layer/auxiliary electrode, thereby avoiding the occurrence of electrochemical corrosion; the luminance uniformity of a screen body is improved by adding the auxiliary electrode; moreover, a pixel defining layer is provided on the first electrode layer and the auxiliary electrode, and is in direct contact with the buffer layer, the material of the pixel defining layer and the material of the buffer layer are both an inorganic compound, which forms



WO 2020/164554 A1

PROPERTY AGENCY et al.); 中国北京市通州区翠景北里1号楼5层611, Beijing 101101 (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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

a structure well surrounding an effective pixel region and/or pixels of an OLED, thereby avoiding the release of volatile outgas into the interior of the pixel to cause pixel shrinkage, improving the reliability of the screen body of the OLED.

(57) 摘要: 本发明提供了一种OLED器件及其制备方法, 包括基板和封装层, 基板划分为像素区域和封装区域, 基板和封装层之间通过密封介质实现连接, 在基板上的像素区域叠加设置有第一电极层、有机发光层和第二电极层, 第一电极层和基板之间设置有缓冲层。本发明通过设置缓冲层解决干刻辅助电极出现的侧蚀现象, 同时阻挡玻璃基板的金属离子渗入到第一电极层/辅助电极, 避免发生电化学腐蚀; 通过增加辅助电极, 提高屏体的亮度均匀性; 同时第一电极层及辅助电极上设置有像素限定层, 与缓冲层直接接触, 像素限定层的材质与缓冲层的材质均为无机化合物, 对OLED有效像素区和/或像素形成很好的包围结构, 避免挥发性气体outgas释放进像素内部, 引起像素收缩, 提高了OLED屏体的可靠性。

# 一种 OLED 器件及其制备方法

## 技术领域

本发明涉及 OLED 器件领域，具体涉及一种 OLED 器件及其制备方法。

## 背景技术

有机电致发光器件（OLED 器件）相比其他的照明方式（如蜡烛、卤素灯、LED 灯）相比有更多的优点，例如无紫外、无红外辐射，光线柔和、无眩光、无频闪，光谱丰富、显色质量高等。并且可以应用在通用照明、汽车照明和显示领域。目前制约 OLED 器件的一大瓶颈为其使用寿命。

传统的 OLED 器件结构包含基板、阳极、绝缘层、有机功能层、阴极和封装结构。其中基板通常为普通的无碱玻璃(Glass)；阳极通常为透明导电氧化物(如氧化铟锡 ITO, 铝掺氧化锌 AZO)；绝缘层一般为光刻树脂，材质为酚醛树脂或者聚甲基丙烯酸甲酯；有机功能层又可以包含空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层(EML)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)等。封装层可以玻璃封装盖，通过 UV 胶与基板进行粘合，起到保护有机功能层的作用。传统的器件结构包含以下劣势：

(1) 由于基板与阳极直接接触，基板中的某些离子(如钾离子、钙离子等)会渗透到阳极中发生电化学腐蚀，进而影响阳极的功函数，增加 OLED 的功耗，进而导致 OLED 寿命降低；

(2) 采用的光刻树脂绝缘层，因为通常为有机树脂，OLED 在长时间点亮下会导致树脂中释放有害气体(outgas)，如水、二氧化碳、硫化物等。Outgas 进一步与有机功能层起化学反应，影响有机功能层的性能，进而影响 OLED 寿命；

(3) 通常大面积 OLED 器件会存在亮度不均匀现象，可以通过增加辅助电极(如钼铝钼)提高亮度均匀性。但业界采用干刻方法进行蚀刻，在干刻过程中容易产生图 4 底切(Undercut)问题，主要原因是在干刻过程，

干刻气体在纵向蚀刻过程中，在基板侧发生的“侧蚀”所致，“底切”并不是所预期的，因为会导致后续 OLED 膜层的不连续、断裂，进而导致封装失效和点亮异常，从而影响器件使用寿命；

(4) OLED 在制备过程中不可避免的引入杂质 (Particle)，由于器件膜层相对比较薄 (<500nm)，Particle 的引入可能导致器件的阳极和阴极接触，形成短路点。电流流经短路点，形成黑斑，黑斑扩大进而导致整屏失效；

(5) OLED 有机材料易受水氧侵蚀，薄膜封装是一种很好的方式，但是由于薄膜封装一般由化学气相沉积 PECVD 方法形成一层无机材料如氧化硅、氮化硅或氮氧化硅，薄膜封装通常具有很大的应力，当应力释放后，会导致薄膜起皱或者断裂，影响薄膜封装效果，进而导致水氧侵蚀，影响 OLED 器件的寿命。

## 发明内容

因此，本发明要解决的技术问题在于现有技术中因材料或者结构所导致的器件寿命差及失效的问题，为此本发明提供了一种 OLED 器件及其制备方法，通过在基板上增加一层缓冲层，可以阻挡玻璃中的金属离子渗透进器件中。同时增加的缓冲层可以改善其上辅助电极的干刻底切问题，且辅助电极的 Taper 角为 20-80°，提高器件封装寿命；此外通过选择无机化合物作为像素限定层，避免挥发性气体 outgas 释放进像素内部，引起像素收缩，提高了 OLED 屏体的可靠性。且在第一电极层及辅助电极上设置的像素限定层，与缓冲层直接接触，对 OLED 有效像素区和/或像素形成很好的包围结构，降低工艺过程中引入的杂质或气体对像素区的侵蚀。同时对位于封装区的像素限定层和/或缓冲层进行图形化，OLED 材料上面的封装层与经过图形化的像素限定层和/或缓冲层直接接触，进一步形成很好的应力释放结构，增加了界面封装效果，降低水氧的侵入，提升了封装可靠性。

为实现上述发明目的，本发明采用如下技术方案：

一种 OLED 器件，包括基板和封装层，所述基板与所述封装层所形成

的密闭空间内设置有第一电极层、辅助电极和像素限定层，

所述第一电极层/辅助电极和基板之间设置有缓冲层，所述缓冲层上设置有若干间隔排布的辅助电极，所述第一电极层覆盖所述缓冲层和辅助电极，所述像素限定层完全覆盖所述辅助电极上的第一电极层且图形化有使第一电极层的至少一部分露出的开口，所述像素限定层和开口内覆盖有连续的有机发光层和第二电极层。

所述基板上划分有若干个呈阵列分布的像素区和包围所有所述像素区的封装区，每个所述像素区边缘位置分别被所述像素限定层包围，所述辅助电极分布于呈阵列分布的像素区的横列位置和/或纵列位置；蚀刻去除所述封装区的第一电极层和辅助电极，使像素限定层与所述缓冲层直接接触设置。

位于所述封装区内的所述缓冲层上成型有连续设置的图形化结构，所述封装层与所述缓冲层上所成型的图形化结构直接接触。

所述图形化结构为在所述缓冲层上图形化的若干个凹槽结构和/或堤坝结构。

蚀刻去除位于辅助电极一侧或两侧的第一电极层，使位于该区域的像素限定层与所述缓冲层直接接触设置。

位于每一辅助电极一侧或两侧的所述第一电极层与所述缓冲层直接接触区域的宽度为  $1\ \mu\text{m}$ - $1\ \text{cm}$ 。

与辅助电极相垂直的方向上，呈阵列分布的相邻两像素区之间使所述第一电极层图形化有防短路结构层，所述防短路结构层与所述辅助电极上的第一电极层及两相邻所述像素区中的其中一个所述像素区电性连接，与另一像素区形成断路；位于所述防短路结构层两侧的像素限定层与所述缓冲层直接接触。

进一步地，所述像素限定层与位于每一辅助电极一侧或两侧的所述缓冲层直接接触区域的宽度为  $5\ \mu\text{m}$ - $10\text{mm}$ 。

钛 (Ti)、铝 (Al)、钼 (Mo)、铜 (Cu) 几种金属之间的一种或多种组合。

所述辅助电极所形成的 Taper 角度为  $10$ - $90^\circ$ 。

所述辅助电极中刻蚀速率小的材料与所述缓冲层的材料的蚀刻选择比为(0.5-20);

所述像素限定层的材料与所述缓冲层的材料的蚀刻选择比(0.5-5)。

进一步优选地,所述辅助电极的材料与所述缓冲层的材料的蚀刻选择比为(5-7)。

所述缓冲层的厚度 10nm-3  $\mu$ m。

位于所述辅助电极之间的所述缓冲层上还设有平坦化的辅助缓冲层,所述辅助电极高出所述辅助缓冲层 0-1  $\mu$ m。

所述像素限定层、缓冲层与封装层的材料相同或不同,为氮化硅、氧化硅或氮氧化硅中的一种或几种的组合。

所述封装层为薄膜封装结构,其上还设有盖板,所述盖板通过封装过渡层与所述封装层相结合。

或者,所述封装层为一封装盖,所述封装盖通过 UV 胶与所述基板上封装区域的缓冲层相结合。

同时,本发明还提供了一种 OLED 器件的制备方法,包括下述步骤:

S1、在基板上划分像素区和包围所述像素区的封装区,在基板上沉积缓冲层,所述缓冲层上制备辅助电极,经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极,辅助电极的 Taper 角度为 10-90°;

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层,所述第一电极层覆盖所述缓冲层和辅助电极,蚀刻去除位于所述辅助电极与所述封装区之间的第一电极层,以露出缓冲层;

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层,所述像素限定层覆盖所述第一电极层和缓冲层,蚀刻像素限定层形成开口,所述开口的底部为第一电极层与缓冲层;

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作有机发光层和第二电极层,所述像素限定层上和开口内形成有连续的有机发光层和第二电极层;

S5、在步骤 S4 基础上制作封装层,封装层覆盖整个像素区,在包围像素区的封装区将整个像素区进行密封防护。

所述的步骤 S2 为:在步骤 S1 的基础上制备第一电极层,所述第一

电极层覆盖所述缓冲层和辅助电极，蚀刻去除位于所述辅助电极一侧或两侧的第一电极层，以露出缓冲层；蚀刻形成防短路结构层。

所述的步骤 S3 中，将位于所述封装区内的缓冲层上成型若干个图形化的凹槽结构和/或堤坝结构；在步骤 S5 中封装时，所述封装层与缓冲层上图形化的凹槽结构和/或堤坝结构直接接触。

与现有技术相比，本发明的技术方案具有如下有益效果：

(1) 本发明在玻璃基板上增加一缓冲层，可以阻挡玻璃基板的金属离子渗入到第一电极层/辅助电极，避免发生电化学腐蚀，提高 OLED 器件的稳定性。

(2) 通过增加的缓冲层结构，可以避免在干刻或蚀刻形成辅助电极过程中出现的侧蚀，进而有效解决了“底切”(undercut)现象的发生。改善了后续有机/金属/封装膜层连续性，进而提高了封装可靠性及屏体寿命。

(3) 本发明通过第一电极的图形化引入防短路结构，可以使得器件在长期老化(如长期点亮)不发生因为器件短路所导致的屏体失效。

(4) 本发明通过选择无机化合物(如氧化硅，氮化硅，氮氧化硅)作为像素限定层，避免挥发性气体 outgas 释放进像素内部，引起像素收缩，提高了 OLED 屏体的可靠性。且在第一电极层及辅助电极上设置的像素限定层，与缓冲层直接接触，对 OLED 有效像素区和/或像素形成很好的包围结构，降低工艺过程中引入的杂质或气体对像素区的侵蚀，进而提高了屏体的寿命。

(5) 本发明提供的 OLED 器件，对位于封装区内的缓冲层进行图形化的凹槽结构制作和/或在缓冲层上设置堤坝结构，封装层与缓冲层上图形化的凹槽结构和/或堤坝结构直接接触，进一步形成很好的应力释放结构，增加了界面键合封装效果，降低水氧的侵入，提升了封装可靠性及屏体寿命。

(6) 作为本发明的一种特殊结构，本发明还在辅助电极之间的缓冲层 6 上增加辅助缓冲层氮化硅(或氧化硅)结构，通过诸如干刻、研磨、剥离(Lift-off)方法进行辅助缓冲层结构制作及平坦化，辅助电极高出辅助

缓冲层的高度  $D$  为  $0-1\ \mu\text{m}$ 。这样使得后续的第一电极层更加平面化，有助于提高搭接电阻(辅助电极与第一电极的接触电阻)的均匀性。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明具体实施方式具有指纹识别功能的液晶二极管实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明 OLED 器件示意图；

图 2 为图 1 的 A-A'剖视图；

图 3 为本发明辅助电极的结构示意图；

图 4 为现有技术辅助电极的结构示意图；

图 5 为在缓冲层上设置辅助缓冲层结构示意图；

图 6 为制备完成像素限定层后的俯视图；

图 7 为图 6 的 C-C'剖视图；

图 8 为图 6 的 D-D'剖视图；

图 9 为图 8 的局部放大图；

图 10 为本发明所提供的带有盖板的结构示意图；

图 11 为图 10 所示第一种局部结构示意图；

图 12 为图 10 所示第二种局部结构示意图；

图 13 为图 10 所示第三种局部结构示意图；

图 14 为图 10 所示第四种局部结构示意图。

附图标记说明：1-基板，2-第一电极层，3-有机发光层，4-第二电极层，5-盖板，6-缓冲层，7-辅助电极，8-UV 胶，9-封装区，10-封装层，11-像素区，12-像素限定层，13-防短路结构层，14-辅助缓冲层，15-堤坝结构，16-凹槽结构，17-开口；18-封装过渡层。

## 具体实施方式

下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，



所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

本发明可以以许多不同的形式实施，而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反，提供这些实施例，使得本公开将是彻底和完整的，并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员，本发明将仅由权利要求来限定。在附图中，为了清晰起见，会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是，当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时，该元件可以直接设置在所述另一元件上，或者也可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时，不存在中间元件。

此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

如图1和图2所示，本发明提供的一种OLED器件，包括基板1和封装层10，基板1与封装层10所形成的密闭空间内设置有第一电极层2、辅助电极7和像素限定层12，第一电极层/和基板之间设置有缓冲层6，缓冲层6上设置有若干间隔排布的辅助电极7，第一电极层2覆盖缓冲层6和辅助电极7，像素限定层12完全覆盖辅助电极上的第一电极层2且图形化有使第一电极层2的至少一部分露出的开口17，开口17形状为梯形结构，梯形的底部为第一电极层2，像素限定层12和开口17内覆盖有连续的有机发光层3、第二电极层4和封装层10。

在基板1上划分有若干个像素区11和包围所有像素区11的封装区，每个像素区11边缘位置分别被像素限定层12包围，辅助电极分布于呈

阵列分布的像素区的横列位置和/或纵列位置；蚀刻去除位于辅助电极 7 与封装区之间的第一电极层 2 和辅助电极 7，位于辅助电极 7 与封装区之间的像素限定层 12 与缓冲层直接接触设置；优选，像素限定层 12 与缓冲层 6 直接接触区域的宽度为  $5\ \mu\text{m}$ – $10\text{mm}$ 。

作为优选的实施方式，如图 6 所示，蚀刻去除位于辅助电极 7 一侧或两侧的第一电极层 2，使位于该区域的像素限定层 12 与缓冲层直接接触设置；位于每一辅助电极 7 一侧或两侧的第一电极层 2 与缓冲层 6 直接接触区域的宽度为  $1\ \mu\text{m}$ – $1\ \text{cm}$ 。像素限定层 12 与位于每一辅助电极 7 一侧或两侧的缓冲层 6 直接接触区域的宽度为  $5\ \mu\text{m}$ – $10\text{mm}$ 。

辅助电极 7 为钛 (Ti)、铝 (Al)、钼 (Mo)、铜 (Cu) 几种金属之间的一种或多种组合。比如采用钛铝钛 (TiAlTi)、铝钛 (AlTi)、铝钼 (AlMo)、钼铝钼 (MoAlMo)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、铜 (Cu) 和铝 (Al)，如图 3 所示，辅助电极 7 的 Taper 角度为  $10$ – $90^\circ$ ，此处的 Taper 角度是指辅助电极 7 中铝层的 Taper 角。

辅助电极 7 中刻蚀速率小的材料与缓冲层 6 的材料的蚀刻选择比为 (0.5–20)，优选为 (5–7)；辅助电极中的 Ti 材料或 Mo 材料为刻蚀速率小的材料。

像素限定层 12 的材料与缓冲层 6 的材料的蚀刻选择比 (0.5–5)。

缓冲层 6 的厚度  $10\text{nm}$ – $3\ \mu\text{m}$ ，优选  $100\text{nm}$ 。

辅助电极 7 之间的缓冲层 6 上还设有平坦化的辅助缓冲层，辅助电极 7 高出辅助缓冲层  $0$ – $1\ \mu\text{m}$ 。

像素限定层 12、缓冲层 6 与封装层的材料相同或不同，为氮化硅、氧化硅或氮氧化硅中的一种或几种的组合。

封装层 10 为一玻璃封装盖，玻璃封装盖 5 设置有 UV 胶 8，玻璃封装盖 5 与基板 1 上的缓冲层 6 和/或限定像素层 12 通过 UV 胶 8 结合。

当然，封装层还可以采用薄膜封装方式，通过化学气相沉积的方式制作封装层 10。像素限定层 12 上和开口内由下至上依次覆盖有机发光层 3、第二电极层 4 以及封装层。同时位于封装区的封装层与缓冲层直接接触，形成薄膜封装；通过在封装层上贴附封装过渡层，比如 UV 胶，OCA

胶，然后在封装过渡层上贴附盖板进行密封，这里的盖板可以包含玻璃，铜箔、铝箔等。

为了使 OLED 封装区的封装效果更佳，位于封装区内的缓冲层 6 上成型有连续设置的图形化结构，封装层 10 与缓冲层 6 上所成型的图形化结构直接接触。如图 12、图 13 和图 14 所示，这里的图形化结构为在缓冲层 6 上图形化的若干个凹槽结构 16 和/或堤坝结构 15，封装层覆盖在图形化结构上，封装层 10 与缓冲层 6 上图形化的凹槽结构 16 和/或堤坝结构 15 直接接触，进一步形成很好的应力释放结构，增加了界面键合封装效果，降低水氧的侵入，提升了封装可靠性。

一种 OLED 器件的制备方法，如图 1 至图 2 所示，包括下述步骤：

S1、在基板 1 上划分像素区 11 和包围像素区 11 的封装区，在像素区上沉积缓冲层 6，缓冲层 6 上制备辅助电极 7，经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极 7，辅助电极 7 的 Taper 角度为  $10-90^{\circ}$ ；

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 2，第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7，蚀刻去除位于辅助电极 7 与封装区 9 之间的第一电极层 2，以露出缓冲层 6；

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层 12，像素限定层 12 覆盖第一电极层 2 和缓冲层 6，蚀刻像素限定层 12 形成梯形结构的开口，梯形结构的底部为第一电极层 2 与缓冲层 6；

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作有机发光材料层 3 和第二电极层 4，像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4；

S5、在步骤 S4 基础上制作封装层 10，封装层 10 覆盖整个像素区 11，在包围像素区 11 的封装区 9 将整个像素区 11 进行密封防护。

如图 6 至图 9 所示结构制备时，其他步骤同上，其中步骤 S2 为：在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 2，第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7，蚀刻去除位于辅助电极 7 一侧或两侧的第一电极层 2，以露出缓冲层 6；蚀刻形成防短路结构层 13，防短路结构层 13 位于像素限定层下方并被像素限定层覆盖。

**各层所用材料及厚度如下：**

**缓冲层：**所述缓冲层为无机材料，如氮化硅、氧化硅、氮氧化硅，膜层沉积方式可以利用化学气相沉积(CVD)，原子层沉积(ALD)。缓冲层优选氮化硅，厚度为 10nm-3 μm，优选 100nm-150nm。

**辅助电极：**辅助电极为金属或者金属合金，如钛铝钛(TiAlTi)、铝钛(AlTi)、钼铝(MoAl)、钼铝钼(MoAlMo)、Mo、Ti、Cu、Al，采用干刻工艺或者湿刻工艺进行图形化；优选 TiAlTi 三层结构，底 Ti50-100nm，优选 75nm，顶钛 50-100nm，优选 50nm，Al 为 300-700nm，优选 300nm；通过 Cl<sub>2</sub> 与 BCl<sub>3</sub>(不限于此两种气体)进行干刻，10° ≤ Taper 角度 ≤ 90°，优选为 20-80°。其中钛铝(AlTi)结构自下而上依次为 Al 材料层和 Ti 材料层，如图 3 所示；其中钼铝钼(MoAlMo)结构自下而上依次为 Mo 材料层，Al 材料层和 Mo 材料层。

**第一电极层：**透明导电金属氧化物，如 ITO、AZO，通过 PVD 溅射；图形化采用干刻或湿法蚀刻，优选湿法蚀刻，如采用盐酸、硝酸、醋酸等或其混酸进行蚀刻；优选具有防短路的图形化结构，即通过对第一电极的图形化，可以形成像素，参考附图 6。

**像素限定层（或称介电层或绝缘层），**在第一电极层和/或辅助电极以上，材质为氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅，采用与缓冲层相同工艺(如 CVD、ALD)，厚度 200nm-500nm，优选 300nm，与缓冲层的蚀刻选择比(0.5-5)；通过第一电极图形化形成“像素”，可以使得像素限定层与缓冲层直接接触，如附图中  $H \geq 0.5 \mu m$ 。进而使得像素限定层对 OLED 有效像素区和/或像素形成很好的包围结构，避免 outgas 释放进像素内部，引起像素收缩，提高了 OLED 屏体的可靠性，且像素限定层与缓冲层的材质大体相同，界面键合性质更稳固，进一步提高了屏体的封装可靠性。

**有机发光层 3：**包括但不限于空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层(EL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)等。

**第二电极层 4，**包括 Al 电极，MgAg 电极，金属氧化物电极(如 ITO)等。如通过热蒸发溅射一层厚度为 200nm 的 Al；

**封装层 10：**将有机发光层 3 进行封装，通过传统封装的玻璃封装盖

与 UV 胶或玻璃料的组合进行封装。如利用 UV 胶将基板和封装盖进行封装，避免水氧侵蚀。

当然，为了提高屏体封装可靠性，采用薄膜封装方式，如无机层/有机层/无机层，无机层可以采用化学气相沉积 (CVD) 进行薄膜沉积，有机层采用喷墨打印 (IJP) 进行薄膜打印。如采用 SiO ( $1\ \mu\text{m}$ ) / IJP ( $8\ \mu\text{m}$ ) / SiO ( $1\ \mu\text{m}$ )。

本发明具有下述实施例：

### 实施例 1

如图 1 和图 2 所示，本发明提供的一种 OLED 器件，包括基板 1 和封装层 10，基板 1 上划分有像素区 11 和包围像素区 11 的封装区 9，封装区 9 内设置有 UV 胶 8 将基板 1 和封装层 10 密封连接后形成密闭空间，这里的封装层为一玻璃封装盖，可在封装盖靠近基板 1 的一侧设置有干燥片吸收水汽，利用 UV 胶作为密封材料层将基板和封装盖进行封装，提高屏体封装可靠性。缓冲层 6 的厚度  $10\text{nm}-3\ \mu\text{m}$ 。

基板 1 的发光区设置有缓冲层 6，缓冲层 6 上设置若干间隔排布的辅助电极 7，第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7，蚀刻去除位于辅助电极 7 与封装区之间的第一电极层 2，蚀刻去除的第一电极层 2 的宽度  $H=10\ \mu\text{m}$ ，以露出缓冲层 6；

像素限定层 12 完全覆盖辅助电极上的第一电极层且图形化有使第一电极层的至少一部分露出的开口，开口形状为梯形结构，梯形的底部为第一电极层 2，像素限定层和开口内覆盖有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4。由于位于辅助电极 7 与封装区 9 之间的缓冲层 6 上无第一电极层，因此，此区域的缓冲层 6 与像素限定层 12 直接接触设置。

像素限定层 12 与缓冲层 6 直接接触区域的宽度  $H$  为  $10\ \mu\text{m}$ 。

辅助电极 7 包括叠加设置的 Al 材料层、Ti 材料层，Ti 材料层位于 Al 材料层的上方。如图 3 所示，辅助电极 7 的 Taper 角度为  $20-80^\circ$ 。由图 3 与图 4 对比可以看出，增加 SiN 缓冲层可以有效的改善 AlTi 的 Taper 角，这是因为 Al 与 Ti 的蚀刻选择比较大，蚀刻 Al 的速率  $>$  蚀刻 Ti 的速率，未加 SiN，会在基板侧发生侧蚀，导致底切的现象。同时，由于增加的缓

冲层 Buffer Layer 阻挡玻璃基板的金属离子渗入到 ITO 层，避免 ITO 发生电化学腐蚀，提高 OLED 器件的稳定性。

辅助电极 7 的材料与缓冲层 6 的材料的蚀刻选择比为 (0.5-20)，优选为 (5-7)；

像素限定层 12 的材料与缓冲层 6 的材料的蚀刻选择比 (0.5-5)。

蚀刻选择比，意味着不同膜在同一条件下蚀刻速度的比值。即：A 膜蚀刻速度为  $E_a$ ，B 膜同一条件下的蚀刻速度为  $E_b$ ，这时的蚀刻选择比是  $S_{A/B}=E_a/E_b$

像素限定层与缓冲层的材料相同或不同，为氮化硅、氧化硅或氮氧化硅中的一种或几种的组合。

一种 OLED 器件的制备方法，如图 6 至图 9 所示，包括下述步骤：

S1、在基板 1 上划分像素区 11 和包围像素区 11 的封装区，在像素区上沉积缓冲层 6，缓冲层 6 上制备辅助电极，经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极 7，辅助电极 7 的 Taper 角度为 20-80°；

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 2，所述第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7，蚀刻去除位于辅助电极 7 与封装区之间的第一电极层 2，以露出缓冲层 6；

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层 12，像素限定层 12 覆盖第一电极层 2 和位于辅助电极 7 与封装区之间的缓冲层 6，蚀刻像素限定层 12 形成梯形结构的开口，梯形结构的底部为第一电极层 2 和缓冲层；

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作发光材料层 2 和第二电极层 3，像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4；

S5、在步骤 S4 基础上制作封装层 10，这里的封装层 10 为一玻璃封装盖，即在玻璃封装盖上涂覆 UV 胶，然后将其与基板上封装区位置的缓冲层密封连接，从而实现对整个像素区的封装，如图 2 所示。

**本实施例中各层所采用的材料及厚度如下：**

基板 1，材质为无碱玻璃；

缓冲层 6 (Buffer 层)，通过高温 CVD 工艺沉积一层氮化硅 100nm，工艺温度 350°C，与基板的附着力 5B，折射率 1.8；

辅助电极 7 为 AlTi, 顶钛 50nm, Al 为 300nm; 通过  $\text{Cl}_2$  与  $\text{BCl}_3$  进行干刻图形化, Taper 角度  $70^\circ$ ; 蚀刻并不限于干刻, 也可以选用湿刻方式进行, 选用  $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、 $\text{HNO}_3$  混酸按照一定配比溶液进行蚀刻;

第一电极层 2, 通过 PVD 溅射氧化铟锡(ITO), 厚度 150nm, 采用湿法(酸刻)工艺进行图形化;

像素限定层 12, 在第一电极层以上, 材质为 SiN, 采用与 Buffer 相同工艺, 厚度 300nm, 栅格大小  $400\ \mu\text{m} \times 400\ \mu\text{m}$ , 采用干刻工艺进行图形化形成像素限定层;

**有机发光层 3:** 包括但不限于空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层(EL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)等;

**第二电极层 4,** 包括 Al 电极, MgAg 电极, 金属氧化物电极(如 ITO)。如通过热蒸发溅射一层厚度为 200nm 的 Al;

**封装层 10:** 将有机发光层 3 进行封装, 通过传统封装的玻璃封装盖与 UV 胶或玻璃料的组合进行封装。

在实施例 1 的基础上, 分别选用不同的辅助电极 7 材料和缓冲层 6 材料, 像素限定层 12 的材料与缓冲层 6 的材料的蚀刻选择比优选为 1。

不同的辅助电极和缓冲层之间的蚀刻选择比所产生的效果如下表所示:

辅助电极层 7 与缓冲层 6 的蚀刻选择比	Al 的 Taper	Al 的侧蚀
<0.5	\	有
0.5-20	70	无
>20	\	有

由上表可知, 辅助电极 7 的材料与缓冲层 6 的材料的蚀刻选择比较小(<0.5)时, 容易导致缓冲层被蚀刻掉, 产生图 4 的侧蚀问题, 因此出现倒梯形; 当蚀刻选择比较高(>20)时, 缓冲层很难蚀刻掉, 也容易出现侧蚀, 进而出现倒梯形。本发明中优选的辅助电极 7 材料和缓冲层 6 材料的蚀刻选择比为 5-7, 可以将 Al 的 Taper 角度控制在  $70^\circ \pm 3^\circ$ , 同时,

像素限定层 12 的材料与缓冲层 6 的材料优选相同或者相近，可以很好地保证界面键合效果，使后续 OLED 膜层更加连续，封装效果更好，提高 OLED 器件的使用寿命。

## 实施例 2

本发明提供的一种 OLED 器件基本结构同实施例 1，**其不同之处在于：**本实施例中的封装层采用薄膜封装结构，如图 10 和图 11 所示。

S1、在基板 1 上划分像素区 11 和包围像素区 11 的封装区，在像素区上沉积缓冲层 6，缓冲层 6 上制备辅助电极，经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极 7，辅助电极 7 的 Taper 角度为  $10^{\circ}$ ；

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 2，所述第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7，蚀刻去除位于辅助电极 7 与封装区之间的第一电极层 2，以露出缓冲层 6；

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层 12，像素限定层 12 覆盖第一电极层 2 和位于辅助电极 7 与封装区之间的缓冲层 6，蚀刻像素限定层 12 形成梯形结构的开口，梯形结构的底部为第一电极层 2 和缓冲层；

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作发光材料层 2 和第二电极层 3，像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4；

S5、在步骤 S4 基础上制作封装层 10，这里的封装层 10 采用薄膜封装方式，如无机层/有机层/无机层，无机层可以采用化学气相沉积 (CVD) 进行薄膜沉积，有机层采用喷墨打印 (IJP) 进行薄膜打印。如采用  $\text{SiO}$  ( $1\ \mu\text{m}$ ) / IJP ( $8\ \mu\text{m}$ ) /  $\text{SiO}$  ( $1\ \mu\text{m}$ )。封装层 10 覆盖整个像素区 11，在包围像素区 11 的封装区 9 将整个像素区 11 进行密封防护；

S6、在盖板 5 上涂覆封装过渡层 18，然后将盖板 5 盖置于封装层上，从而实现对整个像素区的封装。

与实施例 1 相比，采用薄膜封装方式，可以进一步提高屏体封装可靠性。

## 实施例 3

如图 6 至图 9 所示，本发明提供的一种 OLED 器件基本结构同实施例



## 2, 其不同之处在于:

基板 1 的发光区设置有缓冲层 6, 缓冲层 6 上设置有由第一电极层形成的防短路结构层 13, 若干间隔排布的辅助电极 7, 第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7, 蚀刻去除位于辅助电极 7 一侧或两侧的第一电极层 2, 蚀刻去除的第一电极层 2 的宽度  $H=10\ \mu\text{m}$ , 以露出缓冲层 6; 通过第一电极的图形化引入防短路结构, 可以使得器件在长期老化(如长期点亮)不发生因为器件短路所导致的屏体失效。

如图 7 所示, 像素限定层 12 完全覆盖辅助电极上的第一电极层 2 且设置有使第一电极层 2 的至少一部分露出的开口, 开口形状为梯形结构, 梯形的底部为第一电极层 2, 像素限定层 12 和开口内覆盖有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4。由于位于辅助电极 7 一侧或两侧的缓冲层上无第一电极层, 因此, 此区域的缓冲层 6 与像素限定层 12 直接接触设置。

结合图 6 和图 7, 与辅助电极相垂直的方向上, 呈阵列分布的相邻两像素区之间使第一电极层图形化有防短路结构层 13, 防短路结构层 13 与辅助电极 7 上的第一电极层 2 及两相邻像素区中的其中一个像素区电性连接, 与另一像素区形成断路; 位于防短路结构层 13 两侧的像素限定层与缓冲层 6 直接接触。每个像素区中的电流流向如图 6 箭头走向所示。

像素限定层 12 与位于每一辅助电极一侧或两侧的缓冲层直接接触区域的宽度  $H$  为  $10\ \mu\text{m}$ 。

本实施例的一种 OLED 器件的制备方法, 如图 6、图 7、图 8、图 9 和图 11 所示, 包括下述步骤:

S1、在基板 1 上划分像素区 11 和包围所述像素区 11 的封装区, 在像素区上沉积缓冲层 6, 缓冲层 6 上制备辅助电极, 经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极 7, 辅助电极 7 的 Taper 角度为  $70^\circ$ ;

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 2, 第一电极层 2 覆盖所述缓冲层 6 和辅助电极 7, 蚀刻去除位于辅助电极 7 一侧或两侧的第一电极层 2, 以露出缓冲层 6; 蚀刻形成防短路结构层 13;

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层 12, 像素限定层 12 覆盖第一电极层 2 和位于辅助电极 7 与封装区 9 之间的缓冲层 6, 蚀刻像素限定

层 12 形成梯形结构的开口，梯形结构的底部为第一电极层 2 和缓冲层；

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作发光材料层 2 和第二电极层 3，像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4；

S5、在步骤 S4 基础上制作封装层 10，这里的封装层 10 采用薄膜封装方式，如无机层/有机层/无机层，无机层可以采用化学气相沉积 (CVD) 进行薄膜沉积，有机层采用喷墨打印 (IJP) 进行薄膜打印。如采用 SiO (1  $\mu\text{m}$ ) / IJP (8  $\mu\text{m}$ ) / SiO (1  $\mu\text{m}$ )。封装层 10 覆盖整个像素区 11，在包围像素区 11 的封装区 9 将整个像素区 11 进行密封防护；

S6、在盖板 5 上涂覆封装过渡层 18，然后将盖板 5 盖置于封装层上，从而实现对整个像素区的封装。

#### 实施例 4

本发明提供的一种 OLED 器件，其基本结构同实施例 3，与实施例 3 存在的不同之处是：

如图 5 所示，在基板 1 上还可以形成这样的结构：在基板 1 上形成一图形化的辅助电极 7，在辅助电极 7 之间的缓冲层 6 上通过 PECVD 做一层辅助缓冲层 14 SiN (或 SiO<sub>x</sub>)，通过诸如干刻或者研磨或者剥离 (Lift-off) 方法进行 SiN (或 SiO<sub>x</sub>) 平坦化，需要强调的是，辅助电极 7 需要高出辅助缓冲层 14 的高度 D 为 0~1  $\mu\text{m}$ ，以利于第一电极层的搭接。图 3 所示为实施例 1 至实施例 3 中所采用的在基板上所设置的缓冲层结构，本实施例中可以避免第一电极层的爬坡，尽管本实施例中的第一电极层在辅助电极上的搭接面积小于图 3 中所示结构，但与实施例 1 和实施例 2 相比，本实施例在搭接电阻均匀性上会提高。

#### 对比例 1

基板 1，材质为无碱玻璃，采用常规的图 4 所示基板结构；

辅助电极 7 为 AlTi，顶钛 50nm，Al 为 300nm；通过蚀刻方法制备图 4 所示结构；

第一电极层，通过 PVD 溅射氧化铟锡 (ITO)，厚度 150nm；

像素限定层，在第一电极层以上，材质为 SiN，采用与 Buffer 相同工

艺，厚度 300nm，栅格大小 400 μ m\*400 μ m；

有机发光层，包括 HIL、HTL、EL、ETL、EIL；

第二电极，包括 Al 电极，通过热蒸发溅射一层厚度为 200nm 的 Al；

封装层，为一玻璃封装盖，利用 UV 胶将基板的封装区和封装盖进行玻璃封装结合，提高屏体封装可靠性。

#### **实验测试结果如下：**

在 1000 亮度下，采用寿命测试进行测试，可以看出本发明的器件由于增加了缓冲层可以提升 5 倍的 OLED 器件的寿命。说明增加缓冲层可以明显提高屏体可靠性。主要原因如下：

由于缓冲层的存在，使得干刻第一电极或者辅助电极形成更加锐角的 Taper 角，即由于缓冲层的设置可以很好的改善上述辅助电极的“底切”现象，避免出现“侧蚀”，更好的修饰辅助电极的 Taper 角，从而提高后续有机/金属/封装膜层的搭接性。

更进一步地，增加缓冲层可以阻挡玻璃基板的金属离子渗入到第一电极层/辅助电极，避免发生电化学腐蚀，提高 OLED 器件的稳定性。

经测试，本发明实施例 1 的器件的平均寿命为 500h@1000nit，器件在长期老化下 1000H 的失效率为 20%；

实施例 2 的器件的平均寿命为 550h@1000nit 器件在长期老化下 1000H 的失效率为 10%；

实施例 3 的器件的平均寿命为 560h@1000nit，且因为增加了防短路结构，器件在长期老化下 1000H 无失效；

实施例 4 的器件的平均寿命为 600h@1000nit，且因为增加了防短路结构，器件在长期老化下 1000H 无失效；

对比例 1 的器件的平均寿命为 100h@1000nit。

通过比对，本发明所采用的实施例 1 至实施例 4 相较于现有技术，可以大大提高器件寿命。

#### **实施例 5**

本实施例是在实施例 3 的基础上，在位于封装区内的缓冲层处设置

了环绕整个像素区的连续的堤坝结构，具体如图 12 所示。

一种 OLED 器件的制备方法，包括下述步骤：

S1、在基板 1 上划分像素区 11 和包围所述像素区 11 的封装区，在像素区上沉积缓冲层 6，所述缓冲层 6 上制备辅助电极 7，经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极 7，辅助电极 7 的 Taper 角度为  $70^{\circ}$ ；

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 2，第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7，蚀刻去除位于辅助电极 7 一侧或两侧的第一电极层 2，以露出缓冲层 6，蚀刻形成防短路结构层 13；

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层 12，像素限定层 12 覆盖第一电极层 2 和位于封装区的缓冲层 6，蚀刻像素限定层 12 形成梯形结构的开口，**且在封装区形成凸起的堤坝结构 (DAM)；**

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作有机发光层 3 和第二电极层 4，像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4。

S5、在步骤 S4 基础上通过化学气相沉积的方式制作封装层 10，像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4 以及封装层。同时位于封装区的封装层与缓冲层直接接触，形成薄膜封装；

S6、通过在步骤 S5 上贴附封装过渡层，比如 UV 胶，OCA 胶，然后在封装过渡层上贴附盖板进行密封，这里的盖板可以包含玻璃，铜箔、铝箔等。

## 实施例 6

与实施例 5 不同的是，本实施例对位于封装区内的缓冲层进行图形化结构，具体如图 13 所示，图形化结构围绕所有像素区的呈连续设置的两凹槽结构，同时还在封装区的内侧设置了凸起的堤坝结构。

一种 OLED 器件的制备方法，包括下述步骤：

S1、在基板 1 上划分像素区 11 和包围所述像素区 11 的封装区，在像素区上沉积缓冲层 6，**在封装区对缓冲层 6 进行图形化**，形成两个凹槽结构 16，在缓冲层 6 上制备辅助电极，经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极 7，辅助电极 7 的 Taper 角度为  $70^{\circ}$ ；

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 2，第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7，蚀刻去除位于辅助电极 7 一侧或两侧的第一电极层 2，以露出缓冲层 6；蚀刻形成防短路结构层 13；

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层 12，像素限定层 12 覆盖第一电极层 2 和位于封装区的缓冲层 6，蚀刻像素限定层 12 形成梯形结构的开口，且在封装区的内侧形成一个凸起的堤坝结构 (DAM)；

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作发光材料层 2 和第二电极层 3，像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4。

S5、在步骤 S4 基础上通过化学气相沉积的方式制作薄膜封装层 10，像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4 以及封装层。同时位于封装区的封装层与缓冲层直接接触，形成薄膜封装；

S6、通过在步骤 S5 上贴附封装过渡层，比如 UV 胶，OCA 胶，然后在封装过渡层上贴附盖板进行密封，这里的盖板可以包含玻璃，铜箔、铝箔等。

当然，在封装区设置的图形化结构不限于图 12 和图 13 所示结构，还可以仅在封装区内设置图形化的凹槽结构，如图 14 所示，或者不局限于图 13 所示凹槽结构与堤坝结构的组合顺序，以及所图形化的凹槽结构数量和堤坝结构数量。这里不再赘述。

### **对比例 2(实施例 5 与实施例 6 的对比例)**

一种 OLED 器件的制备方法，如图 10 和图 11 所示，包括下述步骤：

S1、在基板 1 上划分像素区 11 和包围像素区 11 的封装区，在像素区上沉积缓冲层 6，缓冲层 6 上制备辅助电极，经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极 7，辅助电极 7 的 Taper 角度为  $70^\circ$ ；

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 2，第一电极层 2 覆盖缓冲层 6 和辅助电极 7，蚀刻去除位于辅助电极 7 一侧或两侧的第一电极层 2，以露出缓冲层 6；蚀刻形成防短路结构层 13；

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层 12，像素限定层 12 覆盖第一电极层 2 和位于封装区的缓冲层 6，蚀刻像素限定层 12 形成梯形结构

的开口；

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作发光材料层 2 和第二电极层 3, 像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4。

S5、在步骤 S4 基础上通过化学气相沉积的方式制作封装层 10, 像素限定层 12 上和开口内形成有连续的有机发光层 3 和第二电极层 4 以及封装层, 同时位于封装区的封装层与缓冲层直接接触；

S6、通过在步骤 S5 上贴附封装过渡层, 比如 UV 胶, OCA 胶, 然后在封装过渡层上贴附盖板进行薄膜封装密封, 这里的盖板可以包含玻璃, 铜箔、铝箔等。

经测试, 本发明实施例 5 的器件的平均寿命为 1000h@1000nit, 实施例 6 的器件的平均寿命为 1050h@1000nit, 而对比例 2 器件的平均寿命为 580h@1000nit. 因此大大提高了器件寿命。

因此, 说明在封装区对缓冲层以及像素限定层进行图形化可以大大提高器件的寿命。

显然, 上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例, 而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

## 权 利 要 求 书

1. 一种 OLED 器件，包括基板 (1) 和封装层 (10)，所述基板 (1) 与所述封装层 (10) 所形成的密闭空间内设置有第一电极层、辅助电极和像素限定层 (12)，其特征在于，

所述第一电极层/辅助电极和基板 (1) 之间设置有缓冲层 (6)，所述缓冲层 (6) 上设置有若干间隔排布的辅助电极 (7)，所述第一电极层 (2) 覆盖所述缓冲层 (6) 和辅助电极 (7)，所述像素限定层 (12) 完全覆盖所述辅助电极 (7) 上的第一电极层 (2) 且图形化有使第一电极层 (2) 的至少一部分露出的开口，所述像素限定层 (12) 和开口内覆盖有连续的有机发光层 (3) 和第二电极层 (4)。

2、根据权利要求 1 所述 OLED 器件，其特征在于，所述基板 (1) 上划分有若干个呈阵列分布的像素区 (11) 和包围所有所述像素区 (11) 的封装区 (9)，每个所述像素区 (11) 边缘位置分别被所述像素限定层 (12) 包围，所述辅助电极分布于呈阵列分布的像素区的横列位置和/或纵列位置；蚀刻去除所述封装区 (9) 的第一电极层 (2) 和辅助电极 (7)，使像素限定层 (12) 与所述缓冲层 (6) 直接接触设置。

3、根据权利要求 1 或 2 所述 OLED 器件，其特征在于，位于所述封装区内的所述缓冲层 (6) 上成型有连续设置的图形化结构，所述封装层 (10) 与所述缓冲层 (6) 上所成型的图形化结构直接接触。

4、根据权利要求 3 所述 OLED 器件，其特征在于，所述图形化结构为在所述缓冲层 (6) 上图形化的若干个凹槽结构 (16) 和/或堤坝结构 (15)。

5、根据权利要求 4 所述 OLED 器件，其特征在于，蚀刻去除位于辅助电极 (7) 一侧或两侧的第一电极层 (2)，使位于该区域的像素限定层 (12) 与所述缓冲层 (6) 直接接触设置。

6、根据权利要求 5 所述 OLED 器件，其特征在于，位于每一辅助电极 (7) 一侧或两侧的所述第一电极层 (2) 与所述缓冲层 (6) 直接接触

区域的宽度为  $1\ \mu\text{m}$ - $1\ \text{cm}$ 。

7、根据权利要求 6 所述 OLED 器件，其特征在于，与辅助电极相垂直的方向上，呈阵列分布的相邻两像素区之间，使所述第一电极层图形化有防短路结构层 (13)，所述防短路结构层 (13) 与所述辅助电极 (7) 上的第一电极层 (2) 及两相邻所述像素区中的其中一个所述像素区电性连接，与另一像素区形成断路；位于所述防短路结构层 (13) 两侧的像素限定层与所述缓冲层 (6) 直接接触。

8、根据权利要求 7 所述 OLED 器件，其特征在于，所述像素限定层 (12) 与位于每一辅助电极 (7) 一侧或两侧的所述缓冲层直接接触区域的宽度为  $5\ \mu\text{m}$ - $10\text{mm}$ 。

9、根据权利要求 1 所述 OLED 器件，其特征在于，所述辅助电极 (7) 为钛 (Ti)、铝 (Al)、钼 (Mo)、铜 (Cu) 几种金属之间的一种或多种组合。

10、根据权利要求 1 所述 OLED 器件，其特征在于，所述辅助电极 (7) 所形成的 Taper 角度为  $10$ - $90^\circ$ 。

11、根据权利要求 1 所述 OLED 器件，其特征在于，

所述辅助电极 (7) 中刻蚀速率小的材料与所述缓冲层 (6) 的材料的蚀刻选择比为 (0.5-20)；

所述像素限定层 (12) 的材料与所述缓冲层 (6) 的材料的蚀刻选择比 (0.5-5)。

12、根据权利要求 11 所述 OLED 器件，其特征在于，所述辅助电极 (7) 的材料与所述缓冲层 (6) 的材料的蚀刻选择比为 (5-7)。

13、根据权利要求 1 所述 OLED 器件，其特征在于，所述缓冲层 (6) 的厚度  $10\text{nm}$ - $3\ \mu\text{m}$ 。

14、根据权利要求 12 所述 OLED 器件，其特征在于，位于所述辅助电极 (7) 之间的所述缓冲层 (6) 上还设有平坦化的辅助缓冲层 (14)，所述辅助电极 (7) 高出所述辅助缓冲层 (14)  $0$ - $1\ \mu\text{m}$ 。



15、根据权利要求 1 所述 OLED 器件，其特征在于，所述像素限定层（12）、缓冲层（6）与封装层（10）的材料相同或不同，为氮化硅、氧化硅或氮氧化硅中的一种或几种的组合。

16、根据权利要求 1 所述 OLED 器件，其特征在于，所述封装层（10）为薄膜封装结构，其上还设有盖板（5），所述盖板（5）通过封装过渡层（18）与所述封装层（10）相结合。

17、根据权利要求 1 所述 OLED 器件，其特征在于，所述封装层（10）为一封装盖，所述封装盖通过 UV 胶（8）与所述基板（1）上封装区域的缓冲层（6）相结合。

18、一种 OLED 器件的制备方法，其特征在于，包括下述步骤：

S1、在基板（1）上划分像素区（11）和包围所述像素区（11）的封装区，在基板上沉积缓冲层（6），所述缓冲层（6）上制备辅助电极层辅助电极，经蚀刻形成若干间隔排布的辅助电极（7），辅助电极（7）的 Taper 角度为 10-90°；

S2、在步骤 S1 的基础上制备第一电极层（2），所述第一电极层（2）覆盖所述缓冲层（6）和辅助电极（7），蚀刻去除位于所述辅助电极（7）与所述封装区之间的第一电极层（2），以露出缓冲层（6）；

S3、在步骤 S2 的基础上沉积像素限定层（12），所述像素限定层（12）覆盖所述第一电极层（2）和缓冲层（6），蚀刻像素限定层（12）形成开口，所述开口的底部为第一电极层（2）与缓冲层（6）；

S4、在步骤 S3 基础上通过蒸镀方式制作有机发光层（3）和第二电极层（4），所述像素限定层（12）上和开口内形成有连续的有机发光层（3）和第二电极层（4）；

S5、在步骤 S4 基础上制作封装层，封装层覆盖整个像素区，在包围像素区（11）的封装区将整个像素区（11）进行密封防护。

19、根据权利要求 18 所述 OLED 器件的制备方法，其特征在于，所

述的步骤 S2 为：在步骤 S1 的基础上制备第一电极层 (2)，所述第一电极层 (2) 覆盖所述缓冲层 (6) 和辅助电极 (7)，蚀刻去除位于所述辅助电极 (7) 一侧或两侧的第一电极层 (2)，以露出缓冲层 (6)；蚀刻形成防短路结构层 (13)。

20、根据权利要求 18 所述 OLED 器件的制备方法，其特征在于，所述的步骤 S3 中，将位于所述封装区内的缓冲层 (6) 上成型若干个图形化的凹槽结构和/或堤坝结构；在步骤 S5 中封装时，所述封装层 (10) 与缓冲层 (6) 上图形化的凹槽结构 (16) 和/或堤坝结构 (15) 直接接触。

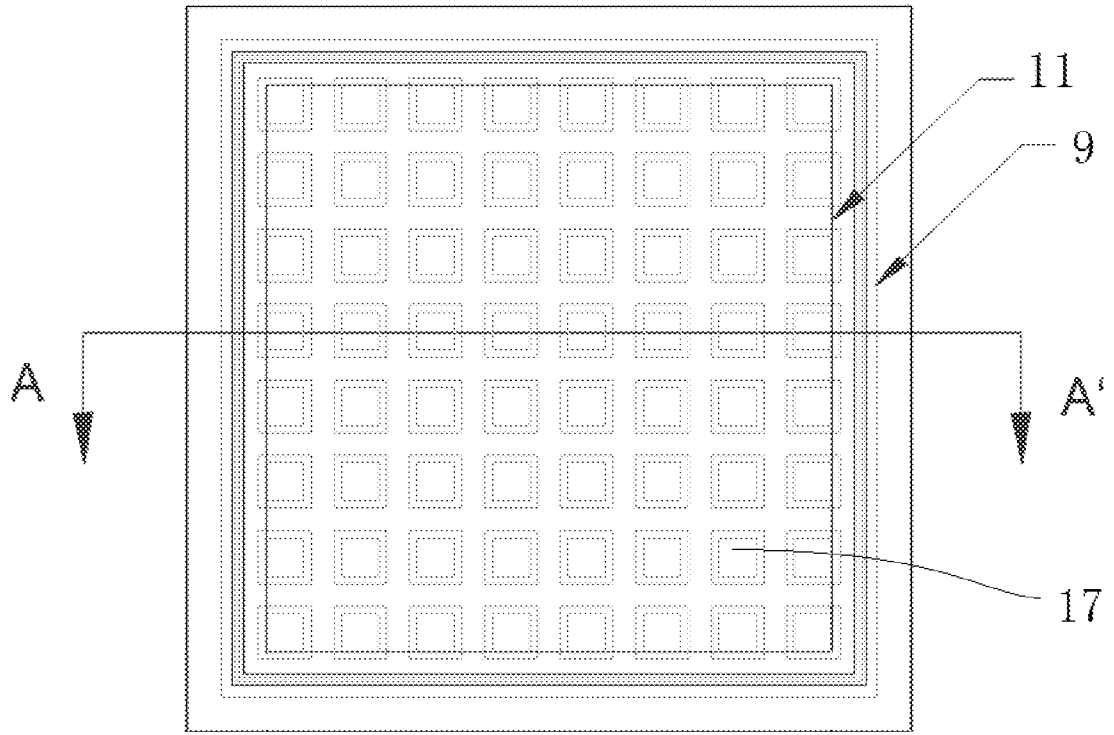


图 1

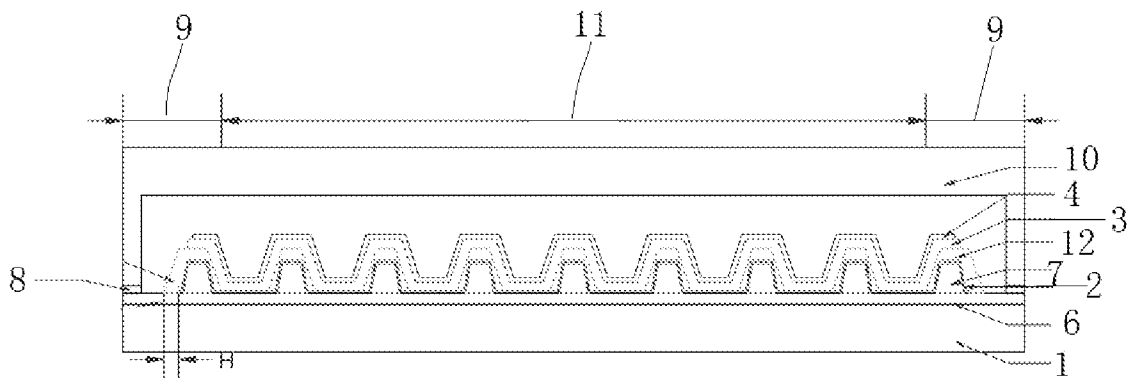


图 2

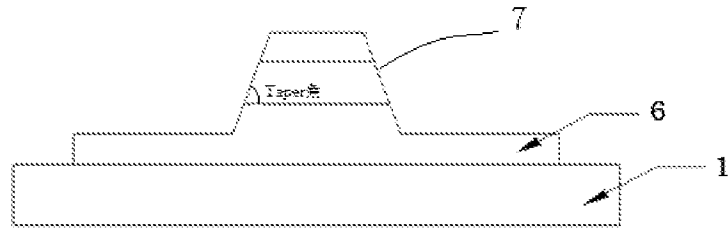


图 3

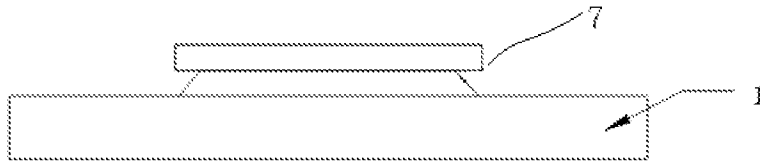


图 4

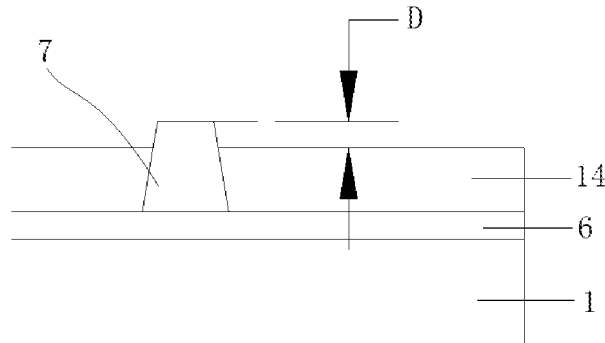


图 5

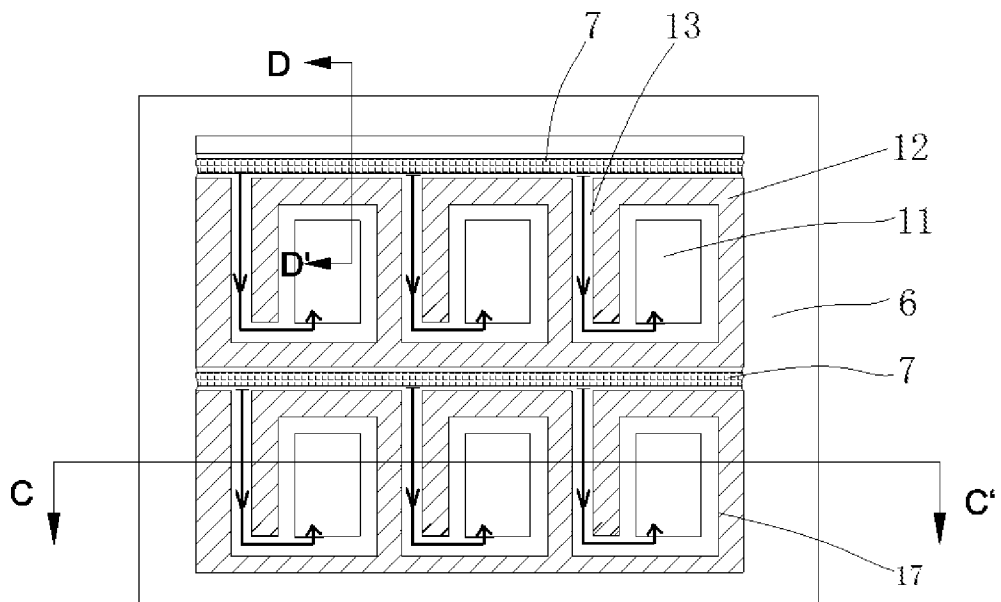


图 6

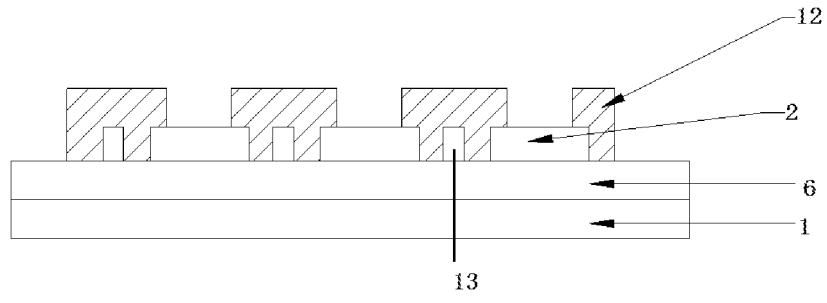


图 7

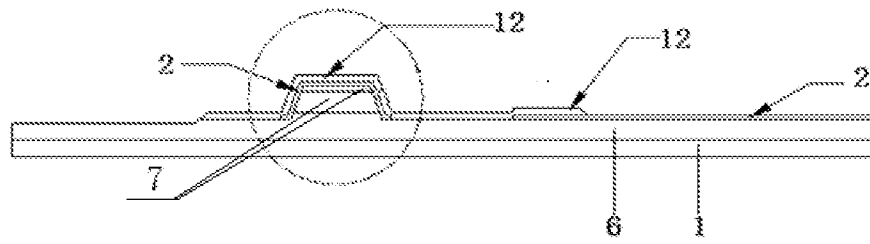


图 8

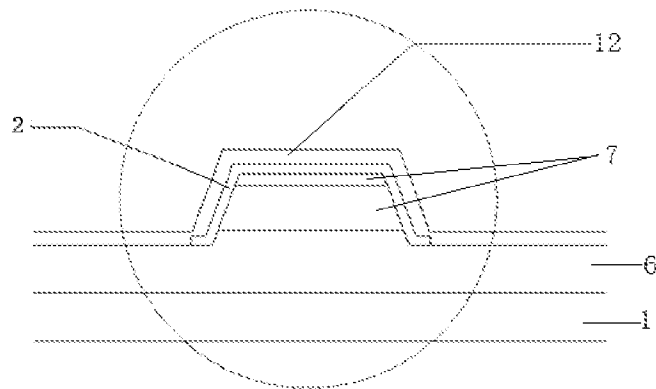


图 9

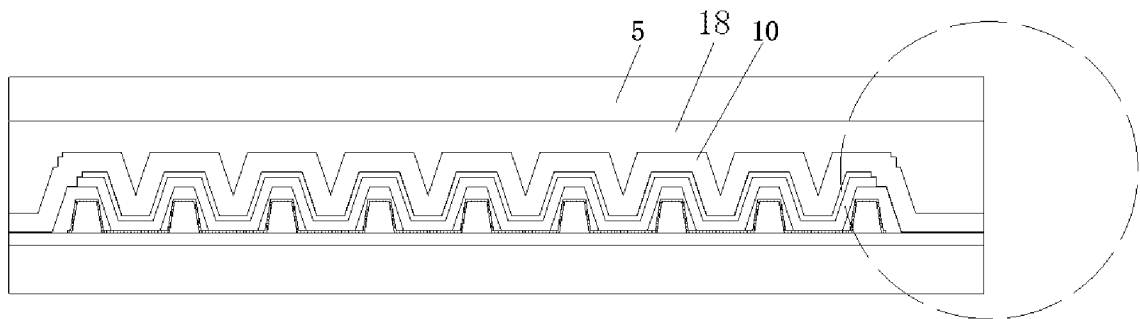


图 10

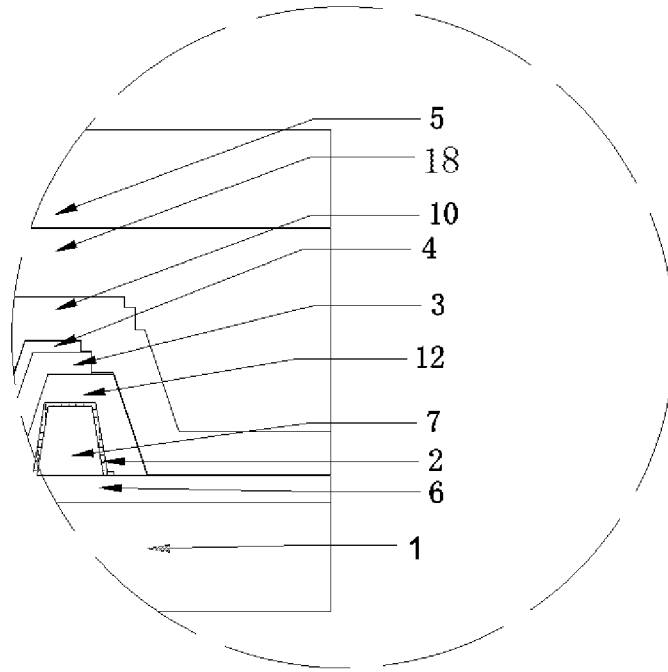


图 11

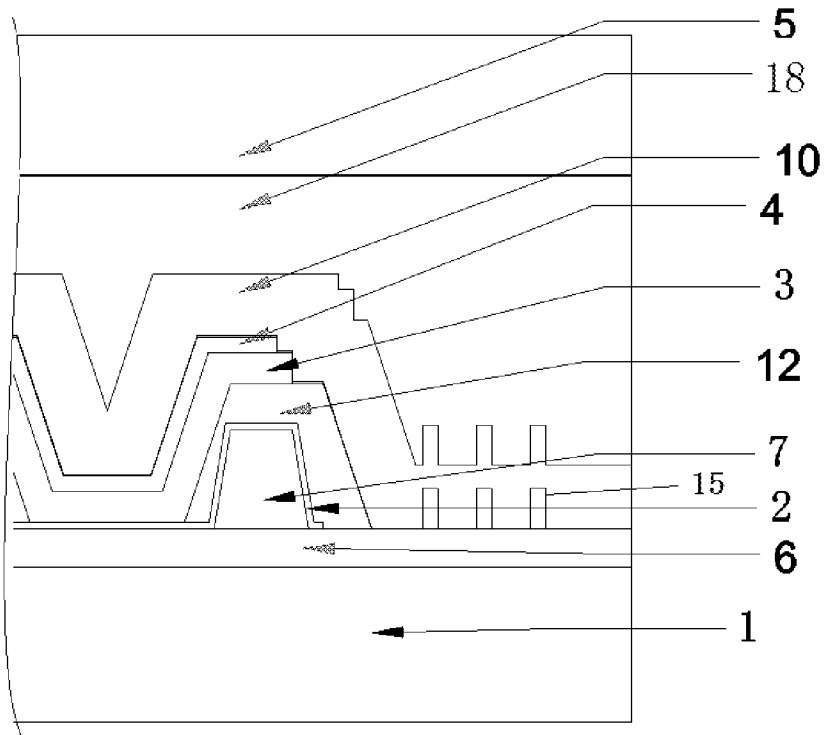


图 12

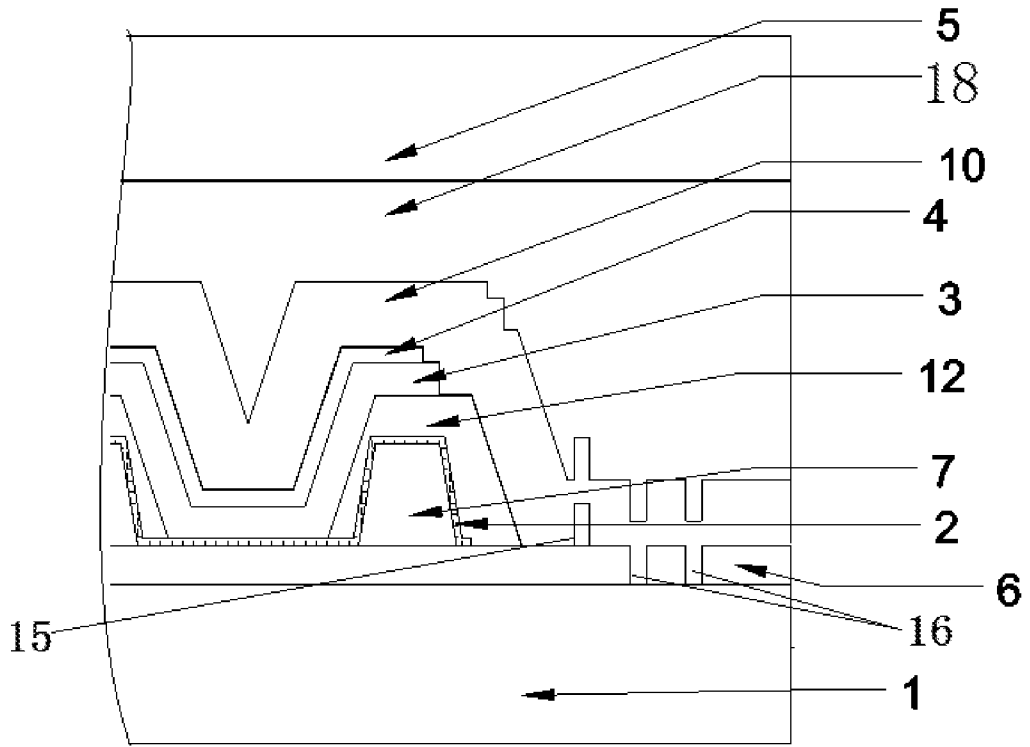


图 13

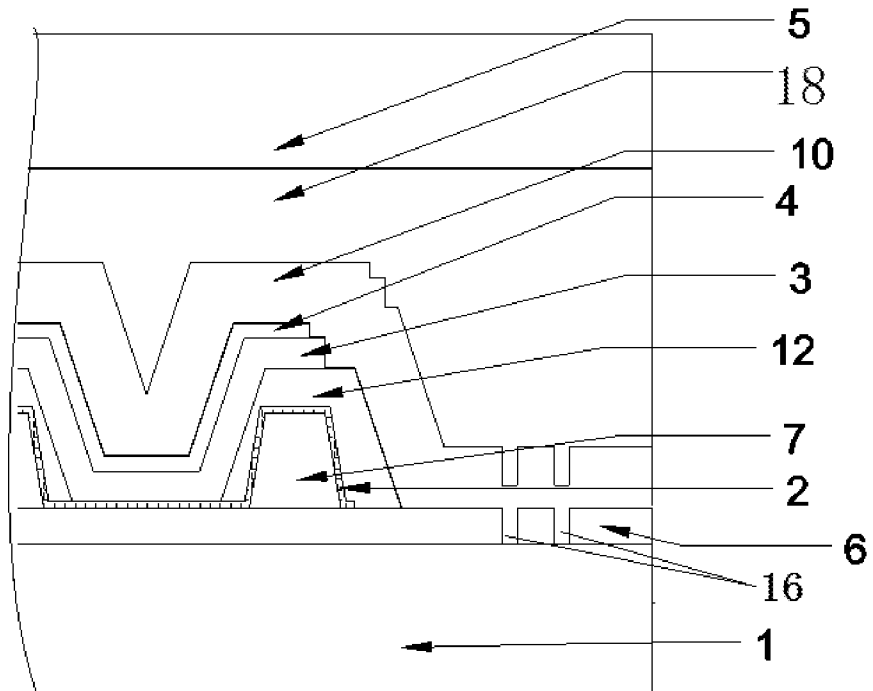


图 14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/075133

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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)		
DWPI, SIPOABS, CNKI, CNABS: 有机发光, 电极, 辅助, 缓冲, 图形化, 图案化, 像素, 定义, 限定, 除气, 间隔, 间隙, OLED, organic light emit+, electrode?, auxiliary, assist+, buffer, pattern+, pixel, defin+, restrict+, outgas, separat+, interval, spac+		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109888116 A (GU'AN YEOLIGHT TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) description, paragraphs [0005]-[0108], and figures 1-8	1-20
PX	CN 209344129 U (GU'AN YEOLIGHT TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 September 2019 (2019-09-03) description, paragraphs [0005]-[0108], and figures 1-8	1-20
A	CN 108649060 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 12 October 2018 (2018-10-12) description, paragraphs [0026]-[0058], and figures 1-4	1-20
A	CN 104576682 A (KUNSHAN NEW FLAT PANEL DISPLAY TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. et al.) 29 April 2015 (2015-04-29) entire document	1-20
A	KR 20150098272 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 28 August 2015 (2015-08-28) entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
14 April 2020		28 April 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/CN2020/075133</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109888116	A	14 June 2019	CN	209344129	U	03 September 2019
CN	209344129	U	03 September 2019	CN	109888116	A	14 June 2019
CN	108649060	A	12 October 2018	WO	2019219004	A1	21 November 2019
CN	104576682	A	29 April 2015	CN	104576682	B	06 March 2018
KR	20150098272	A	28 August 2015	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/075133

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>DWPI, SIPOABS, CNKI, CNABS:有机发光, 电极, 辅助, 缓冲, 图形化, 图案化, 像素, 定义, 限定, 除气, 间隔, 间隙, OLED, organic light emit+, electrode?, auxiliary, assist+, buffer, pattern+, pixel, defin+, restrict+, out-gas, separat+, interval, spac+</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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>PX</td> <td>CN 109888116 A (固安翌光科技有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 说明书(0005)-(0108)段, 附图1-8</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209344129 U (固安翌光科技有限公司) 2019年 9月 3日 (2019 - 09 - 03) 说明书(0005)-(0108)段, 附图1-8</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108649060 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12) 说明书(0026)-(0058)段, 附图1-4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104576682 A (昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司等) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20150098272 A (三星显示有限公司) 2015年 8月 28日 (2015 - 08 - 28) 全文</td> <td>1-20</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	PX	CN 109888116 A (固安翌光科技有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 说明书(0005)-(0108)段, 附图1-8	1-20	PX	CN 209344129 U (固安翌光科技有限公司) 2019年 9月 3日 (2019 - 09 - 03) 说明书(0005)-(0108)段, 附图1-8	1-20	A	CN 108649060 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12) 说明书(0026)-(0058)段, 附图1-4	1-20	A	CN 104576682 A (昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司等) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-20	A	KR 20150098272 A (三星显示有限公司) 2015年 8月 28日 (2015 - 08 - 28) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109888116 A (固安翌光科技有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 说明书(0005)-(0108)段, 附图1-8	1-20																		
PX	CN 209344129 U (固安翌光科技有限公司) 2019年 9月 3日 (2019 - 09 - 03) 说明书(0005)-(0108)段, 附图1-8	1-20																		
A	CN 108649060 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12) 说明书(0026)-(0058)段, 附图1-4	1-20																		
A	CN 104576682 A (昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司等) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-20																		
A	KR 20150098272 A (三星显示有限公司) 2015年 8月 28日 (2015 - 08 - 28) 全文	1-20																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 4月 14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 4月 28日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王磊</p> <p>电话号码 86-(010)-62411577</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/075133

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	109888116	A	2019年 6月 14日	CN	209344129	U	2019年 9月 3日
CN	209344129	U	2019年 9月 3日	CN	109888116	A	2019年 6月 14日
CN	108649060	A	2018年 10月 12日	WO	2019219004	A1	2019年 11月 21日
CN	104576682	A	2015年 4月 29日	CN	104576682	B	2018年 3月 6日
KR	20150098272	A	2015年 8月 28日	无			