



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108336123 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810305257.6

(22)申请日 2018.04.04

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 胡春静 侯文军

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 张雨竹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

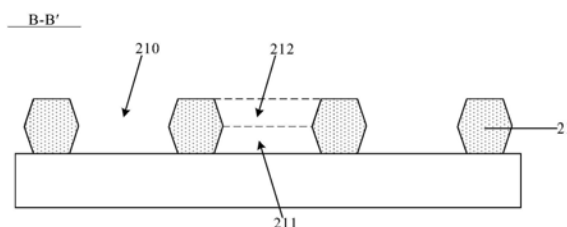
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种OLED基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明的实施例提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置,涉及显示技术领域,可提高显示区中边缘区域和中间区域子像素的有机层的膜厚均一性。一种OLED基板,包括:显示区和非显示区,所述非显示区包括位于所述显示区周边的虚拟像素区;所述显示区包括设置于衬底上的第一像素界定层,所述第一像素界定层包括与子像素一一对应的若干第一开口;所述虚拟像素区包括设置于所述衬底上的第二像素界定层,所述第二像素界定层包括与子像素一一对应的若干第二开口;所述第二开口的体积大于所述第一开口的体积,且所述第二开口远离所述衬底的上表面面积小于等于所述第一开口远离所述衬底的上表面面积。



1. 一种OLED基板,其特征在于,包括:显示区和非显示区,所述非显示区包括位于所述显示区周边的虚拟像素区;

所述显示区包括设置于衬底上的第一像素界定层,所述第一像素界定层包括与子像素一一对应的若干第一开口;所述虚拟像素区包括设置于所述衬底上的第二像素界定层,所述第二像素界定层包括与子像素一一对应的若干第二开口;

所述第二开口的体积大于所述第一开口的体积,且所述第二开口远离所述衬底的上表面面积小于等于所述第一开口远离所述衬底的上表面面积。

2. 根据权利要求1所述的OLED基板,其特征在于,所述第二开口的上表面与所述第一开口的上表面处于同一平面。

3. 根据权利要求2所述的OLED基板,其特征在于,所述显示区的子像素和所述虚拟像素区的子像素,在由第一方向和第二方向限定的平面内呈矩阵排布,所述第一方向和所述第二方向垂直;其中,沿第一方向,任意相邻子像素之间的间距相同;沿第二方向,任意相邻子像素之间的间距相同;

所述第二开口上表面的形状和尺寸与所述第一开口上表面的形状和尺寸相同。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的OLED基板,其特征在于,所述第一开口的形状呈倒梯形;

所述第二开口由第一子开口和位于所述第一子开口上方的第二子开口构成,所述第一子开口的上表面和所述第二子开口的下表面共用;所述第一子开口呈正梯形,所述第二子开口呈倒梯形。

5. 根据权利要求4所述的OLED基板,其特征在于,所述第一子开口和所述第二子开口的高度相等、体积相等。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的OLED基板,其特征在于,所述第一开口的形状呈倒梯形;

所述第二开口的形状呈正梯形。

7. 根据权利要求1所述的OLED基板,其特征在于,所述第一像素界定层和所述第二像素界定层的材料均为光刻胶。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任一项所述的OLED基板。

9. 一种OLED基板的制备方法,其特征在于,包括:

在衬底的显示区形成第一像素界定层,所述第一像素界定层包括与子像素一一对应的若干第一开口;

在衬底的非显示区中且位于所述显示区周边的虚拟像素区形成第二像素界定层,所述第二像素界定层包括与子像素一一对应的若干第二开口;其中,所述第二开口的体积大于所述第一开口的体积,且所述第二开口远离所述衬底的上表面面积小于等于所述第一开口远离所述衬底的上表面面积;

在所述第二开口和所述第一开口内均形成至少一层有机层;形成所述有机层,包括:通过喷墨打印工艺打印有机溶剂,并使所述第二开口内的有机溶剂的量大于所述第一开口内有机溶剂的量。

10. 根据权利要求9所述的制备方法,其特征在于,所述第一像素界定层和所述第二像素界定层均为光刻胶,并分别通过曝光和显影工艺形成。

一种OLED基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 显示基板中, OLED 器件包括阳极、至少一层有机层和阴极等。其中,至少一层有机层可以为发光层、空穴传输层、电子传输层、空穴注入层和电子注入层中的一层或多层。在使用喷墨打印工艺形成有机层时,需先在衬底上形成像素界定层,然后将有机溶剂打印到由像素界定层的开口中。

[0003] 在实际喷墨打印工艺中,发现边缘区域中有机溶剂的干燥速率会比中间区域中有机溶剂的干燥速率快,导致边缘区域和中间区域的子像素中有机层的膜厚均一性较差。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置,可提高显示区中边缘区域和中间区域子像素的有机层的膜厚均一性。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种OLED基板,包括:显示区和非显示区,所述非显示区包括位于所述显示区周边的虚拟像素区;所述显示区包括设置于衬底上的第一像素界定层,所述第一像素界定层包括与子像素一一对应的若干第一开口;所述虚拟像素区包括设置于所述衬底上的第二像素界定层,所述第二像素界定层包括与子像素一一对应的若干第二开口;所述第二开口的体积大于所述第一开口的体积,且所述第二开口远离所述衬底的上表面面积小于等于所述第一开口远离所述衬底的上表面面积。

[0007] 可选的,所述第二开口的上表面与所述第一开口的上表面处于同一平面。

[0008] 进一步优选的,所述显示区的子像素和所述虚拟像素区的子像素,在由第一方向和第二方向限定的平面内呈矩阵排布,所述第一方向和所述第二方向垂直;其中,沿第一方向,任意相邻子像素之间的间距相同;沿第二方向,任意相邻子像素之间的间距相同;所述第二开口上表面的形状和尺寸与所述第一开口上表面的形状和尺寸相同。

[0009] 可选的,所述第一开口的形状呈倒梯形;所述第二开口由第一子开口和位于所述第一子开口上方的第二子开口构成,所述第一子开口的上表面和所述第二子开口的下表面共用;所述第一子开口呈正梯形,所述第二子开口呈倒梯形。

[0010] 进一步的,所述第一子开口和所述第二子开口的高度相等、体积相等。

[0011] 可选的,所述第一开口的形状呈倒梯形;所述第二开口的形状呈正梯形。

[0012] 可选的,所述第一像素界定层和所述第二像素界定层的材料均为光刻胶。

[0013] 第二方面,提供一种显示装置,包括第一方面所述的OLED基板。

[0014] 第三方面,提供一种OLED基板的制备方法,包括:在衬底的显示区形成第一像素界定层,所述第一像素界定层包括与子像素一一对应的若干第一开口;在衬底的非显示区中且位于所述显示区周边的虚拟像素区形成第二像素界定层,所述第二像素界定层包括与子

像素一一对应的若干第二开口；其中，所述第二开口的体积大于所述第一开口的体积，且所述第二开口远离所述衬底的上表面面积小于等于所述第一开口远离所述衬底的上表面面积；在所述第二开口和所述第一开口内均形成至少一层有机层；形成所述有机层，包括：通过喷墨打印工艺打印有机溶剂，并使所述第二开口内的有机溶剂的量大于所述第一开口内有机溶剂的量。

[0015] 可选的，所述第一像素界定层和所述第二像素界定层均为光刻胶，并分别通过曝光和显影工艺形成。

[0016] 本发明的实施例提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置，通过在显示区设置第一像素界定层，在虚拟像素区设置第二像素界定层，并使第二像素界定层的第二开口的体积大于第一像素界定层的第一开口的体积，可在喷墨打印工艺时，使第二开口相对第一开口盛放更多的有机溶剂，从而为显示区边缘区域提供充足的溶剂氛围，来使显示区边缘区域的第一开口中的有机溶剂的干燥速度降低；在此基础上，通过使第二开口的上表面面积小于等于第一开口的上表面面积，可使第二开口内盛放的有机溶剂的蒸发速度不大于第一开口内有机溶剂的蒸发速度，从而可在显示区边缘区域的第一开口内的有机溶剂干燥过程中，为显示区边缘区域一直提供溶剂氛围，因而，可提高显示区中边缘区域和中间区域子像素的有机层的膜厚均一性。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例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，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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。

[0018] 图1为本发明提供的一种OLED基板的俯视示意图；

[0019] 图2为图1中AA'向剖视示意图；

[0020] 图3为图1中BB'向剖视示意图一；

[0021] 图4为图1中BB'向剖视示意图二；

[0022] 图5为本发明提供的一种制备OLED基板的流程示意图；

[0023] 图6a-图6b为本发明提供的一种制备第二像素界定层的第一子开口的过程示意图。

[0024] 附图标记：

[0025] 10-显示区；11-第一像素界定层；20-非显示区；21-第二像素界定层；30-负性光刻胶；110-第一开口；210-第二开口；211-第一子开口；212-第二子开口。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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。

[0027] 本发明实施例提供一种OLED基板，如图1所示，包括：显示区10和非显示区20，非显

示区20包括位于显示区10周边的虚拟像素区(图1中未标识出);显示区10包括设置于衬底上的第一像素界定层11,该第一像素界定层11包括与子像素一一对应的若干第一开口110;虚拟像素区包括设置于衬底上的第二像素界定层21,该第二像素界定层21包括与子像素一一对应的若干第二开口210。

[0028] 其中,第二开口210的体积大于第一开口110的体积,且第二开口210远离衬底的上表面面积小于等于第一开口110远离衬底的上表面面积。

[0029] 需要说明的是,第一,虚拟像素区中子像素的结构与显示区10中子像素的结构相同,但由于虚拟像素区位于非显示区20中,因此虚拟像素区的子像素并不参与显示。

[0030] 第二,对于OLED基板而言,在每个子像素中都设置有OLED器件,OLED器件包括阳极、至少一层有机层、阴极;其中,至少一层有机层必须包括发光层。阳极一般先于像素界定层形成,有机层形成于像素界定层的开口中。即,对于显示区10的子像素而言,可先形成阳极,然后形成第一像素界定层11,阳极的边缘可延伸至第一像素界定层11下方,之后在第一像素界定层11的第一开口110中再形成有机层;对于虚拟像素区的子像素而言,可先形成阳极,然后形成第二像素界定层21,阳极的边缘可延伸至第二像素界定层21下方,之后在第二像素界定层21的第二开口210中再形成有机层。

[0031] 第三,本领域技术人员明白,虽然设置虚拟像素区后,虚拟像素区中的子像素位于最边缘,在喷墨打印有机溶剂形成有机层时,可在一定程度上改善显示区10中,边缘区域有机溶剂的干燥速度比中间区域有机溶剂的干燥速度快的问题。但是,通常情况下,为保证显示区10的面积,虚拟像素区所占的区域有限,因此,还是会存在显示区10中边缘区域有机溶剂的干燥速度比中间区域有机溶剂的干燥速度快的问题。

[0032] 基于此,为进一步改善上述问题,本发明通过使第二开口210的体积大于第一开口110的体积,以在喷墨打印工艺时,使第二开口210相对第一开口110盛放更多的有机溶剂,为显示区10边缘区域提供充足的溶剂氛围,来使显示区10边缘区域有机溶剂的干燥速度降低。

[0033] 在此基础上,根据马扎克公式, $G_s = (5.38 + 4.1u) P_v F M^{1/2}$ (G_s 为有机溶剂蒸发量; u 为干燥环境空气流动速率, P_v 为有机溶剂的饱和蒸汽压; F 为有机溶剂敞露面积; M 为有机溶剂分子量)可知,有机溶剂的蒸发量与有机溶剂的敞露面积有关,而由于有机溶剂打印在开口中,因此实际是与开口有关。基于此,可通过使第二开口210的远离衬底的上表面面积小于等于第一开口110的上表面面积,来使第二开口210内盛放的有机溶剂的蒸发速度不大于第一开口110内有机溶剂的蒸发速度,从而可在第一开口110内的有机溶剂干燥过程中,第二开口210内的有机溶剂一直为显示区10边缘区域提供溶剂氛围。

[0034] 本发明实施例提供一种OLED基板,通过在显示区10设置第一像素界定层11,在虚拟像素区设置第二像素界定层21,并使第二像素界定层21的第二开口210的体积大于第一像素界定层11的第一开口110的体积,可在喷墨打印工艺时,使第二开口210相对第一开口110盛放更多的有机溶剂,从而为显示区10边缘区域提供充足的溶剂氛围,来使显示区10边缘区域的第一开口110中的有机溶剂的干燥速度降低;在此基础上,通过使第二开口210的上表面面积小于等于第一开口110的上表面面积,可使第二开口210内盛放的有机溶剂的蒸发速度不大于第一开口110内有机溶剂的蒸发速度,从而可在显示区10边缘区域的第一开口110内的有机溶剂干燥过程中,为显示区10边缘区域一直提供溶剂氛围,因而,可提高显

示区中边缘区域和中间区域子像素的有机层的膜厚均一性。

[0035] 优选的,第二开口210的上表面与第一开口110的上表面处于同一平面。

[0036] 可以理解的是,由于虚拟像素区中子像素的结构与显示区10中子像素的结构相同,因此,第二开口210的上表面与第一开口110的上表面处于同一平面,也即,第二开口210的高度和第一开口110的高度相等。

[0037] 相对将第二开口210的上表面与第一开口110的上表面设置为不在同一平面(即,第二开口210的高度和第一开口110的高度不一致),在喷墨打印时,可能无法采用连续几个喷嘴同时进行打印,影响打印效率,而且打印的复杂度会增加。将第二开口210的上表面与第一开口110的上表面设置为处于同一平面(即,第二开口210的高度和第一开口110的高度相等),则可避免打印效率低和打印复杂度增加的问题。

[0038] 进一步优选的,如图1所示,显示区10的子像素和虚拟像素区的子像素,在由第一方向X和第二方向Y限定的平面内呈矩阵排布,第一方向X和第二方向Y垂直;其中,沿第一方向X,任意相邻子像素之间的间距相同;沿第二方向Y,任意相邻子像素之间的间距相同;而且,第二开口210上表面的形状和尺寸与第一开口110上表面的形状和尺寸相同。

[0039] 即,沿第一方向X,将任意相邻的第一开口110之间,任意相邻的第二开口210之间、任意相邻的第一开口110和第二开口210之间的间距做成相等;沿第二方向Y,将任意相邻的第一开口110之间,任意相邻的第二开口210之间、任意相邻的第一开口110和第二开口210之间的间距做成相等。在此基础上,使第二开口210上表面的形状和尺寸与第一开口110上表面的形状和尺寸相同。

[0040] 基于此,连续的喷嘴不管是沿第一方向X还是第二方向Y进行打印,都可使喷嘴喷出的有机溶剂精确的落入第一开口110和/或第二开口210中,使得打印精度较高。

[0041] 可选的,如图2所示,第一开口110的形状呈倒梯形。如图3所示,第二开口210由第一子开口211和位于第一子开口211上方的第二子开口212构成,第一子开口211的上表面和第二子开口212的下表面共用;第一子开口211呈正梯形,第二子开口212呈倒梯形。

[0042] 基于此,即使在第二开口210的高度和第一开口110的高度相等,且第二开口210上表面的形状和尺寸与第一开口110上表面的形状和尺寸相同的情况下,也能使第二开口210的体积大于第一开口110的体积。

[0043] 进一步可选的,如图3所示,第一子开口211和第二子开口212的高度相等、体积相等。这样,在工艺上更容易制作第二像素界定层21。

[0044] 可选的,如图2所示,第一开口110的形状呈倒梯形。如图4所示,第二开口210的形状呈正梯形。

[0045] 基于此,在第二开口210的高度和第一开口110的高度相等,且第二开口210上表面的形状和尺寸与第一开口110上表面的形状和尺寸相同的情况下,由于第二开口210的下表面面积大于第一开口110的下表面面积,因此,可使第二开口210的体积大于第一开口110的体积。而且,第二开口210的形状呈正梯形,在工艺上也容易制作第二像素界定层21。

[0046] 可选的,第一像素界定层11和第二像素界定层21的材料均为光刻胶。这样,在制备形成第一像素界定层11和第二像素界定层21时,只需进行涂胶、曝光、显影即可,工艺上更简单。

[0047] 其中,光刻胶可以包括正性光刻胶或负性光刻胶。

[0048] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述的OLED基板。其具有与上述OLED基板相同的技术效果,在此不再赘述。

[0049] 本发明实施例还提供一种OLED基板的制备方法,如图5所示,包括如下步骤:

[0050] S11、参考图1所示,在衬底的显示区10形成第一像素界定层11,第一像素界定层11包括与子像素一一对应的若干第一开口110。

[0051] S12、参考图1所示,在衬底的非显示区20中且位于显示区10周边的虚拟像素区形成第二像素界定层21,第二像素界定层21包括与子像素一一对应的若干第二开口210;其中,第二开口210的体积大于第一开口110的体积,且第二开口210远离衬底的上表面面积小于等于第一开口110远离衬底的上表面面积。

[0052] S13、在第二开口210和第一开口110内均形成至少一层有机层;形成该有机层,包括:通过喷墨打印工艺打印有机溶剂,并使第二开口210内的有机溶剂的量大于第一开口110内有机溶剂的量。

[0053] 本发明实施例提供一种OLED基板的制备方法,通过使第二像素界定层21的第二开口210的体积大于第一像素界定层11的第一开口110的体积,可在喷墨打印工艺时,使第二开口210相对第一开口110盛放更多的有机溶剂,从而为显示区10边缘区域提供充足的溶剂氛围,来使显示区10边缘区域的第一开口110中的有机溶剂的干燥速度降低;在此基础上,通过使第二开口210的上表面面积小于等于第一开口110的上表面面积,可使第二开口210内盛放的有机溶剂的蒸发速度不大于第一开口110内有机溶剂的蒸发速度,从而可在显示区10边缘区域的第一开口110内的有机溶剂干燥过程中,为显示区10边缘区域一直提供溶剂氛围,因而,可提高显示区中边缘区域和中间区域子像素的有机层的膜厚均一性。

[0054] 可选的,第一像素界定层11和第二像素界定层21均为光刻胶,并分别通过曝光和显影工艺形成。

[0055] 以如图3所示的第二开口210由第一子开口211和位于第一子开口211上方的第二子开口212构成为例,在形成第二像素界定层21时,如图6a~6b所示,可先通过涂覆负性光刻胶30,通过曝光、显影后形成第一子开口211。

[0056] 其中,由于负性光刻胶30在紫外光照射下产生光化反应,使得高分子化合物交联成不溶于碱性显影液的分子结构,因而,经过掩膜曝光之后,负性光刻胶30未被曝光的区域溶于显影液,负性光刻胶30被曝光的区域不溶于显影液,而且,考虑到在曝光时,由于负性光刻胶30被曝光的区域的上部的曝光程度要优于下部的曝光程度,因而,负性光刻胶30被曝光的区域的上部的光化反应要强于下部的光化反应,进而,在经过显影后,负性光刻胶30根据曝光程度进行显影,最终形成如图6b所示的图案。

[0057] 之后,可通过涂覆正性光刻胶,通过曝光、显影后形成第二子开口212(参考图3所示),从而形成第二像素界定层21。

[0058] 其中,正性光刻胶曝光、显影的原理与负性光刻胶30类似,只是正性光刻胶经过掩膜曝光之后,被曝光的区域溶于显影液,未被曝光的区域不溶于显影液。

[0059] 需要说明的是,上述仅为制备第二像素界定层21的其中一种方式,具体可根据第二像素界定层21的形状和材料,利用普通掩膜版或半色调掩膜版来进行制备。对于第一像素界定层11,也是如此,其材料可以为正性光刻胶,也可以为负性光刻胶。

[0060] 其中,第一像素界定层11和第二像素界定层21可同时进行制备,也可分开进行制

备。

[0061] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

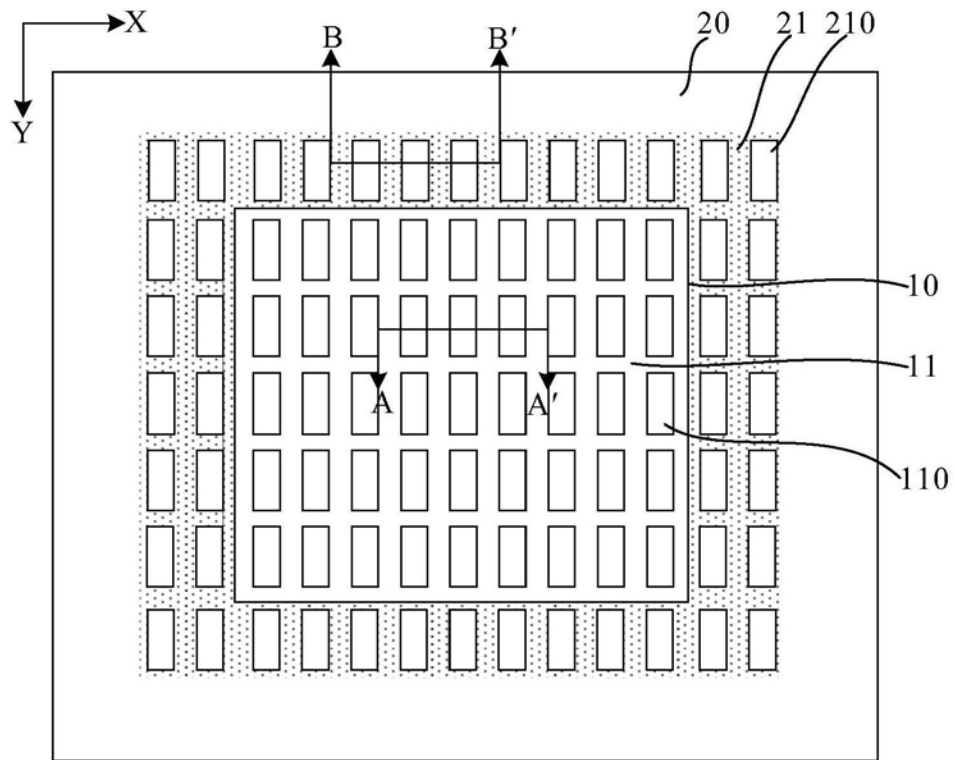


图1

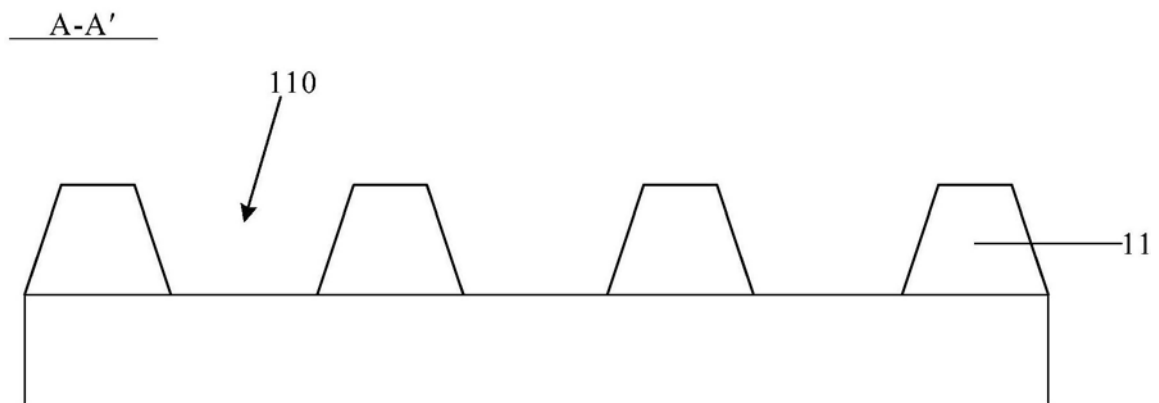


图2

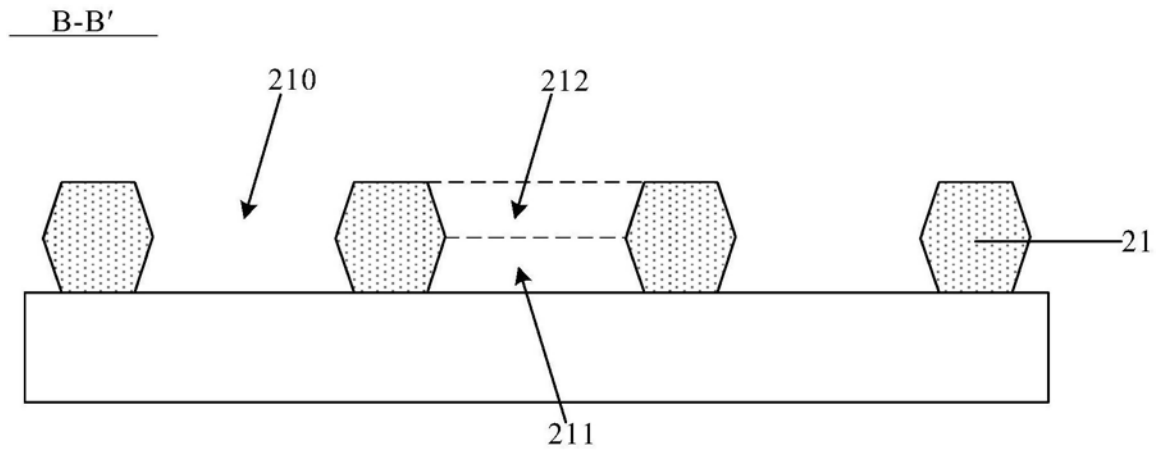


图3

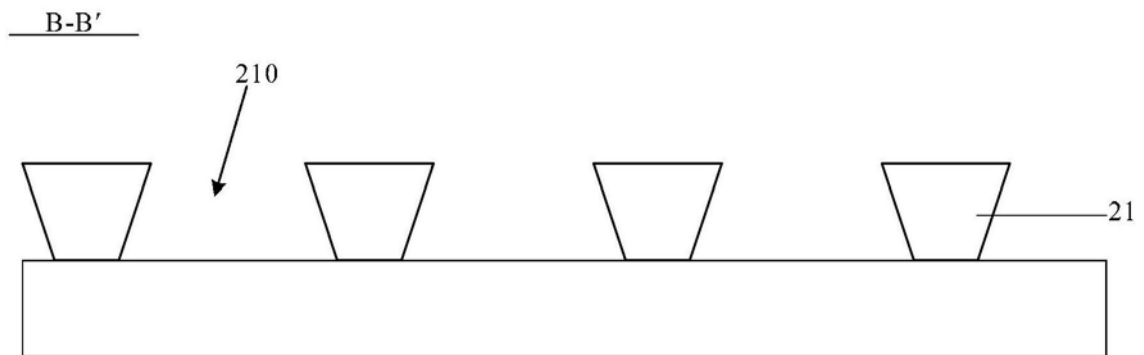


图4

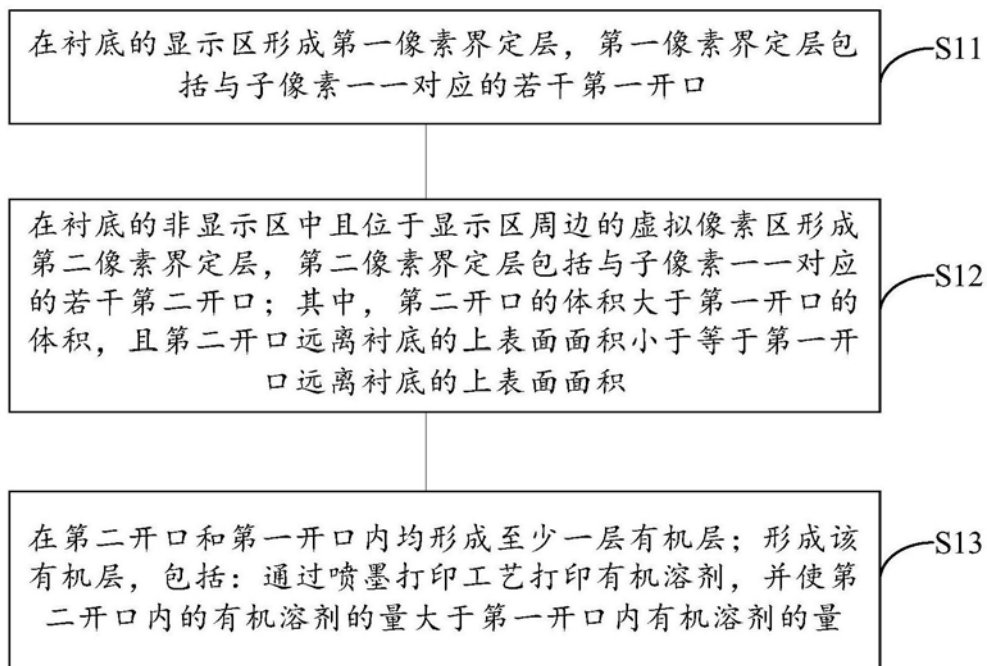


图5

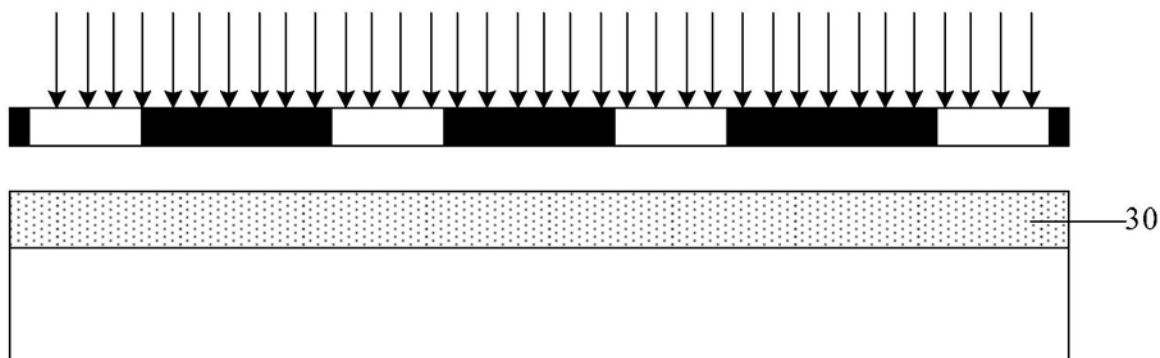


图6a

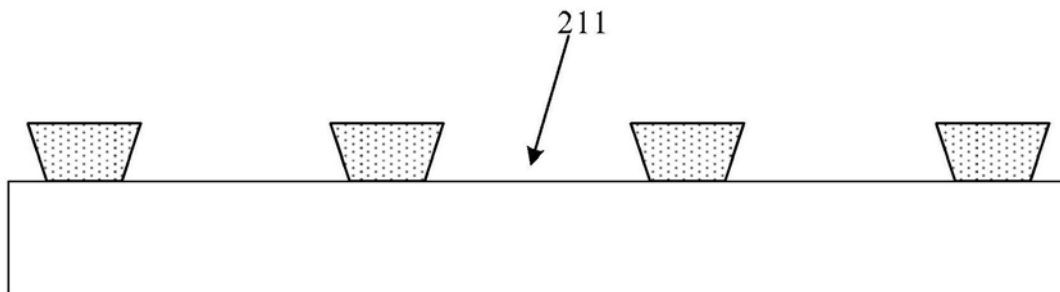


图6b

专利名称(译)	一种OLED基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108336123A	公开(公告)日	2018-07-27
申请号	CN201810305257.6	申请日	2018-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	胡春静 侯文军		
发明人	胡春静 侯文军		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0005 H01L51/56 H01L27/3223 H01L51/0018 H01L2227/323		
代理人(译)	张雨竹		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的实施例提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置，涉及显示技术领域，可提高显示区中边缘区域和中间区域子像素的有机层的膜厚均一性。一种OLED基板，包括：显示区和非显示区，所述非显示区包括位于所述显示区周边的虚拟像素区；所述显示区包括设置于衬底上的第一像素界定层，所述第一像素界定层包括与子像素一一对应的若干第一开口；所述虚拟像素区包括设置于所述衬底上的第二像素界定层，所述第二像素界定层包括与子像素一一对应的若干第二开口；所述第二开口的体积大于所述第一开口的体积，且所述第二开口远离所述衬底的上表面面积小于等于所述第一开口远离所述衬底的上表面面积。

