



(21)申请号 201710889480.5

(22)申请日 2017.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107591432 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(73)专利权人 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 侯文军

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 杨广宇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 102823325 A, 2012.12.12,

CN 102823325 A, 2012.12.12,

CN 105895818 A, 2016.08.24,

US 2014/0027729 A1, 2014.01.30,

审查员 张虹

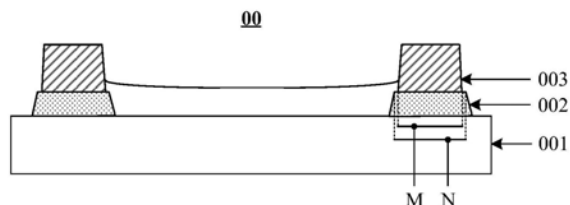
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

像素界定层、显示基板及制造方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种像素界定层、显示基板及制造方法、显示装置,属于显示领域。所述像素界定层包括:设置在衬底基板上的亲液材料层,以及设置在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧的疏液材料层;所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影位于所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影内;其中,所述亲液材料层由亲液材料制成,所述亲液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有吸引性的材料,所述疏液材料层由疏液材料制成,所述疏液材料为对所述溶解有有机电致发光材料的溶液具有排斥性的材料。本发明减小了溶液攀爬对溶液在像素区域内的成膜均一性的影响。本发明用于制造有机发光二极管的显示基板。



1. 一种像素界定层,其特征在于,所述像素界定层用于在衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域,所述像素界定层包括:

设置在衬底基板上的亲液材料层,以及设置在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧的疏液材料层;

所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影位于所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影内,所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面与所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面存在未重叠区域,所述未重叠区域包括多个环状区域;每个所述环状区域套接在一个所述像素区域外,每个环状区域包括多个条状区域,且所述条状区域的宽度与所述条状区域的长度负相关;

其中,所述亲液材料层由亲液材料制成,所述亲液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有吸引性的材料,所述疏液材料层由疏液材料制成,所述疏液材料为对所述溶解有有机电致发光材料的溶液具有排斥性的材料。

2. 根据权利要求1所述的像素界定层,其特征在于,

每个环状区域是由沿第一方向设置的两个第一条状区域和沿第二方向设置的两个第二条状区域围成的平行四边形环状区域;

所述第一条状区域的长度大于所述第二条状区域的长度,所述第一条状区域的宽度小于所述第二条状区域的宽度。

3. 根据权利要求2所述的像素界定层,其特征在于,每个像素区域用于设置一个亚像素,不同颜色的亚像素对应的环状区域中第一条状区域的宽度不同,和/或,不同颜色的亚像素对应的环状区域中第二条状区域的宽度不同。

4. 根据权利要求3所述的像素界定层,其特征在于,所述多个阵列排布的像素区域包括:第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域,每个像素区域分别用于设置一种颜色的亚像素;

所述第一像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,所述第二像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,以及所述第三像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度依次增大。

5. 根据权利要求3所述的像素界定层,其特征在于,所述像素区域包括:第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域,每个像素区域分别用于设置一种颜色的亚像素;

所述第一像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,所述第二像素区对应的环状区域中第二条状区域的宽度,以及所述第三像素区对应的环状区域中第二条状区域的宽度依次增大。

6. 根据权利要求1至3任一所述的像素界定层,其特征在于,所述像素界定层用于在所述衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域,每个像素区域用于设置一个亚像素,且不同颜色的亚像素对应的像素区域的面积不同。

7. 根据权利要求4或5所述的像素界定层,其特征在于,所述像素界定层用于在所述衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域,每个像素区域用于设置一个亚像素,且不同颜色的亚像素对应的像素区域的面积不同。

8. 根据权利要求7所述的像素界定层,其特征在于,所述第一像素区域用于设置红色亚像素,所述第二像素区域用于设置绿色亚像素,所述第三像素区域用于设置蓝色亚像素。

9. 根据权利要求1至5任一所述的像素界定层,其特征在于,

所述疏液材料层的厚度大于所述亲液材料层的厚度,所述厚度所在方向垂直于所述亲液材料层和所述疏液材料层的交界面。

10. 根据权利要求1至5任一所述的像素界定层,其特征在于,所述像素界定层用于在所述衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域;

所述亲液材料层的纵截面和所述疏液材料层的纵截面均呈梯形,所述纵截面垂直于所述亲液材料层和所述疏液材料层的交界面,且所述纵截面所在的平面与至少一个像素区域相交。

11. 一种像素界定层的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

采用亲液材料在衬底基板上形成亲液材料层,所述亲液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有吸引性的材料;

采用疏液材料在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧形成疏液材料层,所述疏液材料为对所述溶解有有机电致发光材料的溶液具有排斥性的材料;

所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影位于所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影内;

其中,所述像素界定层用于在所述衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域,所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面与所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面存在未重叠区域,所述未重叠区域包括多个环状区域;每个所述环状区域套接在一个所述像素区域外,每个环状区域包括多个条状区域,且所述条状区域的宽度与所述条状区域的长度负相关。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,

所述采用亲液材料在衬底基板上形成亲液材料层,包括:

采用亲液材料在所述衬底基板上形成亲液材料薄膜层;

采用第一掩膜版对所述亲液材料薄膜层进行图形化处理;

所述采用疏液材料在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧形成疏液材料层,包括:

采用疏液材料在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧形成疏液材料薄膜层;

采用第二掩膜版对所述疏液材料薄膜层进行图形化处理;

其中,所述第一掩膜版的透光孔与所述第二掩膜版的透光孔不同。

13. 一种显示基板,其特征在于,所述显示基板包括:衬底基板、设置在所述衬底基板上的像素界定层、以及设置在所述像素界定层限定出的像素区域中的有机发光层,所述像素界定层为所述权利要求1至10任一所述的像素界定层。

14. 一种显示基板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

采用权利要求11或12所述的像素界定层的制造方法,在所述衬底基板上形成像素界定层;

采用喷墨打印技术,在所述像素界定层限定出的像素区域中形成有机发光层。

15. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括:权利要求13所述的显示基板。

像素界定层、显示基板及制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别涉及一种像素界定层、显示基板及制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(英文:Organic Light-Emitting Diode;简称:OLED)显示面板包括阳极、空穴注入层、空穴传输层、有机材料膜层、电子传输层、电子注入层和阴极等。其中,有机材料膜层可以使用喷墨打印技术制造而成。在使用喷墨打印技术制造有机材料膜层时,需要先在衬底基板上形成像素界定层,然后将溶解有机发光材料的溶液喷到形成有像素界定层的衬底基板上,以形成有机材料膜层。

[0003] 相关技术中,像素界定层一般由疏液材料制成,且该像素界定层在垂直于衬底基板的表面的方向上的截面呈梯形。

[0004] 但是,由于溶液与像素界定层接触处的表面存在表面能差异,或者,溶液的干燥特性等原因,喷墨打印的溶液在像素界定层的侧表面上会有一定程度的攀爬,从而影响该溶液在像素区域内的成膜均一性。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种像素界定层、显示基板及制造方法、显示装置,可以解决相关技术中喷墨打印的溶液在像素界定层的侧表面上会有一定程度的攀爬,从而影响该溶液在像素区域内的成膜均一性的问题。所述技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供了一种像素界定层,所述像素界定层包括:

[0007] 设置在衬底基板上的亲液材料层,以及设置在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧的疏液材料层;

[0008] 所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影位于所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影内;

[0009] 其中,所述亲液材料层由亲液材料制成,所述亲液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有吸引性的材料,所述疏液材料层由疏液材料制成,所述疏液材料为对所述溶解有有机电致发光材料的溶液具有排斥性的材料。

[0010] 可选地,所述像素界定层用于在所述衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域,所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面与所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面存在未重叠区域,所述未重叠区域包括多个环状区域;

[0011] 每个所述环状区域套接在一个像素区域外,每个环状区域包括沿第一方向设置的至少一个第一条状区域和沿第二方向设置的至少一个第二条状区域,且所述第一条状区域与所述第二条状区域的总数大于2,每个环状区域包括的多个条状区域中,条状区域的宽度与条状区域的长度负相关。

[0012] 可选地,每个环状区域是由两个第一条状区域和两个第二条状区域围成的平行四

边形环状区域；

[0013] 所述第一条状区域的长度大于所述第二条状区域的长度，所述第一条状区域的宽度小于所述第二条状区域的宽度。

[0014] 可选地，每个像素区域用于设置一个亚像素，不同颜色的亚像素对应的环状区域中第一条状区域的宽度不同，和/或，不同颜色的亚像素对应的环状区域中第二条状区域的宽度不同。

[0015] 可选地，所述多个阵列排布的像素区域包括：第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域，每个像素区域分别用于设置一种颜色的亚像素；

[0016] 所述第一像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度，所述第二像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度，以及所述第三像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度依次增大。

[0017] 可选地，所述像素区域包括：第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域，每个像素区域分别用于设置一种颜色的亚像素；

[0018] 所述第一像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度，所述第二像素区对应的环状区域中第二条状区域的宽度，以及所述第三像素区对应的环状区域中第二条状区域的宽度依次增大。

[0019] 可选地，所述像素界定层用于在所述衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域，每个像素区域用于设置一个亚像素，且不同颜色的亚像素对应的像素区域的面积不同。

[0020] 可选地，所述第一像素区域用于设置一红色亚像素，第二像素区域用于设置绿色亚像素，第三像素区域用于设置蓝色亚像素。

[0021] 可选地，所述疏液材料层的厚度大于所述亲液材料层的厚度。

[0022] 可选地，所述像素界定层用于在所述衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域；

[0023] 所述亲液材料层的纵截面和所述疏液材料层的纵截面均呈梯形，所述纵截面垂直于所述亲液材料层和所述疏液材料层的交界面，且所述纵截面所在的平面与至少一个像素区域相交。

[0024] 第二方面，提供了一种像素界定层的制造方法，所述方法包括：

[0025] 采用亲液材料在衬底基板上形成亲液材料层，所述亲液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有吸引力的材料；

[0026] 采用疏液材料在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧形成疏液材料层，所述疏液材料为对所述溶解有有机电致发光材料的溶液具有排斥性的材料；

[0027] 所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影位于所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影内。

[0028] 可选地，所述采用亲液材料在衬底基板上形成亲液材料层，包括：

[0029] 采用亲液材料在所述衬底基板上形成亲液材料薄膜层；

[0030] 采用第一掩膜版对所述亲液材料薄膜层进行图形化处理；

[0031] 所述采用疏液材料在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧形成疏液材料层，包括：

[0032] 采用疏液材料在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧形成疏液材料薄膜层；

- [0033] 采用第二掩膜版对所述疏液材料薄膜层进行图形化处理；
- [0034] 其中，所述第一掩膜版的透光孔与所述第二掩膜版的透光孔不同。
- [0035] 第三方面，提供了一种显示基板，所述显示基板包括：衬底基板、设置在所述衬底基板上的像素界定层、以及设置在所述像素界定层限定出的像素区域中的有机发光层，所述像素界定层为第一方面任一所述的像素界定层。
- [0036] 第四方面，提供了一种显示基板的制造方法，所述方法包括：
- [0037] 采用第二方面所述的像素界定层的制造方法，在所述衬底基板上形成像素界定层；
- [0038] 采用喷墨打印技术，在所述像素界定层限定出的像素区域中形成有机发光层。
- [0039] 第五方面，提供了一种显示装置，所述显示装置包括：第三方面所述的显示基板。
- [0040] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：
- [0041] 本发明实施例提供的像素界定层、显示基板及制造方法、显示装置，通过设置疏液材料层靠近衬底基板的表面在衬底基板上的正投影位于亲液材料层远离衬底基板的表面在衬底基板上的正投影内，相对于相关技术，该亲液材料层与疏液材料层接触处裸露出的亲液材料层能够表现出更大的吸引作用，在喷墨打印时，该更大的吸引作用能够作用于与该疏液材料层侧面接触的溶液，使溶液在其作用下的成膜更靠近衬底基板所在的方向，以抑制溶液在像素界定层的侧面上攀爬的高度，进而减小了溶液攀爬对溶液在像素区域内的成膜均一性的影响。

附图说明

- [0042] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例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。
- [0043] 图1是本发明实施例提供的一种像素界定层的结构示意图；
- [0044] 图2-1是本发明实施例提供的一种像素界定层的局部俯视示意图；
- [0045] 图2-2是本发明实施例提供的另一种像素界定层的结构示意图；
- [0046] 图3-1是图2-1所示的像素界定层在T1位置处的截面示意图；
- [0047] 图3-2是图2-1所示的像素界定层在T2位置处的截面示意图；
- [0048] 图4是本发明实施例提供的一种在像素区域形成的红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素的形状示意图；
- [0049] 图5是本发明实施例提供的另一种在像素区域形成的红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素的形状示意图；
- [0050] 图6-1是本发明实施例提供的一种像素界定层的制造方法的流程图；
- [0051] 图6-2是本发明实施例提供的另一种像素界定层的制造方法的流程图；
- [0052] 图7是本发明实施例提供的一种显示基板的制造方法的流程图。

具体实施方式

- [0053] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方

式作进一步地详细描述。

[0054] OLED显示器相对于液晶显示器具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳和轻薄等优点,制造有机电致发光器件中的膜层的方法主要有真空蒸镀和溶液制程两种。真空蒸镀适用于有机小分子材料的成膜,具有成膜均匀性好和技术相对成熟的优点,但是,其成膜的设备投资大、材料利用率低且用于大尺寸产品时对位精度低。溶液制程包括旋涂、喷墨打印和喷嘴涂覆法等方法,其适用于聚合物材料和可溶性小分子的成膜,其具有设备成本低且在大规模和大尺寸的生产上具有突出的优势,尤其是喷墨打印技术。喷墨打印技术需要预先在形成有阳极的衬底基板上形成像素界定层,该像素界定层在所述衬底基板上限定出多个阵列排布的像素区域,且每个像素区域用于设置一个亚像素,像素界定层对喷墨打印的溶液会产生一定的作用力,该作用力用于限定该溶液能够较准确地流入指定的R(红)/G(绿)/B(蓝)亚像素区。

[0055] 相关技术中,像素界定层的纵截面呈“正置”的梯形,且像素界定层由疏液材料制成,其中,像素界定层的纵截面垂直于像素界定层与衬底基板的交界面,且该纵截面与至少一个像素区域相交。由于喷墨打印的溶液与像素界定层接触处存在表面能差异、以及像素界定层的侧面具有一定的倾斜角度且溶液具有一定的干燥特性,溶液在像素界定层上会有一定程度的攀爬,使得溶液干燥后形成的有机发光层容易出现边缘厚中间薄的现象,导致形成的有机发光层的膜厚不均,即溶液在像素区域内的成膜均一性受到影响。

[0056] 针对相关技术存在的问题,本发明实施例提供了一种像素界定层,如图1所示,该像素界定层00可以包括:

[0057] 设置在衬底基板001上的亲液材料层002,以及设置在亲液材料层002远离衬底基板001一侧的疏液材料层003。

[0058] 疏液材料层003靠近衬底基板001的表面在衬底基板001上的正投影M位于亲液材料层002远离衬底基板001的表面在衬底基板001上的正投影N内。

[0059] 其中,亲液材料层002由亲液材料制成,亲液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有吸引性的材料,疏液材料层003由疏液材料制成,疏液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有排斥性的材料。示例地,疏液材料可以为氟化聚酰亚胺、氟化聚甲基丙烯酸甲酯和聚硅氧烷中的任意一种,亲液材料可以为二氧化硅或氮化硅。

[0060] 综上所述,本发明实施例提供的像素界定层,通过设置疏液材料层靠近衬底基板的表面在衬底基板上的正投影位于亲液材料层远离衬底基板的表面在衬底基板上的正投影内,相对于相关技术,该亲液材料层与疏液材料层接触处裸露出的亲液材料层能够表现出更大的吸引作用,在喷墨打印时,该更大的吸引作用能够作用于与该疏液材料层侧面接触的溶液,使溶液在其作用下的成膜更靠近衬底基板所在的方向,以进一步抑制溶液在像素界定层的侧面上攀爬的高度,进而减小了溶液攀爬对溶液在像素区域内的成膜均一性的影响。

[0061] 其中,参考图1可以看出,亲液材料层002的纵截面和疏液材料层003的纵截面可以均呈“正置”的梯形,该纵截面垂直于亲液材料层和疏液材料层的交界面,且纵截面所在的平面与至少一个像素区域相交。当亲液材料层002的纵截面和疏液材料层003的纵截面均呈“正置”的梯形时,一方面,能够使像素界定层的侧面与衬底基板之间存在一定角度,以抑制溶液在像素界定层的侧面上的攀爬,另一方面,在形成有像素界定层的衬底基板上形成阴

极时,阴极能够沿着像素界定层的侧面设置,进而避免阴极出现断裂,以保证形成在像素区域中有机发光层与阴极的有效接触。

[0062] 且疏液材料层003的厚度可以大于亲液材料层002的厚度,例如:亲液材料层002的厚度可以设置为小于500纳米,且亲液材料层002与疏液材料层003的厚度之和小于3微米。由于亲液材料层对溶液有吸引作用,且当亲液材料层越厚时溶液在像素界定层侧面上的攀爬高度越高,因此,需要将亲液材料层的厚度设置为小于疏液层的厚度,以通过疏液材料层对溶液的排斥作用抑制溶液在像素界定层的侧面上的攀爬。并且,通过利用疏液材料层对溶液的排斥作用,还能够有效阻止喷墨到像素区域中的溶液流到像素区域以外的区域中。

[0063] 图2-1为像素界定层的局部俯视示意图,请参考图2-1,该像素界定层的亲液材料层002远离衬底基板001的表面与疏液材料层003靠近衬底基板001的表面存在未重叠区域,该未重叠区域包括多个环状区域Y。每个环状区域Y套接在一个像素区域S外,每个环状区域Y包括沿第一方向A1设置的至少一个第一条状区域和沿第二方向A2设置的至少一个第二条状区域,且第一条状区域与第二条状区域的总数大于2,每个环状区域Y包括的多个条状区域中,条状区域的宽度与条状区域的长度负相关,也即是,条状区域的长度越短时,该条状区域的宽度越宽。

[0064] 实际应用中,该环状区域的形状可以为图2-1所示的矩形,还可以为三角形、平行四边形或六边形等形状,本发明实施例对其不做具体限定。

[0065] 该未重叠区域的存在,使得靠近像素界定层侧面的溶液能更充分地、与亲液材料层002接触,使亲液材料层002更充分地发挥对溶液的吸引作用,且通过对未重叠区域中条状区域的长度和宽度进行限制,使该条状区域的长宽与像素区域中要形成的亚像素的长宽匹配,以均衡像素界定层对与其侧面接触的各个位置处的溶液的作用力,进而使各个位置处的成膜呈现为较均一的状态,也即是,使该各个位置处的溶液在像素界定层的侧面上的攀爬高度(如图2-2中H所示)尽量相同,以及该各个位置处的溶液在像素界定层的侧面上攀爬的部分的宽度(如图2-2中K所示)也尽量相同,以进一步提高溶液在像素区域内的成膜均一性。

[0066] 其中,均衡像素界定层对与其侧面接触的各个位置处的溶液的作用力具体可以理解为:由于喷墨到像素区域中呈球状的墨滴在干燥的过程中,溶液分子要从像素区域中间位置不断向像素区域的边界扩散,正常情况下,溶液向像素区域的边界填充的速度相同,且当墨滴到像素区域的边界的距离较远时,其到达边界所需的时间较长,当墨滴到像素区域的边界的距离较近时,其到达边界所需的时间较短。并且,由于像素界定层中的亲液材料层对墨滴有吸引作用,该吸引作用能够拉动墨滴加速向像素区域的边界扩散,且当亲液材料层与疏液材料层接触处裸露出的亲液材料层的宽度越宽时,该吸引作用表现的越明显,墨滴就能以较大的速度向像素区域的边界扩散。因此,当将具有较短长度的条状区域(墨滴到该条状区域的距离较远)的宽度设置为具有较大的宽度时,该较大宽度的条状区域对墨滴具有较大的吸引作用,在该较大的吸引作用下,墨滴能够以较大的速度向条状区域扩散,该较大的速度能够弥补墨滴以正常速度到该条状区域的较远距离需花费的较长时间,使相同时间内扩散到该具有较短长度的条状区域的边界的墨滴的量,与扩散到具有较长长度的条状区域的边界的墨滴的量尽量相等,进而使溶液在像素界定层侧面上的攀爬的宽度和高度尽量相同。

[0067] 具体地,请继续参考图2-1,该每个环状区域Y可以是由两个第一条状区域和两个第二条状区域围成的平行四边形环状区域Y(图2-1中为矩形环状区域),每个环状区域Y中第一条状区域的长度 L_1 大于第二条状区域的长度 L_2 ,第一条状区域的宽度 I_1 小于第二条状区域的宽度 I_2 。其中,请参考图3-1和图3-2,图3-1为图2-1所示的像素界定层在T1位置处的截面示意图,该图3-1给出了第一条状区域的宽度 I_1 在像素界定层的截面中的示意,图3-2为图2-1所示的像素界定层在T2位置处的截面示意图,该图3-2给出了第二条状区域的宽度 I_2 在像素界定层的截面中的示意。

[0068] 由于第一条状区域的长度 L_1 大于第二条状区域的长度 L_2 ,溶液分子以正常速度到达第一条状区域的边界所需的时间比到达第二条状区域的边界所需的时间短,但是,又由于第一条状区域的宽度 I_1 小于第二条状区域的宽度 I_2 ,第一条状区域对溶液分子的吸引作用小于第二条状区域对溶液分子的吸引作用,溶液分子在该较大的吸引作用下能够以较大的速度向第二条状区域的边界扩散,此时,该较大的速度能够弥补墨滴以正常速度到该条状区域的较远距离需花费的较长时间,使相同时间内扩散到该第一条状区域的边界的墨滴的量,与扩散到第二条状区域的边界的墨滴的量尽量相等,进而使溶液在像素界定层侧面上的攀爬的宽度和高度尽量相同。

[0069] 并且,由于像素界定层与制成不同颜色的亚像素的材料表面能差异不同,不同颜色的亚像素对应的环状区域Y中第一条状区域的宽度 I_1 也可以不同,和/或,不同颜色的亚像素对应的环状区域Y中第二条状区域的宽度 I_2 也可以不同。当将不同颜色的亚像素对应的第一条状区域的宽度 I_1 和/或第二条状区域宽度 I_2 设置为不同时,可以根据像素界定层与制成不同颜色的亚像素的材料之间不同的表面能差异,对像素界定层与制成不同颜色的亚像素的材料的作用力进行调节,使得像素界定层对不同颜色的材料的作用力能够呈现为较均衡的状态,进而使得不同颜色的亚像素对应的溶液在像素界定层的侧面上的攀爬高度 H 和攀爬的部分的宽度 K 均尽量相同,以进一步提高溶液在像素区域内的成膜均一性。

[0070] 具体地,像素界定层限定出的多个阵列排布的像素区域可以包括:第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域,每个像素区域分别用于设置一种颜色的亚像素,根据制成不同颜色亚像素的材料性质可知,制成不同颜色亚像素的材料寿命不同,且当各个像素区域中不同颜色的亚像素的发光量相同时,当某颜色的亚像素的面积越大时,该颜色的亚像素单位面积的发光量就越小,该亚像素中的电流密度就越小,且当其电流密度越小时,每次电流流过该亚像素时对该亚像素的损伤就越小,就可相对地提高该亚像素的寿命。因此,可以根据制成亚像素的材料性质,分别设置不同颜色的亚像素的面积,即分别设置第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域的面积的大小,使显示面板上多种颜色的亚像素的寿命尽量相同,以提高显示面板的使用寿命。

[0071] 示例地,当第一像素区域用于设置红色亚像素,第二像素区域用于设置绿色亚像素,第三像素区域用于设置蓝色亚像素时,由于制成红色亚像素的材料寿命、制成绿色亚像素的材料寿命和制成蓝色亚像素的材料寿命依次减小,因此,可将红色亚像素的面积、绿色亚像素的面积和蓝色亚像素的面积设置为依次增大,以提高显示面板的使用寿命。

[0072] 进一步地,当分别设置第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域的面积的大小时,喷墨至各个像素区域的溶液的量不同,例如:第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域的面积依次增大时,喷墨至第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域的溶液的

量就依次增多,根据前述对未重叠区域中条状区域的长度和宽度进行限制,以均衡像素界定层对与其侧面接触的各个位置处的溶液的作用力的原理,可对各个像素区域对应的环状区域Y的第一条状区域的宽度和第二条状区域的宽度分别进行设置,使不同颜色的亚像素对应的环状区域Y的第一条状区域的宽度不同,和/或,不同颜色的亚像素对应的环状区域Y的第二条状区域的宽度不同,进而使各个像素区域中的溶液在像素界定层侧面上的攀爬的宽度和高度尽量相同。

[0073] 可选地,上述对各个像素区域对应的环状区域的第一条状区域的宽度和第二条状区域的宽度分别进行设置,至少可以包括以下几种可实现方式:

[0074] 第一种可实现方式,第一像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度依次增大,且第一像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度均相同。

[0075] 第二种可实现方式,第一像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度依次增大,且第一像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度均相同。

[0076] 第三种可实现方式,第一像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度依次增大,且第一像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度依次增大。

[0077] 示例地,当第一像素区域用于设置红色亚像素,第二像素区域用于设置绿色亚像素,第三像素区域用于设置蓝色亚像素,且需要制造的红色亚像素的宽度、绿色亚像素的宽度和蓝色亚像素的宽度均相同,红色亚像素的长度、绿色亚像素的长度和蓝色亚像素的长度依次增大时,可以将该第一像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度设置为均相同,将第一像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度设置为依次增大。根据该像素界定层在像素区域形成的红色亚像素R、绿色亚像素G和蓝色亚像素B的形状请参考图4。

[0078] 示例地,当第一像素区域用于设置红色亚像素,第二像素区域用于设置绿色亚像素,第三像素区域用于设置蓝色亚像素,且需要制造的红色亚像素的宽度、绿色亚像素的宽度和蓝色亚像素的宽度依次增大,红色亚像素的长度、绿色亚像素的长度和蓝色亚像素的长度依次增大时,可以将该第一像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状区域中第一条状区域的宽度设置为依次增大,将第一像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,第二像素区域对应的环状区域中第二条状区域的宽度,以及第三像素区域对应的环状

区域中第二条状区域的宽度设置为依次增大。根据该像素界定层在像素区域形成的红色亚像素R、绿色亚像素G和蓝色亚像素B的形状请参考图5。

[0079] 综上所述,本发明实施例提供的像素界定层,通过设置疏液材料层靠近衬底基板的表面在衬底基板上的正投影位于亲液材料层远离衬底基板的表面在衬底基板上的正投影内,相对于相关技术,该亲液材料层与疏液材料层接触处裸露出的亲液材料层能够表现出更大的吸引作用,在喷墨打印时,该更大的吸引作用能够作用于与该疏液材料层侧面接触的溶液,使溶液在其作用下的成膜更靠近衬底基板所在的方向,以抑制溶液在像素界定层的侧面上攀爬的高度,进而减小了溶液攀爬对溶液在像素区域内的成膜均一性的影响。并且,通过控制不同像素区域对应的裸露出的亲液材料层的宽度,使各个像素区域内的溶液在像素界定层上攀爬的高度和宽度尽量相同,以进一步提高溶液在像素区域内的成膜均一性。

[0080] 本发明实施例还提供了一种像素界定层的制造方法,如图6-1所示,方法可以包括:

[0081] 步骤601、采用亲液材料在衬底基板上形成亲液材料层。

[0082] 其中,亲液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有吸引性的材料。

[0083] 步骤602、采用疏液材料在亲液材料层远离衬底基板一侧形成疏液材料层。

[0084] 其中,疏液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有排斥性的材料,且疏液材料层靠近衬底基板的表面在衬底基板上的正投影位于亲液材料层远离衬底基板的表面在衬底基板上的正投影内。

[0085] 综上所述,本发明实施例提供的像素界定层的制造方法,通过设置疏液材料层靠近衬底基板的表面在衬底基板上的正投影位于亲液材料层远离衬底基板的表面在衬底基板上的正投影内,相对于相关技术,该亲液材料层与疏液材料层接触处裸露出的亲液材料层能够表现出更大的吸引作用,在喷墨打印时,该更大的吸引作用能够作用于与该疏液材料层侧面接触的溶液,使溶液在其作用下的成膜更靠近衬底基板所在的方向,以抑制溶液在像素界定层的侧面上攀爬的高度,进而减小了溶液攀爬对溶液在像素区域内的成膜均一性的影响。

[0086] 可选地,如图6-2所示,该像素界定层的制造方法具体可以包括:

[0087] 步骤701、采用亲液材料在衬底基板上形成亲液材料薄膜层。

[0088] 可以采用磁控溅射、热蒸发或者等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition;简称:PECVD)等方法在衬底基板上沉积一层具有一定厚度的亲液材料,得到亲液材料薄膜层。其中,该亲液材料为二氧化硅或氮化硅,该第一膜层的厚度的取值范围可以根据实际需要设置。

[0089] 步骤702、从亲液材料薄膜层远离衬底基板的一侧,采用第一掩膜版对亲液材料薄膜层进行图形化处理。

[0090] 采用第一掩膜版对亲液材料薄膜层进行图形化处理,就可得到具有一定图形的亲液材料层,其中,该图形化处理可以通过构图工艺实现,其中,构图工艺包括:光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离。

[0091] 步骤703、采用疏液材料在亲液材料层远离衬底基板一侧形成疏液材料薄膜层。

[0092] 可选地,可以在亲液材料层远离衬底基板一侧涂覆一层具有一定厚度的疏液材

料,得到疏液材料薄膜层。其中,该疏液材料可以为氟化聚酰亚胺、氟化聚甲基丙烯酸甲酯和聚硅氧烷等有机疏液材料中的任意一种。

[0093] 步骤704、从疏液材料薄膜层远离衬底基板的一侧,采用第二掩膜版对疏液材料薄膜层进行图形化处理。

[0094] 由于疏液材料可以为氟化聚酰亚胺、氟化聚甲基丙烯酸甲酯和聚硅氧烷等光刻胶材料,因此,采用第二掩膜版对疏液材料薄膜层进行图形化处理的过程,可以为:从疏液材料薄膜层远离衬底基板的一侧,采用第二掩膜版对疏液材料薄膜层进行曝光处理,然后,对曝光后的疏液材料薄膜层进行显影,再对显影后的疏液材料薄膜层进行烘烤处理,以得到疏液材料层。

[0095] 其中,第一掩膜版的透光孔与第二掩膜版的透光孔不同。具体地,掩膜版的透光孔可以根据图形化后形成的图案以及光刻胶的类型进行设置,示例的,当疏液材料和步骤702中对亲液材料薄膜层进行图形化处理时使用的光刻胶均为负性光刻胶时,第二掩膜版的透光孔在衬底基板上的正投影位于第一掩膜版的透光孔在衬底基板上的正投影内;或者,当疏液材料和步骤702中对亲液材料薄膜层进行图形化处理时使用的光刻胶均为正性光刻胶时,第一掩膜版的透光孔在衬底基板上的正投影位于第二掩膜版的透光孔在衬底基板上的正投影内。

[0096] 综上所述,本发明实施例提供的像素界定层的制造方法,通过设置疏液材料层靠近衬底基板的表面在衬底基板上的正投影位于亲液材料层远离衬底基板的表面在衬底基板上的正投影内,相对于相关技术,该亲液材料层与疏液材料层接触处裸露出的亲液材料层能够表现出更大的吸引作用,在喷墨打印时,该更大的吸引作用能够作用于与该疏液材料层侧面接触的溶液,使溶液在其作用下的成膜更靠近衬底基板所在的方向,以抑制溶液在像素界定层的侧面上攀爬的高度,进而减小了溶液攀爬对溶液在像素区域内的成膜均匀性的影响。

[0097] 本发明实施例还提供了一种显示基板,该显示基板可以包括:衬底基板、设置在衬底基板上的像素界定层、以及设置在像素界定层限定出的像素区域中的有机发光层,该像素界定层为图1、图2-1、图2-2、图3-1或图3-2所示的像素界定层。

[0098] 实际应用中,显示基板上至少还可以包括:设置在衬底基板和像素界定层之间的阳极和设置在有机发光层上的阴极。

[0099] 本发明实施例还提供了一种显示基板的制造方法,如图7所示,该方法可以包括:

[0100] 步骤801、在衬底基板上形成像素界定层。

[0101] 可选地,可以采用图6-1或图6-2所示的像素界定层的制造方法在衬底基板上形成像素界定层,此处不再赘述。

[0102] 步骤802、采用喷墨打印技术,在像素界定层限定出的像素区域中形成有机发光层。

[0103] 具体地,可以将溶解有有机电致发光材料的溶液喷涂至像素区域中,然后再对其进行烘烤处理,即可得到该有机电致发光材料制成的有机发光层。

[0104] 本发明实施例还提供一种显示面板,可以包括上述实施例提供的显示基板,该显示面板可以为:液晶面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。示例地,该显示面板可以为OLED显示面板。

[0105] 本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括上述实施例提供的显示面板。

[0106] 需要说明的是,本发明中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0107] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

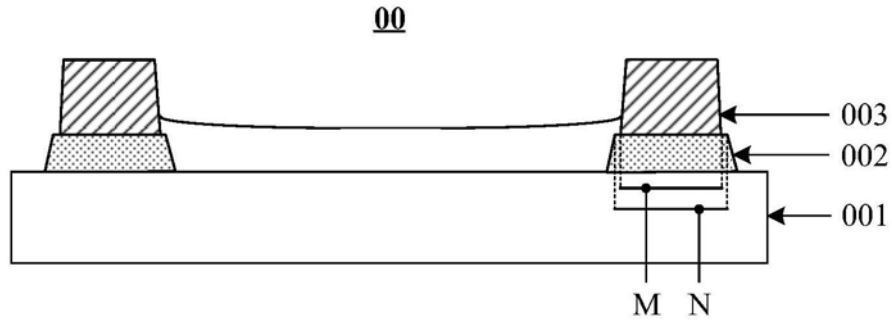


图1

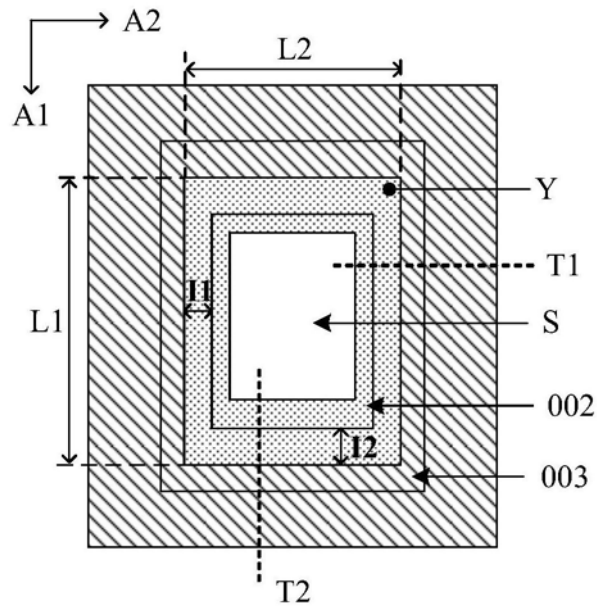


图2-1

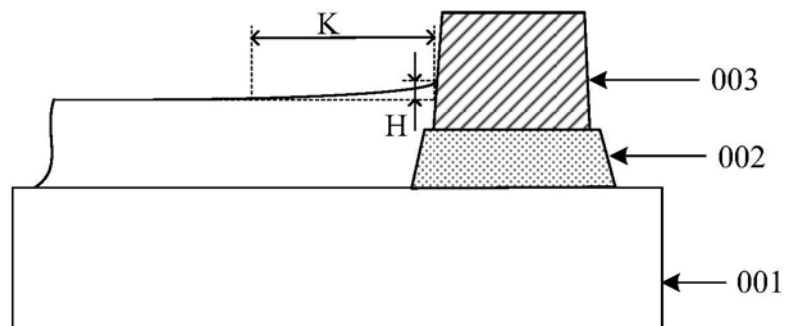


图2-2

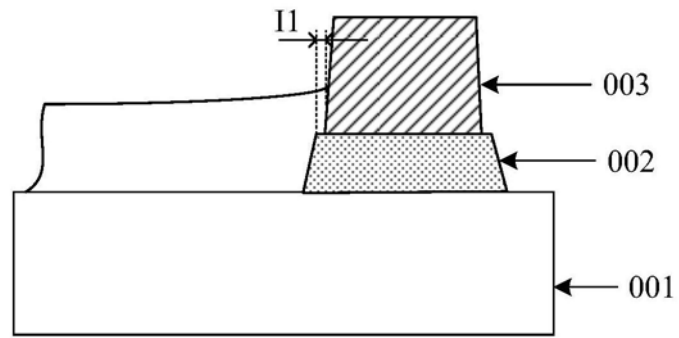


图3-1

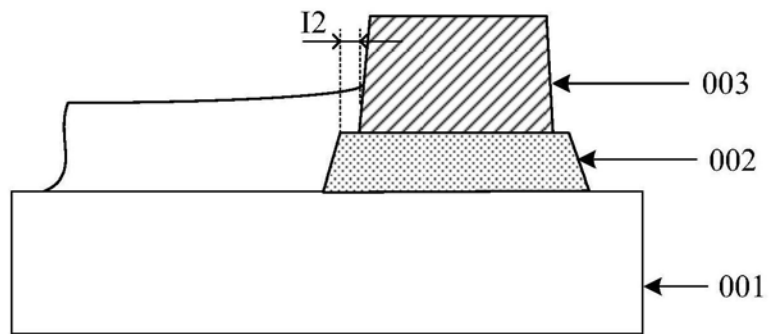


图3-2

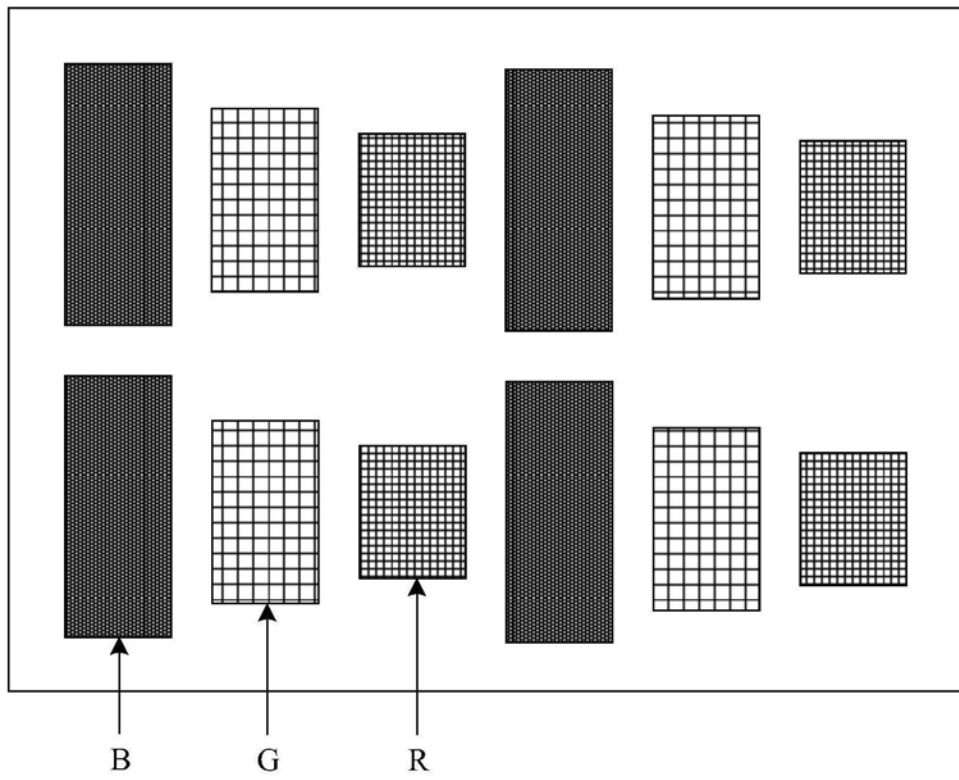


图4

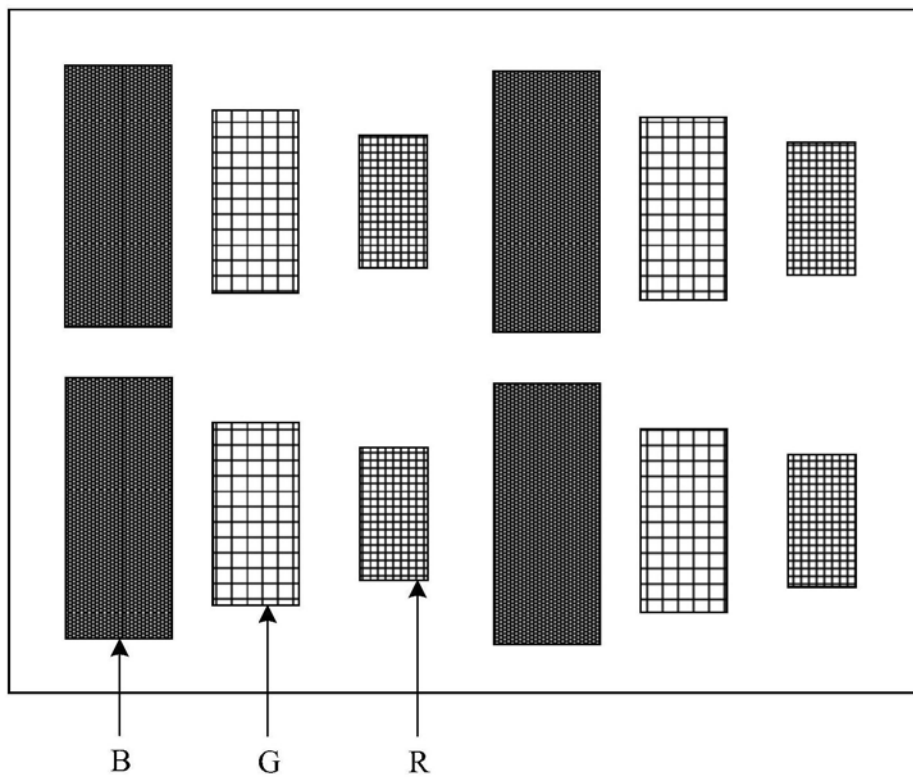


图5

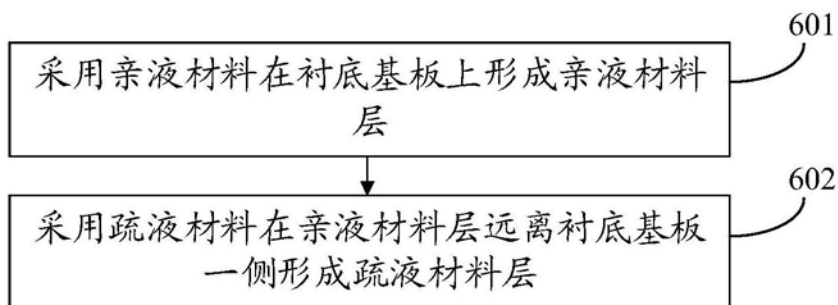


图6-1

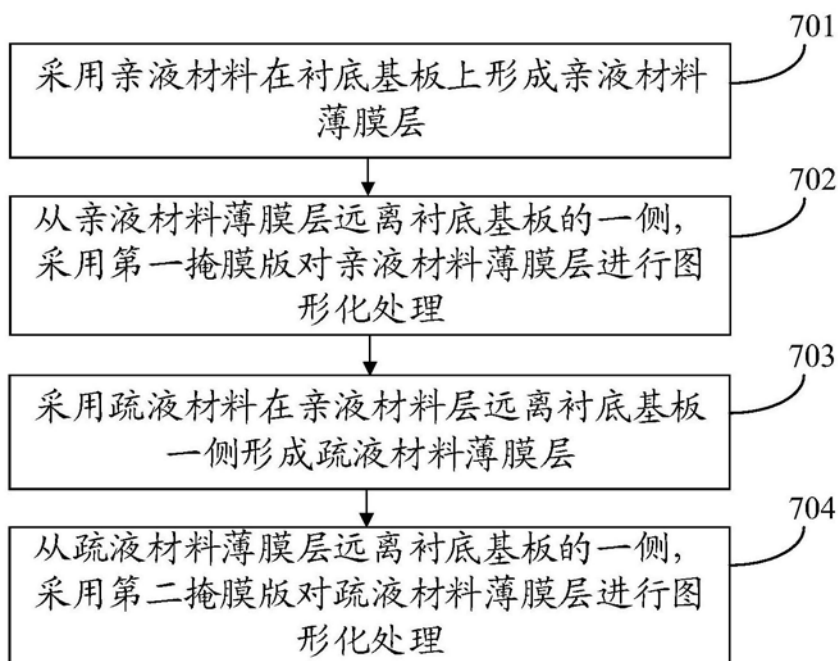


图6-2

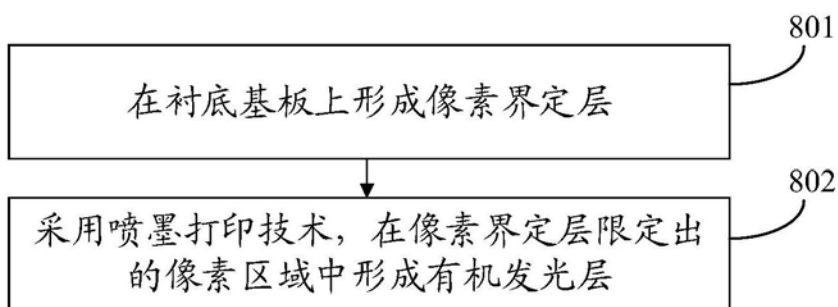


图7

专利名称(译)	像素界定层、显示基板及制造方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107591432B	公开(公告)日	2020-05-26
申请号	CN2017110889480.5	申请日	2017-09-27
[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	侯文军		
发明人	侯文军		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3246 H01L51/0004 H01L27/3211 H01L51/0005 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	杨广宇		
审查员(译)	张虹		
其他公开文献	CN107591432A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种像素界定层、显示基板及制造方法、显示装置，属于显示领域。所述像素界定层包括：设置在衬底基板上的亲液材料层，以及设置在所述亲液材料层远离所述衬底基板一侧的疏液材料层；所述疏液材料层靠近所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影位于所述亲液材料层远离所述衬底基板的表面在所述衬底基板上的正投影内；其中，所述亲液材料层由亲液材料制成，所述亲液材料为对溶解有有机电致发光材料的溶液具有吸引性的材料，所述疏液材料层由疏液材料制成，所述疏液材料为对所述溶解有有机电致发光材料的溶液具有排斥性的材料。本发明减小了溶液攀爬对溶液在像素区域内的成膜均一性的影响。本发明用于制造有机发光二极管的显示基板。

