



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312791 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010134649.8

(22)申请日 2020.03.02

(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 侯文军 施槐庭

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 姚楠

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)

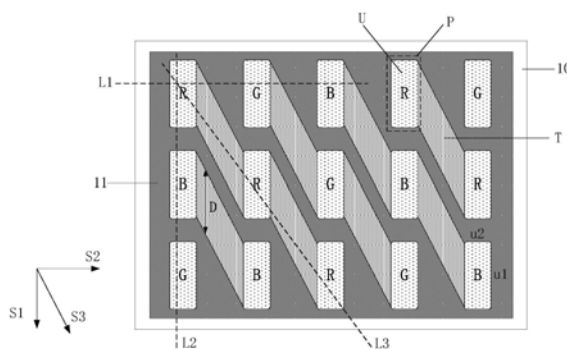
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

显示面板、其制作方法及显示装置

(57)摘要

本公开实施例提供了一种显示面板、其制作方法及显示装置,该显示面板,包括:衬底基板;衬底基板之上具有多个像素单元;像素界定层,位于衬底基板之上;像素界定层,包括:分别位于各像素单元内的多个开口,以及多个连通槽;连通槽连接两个相同颜色的像素单元对应的开口。通过在像素界定层中设置连通槽,将两个相同颜色的像素单元对应的开口连通,从而增强墨滴的流动性,以提高喷墨打印工艺形成的有机薄膜的厚度均一性,从而提高有机电致发光显示器件的发光质量。



1. 一种显示面板, 其中, 包括:
衬底基板; 所述衬底基板之上具有多个呈阵列排布的像素单元;
像素界定层, 位于所述衬底基板之上; 所述像素界定层, 包括: 多个开口以及至少一个连通槽; 多个所述开口分别位于各所述像素单元内;
所述连通槽连接两个相同颜色的所述像素单元对应的所述开口。
2. 如权利要求1所述的显示面板, 其中, 所述开口的形状为矩形, 且所述开口包括沿第一方向延伸的第一边缘及沿第二方向延伸的第二边缘, 所述第一边缘的长度大于所述第二边缘的长度;
所述连通槽连接相邻的两个所述开口中互相接近的两个所述第一边缘。
3. 如权利要求2所述的显示面板, 其中, 多个所述像素单元沿所述第一方向和所述第二方向呈阵列排布;
在所述第一方向上相邻的两个所述像素单元显示的颜色不同; 在所述第二方向上相邻的两个所述像素单元显示的颜色不同。
4. 如权利要求3所述的显示面板, 其中, 沿第三方向上相邻的两个像素单元显示的颜色相同;
所述第三方向为不同于所述第一方向和所述第二方向的方向。
5. 如权利要求2所述的显示面板, 其中, 所述连通槽在所述第一方向上的宽度与所述第一边缘的长度一致。
6. 如权利要求1所述的显示面板, 其中, 还包括: 位于所述开口内的有机发光功能层;
所述有机发光功能层背离所述衬底基板一侧的表面为第一表面, 所述像素界定层靠近所述衬底基板一侧的表面为第二表面;
所述第一表面与所述第二表面之间的距离, 小于所述连通槽的底面与所述第二表面之间的距离。
7. 如权利要求1所述的显示面板, 其中, 所述像素界定层, 包括: 位于所述连通槽的底面靠近所述衬底基板一侧的第一像素界定结构, 以及除各所述第一像素界定结构之外的第二像素界定结构;
所述第二像素界定结构为一体结构。
8. 如权利要求7所述的显示面板, 其中, 所述第一像素界定结构由亲液材料构成;
所述第二像素界定结构由疏液材料构成。
9. 如权利要求8所述的显示面板, 其中, 所述第一像素界定结构的材料包括二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、聚甲基丙烯酸甲酯或聚酰亚胺;
所述第二像素界定结构的材料包括氟化聚甲基丙烯酸甲酯或氟化聚酰亚胺。
10. 如权利要求1所述的显示面板, 其中, 所述像素界定层为一体结构;
所述连通槽的底面具有亲液性;
所述像素界定层背离所述衬底基板一侧的表面中, 除各所述连通槽以外的表面具有疏液性。
11. 如权利要求1~10任一项所述的显示面板, 其中, 所述像素界定层在除各所述开口和各所述连通槽以外的位置的厚度在 $0.5\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内。
12. 如权利要求1~10任一项所述的显示面板, 其中, 所述连通槽的底面至所述像素界

定层靠近所述衬底基板一侧的表面之间的距离在 $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的范围内。

13. 一种如权利要求1~12任一项所述的显示面板的制作方法,其中,包括:

在衬底基板上形成像素界定层,并对所述像素界定层进行图形化形成多个开口及多个连通槽;

采用喷墨打印工艺形成有机发光功能层。

14. 如权利要求13所述的制作方法,其中,所述在衬底基板上形成像素界定层,并对所述像素界定层进行图形化形成多个开口及多个连通槽,包括:

采用亲液材料在所述衬底基板之上形成第一像素界定层,并对所述第一像素界定层进行图形化得到多个第一像素界定结构;

采用疏液材料在所述第一像素界定层之上形成第二像素界定层,并对所述第二像素界定层进行图形化得到第二像素界定结构;或者,

采用疏液材料在所述衬底基板之上形成第二像素界定层,并对所述第二像素界定层进行图形化得到第二像素界定结构;

采用亲液材料在所述第二像素界定层之上形成第一像素界定层,并对所述第一像素界定层进行图形化得到多个第一像素界定结构。

15. 如权利要求13所述的制作方法,其中,所述在衬底基板上形成像素界定层,并对所述像素界定层进行图形化形成多个开口及多个连通槽,包括:

采用疏液材料在所述衬底基板之上形成像素界定层;

采用半色调掩膜版对所述像素界定层进行图形化,得到各所述开口以及底面亲液的各连通槽。

16. 一种显示装置,其中,包括:如权利要求1~12任一项所述的显示面板。

显示面板、其制作方法及显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤指一种显示面板、其制作方法及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示器件(Organic Light-Emitting Diode, OLED)相对于液晶显示器件(Liquid Crystal Display, LCD)具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。

[0003] 有机电致发光显示器件的薄膜沉积方法主要有真空蒸镀和溶液制程两种,其中,溶液制程包括旋涂、喷墨打印、喷嘴涂覆法等,适用于聚合物材料和可溶性小分子,其特点设备成本低,在大规模、大尺寸生产上优势突出。

[0004] 采用喷墨打印工艺,能够将溶液精准的喷墨到像素限定区中,形成有机薄膜,但是,由于像素限定区的尺寸较小,像素限定区的长宽比会导致溶剂的挥发速率具有差异性,使形成的有机薄膜厚度均一较差,从而影响有机电致发光显示器件的发光质量。

发明内容

[0005] 本公开实施提供的显示面板,其中,包括:

[0006] 衬底基板;所述衬底基板之上具有多个呈阵列排布的像素单元;

[0007] 像素界定层,位于所述衬底基板之上;所述像素界定层,包括:多个开口以及至少一个连通槽;多个所述开口分别位于各所述像素单元内;

[0008] 所述连通槽连接两个相同颜色的所述像素单元对应的所述开口。

[0009] 可选地,在本公开实施例中,所述开口的形状为矩形,且所述开口包括沿第一方向延伸的第一边缘及沿第二方向延伸的第二边缘,所述第一边缘的长度大于所述第二边缘的长度;

[0010] 所述连通槽连接相邻的两个所述开口中互相接近的两个所述第一边缘。

[0011] 可选地,在本公开实施例中,多个所述像素单元沿所述第一方向和所述第二方向呈阵列排布;

[0012] 在所述第一方向上相邻的两个所述像素单元显示的颜色不同;在所述第二方向上相邻的两个所述像素单元显示的颜色不同。

[0013] 可选地,在本公开实施例中,沿第三方向上相邻的两个像素单元显示的颜色相同;

[0014] 所述第三方向为不同于所述第一方向和所述第二方向的方向。

[0015] 可选地,在本公开实施例中,所述连通槽在所述第一方向上的宽度与所述第一边缘的长度一致。

[0016] 可选地,在本公开实施例中,还包括:位于所述开口内的有机发光功能层;

[0017] 所述有机发光功能层背离所述衬底基板一侧的表面为第一表面,所述像素界定层靠近所述衬底基板一侧的表面为第二表面;

[0018] 所述第一表面与所述第二表面之间的距离,小于所述连通槽的底面与所述第二表

面之间的距离。

[0019] 可选地,在本公开实施例中,所述像素界定层,包括:位于所述连通槽的底面靠近所述衬底基板一侧的第一像素界定结构,以及除各所述第一像素界定结构之外的第二像素界定结构;

[0020] 所述第二像素界定结构为一体结构。

[0021] 可选地,在本公开实施例中,所述第一像素界定结构由亲液材料构成;

[0022] 所述第二像素界定结构由疏液材料构成。

[0023] 可选地,在本公开实施例中,所述第一像素界定结构的材料包括二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、聚甲基丙烯酸甲酯或聚酰亚胺;

[0024] 所述第二像素界定结构的材料包括氟化聚甲基丙烯酸甲酯或氟化聚酰亚胺。

[0025] 可选地,在本公开实施例中,所述像素界定层为一体结构;

[0026] 所述连通槽的底面具有亲液性;

[0027] 所述像素界定层背离所述衬底基板一侧的表面中,除各所述连通槽以外的表面具有疏液性。

[0028] 可选地,在本公开实施例中,所述像素界定层在除各所述开口和各所述连通槽以外的位置的厚度在 $0.5\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内。

[0029] 可选地,在本公开实施例中,所述连通槽的底面至所述像素界定层靠近所述衬底基板一侧的表面之间的距离在 $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的范围内。

[0030] 相应地,本公开实施例还提供了一种上述显示面板的制作方法,其中,包括:

[0031] 在衬底基板上形成像素界定层,并对所述像素界定层进行图形化形成多个开口及多个连通槽;

[0032] 采用喷墨打印工艺形成有机发光功能层。

[0033] 可选地,在本公开实施例中,所述在衬底基板上形成像素界定层,并对所述像素界定层进行图形化形成多个开口及多个连通槽,包括:

[0034] 采用亲液材料在所述衬底基板之上形成第一像素界定层,并对所述第一像素界定层进行图形化得到多个第一像素界定结构;

[0035] 采用疏液材料在所述第一像素界定层之上形成第二像素界定层,并对所述第二像素界定层进行图形化得到第二像素界定结构;或者,

[0036] 采用疏液材料在所述衬底基板之上形成第二像素界定层,并对所述第二像素界定层进行图形化得到第二像素界定结构;

[0037] 采用亲液材料在所述第二像素界定层之上形成第一像素界定层,并对所述第一像素界定层进行图形化得到多个第一像素界定结构。

[0038] 可选地,在本公开实施例中,所述在衬底基板上形成像素界定层,并对所述像素界定层进行图形化形成多个开口及多个连通槽,包括:

[0039] 采用疏液材料在所述衬底基板之上形成像素界定层;

[0040] 采用半色调掩膜版对所述像素界定层进行图形化,得到各所述开口以及底面亲液的各连通槽。

[0041] 相应地,本公开实施例还提供了一种显示装置,其中,包括:上述显示面板。

附图说明

- [0042] 图1为本公开实施例提供的一种显示面板的平面结构示意图；
- [0043] 图2为图1在虚线L1处的截面示意图；
- [0044] 图3为图1在虚线L2处的截面示意图；
- [0045] 图4为图1在虚线L3处的截面示意图；
- [0046] 图5为本公开实施例提供的另一种显示面板的平面结构示意图；
- [0047] 图6为图5在虚线L1处的截面示意图；
- [0048] 图7为图5在虚线L3处的截面示意图；
- [0049] 图8为本公开实施例提供的上述显示面板的制作方法流程图；
- [0050] 图9至图19为本公开实施例提供的制作方法中各步骤对应的结构示意图。

具体实施方式

[0051] 针对采用喷墨打印工艺形成的有机薄膜厚度均一性较差的问题,本发明实施例提供了一种显示面板、其制作方法及显示装置。

[0052] 下面结合附图,对本发明实施例提供的显示面板、其制作方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。附图中各膜层的厚度和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0053] 本公开实施例提供了一种显示面板,图1为本公开实施例提供的显示面板的平面结构示意图,图2为图1在虚线L1处的截面示意图,图3为图1在虚线L2处的截面示意图,图4为图1在虚线L3处的截面示意图,如图1至图4所示,包括:

[0054] 衬底基板10;衬底基板10之上具有多个呈阵列排布的像素单元P;

[0055] 像素界定层11,位于衬底基板10之上;像素界定层11,包括:多个开口U以及至少一个连通槽T;多个开口U分别位于各像素单元P内;

[0056] 连通槽T连接两个相同颜色的像素单元P对应的开口U。

[0057] 本公开实施例提供的上述显示面板,通过在像素界定层中设置连通槽,将两个相同颜色的像素单元对应的开口连通,从而增强墨滴的流动性,以提高喷墨打印工艺形成的有机薄膜的厚度均一性,从而提高有机电致发光显示器件的发光质量。

[0058] 本公开实施例提供的上述显示面板可以为有机电致发光显示面板。在具体实施时,如图1和图2所示,上述显示面板,还可以包括:多个第一电极12,第二电极13,以及位于第一电极12与第二电极13之间的有机发光功能层14。上述第一电极12为阳极,第二电极13为阴极;或者,上述第一电极12为阴极,上述第二电极13为阳极,此处不做限定。

[0059] 上述像素界定层11中包括多个开口U,开口U用于限定像素单元P的开口区域,多个开口U分别与各第一电极12一一对应,通过各开口U分别暴露对应的第一电极12,从而使有机发光功能层14可以与第一电极12接触,以使第一电极12向有机发光功能层14提供载流子。此外,第一电极12与衬底基板10之间还可以包括驱动电路,驱动电路与各第一电极12电连接,以向各第一电极12提供驱动信号,实现画面显示。

[0060] 具体地,有机发光功能层14可以包括发光层141、空穴注入层142、空穴传输层143、电子注入层144及电子传输层155等膜层。

[0061] 在实际工艺过程中,相同颜色的像素单元P的有机发光功能层14可以采用相同的

材料,因而,通过连通槽T连接两个相同颜色的像素单元P对应的开口U,在采用喷墨打印工艺制作有机发光功能层14时,墨滴可以在连通槽T及连通槽T连接的开口U内流动,增大了墨滴流动的范围,从而增强墨滴的流动性,提高形成的有机发光功能层14的均一性。并且,在喷墨打印工艺的干燥工艺过程中,更容易经干燥得到均一性较好的薄膜,从而也降低了干燥工艺中对抽气速率的要求。此外,也可以降低喷墨打印设备的对位精度,从而降低设备成本。

[0062] 在具体实施时,上述连通槽T可以连接两个相邻的开口U,避免连通槽T为了避开其他像素单元P而弯折,保证墨滴在连通槽T内的流动性较好。

[0063] 具体地,本公开实施例提供的上述显示面板中,如图1至图4所示,开口U的形状为矩形,且开口U包括沿第一方向S1延伸的第一边缘u1及沿第二方向S2延伸的第二边缘u2,第一边缘u1的长度大于第二边缘u2的长度;

[0064] 连通槽T连接相邻的两个开口U中互相接近的两个第一边缘u1。

[0065] 由于开口U的第一边缘u1与第二边缘u2的长度不同,墨滴打印到开口U内,第一方向S1和第二方向S2的挥发速率不同,第二方向S2的挥发速率更大,因而,第二方向S2的成膜均匀性更差。本公开实施例中,连通槽T连接相邻的两个开口U中相互接近的两个第一边缘u1,从而可以增大墨滴在第二方向S2的流动范围,提高第二方向S2的成膜均匀性。

[0066] 本公开实施例中,上述开口U的形状为矩形,可以为标准矩形,也可以为切角矩形,此处不做限定。

[0067] 在具体实施时,本公开实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,多个像素单元P沿第一方向S1和第二方向S2呈阵列排布;

[0068] 在第一方向S1上相邻的两个像素单元P显示的颜色不同;在第二方向S2上相邻的两个像素单元P显示的颜色不同。

[0069] 参照图1,在第一方向S1和第二方向S2上,相邻两个像素单元P显示的颜色不同,因而,上述连通槽T连接的两个开口U位于不同行且位于不同列。具体地,显示不同颜色的像素单元P可以在第一方向S1(或第二方向S2)以特定顺序交替排列,以像素单元P分为红(R)、绿(G)色和蓝(B)色三种颜色为例,在第一方向S1可以按照RBG的顺序交替排列,在第二方向S2可以按照RGB的顺序交替排列,此外,也可以采用其他排列方式,此处不做限定。

[0070] 进一步地,本公开实施例提供的上述显示面板中,同样参照图1,沿第三方向S3上相邻的两个像素单元P显示的颜色相同;

[0071] 第三方向P为不同于第一方向S1和第二方向S2的方向。

[0072] 如图1所示,第三方向S3可以为像素单元P排列的对角线方向,连通槽T连接的两个开口U可以与第三方向S3上相邻的两个像素单元P对应,因而,通过设置连通槽T,可以增加墨滴在第二方向S2的流动范围,提高第二方向S2的成膜均匀性。

[0073] 在具体实施时,如图1所示,可以通过设置多个连通槽T,将第三方向S3上排列的多个像素单元P对应的开口U连通,从而进一步增加墨滴的流动范围,在喷墨打印工艺过程中,墨滴可以在多个开口U和多个连通槽T构成的通道内流动,至墨滴的厚度大致均匀,提高了有机发光功能层的成膜均匀性,并且,降低了喷嘴件体积差的控制精度,在实际应用中,可以根据实际情况,来设置在第三方向S3上一排像素单元P中,相互连通的开口U的数量,此处不做限定。

[0074] 此外,通过设置多个连通槽T,将第三方向S3上的多个像素单元P对应的开口U连通,还可以降低对喷墨打印设备的要求,具体地,在喷墨打印工艺过程中,只要将墨滴滴到其中一个开口U或连通槽T处,墨滴就能流动到其他开口U处,从而可以降低喷墨打印设备的精度,并且,当出现喷墨打印设备的喷头堵塞的情况,由于多个开口U相互连通,墨滴在各开口U中均匀分布,从而降低由于喷头堵塞对各像素单元P产生的影响,因而,当喷墨打印设备中有限个喷头出现堵塞情况时,对喷墨打印工艺的整体效果影响较小,从而增大了喷墨打印工艺的工艺窗口。

[0075] 具体地,在有机电致发光显示面板中,相比于红色或绿色的像素单元,一般蓝色的像素单元的寿命较短,为了避免蓝色的像素单元因衰减而亮度降低,而影响显示面板的显示效果,通常蓝色的像素单元的尺寸大于红色和绿色的像素单元的尺寸,并且,一般红色的像素单元的尺寸小于绿色像素单元的尺寸,因而,在本公开实施例中,可以仅将各红色的像素单元通过连通槽连通,或者,也可以将红色和绿色的像素单元分别通过连通槽连通,可以根据实际需要进行设置,此处不做限定。

[0076] 在实际应用中,本公开实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,连通槽T在第一方向S1上的宽度D与第一边缘u1的长度一致,因而,可以将连通槽T的边缘与开口U的第一边缘u1对齐,从而,进一步提高墨滴在第二方向S2上的流动性。

[0077] 具体地,本公开实施例提供的上述显示面板中,如图1和图4所示,还可以包括:位于开口U内的有机发光功能层14;

[0078] 有机发光功能层14背离衬底基板10一侧的表面为第一表面W1,像素界定层11靠近衬底基板10一侧的表面为第二表面W2;

[0079] 第一表面W1与第二表面W2之间的距离a,小于连通槽T的底面W3与第二表面之间的距离h。其中,连通槽T的底面W3为连通槽T内壁的底部。

[0080] 也就是说,有机发光功能层14仅位于对应的开口U内,从而可以避免发光功能层14中的载流子流入相邻的其他像素单元P中,避免相邻的像素单元P之间相互影响,从而可以提高显示面板的显示效果。另外,需要说明的是,在制作工艺过程中,喷墨打印工艺滴入到开口U内的墨滴为液体,墨滴可以在连通槽T及连通槽T连接的开口U内流动,经过后续的干燥工艺后,墨滴中的溶剂会挥发掉,因而形成的有机发光功能层14会留在开口U内。

[0081] 在具体实施时,本公开实施例提供的上述显示面板中,如图1至图4所示,上述像素界定层11,可以包括:位于连通槽T的底面靠近衬底基板10一侧的第一像素界定结构111,以及除各第一像素界定结构111之外的第二像素界定结构112;

[0082] 第二像素界定结构112为一体结构。

[0083] 由于第一像素界定结构111与第二像素界定结构112的厚度不同,将像素界定层11设置为包括第一像素界定结构111及第二像素界定结构112,从而可以采用两次构图工艺,分别制作第一像素界定结构111和第二像素界定结构112,构图工艺对掩膜版的要求低,工艺较简单。

[0084] 进一步地,本公开实施例提供的上述显示面板中,参照图1至图4,上述第一像素界定结构111由亲液材料构成;

[0085] 上述第二像素界定结构112由疏液材料构成。

[0086] 采用亲液材料制作第一像素界定结构111,可以使墨滴能够在连通槽T内流动,并

且,采用疏液材料制作第二像素界定结构112,可以避免墨滴流到开口U和连通槽T以外的位置。

[0087] 具体地,本公开实施例提供的上述显示面板中,上述第一像素界定结构的材料包括二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、聚甲基丙烯酸甲酯或聚酰亚胺;

[0088] 第二像素界定结构的材料包括氟化聚甲基丙烯酸甲酯或氟化聚酰亚胺。

[0089] 在具体实施时,可以采用光刻胶(例如正性光刻胶)材料,制作上述第一像素界定结构,从而可以通过光刻工艺就可以得到上述第一像素界定结构,制作工艺简单,例如可以采用聚甲基丙烯酸甲酯或聚酰亚胺材料,同理,也可以采用光刻胶制作第二像素界定结构,例如可以采用氟化聚甲基丙烯酸甲酯或氟化聚酰亚胺,或者也可以采用其他材料制作上述第一像素界定结构和第二像素界定结构,此处不对第一像素界定结构和第二像素界定结构的材料进行限定。

[0090] 采用二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等无机材料制作上述第一像素结构时,可以采用干刻工艺得到第一像素结构的图形。

[0091] 在实际应用中,上述第一像素结构也可以由多个层叠的子膜层构成,各子膜层的材料可以相同,也可以不同,同样的,上述第二像素结构也可以由多个层叠的子膜层构成,各子膜层的材料可以相同,也可以不同。

[0092] 在具体实施时,本公开实施例提供的上述显示面板中,图5为本公开实施例提供的显示面板的另一平面结构示意图,图5所示的平面结构示意图在虚线L1处的截面可以如图6所示,在虚线L2处的截面图可以如图3所示,虚线L3处的截面图可以如图7所示,如图3、及图5至图7所示,像素界定层11可以为一体结构;

[0093] 连通槽T的底面具有亲液性;

[0094] 像素界定层11背离衬底基板10一侧的表面中,除各连通槽T以外的表面具有疏液性。

[0095] 上述连通槽T的底面具有亲液性,可以使墨滴能够在连通槽T内流动,并且,上述像素界定层11背离衬底基板10一侧的表面中,除连通槽T以外的表面具有疏液性,可以避免墨滴流到开口U和连通槽T以外的位置。

[0096] 在实际工艺过程中,可以采用疏液材料通过一次构图工艺制作上述像素界定层11,例如可以采用氟化聚甲基丙烯酸甲酯或氟化聚酰亚胺等正性光刻胶材料,从而可以仅采用光刻工艺就能得到像素界定层11的图形,构图工艺次数少,节约制作成本,并且,由于疏液材料一般为共混的,以氟化聚酰亚胺为例,氟化聚酰亚胺中疏液的氟化物和亲液的聚酰亚胺为物理混合,将氟化聚酰亚胺涂覆到衬底基板之上后,由于氟化物具有较低的表面能,在去溶剂、曝光等工艺过程中,氟化物会向上迁移在膜层的表面聚集,因而在光刻工艺完成后,在连通槽位置处,表面聚集的氟化物会被去除,因而连通槽T的底部表面为聚酰亚胺材料,也就是说,经过构图工艺后连通槽T底面性能发生变化,使连通槽T的底面具有亲液性。

[0097] 在实际应用中,本公开实施例提供的上述显示面板中,如图1和图4所示,像素界定层11在除各开口U和各连通槽T以外的位置的厚度H在 $0.5\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内。将像素界定层11的厚度H设置在 $0.5\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内,可以保证喷墨打印工艺过程中,墨滴不会流到开口U及连通槽T以外的位置,避免墨滴溢出影响显示面板的性能。

[0098] 具体地,本公开实施例提供的上述显示面板中,同样参照图1和图4,连通槽T的底面至像素界定层11靠近衬底基板10一侧的表面之间的距离h在 $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的范围内,这样,在喷墨打印工艺过程中,墨滴可以在连通槽T和开口U内流动,且经干燥工艺后,形成的有机发光功能层14仅在开口U内,避免相邻的像素单元P之间相互影响,从而可以提高显示面板的显示效果。在具体实施时,上述距离h也可以设置在 $0.5\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的范围内,或者,也可以根据实际情况,设置为其他尺寸,此处不做限定。

[0099] 此外,连通槽T并没有贯穿像素界定层11,从而可以起到覆盖下层的第一电极12及信号线的作用,防止出现漏电现象,避免影响显示性能。

[0100] 基于同一发明构思,本公开实施例还提供了一种上述显示面板的制作方法,由于该制作方法解决问题的原理与上述显示面板相似,因此该制作方法的实施可以参见上述显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0101] 本公开实施例提供的上述显示面板的制作方法,如图8所示,包括:

[0102] S201、在衬底基板上形成像素界定层,并对像素界定层进行图形化形成多个开口及多个连通槽;

[0103] S202、采用喷墨打印工艺形成有机发光功能层。

[0104] 本公开实施例提供的制作方法中,通过对像素界定层进行图形化,形成多个开口及多个连通槽,连通槽可以连接两个相同颜色的像素单元对应的开口,采用喷墨打印工艺制作有机发光功能层时,墨滴可以在连通槽及开口内流动,增强了墨滴的流动性,提高了喷墨打印工艺形成的有机薄膜的厚度均一性,从而提高有机电致发光显示器件的发光质量。

[0105] 在实际应用中,在上述步骤S201之前,还可以包括:在衬底基板上形成驱动电路的各膜层,以及形成各第一电极。

[0106] 具体地,本公开实施例提供的上述制作方法中,以图1和图2所示的结构为例,上述步骤S201,可以包括:

[0107] 图10为图9在虚线L1处的截面示意图,如图9和图10所示,采用亲液材料在衬底基板10之上形成第一像素界定层,并对第一像素界定层进行图形化得到多个第一像素界定结构111;

[0108] 图12为图11在虚线L1处的截面示意图,如图11和图12所示,采用疏液材料在第一像素界定层之上形成第二像素界定层,并对第二像素界定层进行图形化得到第二像素界定结构112。

[0109] 由于第一像素界定结构111与第二像素界定结构112的厚度不同,因而,采用两次构图工艺,分别制作第一像素界定结构111和第二像素界定结构112,构图工艺对掩膜版的要求低,工艺较简单。并且,可以采用具有亲液性的光刻胶材料制作上述第一像素界定结构111,采用具有疏液性的光刻胶材料制作上述第二像素界定结构112,可以仅通过光刻工艺就能得到第一像素界定结构和第二像素界定结构的图形,制作工艺简单,进一步降低工艺成本。

[0110] 如图13所示,上述步骤S202中,采用喷墨打印工艺逐一制作有机发光功能层14中的各膜层,将墨滴滴入到开口及连通槽内,墨滴的流动性较大,因而形成的有机膜层的均匀性较好。

[0111] 在上述步骤S202之后,还可以包括:形成第二电极13,以得到如图2所示的结构,一

般第二电极13可以为覆盖像素界定层及有机发光功能层的整面结构。

[0112] 此外,也可以先制作第二像素界定结构,再制作第一像素界定结构,此处不对第一像素界定结构和第二像素界定结构的制作顺序进行限定,具体地,上述步骤S201,可以包括:

[0113] 图15为图14在虚线L1处的截面示意图,如图14和图15所示,采用疏液材料在衬底基板10之上形成第二像素界定层,并对第二像素界定层进行图形化得到第二像素界定结构112;

[0114] 采用亲液材料在第二像素界定层之上形成第一像素界定层,并对第一像素界定层进行图形化得到多个第一像素界定结构112,得到如图11和图12所示的结构。

[0115] 在实际应用中,上述显示面板为如图5所示的一体结构时,可以采用以下方法制作,以图5和图6所示的结构为例,上述步骤S201,可以包括:

[0116] 图17为图16在虚线L1处的截面示意图,如图16和图17所示,采用疏液材料在衬底基板10之上形成像素界定层11;

[0117] 采用半色调掩膜版对像素界定层11进行图形化,得到各开口U以及底面亲液的各连通槽T,如图18和图19所示,其中图19为图18在虚线L1处的截面示意图。

[0118] 采用半色调掩膜版对像素界定层11进行图形化,并且,由于疏液材料一般为共混的,以氟化聚酰亚胺为例,氟化聚酰亚胺中疏液的氟化物和亲液的聚酰亚胺为物理混合,将氟化聚酰亚胺涂覆到衬底基板之上后,由于氟化物具有较低的表面能,在去溶剂、曝光等工艺过程中,氟化物会向上迁移在膜层的表面聚集,因而在光刻工艺完成后,在连通槽位置处,表面聚集的氟化物会被去除,因而连通槽T的底部表面为聚酰亚胺材料,也就是说,经过构图工艺后连通槽T底面性能发生变化,使连通槽T的底面具有亲液性,从而可以通过一次构图工艺得到开口U和各连通槽T,减少构图工艺,节约制作成本,另外,可以采用氟化聚甲基丙烯酸甲酯或氟化聚酰亚胺等正性光刻胶材料,制作上述像素界定层,从而可以仅采用光刻工艺就能得到像素界定层11的图形,进一步减少工艺步骤,降低制作成本。

[0119] 基于同一发明构思,本公开实施例还提供了一种显示装置,包括上述显示面板,该显示装置可以应用于手机、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。由于该显示装置解决问题的原理与上述显示面板相似,因此该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0120] 本公开实施例提供的上述显示面板、其制作方法及显示装置,通过在像素界定层中设置连通槽,将两个相同颜色的像素单元对应的开口连通,从而增强墨滴的流动性,以提高喷墨打印工艺形成的有机薄膜的厚度均一性,从而提高有机电致发光显示器件的发光质量。

[0121] 尽管已描述了本公开的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本公开范围的所有变更和修改。

[0122] 显然,本领域的技术人员可以对本公开实施例进行各种改动和变型而不脱离本公开实施例的精神和范围。这样,倘若本公开实施例的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内,则本公开也意图包含这些改动和变型在内。

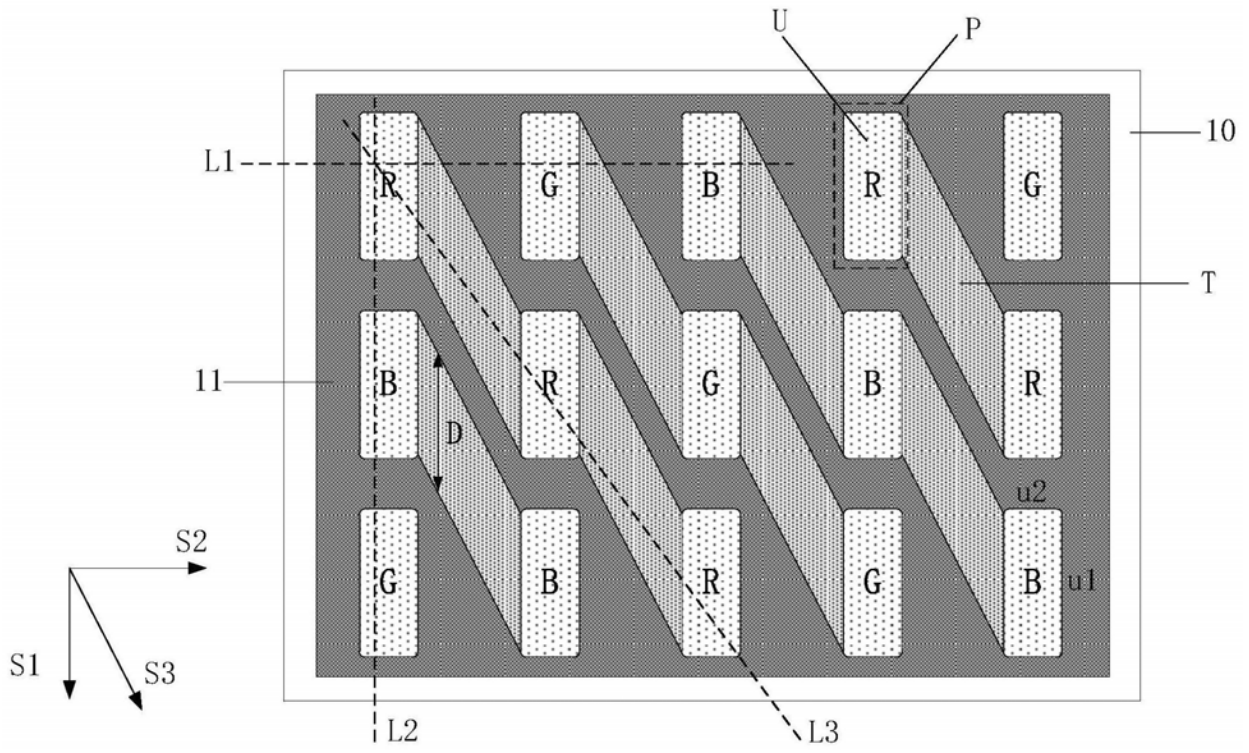


图1

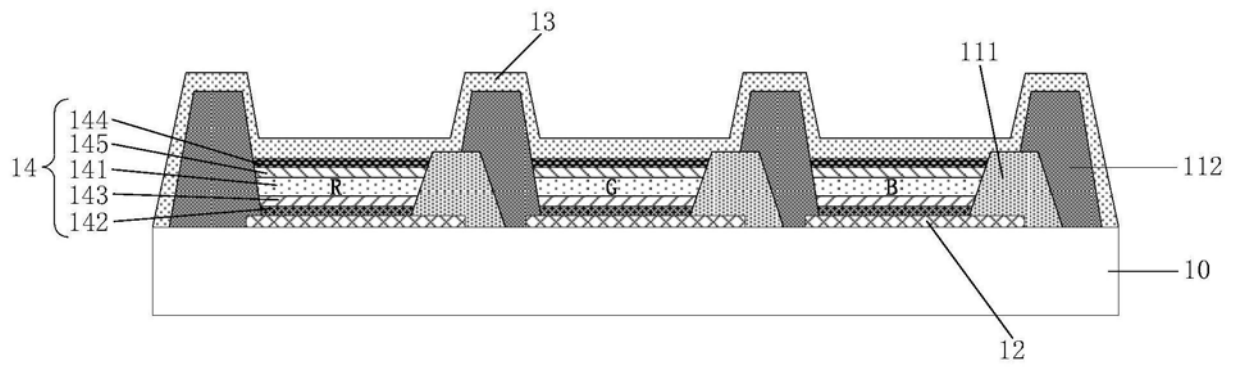


图2

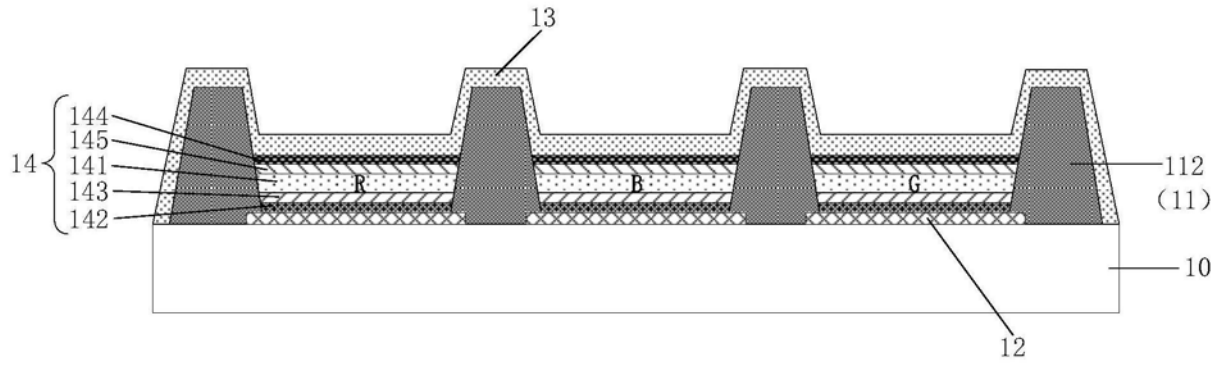


图3

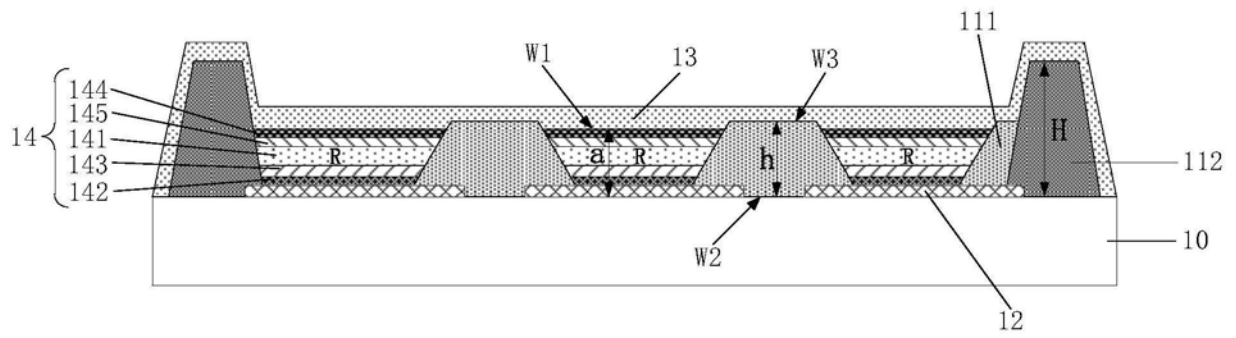


图4

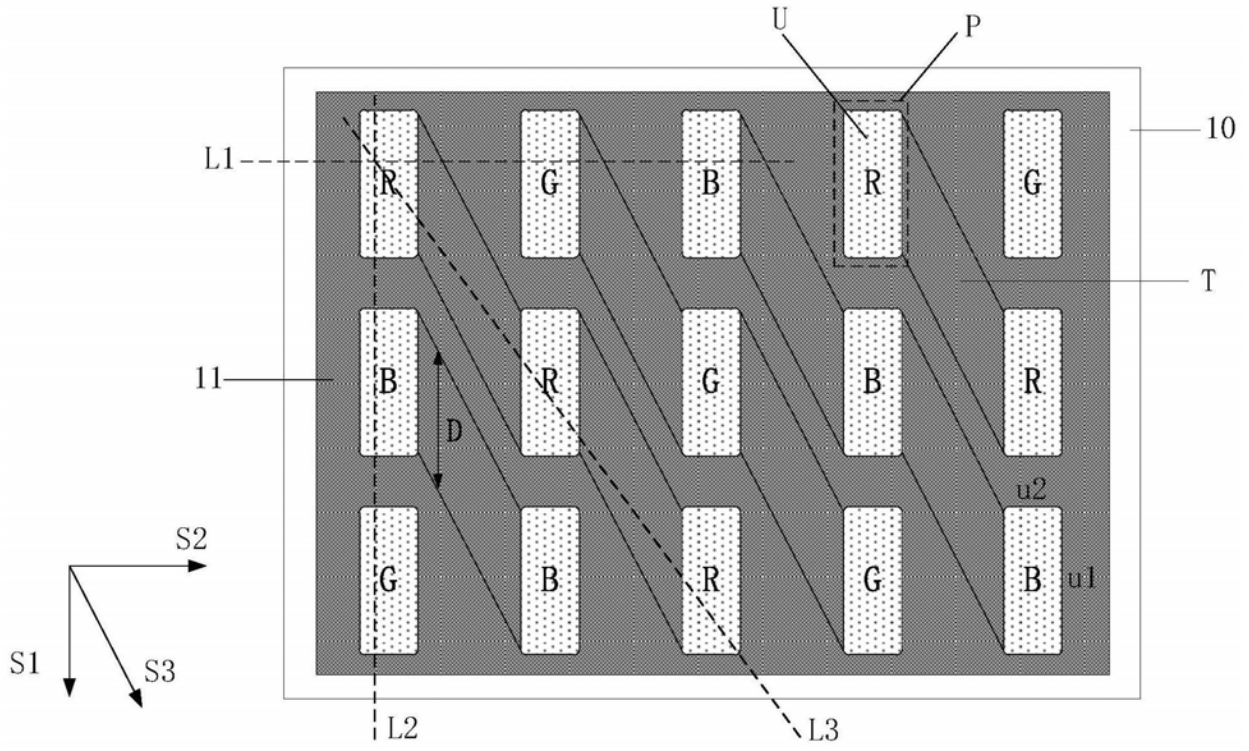


图5

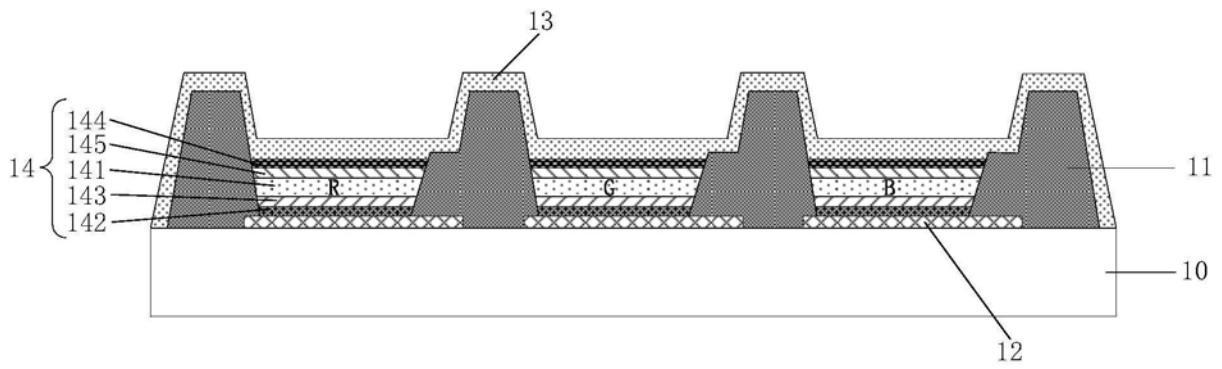


图6

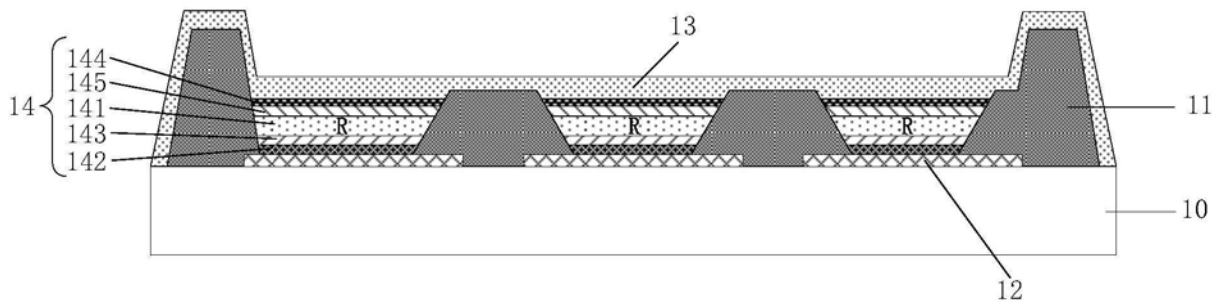


图7

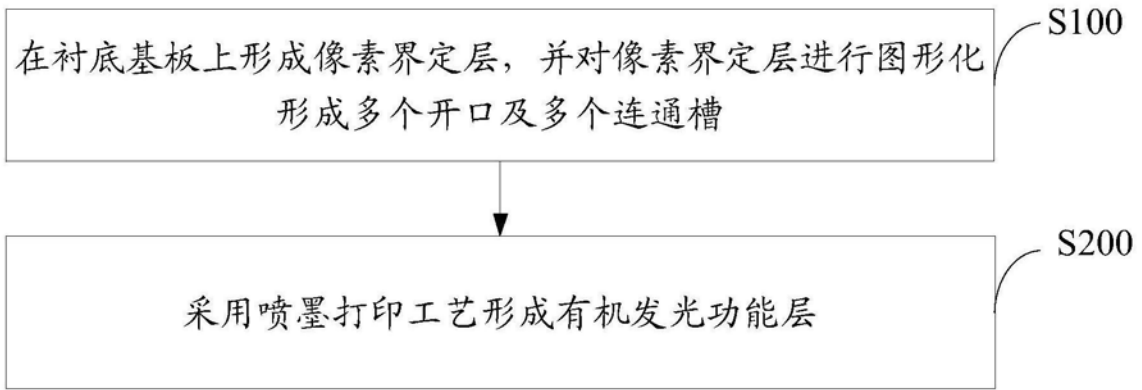


图8

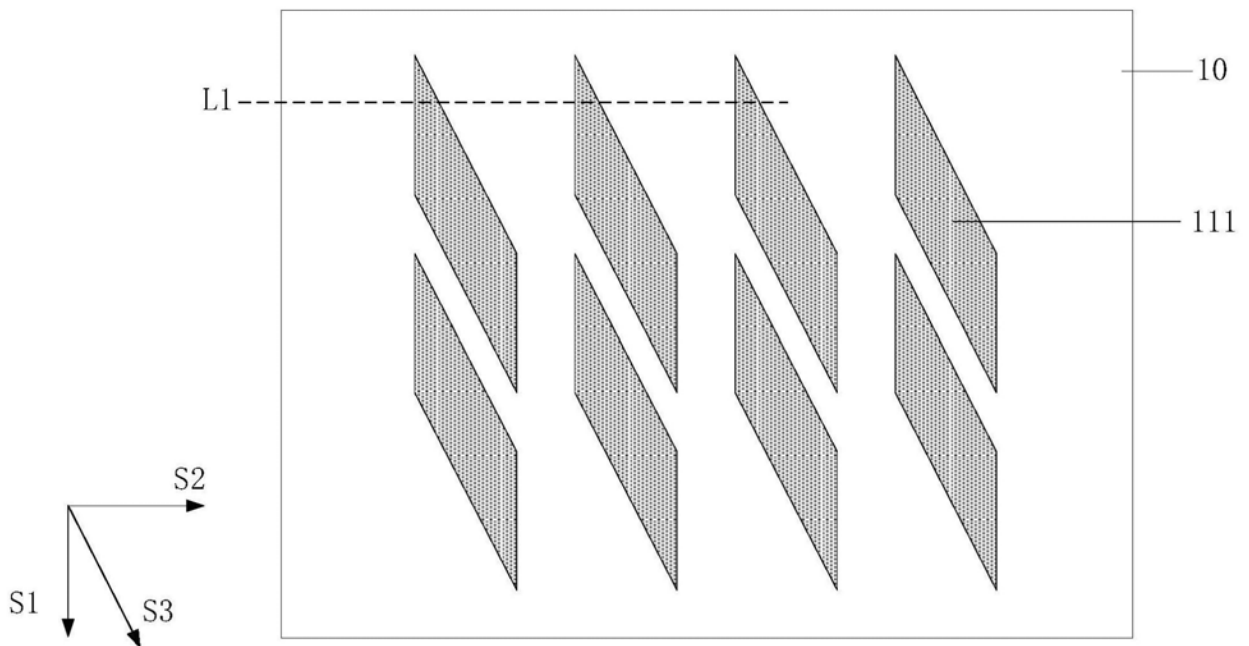


图9

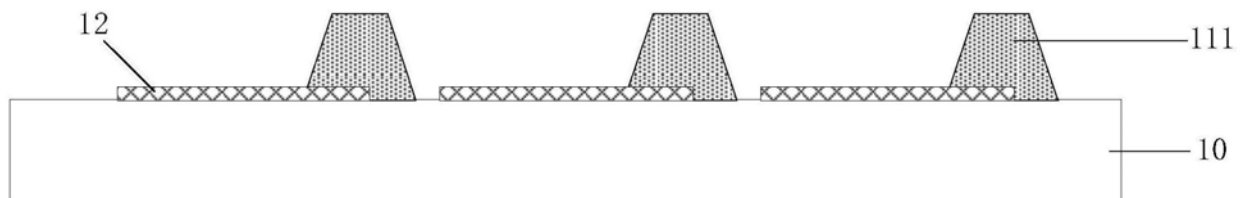


图10

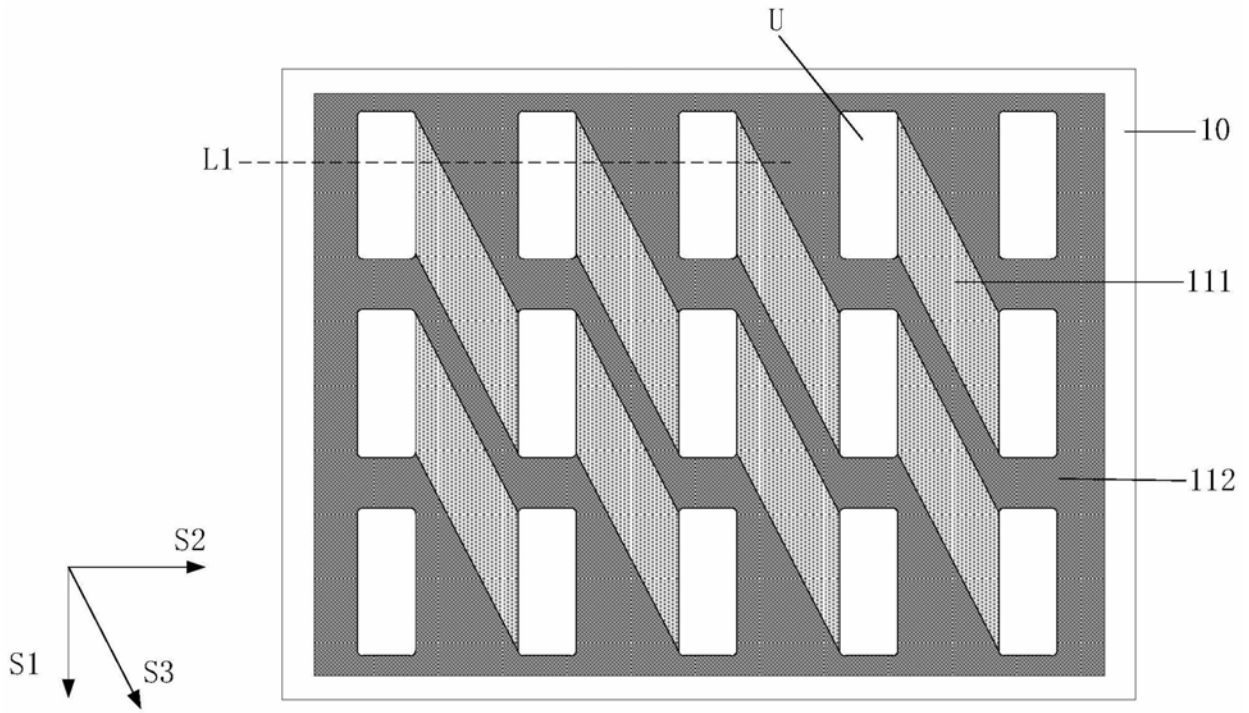


图11

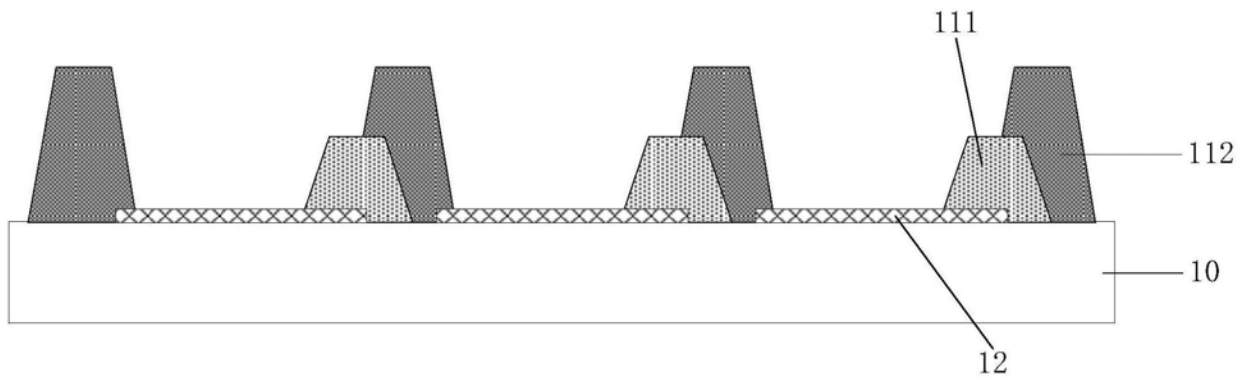


图12

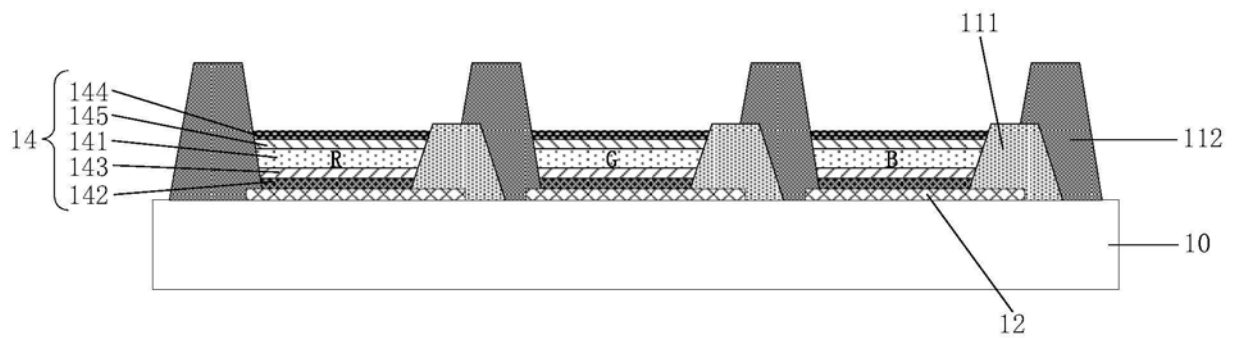


图13

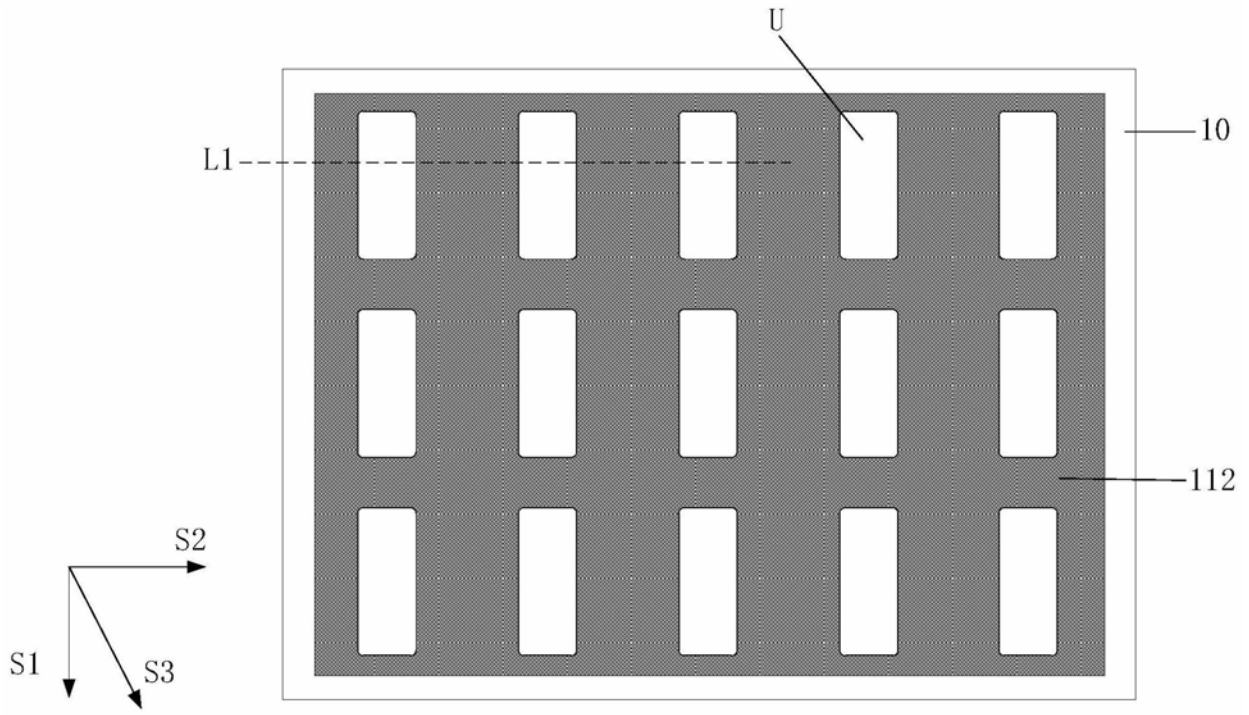


图14

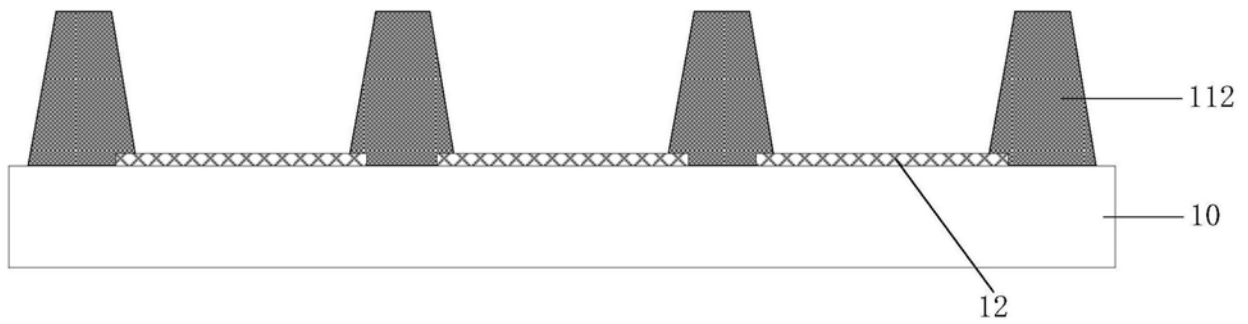


图15

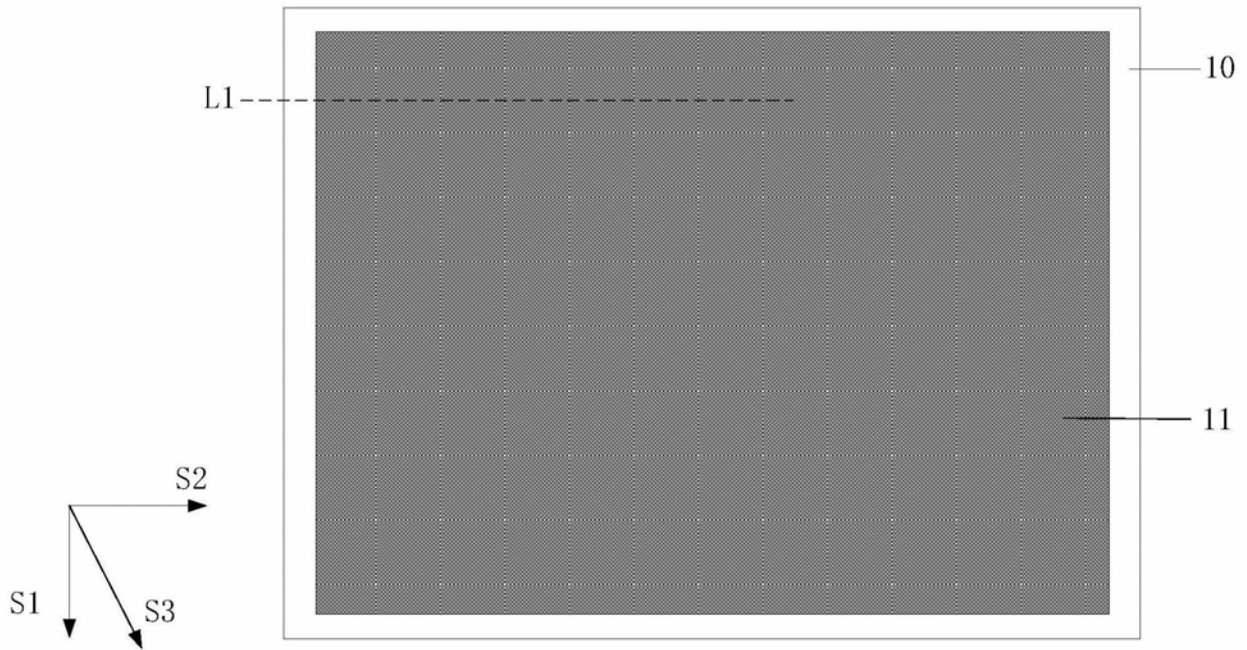


图16

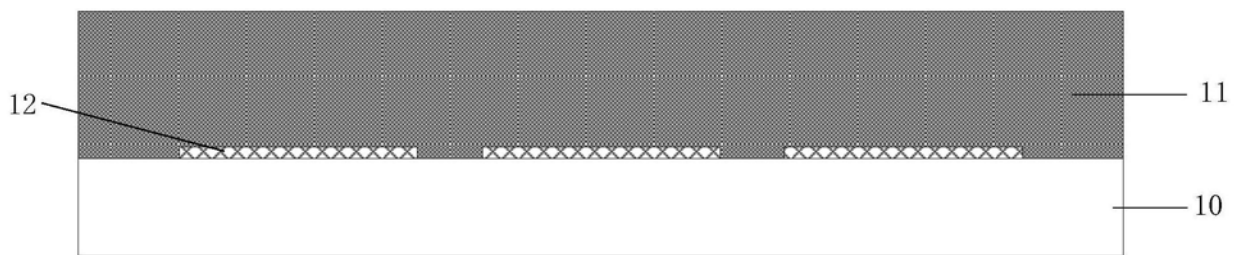


图17

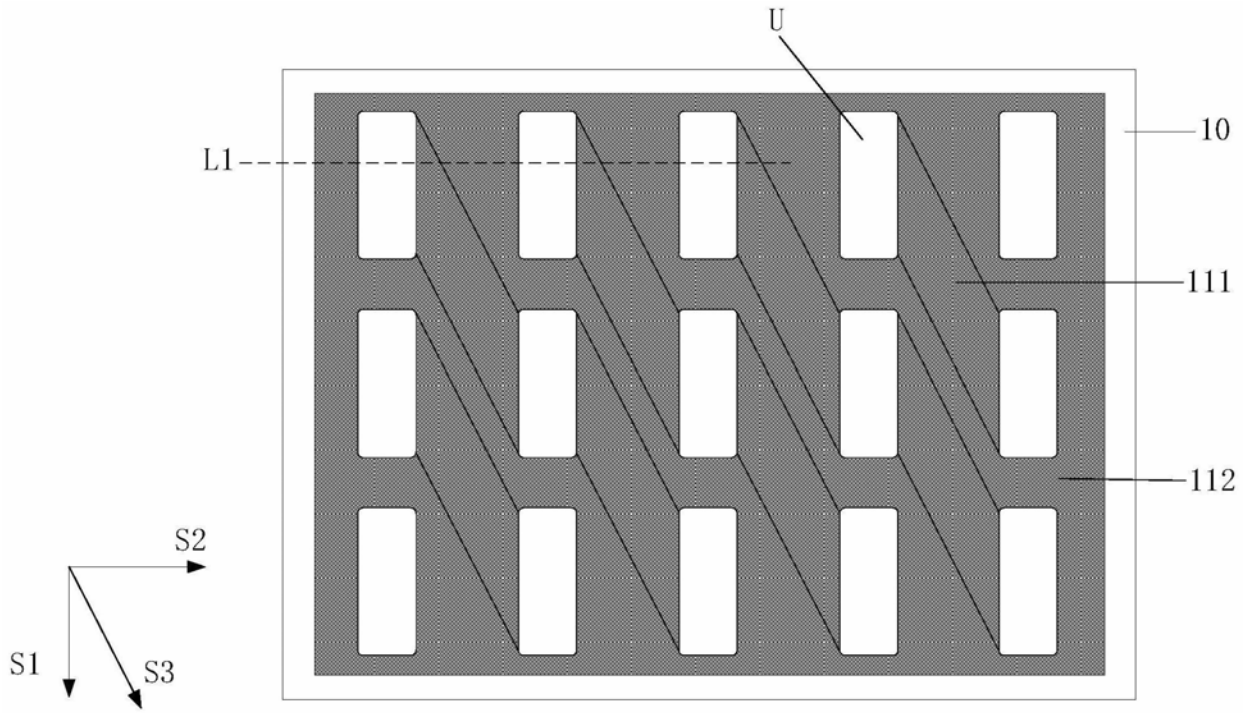


图18

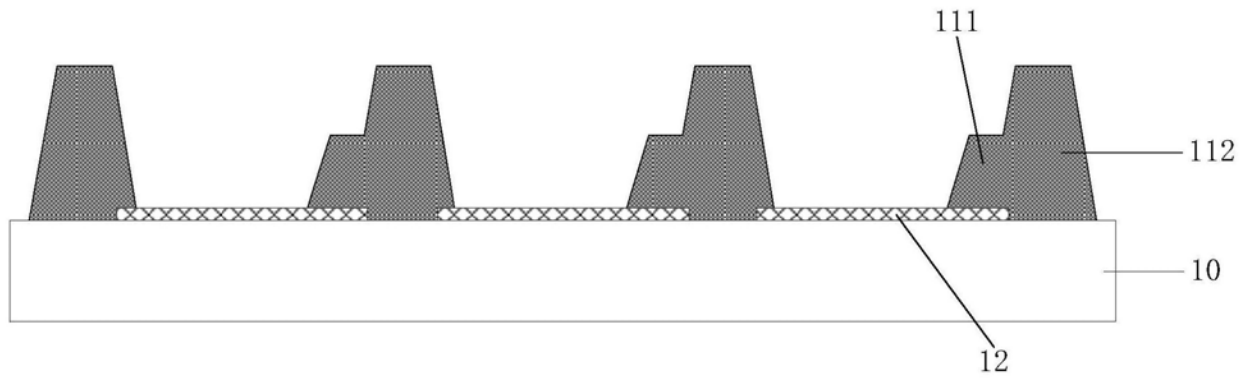


图19

专利名称(译)	显示面板、其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	CN111312791A	公开(公告)日	2020-06-19
申请号	CN202010134649.8	申请日	2020-03-02
[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 施槐庭		
发明人	侯文军 施槐庭		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	姚楠		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开实施例提供了一种显示面板、其制作方法及显示装置，该显示面板，包括：衬底基板；衬底基板之上具有多个像素单元；像素界定层，位于衬底基板之上；像素界定层，包括：分别位于各像素单元内的多个开口，以及多个连通槽；连通槽连接两个相同颜色的像素单元对应的开口。通过在像素界定层中设置连通槽，将两个相同颜色的像素单元对应的开口连通，从而增强墨滴的流动性，以提高喷墨打印工艺形成的有机薄膜的厚度均一性，从而提高有机电致发光显示器件的发光质量。

