



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107819079 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201710990913.6

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2017.10.18

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 邹新

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

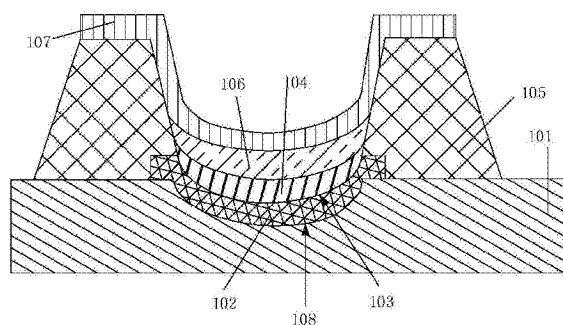
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制造方法、有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光显示面板及其制造方法、有机发光显示装置,有机发光显示面板包括:基板,形成在基板上的至少一个发光单元,其中发光单元包括阳极层,形成在阳极层上的有机层;还包括设置在阳极层以及有机层两侧,且与阳极层以及有机层两端相接触的像素限定层;像素限定层与阳极层与有机层接触的内侧的材质为亲水性材质;其中,阳极层至少部分向下凹陷形成有第一弧形凹槽,有机层向下凹陷贴靠设置在所述第一弧形凹槽中。本发明提供的有机发光显示面板能克服喷墨打印制程中有机层厚度不均匀的缺点,提高有机发光显示装置的显示效果。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板包括:基板,形成在所述基板上的至少一个发光单元,其中所述发光单元包括阳极层,形成在所述阳极层上的有机层;还包括设置在所述阳极层以及所述有机层两侧,且与所述阳极层以及所述有机层两端相接触的像素限定层;所述像素限定层与所述阳极层与所述有机层接触的内侧的材质为亲水性材质;

其中,所述阳极层至少部分向下凹陷形成有第一弧形凹槽,所述有机层向下凹陷贴靠设置在所述第一弧形凹槽中。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述基板包括至少一个向下凹陷形成的弧形凹槽,所述阳极层向下凹陷贴靠设置在所述基板的弧形凹槽中。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述基板厚度均匀,所述阳极层的部分表面向下凹陷形成所述第一弧形凹槽。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述基板上的弧形凹槽的数量与所述发光单元的数量相适应。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述弧形凹槽是通过酸溶液对所述基板蚀刻而形成的。

6. 根据权利要求1~3任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述像素限定层的顶面的材质为疏水性材质。

7. 根据权利要求1~3任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机层是通过往所述两侧像素限定层所形成的开口喷墨而形成的。

8. 根据权利要求1~3任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板还包括设置在所述有机层上的阴极层,以及设置在所述阴极层上的薄膜封装层,其中,所述阴极层与所述薄膜封装层依次向下凹陷形成在所述有机层的凹陷中。

9. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括权利要求1~8任一项所述的有机发光显示面板。

10. 一种制造有机发光显示面板的方法,其特征在于,所述制造有机发光显示面板的方法包括:

提供基板;

在所述基板上形成阳极层,阳极层向下凹陷形成第一弧形凹槽;

在阳极层上第一弧形凹槽的两侧形成像素限定层,使像素限定层靠近第一弧形凹槽的内侧材质为亲水性材质;

在阳极层的第一弧形凹槽上和像素限定层的内侧形成有机层,所述有机层向下凹陷靠贴在第一弧形凹槽上;

在有机层上形成阴极层,所述阴极层向下凹陷贴合有机层;

在阴极层和像素限定层的顶面形成薄膜封装层,所述薄膜封装层向下凹陷贴合阴极层。

有机发光显示面板及其制造方法、有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示设备领域,特别是涉及有机发光显示面板及其制造方法、有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示技术自诞生以来,因具有宽视角、高对比度、宽色域、响应速度快等优点而发展迅猛。这种显示器件的每个像素由阴极、阳极和位于它们之间的有机层构成。给阴极和阳极加上合适的电压,空穴从阳极经由空穴注入层、空穴传输层到达发光层,电子从阴极经由电子注入层、电子传输层到达发光层,两者在发光层复合而发光。

[0003] 有机发光显示器件包括控制阳极通路的LTPS电路背板,位于阳极之上的像素限定层(Pixel Define Layer),有机层可以通过蒸镀、喷墨打印等方式层叠与位于像素定义层开口下的阳极上。喷墨打印制程是采用特定的打印设备将溶液喷射到像素定义层的开口中。像素限定层、溶液都具有各自的亲水性、疏水性等特性,在像素级别的微小尺寸里,喷出的溶液液面不平整导致单个像素膜厚存在较大差异,像素边缘与中间发出光的颜色亮度不一致,导致有机发光显示面板显示效果不佳。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种有机发光显示面板及其制造方法、有机发光显示装置,解决有机发光显示面板显示效果不佳的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种有机发光显示面板,包括:基板,形成在所述基板上的至少一个发光单元,其中所述发光单元包括阳极层,形成在所述阳极层上的有机层;还包括设置在所述阳极层以及所述有机层两侧,且与所述阳极层以及所述有机层两端相接触的像素限定层;所述像素限定层与所述阳极层与所述有机层接触的内侧的材质为亲水性材质;其中,所述阳极层至少部分向下凹陷形成有第一弧形凹槽,所述有机层向下凹陷贴靠设置在所述第一弧形凹槽中。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括如上所述的有机发光显示面板。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的再一个技术方案是:提供一种制造有机发光显示面板的方法,所述制造有机发光显示面板的方法包括:提供基板;在所述基板上形成阳极层,阳极层向下凹陷形成第一弧形凹槽;在阳极层上第一弧形凹槽的两侧形成像素限定层,使像素限定层靠近第一弧形凹槽的内侧材质为亲水性材质;在阳极层的第一弧形凹槽上和像素限定层的内侧形成有机层,所述有机层向下凹陷靠贴在第一弧形凹槽上;在有机层上形成阴极层,所述阴极层向下凹陷贴合有机层;在阴极层和像素限定层的顶面形成薄膜封装层,所述薄膜封装层向下凹陷贴合阴极层。

[0008] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的有机发光显示面板的阳极层部分向下凹陷形成弧形凹槽,且有机层向下凹陷贴近弧形凹槽,像素限定层的内侧材

质为亲水性材质。本发明提供的机发光显示面板能克服喷墨打印制程中有机层厚度不均匀的缺点,提高有机发光显示装置的显示效果。

附图说明

[0009] 图1是本发明有机发光显示面板一实施例结构示意图;

[0010] 图2是本发明有机发光显示面板另一实施例结构示意图;

[0011] 图3是本发明制造有机发光显示面板的方法一实施例的流程示意图。

具体实施方式

[0012] 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,均属于本发明保护的范围。

[0013] 本发明实施例的有机发光显示面板包括基板、阳极层、像素限定层、有机层、阴极层、薄膜封装层。其中,基板上至少有一个发光单元,该有机发光单元包括阳极层、有机层、阴极层、和薄膜封装层。阳极层设置在基板上,且阳极层的部分凹陷形成第一弧形凹槽,有机层位于该阳极层的第一弧形凹槽上且该有机层向下凹陷靠贴设置在第一弧形凹槽上,像素限定层设置在第一弧形凹槽的两侧且与有机层的两端相接触,像素限定层与阳极层和有机层接触的内侧材质为亲水材质。

[0014] 下面结合说明书附图对本发明实施例作进一步详细描述。附图中附图中各膜层的厚度和形状不反映真实比例,目的只是说明本发明内容。

[0015] 具体地,请参阅图1,图1是本发明有机发光显示面板一实施例结构示意图。

[0016] 本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:基板101,阳极层102,有机层104,像素限定层105,阴极层106和薄膜封装层107。

[0017] 其中,基板101上有弧形凹槽108,弧形凹槽108的形成工艺为在基板101表面利用飞秒激光对预设的发光单元所在位置进行阵列处理,之后用相应的酸溶液对基板101进行蚀刻,制作与喷墨打印制程中溶液液面弧度相对应的凹面,弧形凹槽108凹面大小及弧度可通过调节激光能量大小、蚀刻液浓度等进行调节。

[0018] 其中,阳极层102位于弧形凹槽108上,且向下凹陷贴合弧形凹槽108形成第一弧形凹槽103。本发明实施例中,采用低温多晶硅技术形成阳极层102。为提高空穴的注入效率,要求阳极层102的功函数尽可能高。作为显示器件的一部分,阳极层102应当为透明状态允许光通过,例如,可采用的材料有Au、透明导电聚合物如聚苯胺和ITO导电玻璃,在其他实施方式中,也可以采用其他材料,在此不做限定。

[0019] 其中,像素限定层105位于阳极层102、有机层104和阴极层106的两端,像素限定层105位于第一弧形凹槽103的两侧,且形成开口。像素限定层105的形成工艺是先涂胶,对涂胶的至少部分进行曝光显影,然后进行蚀刻而形成。像素限定层105位于靠近有机层104的内侧材质为亲水性材质,顶面为疏水性材质。这样,通过将内侧材料设置为亲水性材质,可以使喷墨打印制程时溶液液面为凹面,顶面设置为疏水性材质,可以使喷墨打印制程时溶液不在像素限定层105的顶面堆积。

[0020] 另外,像素限定层105具有设定的厚度,例如,1~20微米,优选的,像素限定层105的厚度为1~10 μm 。在其他实施方式中,也可以根据实际需要具体选择,在此不做限定,通过设定具有相当厚度的像素限定层105,从而在像素限定层105形成的开口处容置有机层104。因此,像素限定层105的具体厚度也可以根据所需容置的有机层104的厚度来确定,此处不对像素限定层105的厚度进行限定。

[0021] 其中,有机层104位于第一弧形凹槽103上,并向下凹陷靠贴第一弧形凹槽103。具体地,有机层104包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。本发明实施例中,采用向第一弧形凹槽103两侧的像素限定层105形成的开口喷墨,以喷墨打印的方式形成有机层104,该方式可使形成有机层104的溶液液面与第一弧形凹槽103的凹面相对应,因此形成的有机层104厚度均匀,提高显示面板的发光效果和材料利用率。

[0022] 其中,阴极层106位于有机层104上,且阴极层106向下凹陷贴合有机层104。为提高电子的注入效率,要求选用功函数尽可能低的材料做阴极,功函数越低,显示面板发光亮度越高,使用寿命越长。可采用的阴极结构和材料有多种,例如单层金属阴极,Ag、Al、Li、Mg、Ca、In等,合金阴极,Mg:Ag (10:1),Li:Al (0.6%Li) 合金电极,层状阴极,由一层极薄的绝缘材料如LiF, Li₂O, MgO, Al₂O₃等和外面一层较厚的Al组成。

[0023] 其中,薄膜封装层107覆盖阴极层106、像素限定层105的内侧和顶面。薄膜封装层107经过蒸镀和封装制程形成。

[0024] 在上述实施方式中,形成有机层104的喷墨打印制程和形成薄膜封装层107的蒸镀制程可按有机发光面板的特性进行调整顺序和次数。

[0025] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的有机发光显示面板的阳极层部分向下凹陷形成弧形凹槽,且有机层向下凹陷贴近弧形凹槽,像素限定层的内侧材质为亲水性材质。本发明提供的机发光显示面板能克服喷墨打印制程中有机层厚度不均匀的缺点,提高有机发光显示装置的显示效果。

[0026] 请参阅图2,图2是本发明有机发光显示面板另一实施例结构示意图。

[0027] 本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:基板201,阳极层202,有机层204,像素限定层205,阴极层206和薄膜封装层207。

[0028] 其中,基板202厚度均匀,在基板201上设有阳极层202。阳极层202上设有第一弧形凹槽203,第一弧形凹槽203的数量与发光单元的数量相适应。第一弧形凹槽203的形成工艺为在阳极层202的表面利用飞秒激光对预设的发光单元所在位置进行阵列处理,之后用相应的酸溶液对基板202进行蚀刻,制作与喷墨打印制程中形成有机层104的溶液液面弧度相对应的凹面,第一弧形凹槽203凹面大小及弧度可通过调节激光能量大小、蚀刻液浓度等进行调节。本发明实施例中,采用低温多晶硅技术形成阳极层202。为提高空穴的注入效率,要求阳极层202的功函数尽可能高。作为显示器件的一部分,阳极层202应当为透明状态,允许光通过,例如,可采用的材料有Au、透明导电聚合物(如聚苯胺)和ITO导电玻璃。

[0029] 其中,像素限定层205位于阳极层202、有机层204和阴极层206的两端,像素限定层205位于第一弧形凹槽203的两侧,且形成开口。像素限定层205的形成工艺是涂胶-曝光-显影,像素限定层205位于靠近有机层204的内侧材质为亲水性材质,顶面为疏水性材质。像素限定层205具有一定的厚度,从而在像素限定层205形成的开口处容置有机层204。因此,像素限定层205的具体厚度也可以根据所需容置的有机层204的厚度来确定,此处不对像素限

定层205的厚度进行限定。优选的,像素限定层205的厚度为1-10 μ m。

[0030] 其中,有机层204位于第一弧形凹槽203上,并向下凹陷靠贴第一弧形凹槽203。有机层104包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。本发明实施例中,采用向第一弧形凹槽103两侧的像素限定层205形成的开口喷墨,以喷墨打印的方式形成有机层104,该方式可使形成有机层204的溶液液面与第一弧形凹槽203的凹面相对应,因此形成的有机层204厚度均匀,提高显示面板的发光效果和材料利用率。

[0031] 其中,阴极层206位于有机层204上,且阴极层206向下凹陷贴合有机层204。为提高电子的注入效率,要求选用功函数尽可能低的材料做阴极,功函数越低,显示面板发光亮度越高,使用寿命越长。可采用的阴极结构和材料有多种,例如单层金属阴极,Ag、Al、Li、Mg、Ca、In等,合金阴极,Mg:Ag (10:1),Li:Al (0.6%Li) 合金电极,层状阴极,由一层极薄的绝缘材料如LiF, Li₂O, MgO, Al₂O₃等和外面一层较厚的Al组成。

[0032] 其中,薄膜封装层207覆盖阴极层206、像素限定层205的内侧和顶面。薄膜封装层207经过蒸镀和封装制程形成。

[0033] 在上述实施方式中,形成有机层204的喷墨打印制程和形成薄膜封装层207的蒸镀制程可按有机发光面板的特性进行调整顺序和次数。

[0034] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的有机发光显示面板的阳极层部分向下凹陷形成弧形凹槽,且有机层向下凹陷贴近弧形凹槽,像素限定层的内侧材质为亲水性材质。本发明提供的机发光显示面板能克服喷墨打印制程中有机层厚度不均匀的缺点,提高有机发光显示装置的显示效果。

[0035] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括上述有机发光显示面板,解决的技术问题与原理与上述有机发光显示面板相似,重复之处不再赘述。

[0036] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的有机发光显示装置的面板部分的阳极层部分向下凹陷形成弧形凹槽,且有机层向下凹陷贴近弧形凹槽,像素限定层的内侧材质为亲水性材质。本发明提供的机发光显示面板能克服喷墨打印制程中有机层厚度不均匀的缺点,提高有机发光显示装置的显示效果。

[0037] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种制造有机发光显示面板的方法,请参阅图3,图3是本发明制造有机发光显示面板的方法一实施例的流程示意图,本实施例的制造有机发光显示面板的方法包括如下步骤:

[0038] S301:提供基板。

[0039] 提供一种适用于有机发光显示面板的基板,该基板为玻璃基板、塑料基板或其他基板,且基板的厚度均匀。下面以玻璃基板为例进行说明。

[0040] S302:在所述基板上形成阳极层,阳极层向下凹陷形成第一弧形凹槽。

[0041] 在一个具体的实施例中,基板为玻璃基板,在玻璃基板的表面利用飞秒激光对预设的发光单元所在位置进行阵列处理,之后用相应的酸溶液对玻璃基板进行蚀刻,制作与喷墨打印制程中溶液液面弧度相对应的凹面,弧形凹槽凹面大小及弧度可通过调节激光能量大小、蚀刻液浓度等进行调节。然后,在玻璃基板上通过低温多晶硅技术形成阳极层,使阳极层向下凹陷靠贴弧形凹槽形成第一弧形凹槽。

[0042] 在另一个具体的实施例中,基板为玻璃基板,且厚度均匀,在玻璃基板上通过低温

多晶硅技术形成阳极层,在阳极层的表面利用飞秒激光对预设的发光单元所在位置进行阵列处理,之后用相应的酸溶液对玻璃基板进行蚀刻,制作与喷墨打印制程中溶液液面弧度相对应的凹面,弧形凹槽凹面大小及弧度可通过调节激光能量大小、蚀刻液浓度等进行调节。

[0043] 在上述实施方式中,为提高空穴的注入效率,要求阳极层102的功函数尽可能高。作为显示器件的一部分,阳极层102应当为透明状态允许光通过,例如,可采用的材料有Au、透明导电聚合物(如聚苯胺)和ITO导电玻璃。

[0044] S303:在阳极层上第一弧形凹槽的两侧形成像素限定层,使像素限定层靠近第一弧形凹槽的内侧材质为亲水性材质。

[0045] 在一个具体的实施例中,通过涂胶-曝光-显影等工艺形成像素限定层,使像素限定层位于阳极层凹陷形成的第一弧形凹槽两侧,且形成开口。像素限定层位于靠近第一弧形凹槽的内侧材质为亲水性材质,顶面为疏水性材质。

[0046] 在上述实施方式中,为了能够在像素限定层形成的开口处容置有机层,像素限定层具有一定的厚度。因此,像素限定层的具体厚度也可以根据所需容置的有机层的厚度来确定,此处不对像素限定层的厚度进行限定。优选的,像素限定层的厚度为1-10 μm 。

[0047] S304:在阳极层的第一弧形凹槽上和像素限定层的内侧形成有机层,所述有机层向下凹陷靠贴在第一弧形凹槽上。

[0048] 在一个具体的实施方式中,向第一弧形凹槽两侧的像素限定层形成的开口喷墨,以喷墨打印的方式形成有机层,使有机层向下凹陷靠贴第一弧形凹槽。使形成的有机层包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

[0049] 在上述实施方式中,采用向第一弧形凹槽两侧的像素限定层形成的开口喷墨,以喷墨打印的方式形成有机层,该方式可使形成有机层的溶液液面与第一弧形凹槽的凹面相对应,因此形成的有机层厚度均匀,提高显示面板的发光效果和材料利用率。

[0050] S305:在有机层上形成阴极层,所述阴极层向下凹陷贴合有机层。

[0051] 为提高电子的注入效率,要求选用功函数尽可能低的材料做阴极,功函数越低,显示面板发光亮度越高,使用寿命越长。可采用的阴极结构和材料有多种,例如单层金属阴极,Ag、Al、Li、Mg、Ca、In等,合金阴极,Mg:Ag(10:1),Li:Al(0.6%Li)合金电极,层状阴极,由一层极薄的绝缘材料如LiF,Li₂O,MgO,Al₂O₃等和外面一层较厚的Al组成。

[0052] S306:在阴极层和像素限定层的顶面形成薄膜封装层,所述薄膜封装层向下凹陷贴合阴极层。

[0053] 在上述实施方式中,薄膜封装层经过蒸镀和封装制程形成。且形成有机层的喷墨打印制程和形成薄膜封装层的蒸镀制程可按有机发光面板的特性进行调整顺序和次数。

[0054] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的有机发光显示面板的阳极层部分向下凹陷形成弧形凹槽,且有机层向下凹陷贴近弧形凹槽,像素限定层的内侧材质为亲水性材质。本发明提供的有机发光显示面板能克服喷墨打印制程中有机层厚度不均匀的缺点,提高有机发光显示装置的显示效果。

[0055] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

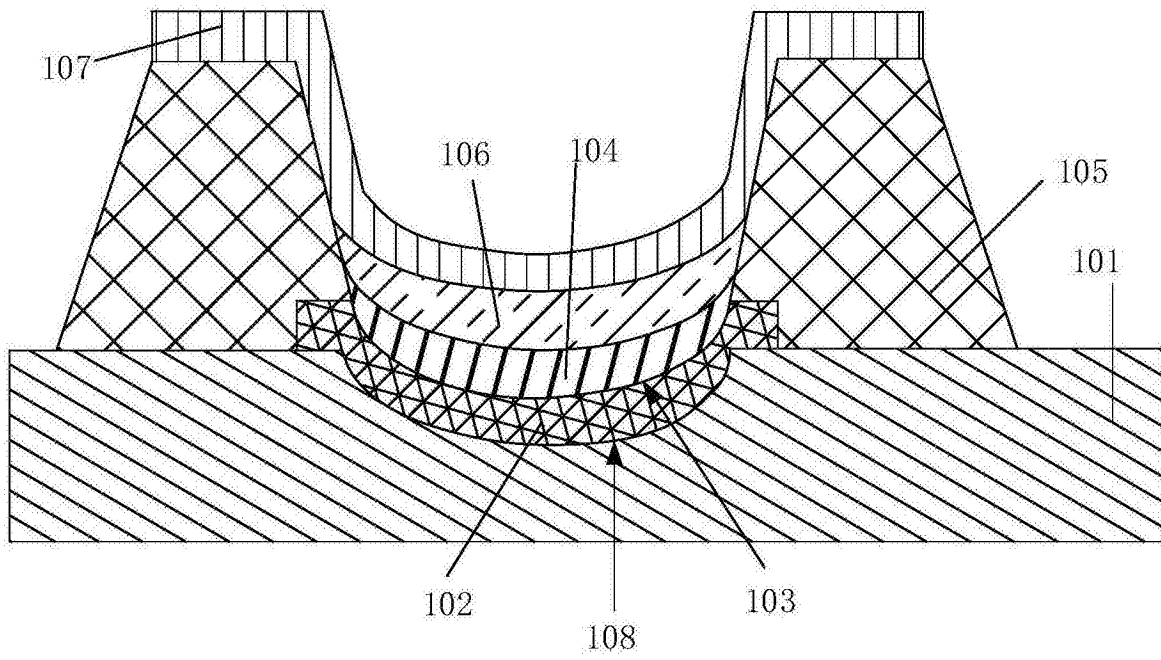


图1

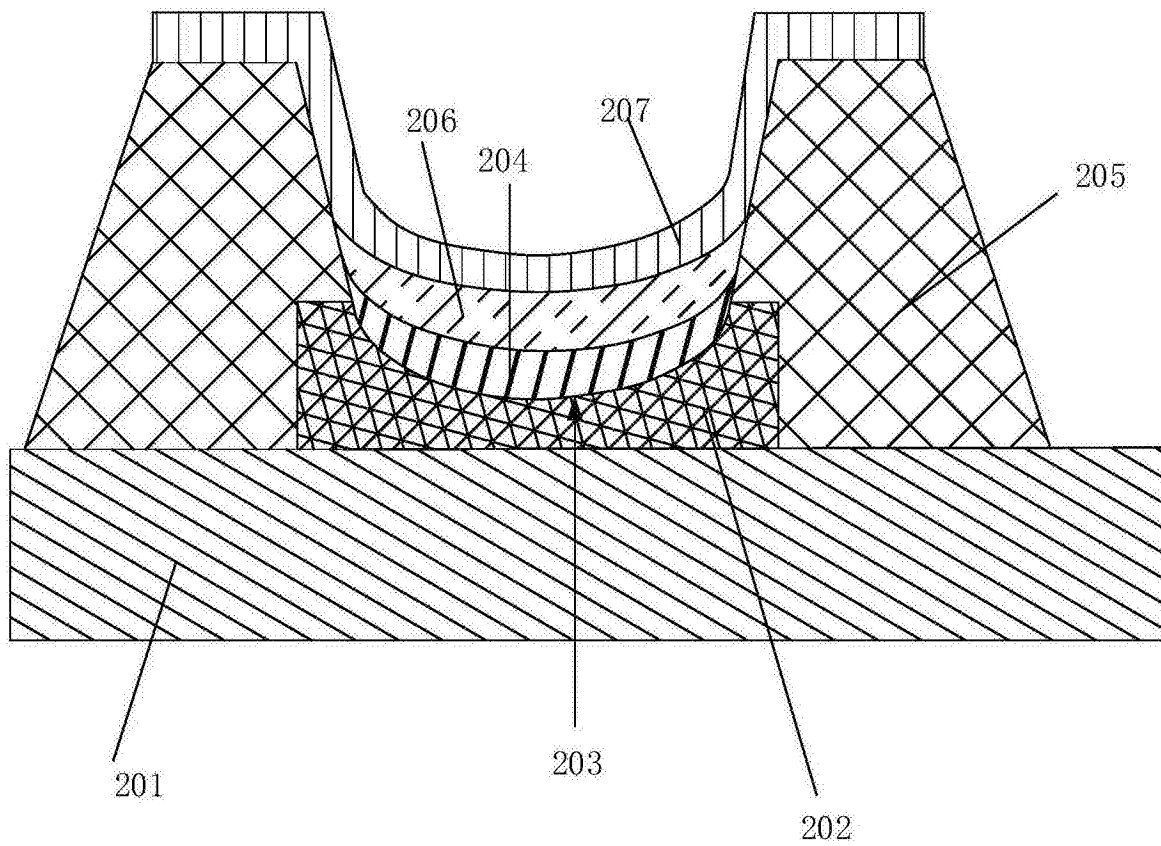


图2

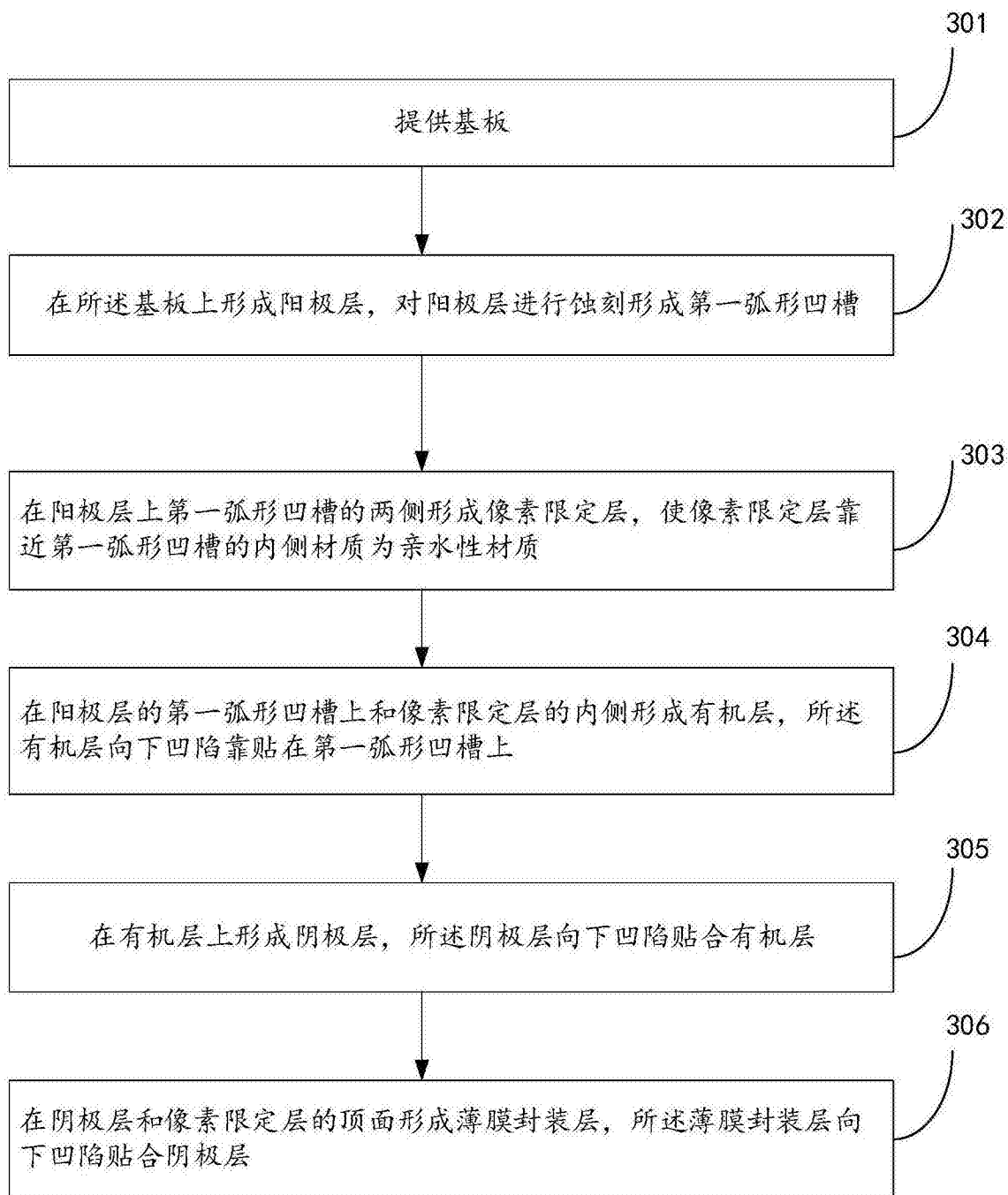


图3

专利名称(译)	有机发光显示面板及其制造方法、有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN107819079A	公开(公告)日	2018-03-20
申请号	CN2017110990913.6	申请日	2017-10-18
[标]发明人	邹新		
发明人	邹新		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5012 H01L51/5209 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示面板及其制造方法、有机发光显示装置，有机发光显示面板包括：基板，形成在基板上的至少一个发光单元，其中发光单元包括阳极层，形成在阳极层上的有机层；还包括设置在阳极层以及有机层两侧，且与阳极层以及有机层两端相接触的像素限定层；像素限定层与阳极层与有机层接触的内侧的材质为亲水性材质；其中，阳极层至少部分向下凹陷形成有第一弧形凹槽，有机层向下凹陷贴靠设置在所述第一弧形凹槽中。本发明提供的有机发光显示面板能克服喷墨打印制程中有机层厚度不均匀的缺点，提高有机发光显示装置的显示效果。

