



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110459700 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201910704065.7

(22)申请日 2019.07.31

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司
地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 米磊

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250
代理人 李亚南

(51)Int.Cl.
H01L 51/56(2006.01)
H01L 51/52(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

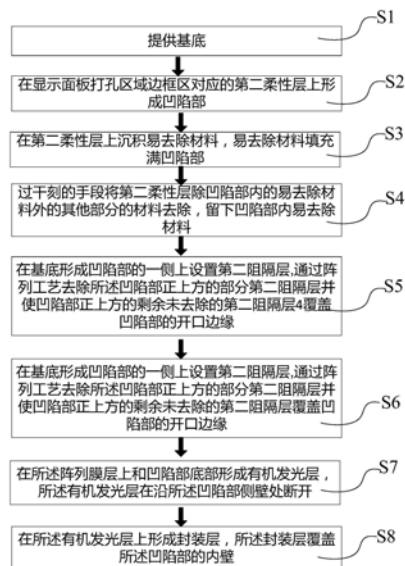
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种显示面板制备方法、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种显示面板制备方法、显示面板及显示装置。该制备方法通过在阵列膜层制备前,先在打孔区域边框区对应的基底上形成凹陷部,避免了在阵列工艺后在基底上形成凹陷部时对阵列膜层造成不良影响;同时,通过在非显示区的凹陷部内填充易去除材料,在阵列工艺制备阵列膜层完成后,去除凹陷部正上方的部分第二阻隔层并使凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层覆盖凹陷部的开口边缘,接着去除凹陷部内的易去除材料,在后续形成有机发光层的过程中,有机发光层在凹陷部处断开,实现了在显示区打孔时,能有效去除或断开打孔区域有机发光公共层,从而避免水氧沿凹陷部内侧壁进入显示区的有机发光膜层。



CN 110459700 A

1. 一种显示面板的制备方法,包括如下步骤:

提供基底,其中,基底包括第一柔性层、第一阻隔层和第二柔性层;

在显示面板打孔区域边框区对应的所述基底上形成凹陷部;

在所述凹陷部内填充易去除材料;

在所述基底形成所述凹陷部的一侧表面上依次层叠形成第二阻隔层和阵列膜层,所述阵列膜层未覆盖所述凹陷部正上方的所述第二阻隔层;

去除所述凹陷部正上方对应位置的所述第二阻隔层,其中所述凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层覆盖所述凹陷部的开口边缘;

去除所述凹陷部内的易去除材料;

在所述阵列膜层上和凹陷部底部形成有机发光层,所述有机发光层在沿所述凹陷部侧壁处断开;

在所述有机发光层上形成封装层,所述封装层覆盖所述凹陷部的内壁。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,刻蚀去除所述凹陷部正上方的阵列膜层或者在所述凹陷部正上方不布置阵列膜层,以露出所述凹陷部正上方的所述第二阻隔层;

所述凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层的边缘和所述凹陷部的开口边缘的间距 d 大于有机发光层的厚度,小于封装层不连续临界值,且小于第二阻隔层支撑塌陷值;

优选的, d 与所述凹陷部的开口边缘宽度 D 的比例关系如下: $0.8\mu\text{m}\leq d\leq (1/4)D$;

优选地,所述 d 与所述 D 的比例关系为 $d:D=(1-3):12$;

优选地,所述 d 为 $1\mu\text{m}$,所述 D 为 $12\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述凹陷部在所述打孔区域边框区内对应的基底上的投影呈圆环状间隔设置。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的制备方法,其特征在于,所述凹陷部设置于所述第二柔性层上,所述凹陷部的深度 h 为 $2-5\mu\text{m}$;

优选地,所述第一柔性层和所述第二柔性层采用的材质为聚酰亚胺,所述第一阻隔层和所述第二阻隔层为无机材料层;

优选地,所述第一柔性层和所述第二柔性层的厚度为 $8-12\mu\text{m}$,所述第一阻隔层和所述第二阻隔层的厚度为 $0.8-1.2\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述易去除材料为金属;

优选地,所述金属为Mo。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的制备方法,其特征在于,沿远离所述第二阻隔层的方向上,所述阵列膜层包括依次层叠设置的半导体层、栅极绝缘层、第一金属层、第一绝缘层、第二金属层、第二绝缘层、第三金属层、有机平坦化层、阳极层、像素定义层及隔离柱。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述半导体层的厚度为 $45-55\text{nm}$;所述栅极绝缘层的厚度为 $95-105\text{nm}$;所述第一金属层的厚度为 $245-255\text{nm}$;所述第一绝缘层的厚度为 $95-105\text{nm}$;所述第二金属层的厚度为 $245-255\text{nm}$;所述第二绝缘层的厚度为 $495-505\text{nm}$;所述第三金属层的厚度为 $495-505\text{nm}$;所述有机平坦化层的厚度为 $1400-1600\text{nm}$;所述阳极层像素电极的厚度为 $145-155\text{nm}$;所述像素定义层的厚度为 $1400-1600\text{nm}$;所述隔离柱的高度为 $1400-1600\text{nm}$ 。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的制备方法,其特征在于,所述有机发光层包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、像素有机层、电子传输层和电子注入层,所述空穴注入层设置于所述阵列膜层上;

所述封装层为薄膜封装层。

9. 一种显示面板,其特征在于,采用权利要求1-8中任一项所述的制备方法制得。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求9所述的显示面板。

一种显示面板制备方法、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示装置技术领域，具体涉及一种显示面板制备方法、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 当下柔性OLED显示屏在手机和平板电脑等智能终端产品中的使用比率越来越高，全面屏时代，各大手机厂商对全面屏的追求手段各不相同，其中，以三星S10为首的打孔屏成为目前主流，将摄像头等手机器件放置在屏幕打孔的下方，以提高显示面板的屏占比。

[0003] 然而简单的屏幕打孔对于面板制造商依然存在很多困难，导致在实际生产中良率提升困难。同时，在物理打孔过程中会对阵列膜层造成破坏。

发明内容

[0004] 因此，本发明提供一种显示面板制备方法、显示面板及显示装置，在实现显示区打孔时，有效去除或断开打孔区域内有机发光公共层，且确保封装效果的基础上，避免了在形成阵列膜层后的打孔工艺中对阵列膜层造成破坏的问题。

[0005] 本发明所提供的显示面板的制备方法，包括如下步骤：

[0006] 提供基底，其中，基底包括第一柔性层、第一阻隔层和第二柔性层；

[0007] 在显示面板打孔区域边框区对应的所述基底上形成凹陷部；此处的打孔区域边框区对应的区域，也即在此处打孔，后续将在此处放置摄像头、听筒或者实体按键等外置部件的区域；

[0008] 在所述凹陷部内填充易去除材料；

[0009] 在所述基底形成所述凹陷部的一侧表面上依次层叠形成第二阻隔层和阵列膜层，所述阵列膜层未覆盖所述凹陷部正上方的所述第二阻隔层；

[0010] 去除所述凹陷部正上方对应位置的所述第二阻隔层，其中所述凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层覆盖所述凹陷部的开口边缘；

[0011] 去除所述凹陷部内的易去除材料，易去除材料在后续工艺形成阵列膜层后可以去除，降低了物理打孔对阵列膜层造成的破坏；

[0012] 在所述阵列膜层上和凹陷部底部形成有机发光层，所述有机发光层在沿所述凹陷部侧壁处断开；

[0013] 在所述有机发光层上形成封装层，所述封装层覆盖所述凹陷部的内壁。

[0014] 进一步地，刻蚀去除所述凹陷部正上方的阵列膜层或者在所述凹陷部正上方不布置阵列膜层，以露出所述凹陷部正上方的所述第二阻隔层；

[0015] 进一步地，所述凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层的边缘和所述凹陷部的开口边缘的间距 d 大于有机发光层的厚度，小于封装层不连续临界值，且小于第二阻隔层支撑塌陷值；

[0016] 优选的， d 与所述凹陷部的开口边缘宽度 D 的比例关系如下： $0.8\mu\text{m} \leq d \leq (1/4)D$ ；第

二阻隔层的边缘和凹陷部的开口边缘设置一定间距d,使有机发光层只形成在阵列膜层上和凹槽底部,保证有机发光层在凹陷部断开。

[0017] 进一步地,所述d与所述D的比例关系为 $d:D=(1-3):12$,优选地,d为 $1\mu\text{m}$,D为 $12\mu\text{m}$ 。

[0018] 进一步地,所述凹陷部的深度h为 $2-5\mu\text{m}$,优选为 $3\mu\text{m}$ 。

[0019] 所述易去除材料为金属,金属具体可为Mo。

[0020] 进一步地,所述凹陷部在所述打孔区域边框区内对应的基底上的投影呈圆环状间隔设置。

[0021] 进一步地,所述凹陷部设置于所述第二柔性层上,所述凹陷部的深度h为 $2-5\mu\text{m}$;

[0022] 优选地,所述第一柔性层和所述第二柔性层采用的材质为聚酰亚胺,所述第一阻隔层和所述第二阻隔层为无机材料层,无机材料层可为氮化硅(SiN_x)层;

[0023] 优选地,所述第一柔性层和所述第二柔性层的厚度为 $8-12\mu\text{m}$,优选为 $10\mu\text{m}$,所述第一阻隔层和所述第二阻隔层的厚度为 $0.8-1.2\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}$ 。

[0024] 进一步地,沿远离所述第二阻隔层的方向上,所述阵列膜层包括依次层叠设置的半导体层(P-Si层)、栅极绝缘层(GI绝缘层)、第一金属层(M1层)、第一绝缘层(CI绝缘层)、第二金属层(M2层)、第二绝缘层(ILD绝缘层)、第三金属层(M3层)、有机平坦化层(PLA平坦化层)、阳极层、像素定义层(PDL层)及隔离柱(SPC spacer)。

[0025] 进一步地,所述半导体层的厚度为 $45-55\text{nm}$,优选为 50nm ;所述栅极绝缘层的厚度为 $95-105\text{nm}$,优选为 100nm ;所述第一金属层的厚度为 $245-255\text{nm}$,优选为 250nm ;所述第一绝缘层的厚度为 $95-105\text{nm}$,优选为 100nm ;所述第二金属层的厚度为 $245-255\text{nm}$,优选为 250nm ;所述第二绝缘层的厚度为 $495-505\text{nm}$,优选为 500nm ;所述第三金属层的厚度为 $495-505\text{nm}$,优选为 500nm ;所述有机平坦化层的厚度为 $1400-1600\text{nm}$,优选为 1500nm ;所述阳极层像素电极的厚度为 $145-155\text{nm}$,优选为 150nm ;所述像素定义层的厚度为 $1400-1600\text{nm}$,优选为 1500nm ;所述隔离柱的高度为 $1400-1600\text{nm}$,优选为 1500nm 。

[0026] 进一步地,所述有机发光包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、像素有机层、电子传输层和电子注入层,所述空穴注入层设置于所述阵列膜层上;

[0027] 所述封装层为薄膜封装层,优选地,所述薄膜封装层包括依次层叠设置的第一无机层、有机层和第二无机层,所述第一无机层的厚度为 $0.8-1.2\mu\text{m}$,例如为 $1\mu\text{m}$,所述有机层的厚度为 $8-12\mu\text{m}$,例如为 $10\mu\text{m}$,所述第二无机层的厚度为 $0.8-1.2\mu\text{m}$,例如为 $1\mu\text{m}$ 。

[0028] 此外,本发明还提供了由上述制备方法制得的显示面板。

[0029] 此外,本发明还提供了一种显示装置,包括上述显示面板。具体地,显示装置可为电视,手机、平板、电脑和相机等,在显示面板打孔区域可以对应设置摄像头、听筒或者实体按键等外置部件。

[0030] 本发明技术方案,具有如下优点:该制备方法通过在阵列膜层制备前,先在打孔区域边框区对应的基底上形成凹陷部,避免了在阵列工艺后在基底上形成凹陷部时对阵列膜层造成不良影响;同时,通过在非显示区的凹陷部内填充易去除材料,在阵列工艺制备阵列膜层完成后,去除凹陷部正上方的部分第二阻隔层并使凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层覆盖凹陷部的开口边缘,接着去除凹陷部内的易去除材料,这样就实现undercut结构,即间隔设置的凹陷部结构,在后续形成有机发光的过程中,有机发光层在凹陷部处断开,实现了在显示区打孔时,能有效去除或断开打孔区域有机发光公共层,从而避免水氧沿

凹陷部内侧壁进入显示区的有机发光膜层,改善了后续封装效果,进而改善了显示面板显示效果,在实现显示区打孔时,有效去除或断开打孔区域内有机发光公共层,且确保封装效果的基础上,避免了在形成阵列膜层后的打孔工艺中对阵列膜层造成破坏的问题。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明具体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。

[0032] 图1为本发明中显示面板的制备方法的流程示意图;

[0033] 图2为本发明中显示显示面板的俯视图;

[0034] 图3为图2中显示面板沿AA'线的截面图;

[0035] 图4为本发明中凹陷部的放大图;

[0036] 附图标记:

[0037] 1-第一柔性层;2-第一阻隔层;3-第二柔性层;4-第二阻隔层;5-阵列膜层;6-有机发光层;7-封装层;8-边框区;9-开孔区;10-Panel切割边;11-AA hole非显示区边界;12-凹陷部;13-显示区。

具体实施方式

[0038] 下面将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。

[0039] 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。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0041] 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。

[0042] 如图1所示,本发明所提供的显示面板的制备方法,包括如下步骤:

[0043] 提供基底,,其中,基底包括第一柔性层1、第一阻隔层2和第二柔性层3;

[0044] 在显示面板打孔区域边框区对应的所述基底上形成凹陷部12,并在凹陷部12内填充易去除材料;具体地,显示面板打孔区域可以对应的设置摄像头、听筒或者实体按键等外置部件;在边框区沿半径增大方向,凹陷部间隔设置,个数根据需要选择,例如可以为1

个、4个或者10个,形状具体可为圆环形、椭圆形或其他;在各不同半径围成的圆上形成的凹陷部12共同形成沿着切割边的圆环;

[0045] 在所述基底形成所述凹陷部12的一侧表面上依次层叠形成第二阻隔层4和阵列膜层5,所述阵列膜层5未覆盖所述凹陷部正上方的所述第二阻隔层4;

[0046] 去除所述凹陷部正上方对应位置的所述第二阻隔层4,其中所述凹陷部12正上方的剩余未去除的第二阻隔层覆盖所述凹陷部的开口边缘;

[0047] 去除所述凹陷部内的易去除材料,易去除材料在后续工艺形成阵列膜层后可以去除,降低了物理打孔对阵列膜层造成的破坏;

[0048] 在所述阵列膜层5上和凹陷部12底部形成有机发光层6,所述有机发光层6在沿所述凹陷部12侧壁处断开;

[0049] 在所述有机发光层6上形成封装层7,所述封装层7覆盖所述凹陷部的内壁。

[0050] 上述制备方法通过在阵列膜层制备前,先在打孔区域边框区对应的基底上形成凹陷部,避免了在阵列工艺后在基底上形成凹陷部时对阵列膜层造成不良影响;同时,通过在非显示区的凹陷部内填充易去除材料,在阵列工艺制备阵列膜层完成后,去除凹陷部正上方的部分第二阻隔层并使凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层覆盖凹陷部的开口边缘,接着去除凹陷部内的易去除材料,这样就实现undercut结构,即间隔设置的凹陷部结构,在后续形成有机发光的过程中,有机发光层在凹陷部处断开,实现了在显示区打孔时,能有效去除或断开打孔区域有机发光公共层,从而避免水氧沿凹陷部内侧壁进入显示区的有机发光膜层,改善了后续封装效果,进而改善了显示面板显示效果。

[0051] 现有方案中是在阵列工艺结束后刻蚀PI,此时需要对已有阵列图形进行有效保护,例如使用光刻胶,发明人发现,在干刻阵列膜层和衬底膜层时,光刻胶也会被同步刻蚀,导致显示区域无需被刻蚀的阵列膜层受到影响,在一定程度上降低了良率。

[0052] 本发明通过先形成凹陷部,再形成阵列膜层,最后,去除凹陷部正上方的部分第二阻隔层4以露出凹陷部,通过精准设计凹陷部深度、开口边缘宽度及其与第二阻隔层间距的方式,自动断开有机发光公共层,避免复杂工序的引入即达到有效封装的效果,并且刻蚀PI放在首步,后续只需刻蚀阵列膜层,即将用于断开有机发光层的凹陷结构的形成方式由一次刻蚀调整为两次甚至多次刻蚀,使得后续形成阵列膜层后的刻蚀过程中,需要刻蚀的厚度减小了,从而对刻蚀过程中对阵列膜层起到保护作用的光刻胶的要求降低,进而使常规参数(如常规厚度和材料)的光刻胶,也能够切实起到保护阵列膜层的作用,使工艺难度大大降低。同时,该方式能精确控制凹陷部的尺寸精度。

[0053] 进一步的,如图4所示,为了使凹陷结构能够断开有机发光层,凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层4的边缘和凹陷部的开口边缘的间距d应大于有机发光层的厚度,并且,为了确保封装效果,即封装膜层在凹陷部连续且不断开,d需小于封装层不连续临界值,进一步的,为了确保后续工艺中,凹陷部结构的稳定性,d需小于第二阻隔层支撑塌陷值。

[0054] 综合考虑以上因素后,本发明实施例中d与凹陷部的开口边缘宽度D的比例关系如下: $0.8\mu\text{m} \leq d \leq (1/4)D$ 。进一步地, $d:D = (1-3):12$,优选地,d为 $1\mu\text{m}$,D为 $12\mu\text{m}$ 。通过优化d和D的尺寸,在后续封装过程中,能提高封装效果,阻止水氧从有机发光层断裂处进入其内,避免有机发光层发光失效。

[0055] 进一步地,所述凹陷部的深度h为 $2-5\mu\text{m}$,优选为 $3\mu\text{m}$;优选凹陷部的深度h,保证有

机发光层断裂的情况下,合适的深度能方便封装层的封装。

[0056] 易去除材料为金属,金属具体可为Mo,后期可通过湿刻等手段去除;通过在凹陷部内填充易去除材料,有利于形成平整的第二阻隔层4,从而利于后续形成undercut结构;

[0057] 进一步地,所述凹陷部在所述打孔区域边框区内对应的基底上的投影呈圆环状间隔设置。

[0058] 进一步地,所述凹陷部设置于所述第二柔性层上,所述凹陷部的深度h为2-5 μm ,第一柔性层1和第二柔性层3之间第一阻隔层2能提高柔性基板的隔水性;具体地第一柔性层1和第二柔性层3采用的材质为聚酰亚胺,第一柔性层1的厚度为8-12 μm ,优选为10 μm ,第二柔性层3的厚度为8-12 μm ,优选为10 μm ;第一阻隔层2和第二阻隔层4为无机材料层,无机材料层可为氮化硅(SiN_x)层,第一阻隔层2的厚度为0.8-1.2 μm ,优选为1 μm ,第二阻隔层4的厚度为0.8-1.2 μm ,优选为1 μm 。优选第一阻隔层2和第二阻隔层4的厚度,能优化阻隔外界水汽的效果。

[0059] 进一步地,沿远离第二阻隔层4的方向上,阵列膜层5包括依次层叠设置的半导体层(P-Si层)、栅极绝缘层(GI绝缘层)、第一金属层(M1层)、第一绝缘层(CI绝缘层)、第二金属层(M2层)、第二绝缘层(ILD绝缘层)、第三金属层(M3层)、有机平坦化层(PLA平坦化层)、阳极层、像素定义层(PDL层)及隔离柱(SPC spacer)。当然,根据需要,阵列膜层5还可以添加其它一些现有的功能层;

[0060] 进一步地,半导体层的厚度为45-55nm,优选为50nm;栅极绝缘层的厚度为95-105nm,优选为100nm;第一金属层的厚度为245-255nm,优选为250nm;第一绝缘层的厚度为95-105nm,优选为100nm;第二金属层的厚度为245-255nm,优选为250nm;第二绝缘层的厚度为495-505nm,优选为500nm;第三金属层的厚度为495-505nm,优选为500nm;有机平坦化层的厚度为1400-1600nm,优选为1500nm;阳极层的厚度为145-155nm,优选为150nm;像素定义层的厚度为1400-1600nm,优选为1500nm;隔离柱的高度为1400-1600nm,优选为1500nm。

[0061] 进一步地,有机发光层6包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、像素有机层、电子传输层和电子注入层,空穴注入层设置于阵列膜层5上;

[0062] 封装层7为薄膜封装层,优选地,薄膜封装层包括依次层叠设置的第一无机层、有机层和第二无机层,第一无机层的厚度为0.8-1.2 μm ,例如为1 μm ,有机层的厚度为8-12 μm ,例如为10 μm ,第二无机层的厚度为0.8-1.2 μm ,例如为1 μm 。无机层采用化学气相沉积(CVD)工艺形成,有机层采用喷墨打印(IJP)工艺形成,封装层在凹陷部连续,可保证封装效果。

[0063] 此外,本发明还提供了由上述制备方法制得的显示面板。

[0064] 如图2所示,显示面板上的打孔区域的边框区8为具有有机发光公共层非显示区,边框区内有Panel切割边10,Panel切割边10围合起来的是开孔区9,边框区8远离开孔区9的侧边为AA hole非显示区边界11,沿着开孔区9半径扩大的方向上设置有间隔排布的凹陷部12,在各不同半径围成的圆上形成的凹陷部共同形成沿着切割边的圆环。AA(Active Area) hole,即显示区打孔,其中13为显示区。

[0065] 此外,本发明还提供了一种显示装置,包括上述显示面板。具体地,显示装置可为电视,手机、平板、电脑和相机等。

[0066] 下面通过具体实施方式来说明本发明的技术方案:

[0067] 实施例1

[0068] 本实施例提供了一种显示面板的制备方法,如图1和3所示,包括如下步骤:

[0069] S1、提供基底,基底包括依次层叠设置的第一柔性层1、第一阻隔层2和第二柔性层3,第一柔性层1和第二柔性层3均为聚酰亚胺层,第一柔性层1的厚度为 $10\mu\text{m}$,第二柔性层3的厚度为 $10\mu\text{m}$;第一阻隔层2为无机层,无机层为氮化硅(SiN_x)层,第一阻隔层2的厚度为 $1\mu\text{m}$;

[0070] S2、在显示面板打孔区域边框区对应的所述基底上形成凹陷部,凹陷部设置于第二柔性层3上,凹陷部具体可为环形凹陷部,环形凹陷部具有环形的凹陷沟,凹陷部使用曝光刻蚀的手段形成;

[0071] S3、在第二柔性层3上沉积易去除材料,易去除材料填充凹陷部,易去除材料为金属Mo,后期可通过湿刻手段去除;

[0072] S4、通过干刻的手段将第二柔性层3除凹陷部内的易去除材料外的其他部分的材料去除,留下凹陷部内易去除材料;

[0073] S5、在基底形成凹陷部的一侧上设置第二阻隔层4;第二阻隔层4为无机层,无机层为氮化硅(SiN_x)层,第二阻隔层4的厚度为 $1\mu\text{m}$;

[0074] 通过9mask阵列工艺在第二阻隔层4上形成阵列膜层5,并去除凹陷部正上方的阵列膜层5,以裸露出凹陷部正上方的第二阻隔层4;

[0075] 通过阵列工艺去除所述凹陷部正上方的部分第二阻隔层4并使凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层4覆盖凹陷部的开口边缘;如图3所示,凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层4的边缘和凹陷部的开口边缘的间距d为 $1\mu\text{m}$,凹陷部的开口尺寸D为 $12\mu\text{m}$;凹陷部的深度h为 $3\mu\text{m}$;

[0076] 沿远离第二阻隔层4的方向上,阵列膜层5包括依次层叠设置的半导体层(P-Si层)、栅极绝缘层(GI绝缘层)、第一金属层(M1层)、第一绝缘层(CI绝缘层)、第二金属层(M2层)、第二绝缘层(ILD绝缘层)、第三金属层(M3层)、有机平坦化层(PLA平坦化层)、阳极层像素电极、像素定义层(PDL层)及隔离柱(SPC spacer);半导体层的厚度为 50nm ;栅极绝缘层的厚度为 100nm ;第一金属层的厚度为 250nm ;第一绝缘层的厚度为 100nm ;第二金属层的厚度为 250nm ;第二绝缘层的厚度为 500nm ;第三金属层的厚度为 500nm ;有机平坦化层的厚度为 1500nm ;阳极层的厚度为 150nm ;像素定义层的厚度为 1500nm ;隔离柱的高度为 1500nm ;最终形成像素电路及周边电路以及像素电极及像素定义区等有机发光显示驱动基板结构;

[0077] S6、接着通过湿刻的手段去除凹陷部内的易去除材料,裸露出凹陷部的凹坑,形成undercut结构;

[0078] S7、在阵列膜层上形成有机发光层6,有机发光层6在凹陷部处断开,只形成在阵列膜层上和凹陷部底部;其中,有机发光层6包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、像素有机层、电子传输层和电子注入层,空穴注入层设置于阵列膜层5上;

[0079] S8、有机发光层6上形成封装层7,封装层7覆盖凹陷部的内壁,制得显示面板;封装层7为薄膜封装层,薄膜封装层包括依次层叠设置的第一无机层、有机层和第二无机层,第一无机层的厚度为 $1\mu\text{m}$,有机层的厚度为 $10\mu\text{m}$,第二无机层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 。

[0080] 实施例2

[0081] 本实施例提供了一种显示面板的制备方法,如图1和3所示,包括如下步骤:

[0082] S1、提供基底,基底包括依次层叠设置的第一柔性层1、第一阻隔层2和第二柔性层

3,第一柔性层1和第二柔性层3均为聚酰亚胺层,与实施例一中衬底各膜层厚度不同的是,第一柔性层1的厚度为 $8\mu\text{m}$,第二柔性层3的厚度为 $12\mu\text{m}$;第一阻隔层2为无机层,无机层为氮化硅(SiN_x)层,第一阻隔层2的厚度为 $0.8\mu\text{m}$;

[0083] S2、在显示面板打孔区域边框区对应的所述基底上形成凹陷部,凹陷部设置于第二柔性层3上,凹陷部具体可为环形凹陷部,环形凹陷部具有环形的凹陷沟,凹陷部使用激光刻蚀的手段形成;

[0084] S3、在第二柔性层3上沉积易去除材料,易去除材料填充满凹陷部,易去除材料为金属Mo,后期可通过湿刻手段去除;

[0085] S4、通过干刻的手段将第二柔性层3除凹陷部内的易去除材料外的其他部分的材料去除,留下凹陷部内易去除材料;

[0086] S5、在基底形成凹陷部的一侧上设置第二阻隔层4;第二阻隔层4为无机层,无机层为氮化硅(SiN_x)层,与实施例一中厚度不同的是,第二阻隔层4的厚度为 $1.2\mu\text{m}$;

[0087] 通过9mask阵列工艺在第二阻隔层4上形成阵列膜层5,并去除凹陷部正上方的阵列膜层5,以裸露出凹陷部正上方的第二阻隔层4;

[0088] 通过阵列工艺去除所述凹陷部正上方的部分第二阻隔层4并使凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层4覆盖凹陷部的开口边缘,凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层4的边缘和凹陷部的开口边缘的间距d为 $3\mu\text{m}$,凹陷部的开口尺寸D为 $12\mu\text{m}$;凹陷部的深度h为 $5\mu\text{m}$;此处凹陷部深度、开口尺寸与与实施例一中不同;

[0089] 沿远离第二阻隔层4的方向上,阵列膜层5包括依次层叠设置的半导体层(P-Si层)、栅极绝缘层(GI绝缘层)、第一金属层(M1层)、第一绝缘层(CI绝缘层)、第二金属层(M2层)、第二绝缘层(ILD绝缘层)、第三金属层(M3层)、有机平坦化层(PLA平坦化层)、阳极层、像素定义层(PDL层)及隔离柱(SPC spacer);半导体层的厚度为 45nm ;栅极绝缘层的厚度为 105nm ;第一金属层的厚度为 245nm ;第一绝缘层的厚度为 105nm ;第二金属层的厚度为 245nm ;第二绝缘层的厚度为 505nm ;第三金属层的厚度为 495nm ;有机平坦化层的厚度为 1600nm ;阳极层的厚度为 145nm ;像素定义层的厚度为 1600nm ;隔离柱的高度为 1400nm ;最终形成像素电路及周边电路以及像素电极及像素定义区等有机发光显示驱动基板结构;

[0090] S6、接着通过湿刻的手段去除凹陷部内的易去除材料,裸露出凹陷部的凹坑,形成undercut结构;

[0091] S7、在阵列膜层上形成有机发光层6,有机发光层6在凹陷部处断开,其中,有机发光层6包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、像素有机层、电子传输层和电子注入层,空穴注入层设置于阵列膜层5上;

[0092] S8、在有机发光层6上形成封装层7,封装层7覆盖凹陷部的内壁,制得显示面板;封装层7为薄膜封装层,薄膜封装层包括依次层叠设置的第一无机层、有机层和第二无机层,第一无机层的厚度为 $0.8\mu\text{m}$,有机层的厚度为 $12\mu\text{m}$,第二无机层的厚度为 $0.8\mu\text{m}$ 。

[0093] 实施例3

[0094] 本实施例提供了一种显示面板的制备方法,如图1和3所示,包括如下步骤:

[0095] S1、提供基底,基底包括依次层叠设置的第一柔性层1、第一阻隔层2和第二柔性层3,第一柔性层1和第二柔性层3均为聚酰亚胺层,第一柔性层1的厚度为 $12\mu\text{m}$,第二柔性层3的厚度为 $8\mu\text{m}$;第一阻隔层2为无机层,无机层为氮化硅(SiN_x)层,第一阻隔层2的厚度为 1.2

μm ;

[0096] S2、在显示面板打孔区域边框区对应的所述基底上形成凹陷部,凹陷部设置于第二柔性层3上,凹陷部具体可为环形凹陷部,环形凹陷部具有环形的凹陷沟,凹陷部使用激光刻蚀的手段形成;

[0097] S3、在第二柔性层3上沉积易去除材料,易去除材料填充满凹陷部,易去除材料为金属Mo,后期可通过湿刻手段去除;

[0098] S4、通过干刻的手段将第二柔性层3除凹陷部内的易去除材料去除,留下凹陷部内易去除材料;

[0099] S5、在基底形成凹陷部的一侧上设置第二阻隔层4;第二阻隔层4为无机层,无机层为氮化硅(SiN_x)层,第二阻隔层4的厚度为 $0.8\mu\text{m}$;

[0100] 通过9mask阵列工艺在第二阻隔层4上形成阵列膜层5,其中,凹陷部正上方对应区域的第二阻隔层4上不布置阵列膜层5,以裸露出凹陷部正上方的第二阻隔层4;

[0101] 通过阵列工艺去除所述凹陷部正上方的部分第二阻隔层4并使凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层4覆盖凹陷部的开口边缘,凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层4的边缘和凹陷部的开口边缘的间距 d 为 $2\mu\text{m}$,凹陷部的开口尺寸 D 为 $12\mu\text{m}$;凹陷部的深度 h 为 $2\mu\text{m}$;

[0102] 沿远离第二阻隔层4的方向上,阵列膜层5包括依次层叠设置的半导体层(P-Si层)、栅极绝缘层(GI绝缘层)、第一金属层(M1层)、第一绝缘层(CI绝缘层)、第二金属层(M2层)、第二绝缘层(ILD绝缘层)、第三金属层(M3层)、有机平坦化层(PLA平坦化层)、阳极层、像素定义层(PDL层)及隔离柱(SPC spacer);半导体层的厚度为 55nm ;栅极绝缘层的厚度为 95nm ;第一金属层的厚度为 255nm ;第一绝缘层的厚度为 95nm ;第二金属层的厚度为 255nm ;第二绝缘层的厚度为 495nm ;第三金属层的厚度为 505nm ;有机平坦化层的厚度为 1400nm ;阳极层的厚度为 155nm ;像素定义层的厚度为 1600nm ;隔离柱的高度为 1600nm ;最终形成像素电路及周边电路以及像素电极及像素定义区等OLED驱动基板结构;

[0103] S6、接着通过湿刻的手段去除凹陷部内的易去除材料,裸露出凹陷部的凹坑,形成undercut结构;

[0104] S7、在阵列膜层上形成有机发光层6,有机发光层6在凹陷部处断开;其中,有机发光层6包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、像素有机层、电子传输层和电子注入层,空穴注入层设置于阵列膜层5上;

[0105] S8、在有机发光层6上形成封装层7,封装层7覆盖凹陷部的内壁,制得显示面板;封装层7为薄膜封装层,薄膜封装层包括依次层叠设置的第一无机层、有机层和第二无机层,第一无机层的厚度为 $1.2\mu\text{m}$,有机层的厚度为 $8\mu\text{m}$,第二无机层的厚度为 $1.2\mu\text{m}$ 。

[0106] 以上三个实施例产出的产品中,阵列膜层均未损伤,在一定程度上提高了产品良率。

[0107] 比较例:

[0108] 本比较例提供了一种显示面板的制备方法,同实施例1,不同之处在于:本比较例,包括如下步骤:

[0109] S1、提供基底,基底包括依次层叠设置的第一柔性层1、第一阻隔层2和第二柔性层3,第一柔性层1和第二柔性层3均为聚酰亚胺层,第一柔性层1的厚度为 $10\mu\text{m}$,第二柔性层3

的厚度为 $10\mu\text{m}$;第一阻隔层2为无机层,无机层为氮化硅(SiN_x)层,第一阻隔层2的厚度为 $1\mu\text{m}$;

[0110] S2、在第二柔性层3上设置第二阻隔层4;第二阻隔层4为无机层,无机层为氮化硅(SiN_x)层,第二阻隔层4的厚度为 $1\mu\text{m}$;

[0111] 通过9mask阵列工艺在第二阻隔层4上形成阵列膜层5;

[0112] S3、使用光刻胶保护阵列膜层5,再需要设置凹陷部的区域进行干刻阵列膜层和基底膜层,形成undercut结构;

[0113] S4、在阵列膜层上形成有机发光层6,有机发光层6在凹陷部处断开,只形成在阵列膜层上和凹陷底部;其中,有机发光层6包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、像素有机层、电子传输层和电子注入层,空穴注入层设置于阵列膜层5上;

[0114] S5、有机发光层6上形成封装层7,封装层7覆盖凹陷部的内壁,制得显示面板;封装层7为薄膜封装层,薄膜封装层包括依次层叠设置的第一无机层、有机层和第二无机层,第一无机层的厚度为 $1\mu\text{m}$,有机层的厚度为 $10\mu\text{m}$,第二无机层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 。

[0115] 上述制备方法中,在同一次干刻过程中刻蚀阵列膜层和衬底膜层时,光刻胶也会被同步刻蚀,刻蚀速率等条件不改变时,发明人发现,常规参数(如常规厚度和材料)的光刻胶失去了对阵列膜层的保护作用,导致显示区域无需被刻蚀的阵列膜层有了损伤,进而在一定程度上降低了产品良率。

[0116] 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。

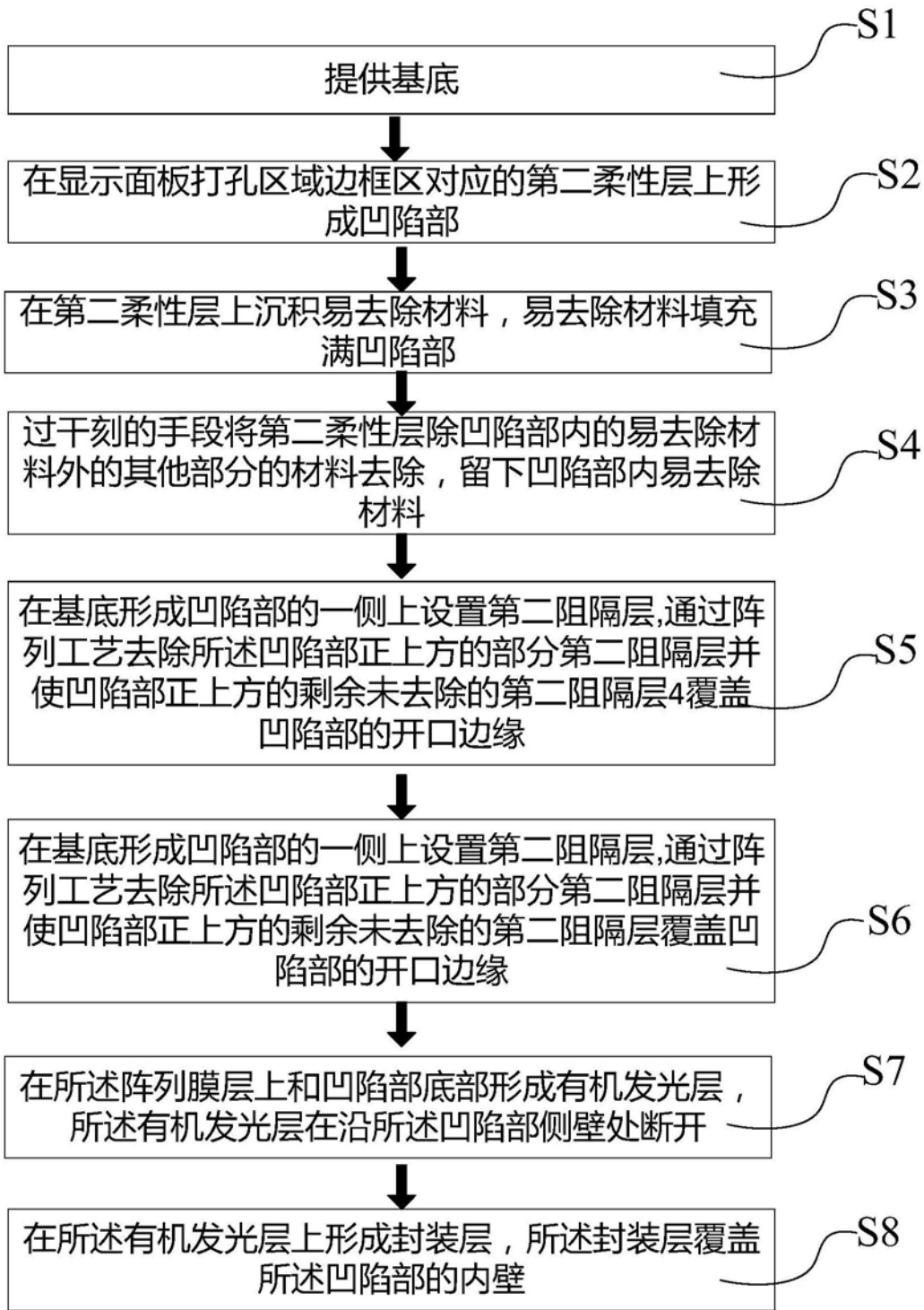


图1

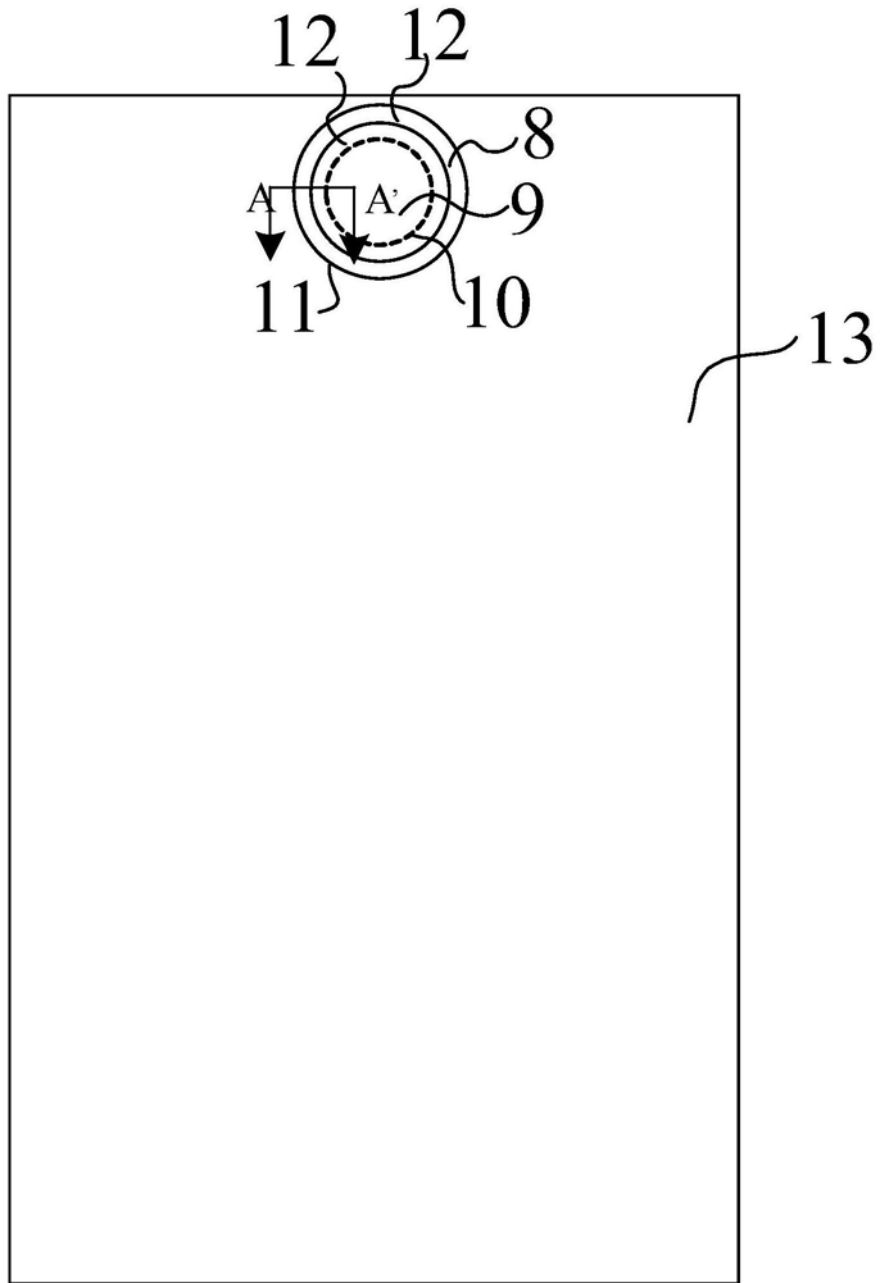


图2

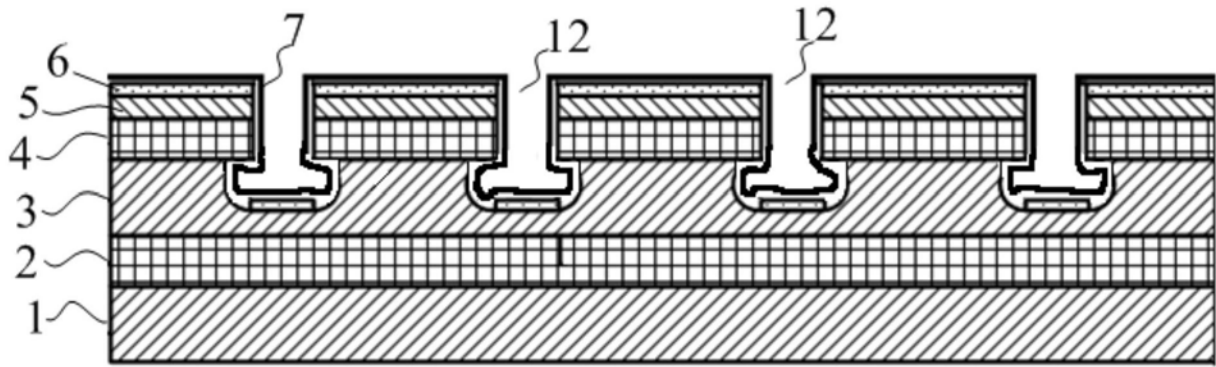


图3

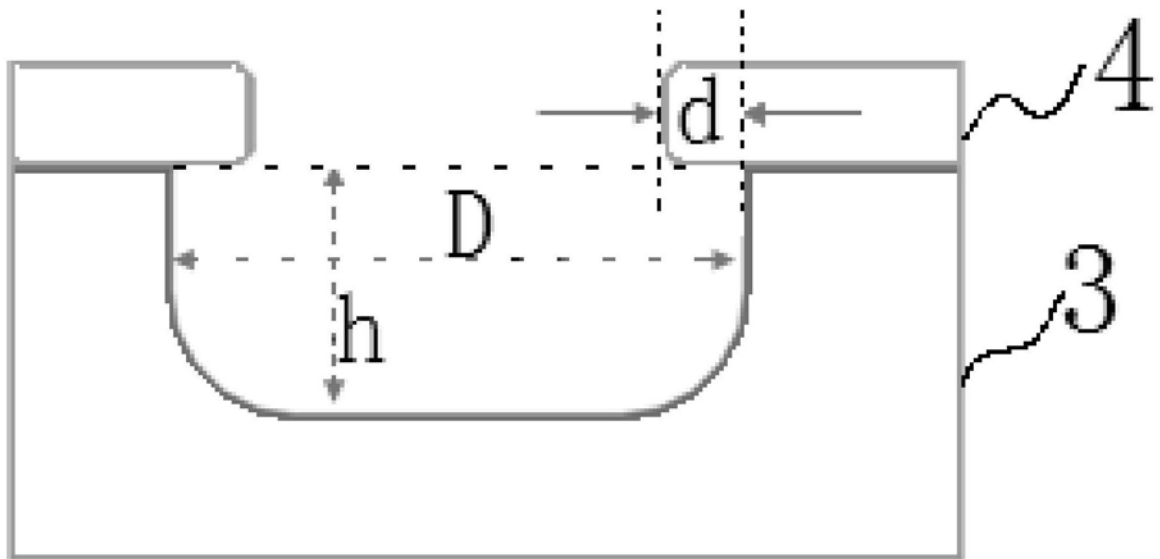


图4

专利名称(译)	一种显示面板制备方法、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN110459700A	公开(公告)日	2019-11-15
申请号	CN201910704065.7	申请日	2019-07-31
[标]发明人	米磊		
发明人	米磊		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	李亚南		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示面板制备方法、显示面板及显示装置。该制备方法通过在阵列膜层制备前，先在打孔区域边框区对应的基底上形成凹陷部，避免了在阵列工艺后在基底上形成凹陷部时对阵列膜层造成不良影响；同时，通过在非显示区的凹陷部内填充易去除材料，在阵列工艺制备阵列膜层完成后，去除凹陷部正上方的部分第二阻隔层并使凹陷部正上方的剩余未去除的第二阻隔层覆盖凹陷部的开口边缘，接着去除凹陷部内的易去除材料，在后续形成有机发光层的过程中，有机发光层在凹陷部处断开，实现了在显示区打孔时，能有效去除或断开打孔区域有机发光公共层，从而避免水氧沿凹陷部内侧壁进入显示区的有机发光膜层。

