



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111146366 A

(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 201911135993.2

(22)申请日 2019.11.19

(66)本国优先权数据

201910704065.7 2019.07.31 CN

(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 贾晓燕

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

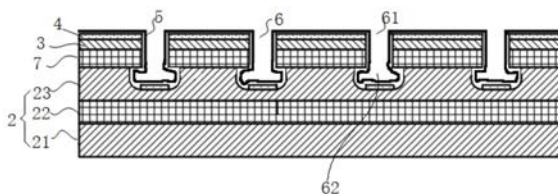
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(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阻隔层并使凹陷部正上方的剩余未去除的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。



1. 一种显示面板的制备方法,包括如下步骤:

S1:提供基底,所述基底上形成凹陷部,并且在所述凹陷部内填充易去除材料;

S2:在所述基底形成所述凹陷部的一侧表面上依次层叠设置阻隔层和阵列结构层,所述阵列结构层未覆盖所述凹陷部正上方的所述阻隔层;

S3:去除所述凹陷部正上方对应位置的所述阻隔层以形成阻隔层开口,并使所述阻隔层开口小于所述凹陷部的开口;

S4:去除所述凹陷部内的易去除材料;

S5:在所述阵列结构层上形成有机发光层,所述有机发光层在所述凹陷部侧壁处断开;

S6:在所述有机发光层上形成封装层,所述封装层覆盖所述有机发光层和所述凹陷部的内壁。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述步骤S1具体为:在基底上形成所述凹陷部,在所述凹陷部内填充所述易去除材料并覆盖与所述凹陷部邻接的所述基底表面;

优选地,所述步骤S1后还包括步骤S11:去除覆盖于所述基底表面的易去除材料,使填充于所述凹陷部内的易去除材料的表层与所述基底的表面齐平。

3. 根据权利要求1或2所述的制备方法,其特征在于,所述步骤S2还包括:去除所述凹陷部上的阵列结构层,或者制备所述阵列结构层时所述阵列结构层不覆盖所述凹陷部上方。

4. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述步骤S3包括:

S31:在所述阻隔层上形成所述阻隔层开口;

S32:去除所述凹陷部内的易去除材料;

优选地,所述易去除材料为Mo。

5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述步骤S31中形成所述阻隔层开口与步骤S2中所述阵列结构层的制备同时进行。

6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,步骤S6后还包括开孔的步骤,其中所述凹陷部为形成于所述基底上的环状间隔槽,在所述环状间隔槽围合区域内开设通孔。

7. 一种显示面板,其包括依次层叠设置的基底、阻隔层、阵列结构层、发光层和封装结构,其特征在于:

所述显示面板包括显示区、间隔区和非显示区,所述间隔区间隔所述显示区与所述非显示区,所述间隔区内设有若干间隔设置的隔断槽,所述隔断槽包括凹陷部和与其连通的开口部,所述开口部在平行于所述基底的平面内设有开口,所述凹陷部向靠近所述基底方向凹陷;且所述开口部凸出所述凹陷部的开口边缘的长度 d 大于有机发光层的厚度,小于封装层不连续临界值,且小于阻隔层支撑塌陷值。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于:所述开口部凸出所述凹陷部的开口边缘的长度 d 与所述凹陷部的边缘开口内径 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 $d:D = (1-3):12$ 。

9. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于:所述非显示区内设有开孔。

10. 一种显示装置,其特征在于:包括如权利要求7-9任意一项所述的显示面板;优选地,所述开孔内用于放置摄像头、传感器和/或听筒。

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] S1：提供基底，所述基底上形成凹陷部，并且在所述凹陷部内填充易去除材料；

[0007] S2：在所述基底形成所述凹陷部的一侧表面上依次层叠设置阻隔层和阵列结构层，所述阵列结构层未覆盖所述凹陷部正上方的所述阻隔层；

[0008] S3：去除所述凹陷部正上方对应位置的所述阻隔层以形成阻隔层开口，并使所述阻隔层开口小于所述凹陷部的开口；

[0009] S4：去除所述凹陷部内的易去除材料；

[0010] S5：在所述阵列结构层上形成有机发光层，所述有机发光层在所述凹陷部侧壁处断开；

[0011] S6：在所述有机发光层上形成封装层，所述封装层覆盖所述有机发光层和所述凹陷部的内壁。

[0012] 进一步地，所述步骤S1具体为：在基底上形成所述凹陷部，在所述凹陷部内填充所述易去除材料并覆盖与所述凹陷部邻接的所述基底表面。

[0013] 优选地，所述步骤S1后还包括步骤S11：去除覆盖于所述基底表面的易去除材料，使填充于所述凹陷部内的易去除材料的表层与所述基底的表面齐平。

[0014] 进一步地，所述步骤S2还包括：去除所述凹陷部上的阵列结构层，或者制备所述阵列结构层时所述阵列结构层不覆盖所述凹陷部上方。

[0015] 进一步地，所述步骤S3包括：

[0016] S31：在所述阻隔层上形成所述阻隔层开口；

[0017] S32：去除所述凹陷部内的易去除材料；

[0018] 优选地，所述易去除材料为Mo。

[0019] 进一步地,所述步骤S31中形成所述阻隔层开口与步骤S2中所述阵列结构层的制备同时进行。

[0020] 进一步地,步骤S6后还包括开孔的步骤,其中所述凹陷部为形成于所述基底上的环状间隔槽,在所述环状间隔槽围合区域内开设通孔。

[0021] 一种显示面板,其包括依次层叠设置的基底、阻隔层、阵列结构层、发光层和封装结构,

[0022] 所述显示面板包括显示区、间隔区和非显示区,所述间隔区间隔所述显示区与所述非显示区,所述间隔区内设有若干间隔设置的隔断槽,所述隔断槽包括凹陷部和与其连通的开口部,所述开口部在平行于所述基底的平面内设有开口,所述凹陷部向靠近所述基底方向凹陷;且所述开口部凸出所述凹陷部的开口边缘的长度 d 大于有机发光层的厚度,小于封装层不连续临界值,且小于阻隔层支撑塌陷值。

[0023] 进一步地, d 与所述凹陷部的边缘开口内径 D 的比例关系如下: $0.8\mu\text{m} \leq d \leq (1/4)D$;

[0024] 优选地,所述 d 与所述 D 的比例关系为 $d:D = (1-3):12$ 。

[0025] 进一步地,所述非显示区内设有开孔。

[0026] 一种显示装置,其包括如上所述的显示面板;优选地,所述开孔内用于放置摄像头、传感器和/或听筒。

[0027] 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阻隔层并使凹陷部正上方的剩余未去除的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

[0028] 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。

[0029] 图1为本发明中显示面板的制备方法的流程示意图;

[0030] 图2为本发明中显示显示面板的俯视图;

[0031] 图3为图2中显示面板沿AA线的截面图;

[0032] 图4为本发明中凹陷部的放大图;

[0033] 附图标记:

[0034] 1-显示面板;11-显示区;12-间隔区;13-非显示区;2-基底;21-第一柔性层;22-缓

冲层;23-第二柔性层;3-阵列结构层;4-有机发光层;5-封装结构层;6-隔断槽;61-凹陷部;62-开口部;7-阻隔层;8-通孔。

具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 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。

[0039] 实施例

[0040] 本发明提供了一种显示装置,其中显示装置可为电视,手机、平板、电脑和相机等;所述显示装置包括显示面板1。本实施例的显示面板1其包括依次层叠设置的基底2、阵列结构层3、有机发光层4和封装结构5,其中如图2所示,所述显示面板1包括显示区11、间隔区12和非显示区13,所述间隔区12间隔所述显示区11与所述非显示区13,所述间隔区12内设有若干间隔设置的隔断槽6。

[0041] 其中本实施例中所述非显示区13为开孔区,其内设有开孔,所述开孔内用于放置摄像头、传感器和/或听筒。其中本实施例中的开口为圆孔,因此隔断槽6为若干半径不同的同心圆,其共同形成若干围绕开口的圆环。隔断槽6的个数根据需要进行选择,例如可以为1个、4个或者10个,形状也可为圆环形、椭圆形或其他。

[0042] 本实施例中的基底2包括依次层叠设置的第一柔性层21、缓冲层22和第二柔性层23,其中第一柔性层21和第二柔性层23均为聚酰亚胺层;缓冲层22为无机层,例如为氮化硅(SiNx)层。进一步地,在基底2上层叠设置有阻隔层7、阵列结构层3、有机发光层4和封装结构层5;其中阻隔层7为无机层,例如为氮化硅(SiNx)层,阻隔层7的厚度为1 μ m。

[0043] 其中本实施例中的所述隔断槽6包括凹陷部61和与其连通的开口部62,所述开口部62在平行于所示基底2的平面内设有开口,所述凹陷部61向靠近所述基底2的方向凹陷,参见附图3,本实施例中的隔断槽6挖设延伸至第二柔性层23,具体地,凹陷部61形成于第二柔性层23内,开口部62贯穿有机发光层4、阵列结构层3和阻隔层7后与凹陷部61连通,封装结构层覆盖隔断槽6的内壁,即覆盖凹陷部61和开口部62的内壁。

[0044] 如图4所示,其中沿平行于所述基底方向所述凹陷部61的尺寸大于所述开口部62

的尺寸,即凹陷部61的开口大于开口部62的开口,由此使得隔断槽6构成了缩口结构;且为了使凹陷结构能够断开有机发光层,所述开口部62凸出所述凹陷部61的开口边缘的长度d大于有机发光层4的厚度,即凹陷部正上方的剩余未去除的阻隔层7的边缘和凹陷部的开口部62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还需小于阻隔层支撑塌陷值。

[0045] 综合考虑以上因素后,本发明实施例中d与凹陷部61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。

[0046] 其中所述凹陷部61设置于所述第二柔性层23上,所述凹陷部61的深度h为 $2-5\mu\text{m}$,优选为 $3\mu\text{m}$,以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,且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。

[0047] 其中第一柔性层21和第二柔性层23之间设置缓冲层22能提高柔性基板的隔水性;具体地第一柔性层21和第二柔性层23采用的材质为聚酰亚胺,第一柔性层21的厚度为 $8-12\mu\text{m}$,优选为 $10\mu\text{m}$,第二柔性层3的厚度为 $8-12\mu\text{m}$,优选为 $10\mu\text{m}$;缓冲层22和阻隔层7为无机材料层,无机材料层可为氮化硅(SiN_x)层,缓冲层22的厚度为 $0.8-1.2\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}$,阻隔层7的厚度为 $0.8-1.2\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}$ 。优选缓冲层22和阻隔层7的厚度,能优化阻隔外界水汽的效果。

[0048] 本实施例中沿远离阻隔层7的方向上,阵列结构层3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,阵列结构层3还可以添加其它一些现有的功能层;

[0049] 其中有机发光层4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结构层3上。封装结构层5为薄膜封装层,包括依次层叠设置的第一无机层、有机层和第二无机层,其中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。

[0050] 如图1所示,为本发明所提供的显示面板的制备方法,包括如下步骤:

[0051] S1:提供基底2,其中,基底2包括第一柔性层21、缓冲层22和第二柔性层23;在所述基底上形成凹陷部61,并且在所述凹陷部61内填充易去除材料;为确保表面平整,优选地,在所述凹陷部61内填充所述易去除材料并覆盖与所述凹陷部61邻接的所述基底2的表面;然后再去除覆盖于所述基底2表面的易去除材料,使填充于所述凹陷部内的易去除材料的表层与所述基底2的表面齐平;通过上述步骤可确保该步骤过程中表面的平整性。

[0052] S2:在所述基底2形成所述凹陷部61的一侧表面上依次层叠形成阻隔层7和阵列结构层3,所述阵列结构层3未覆盖所述凹陷部61正上方的所述阻隔层7;当然,也可在阻隔层7上形成阵列结构层3后,再去除所述凹陷部61上方对应的阵列结构层3。

[0053] S3:去除所述凹陷部61正上方对应位置的所述阻隔层7,即在阻隔层7上形成所述阻隔层开口;其中所述凹陷部61正上方的剩余未去除的阻隔层7覆盖所述凹陷部61的开口

边缘;其中形成所述阻隔层开口与步骤S2 中所述阵列结构层的制备同时进行。S4:去除所述凹陷部61内的易去除材料;易去除材料可在后续工艺形成阵列结构层后可以去除,以降低物理打孔对阵列膜层造成的破坏;其中易去除材料为金属,具体可为金属Mo,后期可通过湿刻等手段去除Mo;通过在凹陷部61内填充易去除材料,有利于形成平整的阻隔层7,从而利于后续形成断层结构。

[0054] S5:在所述阵列结构层3上和凹陷部61内壁形成有机发光层4,其中所述有机发光层4在沿所述凹陷部61侧壁处断开;

[0055] S6:在所述有机发光层4上形成封装结构层5,所述封装结构层5覆盖所述有机发光层4和所述凹陷部61的内壁。

[0056] 步骤S6后还包括开孔的步骤S7,其中所述凹陷部61为形成于所述基底2上的环状间隔槽,在所述环状间隔槽围合区域内开设通孔。

[0057] 上述制备方法通过在阵列结构层3制备前,先在基底上形成凹陷部61,避免了在阵列工艺后在基底上形成凹陷部时对阵列结构层3造成不良影响;同时,通过在凹陷部61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阻隔层并使凹陷部正上方的剩余未去除的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,这样就实现断层结构,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。

[0058] 现有方案中是在阵列工艺结束后刻蚀基底,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。

[0059] 本发明通过先形成凹陷部61,再形成阵列结构层,最后,去除凹陷部正上方的部分阻隔层7以露出凹陷部61,通过精准设计凹陷部61深度、开口边缘宽度及其与阻隔层7间距的方式,自动断开有机发光层4,避免复杂工序的引入即达到有效封装的效果,并且刻蚀基底2放在首步,后续只需刻蚀阵列结构层,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,使得后续形成阵列结构层后的刻蚀过程中,需要刻蚀的厚度减小了,从而对刻蚀过程中对阵列结构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结构层的作用,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。

[0060] 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。

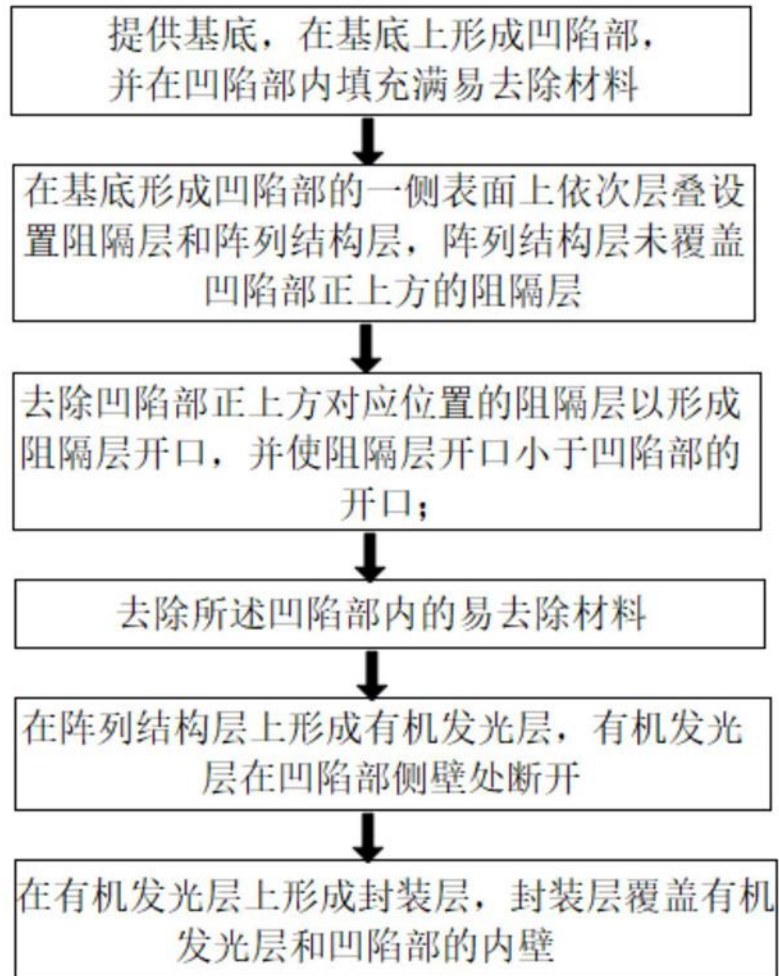


图1

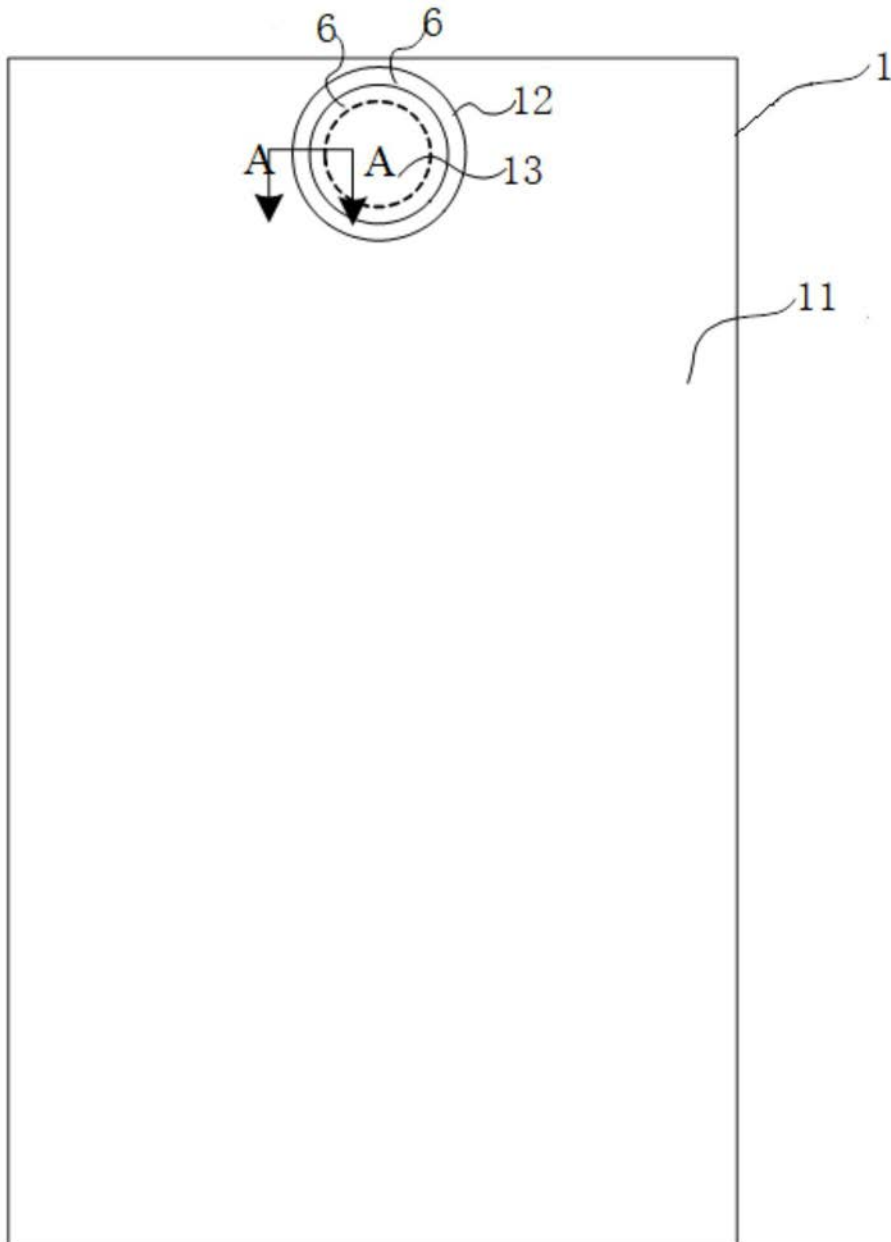


图2

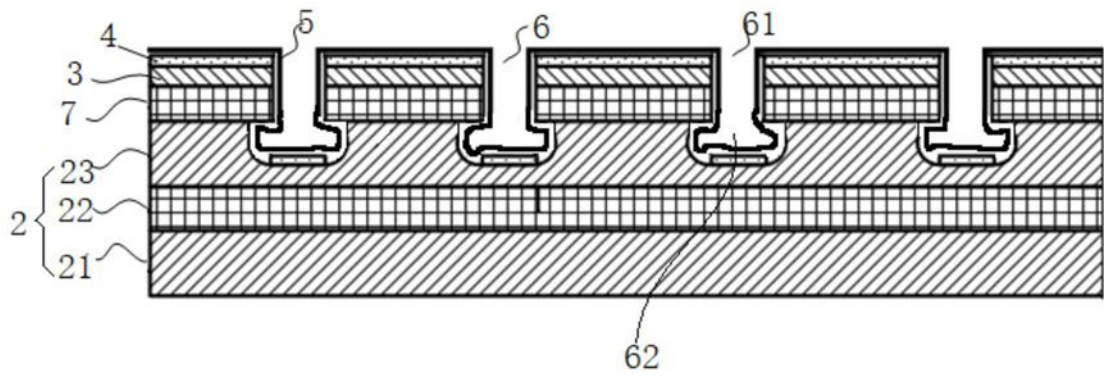


图3

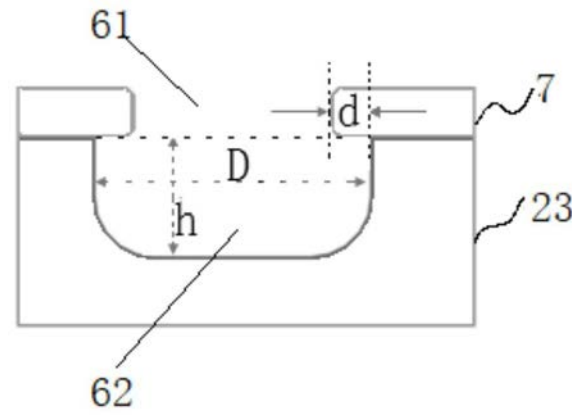


图4

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	CN111146366A	公开(公告)日	2020-05-12
申请号	CN201911135993.2	申请日	2019-11-19
[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)	贾晓燕		
优先权	201910704065.7 2019-07-31 CN		
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阻隔层并使凹陷部正上方的剩余未去除的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。

