



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110828691 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911016167.6

(22)申请日 2019.10.24

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 翁德志 马凯 王果祯

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 黄灵飞

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

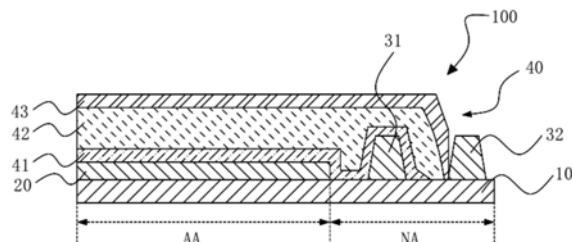
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

柔性显示面板及其制备方法

(57)摘要

一种柔性显示面板及其制备方法，柔性显示面板包括薄膜晶体管阵列基板、发光层、第一挡墙、第二挡墙、以及封装层，第一挡墙位于非显示区域且围绕显示区域，所述第二挡墙位于非显示区域且围绕第一挡墙，第一挡墙和第二挡墙形成环形区域，所述封装层包括至少一无机层和至少一有机层，至少一所述有机层覆盖所述第一挡墙并形成至所述环形区域内，所述封装层位于所述第二挡墙形成的闭合结构内。通过设置第一挡墙和第二挡墙，可有效阻止有机层溢流至显示面板外，将有机层限定在第一挡墙和第二挡墙之间，从而有利于后续柔性显示面板的弯折，从而实现窄边框的设计。



1. 一种柔性显示面板，其上定义有显示区域以及围绕所述显示区域设置的非显示区域，其特征在于，所述柔性显示面板包括：

薄膜晶体管阵列基板；

发光层，设置于所述薄膜晶体管阵列基板上且位于所述显示区域；

第一挡墙，设置于所述薄膜晶体管阵列基板上，所述第一挡墙位于所述非显示区域且围绕所述显示区域；

第二挡墙，设置于所述薄膜晶体管阵列基板上，所述第二挡墙位于所述非显示区域且围绕所述第一挡墙，所述第一挡墙和所述第二挡墙间隔设置，所述第一挡墙和所述第二挡墙形成环形区域；以及

封装层，覆盖所述发光层，所述封装层包括至少一无机层和至少一有机层；其中，

至少一所述有机层覆盖所述第一挡墙并形成至所述环形区域内，所述封装层位于所述第二挡墙形成的闭合结构内。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第一挡墙的材料为亲水性材料。

3. 根据权利要求1所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第二挡墙包括至少一亲水层和至少一疏水层，所述第二挡墙的底层部分为所述亲水层，所述第二挡墙的外层部分为所述疏水层。

4. 根据权利要求3所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第二挡墙自下而上依次包括第一亲水层、第一疏水层、第二亲水层、以及第二疏水层。

5. 根据权利要求3所述的柔性显示面板，其特征在于，所述疏水层的厚度为0.1~0.2微米。

6. 根据权利要求1所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第一挡墙和所述第二挡墙的高度为1~2微米。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第一挡墙和所述第二挡墙均为正梯形结构。

8. 一种柔性显示面板的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

S10，提供一薄膜晶体管阵列基板，在所述薄膜晶体管阵列基板上定义出显示区域和围绕所述显示区域设置的非显示区域；

S20，于所述显示区域，在所述薄膜晶体管阵列基板上制备发光层；

S30，于所述非显示区域，在所述薄膜晶体管阵列基板上形成绕所述显示区域设置的第一挡墙；

S40，于所述非显示区域，在所述薄膜晶体管阵列基板上形成绕所述第一挡墙设置的第二挡墙，所述第一挡墙和所述第二挡墙形成环形区域；

S50，在所述发光层上形成覆盖所述发光层的封装层，所述封装层包括至少一无机层和至少一有机层，至少一所述有机层覆盖所述第一挡墙并形成至所述环形区域内，所述封装层位于所述第二挡墙形成的闭合结构内。

9. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述第一挡墙的材料为亲水性材料。

10. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述S40包括：

S401，在所述薄膜晶体管阵列基板上沉积掺杂有氟树脂成分的亲水性薄膜；

S402, 利用掩模板对所述掺杂有氟树脂成分的亲水性薄膜进行曝光, 所述亲水性薄膜中的氟树脂向上移动, 在所述亲水性薄膜表面形成氟树脂薄膜;

S403, 对所述氟树脂薄膜和所述亲水性薄膜进行显影、刻蚀, 得到所述亲水层和形成于所述亲水层上的疏水层。

柔性显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Diode, 有机电致发光二极管) 显示器件因其具有自发光、高响应速度、宽视角和可制作在柔性衬底上等特点,越来越多地被应用于高性能显示领域当中。目前在制备OLED显示器件中,通常会采用真空蒸镀技术和喷墨打印技术来制备有机功能膜层,其中,真空蒸镀技术的技术设备投资和维护费用较高,且材料浪费严重,而喷墨打印技术可以有效解决材料利用率低的问题,并可应用在大面积OLED显示器件的制备中。但在实际生产过程中,喷墨打印很容易出现溢流的现象,造成显示不良。

[0003] 在现有的封装膜层结构中,通过无机层、有机层、无机层相互叠加的方式,来完成对OLED器件的封装。一般有机层会采用喷墨打印来制备,通过在外围区域设置挡墙结构来防止喷墨打印过程中的墨水溢流,将有机层限制在挡墙之内。为了实现窄边框设计,会在OLED显示器件的位于挡墙外的区域进行弯折,但是两层无机层之间由于应力过大,容易出现裂纹,从而造成封装失效。

发明内容

[0004] 本发明提供一种柔性显示面板及其制备方法,以解决现有的柔性显示面板中,由于设置挡墙结构来防止有机封装层的墨水溢流,为了实现窄边框设计,需要在位于挡墙外的区域进行弯折,两层无机封装层之间会由于应力过大,出现裂纹,导致封装失效,进而影响柔性显示面板的使用寿命的问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种柔性显示面板,其上定义有显示区域以及围绕所述显示区域设置的非显示区域,所述柔性显示面板包括薄膜晶体管阵列基板、设置于所述薄膜晶体管阵列基板上且位于所述显示区域的发光层、设置于所述薄膜晶体管阵列基板上的第一挡墙、设置于所述薄膜晶体管阵列基板上的第二挡墙、以及覆盖所述发光层的封装层;所述第一挡墙位于所述非显示区域且围绕所述显示区域;所述第二挡墙位于所述非显示区域且围绕所述第一挡墙,所述第一挡墙和所述第二挡墙间隔设置,所述第一挡墙和所述第二挡墙形成环形区域;所述封装层包括至少一无机层和至少一有机层;其中,至少一所述有机层覆盖所述第一挡墙并形成至所述环形区域内,所述封装层位于所述第二挡墙形成的闭合结构内。

[0007] 在本发明的至少一种实施例中,所述第一挡墙的材料为亲水性材料。

[0008] 在本发明的至少一种实施例中,所述第二挡墙包括至少一亲水层和至少一疏水层,所述第二挡墙的底层部分为所述亲水层,所述第二挡墙的外层部分为所述疏水层。

[0009] 在本发明的至少一种实施例中,所述第二挡墙自下而上依次包括第一亲水层、第一疏水层、第二亲水层、以及第二疏水层。

[0010] 在本发明的至少一种实施例中,所述疏水层的厚度为0.1~0.2微米。

- [0011] 在本发明的至少一种实施例中,所述第一挡墙和所述第二挡墙的高度为1~2微米。
- [0012] 在本发明的至少一种实施例中,所述第一挡墙和所述第二挡墙均为正梯形结构。
- [0013] 本发明还提供上述柔性显示面板的制备方法,包括以下步骤:
- [0014] S10,提供一薄膜晶体管阵列基板,在所述薄膜晶体管阵列基板上定义出显示区域和围绕所述显示区域设置的非显示区域;
- [0015] S20,于所述显示区域,在所述薄膜晶体管阵列基板上制备发光层;
- [0016] S30,于所述非显示区域,在所述薄膜晶体管阵列基板上形成绕所述显示区域设置的第一挡墙;
- [0017] S40,于所述非显示区域,在所述薄膜晶体管阵列基板上形成绕所述第一挡墙设置的第二挡墙,所述第一挡墙和所述第二挡墙形成环形区域;
- [0018] S50,在所述发光层上形成覆盖所述发光层的封装层,所述封装层包括至少一无机层和至少一有机层,至少一所述有机层覆盖所述第一挡墙并形成至所述环形区域内,所述封装层位于所述第二挡墙形成的闭合结构内。
- [0019] 在本发明的至少一种实施例中,所述第一挡墙的材料为亲水性材料。
- [0020] 在本发明的至少一种实施例中,所述S40包括:
- [0021] S401,在所述薄膜晶体管阵列基板上沉积掺杂有氟树脂成分的亲水性薄膜;
- [0022] S402,利用掩模板对所述掺杂有氟树脂成分的亲水性薄膜进行曝光,所述亲水性薄膜中的氟树脂向上移动,在所述亲水性薄膜表面形成氟树脂薄膜;
- [0023] S403,对所述氟树脂薄膜和所述亲水性薄膜进行显影、刻蚀,得到所述亲水层和形成于所述亲水层上的疏水层。
- [0024] 本发明的有益效果为:通过设置第一挡墙和第二挡墙,可有效阻止有机层溢流至显示面板外,第一挡墙由于其亲水性对有机层具有吸附作用,能够避免墨水决堤式地流向第二挡墙,第二挡墙的底部亲水层能够有效阻止墨水向上攀爬,疏水层能够阻断侧壁上的墨水,进而有效地将有机层限定在第一挡墙和第二挡墙之间,从而有利于后续柔性显示面板的弯折,从而实现窄边框的设计。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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。

- [0026] 图1为本发明实施例的柔性显示面板的结构示意图;
- [0027] 图2为本发明实施例的第一挡墙和第二挡墙的俯视图;
- [0028] 图3为本发明实施例的第二挡墙的结构示意图;
- [0029] 图4~图6为本发明实施例的第一挡墙的制备过程的结构示意图;
- [0030] 图7~图9为本发明其他实施例的第一挡墙的制备过程的结构示意图;
- [0031] 图10为本发明实施例的柔性显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0033] 本发明针对现有的柔性显示面板,以解决现有的柔性显示面板中,由于设置挡墙结构来防止有机封装层的墨水溢流,为了实现窄边框设计,需要在位于挡墙外的区域进行弯折,两层无机封装层之间会由于应力过大,出现裂纹,导致封装失效,进而影响柔性显示面板的使用寿命的问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0034] 如图1所示,本发明实施例提供一种柔性显示面板100,所述柔性显示面板100上定义有显示区域AA和非显示区域NA,所述非显示区域NA围绕所述显示区域AA设置。

[0035] 所述柔性显示面板100包括薄膜晶体管阵列基板10、设置于所述薄膜晶体管阵列基板10上的发光层20、设置于所述薄膜晶体管阵列基板10上的第一挡墙31和第二挡墙32,、以及设置于所述发光层20上的封装层40。

[0036] 如图2所示,所述发光层20位于所述显示区域AA,所述第一挡墙31位于所述非显示区域NA,所述第一挡墙31为闭合结构,围绕所述显示区域。

[0037] 所述第二挡墙32位于所述非显示区域NA,所述第二挡墙为闭合结构,围绕所述第一挡墙31。所述第一挡墙31和所述第二挡墙32间隔设置,所述第一挡墙31和所述第二挡墙32形成环形区域301。

[0038] 所述封装层40覆盖所述发光层20,所述封装层40包括至少一无机层和一有机层,所述无机层用以隔绝水氧的侵蚀,所述有机层用以缓解所述无机层的弯折应力。本实施例以两层无机层和一层有机层为例,所述封装层40包括依次层叠的第一无机层41、有机层42、以及第二无机层43。

[0039] 所述第一无机层41和所述第二无机层43位于所述显示区域AA部分的厚度约为1微米,所述有机层42的位于所述显示区域AA部分的厚度约为10微米。

[0040] 一般在进行封装膜层设计时,会将所述有机层42限制在所述第一挡墙31内,避免有机层材料溢流。为了实现窄边框设计,会在所述环形区域301内进行弯折以减小边框的宽度,所述第一无机层41和所述第二无机层43位于所述环形区域301的部分在进行弯折的时候,会由于应力过大而出现裂纹,导致水氧侧向侵蚀,从而导致封装失效。本发明实施例对所述第一挡墙31和所述第二挡墙32做出改进,使得有机层材料的材料溢流至所述环形区域301内且限制在所述第二挡墙32内,利用有机物的特性来缓解所述环形区域301内的无机层之间的弯折应力。

[0041] 所述有机层42覆盖所述第一挡墙31,并形成至所述环形区域301内。所述第一挡墙31的材料为亲水性材料,所述有机层42的材料为亚克力、硅基以及环氧系列材料中的任意一种,所述第一挡墙31和所述有机层42均包括极性基团,具有亲和力,因此所述第一挡墙31对所述有机层42具有一定的吸附作用,在喷墨打印所述有机层42的材料时,能够避免墨水决堤式地越过所述第一挡墙31流向所述第二挡墙32。

[0042] 所述第一无机层41和所述第二无机层43均覆盖所述第一挡墙并形成至所述环形区域301内,即所述封装层40位于所述第二挡墙32形成的闭合结构内。

[0043] 所述第二挡墙32包括至少一亲水层和至少一疏水层,所述第二挡墙32的底层部分为亲水层,所述第二挡墙32的外层部分为疏水层。所述第二挡墙32的底层部分因其具有亲水性,能够吸附溢流至所述环形区域301内的墨水,阻止墨水向上攀爬,所述第二挡墙32的外层因其具有疏水性,能够阻断侧壁上的墨水,从而有效防止墨水溢流出所述第二挡墙32外。

[0044] 如图3所示,本实施例的第二挡墙32包括两层亲水层和两层疏水层,亲水层与疏水层依次交替设置。所述第二挡墙32自下而上依次包括第一亲水层321、第一疏水层322、第二亲水层323、第二疏水层324。

[0045] 所述第一挡墙31和所述第二挡墙32的高度为1~2微米,既能有效保证所述环形区域内溢流有所述有机层42,也能够保证挡墙低于所述封装层40的厚度,不会增加所述柔性显示面板的整体厚度,在本实施例中,所述第一挡墙31和所述第二挡墙32的高度为1.5微米。

[0046] 所述第二挡墙32的疏水层厚度为0.1~0.2微米,能有效阻断所述第二挡墙32的内壁上的所述有机层42,在本实施例中,疏水层的厚度为0.1微米。

[0047] 在本实施例中,所述第一挡墙31和所述第二挡墙32之间的间距约为100微米,所述第一挡墙31和所述第二挡墙32之间的间距与产品的实际设计有关,这里不做限制。

[0048] 所述第一挡墙31和所述第二挡墙32均为正梯形,其侧壁均为斜面,具体可为等腰梯形,正梯形相对于其他形状,例如矩形、倒梯形,具有更好的阻挡效果。

[0049] 如图10所示,本发明实施例还提供一种上述柔性显示面板100的制备方法,包括:

[0050] S 10,提供一薄膜晶体管阵列基板10,在所述薄膜晶体管阵列基板10上定义出显示区域AA和围绕所述显示区域AA设置的非显示区域NA;

[0051] S20,于所述显示区域AA,在所述薄膜晶体管阵列基板10上制备发光层20;

[0052] S30,于所述非显示区域NA,在所述薄膜晶体管阵列基板10上形成绕所述显示区域AA设置的第一挡墙31;

[0053] S40,于所述非显示区域NA,在所述薄膜晶体管阵列基板10上形成绕所述第一挡墙31设置的第二挡墙32,所述第一挡墙31和所述第二挡墙32形成环形区域301;

[0054] S50,在所述发光层20上形成覆盖所述发光层20的封装层40,所述封装层40包括至少一无机层和至少一有机层,至少一所述有机层覆盖所述第一挡墙31并形成至所述环形区域301内,所述封装层40位于所述第二挡墙32形成的闭合结构内。

[0055] 首先,在柔性基板或玻璃基板上制备薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列包括有源层、栅极、源漏极金属、扫描线、数据线等器件,再在所述薄膜晶体管阵列上制备发光层20,所述发光层20包括阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、电子注入层、阴极等。

[0056] 如图4~图6所示,所述第一挡墙31的制备包括:首先利用化学气相沉积法,在所述薄膜晶体管阵列基板10上沉积一层亲水性材料膜层31',所述亲水性材料可为N-异丙基丙烯酰胺或其它极性材料;再在所述亲水性材料膜层31'上涂布正性光阻(图中未示出),利用具有开口的掩模板200进行曝光、显影后,对所述亲水性材料膜层31'进行刻蚀,以形成图案化的所述第一挡墙31。

[0057] 如图7~图9所示,在其他实施例中,所述第一挡墙31的制备包括:首先,在所述第

一挡墙31对应区域外的周围区域形成一层保护层300,所述保护层300的围成的空隙形状与所述第一挡墙31的形状相同,之后在所述保护层300所围成的空隙内,利用喷墨打印法,形成亲水性材料膜层31',待所述亲水性材料膜层31'通过紫外光照射固化后形成所述第一挡墙31,剥离所述保护层300。

[0058] 所述第二挡墙32的制备方法与上述第一挡墙31的两种制备方法相似,不同的是在亲水性材料中加入氟树脂材料,氟树脂在曝光或紫外光照射过程中,会向上移动,在该亲水性材料的表层形成薄膜,从而形成亲水层和疏水层。

[0059] 所述第二挡墙32的制备方法具体包括:在所述薄膜晶体管阵列基板10上沉积掺杂有氟树脂成分的亲水性薄膜;利用掩模板对所述掺杂有氟树脂成分的亲水性薄膜进行曝光,所述亲水性薄膜中的氟树脂向上移动,在所述亲水性薄膜表面形成氟树脂薄膜;对所述氟树脂薄膜和所述亲水性薄膜进行显影、刻蚀,得到所述亲水层和形成于所述亲水层上的疏水层。

[0060] 可重复上述第二挡墙32的制备步骤,再次形成上下两层薄薄的疏水层结构,以起到良好的阻止墨水流动的效果。

[0061] 所述封装层40的制备包括:首先利用化学气相沉积法,在所述发光层20上形成一层约1微米厚的第一无机层41,所述无机膜层的材料可为SiN、SiO以及SiON中的任意一种;再利用喷墨打印法,在所述第一无机层41上约为10微米厚的有机层42,由于喷墨打印具有流动性,墨水会溢流至所述环形区域301内,但是由于所述第二挡墙32的阻挡作用,墨水不会溢流出所述第二挡墙32内,且靠近所述第二挡墙32的墨水厚度低于所述第二挡墙32的高度;最后利用化学气相沉积法,在所述有机层42上形成约1微米厚的第二无机层43,所述第二无机层43覆盖所述第一无机层41和所述有机层42。

[0062] 本发明的有益效果为:通过设置第一挡墙和第二挡墙,可有效阻止有机层溢流至显示面板外,第一挡墙由于其亲水性对有机层具有吸附作用,能够避免墨水决堤式地流向第二挡墙,第二挡墙的底部亲水层能够有效阻止墨水向上攀爬,疏水层能够阻断侧壁上的墨水,进而有效地将有机层限定在第一挡墙和第二挡墙之间,从而有利于后续柔性显示面板的弯折,从而实现窄边框的设计。

[0063] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

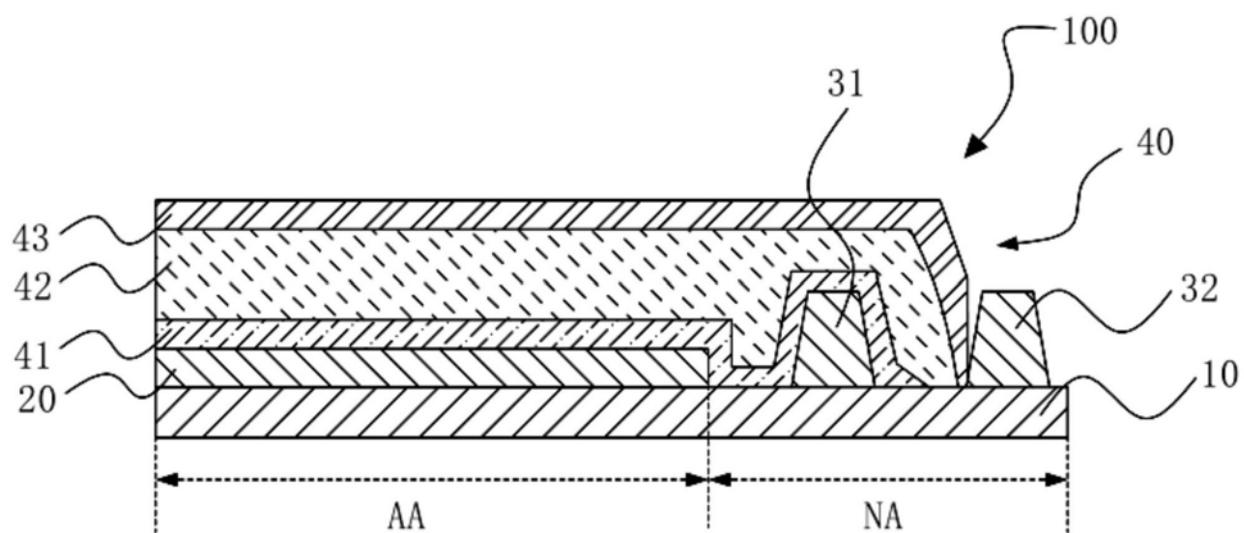


图1

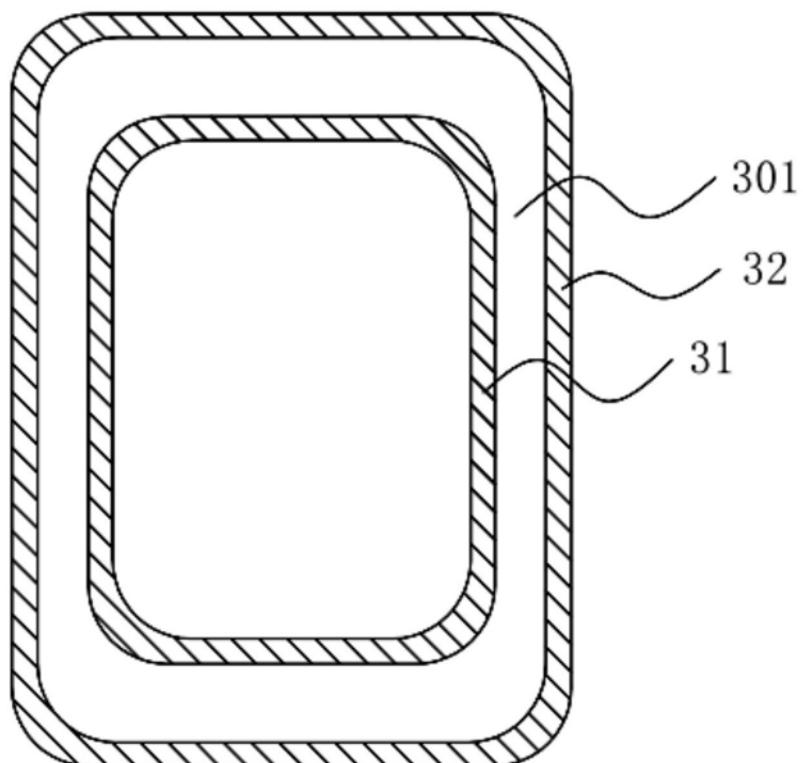


图2

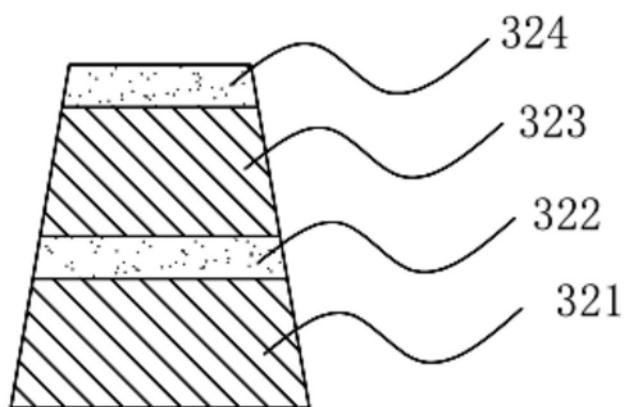


图3

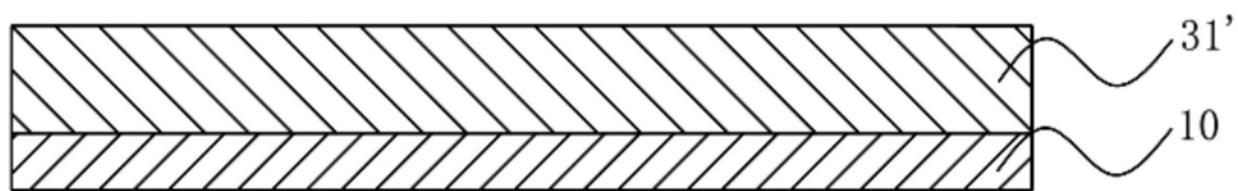


图4

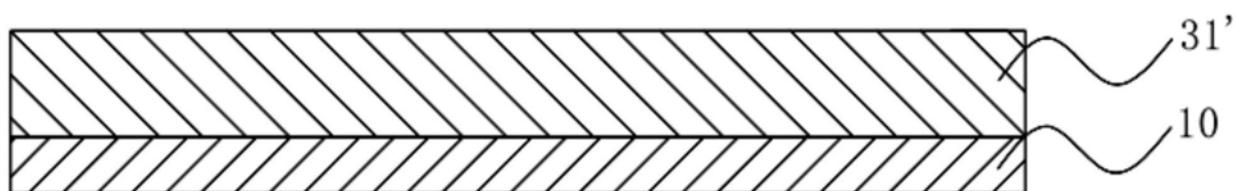
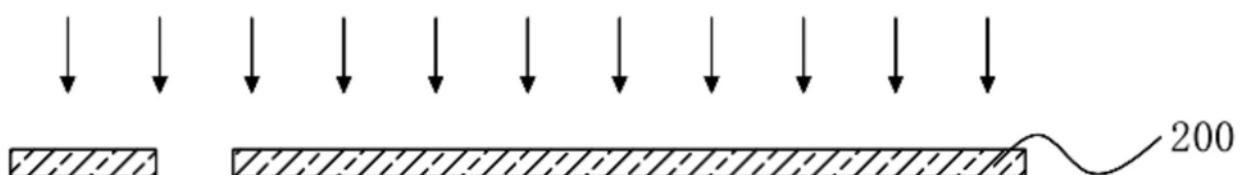


图5



图6

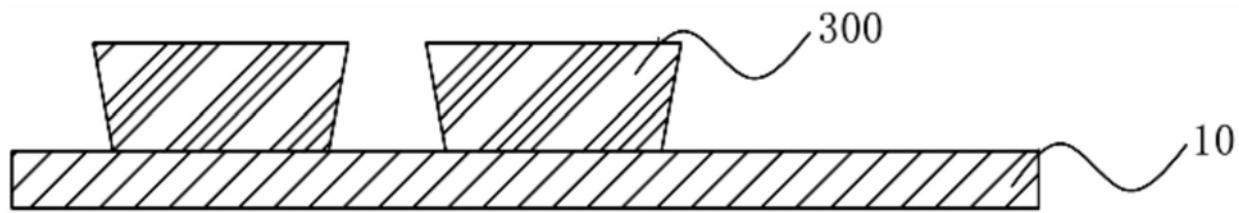


图7

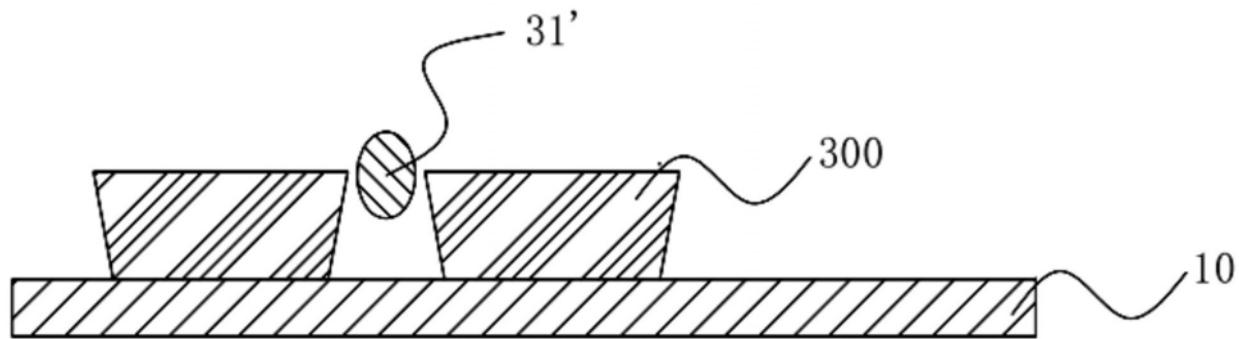


图8

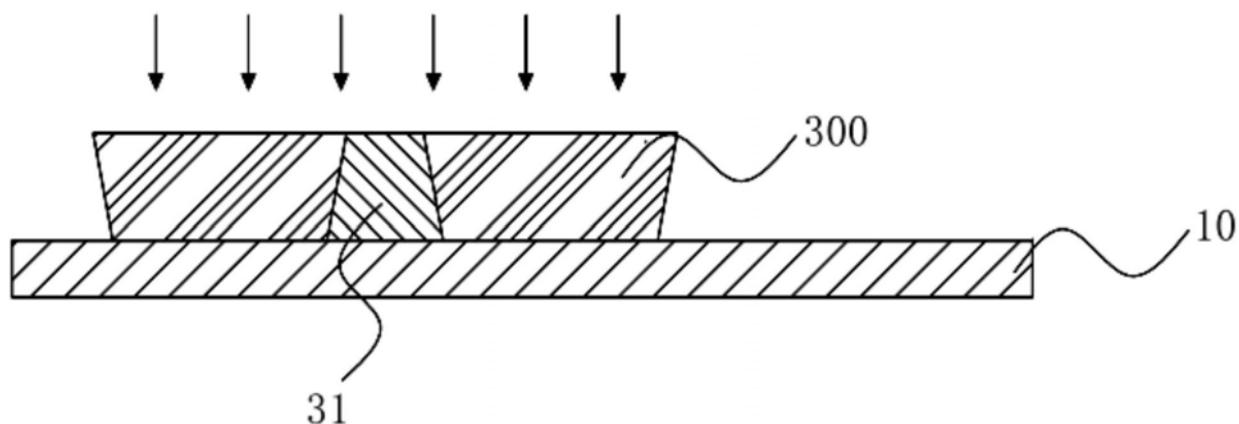


图9

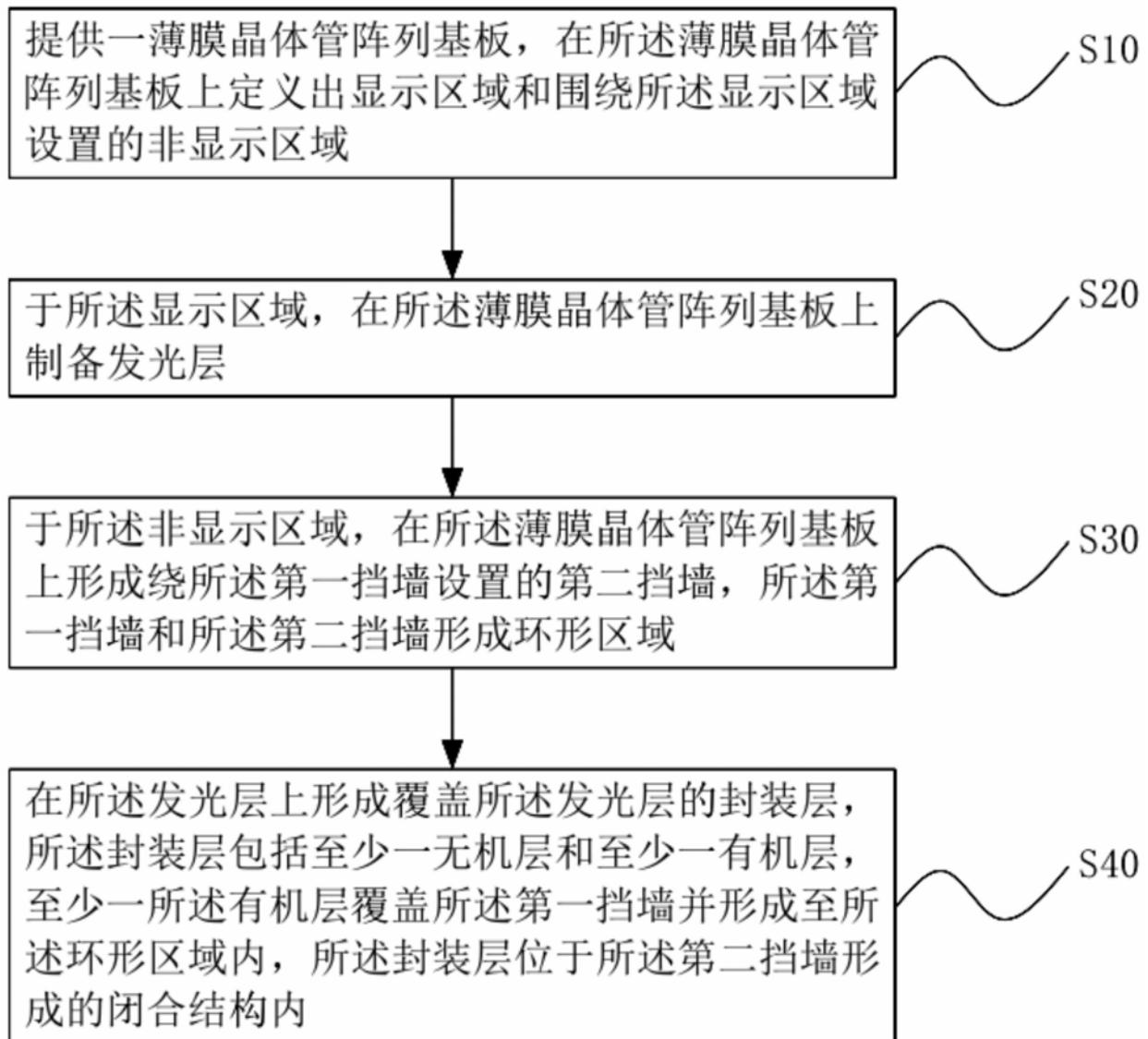


图10

专利名称(译)	柔性显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN110828691A	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201911016167.6	申请日	2019-10-24
[标]发明人	马凯		
发明人	翁德志 马凯 王果祯		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0097 H01L51/5237 H01L51/5246 H01L51/56		
代理人(译)	黄灵飞		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种柔性显示面板及其制备方法，柔性显示面板包括薄膜晶体管阵列基板、发光层、第一挡墙、第二挡墙、以及封装层，第一挡墙位于非显示区域且围绕显示区域，所述第二挡墙位于非显示区域且围绕第一挡墙，第一挡墙和第二挡墙形成环形区域，所述封装层包括至少一无机层和至少一有机层，至少一所述有机层覆盖所述第一挡墙并形成至所述环形区域内，所述封装层位于所述第二挡墙形成的闭合结构内。通过设置第一挡墙和第二挡墙，可有效阻止有机层溢流至显示面板外，将有机层限定在第一挡墙和第二挡墙之间，从而有利于后续柔性显示面板的弯折，从而实现窄边框的设计。

