



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110690358 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201910837636.4

B82Y 30/00(2011.01)

(22)申请日 2019.09.05

(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 涂昕

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

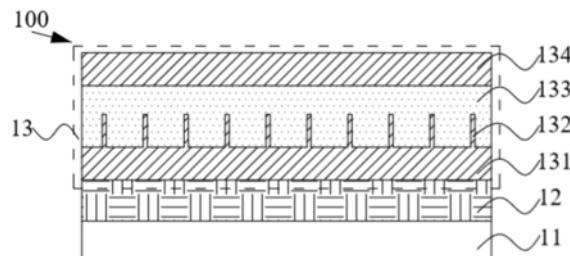
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

显示面板、显示装置及显示面板的制作方法

(57)摘要

一种显示面板、显示装置及显示面板的制作方法，显示面板包括：依次层叠设置的衬底基板、OLED器件层以及薄膜封装层；薄膜封装层包括：依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层以及第二无机封装层，第一无机封装层和/或第二无机封装层在与有机封装层的接触面上，设置有伸入有机层中的纳米管层；有益效果：本申请所提供的显示面板，在有机封装层中设置有纳米管层，利用毛细作用使得第一无机封装层或是第二无机封装层或是第一无机封装层和第二无机封装层与有机封装层之间结合得更紧密，增大了其接触面积，使得显示面板在弯折或是受到横向压力时，不容易发生脱离，更好的保护了内部膜层免受外界水氧、杂质等的伤害，提高了显示面板的质量。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括：依次层叠设置的衬底基板、OLED器件层以及薄膜封装层；

其中，所述薄膜封装层包括：依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层以及第二无机封装层，所述第一无机封装层和/或所述第二无机封装层在与所述有机封装层的接触面上，设置有伸入所述有机封装层中的纳米管层。

2. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述纳米管层包括：多根阵列排布的纳米管，所述纳米管的一端与所述第一无机封装层和所述有机封装层的接触面连接，或者，与所述第二无机封装层和所述有机封装层的接触面连接，所述纳米管的另一端伸入所述有机封装层。

3. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述纳米管的长度小于所述有机封装层的厚度。

4. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述纳米管与所述第一无机封装层或所述第二无机封装层之间具备一定的预设角度，且多个纳米管的倾斜方向相同或不相同。

5. 根据权利要求4所述的显示面板，其特征在于，所述纳米管与所述第一无机封装层之间的预设角度为：0度-180度。

6. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第一无机封装层、所述第二无机封装层或是所述纳米管层的材料为：氮化硅、氮氧化硅、氧化硅、氮碳化硅、氧化锌或是氧化铝中任一种或多种的组合；所述有机封装层的材料为：丙烯酸、环氧树脂、聚酰亚胺类或是有机硅类中任一种或多种的组合。

7. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第一无机封装层与所述有机封装层接触面上形成的所述纳米管层，采用化学气相沉积法制备；

所述有机封装层与所述第二无机封装层接触面上形成的所述纳米管层，采用纳米压印的方法制备。

8. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1所述的显示面板。

9. 一种显示面板的制作方法，其特征在于，包括下述步骤：

S10，提供一衬底基板；

S20，在所述衬底基板的一侧沉积OLED器件层；

S30，采用氮化硅、氮氧化硅、氧化硅、氮碳化硅、氧化锌或是氧化铝材料在所述OLED器件层背离所述衬底基板的一侧沉积所述第一无机封装层；

S40，再依次在所述第一无机封装层背离所述OLED器件层的一侧形成有机封装层、纳米管层以及第二无机封装层，所述纳米管层设置在形成所述第一无机封装层和/或所述第二无机封装层与所述有机封装层的接触面，且所述纳米管层伸入所述有机封装层内。

10. 根据权利要求9所述的显示面板的制作方法，其特征在于，所述纳米管层通过所述化学气相沉积法形成在所述第一无机封装层与所述有机封装层的接触面，或是采用纳米压印的方式形成在所述有机封装层与所述第二无机封装层的接触面，或是先通过所述化学气相沉积法在所述第一无机封装层与所述有机封装层的接触面上形成第一所述纳米管层再采用纳米压印的方式在所述有机封装层与所述第二无机封装层的接触面上形成第二层所述纳米管层，且所述纳米管层均伸入所述有机封装层内。

显示面板、显示装置及显示面板的制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域,特别是涉及一种显示面板、显示装置及显示面板的制作方法。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示技术发展突飞猛进,OLED产品由于具有轻薄、响应快、视角广、对比度高、可弯折等优点,受到了越来越多的关注和应用,主要应用在手机、平板、电视等显示领域。随着技术的不断发展,可挠曲、可折叠的显示面板已经成为必然的发展趋势。

[0003] 现有的显示面板想要实现折叠功能,还必须通过弯折测试,然而在弯折过程中,封装结构的有机层与无机层之间容易发生分离现象,使得外部水氧、杂质等侵入内部膜层,影响内部膜层的质量,导致封装失效。

[0004] 因此,现有的有机发光二极管显示技术中,还存在着薄膜封装结构的无机层与有机层之间的粘附性不佳,在受到横向压力或进行弯折时,使得内部膜层容易受到外界水汽、杂质的影响,从而影响显示面板质量的问题,急需改进。

发明内容

[0005] 本申请涉及一种显示面板、显示装置及显示面板的制作方法,用于解决现有技术中存在着薄膜封装结构的无机层与有机层之间的粘附性不佳,在受力或进行弯折时,使得内部膜层容易受到外界水汽、杂质的影响,从而影响显示面板质量的问题。

[0006] 为解决上述问题,本申请提供的技术方案如下:

[0007] 本申请提供的一种显示面板,包括:依次层叠设置的衬底基板、OLED器件层以及薄膜封装层;

[0008] 所述薄膜封装层包括:依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层以及第二无机封装层,所述第一无机封装层和/或所述第二无机封装层在与所述有机封装层的接触面上,设置有伸入所述有机层中的纳米管层。

[0009] 根据本申请提供的一实施例,所述纳米管层包括:多根阵列排布的纳米管,所述纳米管的一端与所述第一无机封装层和所述有机封装层的接触面连接,或者,与所述第二无机封装层和所述有机封装层的接触面连接,所述纳米管的另一端伸入所述有机封装层。

[0010] 根据本申请提供的一实施例,所述纳米管的长度小于所述有机封装层的厚度。

[0011] 根据本申请提供的一实施例,所述纳米管与所述第一无机封装层或所述第二无机封装层之间具备一定的预设角度,且多个纳米管的倾斜方向相同或是不相同。

[0012] 根据本申请提供的一实施例,所述纳米管与所述第一无机封装层之间的预设角度为:0度-180度。

[0013] 根据本申请提供的一实施例,所述第一无机封装层、所述第二无机封装层或是所述纳米管层的材料为:氮化硅、氮氧化硅、氧化硅、氮碳化硅、氧化锌或是氧化铝中任一种或

多种的组合；所述有机封装层的材料为：丙烯酸、环氧树脂、聚酰亚胺类或是有机硅类中任一种或多种的组合。

[0014] 根据本申请提供的一实施例，所述第一无机封装层与所述有机封装层接触面上形成的所述纳米管层采用化学气相沉积法制备，所述有机封装层与所述第二无机封装层接触面上形成的所述纳米管层采用纳米压印的方法制备。

[0015] 本申请还提供一种显示装置，包括显示面板，所述显示面板又包括：依次层叠设置的衬底基板、OLED器件层以及薄膜封装层；其中，所述薄膜封装层分为：依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层以及第二无机封装层，所述第一无机封装层和/或所述第二无机封装层在与所述有机封装层的接触面上，设置有伸入所述有机封装层中的纳米管层。

[0016] 本申请还提供一种显示面板的制作方法，包括下述步骤：

[0017] S10，提供一衬底基板；

[0018] S20，在所述衬底基板的一侧沉积OLED器件层；

[0019] S30，采用氮化硅、氮氧化硅、氧化硅、氮碳化硅、氧化锌或是氧化铝材料在所述OLED器件层背离所述衬底基板的一侧沉积所述第一无机封装层；

[0020] S40，再依次在所述第一无机封装层背离所述OLED器件层的一侧形成有机封装层、纳米管层以及第二无机封装层，所述纳米管层设置在形成所述第一无机封装层和/或所述第二无机封装层与所述有机封装层的接触面，且所述纳米管层均伸入所述有机封装层内。

[0021] 根据本申请提供的一实施例，所述纳米管层通过所述化学气相沉积法形成在所述第一无机封装层与所述有机封装层的接触面，或是采用纳米压印的方式形成在所述有机封装层与所述第二无机封装层的接触面，或是先通过所述化学气相沉积法在所述第一无机封装层与所述有机封装层的接触面形成第一所述纳米管层再采用纳米压印的方式在所述有机封装层与所述第二无机封装层的接触面上形成第二纳米管层，且所述纳米管层均伸入所述有机封装层内。

[0022] 与现有技术相比，本申请提供的一种显示面板、显示装置及其制作方法具备以下有益效果：

[0023] 1. 本申请所提供的显示面板，在所述有机封装层中设置有纳米管层，利用毛细作用使得所述第一无机封装层或是所述第二无机封装层或是所述第一无机封装层和所述第二无机封装层与所述有机封装层之间结合得更紧密，增大了其接触面积，提高了所述无机封装层与所述有机封装层的粘附性，使得显示面板在弯折或是受到横向压力时，不容易发生脱离，更好的保护了内部膜层免受外界水氧、杂质等的伤害，提高了显示面板的质量；

[0024] 2. 其次，所述纳米管层可以设置在靠近所述第一无机封装层的一侧或是设置在靠近所述第二无机封装层的一侧或是在靠近所述第一无机封装层的一侧和靠近所述第二无机封装层的一侧同时设置，进一步减小了所述无机封装层与所述有机封装层之间的发生分离的可能性；

[0025] 3. 进一步地，所述纳米管层与所述第一无机封装层或是所述第二无机封装层之间可以设置成不同的夹角，其夹角的范围为：0度-180度，当所述纳米管层与所述第一无机封装层或是所述第二无机封装层之间的夹角为锐角或是钝角时，所述无机封装层与所述有机封装层之间的稳定性更强。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

- [0027] 图1为本申请实施例提供的显示面板的第一结构示意图。
- [0028] 图2为本申请实施例提供的显示面板的第二结构示意图。
- [0029] 图3为本申请实施例提供的显示面板的第三结构示意图。
- [0030] 图4为本申请实施例提供的显示面板的第四结构示意图。
- [0031] 图5为本申请实施例提供的显示面板的第五结构示意图。
- [0032] 图6为本申请实施例提供的显示面板纳米管层的第一俯视图。
- [0033] 图7为本申请实施例提供的显示面板纳米管层的第二俯视图。
- [0034] 图8为本申请实施例提供的显示面板纳米管层的第三俯视图。
- [0035] 图9为本申请实施例提供的显示面板纳米管层的第四俯视图。
- [0036] 图10为本申请实施例提供的显示面板制作方法的流程示意图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0038] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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申请和简化描述,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申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0039] 本申请提供一种显示面板、显示装置及其制作方法,具体参阅图1-图10。

[0040] 目前OLED显示领域的薄膜封装层一般为“无机封装层-有机封装层-无机封装层”的交替结构,当发生弯折或是横向受到压力作用时,其无机封装层与有机封装层之间的膜层容易产生剥离,从而导致封装失效。

[0041] 因此,本申请针对现有的薄膜封装层稳定性不佳,易产生剥离,不能有效阻挡外界水氧、杂质等对内部膜层的侵蚀的现象提供了一种显示面板、显示装置及其制作方法。即利用毛细作用的原理,在所述有机封装层中设置纳米管层,增大了所述有机封装层与所述无机封装层的接触面积,使得所述无机封装层与所述有机封装层之间配合得更紧密,以此减小所述薄膜封装层在受到横向压力或是进行弯折时,所述无机封装层与所述有机封装层之间发生剥离的风险;其次,所述纳米管层可以设置在靠近所述第一无机封装层的一侧或是

设置在靠近所述第二无机封装层的一侧或是在靠近所述第一无机封装层的一侧和靠近所述第二无机封装层的一侧同时设置,进一步减小了所述无机封装层与所述有机封装层之间发生分离的可能性;最后,所述纳米管层与所述第一无机封装层或是所述第二无机封装层之间可以设置成不同的夹角,其夹角的范围为:0度-180度,当所述纳米管层与所述第一无机封装层或是所述第二无机封装层之间的夹角为锐角或是钝角时,所述无机封装层与所述有机封装层之间的稳定性更强。

[0042] 参阅图1,为本申请实施例提供的显示面板的结构示意图100。在本申请的一种实施例中,所述显示面板包括:衬底基板11,所述衬底基板11可以为刚性基板,如玻璃基板或是石英基板;优选柔性基板,如树脂基板,可以是聚酰亚胺基板、聚酰胺基板、聚碳酸酯基板、聚醚砜基板等有机物基板;在本申请的另一种实施例中,所述衬底基板11也可以是通过PI(英文全称:polyimide film;聚酰亚胺)涂布机涂布在干净的玻璃基板上,然后再经过高温固化等工艺处理得到的。由于PI薄膜具有优良的耐高低温性、电气绝缘性、粘结性、耐辐射性、耐介质性,由此制成的衬底基板11具有良好的柔韧性;

[0043] OLED器件层12,设置在所述衬底基板11的一侧,所述OLED器件层12包括:阴极层,阳极层,发光层,电子注入层,电子传输层,空穴注入层,空穴传输层以及阻挡层。其中,所述阴极层的材料采用低功函数的材料,一是可以提高电子注入的效率;二是可以降低OLED工作时产生的焦耳热,提高器件的寿命;阳极层,由于需要将空穴注入到OLED中,因此需要其具有较高的功函数,因此,所述阳极层一般选用的材料为ITO,IZO,Au,Pt,Si等等;

[0044] 以及设置在所述OLED器件层12背离所述衬底基板11一侧的所述薄膜封装层13,所述薄膜封装层13又分为:第一无机封装层131、有机封装层133以及第二无机封装层134,且所述有机封装层133中还设置有纳米管层132。

[0045] 其中,所述纳米管层132由多根形状、长度和宽度均相等的纳米管等间距排列而成,且所述纳米管的长度小于所述有机封装层133的厚度。在本申请的一种实施例中,所述纳米管层132设置在所述第一无机封装层131与所述有机封装层133的接触面,并伸入所述有机封装层内,与所述第一无机封装层131的材料相同,详见图1;在本申请的另一实施例中,所述纳米管层132设置在所述有机封装层233与所述第二无机封装层234的接触面,并伸入所述有机封装层内,与所述第二无机封装层234的材料相同,详见图2;在本申请的另一实施例中,所述纳米管层132(图中未示出)分为:第一层所述纳米管层3321和第二层所述纳米管层3322;第一层所述纳米管层3321设置在所述第一无机封装层331与所述有机封装层333的接触面,第二层所述纳米管层3322设置在所述有机封装层333与所述第二无机封装层334的接触面,且均伸入所述有机封装层内,所述纳米管层332的材料与所述第一无机封装层331的材料与所述第二无机封装层334的材料均相同,进一步地加强了所述无机封装层与所述有机封装层之间的粘附性,详见图3。

[0046] 进一步地,所述纳米管层132与所述第一无机封装层131或是所述第二无机封装层134之间可以呈一定的预设角度,该预设角度的范围为:0度-180度。即在本申请的一种实施例中,所述纳米管层132与所述第一无机封装层131或是所述第二无机封装层134之间呈直角;在本申请的另一种实施例中,所述纳米管层432与所述第一无机封装层4311或是所述第二无机封装层434之间呈锐角,详见图4;在本申请的另一种实施例中,所述纳米管层432与所述第一无机封装层431或是所述第二无机封装层434之间呈钝角(从另一侧看);在本申请

的一种实施例中,所述纳米管层532与所述第一无机封装层531或是所述第二无机封装层534之间一部分呈锐角一部分呈钝角,详见图5。

[0047] 进一步地,所述纳米管层的材料132与所述第一无机封装层131、所述第二无机封装层134的材料均相同,可以为氮化硅、氮氧化硅、氧化硅、氮碳化硅、氧化锌或是氧化铝中的一种或是多种组合;所述有机封装层133的材料为:丙烯酸、环氧树脂、聚酰亚胺类或是有机硅类的其中一种或是多种组合。所述第一无机封装层131或是所述第二无机封装层134均可采用化学气相沉积法(CVD, Chemical Vapor Deposition)、原子层沉积镀膜法(ALD, atomic layer deposition)、脉冲激光沉积法(PLD, Pulsed laser deposition)或是磁控溅射法(sputter)制备;所述第一无机封装层131与所述有机封装层133接触面上形成的所述纳米管层132采用化学气相沉积法制备,所述有机封装层233与所述第二无机封装层234接触面上形成的所述纳米管层232采用纳米压印的方法制备;所述有机封装层采用喷墨打印法(IJP, Ink Jet Printing)或是涂胶工艺法(Dispenser)进行制备。

[0048] 进一步地,在沉积所述第一无机封装层131、所述第二无机封装层134和所述有机封装层133时采用第一掩膜板,沉积所述纳米管层132时采用第二掩膜板,所述第一掩膜板区别于所述第二掩膜板。在本申请的一种实施例中,所述纳米管层632可以以矩形的形式整面设置在所述有机封装层631内,所述纳米管层732也可以是以圆形的形式整面设置在所述有机封装层731内,7321为纳米管;或是所述纳米管层832以矩形环状,8321为纳米管;所述纳米管层932以圆形环状的形式设置在所述有机封装层931内,9321为纳米管,即在沉积所述纳米管层时,所述掩膜板的形状为包含多个小圆孔的矩形、圆形、矩形环状或是圆形环状,详见图6-图9。

[0049] 在本申请的一种实施例中,为了进一步增强所述第一无机封装层131、所述第二无机封装层134的强度和韧性,在沉积所述第一无机封装层131和所述第二无机封装层134时,还可以在其中掺杂一定量的金属纳米颗粒,所述金属纳米颗粒可采用铜、铝、钽、镁、铂、银或是铅中的一种或多种组合,可以阻止裂纹的扩展,有效改善薄膜封装层13中所述第一无机封装层131和所述第二无机封装层134材料的脆性;此外,由于金属纳米颗粒具有良好的导热性,还可以增强所述显示面板的散热性能。

[0050] 本申请还提供一种显示装置,包括显示面板,所述显示面板又包括:依次层叠设置的衬底基板、OLED器件层以及薄膜封装层;所述薄膜封装层分为:依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层以及第二无机封装层,所述第一无机封装层和/或所述第二无机封装层在与所述有机封装层的接触面上,设置有伸入所述有机层中的纳米管层。

[0051] 参阅图10,本申请还提供一种显示面板的制作方法,包括下述步骤:S10,提供一衬底基板;S20,在所述衬底基板的一侧沉积OLED器件层;S30,采用氮化硅、氮氧化硅、氧化硅、氮碳化硅、氧化锌或是氧化铝材料在所述OLED器件层背离所述衬底基板的一侧沉积所述第一无机封装层;S40,再依次在所述第一无机封装层背离所述OLED器件层的一侧形成有机封装层、纳米管层以及第二无机封装层,所述纳米管层设置在形成所述第一无机封装层和/或所述第二无机封装层与所述有机封装层的接触面,且所述纳米管层均伸入所述有机封装层内。

[0052] 在上述步骤S40中,所述纳米管层通过所述化学气相沉积法形成在所述第一无机封装层与所述有机封装层的接触面,或是采用纳米压印的方式形成在所述有机封装层与所

述第二无机封装层的接触面,或是先通过所述化学气相沉积法在所述第一无机封装层与所述有机封装层的接触面形成第一层所述纳米管层再采用纳米压印的方式在所述有机封装层与所述第二无机封装层的接触面形成第二层所述纳米管层,且所述纳米管层均伸入所述有机封装层内。

[0053] 以上对本申请实施例所提供的一种显示面板、显示装置及其制作方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

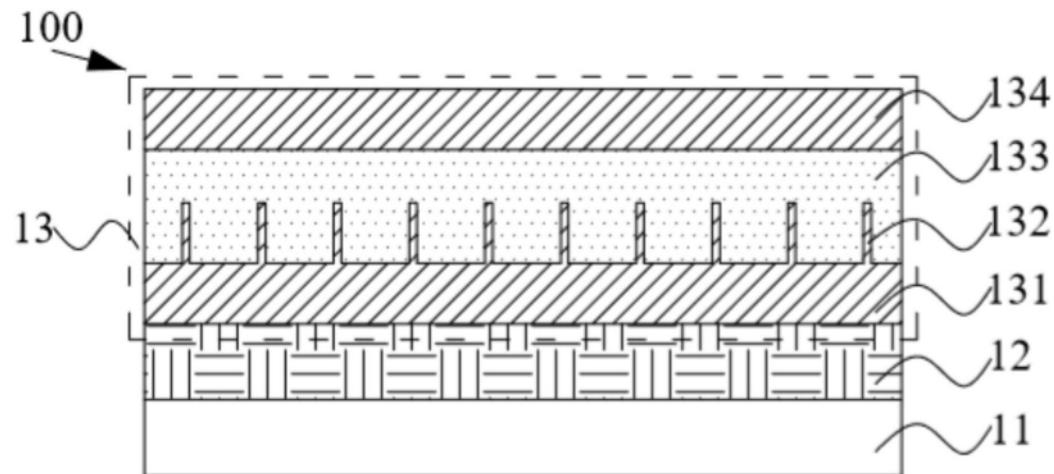


图1

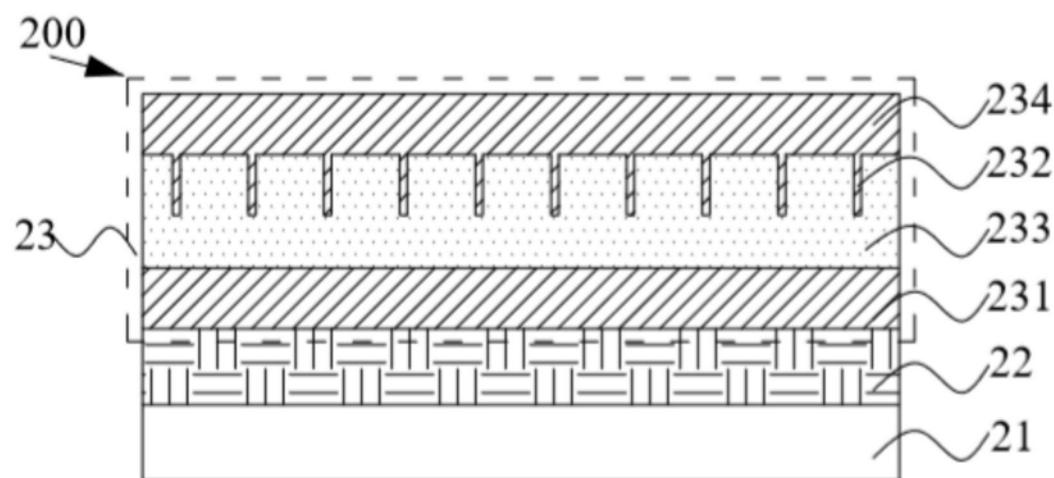


图2

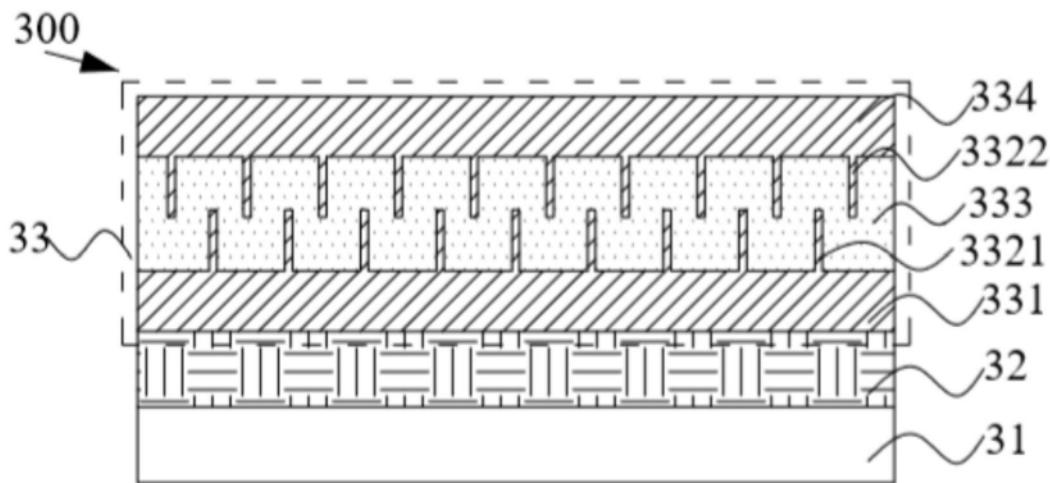


图3

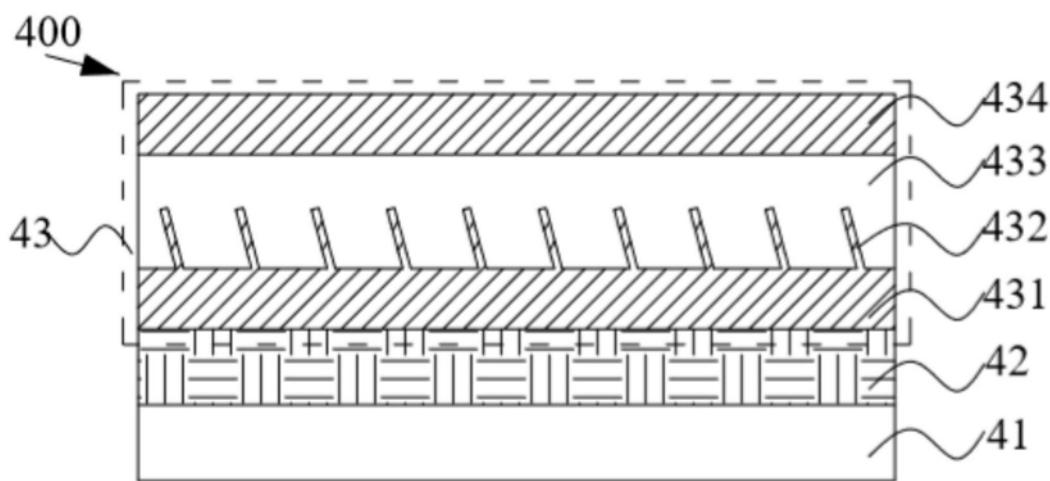


图4

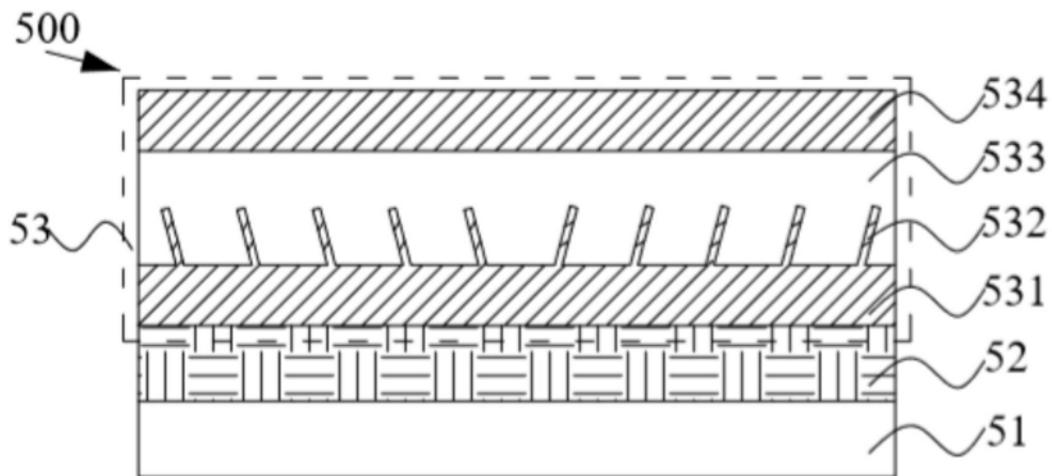


图5

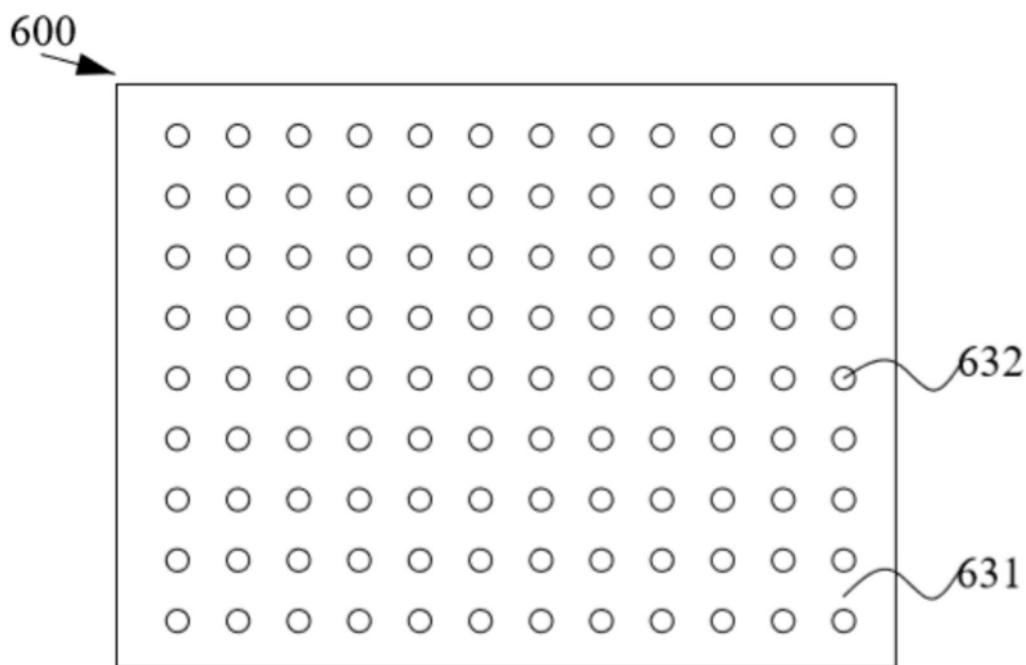


图6

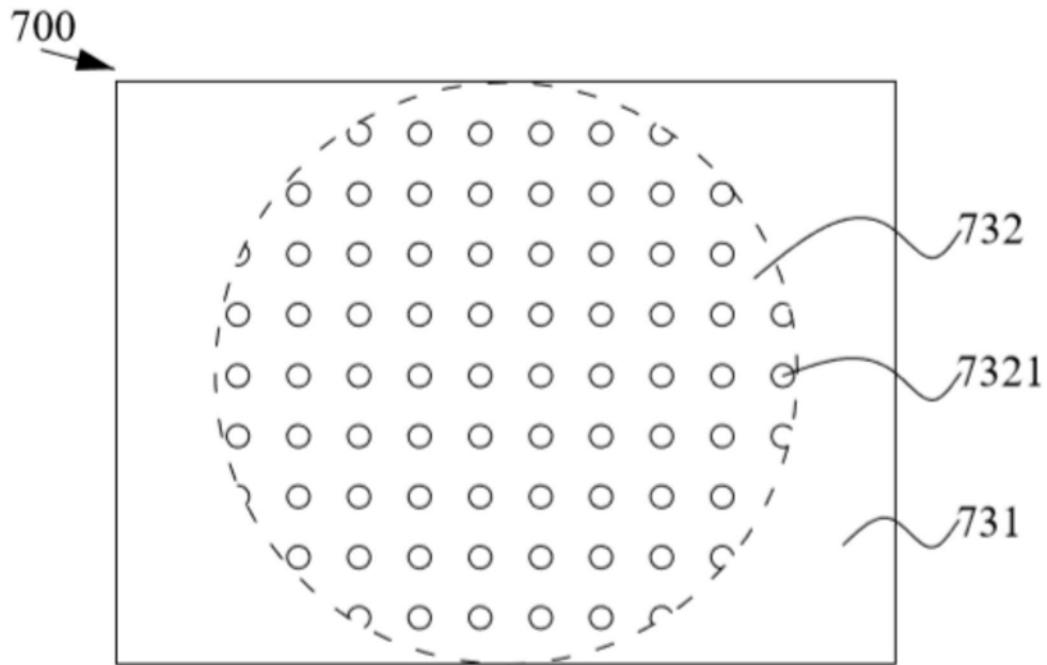


图7

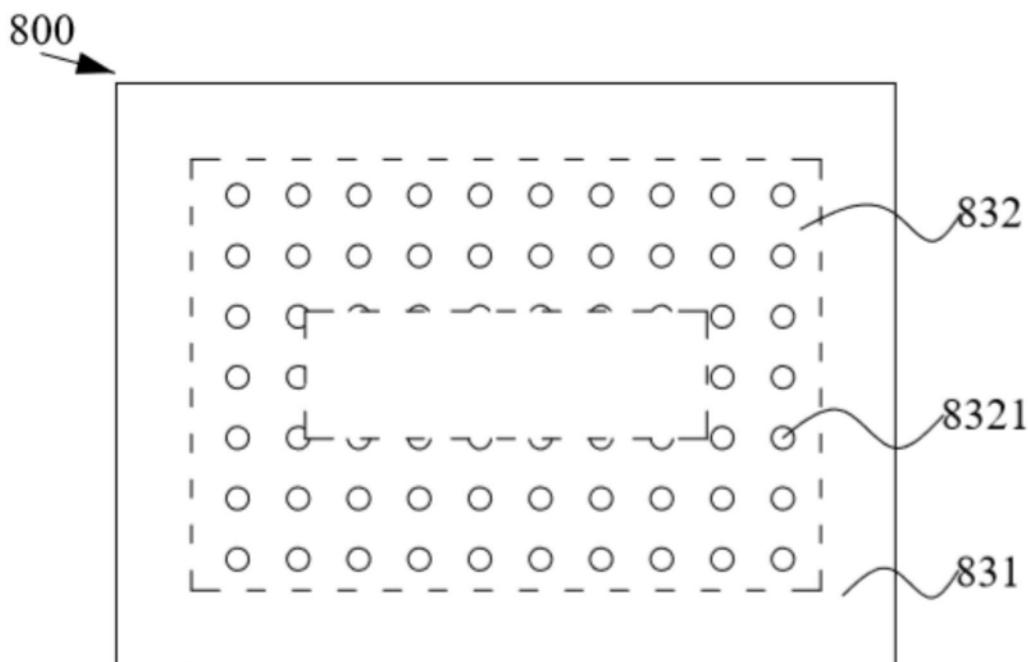


图8

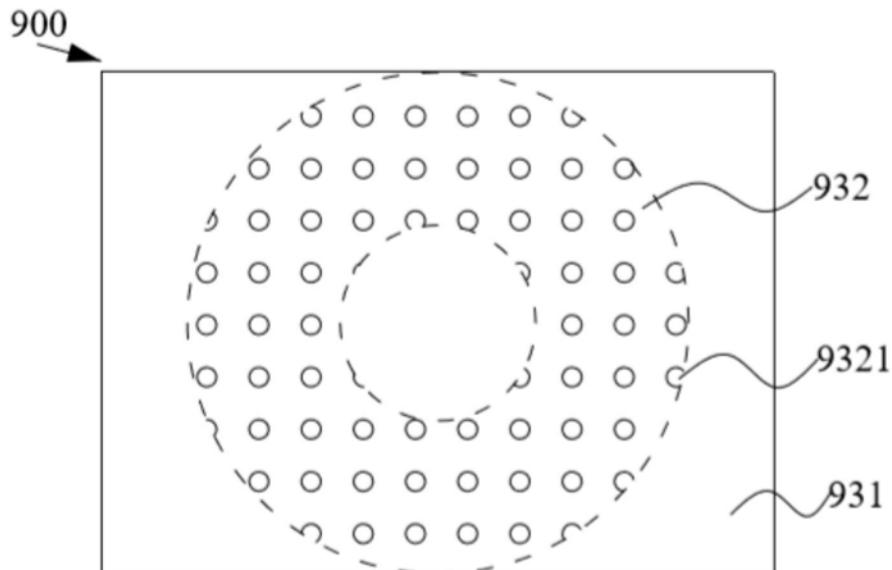


图9

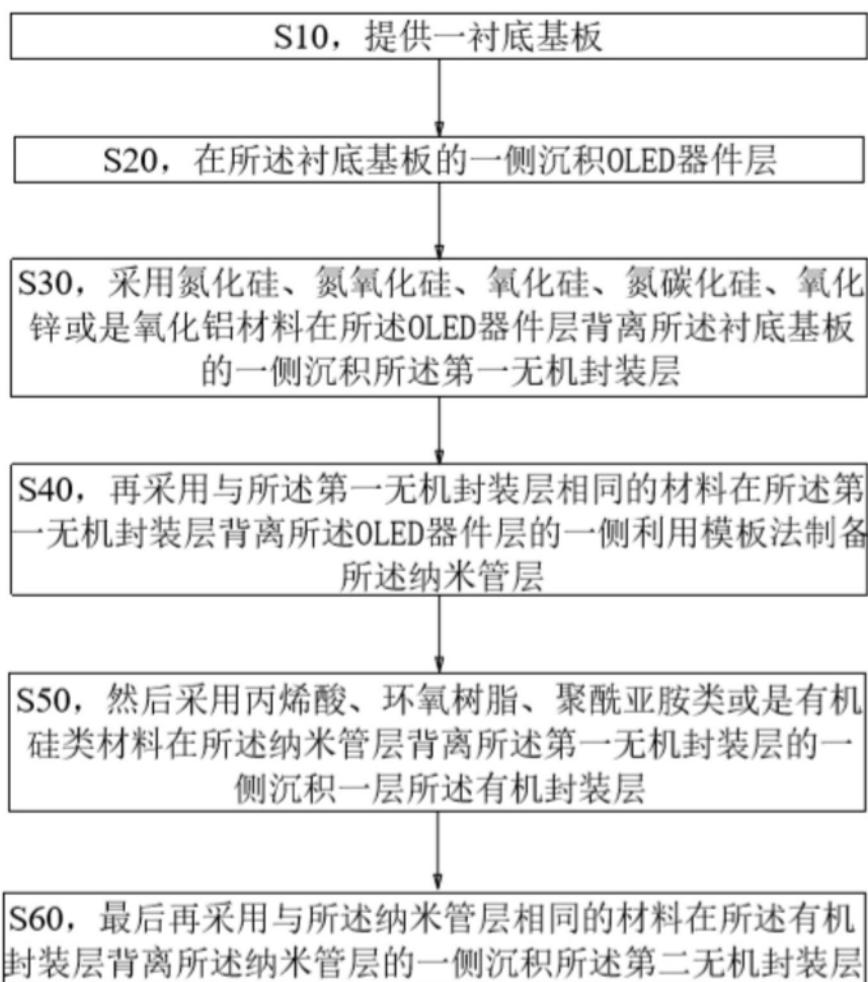


图10

专利名称(译)	显示面板、显示装置及显示面板的制作方法		
公开(公告)号	CN110690358A	公开(公告)日	2020-01-14
申请号	CN201910837636.4	申请日	2019-09-05
[标]发明人	涂昕		
发明人	涂昕		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32 B82Y30/00		
CPC分类号	B82Y30/00 H01L27/3241 H01L51/5253 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

一种显示面板、显示装置及显示面板的制作方法，显示面板包括：依次层叠设置的衬底基板、OLED器件层以及薄膜封装层；薄膜封装层包括：依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层以及第二无机封装层，第一无机封装层和/或第二无机封装层在与有机封装层的接触面上，设置有伸入有机层中的纳米管层；有益效果：本申请所提供的显示面板，在有机封装层中设置有纳米管层，利用毛细作用使得第一无机封装层或是第二无机封装层或是第一无机封装层和第二无机封装层与有机封装层之间结合得更紧密，增大了其接触面积，使得显示面板在弯折或是受到横向压力时，不容易发生脱离，更好的保护了内部膜层免受外界水氧、杂质等的伤害，提高了显示面板的质量。

