



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109461824 B

(45)授权公告日 2020.03.20

(21)申请号 201810996969.7

(22)申请日 2018.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109461824 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(73)专利权人 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 王建禹 杨华东

(74)专利代理机构 广东君龙律师事务所 44470

代理人 丁建春

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

审查员 邢玉良

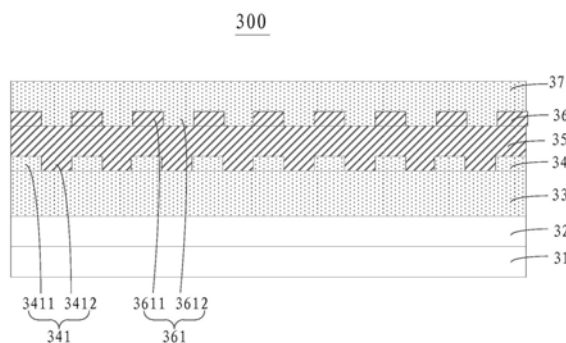
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种显示面板的制作方法及其显示面板

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板的制作方法及其显示面板。该显示面板包括：发光层组，和形成在发光层组上的封装层，封装层包括：与发光层组接触的第一无机封装层组，形成在第一无机封装层组上的有机封装层组，以及形成在有机封装层组上的第二无机封装层，第一无机封装层组的上表面和/或有机封装层组的上表面为粗糙表面。通过上述方式，本发明能够提高第一无机封装层组和有机封装层组之间的结合力和/或有机封装层组和第二无机封装层之间的结合力，进而使得显示面板在弯折时封装膜层不易剥离，提高了显示面板的使用寿命。



1. 一种显示面板,包括:发光层组,和形成在发光层组上的封装层,
所述封装层包括:与所述发光层组接触的第一无机封装层组,形成在所述第一无机封装层组上的有机封装层组,以及形成在所述有机封装层组上的第二无机封装层,
所述第一无机封装层组的上表面和/或所述有机封装层组的上表面为粗糙表面;
所述粗糙表面由若干凸起和凹陷形成;
所述第一无机封装层组和/或所述有机封装层组中对应所述显示面板的中间区域的所述凸起的分布密度小于对应围绕所述中间区域的边缘区域的所述凸起的分布密度。
2. 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组中所述凸起的间距小于所述有机封装层组中所述凸起的间距。
3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述凸起的形状为半圆形、矩形、三角形和梯形中的至少一种。
4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第一无机封装层组和/或所述有机封装层组中对应所述显示面板的中间区域的所述凸起为矩形,对应围绕所述中间区域的边缘区域的所述凸起的形状为半圆形。
5. 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组的上表面和所述有机封装层组的上表面为粗糙表面,所述第一无机封装层组的所述凸起和所述有机封装层组的所述凸起在所述发光层组上的正投影错位设置。
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组包括第一无机封装层和形成在所述第一无机封装层上的无机粗糙层,其中,所述无机粗糙层的凹陷的厚度大于等于零且小于所述无机粗糙层的凸起的厚度。
7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机封装层组包括有机封装层和形成在所述有机封装层上的有机粗糙层,其中,所述有机粗糙层的凹陷的厚度大于等于零且小于所述有机粗糙层的凸起的厚度。
8. 一种显示面板的制作方法,其特征在于,所述方法包括:
在发光层组上形成第一无机封装层组;
在所述第一无机封装层组上形成有机封装层组;
在所述有机封装层组上形成第二无机封装层;
其中,所述第一无机封装层组的上表面和/或所述有机封装层组的上表面为粗糙表面;
所述粗糙表面由若干凸起和凹陷形成;
所述第一无机封装层组和/或所述有机封装层组中对应所述显示面板的中间区域的所述凸起的分布密度小于对应围绕所述中间区域的边缘区域的所述凸起的分布密度。

一种显示面板的制作方法及其显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种显示面板的制作方法及其显示面板。

背景技术

[0002] 随着便携式移动设备、可穿戴显示产品等方面需求的快速增长，柔性显示技术近年来得到了很大的进步。在可实现柔性显示的显示技术中，OLED (OrganicLightEmittingDisplay, 有机发光二极管显示) 因其具有响应速度快、视角宽、重量轻、低功耗、亮度高等优异性能，被认为是柔性显示技术中最有前景的技术之一。

[0003] 在柔性显示面板中，OLED发光层中的OLED本身对水汽、氧气非常敏感，接触到水汽、氧气的OLED其工作稳定性变差而且寿命降低。因此，需要采用有效的封装结构阻止水汽、氧气浸入，进而延长OLED的使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种显示面板的制作方法及其显示面板，能够提高显示面板中无机层和有机层的结合力，从而提高显示面板的动态耐弯折能力。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用一个技术方案是：提供一种显示面板，包括：发光层组，和形成在发光层组上的封装层，封装层包括：与发光层组接触的第一无机封装层组，形成在第一无机封装层组上的有机封装层组，以及形成在有机封装层组上的第二无机封装层，第一无机封装层组的上表面和/或有机封装层组的上表面为粗糙表面。

[0006] 其中，粗糙表面由若干凸起和凹陷形成。

[0007] 其中，第一无机封装层组中凸起的间距小于有机封装层组中凸起的间距。

[0008] 其中，凸起的形状为半圆形、矩形、三角形和梯形中的至少一种。

[0009] 其中，第一无机封装层组和/或有机封装层组中对应显示面板的中间区域的凸起为矩形，对应围绕中间区域的边缘区域的凸起的形状为半圆形。

[0010] 其中，第一无机封装层组和/或有机封装层组中对应显示面板的中间区域的凸起的分布密度小于对应围绕中间区域的边缘区域的凸起的分布密度。

[0011] 其中，第一无机封装层组的上表面和有机封装层组的上表面为粗糙表面，第一无机封装层组的凸起和有机封装层组的凸起在发光层组上的正投影错位设置。

[0012] 其中，第一无机封装层组包括第一无机封装层和形成在第一无机封装层上的无机粗糙层，其中，无机粗糙层的凹陷的厚度大于等于零且小于无机粗糙层的凸起的厚度。

[0013] 其中，有机封装层组包括有机封装层和形成在有机封装层上的有机粗糙层，其中，有机粗糙层的凹陷的厚度大于等于零且小于有机粗糙层的凸起的厚度。

[0014] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种显示面板的制作方法，该方法包括：在发光层组上形成第一无机封装层组；在第一无机封装层组上形成有机封装层组；在有机封装层组上形成第二无机封装层；其中，第一无机封装层组的上表面和/或有机封装层组的上表面为粗糙表面。

[0015] 本发明的有益效果是：本发明的显示面板的制作方法以及显示面板由于第一无机封装层组的上表面和/或有机封装层组的上表面为粗糙表面，有机封装层组与无机层封装层组之间的接触面积得以扩大，使得第一无机封装层组和有机封装层组之间和/或有机封装层组和第二无机封装层组之间的结合力得到提高，进而使得显示面板在弯折时封装膜层不易剥离，提高了显示面板的使用寿命。

附图说明

- [0016] 图1是本发明第一实施例的显示面板的制作方法的流程示意图；
[0017] 图2是本发明第一实施例的显示面板的结构示意图；
[0018] 图3是图2所示的显示面板中另一个实施例的凸起的形状为半圆形的截面示意图；
[0019] 图4是图3所示的凸起的形状为半圆形的俯视图；
[0020] 图5是图2所示的显示面板中另一个实施例的凸起的分布形状示意图；
[0021] 图6是图2所示的显示面板中另一个实施例的凸起的分布密度示意图；
[0022] 图7是本发明第二实施例的显示面板的制作方法的流程示意图；
[0023] 图8是本发明第二实施例的显示面板的结构示意图；
[0024] 图9是图8所示的显示面板中另一个实施例的第一凸起和第二凸起的分布示意图；
[0025] 图10是图8所示的显示面板中再一个实施例的第一凸起和第二凸起的分布示意图；
[0026] 图11是本发明第三实施例的显示面板的制作方法的流程示意图；
[0027] 图12是本发明第三实施例的显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 在说明书及权利要求书当中使用了某些词汇来指称特定的组件，所属领域中的技术人员应可理解，制造商可能会用不同的名词来称呼同样的组件。本说明书及权利要求书并不以名称的差异来作为区分组件的方式，而是以组件在功能上的差异来作为区分的基准。下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0029] 本申请公开的显示面板可用于多种显示方式，例如OLED显示、量子点显示，Micro-LED等。这里以OLED显示为例进行说明。

[0030] 本申请公开的显示面板为可弯折的显示面板，这里以柔性显示面板为例进行说明。

[0031] 图1是本发明第一实施例的显示面板的制备方法的流程示意图。需注意的是，若有实质上相同的结果，本发明的方法并不以图1所示的流程顺序为限。如图1所示，该方法包括如下步骤：

[0032] 步骤S101：在发光层组上形成第一无机封装层组，第一无机封装层组的表面为粗糙表面。

[0033] 在步骤S101中，可以采用化学气相沉积法(CVD)、物理气相沉积法(PVD)或原子层沉积法(ALD)的工艺方法在发光层组上沉积第一无机封装层。在形成第一无机封装层后，将第一无机封装层的表面形成粗糙表面。

[0034] 在一个实施例中，可以利用具有若干通孔的掩模板在第一无机封装层的表面上形

成无机粗糙层,由此使第一无机封装层组的表面形成为粗糙表面。这可通过以下方式来实现:将具有若干通孔的掩模板置于第一无机封装层上方;然后使用该掩模板在第一无机封装层的表面上进行沉积。在第一无机封装层的表面对应于掩模板的通孔的区域中,会沉积较多的无机材料,因此对应于该区域形成无机粗糙层的凸起;在第一无机封装层的表面对应于掩模板的非通孔的区域中,会沉积较少的无机材料,因此对应于该区域形成无机粗糙层的凹陷,由此就形成了无机粗糙层。凸起的无机材料的厚度大于凹陷的无机材料的厚度。在一个实施例中,沉积无机粗糙层的工艺为化学气相沉积。

[0035] 在替代的实施例中,可以通过对第一无机封装层的表面进行图案化来形成粗糙表面。这可通过以下方式来实现:在第一无机封装层上通过沉积、曝光、显影形成图案化的光刻胶层,以光刻胶为遮蔽层对第一无机封装层进行蚀刻以形成无机粗糙层。

[0036] 在一个实施例中,无机粗糙层为网格镂空结构,暴露部分第一无机封装层。在一个具体的实施例中来说,无机粗糙层具有的凹凸结构,该凹凸结构包括凸起和凹陷。对于使用掩模板蒸镀形成无机粗糙层的情况而言,掩模板的通孔的区域与凸起相对应,掩模板的遮挡位置(即,非通孔的区域)与凹陷相对应,也即暴露部分第一无机封装层。对于图案化形成无机粗糙层的情况而言,也可通过控制图案化条件来将无机粗糙层形成网格镂空结构,这里不再赘述。

[0037] 在替代的实施例中,凹陷的厚度也可以不为零。对于使用掩模板蒸镀形成无机粗糙层的情况而言,掩模板包括若干通孔和若干半通孔,通过调整通孔和半通孔的位置可以得到预定厚度的凸起和凹陷。对于图案化形成无机粗糙层的情况而言,也可通过控制图案化条件来使无机粗糙层形成凹陷的厚度不为零,这里不再赘述。

[0038] 在一个实施例中,凸起的形状可以为半圆形、矩形、三角形和梯形中的至少一种。当凸起的形状为半圆形时,半圆形的凸起包括弧形的侧边,与其它形状的凸起相比,在显示面板动态弯折时,这种弧形的侧边能够更好地避免封装膜层的剥离,进而提高显示面板动态弯折时显示面板的使用寿命。图3和图4分别以截面图和俯视图是示意性地显示了凸起的形状为半圆形的显示面板。

[0039] 在一个实施例中,凸起的厚度介于0.2微米~10微米之间。优选地,凸起的厚度为1微米。相邻凸起之间的间距介于10微米~20微米之间。优选地,相邻的凸起之间的间距为15微米。凸起的面积介于20平方微米~30平方微米。优选地,凸起的面积为25平方微米。发明人发现,使用这种凸起能够更好地避免封装膜层的剥离,进而提高显示面板动态弯折时显示面板的使用寿命。

[0040] 在一个实施例中,第一无机封装层和无机粗糙层的材料相同。在替代的实施例中,由于第一无机封装层和无机粗糙层可以采用两道不同的工艺形成,第一无机封装层和无机粗糙层的材料也可以不同。例如,第一无机封装层、无机粗糙层的材料分别可以为氧化硅、氮化硅和氮氧化硅中的一种。

[0041] 步骤S102:在第一无机封装层组上形成有机封装层组。

[0042] 在步骤S102中,有机封装层组可以通过喷墨打印、喷涂和涂布中的任一工艺涂覆在无机粗糙层上。有机封装层组的表面为平滑表面。

[0043] 在一个实施例中,有机封装层组直接接触第一无机封装层的暴露部分和无机粗糙层的裸露表面。

[0044] 在一个实施例中,有机封装层组的材料可以为环氧系和丙烯酸系中的一种。

[0045] 步骤S103:在有机封装层组上形成第二无机封装层。

[0046] 在步骤S103中,可以采用化学气相沉积法、物理气相沉积法或原子层沉积法的工艺方法在有机封装层组上沉积第二无机封装层。优选地,采用化学气相沉积法在有机封装层组上形成第二无机封装层。

[0047] 在一个实施例中,第二无机封装层和第一无机封装层的材料相同。在替代的实施例中,第二无机封装层和第一无机封装层的材料不同。例如,第二无机封装层的材料可以为氧化硅、氮化硅和氮氧化硅中的一种。

[0048] 图2是本发明第一实施例的显示面板的结构示意图。如图2所示,显示面板200包括基板21、发光层组22、第一无机封装层23、无机粗糙层24、有机封装层组25和第二无机封装层26。其中,第一无机封装层23和无机粗糙层24形成第一无机封装层组,第一无机封装层组、有机封装层组25和第二无机封装层26形成覆盖发光层组22的封装层。这样,第一无机封装层组的表面就为粗糙表面。在其他的实施例中,也可以不存在无机粗糙层24,而是例如将第一无机封装层23的表面被图案化成粗糙表面。

[0049] 发光层组22设置在基板21上;第一无机封装层23与发光层组22相接触且覆盖发光层组22;无机粗糙层24设置在第一无机封装层23上;有机封装层25覆盖第一无机封装层23和无机粗糙层24,第二无机封装层26覆盖有机封装层25。

[0050] 无机粗糙层24具有凹凸结构241。该凹凸结构241包括凸起2411和凹陷2412。凸起2411的厚度介于0.2微米~10微米之间。优选地,凸起2411的厚度为1微米。

[0051] 在一个实施例中,凹陷2412的厚度为零。这样,无机粗糙层24为网格状的镂空结构,即暴露部分第一无机封装层23。这可以被认为是将第一无机封装层23的表面被图案化成粗糙表面。在这种情况下,有机封装层25直接接触第一无机封装层23的暴露部分和无机粗糙层24的裸露表面。在替代的实施例中,凹陷2412的厚度不为零,只要其低于凸起2411的厚度即可。此时,有机封装层25直接覆盖无机粗糙层24,而不与第一无机封装层23直接接触。

[0052] 在一个实施例中,相邻凸起2411之间的间距介于10微米~20微米之间。优选地,相邻的凸起2411之间的间距为15微米。凸起2411的面积介于20平方微米~30平方微米。优选地,凸起2411的面积为25平方微米。发明人发现,使用这种凸起能够更好地避免封装膜层的剥离,进而提高显示面板动态弯折时显示面板的使用寿命。

[0053] 在一个实施例中,凸起2411的形状可以为半圆形、矩形、三角形和梯形中的一种。如图3和图4所示,当凸起2411的形状为半圆形时,半圆形的凸起2411包括弧形的侧边,与其它形状的凸起2411相比,在显示面板动态弯折时,这种弧形的侧边能够更好地避免封装膜层的剥离,进而提高显示面板动态弯折时显示面板的使用寿命。

[0054] 在一个实施例中,凸起2411仅仅包括一种形状。在替代的实施例中,凸起2411也可以包括多种形状。例如,如图5所示,当无机粗糙层24中对应显示面板的中间区域A的凸起2411的形状为矩形,围绕中间区域A的边缘区域B的凸起2411的形状为半圆形时,可以更好地避免显示面板的边框更容易开裂而导致封装层失效的问题。

[0055] 在一个优选的实施例中,凸起2411可以非均匀分布,即凸起2411的分布密度不均匀。例如,如图6所示,当无机粗糙层24中对应显示面板的中间区域A的凸起2411的分布密度

小,围绕中间区域A的边缘区域B的凸起2411的分布密度大时,例如,边缘区域的凸起2411的分布密度例如可以比中间区域2411的分布密度多10%左右,可以更好地避免显示面板的边框更容易开裂而导致封装层失效的问题。

[0056] 在一个实施例中,第一无机封装层23和无机粗糙层24的材料相同。在替代的实施例中,第一无机封装层23和无机粗糙层24的材料也可以不同。例如,第一无机封装层23、无机粗糙层24的材料可以为氧化硅、氮化硅和氮氧化硅中的一种。

[0057] 在一个实施例中,有机封装层25的材料可以为环氧系和丙烯酸系中的一种。

[0058] 在一个实施例中,第二无机封装层26和第一无机封装层23的材料相同。在替代的实施例中,第二无机封装层26和第一无机封装层23的材料不同。例如,第二无机封装层26的材料可以为氧化硅、氮化硅和氮氧化硅中的一种。

[0059] 图7是本发明第二实施例的显示面板的制备方法的流程示意图。需注意的是,若有实质上相同的结果,本发明的方法并不以图7所示的流程顺序为限。如图7所示,该方法包括如下步骤:

[0060] 步骤S201:在发光层组上形成第一无机封装层组,第一无机封装层组的表面为粗糙表面。

[0061] 图3所示的步骤S201和图1所示的步骤S101类似,为简约起见,在此不再赘述。

[0062] 步骤S202:在第一无机封装层组上形成有机封装层组,有机封装层组的表面为粗糙表面。

[0063] 在步骤S202中,可以通过喷墨打印、喷涂和涂布中的任一工艺在第一无机封装层组上形成有机封装层。在形成有机封装层后,在有机封装层的表面上形成粗糙表面。

[0064] 在一个实施例中,可以利用具有若干通孔的掩模板在有机封装层的表面上形成有机粗糙层,由此使有机封装层组的表面形成为粗糙表面。这可通过以下方式来实现:在有机封装层上放置具有若干通孔的掩模板,然后通过该掩模板在有机封装层上喷涂有机材料以形成有机粗糙层。

[0065] 在替代的实施例中,可以通过对有机封装层进行图案化来形成粗糙表面。这可通过以下方式来实现:在有机封装层上通过沉积、曝光、显影形成图案化的光刻胶层,以光刻胶为遮蔽层对有机封装层进行蚀刻以形成有机粗糙层。

[0066] 在一个实施例中,有机粗糙层为网格镂空结构,暴露部分有机封装层。在一个具体的实施例中来说,有机粗糙层具有的凹凸结构,该凹凸结构包括凸起和凹陷。对于使用掩模板喷涂形成有机粗糙层的情况而言,掩模板的通孔的区域与凸起相对应,掩模板的遮挡位置(即,非通孔的区域)与凹陷相对应,也即暴露部分有机封装层。对于图案化形成有机粗糙层的情况而言,也可以通过控制图案化条件来将有机粗糙层形成网格镂空结构,这里不再赘述。

[0067] 在替代的实施例中,凹陷的厚度也可以不为零,对于使用掩模板喷涂形成有机粗糙层的情况而言,掩模板包括若干通孔和若干半通孔,通过调整通孔和半通孔的位置可以得到预定厚度的凸起和凹陷。对于图案化形成有机粗糙层的情况而言,也可通过控制图案化条件来使有机粗糙层形成凹陷的厚度不为零,这里不再赘述。

[0068] 在一个实施例中,凸起的形状可以为半圆形、矩形、三角形和梯形中的至少一种。当凸起的形状为半圆形时,半圆形的凸起包括弧形的侧边,与其它形状的凸起相比,在显示

面板动态弯折时,这种弧形的侧边能够更好地避免封装膜层的剥离,进而提高显示面板动态弯折时显示面板的使用寿命。

[0069] 在一个实施例中,凸起的厚度介于0.2微米~10微米之间。优选地,凸起的厚度为1微米。相邻凸起之间的间距介于10微米~20微米之间。优选地,相邻的凸起之间的间距为15微米。凸起的面积介于20平方微米~30平方微米。优选地,凸起的面积为25平方微米。发明人发现,使用这种凸起能够更好地避免封装膜层的剥离,进而提高显示面板动态弯折时显示面板的使用寿命。

[0070] 在一个实施例中,有机封装层和有机粗糙层的材料相同。在替代实施例中,由于有机封装层和有机粗糙层可以采用两道不同的工艺形成,有机封装层和有机粗糙层的材料也可以不同。例如,有机封装层、有机粗糙层的材料分别可以为环氧系和丙烯酸系中的一种。

[0071] 步骤S203:在有机封装层组上形成第二无机封装层。

[0072] 图3所示的步骤S203和图1所示的步骤S103类似,为简约起见,在此不再赘述。

[0073] 图8是本发明第二实施例的显示面板的结构示意图。如图8所示,显示面板300包括基板31、发光层组32、第一无机封装层33、无机粗糙层34、有机封装层35、有机粗糙层36和第二无机封装层37。第一无机封装层33和无机粗糙层34形成第一无机封装层组,有机封装层35和有机粗糙层36形成有机封装层组,第一无机封装层组、有机封装层组和第二无机封装层37形成覆盖发光层组32的封装层。这样,第一无机封装层组和有机封装层组的表面就为粗糙表面。在其他的实施例中,也可以不存在无机粗糙层24,而是将第一无机封装层23的表面被图案化成粗糙表面。

[0074] 发光层组32设置在基板31上;第一无机封装层33与发光层组32相接触且覆盖发光层组32上;无机粗糙层34设置在第一无机封装层33上;有机封装层35覆盖第一无机封装层33和无机粗糙层34;有机粗糙层36设置在有机封装层35上;第二无机封装层37覆盖有机封装层35和有机粗糙层36。

[0075] 无机粗糙层34具有第一凹凸结构341,第一凹凸结构341包括第一凸起3411和第一凹陷3412。其中,图8所示的第一无机封装层33、无机粗糙层34、第一凹凸结构341、第二无机封装层37和图2所示的第一无机封装层23、无机粗糙层24、凹凸结构241、第二无机封装层26类似,为简约起见,在此不再赘述。

[0076] 有机粗糙层36具有第二凹凸结构361,第二凹凸结构361包括第二凸起3611和第二凹陷3612。第二凸起3611的厚度介于0.2微米~10微米之间。优选地,第二凸起3611的厚度为1微米。

[0077] 在一个实施例中,第二凹陷3612的厚度为零。有机粗糙层36为网格状的镂空结构,即暴露部分有机封装层35。这可以被认为将有机封装层35的表面被图案化成粗糙表面或在有机封装层35的表面上喷涂有机材料以形成粗糙表面。在这种情况下,第二无机封装层37直接接触有机封装层35的暴露部分和有机粗糙层36的裸露表面。在替代的实施例中,第二凹陷3612的厚度不为零,只要其低于第二凸起3611的厚度即可。此时,第二无机封装层37直接覆盖有机粗糙层36,而不与有机封装层35直接接触。

[0078] 在一个实施例中,相邻第二凸起3611之间的间距介于10微米~20微米之间。优选地,相邻的第二凸起3611之间的间距为15微米。第二凸起3611的面积介于20平方微米~30平方微米。优选地,第二凸起3611的面积为25平方微米。发明人发现,使用这种凸起能够更

好地避免封装膜层的剥离,进而提高显示面板动态弯折时显示面板的使用寿命。

[0079] 在一个实施例中,第二凸起3611的形状可以为半圆形、矩形、三角形和梯形中的一种。当第二凸起3611的形状为半圆形时,其示意图与图3、图4类似,半圆形的第二凸起3611包括弧形的侧边,与其它形状的第二凸起3611相比,在显示面板动态弯折时,这种弧形的侧边能够更好地避免封装膜层的剥离,进而提高显示面板动态弯折时显示面板的使用寿命。

[0080] 在一个实施例中,第二凸起3611仅仅包括一种形状。在替代实施例中,第二凸起3611也可以包括多种形状。其中,当无机粗糙层34的中间区域的第二凸起3611的形状为矩形,围绕显示面板的中间区域的边缘区域的第二凸起3611的形状为半圆形时,可以更好地避免显示面板的边框更容易开裂而导致封装层失效的问题。第二凸起3611的分布形状示意图与图5中第一凸起3411的分布图形示意图相同,为简约起见,在此不再提供第二凸起3611的分布形状示意图。

[0081] 在一个实施例中,在有机粗糙层36中,第二凸起3611均匀分布也即第二凸起3611的分布密度相同。在替代实施例中,第二凸起3611也可以非均匀分布也即第二凸起3611的分布密度不均匀。其中,当有机粗糙层36的显示面板的中间区域的第二凸起3611的分布密度小,围绕中间区域的边缘区域的第二凸起3611的分布密度大时,边缘区域的第二凸起3611的分布密度例如可以比中间区域3611的分布密度多10%左右,可以更好地避免显示面板的边框更容易开裂而导致封装层失效的问题。第二凸起3611的分布密度示意图与图6中第一凸起3411的分布密度示意图相同,为简约起见,在此不再提供第二凸起3611的分布密度示意图。

[0082] 在一个实施例中,第一凸起3411的厚度大于第二凸起3611的厚度,也即无机粗糙层34的表面粗糙度大于有机粗糙层36的表面粗糙度,从而使得第一无机封装层和有机封装层之间的结合力大于有机封装层和第二无机封装层之间的结合力,从而能够更好地避免封装膜层的剥离。

[0083] 在一个实施例中,如图9所示,相邻第一凸起3411的间距小于相邻第二凸起3611的间距。发明人发现,这样第一无机封装层和有机封装层之间的结合力大于有机封装层和第二无机封装层之间的结合力,从而能够更好地避免封装膜层的剥离。

[0084] 在一个实施例中,第一凸起3411和第二凸起3611的形状相同。在替代实施例中,第一凸起3411和第二凸起3611的形状可以不相同。

[0085] 在一个实施例中,如图10所示,第一凸起3411和第二凸起3611在发光层组32上的正投影错位设置。发明人发现,这样能够更好地避免封装膜层的剥离。

[0086] 在一个实施例中,第一凸起3411的分布密度大于第二凸起3611的分布密度,从而能够更好地避免封装膜层的剥离。

[0087] 在一个实施例中,有机封装层35和有机粗糙层36的材料相同。在替代的实施例中,有机封装层35和有机粗糙层36的材料也可以不同。例如,有机封装层35、有机粗糙层36的材料可以为环氧系和丙烯酸系中的一种。

[0088] 图11是本发明第三实施例的显示面板的制备方法的流程示意图。需注意的是,若有实质上相同的结果,本发明的方法并不以图11所示的流程顺序为限。如图11所示,该方法包括如下步骤:

[0089] 步骤S301:在发光层组上形成第一无机封装层组。

[0090] 在步骤S301中,可以采用化学气相沉积法、物理气相沉积法或原子层沉积法在发光层组上沉积第一无机封装层。其中,第一无机封装层组的表面为平滑表面。

[0091] 步骤S302:在第一无机封装层组上形成有机封装层组,有机封装层组的表面为粗糙表面。

[0092] 步骤S303:在有机封装层组上形成第二无机封装层。

[0093] 图11所示的步骤S302和步骤S303和图3所示的步骤S202和步骤S203类似,为简约起见,在此不再赘述。

[0094] 图12是本发明第三实施例的显示面板的结构示意图。如图12所示,显示面板400与图8所示的显示面板300的区别在于:

[0095] 显示面板400中不存在无机粗糙层34以及无机粗糙层34中的第一凹凸结构341,也即第一无机封装层组中仅仅包括第一无机封装层33,这样,仅仅有机封装层组的表面为粗糙表面。

[0096] 需要强调的是,图2、图8和图12所示的显示面板是以两层无机封装层和一层有机封装层为例进行说明的,其仅是示意性的,在实际应用中,可以根据不同的应用场景的需求来设定无机封装层的数量和有机封装层的数量,只要其实现了在至少一个无机封装层上形成无机粗糙层和/或至少一个有机封装层上形成有机粗糙层其均在本发明的保护范围内。

[0097] 本发明的有益效果是:本发明的封装结构为:第一无机封装层组(包括第一无机封装层和形成在第一无机封装层上的无机粗糙层),形成在第一无机封装层组上的有机封装层组(包括有机封装层和形成在有机封装层上的有机粗糙层),以及形成在有机封装层组上的第二无机封装层。由于无机粗糙层和/或有机粗糙层的存在,有机封装层组与无机层封装层组之间的接触面积得以扩大,使得第一无机封装层和有机封装层之间和/或有机封装层和第二无机封装层之间的结合力得到提高,进而使得显示面板在弯折时封装膜层不易剥离,提高了显示面板的使用寿命。

[0098] 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。

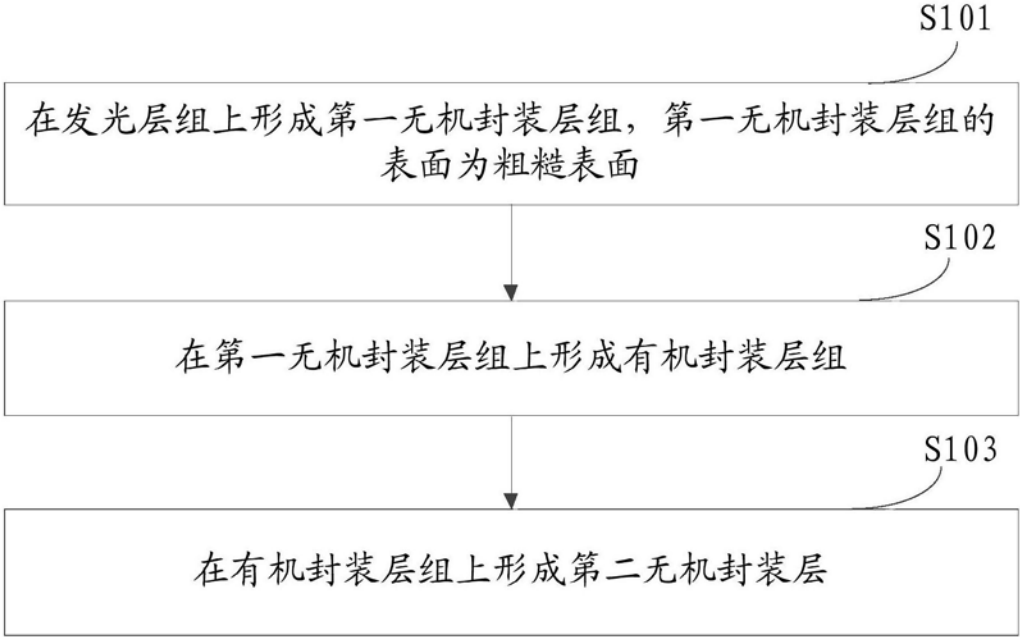


图1

200



图2

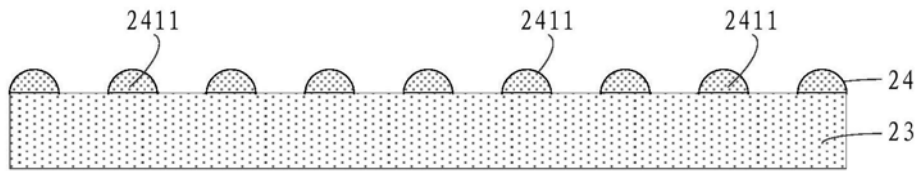


图3

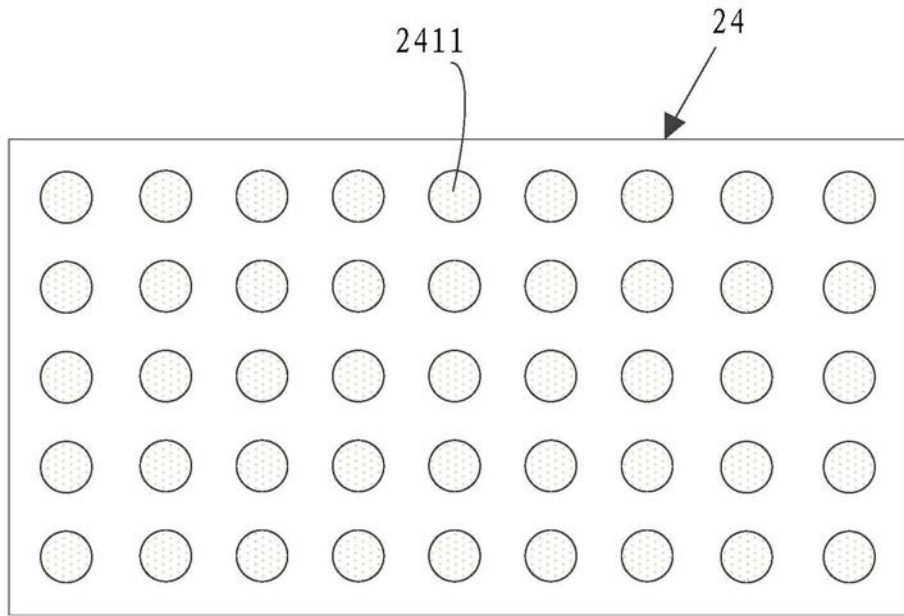


图4

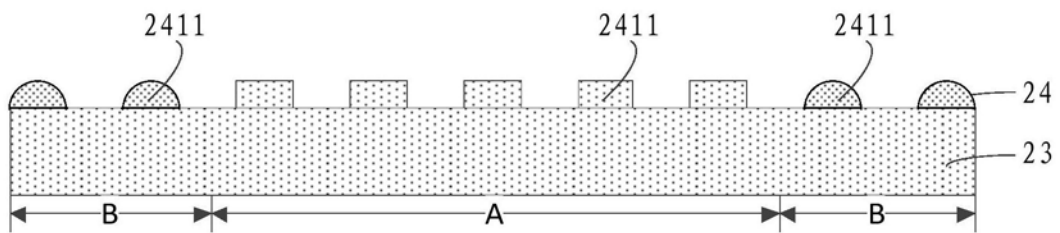


图5

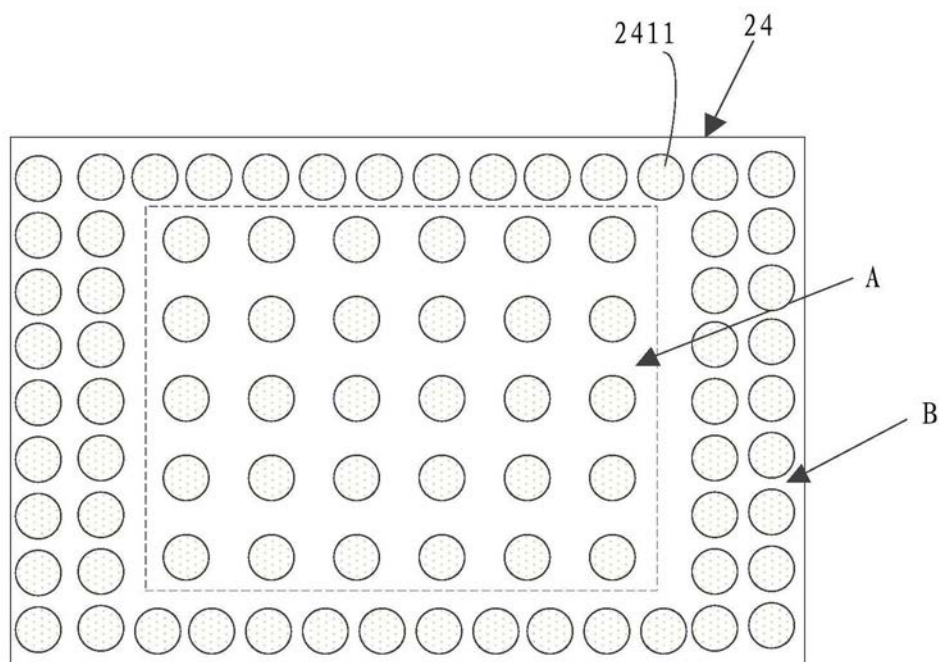


图6

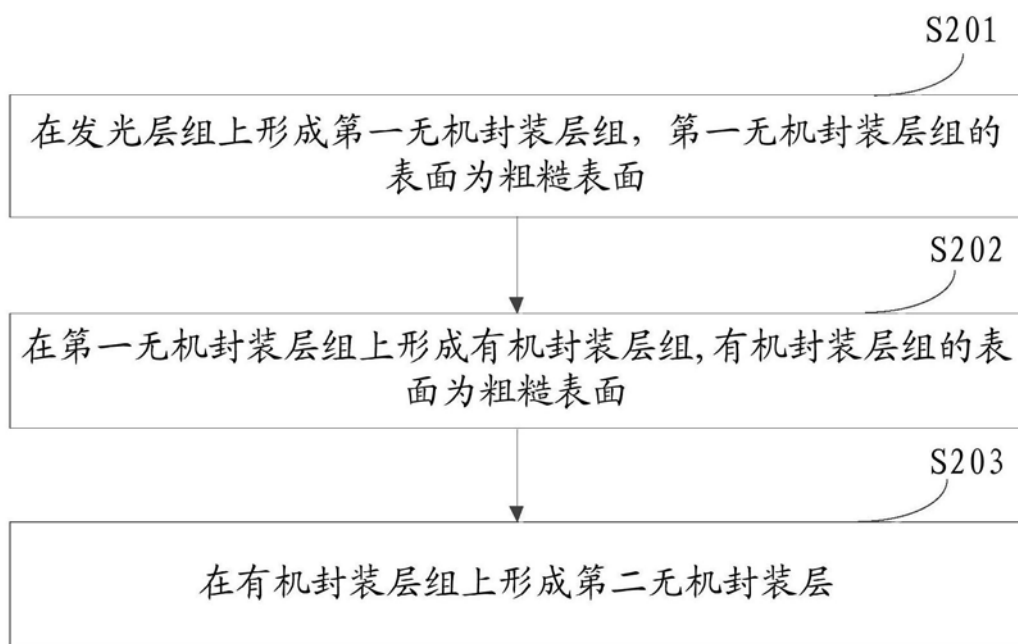


图7

300

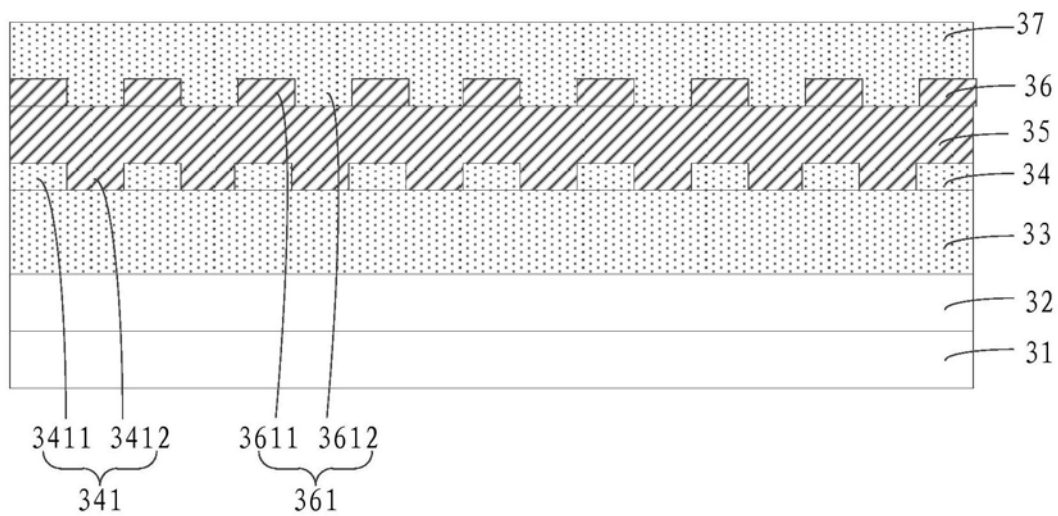


图8

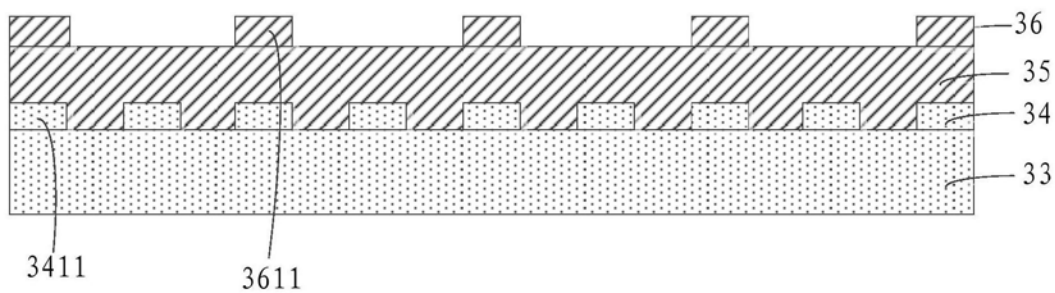


图9

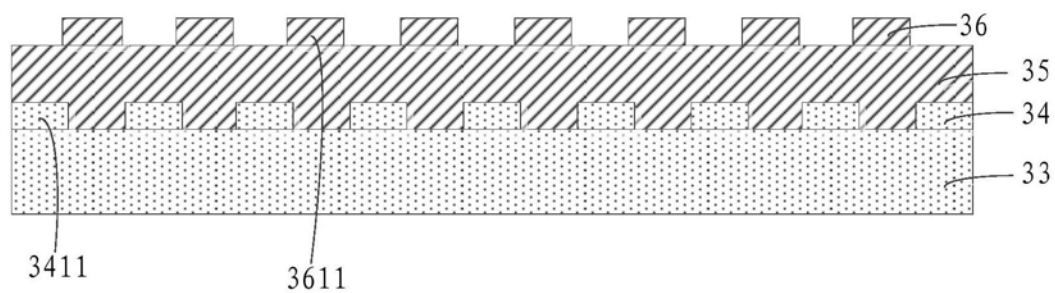


图10

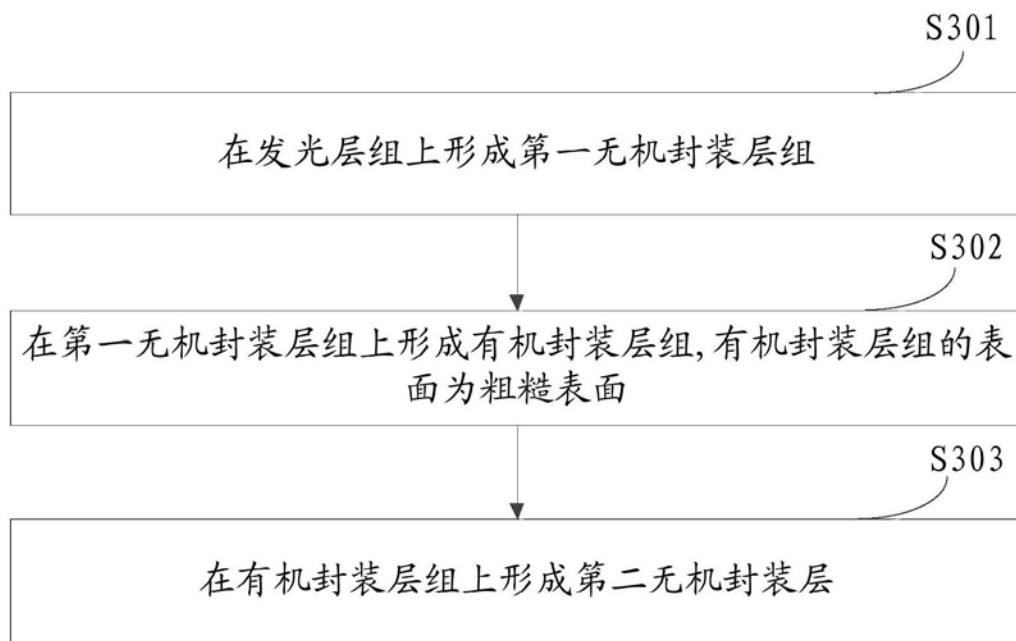


图11

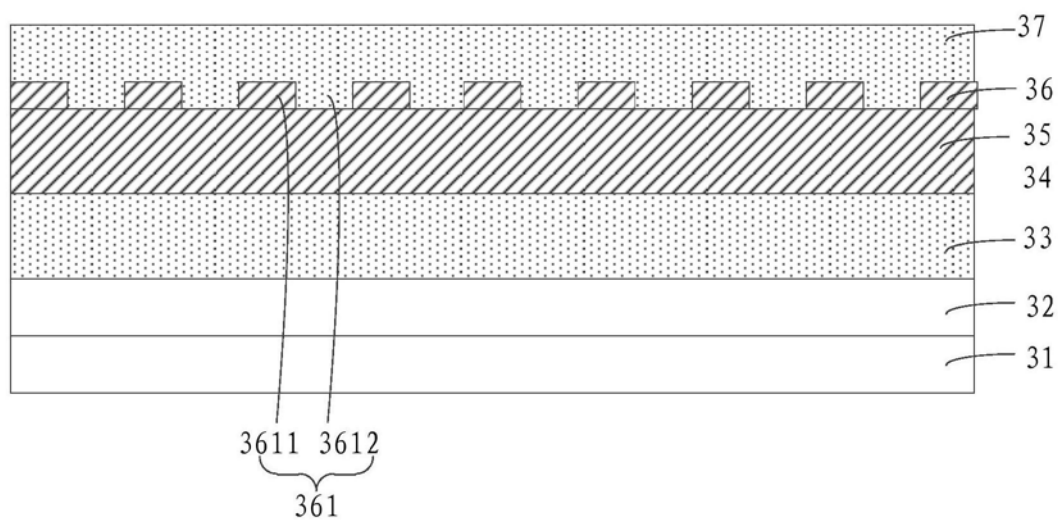
400

图12

专利名称(译)	一种显示面板的制作方法及其显示面板		
公开(公告)号	CN109461824B	公开(公告)日	2020-03-20
申请号	CN201810996969.7	申请日	2018-08-29
[标]发明人	杨华东		
发明人	王建禹 杨华东		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253		
代理人(译)	丁建春		
审查员(译)	邢玉良		
其他公开文献	CN109461824A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板的制作方法及其显示面板。该显示面板包括：发光层组，和形成在发光层组上的封装层，封装层包括：与发光层组接触的第一无机封装层组，形成在第一无机封装层组上的有机封装层组，以及形成在有机封装层组上的第二无机封装层，第一无机封装层组的上表面和/或有机封装层组的上表面为粗糙表面。通过上述方式，本发明能够提高第一无机封装层组和有机封装层组之间的结合力和/或有机封装层组和第二无机封装层之间的结合力，进而使得显示面板在弯折时封装膜层不易剥离，提高了显示面板的使用寿命。

