



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065744 A

(43)申请公布日 2018. 12. 21

(21)申请号 201810749501.8

(22)申请日 2018.07.10

(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 李朝

(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 51/54(2006.01)

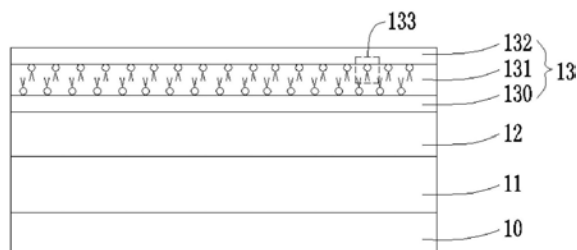
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种OLED显示面板及其封装方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其封装方法,该OLED显示面板包括:衬底基板;薄膜晶体管层,制备于所述衬底基板上;OLED发光层,制备于所述薄膜晶体管层上;薄膜封装层,制备于所述OLED发光层上且用以包裹所述OLED发光层;所述薄膜封装层包括层叠设置的无机封装层与有机封装层;其中,形成所述有机封装层的材料为甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液在所述无机封装层表面铺展,经固化后用于形成所述有机封装层。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:
衬底基板;
薄膜晶体管层,制备于所述衬底基板上;
OLED发光层,制备于所述薄膜晶体管层上;
薄膜封装层,制备于所述OLED发光层上且用以包裹所述OLED发光层;
所述薄膜封装层包括层叠设置的无机封装层与有机封装层;
其中,形成所述有机封装层的材料为甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液在所述无机封装层表面铺展,经固化后用于形成所述有机封装层。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液是通过甲基丙烯酸甲酯、N-异丙基丙烯酰胺以及光聚合引发剂的混合液经光照后形成的。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述甲基丙烯酸甲酯、所述N-异丙基丙烯酰胺以及所述光聚合引发剂是以预设比例混合形成的所述混合液,所述N-异丙基丙烯酰胺在所述混合液中的质量浓度范围为0.05%~20%。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液中含有的甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物具有亲水端与疏水端,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物以所述亲水端靠近所述无机封装层以及所述疏水端远离所述无机封装层的方式进行分布。
5. 根据权利要求4所述的OLED显示面板,其特征在于,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物是由聚甲基丙烯酸甲酯与聚N-异丙基丙烯酰胺形成的共聚物。
6. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述有机封装层不同位置的膜层厚度均一。
7. 一种OLED显示面板的封装方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:
步骤S10,提供一待封装的OLED显示面板,在所述OLED显示面板上制备一层无机封装层;
步骤S20,在所述无机封装层表面形成一层包含甲基丙烯酸甲酯、N-异丙基丙烯酰胺以及光聚合引发剂的混合液;
步骤S30,进行固化制程,首先所述混合液经光照后形成甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液,使得所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液在所述无机封装层表面铺展,经固化后形成有机封装层;
步骤S40,在所述有机封装层表面再形成一层所述无机封装层。
8. 根据权利要求7所述的封装方法,其特征在于,所述步骤S20具体包括以下步骤:
步骤S201,将所述甲基丙烯酸甲酯、所述N-异丙基丙烯酰胺以及所述光聚合引发剂以预设比例混合形成所述混合液;
步骤S202,将所述混合液通过喷墨打印的方式形成于所述无机封装层表面。
9. 根据权利要求8所述的封装方法,其特征在于,所述N-异丙基丙烯酰胺在所述混合液中的质量浓度范围为0.05%~20%。
10. 根据权利要求7所述的封装方法,其特征在于,所述步骤S30具体包括以下步骤:

步骤S301,所述混合液中的所述N-异丙基丙烯酰胺具有亲水性,先向所述无机封装层表面移动进行铺展;

步骤S302,在所述光聚合引发剂的作用下,所述混合液中的所述甲基丙烯酸甲酯与所述N-异丙基丙烯酰胺经聚合后生成具有亲水端的甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物向所述无机封装层表面移动,且具有所述亲水端的一侧靠近所述无机封装层;

步骤S303,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液铺满所述无机封装层后,固化形成所述有机封装层。

一种OLED显示面板及其封装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其封装方法。

背景技术

[0002] 近年来,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、广视角、高对比度、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。

[0003] OLED显示面板由下到上包括基底层、薄膜晶体管层、OLED发光层、第一无机封装层、有机封装层、第二无机封装层等。其中有机封装层主要起到平坦化及阻隔水氧传输的作用。通常,采用IJP(喷墨打印)方式制备有机封装层,即在第一无机封装层上滴加打印墨水,墨水流平后固化形成上述有机封装层。PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯,又称有机玻璃)由于其高透明度且具有一定吸水性被业界广泛选择为有机封装层材料。然而,由于第一无机封装层为亲水性,有机封装层PMMA的单体MMA为疏水性,在制备有机封装层时,墨水液滴难以在第一无机封装层上流平,反而聚集成多个墨水液滴,制备的有机封装层可能形成贯穿的空洞,造成外界的水氧等杂质易于从这些空洞侵入OLED面板内部,致使OLED器件被氧化而导致寿命等性能降低。

[0004] 因此,有必要提供一种OLED显示面板及其封装方法,以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

[0005] 本发明提供一种OLED显示面板及其封装方法,能够减少有机封装层中的空洞,增强有机封装层对水氧的阻隔能力,降低OLED显示面板内部的器件被氧化的风险,提高OLED器件寿命。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种OLED显示面板,包括:

[0008] 衬底基板;

[0009] 薄膜晶体管层,制备于所述衬底基板上;

[0010] OLED发光层,制备于所述薄膜晶体管层上;

[0011] 薄膜封装层,制备于所述OLED发光层上且用以包裹所述OLED发光层;

[0012] 所述薄膜封装层包括层叠设置的无机封装层与有机封装层;

[0013] 其中,形成所述有机封装层的材料为甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液在所述无机封装层表面铺展,经固化后用于形成所述有机封装层。

[0014] 根据本发明一优选实施例,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液是通过甲基丙烯酸甲酯、N-异丙基丙烯酰胺以及光聚合引发剂的混合液经光照后形成的。

[0015] 根据本发明一优选实施例,所述甲基丙烯酸甲酯、所述N-异丙基丙烯酰胺以及所

述光聚合引发剂是以预设比例混合形成的所述混合液,所述N-异丙基丙烯酰胺在所述混合液中的质量浓度范围为0.05%~20%。

[0016] 根据本发明一优选实施例,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液中含有的甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物具有亲水端与疏水端,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物以所述亲水端靠近所述无机封装层以及所述疏水端远离所述无机封装层的方式进行分布。

[0017] 根据本发明一优选实施例,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物是由聚甲基丙烯酸甲酯与聚N-异丙基丙烯酰胺形成的共聚物。

[0018] 根据本发明一优选实施例,所述有机封装层不同位置的膜层厚度均一。

[0019] 本发明还提供一种OLED显示面板的封装方法,所述方法包括以下步骤:

[0020] 步骤S10,提供一待封装的OLED显示面板,在所述OLED显示面板上制备一层无机封装层;

[0021] 步骤S20,在所述无机封装层表面形成一层包含甲基丙烯酸甲酯、N-异丙基丙烯酰胺以及光聚合引发剂的混合液;

[0022] 步骤S30,进行固化制程,首先所述混合液经光照后形成甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液,使得所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液在所述无机封装层表面铺展,经固化后形成有机封装层;

[0023] 步骤S40,在所述有机封装层表面再形成一层所述无机封装层。

[0024] 根据本发明一优选实施例,所述步骤S20具体包括以下步骤:

[0025] 步骤S201,将所述甲基丙烯酸甲酯、所述N-异丙基丙烯酰胺以及所述光聚合引发剂以预设比例混合形成所述混合液;

[0026] 步骤S202,将所述混合液通过喷墨打印的方式形成于所述无机封装层表面。

[0027] 根据本发明一优选实施例,所述N-异丙基丙烯酰胺在所述混合液中的质量浓度范围为0.05%~20%。

[0028] 根据本发明一优选实施例,所述步骤S30具体包括以下步骤:

[0029] 步骤S301,所述混合液中的所述N-异丙基丙烯酰胺具有亲水性,先向所述无机封装层表面移动进行铺展;

[0030] 步骤S302,在所述光聚合引发剂的作用下,所述混合液中的所述甲基丙烯酸甲酯与所述N-异丙基丙烯酰胺经聚合后生成具有亲水端的甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物向所述无机封装层表面移动,且具有所述亲水端的一侧靠近所述无机封装层;

[0031] 步骤S303,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液铺满所述无机封装层后,固化形成所述有机封装层。

[0032] 本发明的有益效果为:本发明提供的OLED显示面板及其封装方法,与现行通用的封装技术及其他改进的封装技术相比,本发明在不改变原制程的基础上,通过引入两亲性的甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物(PMMA-PNIPAm)有机层来减少有机封装层中的空洞,该制备过程由于引入了亲水的聚N-异丙基丙烯酰胺(PNIPAm),使得混合液(墨水)能够顺利铺展在无机封装层上,从而减少有机封装层中的空洞,增强有机封装层对水氧的阻隔能力,降低OLED显示面板内部的器件被氧化的风险,进而提高OLED器件寿命。

附图说明

[0033] 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。

[0034] 图1为本发明实施例提供的OLED显示面板截面示意图;

[0035] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板的封装方法流程图。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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,都属于本发明保护的范围。

[0037] 本发明针对现有技术的OLED显示面板及其封装结构,由于有机封装层制备过程中容易造成空洞,使得有机封装层对水氧的阻隔能力降低,从而增大了OLED显示面板内部的器件被氧化的风险,进而影响OLED器件寿命的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0038] 参阅图1,为本发明实施例提供的OLED显示面板截面示意图。该OLED显示面板包括:衬底基板10;薄膜晶体管层11,制备于所述衬底基板10上;OLED发光层12,制备于所述薄膜晶体管层11上;薄膜封装层13,制备于所述OLED发光层12上且用以包裹所述OLED发光层12;所述薄膜封装层13包括层叠设置的多层无机封装层与有机封装层;图示所述薄膜封装层13包括第一无机封装层130、有机封装层131以及第二无机封装层132。其中,所述第一无机封装层130与所述第二无机封装层132的制备方法同现有技术相似,此处不再赘述。所述有机封装层131的材料为甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液是通过甲基丙烯酸甲酯、N-异丙基丙烯酰胺以及光聚合引发剂以预设比例混合形成混合液,再由该混合液经光照后形成的。其中,所述N-异丙基丙烯酰胺在所述混合液中的质量浓度范围为0.05%~20%。优选的,所述N-异丙基丙烯酰胺在所述混合液中的质量浓度范围为0.1%~10%。

[0039] 所述有机封装层131内含有甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物133,即所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液中含有所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物133,该甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物133具有亲水端与疏水端,且以所述亲水端靠近所述第一无机封装层130以及所述疏水端远离所述第一无机封装层130的方式进行分布。所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物133是由聚甲基丙烯酸甲酯与聚N-异丙基丙烯酰胺形成的共聚物。

[0040] 所述混合液经由喷墨打印的方式形成于所述第一无机封装层130表面,在一定条件下所述光聚合引发剂发挥作用,形成所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液并使其在所述第一无机封装层130表面铺展,经固化后形成膜层厚度均一的所述有机封装层131。所述有机封装层131表面平整,不会产生空洞。

[0041] 本发明还提供一种OLED显示面板的封装方法,如图2所示,所述方法包括以下步

骤:

[0042] 步骤S10,提供一待封装的OLED显示面板,在所述OLED显示面板上制备一层无机封装层;

[0043] 其中,所述无机封装层为亲水性,所述无机封装层的材料为SiN、Si₂O₃等无机物;所述无机封装层的制备方法与现有技术中相似,此处不再赘述。

[0044] 步骤S20,在所述无机封装层表面形成一层包含甲基丙烯酸甲酯(MMA)、N-异丙基丙烯酰胺(NIPAm)以及光聚合引发剂的混合液;

[0045] 具体地,所述步骤S20包括以下步骤:

[0046] 步骤S201,将所述甲基丙烯酸甲酯、所述N-异丙基丙烯酰胺以及所述光聚合引发剂以预设比例混合形成所述混合液;

[0047] 其中,所述N-异丙基丙烯酰胺在所述混合液中的质量浓度范围为0.05%~20%,优选为0.1%~10%。所述混合液中还可以包括催化剂等其他溶剂,此处不做限制。另外,所述光聚合引发剂可以为常规种类,此处也不做限定。

[0048] 步骤S202,将所述混合液通过喷墨打印的方式形成于所述无机封装层表面。

[0049] 其中,所述N-异丙基丙烯酰胺为油水两亲性极性小分子、容易结合在亲水性的所述无机封装层表面;所述甲基丙烯酸甲酯为疏水性有机物,不易与亲水性的所述无机封装层结合;当含有所述甲基丙烯酸甲酯和所述N-异丙基丙烯酰胺的所述混合液(墨水)滴加到所述无机封装层表面时,液滴中亲水单体即所述N-异丙基丙烯酰胺容易在所述无机封装层表面铺展。

[0050] 步骤S30,进行固化制程,首先所述混合液经光照后形成甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液,使得所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液在所述无机封装层表面铺展,经固化后形成有机封装层;

[0051] 具体地,所述步骤S30包括以下步骤:

[0052] 步骤S301,所述混合液中的所述N-异丙基丙烯酰胺具有亲水性,先向所述无机封装层表面移动进行铺展;

[0053] 步骤S302,在所述光聚合引发剂的作用下,所述混合液中的所述甲基丙烯酸甲酯与所述N-异丙基丙烯酰胺经聚合后生成具有亲水端的甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物(PMMA-PNIPAm),所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物向所述无机封装层表面移动,且具有所述亲水端的一侧靠近所述无机封装层;

[0054] 其中,所述光聚合引发剂可使所述甲基丙烯酸甲酯以及所述N-异丙基丙烯酰胺发生聚合反应;所述甲基丙烯酸甲酯先聚合生成聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),所述N-异丙基丙烯酰胺聚合形成聚N-异丙基丙烯酰胺(PNIPAm),所述聚N-异丙基丙烯酰胺具有亲水性,之后在所述光聚合引发剂的进一步作用下,所述聚甲基丙烯酸甲酯与所述聚N-异丙基丙烯酰胺聚合形成所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物。其中,甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物分子中具有甲基丙烯酸甲酯基团的部分为疏水端,具有N-异丙基丙烯酰胺基团的部分为亲水端,该亲水端更靠近所述无机封装层。所述聚甲基丙烯酸甲酯(又称有机玻璃)由于其高透明度且具有一定吸水性被业界广泛选择为有机封装层材料。

[0055] 步骤S303,所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液铺满所述无机封装层后,固化形成所述有机封装层。

[0056] 其中,由于所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液中含有亲水的N-异丙基丙烯酰胺分子以及基团,使得所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液能够铺满所述无机封装层表面,从而避免所述有机封装层产生空洞,提高所述有机封装层阻隔水氧的能力。

[0057] 步骤S40,在所述有机封装层表面再形成一层所述无机封装层。

[0058] 其中,所述无机封装层与所述有机封装层可依次层叠设置于所述OLED显示面板上。

[0059] 本发明提供的OLED显示面板及其封装方法,与现行通用的封装技术及其他改进的封装技术相比,本发明在不改变原制程的基础上,通过引入两亲性的甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物(PMMA-PNIPAm)有机层来减少有机封装层中的空洞,该制备过程由于引入了亲水的聚N-异丙基丙烯酰胺(PNIPAm),使得混合液(墨水)能够顺利铺展在无机封装层上,从而减少有机封装层中的空洞,增强有机封装层对水氧的阻隔能力,降低OLED显示面板内部的器件被氧化的风险,进而提高OLED器件寿命。

[0060] 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。

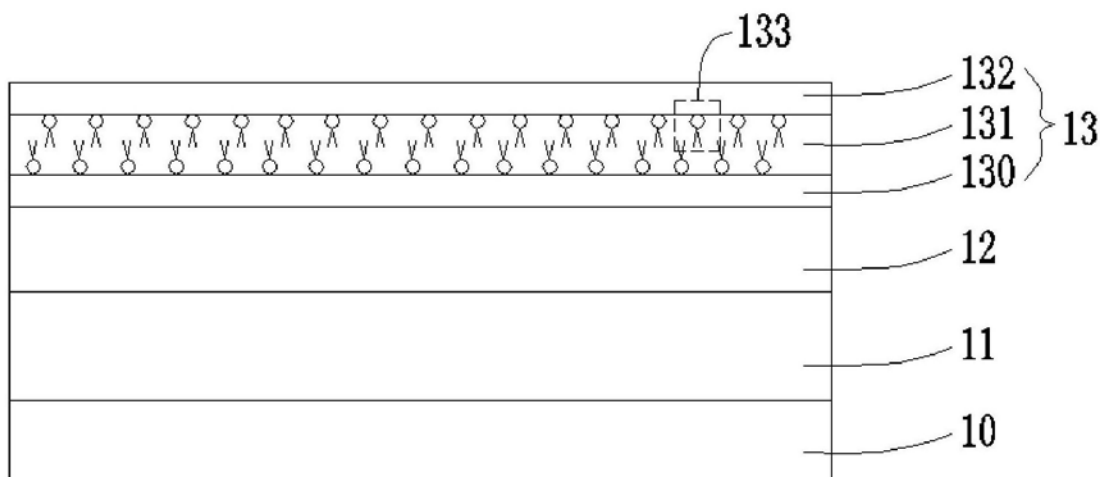


图1

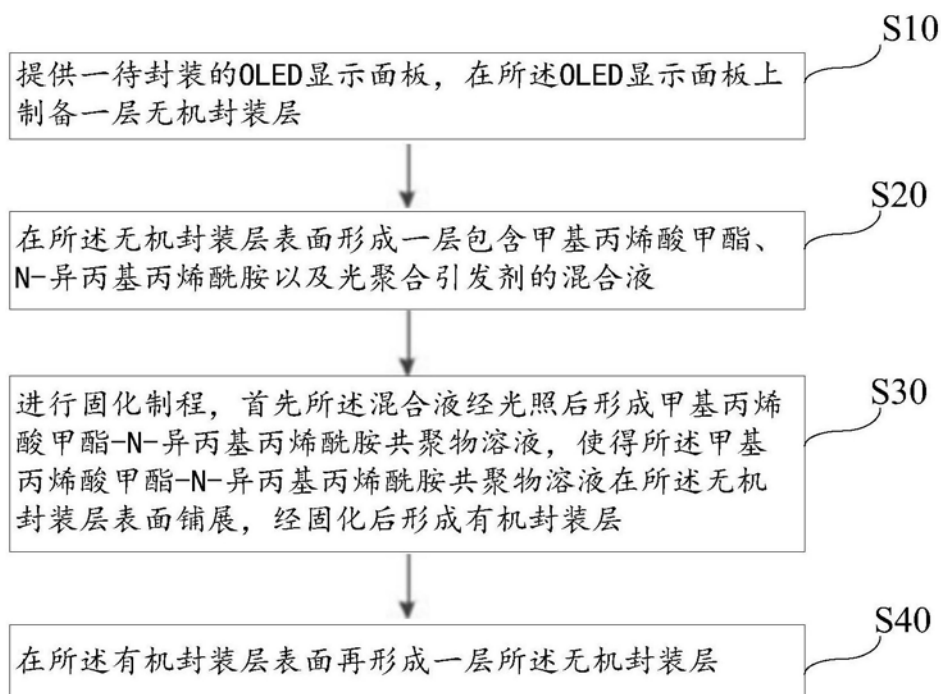


图2

专利名称(译)	一种OLED显示面板及其封装方法		
公开(公告)号	CN109065744A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810749501.8	申请日	2018-07-10
[标]发明人	李朝		
发明人	李朝		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L2251/30 H01L51/5256 H01L27/3244 H01L51/56 H01L2251/301		
代理人(译)	黄威		
其他公开文献	CN109065744B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其封装方法，该OLED显示面板包括：衬底基板；薄膜晶体管层，制备于所述衬底基板上；OLED发光层，制备于所述薄膜晶体管层上；薄膜封装层，制备于所述OLED发光层上且用以包裹所述OLED发光层；所述薄膜封装层包括层叠设置的无机封装层与有机封装层；其中，形成所述有机封装层的材料为甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液，所述甲基丙烯酸甲酯-N-异丙基丙烯酰胺共聚物溶液在所述无机封装层表面铺展，经固化后用于形成所述有机封装层。

