



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111403626 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010224021.7

(22)申请日 2020.03.26

(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 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 杨艇要

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

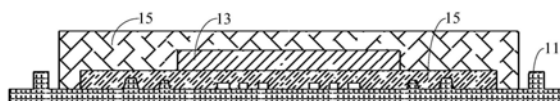
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

OLED封装结构、OLED封装方法和OLED显示装置

(57)摘要

本申请涉及一种OLED封装结构、OLED封装方法和OLED显示装置；所述OLED封装结构包括衬底基板、自愈合封装层以及至少两层无机封装层；自愈合封装层的层数比无机封装层的层数少一层；自愈合封装层的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯；衬底基板上制作有OLED器件；相邻的两层无机封装层之间形成空腔，且空腔内设有一层自愈合封装层，且其中一层无机封装层覆盖在OLED器件之上，通过自愈合封装层实现裂纹在室温下自行愈合，避免水氧通过裂纹进入OLED面板内部而加速OLED器件老化的情况，提高了OLED显示面板的抗氧化性。



1. 一种OLED封装结构,其特征在于,包括衬底基板、自愈合封装层以及至少两层无机封装层;

所述自愈合封装层的层数比所述无机封装层的层数少一层;所述自愈合封装层的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯;

所述衬底基板上制作有OLED器件;相邻的两层所述无机封装层之间形成空腔,且所述空腔内设有一层所述自愈合封装层,且其中一层所述无机封装层覆盖在所述OLED器件之上。

2. 根据权利要求1所述的OLED封装结构,其特征在于,所述预设摩尔比例的范围在45/55至55/45以内。

3. 根据权利要求1所述的OLED封装结构,其特征在于,所述无机封装层的材料为氮化硅。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的OLED封装结构,其特征在于,所述自愈合封装层的材料还包括固化剂。

5. 一种OLED封装方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 提供衬底基板,所述衬底基板上制作有OLED器件;

(2) 在所述衬底基板上制作一层用于覆盖所述OLED器件的无机封装层;

(3) 在步骤(2)中的无机封装层上制作一层自愈合封装层;所述自愈合封装层的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯;

(4) 在步骤(3)中的所述自愈合封装层上制作一层无机封装层;步骤(2)中的所述无机封装层和步骤(4)中的所述无机封装层形成空腔,且步骤(4)中的所述自愈合封装层包裹在所述空腔内;

(5) 循环执行步骤(3)和步骤(4),直至制作完所有的无机封装层和自愈合封装层。

6. 根据权利要求5所述的OLED封装方法,其特征在于,在步骤(2)中的所述无机封装层上制作一层自愈合封装层的步骤中,包括步骤:

将所述自愈合封装层的材料喷涂在步骤(2)中的所述无机封装层上;

在所述自愈合封装层的材料流平后进行紫外固化,得到所述自愈合封装层。

7. 根据权利要求5所述的OLED封装方法,其特征在于,所述自愈合封装层的材料还包括固化剂。

8. 根据权利要求7所述的OLED封装方法,其特征在于,基于以下步骤形成所述自愈合封装层的材料:

将所述甲基丙烯酸甲酯、所述丙烯酸正丁酯和所述固化剂进行混合,得到混合物;

对所述混合物进行真空除气泡,得到所述自愈合封装层的材料。

9. 根据权利要求5至8任意一项所述的OLED封装方法,其特征在于,所述预设摩尔比例的范围在45/55至55/45以内。

10. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括OLED显示面板;所述OLED显示面板包括权利要求1至4任意一项所述的OLED封装结构。

## OLED封装结构、OLED封装方法和OLED显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示面板封装技术领域，特别是涉及一种OLED封装结构、OLED封装方法和OLED显示装置。

### 背景技术

[0002] 近年来，随着OLED (Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示技术的突飞猛进，OLED产品由于具备轻薄、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，其主要应用在手机、平板、电视等显示领域。

[0003] OLED显示装置的主要组件是OLED显示面板，而OLED显示面板又包括玻璃基板、PI (Polyimide、聚酰亚胺) 柔性层、TFT (Thin Film Transistor, 薄膜场效应晶体管) 驱动层、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，但是因此，在实现过程中，发明人发现传统技术中至少存在如下问题：传统OLED显示面板中的有机封装层易出现裂纹，使得水氧可通过裂纹进入OLED显示面板的内部而加速OLED器件老化。

### 发明内容

[0004] 基于此，有必要针对传统OLED显示面板中的有机封装层易出现裂纹，使得水氧可通过裂纹进入OLED显示面板的内部而加速OLED器件老化的问题，提供一种OLED封装结构、OLED封装方法和OLED显示装置。

[0005] 为了实现上述目的，一方面，本申请实施例提供了一种OLED封装结构，包括衬底基板、自愈合封装层以及至少两层无机封装层；

[0006] 自愈合封装层的层数比无机封装层的层数少一层；自愈合封装层的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯；

[0007] 衬底基板上制作有OLED器件；相邻的两层无机封装层之间形成空腔，且空腔内设有一层自愈合封装层，且其中一层无机封装层覆盖在OLED器件之上。

[0008] 在其中一个实施例中，预设摩尔比例的范围在45/55至55/45以内。

[0009] 在其中一个实施例中，无机封装层的材料为氮化硅。

[0010] 在其中一个实施例中，自愈合封装层的材料还包括固化剂。

[0011] 另一方面，本申请实施例还提供了一种OLED封装方法，包括以下步骤：

[0012] (1) 提供衬底基板，衬底基板上制作有OLED器件；

[0013] (2) 在衬底基板上制作一层用于覆盖OLED器件的无机封装层；

[0014] (3) 在步骤(2)中的无机封装层上制作一层自愈合封装层；自愈合封装层的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯；

[0015] (4) 在步骤(3)中的自愈合封装层上制作一层无机封装层；步骤(2)中的无机封装层和步骤(4)中的无机封装层形成空腔，且步骤(4)中的自愈合封装层包裹在空腔内；

[0016] (5) 循环执行步骤(3)和步骤(4)，直至制作完所有的无机封装层和自愈合封装层。

[0017] 在其中一个实施例中,在步骤(2)中的无机封装层上制作一层自愈合封装层的步骤中,包括步骤:

[0018] 将自愈合封装层的材料喷涂在步骤(2)中的无机封装层上;

[0019] 在自愈合封装层的材料流平后进行紫外固化,得到自愈合封装层。

[0020] 在其中一个实施例中,自愈合封装层的材料还包括固化剂。

[0021] 在其中一个实施例中,基于以下步骤形成自愈合封装层的材料:

[0022] 将甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸正丁酯和固化剂进行混合,得到混合物;

[0023] 对混合物进行真空除气泡,得到自愈合封装层的材料。

[0024] 在其中一个实施例中,预设摩尔比例的范围在45/55至55/45以内。

[0025] 又一方面,本申请实施例还提供了一种OLED显示装置,包括OLED显示面板;OLED显示面板包括上述OLED封装结构。

[0026] 在实现过程中,发明人发现传统技术中至少存在如下问题:

[0027] 本申请各实施例提供的OLED封装结构包括:衬底基板、自愈合封装层以及至少两层无机封装层;衬底基板上制作有OLED器件;相邻的两层无机封装层之间形成空腔,且空腔内设有一层自愈合封装层,且其中一层无机封装层覆盖在OLED器件之上,其中,自愈合封装层的层数比无机封装层的层数少一层;自愈合封装层的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯,通过自愈合封装层实现裂纹在室温下自行愈合,避免水氧通过裂纹进入OLED面板内部而加速OLED器件老化的情况,提高了OLED显示面板的耐氧化性。

## 附图说明

[0028] 图1为一个实施例中OLED封装结构的结构示意图;

[0029] 图2为一个实施例中OLED封装方法的流程示意图;

[0030] 图3为一个实施例中形成自愈合封装层的材料步骤的流程示意图;

[0031] 图4为一个实施例中形成自愈合封装层步骤的流程示意图;

[0032] 图5为另一个实施例中OLED封装方法的流程示意图。

[0033] 附图标记说明:

[0034] 11、衬底基板;13、自愈合封装层;15、无机封装层。

## 具体实施方式

[0035] 为了便于理解本申请,下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的首选实施例。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容更加透彻全面。

[0036] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件并与之结合为一体,或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“安装”、“一端”、“另一端”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0037] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相

关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0038] 为了解决传统OLED显示面板中的有机封装层易出现裂纹,使得水氧可通过裂纹进入OLED显示面板的内部而加速OLED器件老化的问题,在一个实施例中,如图1所示,提供了一种OLED封装结构,包括衬底基板11、自愈合封装层13以及至少两层无机封装层15;

[0039] 自愈合封装层13的层数比无机封装层15的层数少一层;自愈合封装层13的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯;

[0040] 衬底基板11上制作有OLED器件;相邻的两层无机封装层15之间形成空腔,且空腔内设有一层自愈合封装层13,且其中一层无机封装层15覆盖在OLED器件之上。

[0041] 需要说明的是,衬底基板11是OLED器件和OLED封装结构的承载基板,其为透明基板,衬底基板11可采用但不限于以下材料:聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚醚砜、玻璃。

[0042] 衬底基板11上制作有OLED器件,OLED器件包括在背离衬底基板11方向上依次设置的阳极、空穴传输层、OLED发光层、电子传输层以及金属阴极。

[0043] 为了封装OLED器件,采用自愈合封装层13和至少两层无机封装层15的组合。其中,自愈合封装层13为在室温下可自行愈合裂纹,形成自愈合封装层13的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯,具体的,预设摩尔比例的范围在45/55至55/45以内,在一个示例中,基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯的摩尔比例为50/50,在另一个示例中,基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯的摩尔比例为40/50,进一步的,形成自愈合封装层13的材料还包括固化剂。

[0044] 无机封装层15用于为OLED器件提供物理防护,无机封装层15可采用但不限于:氮化硅( $\text{SiN}_x$ )。无机封装层15的层数比自愈合封装层13的层数多一层,在封装完成后,每两层无机封装层15之间夹设有一层自愈合封装层13。

[0045] 在一个具体的实施例中,一种OLED封装结构,包括衬底基板11、一层自愈合封装层13以及两层无机封装层15;自愈合封装层13的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯;

[0046] 衬底基板11上制作有OLED器件;自愈合封装层13夹设在两层无机封装层15之间,且其中一层无机封装层15覆盖在OLED器件之上。

[0047] 本申请OLED封装结构的各实施例中,OLED封装结构包括衬底基板11、自愈合封装层13以及至少两层无机封装层15;衬底基板11上制作有OLED器件;相邻的两层无机封装层15之间夹设有一层自愈合封装层13,且其中一层无机封装层15覆盖在OLED器件之上,其中,自愈合封装层13的层数比无机封装层15的层数少一层;自愈合封装层13的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯,通过自愈合封装层13实现裂纹在室温下自行愈合,避免水氧通过裂纹进入OLED面板内部而加速OLED器件老化的情况,提高了OLED显示面板的抗氧化性。

[0048] 在一个实施例中,如图2所示,还提供了一种OLED封装方法,包括以下步骤:

[0049] 步骤S210,提供衬底基板11,衬底基板11上制作有OLED器件;

[0050] 步骤S220,在衬底基板11上制作一层用于覆盖OLED器件的无机封装层15;

[0051] 步骤S230,在步骤220中的无机封装层15上制作一层自愈合封装层13;自愈合封装层13的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯;

[0052] 步骤S240,在步骤230中的自愈合封装层13上制作一层无机封装层15;步骤220中的无机封装层15和步骤240中的无机封装层15形成空腔,且步骤240中的自愈合封装层13包裹在空腔内;

[0053] 步骤S250,循环执行步骤230和步骤240,直至制作完所有的无机封装层15和自愈合封装层13。

[0054] 需要说明的是,在进行封装之前,先要制备形成自愈合封装层13的材料,在一个示例中,自愈合封装层13的材料包括甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸正丁酯和固化剂,如图3所示,制备自愈合封装层13的材料的步骤具体为:

[0055] 步骤S310,将甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸正丁酯和固化剂进行混合,得到混合物;

[0056] 步骤S320,对混合物进行真空除气泡,得到自愈合封装层13的材料。

[0057] 具体的,甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯的预设摩尔比例的范围在45/55至55/45以内。

[0058] 在一个示例中,步骤S220和步骤S240中,可采用但不限于化学气象沉积制作无机封装层15。

[0059] 在一个示例中,如图4所示,步骤S230:在步骤S220中的无机封装层15上制作一层自愈合封装层13的步骤中,包括步骤:

[0060] 步骤S410,将自愈合封装层13的材料喷涂在步骤S220中的无机封装层15上;

[0061] 步骤S420,在自愈合封装层13的材料流平后进行紫外固化,得到自愈合封装层13。

[0062] 在一个具体的实施例中,OLED封装方法,如图5所示,包括以下步骤:

[0063] 步骤S510,提供衬底基板,衬底基板上制作有OLED器件;

[0064] 步骤S520,在衬底基板上制作一层用于覆盖OLED器件的第一层无机封装层15;

[0065] 步骤S530,在第一层无机封装层上制作自愈合封装层;自愈合封装层的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯;

[0066] 步骤S540,在自愈合封装层上制作第二层无机封装层;第一层无机封装层和第二层无机封装层形成空腔,且自愈合封装层包裹在空腔内。

[0067] 本申请OLED封装方法的各实施例中,通过制作可自行愈合裂纹的自愈合封装层,避免水氧通过裂纹进入OLED面板内部而加速OLED器件老化的情况,提高了OLED显示面板的耐氧化性。

[0068] 应该理解的是,虽然图2-5的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2-5中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0069] 在一个实施例中,还提供了一种OLED显示装置,包括OLED显示面板;OLED显示面板包括上述OLED封装结构。

[0070] 需要说明的是,本实施例中的OLED封装结构与本申请OLED封装结构各实施例所述的OLED封装结构相同,具体描述请参考本申请OLED封装结构各实施例的内容,此处不再赘

述。

[0071] 本申请OLED显示装置的各实施例中,OLED显示装置具备自行愈合裂纹的自愈合封装层13,减缓了OLED器件的退化,延长了OLED显示装置的使用寿命。

[0072] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0073] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

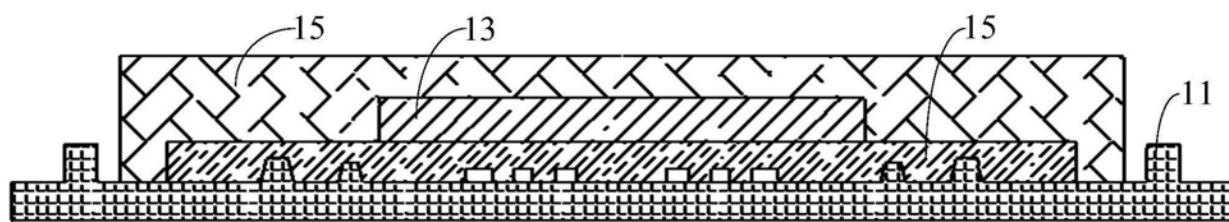


图1



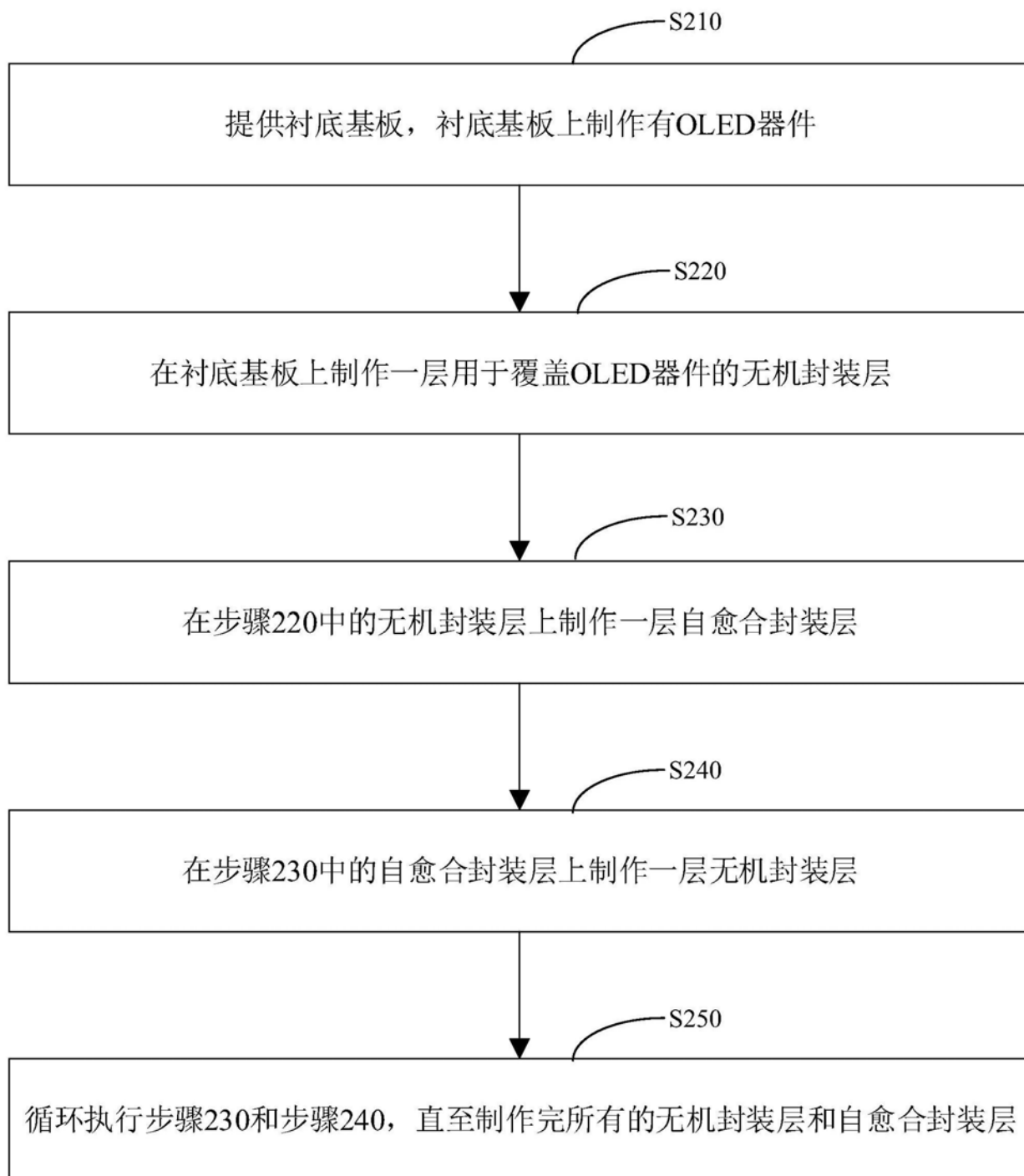


图2

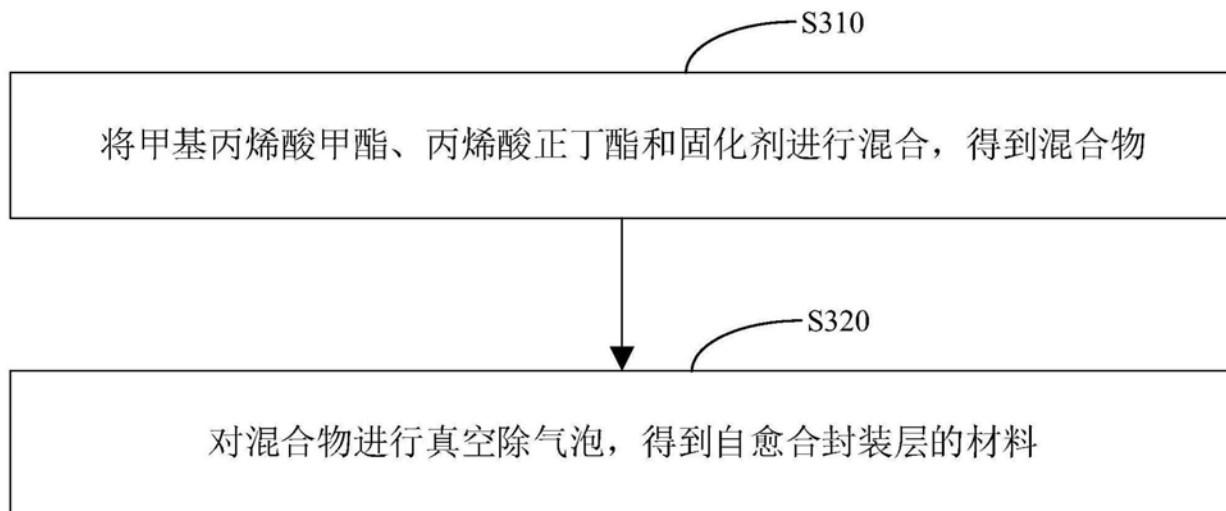


图3

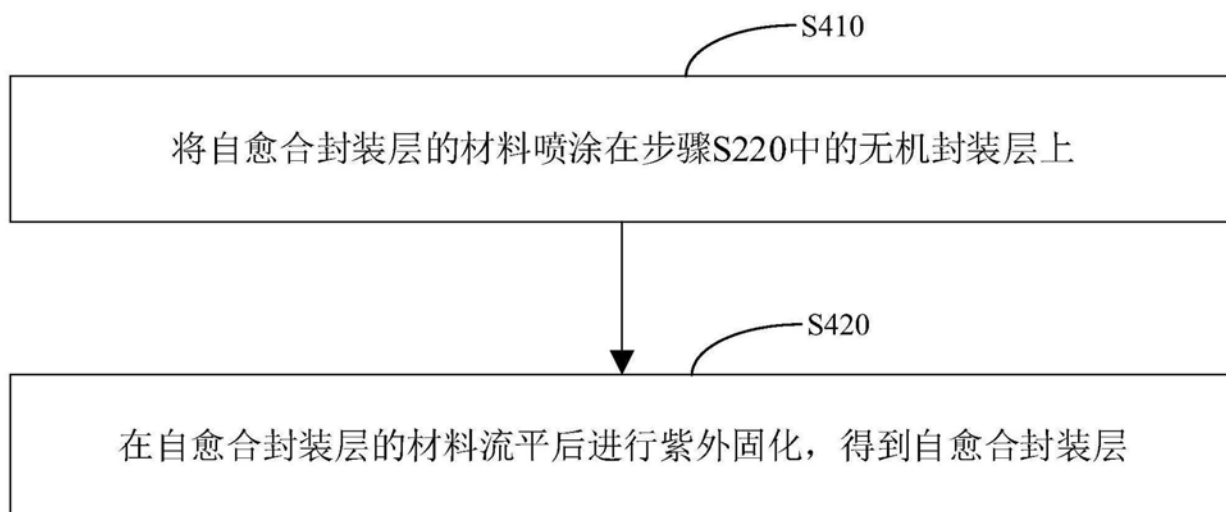


图4

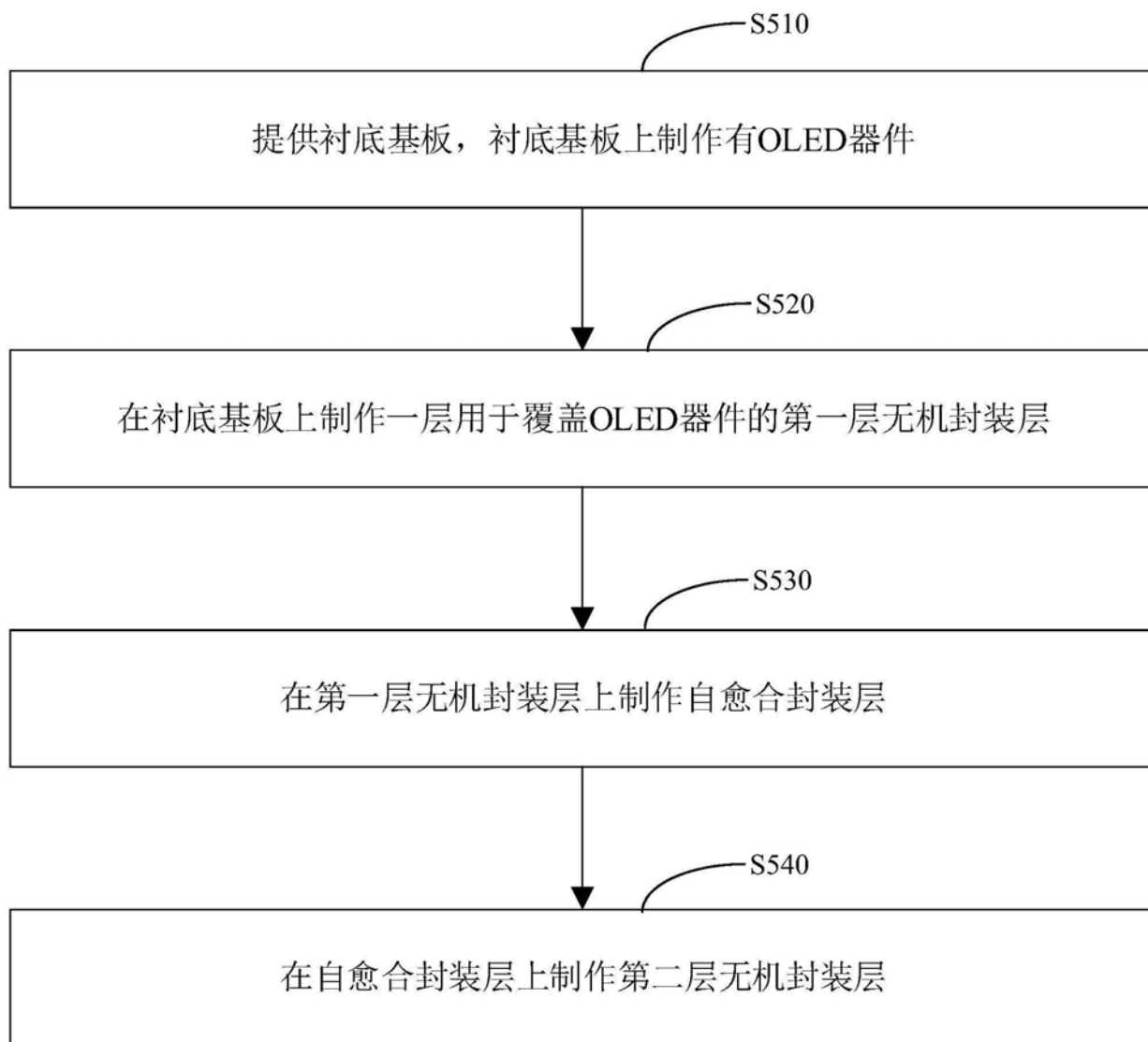


图5

专利名称(译)	OLED封装结构、OLED封装方法和OLED显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111403626A</a>	公开(公告)日	2020-07-10
申请号	CN202010224021.7	申请日	2020-03-26
[标]发明人	李朝		
发明人	李朝		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本申请涉及一种OLED封装结构、OLED封装方法和OLED显示装置；所述OLED封装结构包括衬底基板、自愈合封装层以及至少两层无机封装层；自愈合封装层的层数比无机封装层的层数少一层；自愈合封装层的材料包括按预设摩尔比例混合的甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯；衬底基板上制作有OLED器件；相邻的两层无机封装层之间形成空腔，且空腔内设有一层自愈合封装层，且其中一层无机封装层覆盖在OLED器件之上，通过自愈合封装层实现裂纹在室温下自行愈合，避免水氧通过裂纹进入OLED面板内部而加速OLED器件老化的情况，提高了OLED显示面板的耐氧化性。

