



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107785501 B

(45)授权公告日 2019.12.24

(21)申请号 201710964820.6

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.10.17

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107785501 A

(56)对比文件

TW 201025695 A, 2010.07.01, 说明书第9页第2段至第20页第1段以及附图1-3.

(43)申请公布日 2018.03.09

CN 103688347 A, 2014.03.26, 全文.

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

CN 103367389 A, 2013.10.23, 全文.

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

US 2009261341 A1, 2009.10.22, 全文.

US 2010108524 A1, 2010.05.06, 全文.

审查员 孙宁宁

(72)发明人 杨中国 李金川

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

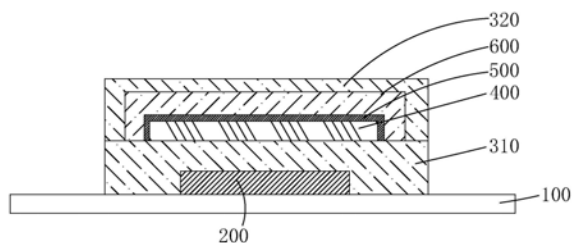
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

柔性OLED面板的封装方法及封装结构

(57)摘要

本发明提供一种柔性OLED面板的封装方法及封装结构。该柔性OLED面板的封装方法在覆盖OLED器件的第一无机阻挡层上形成液态金属层,并利用氧气对液态金属层进行氧化处理,在液态金属层表面形成液态金属氧化膜,之后在液态金属氧化膜上依次形成有机缓冲层及第二无机阻挡层,从而得到封装结构,利用第一无机阻挡层、第二无机阻挡层、液态金属层、及液态金属氧化膜共同对水氧进行阻隔,而利用液态金属层及有机缓冲层释放封装结构中的层间应力,在保证封装结构的柔性的同时,增强了封装结构阻隔水氧的能力,有效地提升了柔性OLED面板的封装效果。



1. 一种柔性OLED面板的封装方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供TFT基板(100),在所述TFT基板(100)上制作OLED器件(200);

步骤S2、在所述TFT基板(100)上形成覆盖OLED器件(200)的第一无机阻挡层(310);

步骤S3、在所述第一无机阻挡层(310)上形成一液态金属层(400);

步骤S4、利用氧气对所述液态金属层(400)进行氧化处理,在所述液态金属层(400)表面形成液态金属氧化膜(500);

步骤S5、在所述第一无机阻挡层(310)上形成覆盖液态金属氧化膜(500)的有机缓冲层(600);

步骤S6、在所述第一无机阻挡层(310)上形成覆盖有机缓冲层(600)的第二无机阻挡层(320);

所述液态金属层(400)的材料为铟和镓构成的二元共晶合金;

所述步骤S3中,在氮气的环境中,通过喷墨打印的方式形成所述液态金属层(400);

所述步骤S2中,通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第一无机阻挡层(310);

所述步骤S5中,通过喷墨打印的方式形成所述有机缓冲层(600);

所述步骤S5之后还包括一对所述有机缓冲层(600)进行固化的步骤;

所述步骤S6中,通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第二无机阻挡层(320);

所述第二无机阻挡层(320)覆盖的区域与所述第一无机阻挡层(310)覆盖的区域相同;

所述第一无机阻挡层(310)及第二无机阻挡层(320)均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

2. 如权利要求1所述的柔性OLED面板的封装方法,其特征在于,所述TFT基板(100)为柔性TFT基板。

3. 如权利要求1所述的柔性OLED面板的封装方法,其特征在于,所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为1:3。

4. 一种柔性OLED面板的封装结构,其特征在于,包括:TFT基板(100)、设于所述TFT基板(100)上的OLED器件(200)、设于所述TFT基板(100)上且覆盖OLED器件(200)的第一无机阻挡层(310)、设于所述第一无机阻挡层(310)上的液态金属层(400)、覆盖所述液态金属层(400)表面的液态金属氧化膜(500)、设于所述第一无机阻挡层(310)上且覆盖液态金属氧化膜(500)的有机缓冲层(600)、以及设于所述第一无机阻挡层(310)上且覆盖有机缓冲层(600)的第二无机阻挡层(320);

所述液态金属层(400)的材料为铟和镓构成的二元共晶合金;

所述液态金属层(400)通过喷墨打印的方式在氮气的环境中制成;

所述第二无机阻挡层(320)覆盖的区域与所述第一无机阻挡层(310)覆盖的区域相同;

所述第一无机阻挡层(310)及第二无机阻挡层(320)均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

5. 如权利要求4所述的柔性OLED面板的封装结构,其特征在于,所述TFT基板(100)为柔性TFT基板。

6. 如权利要求4所述的柔性OLED面板的封装结构,其特征在于,所述铟和镓构成的二元

共晶合金中铟与镓的质量比为1:3。

柔性OLED面板的封装方法及封装结构

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性OLED面板的封装方法及封装结构。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display,OLED)具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED(Passive Matrix OLED,PMOLED)和有源矩阵型OLED(Active Matrix OLED,AMOLED)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管(TFT)矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0004] OLED显示技术与传统的液晶显示技术不同,无需背光灯,采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板,当有电流通过时,这些有机材料就会发光。但是由于有机材料易与水汽或氧气反应,作为基于有机材料的显示设备,OLED显示屏对封装的要求非常高,因此,通过OLED器件的封装提高器件内部的密封性,尽可能的与外部环境隔离,对于OLED器件的稳定发光至关重要。

[0005] 目前OLED器件的封装主要在硬质封装基板(如玻璃或金属)上通过封装胶封装,但是该方法并不适用于柔性器件,因此,也有技术方案通过叠层的薄膜对OLED器件进行封装,该薄膜封装方式一般是在基板上的OLED器件上方形成两层为无机材料的阻水阻气性好的阻挡层(barrier layer),在两层阻挡层之间形成一层为有机材料的柔韧性好的缓冲层(buffer layer)。阻挡层用于对外部水氧进行阻挡,而缓冲层的作用为释放相邻阻隔层之间的应力,使该封装结构能够应用于柔性装置中,然而,采用有机材料制作的缓冲层的结构不够致密,起不到明显的阻隔水氧的效果,使封装结构整体的水氧阻隔性能受到限制。

[0006] 作为近些年开发的新材料,铟及铟的合金拥有一些独特的性质,其对水汽和氧气的渗透率很低,熔点低,可塑性好,且具有一定的柔韧性,在电子行业中拥有广阔的应用前景。其中,由铟和镓构成的二元共晶合金(低共熔合金),其致密程度与固态金属类似,阻水阻氧性能很好,且常温下是可以流动的液态金属。当暴露在空气中时,室温下空气中的氧气会与铟和镓构成的二元共晶合金反应,在材料表面逐步硬化形成氧化膜,氧化膜非常致密,拥有非常好的阻水阻氧性能,同时也阻止了材料内部被氧化,因此内部仍然保持液态,从而保持柔性。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种柔性OLED面板的封装方法,能够提升封装结构的水氧阻隔性及柔性,提升柔性OLED面板的封装效果。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种柔性OLED面板的封装结构,具有较高的水氧阻隔

性及柔性,提升柔性OLED面板的封装效果。

[0009] 为实现上述目的,本发明首先提供一种柔性OLED面板的封装方法,包括如下步骤:

[0010] 步骤S1、提供TFT基板,在所述TFT基板上制作OLED器件;

[0011] 步骤S2、在所述TFT基板上形成覆盖OLED器件的第一无机阻挡层;

[0012] 步骤S3、在所述第一无机阻挡层上形成一液态金属层;

[0013] 步骤S4、利用氧气对所述液态金属层进行氧化处理,在所述液态金属层表面形成液态金属氧化膜;

[0014] 步骤S5、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖液态金属氧化膜的有机缓冲层;

[0015] 步骤S6、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖有机缓冲层的第二无机阻挡层。

[0016] 所述TFT基板为柔性TFT基板。

[0017] 所述液态金属层的材料为铟和镓构成的二元共晶合金。

[0018] 所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为1:3。

[0019] 所述步骤S2中,通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第一无机阻挡层;

[0020] 所述步骤S3中,在氮气的环境中,通过喷墨打印的方式形成所述液态金属层;

[0021] 所述步骤S5中,通过喷墨打印的方式形成所述有机缓冲层;

[0022] 所述步骤S5之后还包括一对所述有机缓冲层进行固化的步骤;

[0023] 所述步骤S6中,通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第二无机阻挡层;

[0024] 所述第二无机阻挡层覆盖的区域与所述第一无机阻挡层覆盖的区域相同;

[0025] 所述第一无机阻挡层及第二无机阻挡层均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

[0026] 本发明还提供一种柔性OLED面板的封装结构,包括:TFT基板、设于所述TFT基板上的OLED器件、设于所述TFT基板上且覆盖OLED器件的第一无机阻挡层、设于所述第一无机阻挡层上的液态金属层、覆盖所述液态金属层表面的液态金属氧化膜、设于所述第一无机阻挡层上且覆盖液态金属氧化膜的有机缓冲层、以及设于所述第一无机阻挡层上且覆盖有机缓冲层的第二无机阻挡层。

[0027] 所述TFT基板为柔性TFT基板。

[0028] 所述液态金属层的材料为铟和镓构成的二元共晶合金。

[0029] 所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为1:3。

[0030] 所述第二无机阻挡层覆盖的区域与所述第一无机阻挡层覆盖的区域相同;

[0031] 所述第一无机阻挡层及第二无机阻挡层均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

[0032] 本发明的有益效果:本发明提供一种柔性OLED面板的封装方法,在覆盖OLED器件的第一无机阻挡层上形成液态金属层,并利用氧气对液态金属层进行氧化处理,在液态金属层表面形成液态金属氧化膜,之后在液态金属氧化膜上依次形成有机缓冲层及第二无机阻挡层,从而得到封装结构,利用第一无机阻挡层、第二无机阻挡层、液态金属层、及液态金属氧化膜共同对水氧进行阻隔,而利用液态金属层及有机缓冲层释放封装结构中的层间应力,在保证封装结构的柔性的同时,增强了封装结构阻隔水氧的能力,有效地提升了柔性OLED面板的封装效果。本发明提供一种柔性OLED面板的封装结构,具有较高的水氧阻隔性及柔性,提升柔性OLED面板的封装效果。

附图说明

[0033] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0034] 附图中,

[0035] 图1为本发明的柔性OLED面板的封装方法的流程图;

[0036] 图2为本发明的柔性OLED面板的封装方法的步骤S1的示意图;

[0037] 图3为本发明的柔性OLED面板的封装方法的步骤S2的示意图;

[0038] 图4为本发明的柔性OLED面板的封装方法的步骤S3的示意图;

[0039] 图5为本发明的柔性OLED面板的封装方法的步骤S4的示意图;

[0040] 图6为本发明的柔性OLED面板的封装方法的步骤S5的示意图;

[0041] 图7为本发明的柔性OLED面板的封装方法的步骤S6的示意图暨本发明的柔性OLED面板的封装结构的示意图。

具体实施方式

[0042] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0043] 请参阅图1,本发明提供一种柔性OLED面板的封装方法,包括如下步骤:

[0044] 步骤S1、请参阅图2,提供TFT基板100,在所述TFT基板100上制作OLED器件200。

[0045] 具体地,所述TFT基板100为柔性TFT基板。

[0046] 步骤S2、请参阅图3,在所述TFT基板100上形成覆盖OLED器件200的第一无机阻挡层310。

[0047] 具体地,所述第一无机阻挡层310为氮化硅(SiN_x)层、氧化硅(SiO_x)层、或氮氧化硅(SiO_xN_y)层。

[0048] 具体地,所述步骤S2中,通过低温等离子体增强化学气相沉积(PECVD)的方式形成所述第一无机阻挡层310。

[0049] 步骤S3、请参阅图4,在所述第一无机阻挡层310上形成一液态金属层400,该液态金属层400覆盖区域的尺寸小于第一无机阻挡层310覆盖区域的尺寸。

[0050] 具体地,所述液态金属层400的材料为铟和镓构成的二元共晶合金,其致密程度与固态金属类似,具有很强的阻隔水氧的性能,同时因其为液态,具有很强的柔性。

[0051] 优选地,所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为1:3。

[0052] 具体地,所述步骤S3中,在氮气(N_2)的环境中,通过喷墨打印的方式形成所述液态金属层400。

[0053] 步骤S4、请参阅图5,利用氧气对所述液态金属层400进行氧化处理,在所述液态金属层400表面形成液态金属氧化膜500,该液态金属氧化膜500非常致密,拥有极好的阻隔水氧的性能,由于液态金属氧化膜500的存在,阻止了其内的液态金属层400继续被氧化,从而使液态金属氧化膜500内的液态金属层400保持液态而保持较强的柔性。

[0054] 步骤S5、请参阅图6,在所述第一无机阻挡层310上形成覆盖液态金属氧化膜500的有机缓冲层600,该有机缓冲层600覆盖区域的尺寸小于第一无机阻挡层310覆盖区域的尺寸,并且由于有机缓冲层600覆盖液态金属氧化膜500,也即有机缓冲层600覆盖区域的尺寸

大于液态金属氧化膜500覆盖区域的尺寸。

[0055] 具体地,所述步骤S5中,通过喷墨打印的方式形成所述有机缓冲层600。

[0056] 具体地,所述步骤S5之后还包括一通过紫外光(UV)照射的方式对所述有机缓冲层600进行固化的步骤。

[0057] 步骤S6、请参阅图7,在所述第一无机阻挡层310上形成覆盖有机缓冲层600的第二无机阻挡层320。

[0058] 具体地,所述步骤S6中,通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第二无机阻挡层320。

[0059] 具体地,所述第二无机阻挡层320覆盖的区域与所述第一无机阻挡层310覆盖的区域相同。

[0060] 具体地,所述第二无机阻挡层320为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

[0061] 需要说明的是,本发明的柔性OLED面板的封装方法通过在覆盖OLED器件200的第一无机阻挡层310上形成液态金属层400,并利用氧气对液态金属层400进行氧化处理,在液态金属层400表面形成液态金属氧化膜500,之后在液态金属氧化膜500上依次形成有机缓冲层600及第二无机阻挡层320,从而得到封装结构,利用第一无机阻挡层310、第二无机阻挡层320、液态金属层400、及液态金属氧化膜500共同对水氧进行阻隔,而利用液态金属层400及有机缓冲层600释放封装结构中的层间应力,在保证封装结构的柔性的同时,增强了封装结构阻隔水氧的能力,有效地提升了柔性OLED面板的封装效果。

[0062] 请参阅图7,基于同一发明构思,本发明还提供一种柔性OLED面板的封装结构,包括:TFT基板100、设于所述TFT基板100上的OLED器件200、设于所述TFT基板100上且覆盖OLED器件200的第一无机阻挡层310、设于所述第一无机阻挡层310上的液态金属层400、覆盖所述液态金属层400表面的液态金属氧化膜500、设于所述第一无机阻挡层310上且覆盖液态金属氧化膜500的有机缓冲层600、以及设于所述第一无机阻挡层310上且覆盖有机缓冲层600的第二无机阻挡层320。

[0063] 具体地,所述液态金属层400覆盖区域的尺寸小于所述第一无机阻挡层310覆盖区域的尺寸,所述有机缓冲层600覆盖区域的尺寸大于所述液态金属氧化膜500覆盖区域的尺寸且小于所述第一无机阻挡层310覆盖区域的尺寸,所述第二无机阻挡层320覆盖的区域与所述第一无机阻挡层310覆盖的区域相同。

[0064] 具体地,所述TFT基板100为柔性TFT基板。

[0065] 具体地,所述液态金属层400的材料为铟和镓构成的二元共晶合金,其致密程度与固态金属类似,具有很强的阻隔水氧的性能,同时因其为液态,具有很强的柔性,且由于液态金属氧化膜500的存在,阻止了其内的液态金属层400继续被氧化,从而使液态金属氧化膜500内的液态金属层400保持液态而保持较强的柔性。

[0066] 优选地,所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为1:3。

[0067] 具体地,所述第一无机阻挡层310及第二无机阻挡层320均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

[0068] 需要说明的是,本发明的柔性OLED面板的封装结构,通过在覆盖OLED器件200的第一无机阻挡层310上设置液态金属层400,并在液态金属层400表面形成液态金属氧化膜500,之后在液态金属氧化膜500上依次设置有机缓冲层600及第二无机阻挡层320,利用第

一无机阻挡层310、第二无机阻挡层320、液态金属层400、及液态金属氧化膜500共同对水氧进行阻隔,而利用液态金属层400及有机缓冲层600释放封装结构中的层间应力,在保证封装结构的柔性的同时,增强了封装结构阻隔水氧的能力,有效地提升了柔性OLED面板的封装效果。

[0069] 综上所述,本发明的柔性OLED面板的封装方法,在覆盖OLED器件的第一无机阻挡层上形成液态金属层,并利用氧气对液态金属层进行氧化处理,在液态金属层表面形成液态金属氧化膜,之后在液态金属氧化膜上依次形成有机缓冲层及第二无机阻挡层,从而得到封装结构,利用第一无机阻挡层、第二无机阻挡层、液态金属层、及液态金属氧化膜共同对水氧进行阻隔,而利用液态金属层及有机缓冲层释放封装结构中的层间应力,在保证封装结构的柔性的同时,增强了封装结构阻隔水氧的能力,有效地提升了柔性OLED面板的封装效果。本发明的柔性OLED面板的封装结构,具有较高的水氧阻隔性及柔性,提升柔性OLED面板的封装效果。

[0070] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

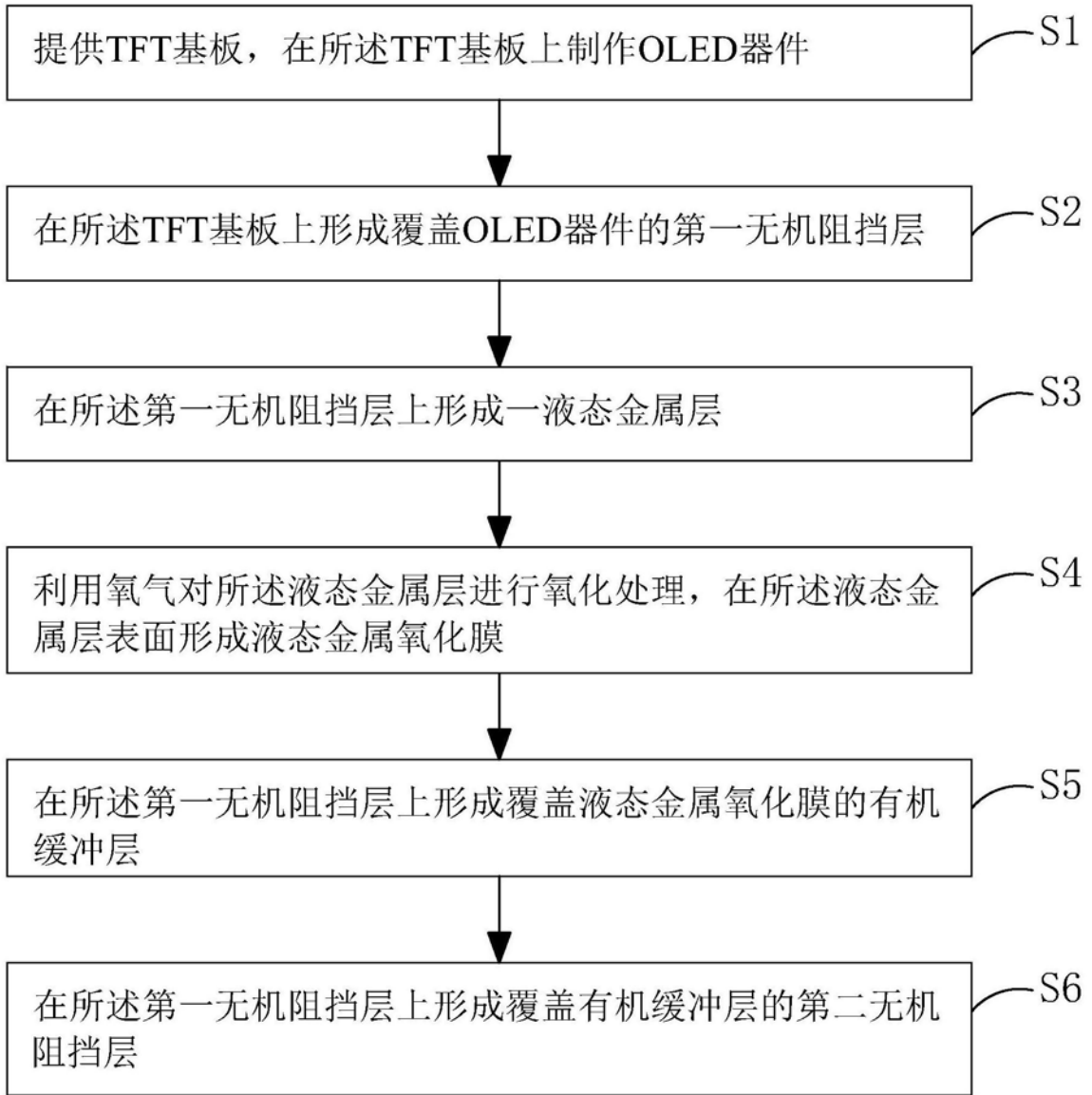


图1

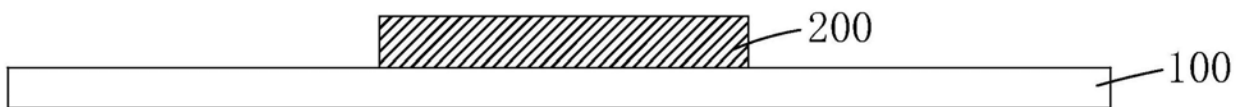


图2

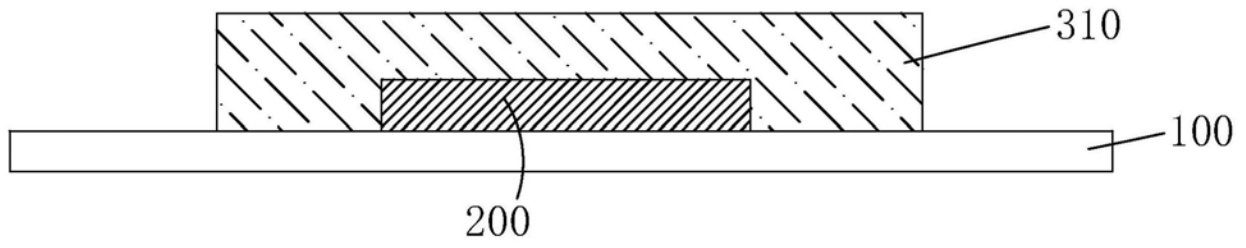


图3

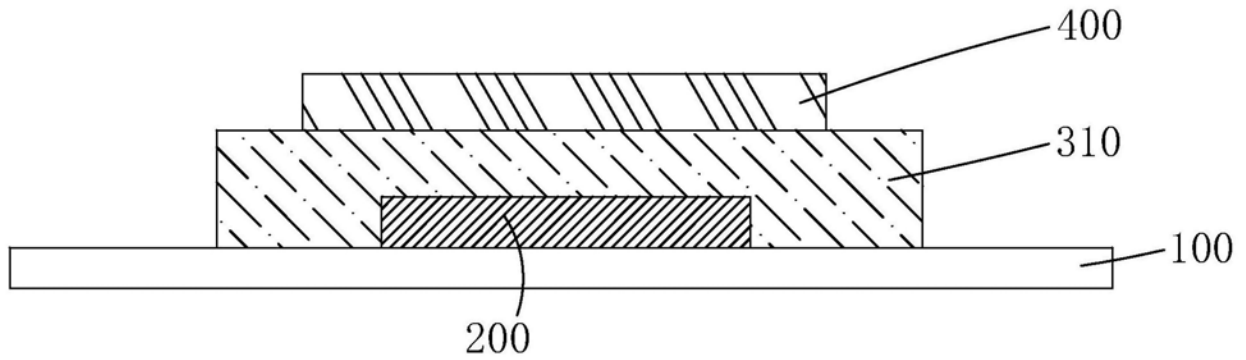


图4

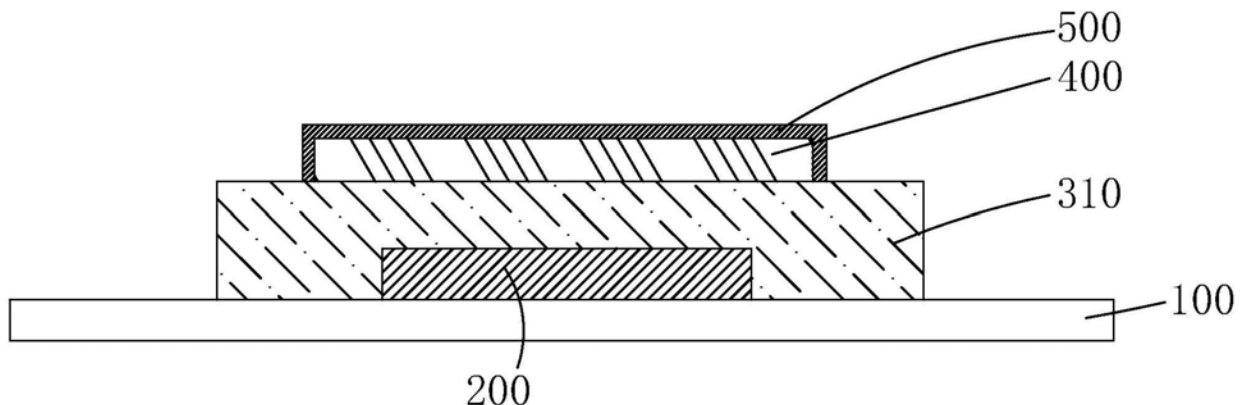


图5

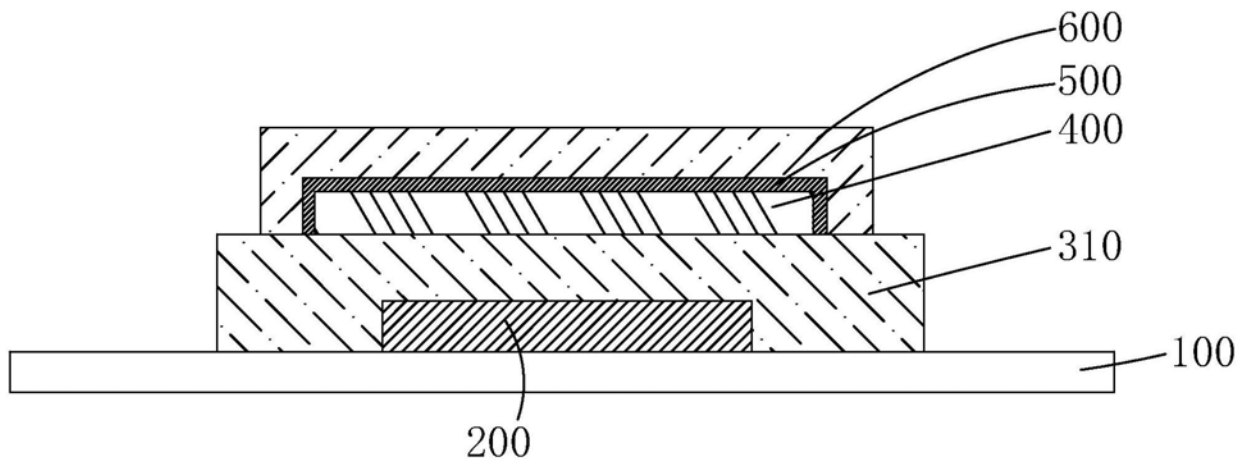


图6

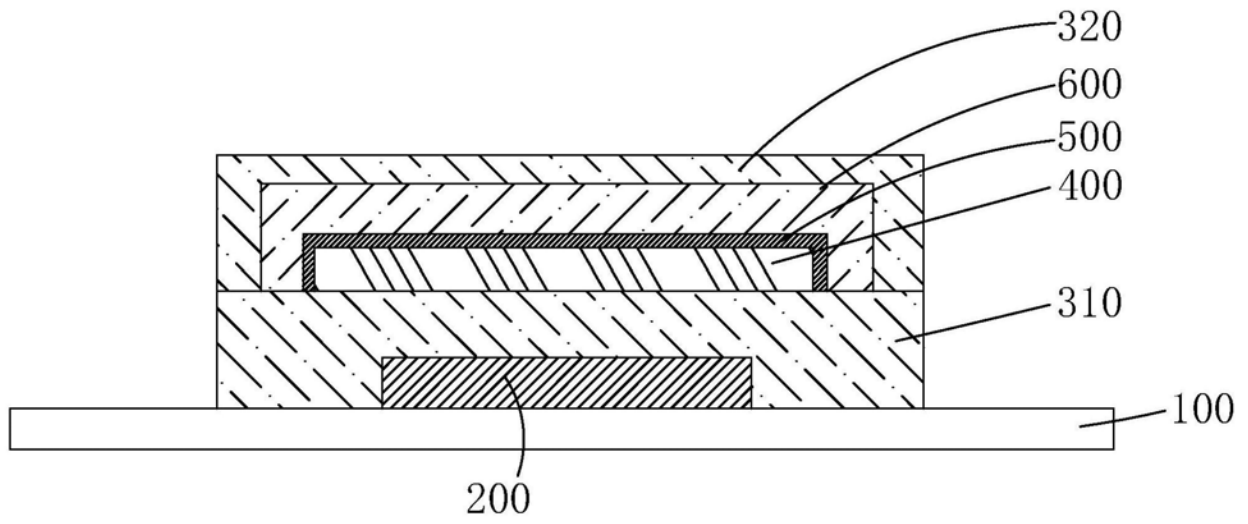


图7

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 柔性OLED面板的封装方法及封装结构 | | |
| 公开(公告)号 | CN107785501B | 公开(公告)日 | 2019-12-24 |
| 申请号 | CN2017110964820.6 | 申请日 | 2017-10-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司 | | |
| [标]发明人 | 杨中国 李金川 | | |
| 发明人 | 杨中国 李金川 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3244 H01L51/0097 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/5338 | | |
| 审查员(译) | 孙宁宁 | | |
| 其他公开文献 | CN107785501A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供一种柔性OLED面板的封装方法及封装结构。该柔性OLED面板的封装方法在覆盖OLED器件的第一无机阻挡层上形成液态金属层，并利用氧气对液态金属层进行氧化处理，在液态金属层表面形成液态金属氧化膜，之后在液态金属氧化膜上依次形成有机缓冲层及第二无机阻挡层，从而得到封装结构，利用第一无机阻挡层、第二无机阻挡层、液态金属层、及液态金属氧化膜共同对水氧进行阻隔，而利用液态金属层及有机缓冲层释放封装结构中的层间应力，在保证封装结构的柔性的同时，增强了封装结构阻隔水氧的能力，有效地提升了柔性OLED面板的封装效果。

