



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106328826 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201610940439.1

(22)申请日 2016.10.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106328826 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 王杲祯 余威

(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)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 105374947 A, 2016.03.02, 全文.

CN 105206763 A, 2015.12.30, 说明书第[0023]-[0048]段及附图3.

US 2012/0256202 A1, 2012.10.11, 全文.

US 2012/0256201 A1, 2012.10.11, 全文.

审查员 梁明明

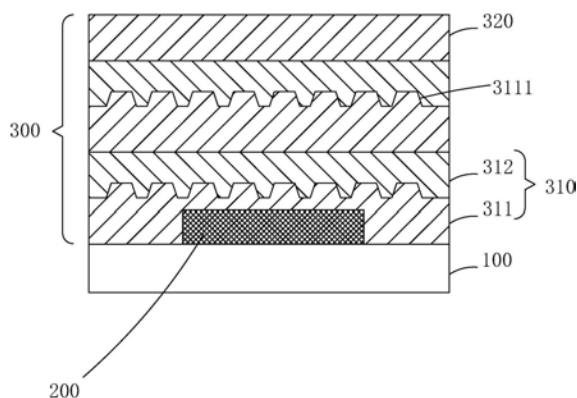
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

OLED显示装置及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示装置及其制作方法,利用设有多个开口的掩模板为遮挡形成薄膜封装层中的中间无机阻挡层,使中间无机阻挡层的上表面具有均匀分布的多个凸起部,使得覆盖在中间无机阻挡层上表面的有机缓冲层与该中间无机阻挡层的接触面积增大,提高中间无机阻挡层与有机缓冲层在交界面的附着力,大大降低无机阻挡层与有机缓冲层之间的脱落几率,同时所述凸起部能够起到阻挡水氧分子在中间无机阻挡层与有机缓冲层的交界面移动的作用,防止水氧分子继续侵入OLED显示装置内部影响OLED器件的效能。



1. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括基板(100)、设于所述基板(100)上的OLED器件(200)、及设于所述OLED器件(200)及基板(100)上且覆盖所述OLED器件(200)的薄膜封装层(300);

所述薄膜封装层(300)包括层叠设置的多个中间封装单元(310)、及设于最上层的中间封装单元(310)上的顶层无机阻挡层(320),每一中间封装单元(310)包括一层中间无机阻挡层(311)、及一层设于所述中间无机阻挡层(311)上的有机缓冲层(312);

所述薄膜封装层(300)中,每一中间无机阻挡层(311)的上表面均设有均匀分布的多个凸起部(3111),每一有机缓冲层(312)覆盖下方相邻的中间无机阻挡层(311)的上表面;

所述中间无机阻挡层(311)通过以一设有多个均匀分布的开口(111)的掩模板(1)为遮挡沉积无机材料形成;

所述多个凸起部(3111)呈阵列式排布,所述多个凸起部(3111)的顶面均为正方形;

所述有机缓冲层(312)的材料为聚乙烯醇、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、及聚酰亚胺树脂中的一种或几种的组合;

所述顶层无机阻挡层(320)、及中间无机阻挡层(311)的材料为氮化硅、二氧化硅、或氧化铝。

2. 如权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述薄膜封装层(300)包括两层中间封装单元(310)。

3. 如权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述基板(100)包括衬底基板、及设于所述衬底基板上的TFT阵列层。

4. 一种OLED显示装置的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供基板(100),在所述基板(100)上形成OLED器件(200);

步骤2、提供一掩模板(1),所述掩模板(1)设有多个均匀分布的开口(111);

步骤3、以掩模板(1)为遮挡在基板(100)上沉积无机材料,沉积过程中,无机材料穿过所述掩模板(1)的多个开口(111),形成整面的中间无机阻挡层(311),所述中间无机阻挡层(311)的上表面对应所述掩模板(1)的多个开口(111)形成均匀分布的多个凸起部(3111);在所述中间无机阻挡层(311)上覆盖有机材料,形成覆盖所述中间无机阻挡层(311)上表面的有机缓冲层(312),进而形成包括一层无机阻挡层(311)、及一层有机缓冲层(312)的中间封装单元(310);

步骤4、重复步骤3,直至形成多个中间封装单元(310);

步骤5、在最上层的中间封装单元(310)上沉积无机材料,形成顶层无机阻挡层(320),进而形成包括多个中间封装单元(310)及顶层无机阻挡层(320)的薄膜封装层(300);

所述掩模板(1)上的多个开口(111)呈阵列式排布,所述多个开口(111)均为正方形;

所述步骤3中,所述无机阻挡层(311)的上表面形成的多个凸起部(3111)呈阵列式排布,所述多个凸起部(3111)的顶面均为正方形;

所述有机缓冲层(312)的材料为聚乙烯醇、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、及聚酰亚胺树脂中的一种或几种的组合;

所述顶层无机阻挡层(320)、及中间无机阻挡层(311)的材料为氮化硅、二氧化硅、或氧化铝。

5. 如权利要求4所述的OLED显示装置的制作方法,其特征在于,所述薄膜封装层(300)

包括两层中间封装单元 (310)。

6. 如权利要求4所述的OLED显示装置的制作方法,其特征在于,所述基板(100)包括衬底基板、及设于所述衬底基板上的TFT阵列层。

OLED显示装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 近年来,液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)装置和有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示装置等平板显示装置已经逐步取代CRT显示器,成为显示装置市场中的主流产品。其中,OLED显示装置具有自发光、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显示装置通常包括:基板、与基板相对设置的封装盖板、设于基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层、及设于电子注入层上的阴极。OLED显示装置工作时向发光层发射空穴和电子,将这些电子和空穴组合产生激发性电子-空穴对,并将激发性电子-空穴对从受激态转换为基态实现发光。

[0004] 研究表明,水汽和氧气会对OLED器件的效能存在较大影响,其一是水汽和氧气可能与材料为银(Ag)、镁(Mg)的阴极发生反应;其二是水汽和氧气可能与空穴传输层和电子传输层发生化学反应,进而引起器件失效。为了解决这个问题,同时兼顾柔性的需求,薄膜封装作为一种封装方式被提出。薄膜封装方式一般是在基板上的OLED器件上方依次交叠形成采用无机材料的阻水性好的阻挡层(barrier layer)、及采用有机材料的柔韧性好的缓冲层(buffer layer),通过无机的阻挡层和有机的缓冲层交叠的方式,防止水汽和氧气的入侵,达到保护器件的目的。

[0005] 请参阅图1,为现有的一种采用薄膜封装方式的OLED显示装置,包括基板10、设于所述基板10上的OLED器件20、及设于所述OLED器件20及基板10上且覆盖所述OLED器件20的薄膜封装层30,其中薄膜封装层30包括由下至上依次层叠设置的第一无机阻挡层31、第一有机缓冲层32、第二无机阻挡层33、第二有机缓冲层34、及第三无机阻挡层35。由于有机缓冲层及无机阻挡层的性质不同,使相邻的有机缓冲层与无机阻挡层的交界面存在空隙,且由于有机缓冲层及无机阻挡层的表面均为平坦结构没有阻挡,当有水汽和氧气侵入薄膜封装层30时,水氧分子通过薄膜封装层30中的各膜层中的孔洞侵入,然后在相邻的有机缓冲层和无机阻挡层的交界面快速移动,找到下一个孔洞,继续向内侵入,比单独使用有机材料或无机材料进行薄膜封装更容易形成膜脱落(Peeling)。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种OLED显示装置,能够有效阻挡水汽及氧气侵入OLED器件,同时降低无机阻挡层与有机缓冲层在交界面的脱落几率。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种OLED显示装置的制作方法,制得的OLED显示装置能够有效阻挡水汽及氧气侵入OLED器件,同时降低无机阻挡层与有机缓冲层在交界面的脱

落几率。

[0008] 为实现上述目的,本发明首先提供一种OLED显示装置,包括基板、设于所述基板上的OLED器件、及设于所述OLED器件及基板上且覆盖所述OLED器件的薄膜封装层;

[0009] 所述薄膜封装层包括层叠设置的多个中间封装单元、及设于最上层的中间封装单元上的顶层无机阻挡层,每一中间封装单元包括中间一层无机阻挡层、及一层设于所述中间无机阻挡层上的有机缓冲层;

[0010] 所述薄膜封装层中,每一中间无机阻挡层的上表面均设有均匀分布的多个凸起部,每一有机缓冲层覆盖下方相邻的无机阻挡层的上表面。

[0011] 所述薄膜封装层包括两层中间封装单元。

[0012] 所述多个凸起部呈阵列式排布,所述多个凸起部的顶面均为正方形。

[0013] 所述基板包括衬底基板、及设于所述衬底基板上的TFT阵列层。

[0014] 本发明还提供一种OLED显示装置的制作方法,包括如下步骤:

[0015] 步骤1、提供基板,在所述基板上形成OLED器件;

[0016] 步骤2、提供一掩模板,所述掩模板设有多个均匀分布的开口;

[0017] 步骤3、以掩模板为遮挡在基板上沉积无机材料,在沉积过程中,无机材料穿过所述掩模板的多个开口,形成整面的中间无机阻挡层,所述中间无机阻挡层的上表面对应所述掩模板的多个开口形成均匀分布的多个凸起部;在所述中间无机阻挡层上覆盖有机材料,形成覆盖所述中间无机阻挡层上表面的有机缓冲层,进而形成包括一层无机阻挡层、及一层有机缓冲层的中间封装单元;

[0018] 步骤4、重复步骤3,直至形成多个中间封装单元;

[0019] 步骤5、在最上层的中间封装单元上沉积无机材料,形成顶层无机阻挡层,进而形成包括多个中间封装单元及顶层无机阻挡层的薄膜封装层。

[0020] 所述薄膜封装层包括两层中间封装单元。

[0021] 所述掩模板上的多个开口呈阵列式排布,所述多个开口均为正方形;

[0022] 所述步骤3中,所述无机阻挡层的上表面形成的多个凸起部呈阵列式排布,所述多个凸起部的顶面均为正方形。

[0023] 所述基板包括衬底基板、及设于所述衬底基板上的TFT阵列层。

[0024] 本发明的有益效果:本发明提供一种OLED显示装置,所述OLED显示装置的薄膜封装层包括多个中间封装单元,每个中间封装单元包括中间无机阻挡层及有机缓冲层,其中中间无机阻挡层的上表面设有均匀分布的多个凸起部,使得覆盖在中间无机阻挡层上表面的有机缓冲层与该中间无机阻挡层的接触面积增大,提高中间无机阻挡层与有机缓冲层在交界面的附着力,大大降低无机阻挡层与有机缓冲层之间的脱落几率,同时所述凸起部能够起到阻挡水氧分子在中间无机阻挡层与有机缓冲层的交界面移动的作用,防止水氧分子继续侵入OLED显示装置内部影响OLED器件的效能。本发明提供一种OLED显示装置的制作方法,利用设有多个开口的掩模板为遮挡形成薄膜封装层中的中间无机阻挡层,使中间无机阻挡层的上表面形成均匀分布的多个凸起部,能够有效阻挡水汽及氧气侵入OLED器件,同时降低无机阻挡层与有机缓冲层在交界面的脱落几率。

附图说明

[0025] 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。

[0026] 附图中,

[0027] 图1为现有一种采用薄膜封装方式的OLED显示装置的结构示意图;

[0028] 图2为本发明的OLED显示装置的结构示意图;

[0029] 图3为本发明的OLED显示装置的制作方法的流程图;

[0030] 图4为本发明的OLED显示装置的制作方法的步骤2中所提供的掩模板的示意图。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 请参阅图2,本发明提供一种OLED显示装置,包括基板100、设于所述基板100上的OLED器件200、及设于所述OLED器件200及基板100上且覆盖所述OLED器件200的薄膜封装层300;

[0033] 所述薄膜封装层300包括层叠设置的多个中间封装单元310、及设于最上层的中间封装单元310上的顶层无机阻挡层320,每一中间封装单元310包括一层中间无机阻挡层311、及一层设于所述中间无机阻挡层311上的有机缓冲层312;

[0034] 所述薄膜封装层300中,每一中间无机阻挡层311的上表面均设有均匀分布的多个凸起部3111,每一有机缓冲层312覆盖下方相邻的中间无机阻挡层311的上表面。

[0035] 本发明的OLED显示装置,薄膜封装层300每个中间封装单元310中的中间无机阻挡层311的上表面均设有均匀分布的多个凸起部3111,使得覆盖在中间无机阻挡层311的上表面的有机缓冲层312与该中间无机阻挡层311的接触面积增大,进而提高中间无机阻挡层311与有机缓冲层312在交界面的附着力,大大降低无机阻挡层与有机缓冲层之间的脱落几率,同时凸起部3111能够阻挡水氧分子在中间无机钝化层311与有机缓冲层312的交界面的移动,防止水氧分子继续侵入OLED显示装置内部影响OLED器件的效能。

[0036] 具体地,所述基板100包括衬底基板、及设于所述衬底基板上的TFT(Thin Film Transistor)阵列层。

[0037] 进一步地,所述衬底基板为透明基板,优选为玻璃基板。

[0038] 具体地,所述薄膜封装层300包括两层中间封装单元310。

[0039] 具体地,在本实施例中,所述多个凸起部3111在所述中间无机阻挡层311的上表面上呈阵列式排布,所述多个凸起部3111的顶面均可以为正方形,或者也可以为其他形状,这均不会影响本发明的实现。

[0040] 具体地,所述有机缓冲层312的材料为聚乙烯醇、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、及聚酰亚胺树脂中的一种或几种的组合。

[0041] 具体地,所述顶层无机阻挡层320、及中间无机阻挡层311的材料为氮化硅(SiN_x)、二氧化硅(SiO_2)、或氧化铝(Al_2O_3)。

[0042] 具体地,所述OLED器件200包括由下至上依次层叠设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、及阴极。

- [0043] 请参阅图3,本发明还提供一种OLED显示装置的制作方法,包括如下步骤:
- [0044] 步骤1、提供基板100,在所述基板100上形成OLED器件200。
- [0045] 具体地,所述基板100包括衬底基板、及设于所述衬底基板上的TFT阵列层。
- [0046] 进一步地,所述衬底基板为透明基板,优选为玻璃基板。
- [0047] 具体地,所述OLED器件200包括由下至上依次层叠设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、及阴极。
- [0048] 步骤2、请参阅图4,提供一掩模板1,所述掩模板1设有多个均匀分布的开口111。
- [0049] 具体地,在本实施例中,所述掩模板1上的多个开口111呈阵列式排布,所述多个开口111均为正方形,或为其他形状,这均不会影响本发明的实现。
- [0050] 步骤3、以掩模板1为遮挡在基板100上沉积无机材料,沉积过程中,无机材料穿过所述掩模板1的多个开口111,形成整面的中间无机阻挡层311,所述中间无机阻挡层311的上表面对应所述掩模板1的多个开口111形成均匀分布的多个凸起部3111;在所述中间无机阻挡层311上覆盖有机材料,形成覆盖所述中间无机阻挡层311上表面的有机缓冲层312,进而形成包括一层无机阻挡层311、及一层有机缓冲层312的中间封装单元310。
- [0051] 具体地,所述步骤3中,掩模板1置于所述基板100的上方并与所述基板100之间具有距离,从而使得沉积过程中,无机材料穿过所述掩模板1的多个开口111也可沉积在所述基板100上对应所述开口111之外的位置,从而形成整面的中间无机阻挡层311,同时,由于利用掩模板1作为遮挡,在沉积无机材料时,与掩模板1的开口111对应的位置沉积的无机材料比其余位置沉积的无机材料厚度高,从而形成顶面形状与掩模板1的开口111形状对应的均匀分布的多个凸起部3111。
- [0052] 具体地,在本实施例中,所述凸起部3111呈阵列式排布,所述凸起部3111的顶面形状与所述开口111的形状一致,同样可以为正方形,也可以为其他形状。
- [0053] 具体地,所述有机缓冲层312的材料为聚乙烯醇、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、及聚酰亚胺树脂中的一种或几种的组合。
- [0054] 具体地,所述中间无机阻挡层311的材料为 SiN_x 、 SiO_2 、或 Al_2O_3 。
- [0055] 步骤4、重复步骤3,直至形成多个中间封装单元310。
- [0056] 步骤5、在最上层中间封装单元310上沉积无机材料,形成顶层无机阻挡层320,进而形成包括多个中间封装单元310及顶层无机阻挡层320的薄膜封装层300。
- [0057] 具体地,所述顶层无机阻挡层320的材料为 SiN_x 、 SiO_2 、或 Al_2O_3 。
- [0058] 具体地,所述薄膜封装层300包括两层中间封装单元310。
- [0059] 本发明的OLED显示装置的制作方法,利用设有多个开口的掩模板1为遮挡形成薄膜封装层300中的中间无机阻挡层311,使中间无机阻挡层311上表面形成均匀分布的多个凸起部3111,使得覆盖在中间无机阻挡层311的上表面的有机缓冲层312与该中间无机阻挡层311的接触面积增大,进而提高中间无机阻挡层311与有机缓冲层312在交界面的附着力,大大降低无机阻挡层与有机缓冲层之间的脱落几率,同时凸起部3111能够阻挡水氧分子在中间无机阻挡层311与有机缓冲层312的交界面的移动,防止水氧分子继续侵入OLED显示装置内部影响OLED器件的效能。
- [0060] 综上所述,本发明的OLED显示装置,所述OLED显示装置的薄膜封装层包括多个中间封装单元,每个中间封装单元包括中间无机阻挡层及有机缓冲层,其中中间无机阻挡层

的上表面设有呈阵列式排布的多个凸起部,使得覆盖在中间无机阻挡层上表面的有机缓冲层与该中间无机阻挡层的接触面积增大,提高中间无机阻挡层与有机缓冲层在交界面的附着力,大大降低无机阻挡层与有机缓冲层之间的脱落几率,同时所述凸起部能够起到阻挡水氧分子在中间无机阻挡层与有机缓冲层的交界面移动的作用,防止水氧分子继续侵入OLED显示装置内部影响OLED器件的效能。本发明的OLED显示装置的制作方法,利用设有多个开口的掩模板为遮挡形成薄膜封装层中的中间无机阻挡层,使中间无机阻挡层上表面形成均匀分布的多个凸起部,能够有效阻挡水汽及氧气侵入OLED器件,同时降低无机阻挡层与有机缓冲层在交界面的脱落几率。

[0061] 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后附的权利要求的保护范围。

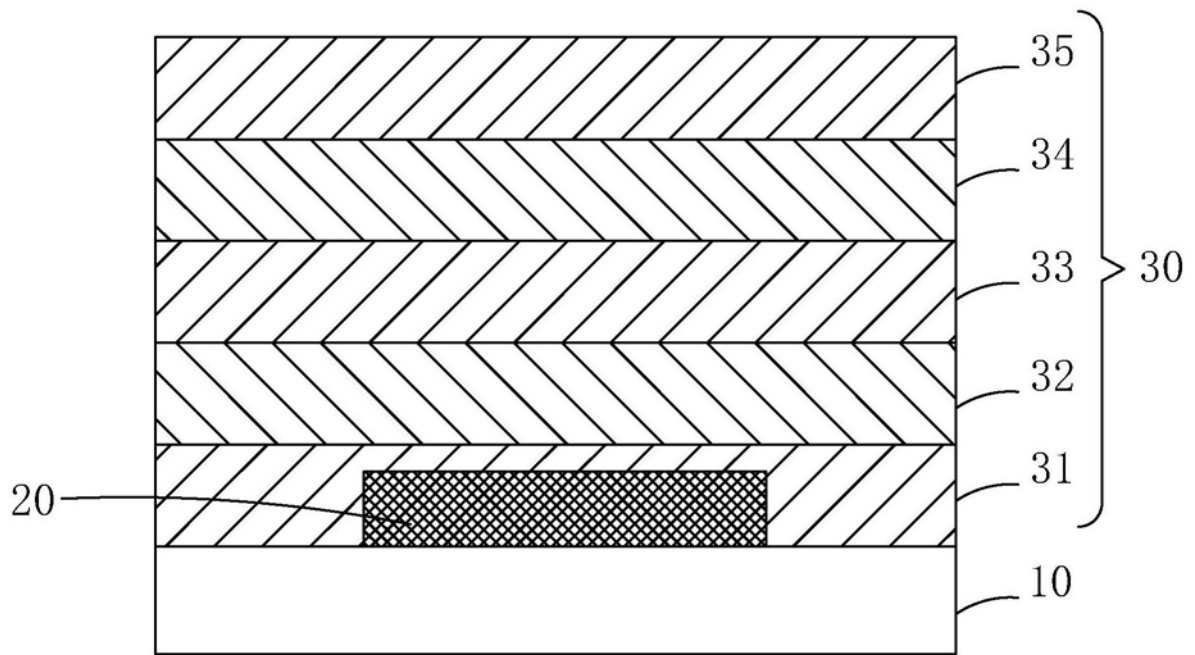


图1

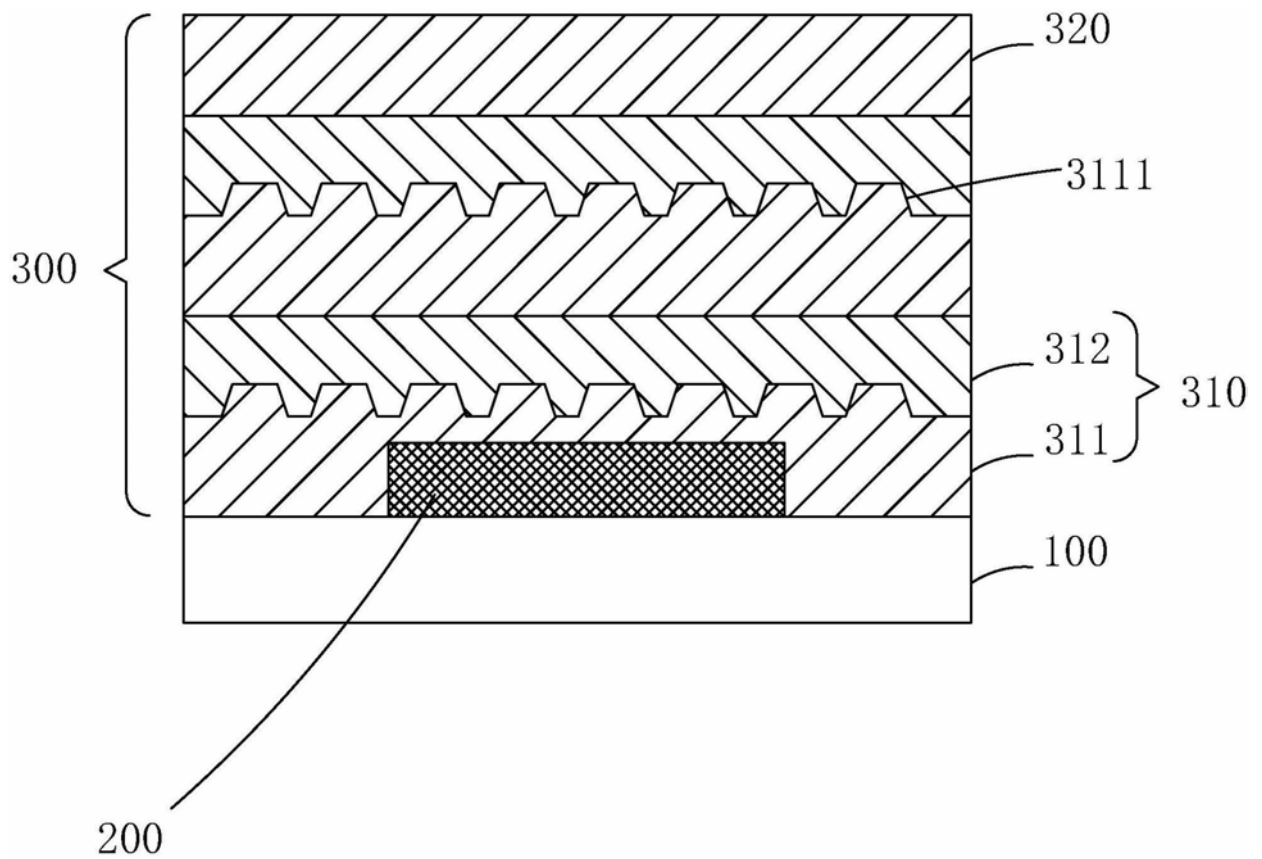


图2

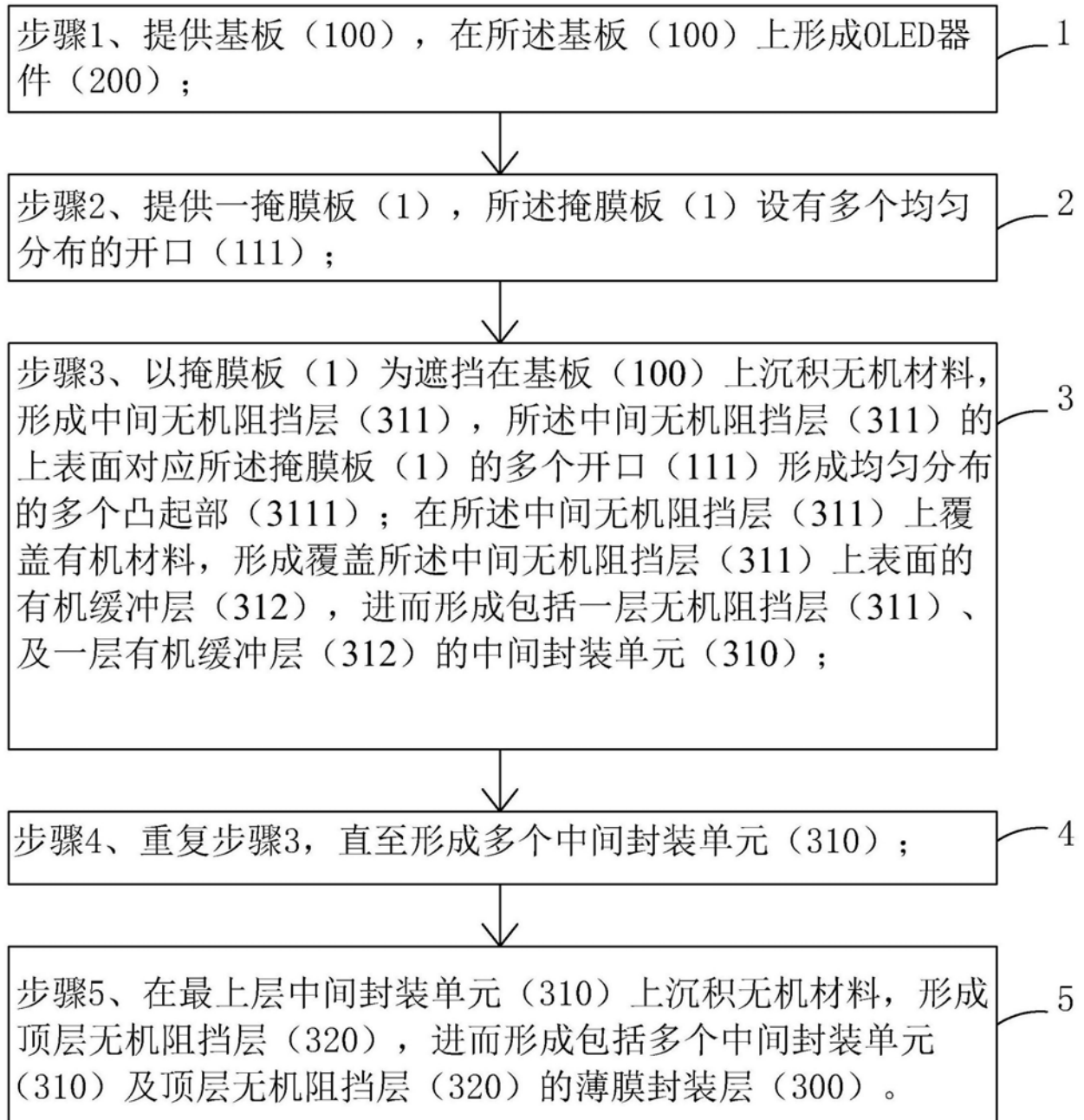


图3

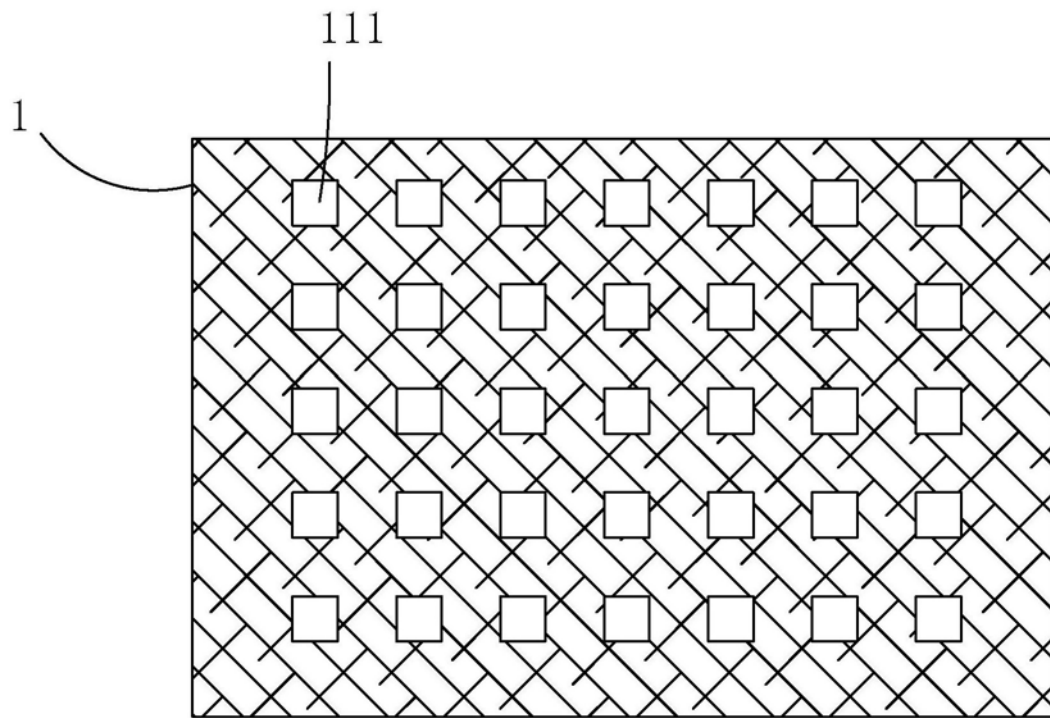


图4

专利名称(译)	OLED显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	CN106328826B	公开(公告)日	2019-04-30
申请号	CN201610940439.1	申请日	2016-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	余威		
发明人	王杲祯 余威		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5256 H01L51/56		
审查员(译)	梁明明		
其他公开文献	CN106328826A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示装置及其制作方法，利用设有多个开口的掩膜板为遮挡形成薄膜封装层中的中间无机阻挡层，使中间无机阻挡层的上表面具有均匀分布的多个凸起部，使得覆盖在中间无机阻挡层上表面的有机缓冲层与该中间无机阻挡层的接触面积增大，提高中间无机阻挡层与有机缓冲层在交界面的附着力，大大降低无机阻挡层与有机缓冲层之间的脱落几率，同时所述凸起部能够起到阻挡水氧分子在中间无机阻挡层与有机缓冲层的交界面移动的作用，防止水氧分子继续侵入OLED显示装置内部影响OLED器件的效能。

