



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110137376 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201910460384.8

H01L 23/544 (2006.01)

(22) 申请日 2019.05.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 108305954 A, 2018.07.20

申请公布号 CN 110137376 A

CN 103048269 A, 2013.04.17

CN 104672733 A, 2015.06.03

(43) 申请公布日 2019.08.16

审查员 王新建

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 北京京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 高泽文 翟明 浩育涛 孙海威

张树柏 秦沛 王硕

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 王云红 曲鹏

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

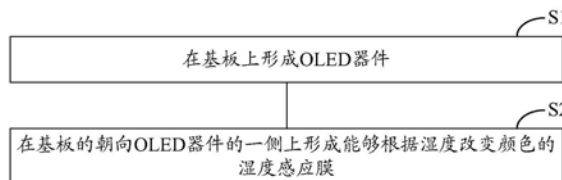
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种显示面板及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种显示面板及其制备方法。显示面板的制备方法包括：在基板上形成OLED器件；在所述基板的朝向OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜。该制备方法，在OLED封装工艺过程中，在基板的朝向OLED器件的一侧上形成湿度感应膜，湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。从而，在封装过程中，当裸眼识别出湿度感应膜的颜色改变时，便可以得知封装过程中有水汽侵入，实时监测不良产品，同时，实现了对OLED封装工艺过程中湿度的定性检测，实现了在OLED封装工艺过程中对湿度的实时检测，为实时控制封装工艺过程中的环境参数提供了参考，有利于避免水汽对封装工艺过程的进一步影响。



1. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括:
在基板上形成OLED器件;
在所述基板的朝向OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜,包括:
在所述OLED器件上形成干燥层;在所述干燥层上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜;
或者,在基板的朝向所述OLED器件的一侧上形成位于OLED器件侧部的湿度感应膜,所述湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,形成湿度感应膜,包括:
在湿度感应膜位置形成预聚物膜;
对所述预聚物膜进行处理使所述预聚物膜产生聚合反应,以形成聚合膜;
对所述聚合膜进行烧结处理,形成具有周期性孔洞结构的湿度感应膜,所述湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。
3. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述对所述预聚物膜进行处理使所述预聚物膜产生聚合反应,包括:
采用UV光对所述预聚物膜进行照射使所述预聚物膜产生聚合反应。
4. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述预聚物膜的材料包括聚苯乙烯微球、单官能团树脂单体、多官能团树脂单体、双官能团树脂单体和含伯胺基团类可聚合单体。
5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述单官能团树脂单体的摩尔配比为10%~40%,所述双官能团树脂单体的摩尔配比为20%~50%,所述多官能团树脂单体的摩尔配比为1%~10%,所述含伯胺基团类可聚合单体的摩尔配比为30%~50%。
6. 一种显示面板,其特征在于,包括基板以及设置在所述基板上的OLED器件,所述显示面板还包括设置在所述基板的朝向所述OLED器件一侧上能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜;
所述显示面板还包括设置在所述OLED器件上的干燥层,所述湿度感应膜设置在所述干燥层上;或者,所述湿度感应膜设置在所述OLED器件的侧部。
7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述湿度感应膜的材料包括伯胺基团。
8. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述湿度感应膜具有周期性孔洞结构。
9. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述湿度感应膜的材料还包括单官能团树脂单体、双官能团树脂单体和多官能团树脂单体。

一种显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,出现了有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示面板。OLED显示面板利用OLED的自发光技术,不需要背光源。与传统液晶显示面板相比,OLED显示面板具有成本低、工序少、低压驱动和低功耗、广色域、高亮度、高效发光、全固态、可柔性等特点。但是,目前,OLED显示面板还无法广泛普及使用,其中一个重要原因为OLED器件的寿命短,其寿命通常在5000小时左右。水蒸气和氧气严重影响OLED器件中的有机发光层的寿命,因此,在OLED显示面板的制备工艺存在封装工艺,封装工艺的目的在于阻止水蒸气和氧气进入有机发光层。

[0003] 现有技术中,常用的封装工艺不具有湿度实时检测功能,导致无法实时获知封装工艺过程中的湿度状况,无法实现对封装工艺过程中的湿度进行实时控制。

发明内容

[0004] 本发明实施例的目的是,提供一种显示面板及其制备方法,以实现在封装工艺过程中对湿度进行实时检测。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供一种显示面板的制备方法,包括:

[0006] 在基板上形成OLED器件;

[0007] 在所述基板的朝向OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜。

[0008] 可选地,在基板的朝向所述OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜,包括:

[0009] 在所述OLED器件上形成干燥层;

[0010] 在所述干燥层上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜。

[0011] 可选地,在基板的朝向所述OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜,包括:

[0012] 在基板的朝向所述OLED器件的一侧上形成位于OLED器件侧部的湿度感应膜,所述湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。

[0013] 可选地,形成湿度感应膜,包括:

[0014] 在湿度感应膜位置形成预聚物膜;

[0015] 对所述预聚物膜进行处理使所述预聚物膜产生聚合反应,以形成聚合膜;

[0016] 对所述聚合膜进行烧结处理,形成具有周期性孔洞结构的湿度感应膜,所述湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。

[0017] 可选地,所述对所述预聚物膜进行处理使所述预聚物膜产生聚合反应,包括:

[0018] 采用UV光对所述预聚物膜进行照射使所述预聚物膜产生聚合反应。

[0019] 可选地,烧结的温度为800℃~1000℃,时间为1小时~2小时。

[0020] 可选地,所述预聚物膜的材料包括聚苯乙烯微球、单官能团树脂单体、多官能团树脂单体、双官能团树脂单体和含伯胺基团类可聚合单体。

[0021] 可选地,所述单官能团树脂单体的摩尔配比为10%~40%,所述双官能团树脂单体的摩尔配比为20%~50%,所述多官能团树脂单体的摩尔配比为1%~10%,所述含伯胺基团类可聚合单体的摩尔配比为30%~50%。

[0022] 为了解决上述技术问题,本发明实施例还提供一种显示面板,包括基板以及设置在所述基板上的OLED器件,所述显示面板还包括设置在所述基板的朝向所述OLED器件一侧上能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜。

[0023] 可选地,所述显示面板还包括设置在所述OLED器件上的干燥层,所述湿度感应膜设置在所述干燥层上。

[0024] 可选地,所述湿度感应膜设置在所述OLED器件的侧部。

[0025] 可选地,所述湿度感应膜的材料包括伯胺基团。

[0026] 可选地,所述湿度感应膜具有周期性孔洞结构。

[0027] 可选地,所述湿度感应膜的材料还包括单官能团树脂单体、双官能团树脂单体和多官能团树脂单体。

[0028] 本发明实施例显示面板的制备方法,在OLED封装工艺过程中,在基板的朝向OLED器件的一侧上形成湿度感应膜,湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。从而,在封装过程中,当裸眼识别出湿度感应膜的颜色改变时,便可以得知封装过程中有水汽侵入,实时监测不良产品,同时,实现了对OLED封装工艺过程中湿度的定性检测,实现了在OLED封装工艺过程中对湿度的实时检测,为实时控制封装工艺过程中的环境参数提供了参考,有利于避免水汽对封装工艺过程的进一步影响。

[0029] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0030] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0031] 图1为本发明实施例显示面板的制备方法的示意图。;

[0032] 图2为本发明第一实施例中形成OLED器件后的结构示意图;

[0033] 图3为本发明第一实施例中形成干燥层后的结构示意图;

[0034] 图4a为本发明第一实施例中在干燥层上喷涂预聚物溶液的示意图;

[0035] 图4b为本发明第一实施例中对预聚物膜进行UV光照射形成聚合膜的示意图;

[0036] 图4c为本发明第一实施例中形成湿度感应膜后的示意图;

[0037] 图5为本发明第一实施例中形成阻挡层后的结构示意图;

[0038] 图6为湿度感应膜结构色改变的示意图;

[0039] 图7为通过裸眼识别方式检测水汽的示意图;

[0040] 图8为湿度感应膜的湿度响应曲线示意图;

[0041] 图9a为本发明第二实施例中形成预聚物膜后的结构示意图;

[0042] 图9b为本发明第二实施例中形成湿度感应膜后的示意图；

[0043] 图10为本发明第二实施例中形成阻挡层后的结构示意图。

[0044] 附图标记说明：

[0045] 10—基板； 20—OLED器件； 30—干燥层；

[0046] 40—湿度感应膜； 41—孔洞； 50—阻挡层。

具体实施方式

[0047] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0048] 光子晶体是由具有不同介电常数(或折射率)的介质材料在空间上周期性有序排列而成的。以光子晶体为模材，在光子晶体的孔隙中填充其它材料，并通过刻蚀或高温烧结等方法将光子晶体模材除去，最终可得到同样具有周期性结构的反蛋白石膜。反蛋白石膜的周期性结构使得某一频率的光不被允许从中传播，这一频率区域叫做光子带隙，不能传播的光在反蛋白石膜表面发生相干衍射而产生结构色。以光子晶体为模材，在孔隙中填充具有特殊性能的材料后制备的反蛋白石膜，可具有特殊的响应特性。

[0049] 为了解决现有的封装工艺不具有湿度实时检测功能的技术问题，本发明实施例提出了一种显示面板的制备方法。该制备方法包括：

[0050] 在基板上形成OLED器件。

[0051] 在基板的朝向OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜。

[0052] 本发明实施例显示面板的制备方法，在OLED封装工艺过程中，在基板的朝向OLED器件的一侧上形成湿度感应膜，湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。从而，在封装过程中，当裸眼识别出湿度感应膜的颜色改变时，便可以得知封装过程中有水汽侵入，实时监测不良产品，同时，实现了对OLED封装工艺过程中湿度的定性检测，实现了在OLED封装工艺过程中对湿度的实时检测，为实时控制封装工艺过程中的环境参数提供了参考，有利于避免水汽对封装工艺过程的进一步影响。

[0053] 下面将通过具体的实施例详细介绍本发明的技术内容。其中，沉积可采用溅射、蒸镀、化学气相沉积等已知工艺，涂覆可采用已知的涂覆工艺，刻蚀可采用已知的方法，在此不做具体的限定。

[0054] 第一实施例：

[0055] 图1为本发明实施例显示面板的制备方法的示意图。如图1所示，该制备方法，包括：

[0056] S1：在基板上形成OLED器件，如图2所示，图2为本发明第一实施例中形成OLED器件后的结构示意图。可以采用现有技术中的方法在基板上形成OLED器件。

[0057] S2：在基板的朝向OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜。

[0058] 本发明实施例显示面板的制备方法，在OLED封装工艺过程中，在基板的朝向OLED器件的一侧上形成湿度感应膜，湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。从而，在封装过程中，当裸眼识别出湿度感应膜的颜色改变时，便可以得知封装过程中有水汽侵入，实时监测不良产品，同时，实现了对OLED封装工艺过程中湿度的定性检测，实现了在OLED封装工艺过程

中对湿度的实时检测,为实时控制封装工艺过程中的环境参数提供了参考,有利于避免水汽对封装工艺过程的进一步影响。

[0059] 在本实施例中,在基板的朝向OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜,可以包括:

[0060] S11:在OLED器件20上形成干燥层30。具体为:采用沉积工艺在OLED器件20上形成干燥层30,干燥层30覆盖OLED器件20的外表面即干燥层30在基板10上的正投影包含OLED器件20在基板10上的正投影,如图3所示,图3为本发明第一实施例中形成干燥层后的结构示意图。其中,干燥层30的材质可以包括氧化钙、氧化钡、氯化物干燥剂(如氯化锌、氯化钙、氯化锡或氯化锑)、含锌金属有机骨架化合物等中的至少一种。

[0061] S12:在干燥层30上形成湿度感应膜40,湿度感应膜40能够根据湿度改变颜色。

[0062] 在一个实施例中,形成湿度感应膜可以包括:

[0063] S121:在湿度感应膜位置形成预聚物膜。具体为,形成预聚物溶液,采用喷墨打印的方法,在干燥层30上喷涂预聚物溶液以形成预聚物膜,预聚物膜覆盖干燥层30的外表面,也就是说,干燥层30在基板10上的正投影位于预聚物膜在基板10上的正投影范围内,如图4a所示,图4a为本发明第一实施例中在干燥层上喷涂预聚物溶液的示意图。预聚物包括聚苯乙烯微球、单官能团树脂单体、多官能团树脂单体、双官能团树脂单体、含伯胺基团类可聚合单体和光引发剂。

[0064] 聚苯乙烯微球的粒径为230nm~250nm。

[0065] 单官能团树脂单体包括以下单体中的一种或多种:甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸异辛酯、甲基丙烯酸异癸酯、甲基丙烯酸月桂酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸异癸酯、丙烯酸月桂酯。

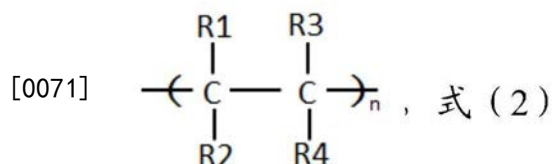
[0066] 双官能团树脂单体包括以下单体中的一种或多种:二乙二醇类二丙烯酸酯、三乙二醇类二丙烯酸酯、聚乙二醇(200)二丙烯酸酯、二丙二醇类二丙烯酸酯、三丙二醇类二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、乙氧基新戊二醇二丙烯酸酯、丙氧基新戊二醇二丙烯酸酯。

[0067] 多官能团树脂单体包括以下单体中的一种或多种:三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、乙氧基三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0068] 含伯胺基团类可聚合单体的分子结构如式(1)如下所示:

[0069] $\text{CH}_2\text{CHRNH}_2$, 式(I)

[0070] 其中,R可以为式(2),如下所示:



[0072] 其中,式(2)中的取代基R1、R2、R3、R4可以相同或不相同,取代基R1、R2、R3、R4各自独立,均选自氢原子、 $\text{C}_1\sim\text{C}_6$ 的烷基或 $\text{C}_1\sim\text{C}_5$ 的烷氧基,n为1~10之间的整数。

[0073] 在预聚物中,单官能团树脂单体、双官能团树脂单体、多官能团树脂单体和含伯胺

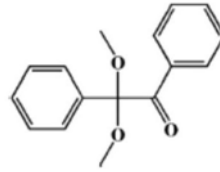
基团类可聚合单体的摩尔配比如表1所示。

[0074] 表1预聚物中物质的摩尔配比

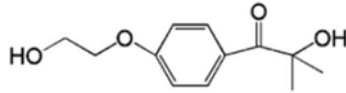
名称	单官能团树脂 单体	双官能团树脂 单体	多官能团树脂 单体	含伯胺基团类 可聚合单体
摩尔配比 (mol%)	10~40	20~50	1~10	30~50

[0076] 光引发剂可以包括光起始剂-651 (Irgacure-651) 和光引发剂2959 (Darocur 2959) 中的至少一种。

[0077] Irgacure-651 的分子式为:



[0078] Darocur 2959的分子式为:



[0079] 光引发剂为预聚物质量的1%~5%。

[0080] S122:对预聚物膜进行处理使预聚物膜产生聚合反应,形成聚合膜40'。具体为:对预聚物膜进行光线照射使预聚物膜产生聚合反应,形成聚合膜40'。在一个实施例中,采用UV光对预聚物膜进行照射以实现聚合反应,形成聚合膜,如图4b所示,图4b为本发明第一实施例中预聚物膜进行UV光照射形成聚合膜的示意图。其中,UV光的强度和照射时间可以根据实际需要确定,在此不做限定。

[0081] S123:对聚合膜进行烧结处理,形成具有周期性孔洞结构的湿度感应膜40,湿度感应膜40能够根据湿度改变颜色,如图4c所示,图4c为本发明第一实施例中形成湿度感应膜后的示意图。从图4c可以看出,湿度感应膜具有周期性孔洞结构。其中,烧结的温度为800℃~1000℃,时间为1小时~2小时。对聚合膜进行烧结处理,可以除去聚合膜中的聚苯乙烯微球,从而形成具有周期性孔洞41的湿度感应膜40,孔洞41的尺寸为230nm~250nm,形成的湿度感应膜具有反蛋白石结构。

[0082] 在一个实施例中,显示面板的制备方法还可以包括S13:在湿度感应膜40上形成阻挡层50,如图5所示,图5为本发明第一实施例中形成阻挡层后的结构示意图。可以采用沉积工艺在OLED器件20和湿度感应膜40上形成阻挡层50,阻挡层50覆盖OLED器件20和湿度感应膜40的外表面。阻挡层的材质可以为掺杂有聚苯胺的聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0083] 湿度感应膜40根据湿度产生颜色变化的原理为:湿度感应膜40为反蛋白石结构层,其具有周期性孔洞结构,会表现出肉眼可见的结构色。湿度感应膜40包含伯胺基团,因此,当湿度感应膜40与水蒸气作用后,湿度感应膜40中的晶格间距及孔隙折射率会发生变化(晶格间距及孔隙折射率均增大),导致结构色发生红移,结构色发生改变。

[0084] 基于湿度感应膜40的这一特性,通过肉眼识别的方式便可以对OLED封装过程中的湿度进行定性检测。图6为湿度感应膜结构色改变的示意图,图7为通过肉眼识别方式检测水汽的示意图。如图7所示,湿度感应膜的初始结构色为蓝色,当湿度感应膜与水蒸气作用

后,湿度感应膜的结构色由蓝色变为绿色。如图7所示,当裸眼识别出湿度感应膜40由蓝色变为绿色时,表示封装过程中有水汽侵入,操作人员可以根据湿度感应膜颜色的改变进行相应处理。

[0085] 图8为湿度感应膜的湿度响应曲线示意图。利用反射光谱仪对湿度感应膜在水汽侵入前后进行测试,获得第一湿度响应曲线61和第二湿度响应曲线62,如图8所示,第一湿度响应曲线61为采用反射光谱仪对最初的湿度感应膜(不含水汽)测试获得的反射峰曲线,第二湿度响应曲线62为采用反射光谱仪对包含水汽的湿度感应膜测试获得的反射峰曲线,第二湿度响应曲线62相对于第一湿度响应曲线61发生了红移。根据湿度感应膜的反射峰曲线,便可以对封装过程中的湿度进行定量检测,从而,操作人员便可以根据获得的具体湿度值对封装工艺过程的环境参数进行相应控制,使得封装工艺过程的环境参数更加符合封装工艺要求。

[0086] 采用本发明实施例的方法制备出的显示面板,如图5所示,显示面板包括基板10以及设置在基板10上的OLED器件20,还包括设置在基板10的朝向OLED器件20一侧上能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜40。

[0087] 显示面板还包括设置在OLED器件上的干燥层30,湿度感应膜40设置在干燥层30上。

[0088] 湿度感应膜40的材料包括伯胺基团。湿度感应膜具有周期性孔洞结构。孔洞的尺寸为230nm~250nm。

[0089] 在一个实施例中,湿度感应膜的材料包括单官能团树脂单体、双官能团树脂单体、多官能团树脂单体和含伯胺基团类可聚合单体。

[0090] 在一个实施例中,显示面板还包括设置在湿度感应膜40上的阻挡层50。

[0091] 本发明实施例制备出的显示面板,在干燥层上设置有湿度感应膜,湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。从而,在封装过程中,当裸眼识别出湿度感应膜的颜色改变时,便可以得知封装过程中有水汽侵入,实时监测不良产品,同时,实现了对OLED封装工艺过程中湿度的定性检测,实现了在OLED封装工艺过程中对湿度的实时检测,为实时控制封装工艺过程中的环境参数提供了参考,有利于避免水汽对封装工艺过程的进一步影响。

[0092] 另外,本发明实施例制备的显示面板,湿度感应膜采用的材料为常见的有机材料,成本低廉,对人体无危害,有利于环保。再者,湿度感应膜中包含伯胺基团,当微量的水汽与胺基结合后,可以直接被反蛋白石膜吸收并锁在聚合物链之间,避免水汽进一步侵入破坏OLED发光层,进一步保护了OLED器件的发光层中。

[0093] 本发明实施例制备的显示面板为底发光显示面板,即显示面板的出光侧为基板10的背离OLED器件的一侧。

[0094] 显示面板可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0095] 第二实施例:

[0096] 本发明第二实施例提出了另一种显示面板的制备方法。与第一实施例不同的是,在本实施例中,在基板的朝向所述OLED器件的一侧上形成能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜,包括:

[0097] 在基板的朝向所述OLED器件的一侧上形成位于OLED器件侧部的湿度感应膜,所述

湿度感应膜能够根据湿度改变颜色。

[0098] 在一个实施例中,形成湿度感应膜可以包括:

[0099] S221:在湿度感应膜位置形成预聚物膜。具体为,形成预聚物溶液,采用喷墨打印的方法,在OLED器件20的侧部位置喷涂预聚物溶液以形成预聚物膜,预聚物膜围设在OLED器件20的周围并与OLED器件20的侧表面接触。预聚物的材料与第一实施例相同,在此不再赘述。

[0100] S222:对预聚物膜进行处理使预聚物膜产生聚合反应,形成聚合膜40',如图9a所示,图9a为本发明第二实施例中形成预聚物膜后的结构示意图。具体为:对预聚物膜进行光线照射使预聚物膜产生聚合反应,形成聚合膜40'。在一个实施例中,采用UV光对预聚物膜进行照射以实现聚合反应,形成聚合膜。UV光的强度和照射时间可以根据实际需要确定,在此不做限定。容易理解的是,在这里,并不对聚合膜40'的膜厚作具体限定,聚合膜40'的膜厚可以根据实际需要具体确定。

[0101] S223:对聚合膜进行烧结处理,形成具有周期性孔洞结构的湿度感应膜40,湿度感应膜40能够根据湿度改变颜色,如图9b所示,图9b为本发明第二实施例中形成湿度感应膜后的示意图。从图9b可以看出,湿度感应膜具有周期性孔洞结构,湿度感应膜围设在OLED器件20的周围并与OLED器件20的侧表面接触。其中,烧结的温度为800℃~1000℃,时间为1小时~2小时。对聚合膜进行烧结处理,可以除去聚合膜中的聚苯乙烯微球,从而形成具有周期性孔洞41的湿度感应膜40,孔洞41的尺寸为230nm~250nm,形成的湿度感应膜具有反蛋白石结构。

[0102] 在一个实施例中,显示面板的制备方法还可以包括S23:在湿度感应膜上形成阻挡层50,如图10所示,图10为本发明第二实施例中形成阻挡层后的结构示意图。可以采用沉积工艺在OLED器件20和湿度感应膜40上形成阻挡层50,阻挡层50覆盖OLED器件20和湿度感应膜40的外表面。

[0103] 本发明实施例中,湿度感应膜40根据湿度产生颜色变化的原理与第一实施例相同,在此不再赘述。

[0104] 采用本发明实施例的方法制备出的显示面板,如图10所示,显示面板包括基板10以及设置在基板10上的OLED器件20,还包括设置在基板10的朝向OLED器件20一侧上能够根据湿度改变颜色的湿度感应膜40。

[0105] 其中,湿度感应膜40设置在OLED器件20的侧部,湿度感应膜40围设在OLED器件20的周围并与OLED器件20的侧表面接触。

[0106] 湿度感应膜40的材料包括伯胺基团。湿度感应膜具有周期性孔洞结构。孔洞的尺寸为230nm~250nm。

[0107] 在一个实施例中,湿度感应膜的材料包括单官能团树脂单体、双官能团树脂单体、多官能团树脂单体和含伯胺基团类可聚合单体。

[0108] 在一个实施例中,显示面板还包括设置在OLED器件20和湿度感应膜40上的阻挡层50。

[0109] 在一个实施例中,本发明实施例制备的显示面板为顶发光显示面板,即显示面板的出光侧为OLED器件的背离基板10的一侧。

[0110] 在一个实施例中,本发明实施例制备的显示面板为穿透式显示面板,即显示面板

的上下两侧均为出光侧。

[0111] 显示面板可以为：手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0112] 在本发明实施例的描述中，需要理解的是，术语“中部”、“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0113] 在本发明实施例的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0114] 虽然本发明所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式，并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本发明的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

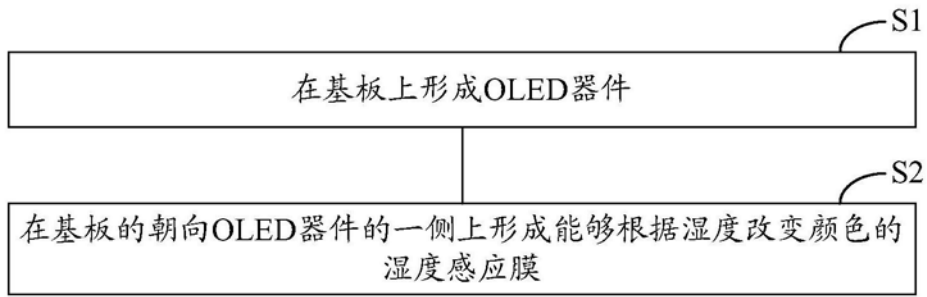


图1

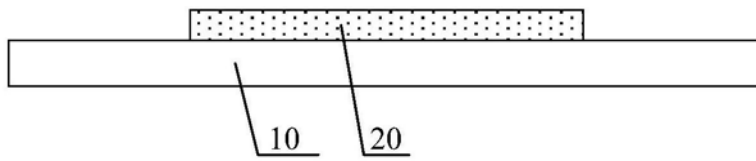


图2

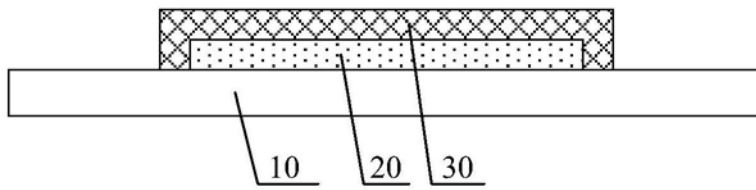


图3

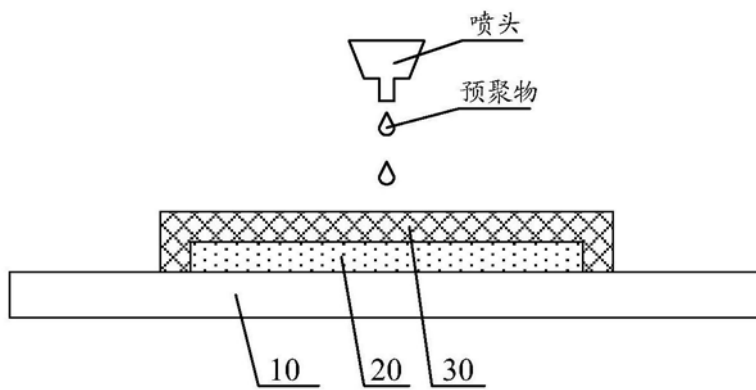


图4a

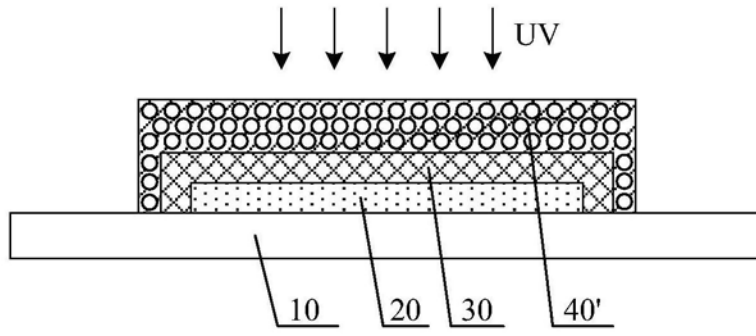


图4b

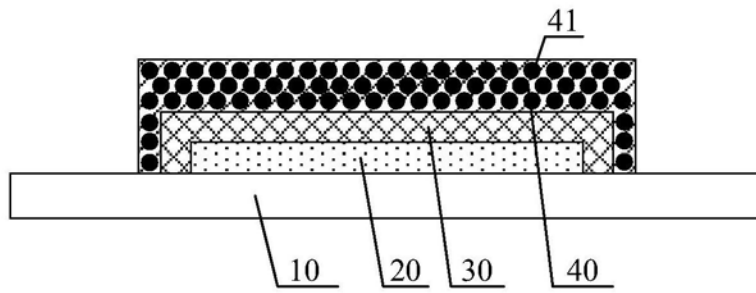


图4c

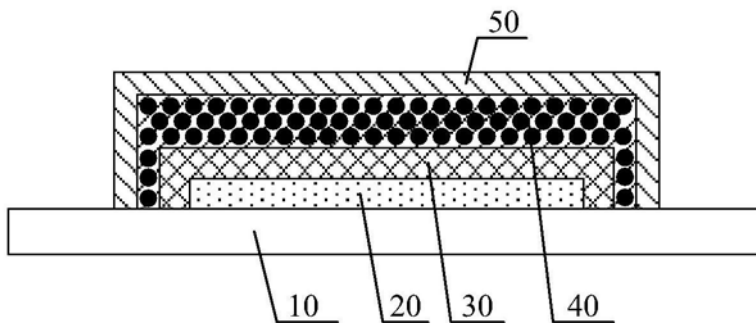


图5

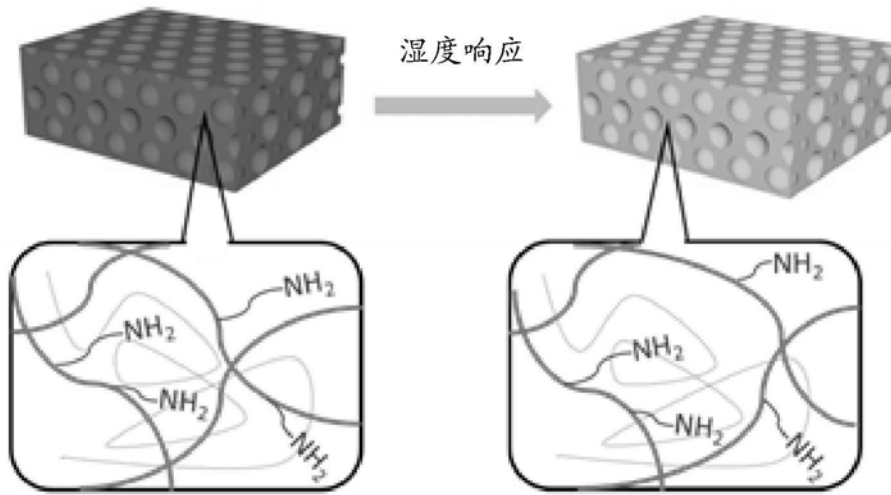


图6

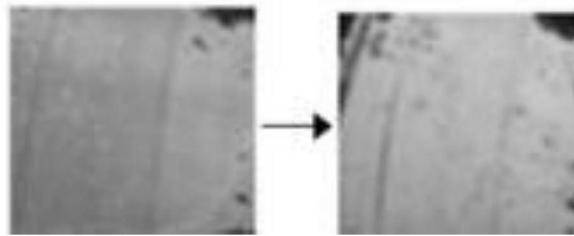


图7

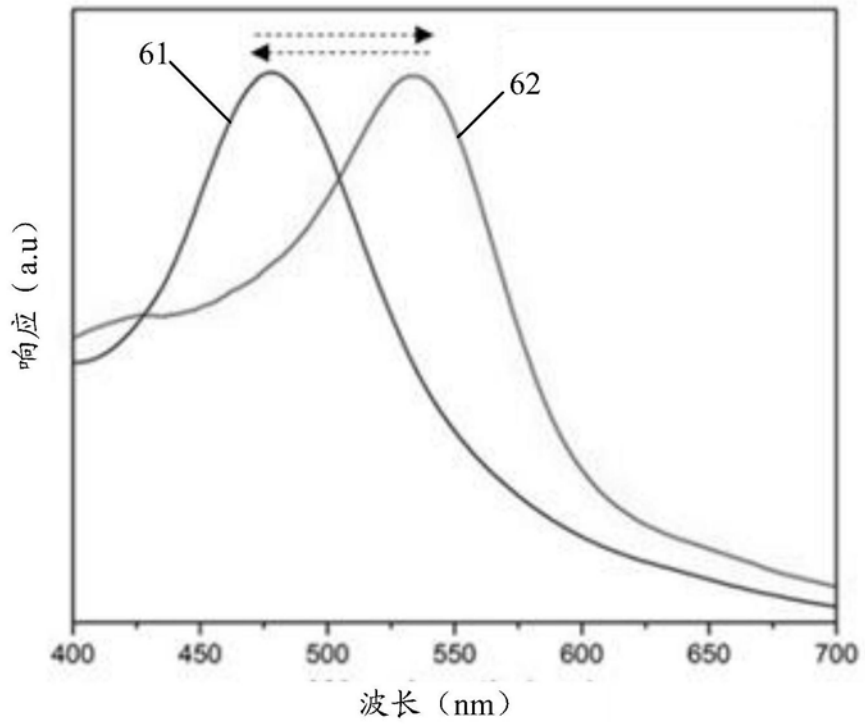


图8

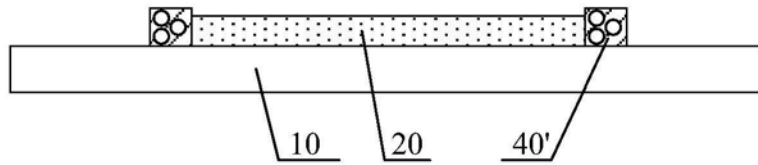


图9a

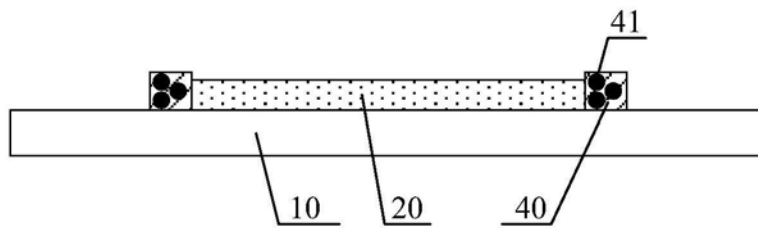


图9b

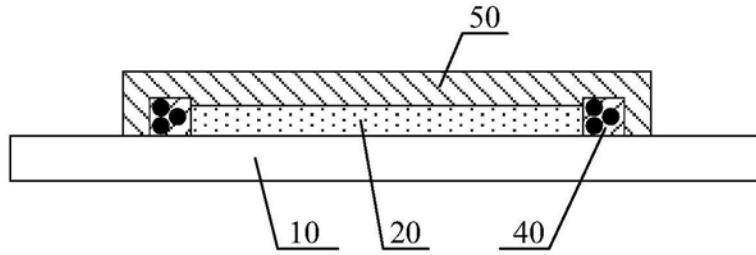


图10