



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109166891 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811000871.8

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2018.08.30

(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 吴波 吴建霖

(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 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

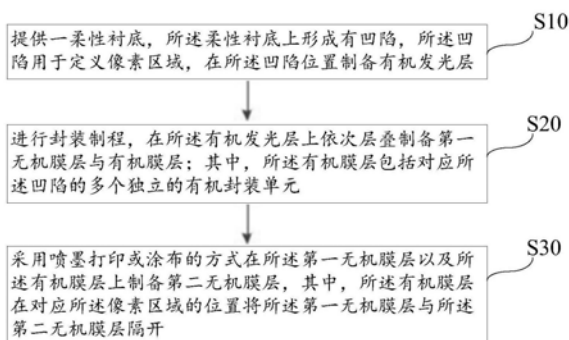
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,该制备方法包括以下步骤:先提供一柔性衬底,所述柔性衬底上形成有凹陷,所述凹陷用于定义像素区域,再在所述凹陷位置制备有机发光层;然后进行封装制程,在所述有机发光层上依次层叠制备第一无机膜层与有机膜层;其中,所述有机膜层包括对应所述凹陷的多个独立的有机封装单元;之后采用喷墨打印或涂布的方式在所述第一无机膜层以及所述有机膜层上制备第二无机膜层,其中,所述有机膜层在对应所述像素区域的位置将所述第一无机膜层与所述第二无机膜层隔开。



1. 一种OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

步骤S10,提供一柔性衬底,所述柔性衬底上形成有凹陷,所述凹陷用于定义像素区域,在所述凹陷位置制备有机发光层;

步骤S20,进行封装制程,在所述有机发光层上依次层叠制备第一无机膜层与有机膜层;其中,所述有机膜层包括对应所述凹陷的多个独立的有机封装单元;

步骤S30,采用喷墨打印或涂布的方式在所述第一无机膜层以及所述有机膜层上制备第二无机膜层,其中,所述有机膜层在对应所述像素区域的位置将所述第一无机膜层与所述第二无机膜层隔开。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述柔性衬底包括像素定义层,所述步骤S20包括以下步骤:

步骤S201,采用化学气相沉积法,在所述像素定义层以及所述有机发光层上制备第一无机膜层;

步骤S202,采用喷墨打印技术,在所述第一无机膜层对应所述凹陷的位置打印有机膜层。

3. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述有机发光层包括子像素,在所述有机膜层制备过程中,一所述有机封装单元的封装区域大于等于对应一所述子像素的所述像素区域。

4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述步骤S30还包括以下步骤:

步骤S301,对所述第二无机膜层进行流平工艺,使得所述第二无机膜层平坦化。

5. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述第二无机膜层的材料为液态硅类化合物、聚硅烷无机高分子中的一者或一者以上。

6. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:

柔性衬底;

薄膜晶体管层,制备于所述柔性衬底上;

像素定义层,制备于所述薄膜晶体管层上,且图案化后形成凹陷,所述凹陷用于定义出像素区域;

有机发光层,制备于所述像素定义层形成的所述凹陷位置;

薄膜封装层,制备于所述有机发光层上且包裹所述有机发光层;

其中,所述薄膜封装层包括层叠设置的第一无机膜层、有机膜层以及第二无机膜层;所述有机膜层包括相互独立的有机封装单元,在相邻两所述有机封装单元之间的间隙位置所述第二无机膜层与所述第一无机膜层接触。

7. 根据权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述有机封装单元对应所述凹陷设置,且嵌设于所述凹陷内。

8. 根据权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述有机发光层包括子像素,一所述有机封装单元的封装区域大于等于对应一所述子像素的所述像素区域。

9. 根据权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第二无机膜层背离所述有机膜层的表面为一平整面。

10. 根据权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第二无机膜层采用喷墨打印或涂布的方式成膜。

## 一种OLED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,尤其涉及一种OLED显示面板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 目前,OLED面板一般采用有机发光材料作为发光源,而有机发光材料对水、氧十分敏感,因此需要对OLED面板进行封装工艺。OLED面板行业通常采用TFE薄膜封装技术进行封装工艺,该封装技术是将完成蒸镀工艺的OLED面板进行薄膜封装。也就是说,OLED发光材料被蒸镀于PI基板上,然后采用PECVD、IJP等镀膜技术依次形成层叠设置的无机层与有机层。但是,采用现有工艺存在一定缺陷:防水氧能力较弱,封装效果较差,制造工艺繁琐且耗时较长,消耗有机材料较多,从而增加生产成本。

[0003] 因此,有必要提供一种OLED显示面板及制备方法,以解决现有技术所存在的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,能够改善OLED封装效果,增强OLED显示面板的防水氧性能,节省制程时间及材料,能够降低膜层剥落的风险。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种OLED显示面板的制备方法,所述方法包括以下步骤:

[0007] 步骤S10,提供一柔性衬底,所述柔性衬底上形成有凹陷,所述凹陷用于定义像素区域,在所述凹陷位置制备有机发光层;

[0008] 步骤S20,进行封装制程,在所述有机发光层上依次层叠制备第一无机膜层与有机膜层;其中,所述有机膜层包括对应所述凹陷的多个独立的有机封装单元;

[0009] 步骤S30,采用喷墨打印或涂布的方式在所述第一无机膜层以及所述有机膜层上制备第二无机膜层,其中,所述有机膜层在对应所述像素区域的位置将所述第一无机膜层与所述第二无机膜层隔开。

[0010] 在本发明一实施例中,所述柔性衬底包括像素定义层,所述步骤S20包括以下步骤:

[0011] 步骤201,采用化学气相沉积法,在所述像素定义层以及所述有机发光层上制备第一无机膜层;

[0012] 步骤S202,采用喷墨打印技术,在所述第一无机膜层对应所述凹陷的位置打印有机膜层。

[0013] 在本发明一实施例中,所述有机发光层包括子像素,在所述有机膜层制备过程中,一所述有机封装单元的封装区域大于等于对应一所述子像素的所述像素区域。

[0014] 在本发明一实施例中,所述步骤S30还包括以下步骤:

[0015] 步骤S301,对所述第二无机膜层进行流平工艺,使得所述第二无机膜层平坦化。

[0016] 在本发明一实施例中,所述第二无机膜层的材料为液态硅类化合物、聚硅烷无机高分子中的一者或一者以上。

- [0017] 本发明还提供一种OLED显示面板,包括:
- [0018] 柔性衬底;
- [0019] 薄膜晶体管层,制备于所述柔性衬底上;
- [0020] 像素定义层,制备于所述薄膜晶体管层上,且图案化后形成凹陷,所述凹陷用于定义出像素区域;
- [0021] 有机发光层,制备于所述像素定义层形成的所述凹陷位置;
- [0022] 薄膜封装层,制备于所述有机发光层上且包裹所述有机发光层;
- [0023] 其中,所述薄膜封装层包括层叠设置的第一无机膜层、有机膜层以及第二无机膜层;所述有机膜层包括相互独立的有机封装单元,在相邻两所述有机封装单元之间的间隙位置所述第二无机膜层与所述第一无机膜层接触。
- [0024] 在本发明一实施例中,所述有机封装单元对应所述凹陷设置,且嵌设于所述凹陷内。
- [0025] 在本发明一实施例中,所述有机发光层包括子像素,一所述有机封装单元的封装区域大于等于对应一所述子像素的所述像素区域。
- [0026] 在本发明一实施例中,所述第二无机膜层背离所述有机膜层的表面为一平整面。
- [0027] 在本发明一实施例中,所述第二无机膜层采用喷墨打印或涂布的方式成膜。
- [0028] 本发明的有益效果为:本发明提供的OLED显示面板及其制备方法,首先薄膜封装层中有机膜层的打印采用“点对点”的独立覆盖替代传统的全面覆盖,每个独立的有机封装单元被无机膜层隔开,减小了有机膜层的面积,延长了水氧入侵的路径,改善了封装效果。还可有效减少有机材料的消耗量,提高材料使用率。其次,独立覆盖式的有机膜层在打印完成之后不用进行流平工艺,可缩短制程时间;而且,独立覆盖式的有机膜层在显示面板弯曲时受到的应力更小,可防止膜层剥落。此外,第二无机膜层采用IJP技术或Coating技术打印取代PECVD成膜,简化设备,减少真空需求且不用再置换气体环境;还大大减少CVD成膜时所产生的针孔(pin hole)等缺陷,使得膜层更加致密。

## 附图说明

- [0029] 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。
- [0030] 图1为本发明实施例提供的OLED显示面板的制备方法流程图;
- [0031] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板的剖面结构示意图。

## 具体实施方式

- [0032] 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。
- [0033] 本发明针对现有技术的OLED显示面板,存在防水氧能力较弱,封装效果较差,制造

工艺繁琐且耗时较长,消耗有机材料较多,从而增加生产成本的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0034] 参阅图1,为本发明实施例提供的OLED显示面板的制备方法流程图。该OLED显示面板的制备方法包括以下步骤:

[0035] 步骤S10,提供一柔性衬底,所述柔性衬底上形成有凹陷,所述凹陷用于定义像素区域,在所述凹陷位置制备有机发光层;

[0036] 具体地,所述像素定义层经图案化后定义出像素区域,该图案化过程包括曝光、显影、蚀刻等工艺。当然所述柔性衬底上还可制备其他常规膜层,比如在所述柔性衬底上制备一层缓冲层,在所述缓冲层上制备所述薄膜晶体管层等。然后,在所述凹陷位置制备有机发光层;具体地,有机发光材料采用蒸镀技术被蒸镀到所述像素定义层形成的所述凹槽内,一所述凹槽对应一子像素。

[0037] 步骤S20,进行封装制程,在所述有机发光层上依次层叠制备第一无机膜层与有机膜层;其中,所述有机膜层包括对应所述凹陷的多个独立的有机封装单元;

[0038] 具体地,所述柔性衬底包括像素定义层,所述步骤S20包括以下步骤:

[0039] 步骤S201,采用化学气相沉积法,在所述像素定义层以及所述有机发光层上制备第一无机膜层;

[0040] 步骤S202,采用喷墨打印技术,在所述第一无机膜层对应所述凹陷的位置打印有机膜层。

[0041] 其中,所述第一无机膜层的材料包括 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiNO}$ 等中的一者或一者以上,所述第一无机膜层起到阻隔水氧的作用。所述有机膜层的材料组成包括亚克力、环氧树脂、硅胶等中的一者或一者以上,所述有机膜层起到一定的分担弯曲应力的作用。所述有机发光层包括子像素,优选的,在所述有机膜层制备过程中,一所述有机封装单元的封装区域大于等于对应一所述子像素的所述像素区域。

[0042] 由于在对应每个所述子像素的地方打印出一片独立的所述有机封装单元,起到覆盖所述子像素、分隔封装区域的作用。由于所述有机封装单元打印位置在对应所述子像素的上方,每个独立的所述有机封装单元面积较小,可不进行原有制程的流平工艺,大大减少了工艺时间。

[0043] 此外,所述有机封装单元还起到保护所述子像素的作用,在所述OLED显示面板弯折的过程中,分担了所述有机发光层所受的弯曲应力,从而保护所述有机发光层不受损伤,进而提高了所述OLED显示面板的弯折性能。

[0044] 步骤S30,采用喷墨打印或涂布的方式在所述第一无机膜层以及所述有机膜层上制备第二无机膜层,其中,所述有机膜层在对应所述像素区域的位置将所述第一无机膜层与所述第二无机膜层隔开。

[0045] 所述步骤S30还包括以下步骤:

[0046] 步骤S301,对所述第二无机膜层进行流平工艺,使得所述第二无机膜层平坦化。

[0047] 具体地,采用喷墨打印技术(IJP)或涂布技术(Coating)制备所述第二无机膜层,所述第二无机膜层采用全覆盖式打印,所述第二无机膜层的材料组成包括 $\text{SiO}_2$ 液体等液态硅类化合物、聚硅烷等无机高分子材料以及其他可用于喷墨打印和涂布成膜的防水氧材料,起到阻隔水氧的作用。同时,所述第二无机膜层采用IJP打印或Coating完成之后,经过

流平后的膜层平坦光滑,大大减少针孔的产生,又起到平坦层的作用。此外,所述第二无机膜层采用IJP打印,相比现有技术的化学气相沉积(PECVD),可缩短成膜的工艺时间,简化设备,使得所述有机膜层和所述第二无机膜层都在 $N_2$ 环境下完成,减少真空需求,且不用再置换气体环境。

[0048] 其中,氧化硅液体是替代传统二氧化硅粉末的新兴材料。纳米氧化硅液体是通过一系列的机械深加工制作而成的液体状态透明的纳米氧化硅液体。其原生粒径介于7~80nm之间,比表面积一般大于 $100m^2/g$ 。由于其纳米效应,在材料中表现出卓越的补强、增稠、触变、绝缘、消光、防流挂等性质。氧化硅液体最大的优点是方便使用,纳米氧化硅液体极好分散,很容易和各种浆料混合,有水性,油性等多种品种供选择。

[0049] 聚硅烷是一种主链为全硅结构的无机硅高聚物。聚硅烷成膜性好,与一般有机高聚物不相容;Schnabel等利用侧链苯基的氯甲基化反应在聚硅烷侧链上连上了各种生色团,发现连接上这些基团后,聚硅烷的光稳定性大大加强,溶解性良好,容易成膜,有望用作高分子光学薄膜。聚硅烷也可以用来对硅芳炔树脂进行改性以提高其含硅量,研究表明,改性后的树脂的抗氧化性得到提高。

[0050] 另外,所述第二无机膜层在相邻两所述有机封装单元之间的间隙处与所述第一无机膜层接触,即相邻两所述有机封装单元之间都有所述第一无机膜层以及所述第二无机膜层作为阻隔,增大了无机膜层的面积,使得该封装结构的防水氧的能力大大提高。而且这种设计还使得膜层之间更加致密,降低了膜层剥落的风险。

[0051] 如图2所示,本发明还提供一种OLED显示面板,该OLED显示面板包括:柔性衬底20;薄膜晶体管层21,制备于所述柔性衬底20上;像素定义层22,制备于所述薄膜晶体管层21上,且图案化后形成凹陷220,所述凹陷220用于定义出像素区域;有机发光层24,制备于所述像素定义层22形成的所述凹陷220位置;薄膜封装层23,制备于所述有机发光层24上且包裹所述有机发光层24;其中,所述薄膜封装层23包括层叠设置的第一无机膜层230、有机膜层以及第二无机膜层231;所述有机膜层包括相互独立的有机封装单元232,在相邻两所述有机封装单元232之间的间隙位置所述第二无机膜层231与所述第一无机膜层230接触。所述有机封装单元232对应所述凹陷220设置,且嵌设于所述凹陷220内。

[0052] 所述有机封装单元232与所述有机发光层24之间有所述第一无机膜层230隔开,所述有机发光层24包括子像素,一所述有机封装单元232的封装区域大于等于对应一所述子像素的所述像素区域。相邻两所述有机封装单元232通过所述第一无机膜层230以及所述第二无机膜层231隔开。

[0053] 其中,所述第二无机膜层231采用喷墨打印或涂布的方式全覆盖式的打印成膜,所述有机封装单元232被所述第二无机膜层231完全包裹。所述OLED显示面板的制备方法具体可参照上述实施例所述,此处不再赘述,采用该方法制备的所述OLED显示面板的所述第二无机膜层231背离所述有机膜层的表面为一平整面,有利于后续工艺的进行。

[0054] 在所述薄膜封装层23上还可设置其他常规膜层,比如偏光片、保护盖板等,此处不做限制。

[0055] 本发明提供的OLED显示面板及其制备方法,由于薄膜封装层中有机膜层的打印采用“点对点”的独立覆盖替代传统的全面覆盖,使得每个独立的有机封装单元被无机膜层隔开,减小了有机膜层的面积,延长了水氧入侵的路径,改善了封装效果。还可有效减少有机

材料的消耗量,提高材料使用率,缩短制程时间。另外,本发明将有机膜层上的无机膜层采用IJP技术或涂布技术取代PECVD成膜,简化设备,减少真空需求且不用再置换气体环境;还大大减少CVD成膜时所产生的针孔(pin hole)等缺陷,使得膜层更加致密。

[0056] 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。

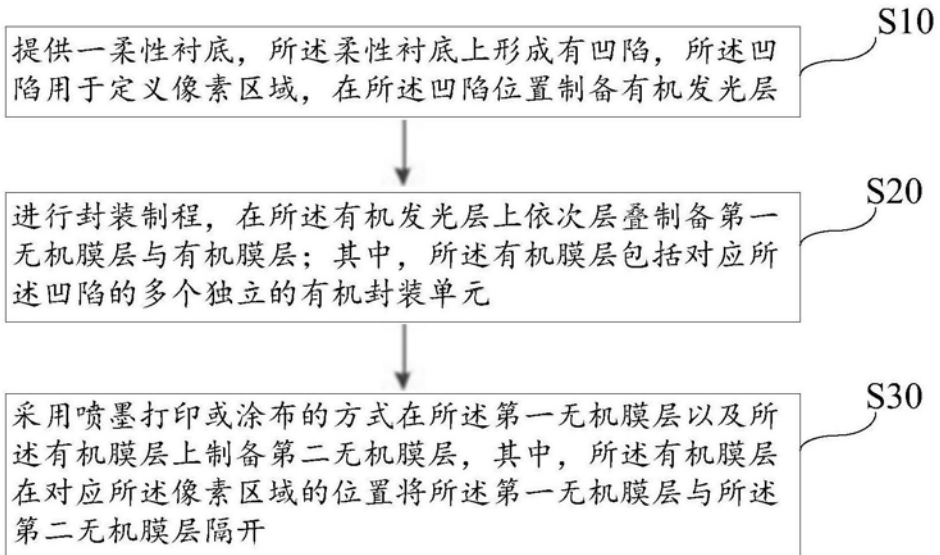


图1

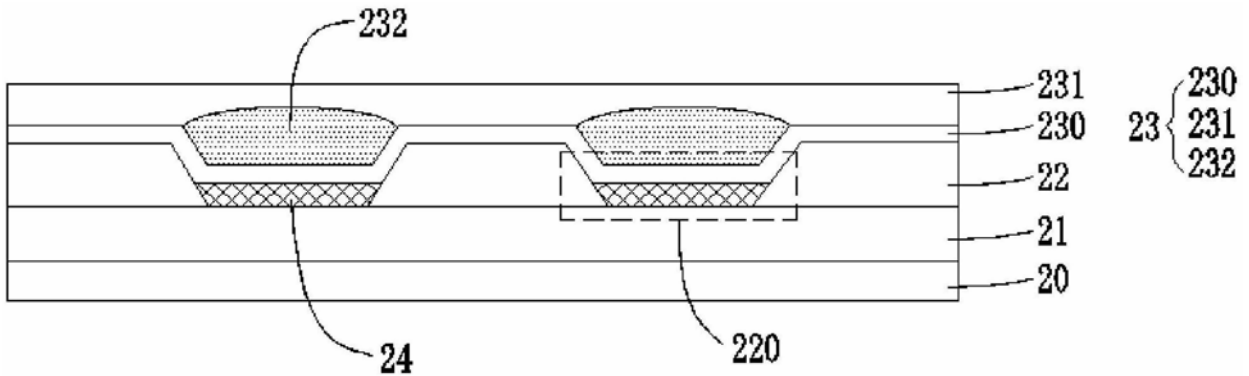


图2

专利名称(译)	一种OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109166891A</a>	公开(公告)日	2019-01-08
申请号	CN201811000871.8	申请日	2018-08-30
[标]发明人	吴波 吴建霖		
发明人	吴波 吴建霖		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0003 H01L51/0004 H01L51/5237 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法，该制备方法包括以下步骤：先提供一柔性衬底，所述柔性衬底上形成有凹陷，所述凹陷用于定义像素区域，再在所述凹陷位置制备有机发光层；然后进行封装制程，在所述有机发光层上依次层叠制备第一无机膜层与有机膜层；其中，所述有机膜层包括对应所述凹陷的多个独立的有机封装单元；之后采用喷墨打印或涂布的方式在所述第一无机膜层以及所述有机膜层上制备第二无机膜层。

