



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109686865 A

(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201910087433.8

(22)申请日 2019.01.29

(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 尹雪兵

(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 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

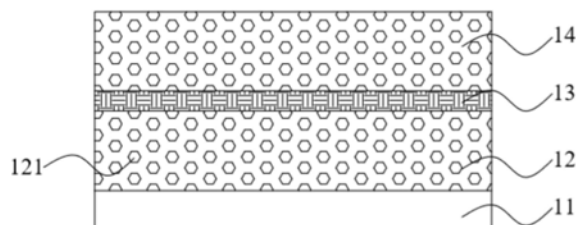
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54)发明名称

有机发光二极管显示器的薄膜封装结构及方法

### (57)摘要

一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构,所述有机发光二极管显示器的薄膜封装结构包括无机层和有机层,所述无机层和所述有机层形成在基板上;其中,所述无机层材料为掺杂有金属纳米颗粒的无机聚合物;有益效果:与现有技术相比,本申请在有机发光二极管显示器的薄膜封装结构的无机层中掺杂了金属纳米颗粒,可组织裂纹扩展,有效增强基体的强度和韧性,可有效改善薄膜封装结构中无机材料脆性的目的;同时,金属纳米颗粒良好的导热性还可有效改善有机发光二极管显示器的散热性能。



1. 一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构,其特征在于,所述有机发光二极管显示器的薄膜封装结构包括无机层和有机层,所述无机层和所述有机层形成在基板上;其中,所述无机层材料为掺杂有金属纳米颗粒的无机聚合物。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的薄膜封装结构,其特征在于,所述无机聚合物中的无机层材料为:三氧化二铝、氮化硅、氧化硅、氧化锆、碳化硅、氧化钛、氧化钽或是氧化镁中的一种或是多种。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的薄膜封装结构,其特征在于,所述金属纳米颗粒材料为铜、铝、钽、镁、铂、银或是铅中的一种或多种。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的薄膜封装结构,其特征在于,所述无机层和所述有机层各至少包含一层,且交替设置。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示器的薄膜封装结构,其特征在于,所述无机层包括第一无机层和第二无机层,所述有机层只有一层。

6. 一种有机发光二极管显示器的薄膜封装方法,其特征在于,包括如下步骤:

S10,提供一基板;

S20,在所述基板上形成所述第一无机层,所述第一无机层掺杂有金属纳米颗粒;

S30,在所述基板上继续形成所述有机层;

S40,上述步骤结束后,在所述基板上形成所述第二无机层,所述第二无机层掺杂有金属纳米颗粒。

7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述步骤“S20”和步骤“S40”中,通过共沉积、共溅射或是脉冲激光蒸镀的方式形成所述第一无机层和第二无机层,所述步骤“S30”中通过喷墨打印或是镀膜方式形成所述有机层。

8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述第一无机层的厚度为1000nm,所述有机层的厚度为1-10um。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述有机层的材料为:聚酰亚胺类、环氧树脂或是有机硅类材料中的一种或多种。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述金属纳米颗粒在所述无机层体积占比中占5%-10%。

## 有机发光二极管显示器的薄膜封装结构及方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构及方法。

### 背景技术

[0002] 目前,用于OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示的有机材料极易受到空气中的水氧影响而导致器件失效,因此需要对OLED器件进行封装,并且要求水氧透过率低于 $10^{-6}\text{g/m}^2\text{d}$ 。常见的传统OLED封装方式为玻璃封装,随着显示技术向着柔性发展,柔性显示技术需要采用薄膜封装方式,薄膜封装的基本结构为无机和有机的多层封装方式。其中,无机材料天生具有脆性,弯折过程中极易出现裂纹以及裂纹扩展,导致封装层失效,失去阻水氧能力。

[0003] 现有技术为了改善无机层的弯折性能,通常需要将无机层制作成锯齿状或波浪形的特殊形状以缓释应力,但是在这些特殊形状的倒角处仍然会存在甚至加剧局部应力集中的风险,更容易导致裂纹产生。

[0004] 因此,现有的有机发光二极管显示器薄膜封装技术中,还存在薄膜封装结构的无机层中易产生应力集中甚至裂纹等脆性问题,急需改进。

### 发明内容

[0005] 本申请涉及一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构及方法,用于解决现有技术中存在的薄膜封装的无机层中易产生应力集中甚至裂纹等脆性问题。

[0006] 为解决上述问题,本申请提供的技术方案如下:

[0007] 根据本申请提供的一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构,所述有机发光二极管显示器的薄膜封装结构包括无机层和有机层,所述无机层和所述有机层形成在基板上;其中,所述无机层材料为掺杂有金属纳米颗粒的无机聚合物。

[0008] 根据本申请提供的一优选实施例,所述无机聚合物中的无机层材料为:三氧化二铝、氮化硅、氧化硅、氧化锆、碳化硅、氧化钛、氧化钽或是氧化镁中的一种或是多种。

[0009] 根据本申请提供的一优选实施例,所述金属纳米颗粒材料为铜、铝、钽、镁、铂、银或是铅中的一种或多种。

[0010] 根据本申请提供的一优选实施例,所述无机层和所述有机层各至少包含一层,且交替设置。

[0011] 根据本申请提供的一优选实施例,所述无机层包括第一无机层和第二无机层,所述有机层只有一层。

[0012] 本申请还提供一种薄膜封装方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0013] S10,提供一基板;

[0014] S20,在所述基板上形成所述第一无机层;

[0015] S30,在所述基板上继续形成所述有机层;

[0016] S40,步骤“S30”结束后,在所述基板上形成所述第二无机层。

[0017] 根据本申请提供的一优选实施例,所述步骤“S20”和步骤“S40”中,通过共沉积、共溅射或是脉冲激光蒸镀的方式形成所述第一无机层和第二无机层,所述步骤“S30”中通过喷墨打印或是镀膜方式形成所述有机层。

[0018] 根据本申请提供的一优选实施例,所述第一无机层的厚度为1000nm,所述有机层的厚度为1-10 $\mu$ m。

[0019] 根据本申请提供的一优选实施例,所述有机层的材料为:聚酰亚胺类、环氧树脂或是有机硅类材料中的一种或多种。

[0020] 根据本申请提供的一优选实施例,所述金属纳米颗粒在所述无机层体积占比中占5%-10%。

[0021] 有益效果:与现有技术相比,本申请在有机发光二极管显示器的薄膜封装结构的无机层中掺杂了金属纳米颗粒,可组织裂纹扩展,有效增强基体的强度和韧性,可有效改善薄膜封装结构中无机材料脆性的目的;同时,金属纳米颗粒良好的导热性还可有效改善有机发光二极管显示器的散热性能。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

[0023] 图1为本申请实施例提供的有机发光二极管显示器的薄膜封装结构图。

[0024] 图2为本申请实施例提供的有机发光二极管显示器的薄膜封装制作方法的第一工艺图。

[0025] 图3为本申请实施例提供的有机发光二极管显示器的薄膜封装制作方法的第二工艺图。

[0026] 图4为本申请实施例提供的有机发光二极管显示器的薄膜封装制作方法的第三工艺图。

[0027] 图5为本申请实施例提供的有机发光二极管显示器的薄膜封装方法的第一流程示意图。

## 具体实施方式

[0028] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0029] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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申请和简化描述,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申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0030] 本申请提供一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构及方法,具体参阅图1-5。

[0031] 参阅图1,为有机发光二极管显示器的薄膜封装结构图。11为基板,12为第一无机层,121为金属纳米颗粒,13为有机层,14为第二无机层。

[0032] 本申请提供一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构,所述有机发光二极管显示器的薄膜封装结构包括无机层(12和14)和有机层13,所述无机层(12和14)和所述有机层13形成在基板11上;其中,所述无机层(12和14)材料为掺杂有金属纳米颗粒121的无机聚合物。

[0033] 根据本申请提供的一优选实施例,所述无机聚合物中的无机层材料为具有阻隔功能的无机薄膜材料,可以是:三氧化二铝、氮化硅、氧化硅、氧化锆、碳化硅、氧化钛、氧化钽或是氧化镁中的一种或是多种。所述无机层可通过共溅射(Sputter)、热蒸镀(Thermal evaporation)或是激光脉冲镀膜(PLD)的方式,将所述无机层形成在有机发光二极管显示器的基板上,

[0034] 根据本申请提供的一优选实施例,所述金属纳米颗粒121材料具有良好的延展性和导热性,可以为铜、铝、钽、镁、铂、银或是铅中的一种或多种。

[0035] 根据本申请提供的一优选实施例,所述无机层和所述有机层13各至少包含一层,且交替设置;所述无机层包括第一无机层12和第二无机层14,所述有机层13只有一层。所述第一无机层12设置在所述基板上,所述有机层13设置在所述第一无机层12上,所述第二无机层14设置在所述有机层13上。

[0036] 参阅图2至图5,本申请还提供一种有机发光二极管显示器的薄膜封装方法,包括如下步骤:S10,提供一基板11;S20,在所述基板11上形成所述第一无机层12;S30,在所述基板11上继续形成所述有机层13;S40,步骤“S30”结束后,在所述基板11上形成所述第二无机层14。所述基板11为刚性基板或是柔性基板,优选柔性基板,以实现显示功能。刚性基板可选用:玻璃基板或是石英基板。柔性基板为树脂基板,可选用:聚酰亚胺基板、聚酰胺基板、聚碳酸酯基板、聚醚砜基板等有机物基板。

[0037] 根据本申请提供的一优选实施例,所述步骤“S20”和步骤“S40”中,通过共沉积或是共溅射的方式形成所述第一无机层12和第二无机层14,所述步骤“S30”中通过喷墨打印(IJP,ink-jet printing)或是镀膜(coating)方式形成所述有机层。

[0038] 根据本申请提供的一优选实施例,所述第一无机层12的厚度为1000nm,所述有机层13的厚度为1-10 $\mu$ m,起到平坦化的作用。所述第二无机层14的厚度等于所述第一无机层12的厚度。

[0039] 根据本申请提供的一优选实施例,所述有机层13的材料为:聚酰亚胺类、环氧树脂或是有机硅类材料中的一种或多种,可通过低温热固化和紫外固化加工制得。

[0040] 根据本申请提供的一优选实施例,所述金属纳米颗粒121在所述无机层13体积占比中占5%-10%。

[0041] 以上对本申请实施例所提供的一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构及方

法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

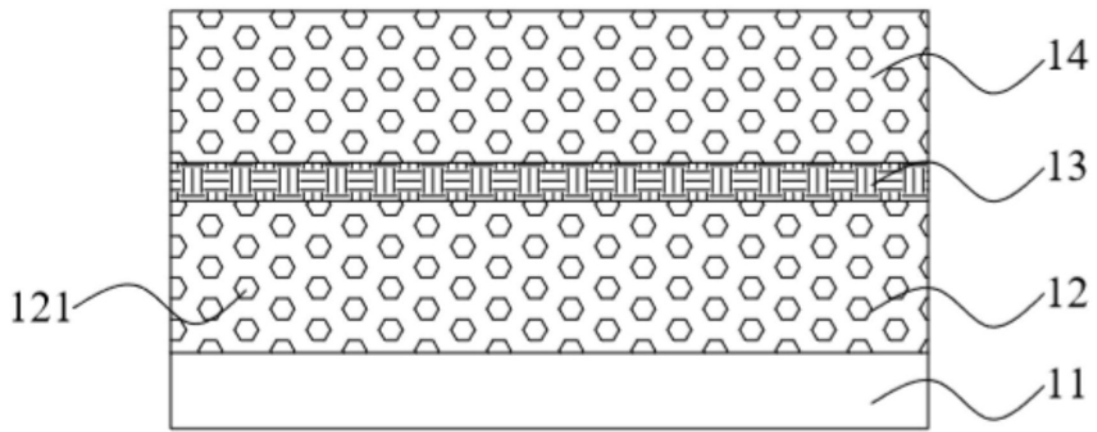


图1



图2

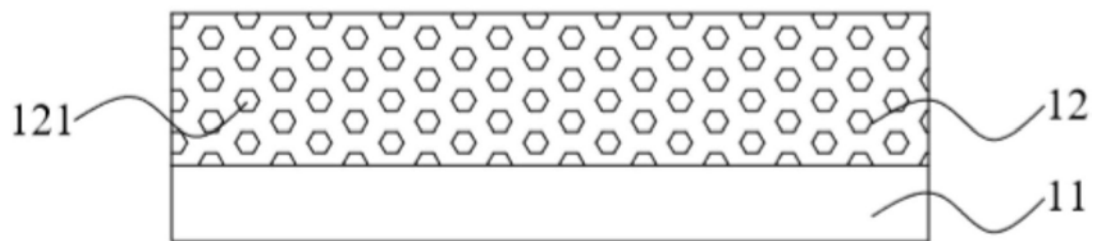


图3

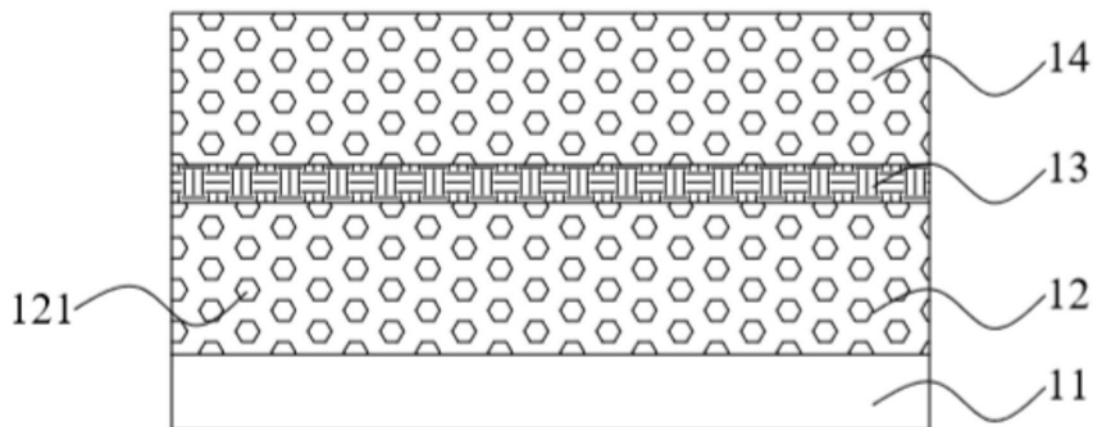


图4



图5



专利名称(译)	有机发光二极管显示器的薄膜封装结构及方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109686865A</a>	公开(公告)日	2019-04-26
申请号	CN201910087433.8	申请日	2019-01-29
[标]发明人	尹雪兵		
发明人	尹雪兵		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种有机发光二极管显示器的薄膜封装结构，所述有机发光二极管显示器的薄膜封装结构包括无机层和有机层，所述无机层和所述有机层形成在基板上；其中，所述无机层材料为掺杂有金属纳米颗粒的无机聚合物；有益效果：与现有技术相比，本申请在有机发光二极管显示器的薄膜封装结构的无机层中掺杂了金属纳米颗粒，可组织裂纹扩展，有效增强基体的强度和韧性，可有效改善薄膜封装结构中无机材料脆性的目的；同时，金属纳米颗粒良好的导热性还可有效改善有机发光二极管显示器的散热性能。

