



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108365121 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201810124336.7

(22)申请日 2018.02.07

(71)申请人 上海瀚莅电子科技有限公司

地址 202150 上海市崇明区横沙乡富民支  
路58号D1-7179室(上海横泰经济开发  
区)

(72)发明人 吴疆

(74)专利代理机构 苏州携智汇佳专利代理事务  
所(普通合伙) 32278

代理人 尹丽

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

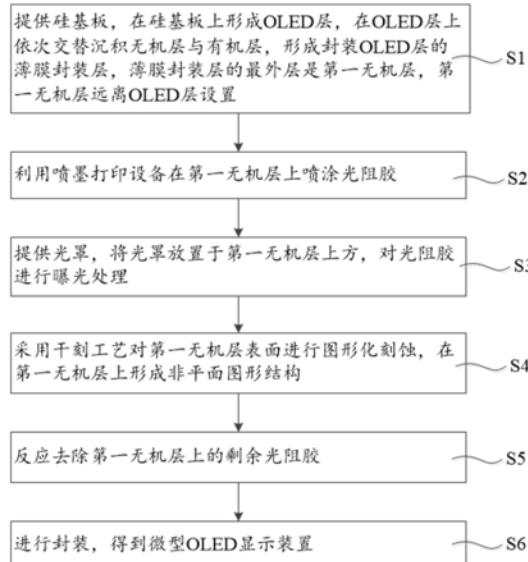
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

微型OLED显示装置及其制作方法

(57)摘要

本发明提供了一种微型OLED显示装置，包括硅基板、设置于所述硅基板上的OLED层以及封装所述OLED层的薄膜封装层。所述薄膜封装层包括依次交替层叠的无机层与有机层。所述薄膜封装层的最外层是第一无机层，所述第一无机层远离所述OLED层设置，所述第一无机层上具有非平面图形结构。如此设置，降低了光与出射面的法线的夹角，减少了光在无机层与空气交界面的全反射现象。本发明还提供了制作该微型OLED显示装置的制作方法，工艺过程简单。



1. 一种微型OLED显示装置,包括硅基板、设置于所述硅基板上的OLED层以及封装所述OLED层的薄膜封装层,其特征在于:所述薄膜封装层包括依次交替层叠的无机层与有机层,所述薄膜封装层的最外层是第一无机层,所述第一无机层远离所述OLED层设置,所述第一无机层上具有非平面图形结构。

2. 根据权利要求1所述的微型OLED显示装置,其特征在于:所述非平面图形结构为凸肋,所述凸肋的横截面形状为弧形、三角形、矩形或者梯形。

3. 根据权利要求2所述的微型OLED显示装置,其特征在于:所述薄膜封装层的最内层是第二无机层,所述第二无机层紧靠所述OLED层设置,所述第二无机层上没有非平面图形结构。

4. 根据权利要求2所述的微型OLED显示装置,其特征在于:所述薄膜封装层的最内层是第二无机层,所述第二无机层紧靠所述OLED层设置,所述第二无机层上具有非平面图形结构。

5. 根据权利要求2所述的微型OLED显示装置,其特征在于:所述凸肋的高度小于所述第一无机层的厚度。

6. 一种微型OLED显示装置的制作方法,包括如下步骤:

S1,提供硅基板,在所述硅基板上形成OLED层,在所述OLED层上依次交替沉积无机层与有机层,形成封装所述OLED层的薄膜封装层,所述薄膜封装层的最外层是第一无机层,所述第一无机层远离所述OLED层设置;

S2,利用喷墨打印设备在所述第一无机层上喷涂光阻胶;

S3,提供光罩,将所述光罩放置于所述第一无机层上方,对所述光阻胶进行曝光处理;

S4,采用干刻工艺对所述第一无机层表面进行图形化刻蚀,在所述第一无机层上形成非平面图形结构;

S5,反应去除所述第一无机层上的剩余光阻胶;

S6,进行封装,得到微型OLED显示装置。

7. 根据权利要求6所述的微型OLED显示装置的制作方法,其特征在于:所述光阻胶为正光阻,在所述步骤S3中,所述光罩包括透光区和不透光区,所述曝光处理为将与所述透光区对应的光刻胶溶解,形成所述第一无机层上的待刻蚀区。

8. 根据权利要求7所述的微型OLED显示装置的制作方法,其特征在于:在所述步骤S5中,所述剩余光阻胶为与所述不透光区对应的光阻胶。

9. 根据权利要求8所述的微型OLED显示装置的制作方法,其特征在于:所述非平面图形结构为凸肋,所述凸肋的横截面形状为弧形、三角形、矩形或者梯形。

## 微型OLED显示装置及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机光电器件技术领域,尤其涉及一种微型OLED显示装置及其制作方法。

### 背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 器件具有响应速度快、视角宽、亮度高、低功耗等优异性能,并且为自发光器件,被认为是具有很大发展前景的下一代显示技术。

[0003] 硅基微显示器是一种高PPI (Pixels Per Inch) 显示器件,其封装方式依旧沿用盖板式、Frit和薄膜封装 (Thin Film Encapsulation) 三种方式。薄膜封装易于实现柔性OLED器件的封装。综合三种方式的优缺点,有机/无机复合的薄膜封装比较适合硅基微显示器。如图1所示的OLED显示装置 (图1中箭头所示方向为光线的传输方向),包括硅基板1、形成于硅基板1上的OLED层2以及封装OLED层2的薄膜封装层3。由于空气的折射率  $n \approx 1$ ,薄膜封装层3的折射率  $n = 1.5 \sim 1.8$ ,当OLED层2发出的光自薄膜封装层3中向空气中传输过程中,由于光由光密介质 (薄膜封装层3) 射到光疏介质 (空气) 的界面时,入射角高于临界角的入射光在薄膜封装层3和空气接触面产生全反射,均无法透过薄膜封装层3,全反射对OLED出光影响比较大,直接影响OLED器件的出光效率。

[0004] 有鉴于此,有必要提供一种改进的微型OLED显示装置及其制作方法,以解决上述问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种减少光在薄膜封装层与空气交界面的全反射、提高出光率的微型OLED显示装置及其制作方法。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明提供了一种微型OLED显示装置,包括硅基板、设置于所述硅基板上的OLED层以及封装所述OLED层的薄膜封装层,所述薄膜封装层包括依次交替层叠的无机层与有机层,所述薄膜封装层的最外层是第一无机层,所述第一无机层远离所述OLED层设置,所述第一无机层上具有非平面图形结构。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述非平面图形结构为凸肋,所述凸肋的横截面形状为弧形、三角形、矩形或者梯形。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述薄膜封装层的最内层是第二无机层,所述第二无机层紧靠所述OLED层设置,所述第二无机层上没有非平面图形结构。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述薄膜封装层的最内层是第二无机层,所述第二无机层紧靠所述OLED层设置,所述第二无机层上具有非平面图形结构。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述凸肋的高度小于所述第一无机层的厚度。

[0011] 为实现上述发明目的,本发明还提供了一种微型OLED显示装置的制作方法,包括如下步骤:

[0012] S1,提供硅基板,在所述硅基板上形成OLED层,在所述OLED层上依次交替沉积无机层与有机层,形成封装所述OLED层的薄膜封装层,所述薄膜封装层的最外层是第一无机层,所述第一无机层远离所述OLED层设置;

[0013] S2,利用喷墨打印设备在所述第一无机层上喷涂光阻胶;

[0014] S3,提供光罩,将所述光罩放置于所述第一无机层上方,对所述光阻胶进行曝光处理;

[0015] S4,采用干刻工艺对所述第一无机层表面进行图形化刻蚀,在所述第一无机层上形成非平面图形结构;

[0016] S5,反应去除所述第一无机层上的剩余光阻胶;

[0017] S6,进行封装,得到微型OLED显示装置。

[0018] 作为本发明的进一步改进,所述光阻胶为正光阻,在所述步骤S3中,所述光罩包括透光区和不透光区,所述曝光处理为将与所述透光区对应的光刻胶溶解,形成所述第一无机层上的待刻蚀区。

[0019] 作为本发明的进一步改进,在所述步骤S5中,所述剩余光阻胶为与所述不透光区对应的光阻胶。

[0020] 作为本发明的进一步改进,所述非平面图形结构为凸肋,所述凸肋的横截面形状为弧形、三角形、矩形或者梯形。

[0021] 本发明的有益效果是:本发明的微型OLED显示装置的制作方法利用干刻工艺对薄膜封装层中最外层的无机层表面进行图形化处理,降低了光与出射面的法线角度,减少了光在无机层与空气交界面的全反射现象,该制作方法工艺简单;采用该制作方法制作的微型OLED显示装置的出光效率优于现有封装方法制作的OLED显示装置。

## 附图说明

[0022] 图1为现有技术中OLED显示装置的结构示意图。

[0023] 图2为本发明微型OLED显示装置的结构示意图。

[0024] 图3为本发明微型OLED显示装置制作方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0026] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0027] 另外,还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0028] 请参阅图2所示,一种微型OLED显示装置100,包括硅基板1、设置于所述硅基板1上的OLED层2以及封装所述OLED层2的薄膜封装层3。所述薄膜封装层3包括依次交替层叠的无

机层与有机层。在本实施方式中,所述薄膜封装层3具有三层,包括自远离所述OLED层2至靠近所述OLED层2的依次层叠的第一无机层31、第一有机层32以及形成于所述OLED层2上的第二无机层33。所述第一无机层31、所述第一有机层32以及所述第二无机层33采用原子层沉积技术或者化学气相沉积技术形成。应当理解,所述薄膜封装层3并不限于为三层,可根据产品的工艺参数、应用环境设置所述薄膜封装层3的层数,在此不予限制。

[0029] 所述第一无机层31为所述薄膜封装层3的最外层,所述第一无机层31上具有非平面图形结构。所述非平面图形结构是采用干刻工艺对所述第一无机层31进行干刻形成的。所述非平面图形结构为若干凸肋311。所述若干凸肋311的高度小于所述第一无机层31的厚度。在本实施方式中,所述若干凸肋311的横截面形状为梯形。如此设置,降低了光与所述第一无机层31的出射面的法线的夹角 $\alpha$ ,提高了临界角,减少了光在所述第一无机层31与空气交界面的全反射光线,增加了出光率。应当理解,所述若干凸肋311的横截面形状也可以为弧形、矩形、三角形或者其他形状。

[0030] 所述第二无机层33上可以设置非平面图形结构,也可以不设置非平面图形结构,在此不予限制。

[0031] 请参阅图3并结合图2所示,所述微型OLED显示装置100的制作方法包括如下步骤:

[0032] S1,提供硅基板1,在所述硅基板1上形成OLED层2,在所述OLED层2上依次交替沉积无机层与有机层,形成封装所述OLED层2的薄膜封装层3,所述薄膜封装层3的最外层是第一无机层31,所述第一无机层31远离所述OLED层2设置;

[0033] S2,利用喷墨打印设备在所述第一无机层31上喷涂光阻胶;

[0034] S3,提供光罩,将所述光罩放置于所述第一无机层31上方,对所述光阻胶进行曝光处理;

[0035] S4,采用干刻工艺对所述第一无机层31表面进行图形化刻蚀,在所述第一无机层31上形成非平面图形结构;

[0036] S5,反应去除所述第一无机层31上的剩余光阻胶;

[0037] S6,进行封装,得到微型OLED显示装置100。

[0038] 其中,所述光阻胶为正光阻,在所述步骤S3中,所述光罩包括透光区和不透光区,所述曝光处理为将与所述透光区对应的光刻胶溶解,形成所述第一无机层31上的待刻蚀区(没有被光阻胶覆盖的区域)。在所述步骤S5中,所述剩余光阻胶为与所述不透光区对应的光阻胶(在所述步骤S3中,没有被溶解的光阻胶)。

[0039] 综上所述,本发明的微型OLED显示装置的制作方法利用干刻工艺对所述薄膜封装层3中最外层的所述第一无机层31表面进行图形化处理,降低了光与所述第一无机层31的出射面的法线的夹角 $\alpha$ ,提高了临界角,减少了光在所述第一无机层31与空气交界面的全反射光线,增加了出光率;该制作方法工艺简单;采用该制作方法制作的微型OLED显示装置的出光效率优于现有封装方法制作的OLED显示装置。

[0040] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

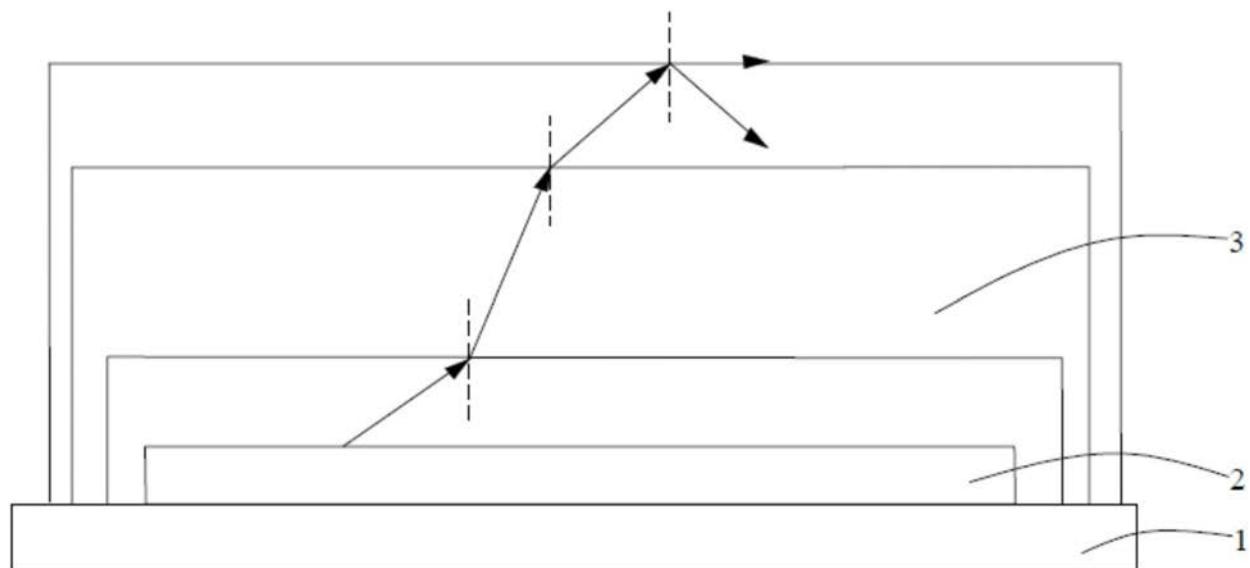


图1

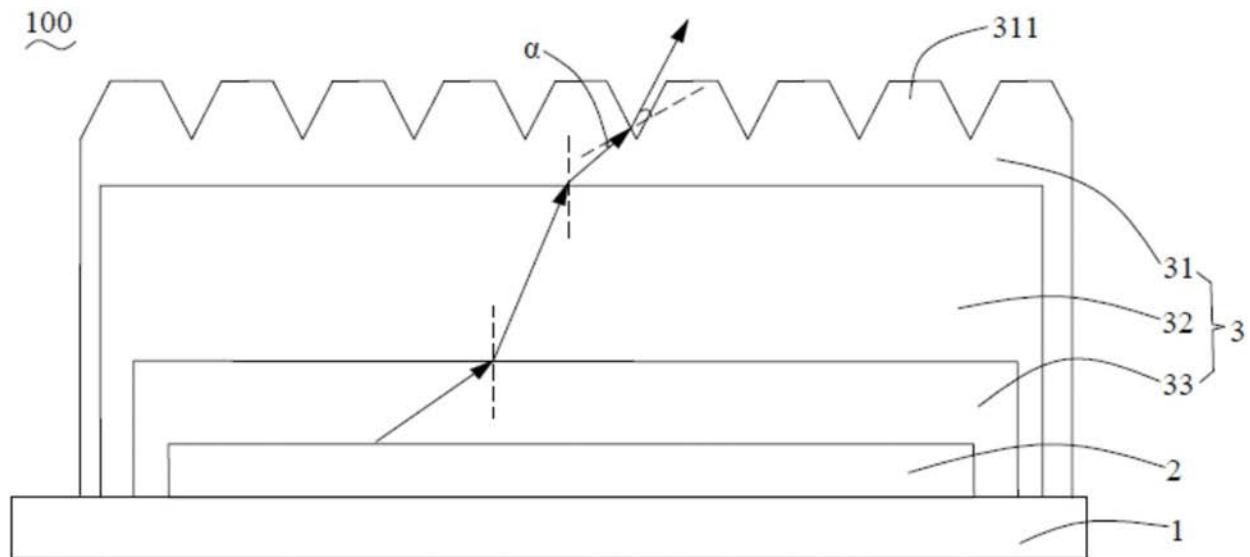


图2

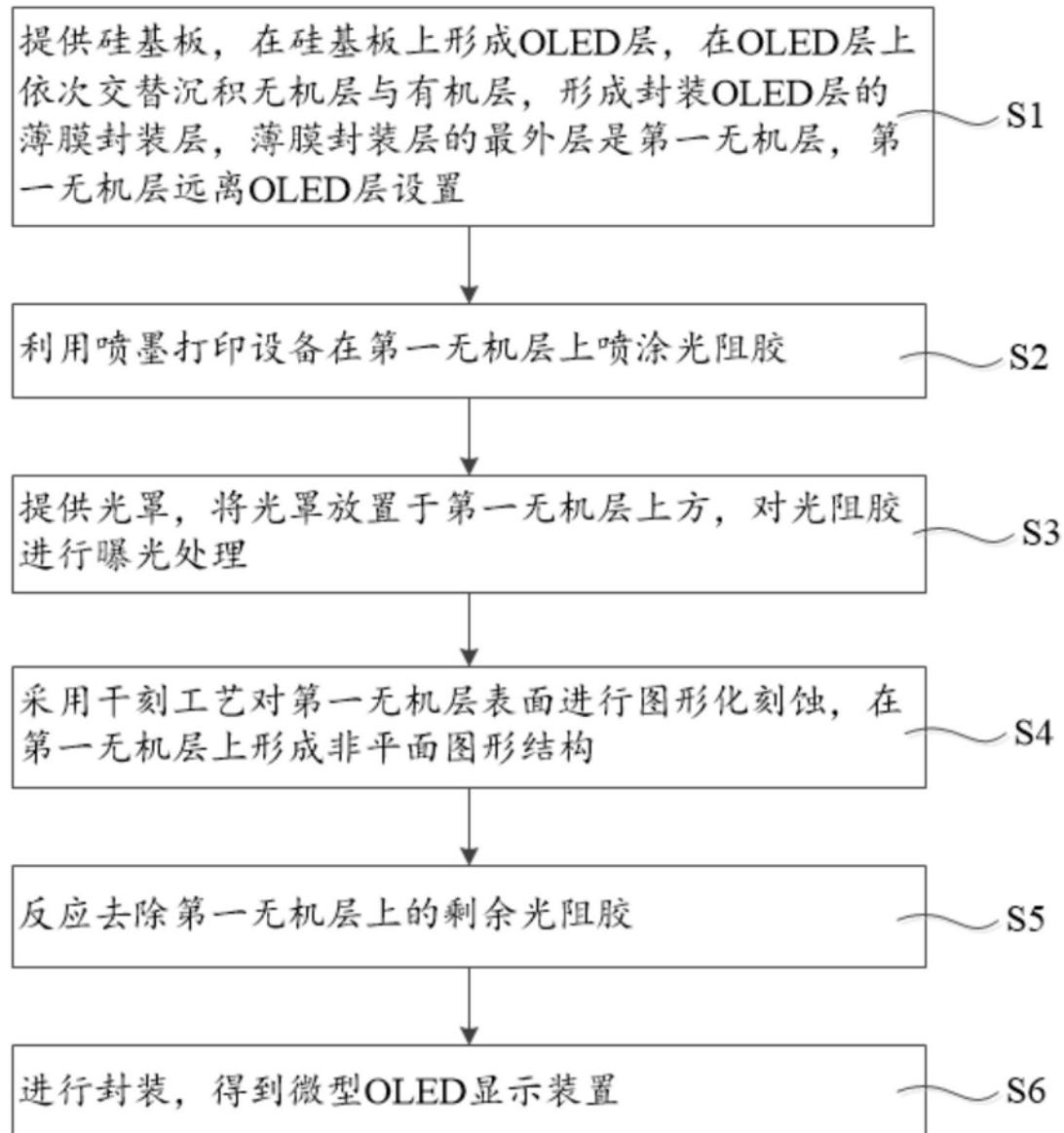


图3

专利名称(译) 微型OLED显示装置及其制作方法

|         |  |         |            |
|---------|--|---------|------------|
| 公开(公告)号 | <a href="#">CN108365121A</a>                   | 公开(公告)日 | 2018-08-03 |
| 申请号     | CN201810124336.7                               | 申请日     | 2018-02-07 |
| [标]发明人  | 吴疆   |         |            |
| 发明人     | 吴疆   |         |            |
| IPC分类号  | H01L51/52 H01L51/56                            |         |            |
| CPC分类号  | H01L51/5275 H01L51/5256 H01L51/56              |         |            |
| 代理人(译)  | 尹丽   |         |            |
| 外部链接    | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供了一种微型OLED显示装置，包括硅基板、设置于所述硅基板上的OLED层以及封装所述OLED层的薄膜封装层。所述薄膜封装层包括依次交替层叠的无机层与有机层。所述薄膜封装层的最外层是第一无机层，所述第一无机层远离所述OLED层设置，所述第一无机层上具有非平面图形结构。如此设置，降低了光与出射面的法线的夹角，减少了光在无机层与空气交界面的全反射现象。本发明还提供了制作该微型OLED显示装置的制作方法，工艺过程简单。

