



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109378329 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811142834.0

(22)申请日 2018.09.28

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 段梦丛 杨少蕾 彭兆基 敖伟
张金方 王晴晴 王徐亮

(74)专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事
务所(普通合伙) 32235

代理人 韩晓园

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

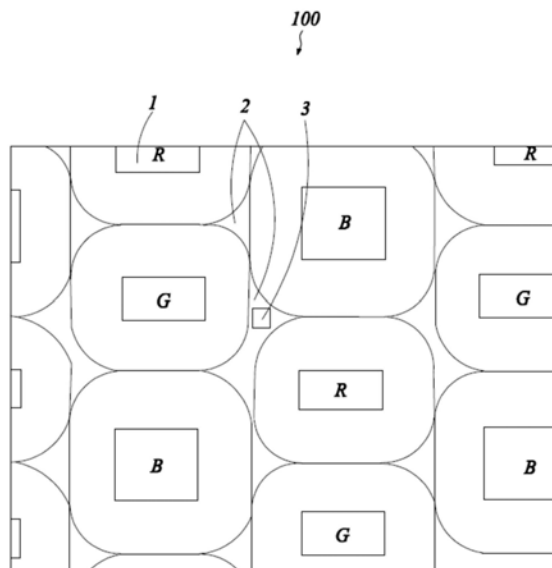
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制备方法、制备支撑柱的掩模板

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示装置,包括:基板,所述基板上具有像素限定层,所述像素限定层界定了若干像素区,若干像素区至少包括若干第一像素区、若干第二像素区、若干第三像素区;位于所述像素限定层上的若干支撑柱,所述支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处;且1平方毫米基板上具有25~350个所述支撑柱;位于所述基板上的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极。本发明通过将支撑柱设置于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处,使得所述支撑柱具有相对较大的直径和支撑力,能对后续的掩模板进行有效地支撑;可以避免支撑柱被后续掩模板刮伤,有效避免由支撑柱刮伤而引起的黑点现象。



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括:

基板,所述基板上具有像素限定层,所述像素限定层界定了若干像素区,若干像素区至少包括若干第一像素区、若干第二像素区、若干第三像素区;

位于所述像素限定层上的若干支撑柱,所述支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处;且1平方毫米所述基板上具有25~350个所述支撑柱;

位于所述基板上的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于:所述支撑柱具有朝向所述基板的下底、与所述下底相对设置的上顶、连接所述上顶与所述下底的侧面;所述下底的面积不大于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处的面积,所述上顶的面积不大于所述下底的面积。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其特征在于:所述支撑柱的侧面与下底的倾斜角介于 20° ~ 80° 之间。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于:第一像素区、第二像素区、第三像素区的宽度一致,第三像素区的长度是第一像素区的长度的两倍,第三像素区的长度是第二像素区的长度的两倍;第一像素区、第二像素区、第三像素区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替排布,且一列的第一像素区和第二像素区的交界处与相邻一列的所述第三像素区相平齐,所述支撑柱位于第二像素区的角部处的交叉处。

5. 根据权利要求1~4任意一项所述的有机发光显示装置,其特征在于:若干支撑柱均匀地分布于所述基板上。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于:所述基板为TFT基板,所述TFT基板包括衬底、设于所述衬底上的若干薄膜晶体管。

7. 一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于:包括如下步骤:

在基板上制备像素限定层,所述像素限定层界定了若干像素区,若干像素区包括若干第一像素区、若干第二像素区、若干第三像素区;

于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处形成支撑柱;且在1平方毫米的所述基板上形成25~350个所述支撑柱;

于所述基板上制备有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于:在所述基板上均匀分布的若干交叉处上制备所述支撑柱。

9. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于:第一像素区、第二像素区、第三像素区的宽度一致,第三像素区的长度是第一像素区的长度的两倍,第三像素区的长度是第二像素区的长度的两倍;第一像素区、第二像素区、第三像素区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替排布,且一列的第一像素区和第二像素区的交界处与相邻一列的所述第三像素区相平齐,于第二像素区的角部处的交叉处形成所述支撑柱。

10. 根据权利要求7或8或9所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于:所述支撑柱具有朝向所述基板的下底、与所述下底相对设置的上顶、连接所述上顶与所述下底的侧面;所述下底的面积不大于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处的面积,所述

上顶的面积不大于所述下底的面积。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于:所述支撑柱的侧面与下底的倾斜角介于 20° ~ 80° 之间。

12. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于:所述基板为TFT基板,所述TFT基板包括衬底、设于所述衬底上的若干薄膜晶体管。

13. 一种用于制备支撑柱的掩膜板,其特征在于:包括:

遮蔽板,所述遮蔽板上界定有若干像素定义区,若干像素定义区至少包括第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区;

贯穿所述掩膜板的通孔,若干通孔位于第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的交叉处,且1平方毫米的掩膜板上具有25~350个所述通孔。

14. 根据权利要求13所述的用于制备支撑柱的掩膜板,其特征在于:第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的宽度一致,第三像素定义区的长度是第一像素定义区的长度的两倍,第三像素定义区的长度是第二像素定义区的长度的两倍;第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替排布,且一系列的第一像素定义区和所述第二像素定义区的交界处与相邻一系列的第三像素定义区相平齐,所述通孔位于第二像素定义区的角部处的交叉处。

15. 根据权利要求13或14所述的用于制备支撑柱的掩膜板,其特征在于:若干通孔均匀地分布于所述掩膜板上。

有机发光显示装置及其制备方法、制备支撑柱的掩模板

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示装置的技术领域,尤其涉及一种有机发光显示装置、制备方法及制备过程中用于制备支撑柱的掩模板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED,Organic Light Emitting Diode)是一种有机薄膜电致发光器件,其具有制备工艺简单、成本低、发光效率高、易形成柔性结构等优点;已成为一种重要的显示技术。

[0003] OLED包括被动矩阵OLED、主动矩阵OLED、透明OLED、顶部发光OLED、可折叠OLED、白光OLED等。其中,主动矩阵OLED(AMOLED)的制作工艺主要分为背板段,前板段以及模组段三道工艺。

[0004] 背板段工艺用以形成TFT背板,其为发光器件提供点亮信号以及稳定的电源输入。前板段工艺通过高精度金属掩模板(FMM)将有机发光材料以及阴极等材料蒸镀在背板上,与驱动电路结合形成发光器件,再在无氧环境中进行封装以起到保护作用。蒸镀的对位精度与封装的气密性都是前板段工艺的挑战所在。模组段工艺将封装完毕的面板切割成实际产品大小,之后再进行偏光片贴附、控制线路与芯片贴合等各项工艺,并进行老化测试以及产品包装,最终呈现为客户手中的产品。

发明内容

[0005] 本发明的目的主要是针对减少支撑柱损伤而采取的一些措施,制定了能够减小支撑柱损伤、封装效果好的有机发光显示装置、有机发光显示装置制备方法及用于制备支撑柱的掩模板。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明提供了一种有机发光显示装置,包括:基板,所述基板上具有像素限定层,所述像素限定层界定了若干像素区,若干像素区至少包括若干第一像素区、若干第二像素区、若干第三像素区;位于所述像素限定层上的若干支撑柱,所述支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处;且1平方毫米所述基板上具有25~350个所述支撑柱;位于所述基板上的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述支撑柱具有朝向所述基板的下底、与所述下底相对设置的上顶、连接所述上顶与所述下底的侧面;所述下底的面积不大于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处的面积,所述上顶的面积不大于所述下底的面积。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述支撑柱的侧面与下底的倾斜角介于 20° ~ 80° 之间。

[0009] 作为本发明的进一步改进,第一像素区、第二像素区、第三像素区的宽度一致,第三像素区的长度是第一像素区的长度的两倍,第三像素区的长度是第二像素区的长度的两倍;第一像素区、第二像素区、第三像素区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替

排布,且一列的第一像素区和第二像素区的交界处与相邻一列的所述第三像素区相平齐,所述支撑柱位于第二像素区的角部处的交叉处。

[0010] 作为本发明的进一步改进,若干支撑柱均匀地分布于所述基板上。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述基板为TFT基板,所述TFT基板包括衬底、设于所述衬底上的若干薄膜晶体管。

[0012] 为实现上述发明目的,本发明还提供一种有机发光显示装置的制备方法,包括如下步骤:在基板上制备像素限定层,所述像素限定层界定了若干像素区,若干像素区包括若干第一像素区、若干第二像素区、若干第三像素区;于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处形成支撑柱;且在1平方毫米的所述基板上形成25~350个所述支撑柱;于所述基板上制备有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极。

[0013] 作为本发明的进一步改进,在所述基板上均匀分布的若干交叉处上制备所述支撑柱。

[0014] 作为本发明的进一步改进,第一像素区、第二像素区、第三像素区的宽度一致,第三像素区的长度是第一像素区的长度的两倍,第三像素区的长度是第二像素区的长度的两倍;第一像素区、第二像素区、第三像素区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替排布,且一列的第一像素区和第二像素区的交界处与相邻一列的所述第三像素区相平齐,于第二像素区的角部处的交叉处形成所述支撑柱。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述支撑柱具有朝向所述基板的下底、与所述下底相对设置的上顶、连接所述上顶与所述下底的侧面;所述下底的面积不大于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处的面积,所述上顶的面积不大于所述下底的面积。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所述支撑柱的侧面与下底的倾斜角介于 20° ~ 80° 之间。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述基板为TFT基板,所述TFT基板包括衬底、设于所述衬底上的若干薄膜晶体管。

[0018] 为实现上述发明目的,本发明还提供一种用于制备支撑柱的掩模板,其包括:遮蔽板,所述遮蔽板上界定有若干像素定义区,若干像素定义区至少包括第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区;贯穿所述掩模板的通孔,若干通孔位于第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的交叉处,且1平方毫米的掩模板上具有25~350个所述通孔。

[0019] 作为本发明的进一步改进,若干通孔均匀地分布于所述掩模板上。

[0020] 作为本发明的进一步改进,第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的宽度一致,第三像素定义区的长度是第一像素定义区的长度的两倍,第三像素定义区的长度是第二像素定义区的长度的两倍;第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替排布,且一列的第一像素定义区和所述第二像素定义区的交界处与相邻一列的第三像素定义区相平齐,所述通孔位于第二像素定义区的角部处的交叉处。

[0021] 本发明的有机发光显示装置,通过将所述支撑柱设置于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处,使得所述支撑柱具有相对较大的直径和支撑力,能对后续的掩模板进行有效地支撑;同时,所述支撑柱的上表面不会与形成有机发光层的高精度金属掩模板

的开孔边缘接触,从而可以避免支撑柱被后续掩膜板刮伤,有效避免由支撑柱刮伤而引起的黑点现象。

附图说明

[0022] 图1是本发明一较佳实施例中部分掩膜板的结构示意图。

具体实施例

[0023] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本申请进行详细描述。但这些实施方式并不限制本申请,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本申请的保护范围内。

[0024] 在本申请的各个图示中,为了便于图示,结构或部分的某些尺寸会相对于其它结构或部分夸大,因此,仅用于图示本申请的主题的基本结构。

[0025] 另外,本文使用的例如“上”、“上方”、“下”、“下方”等表示空间相对位置的术语是出于便于说明的目的来描述如附图中所示的一个单元或特征相对于另一个单元或特征的关系。空间相对位置的术语可以旨在包括设备在使用或工作中除了图中所示方位以外的不同方位。例如,如果将图中的设备翻转,则被描述为位于其他单元或特征“下方”或“之下”的单元将位于其他单元或特征“上方”。因此,示例性术语“下方”可以囊括上方和下方这两种方位。设备可以以其他方式被定向(旋转90度或其他朝向),并相应地解释本文使用的与空间相关的描述语。

[0026] 通常,需要在TFT背板上设置支撑柱(Spacer柱,或简称SPC柱),用以支撑前板段工艺中使用的各种掩膜板;该支撑柱位于OLED的G像素区与B像素区的交界处。然而,从5.99寸柔性显示屏首次流片开始,可靠性出现黑点不良,解析确认:支撑柱异常引起的黑点不良占比为80%,第一层SiNx破裂,水和氧气进入后导致封装失效。

[0027] 有鉴于此,有必要提供一种改进的有机发光显示装置、制备方法及制备过程中用于制备支撑柱的掩膜板,以解决上述技术问题。

[0028] 本发明的有机发光显示装置,包括具有像素限定层的基板、位于所述像素限定层上的支撑柱及位于所述基板上的有机发光二极管(OLED)。

[0029] 所述基板优选为TFT基板,其包括衬底、设于所述衬底上的若干薄膜晶体管(TFT阵列)。其中,薄膜晶体管与有机发光显示装置的像素区的对应关系为现有技术,于此不再赘述。

[0030] 所述像素限定层界定了若干像素区,所述像素区至少包括若干第一像素区、若干第二像素区、若干第三像素区;可以参考地,第一像素区为R(红色)像素区,第二像素区为G(绿色)像素区,第三像素区为B(蓝色)像素区。

[0031] 若干所述像素区的排列方式不限,可以采用现有技术中任意一种。例如本发明中,第一像素区、第二像素区、第三像素区的宽度基本一致,第三像素区的长度大体上是第一像素区的长度的两倍,第三像素区的长度大体上是第二像素区的长度的两倍,第一像素区、第二像素区、第三像素区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替排布,且相邻的两列像素区的排布相错位;具体地,一列的所述第一像素区和第二像素区的交界处与相邻一列的第三像素区相平齐,本领域技术人员对此可以理解为“一列的所述第一像素区和第二

像素区的交界处与相邻一列的第三像素区在长度方向的中分线大致相平齐”，因此第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处位于任意相邻两列像素区之间。

[0032] 位于第二像素区的边部处的交叉处的面积小于位于第二像素区的角部处的交叉处的面积；所述支撑柱优选设置于位于第二像素区的角部处的交叉处，支撑力度大，且与后续工艺中掩模板的磨损几率较少。

[0033] 所述支撑柱用以在制备有机发光二极管过程中支撑各膜层制备工艺中用到的掩模板，还可以在具有封装结构的实施例起到支撑所述封装结构的作用。本发明中，所述支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处。本领域技术人员可以理解的是：“第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处”指的是三种像素区之间的空白位置处，即与第一像素区、第二像素区、第三像素区均相邻的空白位置处，其形状和大小由周围的三种像素区决定。

[0034] 三种像素区的交叉处的面积大于任意两个相邻的像素区之间的面积，因此所述支撑柱具有相对较大的直径和支撑力，能对后续的掩模板进行有效地支撑；同时，所述支撑柱的上顶面不会与形成有机发光层的高精度金属掩模板的开孔边缘接触，从而可以避免支撑柱的上顶面被后续用到的掩模板刮伤，有效避免由所述支撑柱刮伤而引起的黑点现象。

[0035] 所述支撑柱的密度被设计为：1平方毫米的所述基板上上有25~350个支撑柱。支撑柱的密度过大，增大了支撑柱磨损引起黑点不良的几率；而支撑柱的密度过小，对后续有机发光二极管工艺段FMM掩模板的支撑力度不够或支撑点不均匀，导致FMM掩模板偏斜，会影响有机发光二极管器件工艺段的精度。

[0036] 优选地，若干支撑柱均匀地分布于所述基板上，支撑效果好，使得各个区域的器件精度一致。

[0037] 进一步地，所述支撑柱具有朝向所述基板的下底、与所述下底相对设置以支撑有机发光二极管工艺中所用的掩模板的上顶、连接所述上顶与所述下底的侧面；所述下底的面积不大于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处的面积，所述上顶的面积不大于所述下底的面积，使得所述支撑柱仅形成于交叉处，不会影响后续有机发光二极管工艺中其他膜层的精度，也会减少支撑柱在后续工艺中的磨损。

[0038] 优选地，所述下底的面积小于交叉处的面积，即使在所述支撑柱的制造工艺中，由于不可避免的工艺偏差而引起支撑柱位置错位时，也能保证支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处而不会与周围的像素区交叉，从而可避免支撑柱在后续工艺中被磨损。同时，也可以避免在后续有机发光二极管制备工艺中，因为掩模板的安装误差所带来的磨损。

[0039] 所述支撑柱的侧面与下底的倾斜角(taper角)介于 20° ~ 80° 之间，可实现较好的支撑性能，保证后续工艺精度。本领域技术人员可以理解的是，所述支撑柱的高度被设计为高于有机发光二极管的结构膜层，其上顶的面积由下底面积、倾斜角和支撑柱的高度决定。

[0040] 本发明一较佳实施例中，所述支撑柱呈四棱锥形，其下底为边长介于 $5\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ 之间的正方形，侧面与下底的夹角(taper角)介于 20° ~ 80° 之间，高度被设计为高于有机发光二极管的结构膜层，其上顶的边长由下底的边长、taper角及其高度决定，例如，所述上底边长介于 $0\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 之间。一具体参考实施例中，其下底为 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ ，taper角为 33° ，上顶为 $5\mu\text{m} \times 5\mu\text{m}$ 。

[0041] 所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极,所述阳极的一部分被所述像素限定层覆盖,另一部分由所述像素限定层上的第一像素区、第二像素区、第三像素区向上暴露;所述有机发光层位于所述阳极的暴露部分上并被构造成能够发射红光、绿光、蓝光等不同颜色光的发射层;所述阴极位于所述有机发光层上。

[0042] 进一步地,所述有机发光显示装置还包括密封结构,所述密封结构与所述TFT背板相对设置。所述TFT背板、所述像素限定层、所述有机发光二极管、所述密封结构的其他结构及其作用、以及各个结构的位置关系和制备方法可参考采用现有技术,于此不再赘述。

[0043] 本发明还提供一种有机发光显示装置的制备方法,包括如下步骤:在基板上制备像素限定层,所述像素限定层界定了若干像素区,若干像素区至少包括若干第一像素区、若干第二像素区、若干第三像素区,可以参考地,第一像素区为R像素区,第二像素区为G像素区,第三像素区为B像素区;于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处形成支撑柱;于所述基板上制备有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极。

[0044] 本领域技术人员可以理解的是:“第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处”指的是三种像素区之间的空白位置处,即与第一像素区、第二像素区、第三像素区均相邻的空白位置处,其形状和大小由周围的三种像素区决定。因此,于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处形成所述支撑柱位于三种像素区之间的空白位置处,所述支撑柱具有相对较大的直径和支撑力,能对后续的掩模板进行有效地支撑;同时,所述支撑柱的上顶面不会与形成有机发光层的掩模板的开孔边缘接触,从而可以避免所述支撑柱的上顶面被后续掩模板刮伤,有效避免由所述支撑柱刮伤而引起的黑点现象。

[0045] 若干所述像素区的排列方式不限,可以采用现有技术中任何一种。例如本发明中,第一像素区、第二像素区、第三像素区的宽度基本一致,第三像素区的长度大体上是第一像素区的长度的两倍,第三像素区的长度大体上是第二像素区的长度的两倍,第一像素区、第二像素区、第三像素区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替排布,且相邻的两列像素区的排布相错位;具体地,一列的所述第一像素区和第二像素区的交界处与相邻一列的第三像素区相平齐,本领域技术人员对此可以理解“一列的所述第一像素区和第二像素区的交界处与相邻一列的第三像素区在长度方向的中分线大致相平齐”,因此第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处位于任意相邻两列像素区之间。

[0046] 位于第二像素区的边部处的交叉处的面积小于位于第二像素区的角部处的交叉处的面积;优选地于第二像素区的角部处的交叉处形成所述支撑柱,支撑力度大,且与后续工艺中掩模板的磨损几率较少。

[0047] 具体地,所述基板为TFT背板,所述TFT背板的制备方法为:在玻璃、塑料等基底上制备若干薄膜晶体管阵列(TFT阵列)构成TFT背板。其中,所述薄膜晶体管阵列与所述像素区的对应关系为现有技术,于此不再赘述。

[0048] 在TFT背板上制备所述像素限定层采用现有工艺,于此不再赘述。

[0049] 所述支撑柱的制备方法具体为:采用光敏树脂胶在所述基板上制作光敏树脂胶层,将掩模板固定于所述光敏树脂胶层上方,对所述光敏树脂胶层进行曝光、显影和刻蚀处理,在与所述掩模板上的曝光孔对应的位置处获得所述支撑柱。

[0050] 具体地,采用上述方法在1平方毫米的所述基板上制备25~350个所述支撑柱。支撑柱的密度过大,增大了支撑柱磨损引起黑点不良的几率;而支撑柱的密度过小,对后续有

机发光二极管工艺段FMM掩模板的支撑力度不够或支撑点不均匀,导致FMM掩模板偏斜,会影响有机发光二极管器件工艺段的精度。

[0051] 优选地,在所述基板上均匀分布的若干交叉处上制备所述支撑柱,从而形成的若干所述支撑柱均匀地分布于所述基板上,支撑效果好,使得各个区域的器件精度一致。

[0052] 进一步地,通过曝光强度、曝光量、光线的入射方向等曝光工艺参数,控制所述支撑柱的形状结构,使得形成的所述支撑柱具有朝向所述基板的下底、与所述下底相对设置以支撑有机发光二极管工艺中所用的掩模板的上顶、连接所述上顶与所述下底的侧面;所述下底的面积不大于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处的面积,所述上顶的面积不大于所述下底的面积,使得所述支撑柱整体仅形成于交叉处,不会影响后续有机发光二极管工艺中其他膜层的精度,也会减少支撑柱在后续工艺中的磨损。

[0053] 优选地所述下底的面积小于交叉处的面积,即使在所述支撑柱的制造工艺中,由于不可避免的工艺偏差而引起支撑柱位置错位时,也能保证支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处而不会与像素区交叉,从而可避免支撑柱在后续工艺中被磨损。同时,也可以避免在后续有机发光二极管制备工艺中,因为掩模板的安装误差所带来的磨损。

[0054] 并且,所述支撑柱的侧面与下底的倾斜角(taper角)介于 20° ~ 80° 之间,可实现较好的支撑性能,保证后续工艺精度。

[0055] 本发明一较佳实施例中,采用上述方法制备呈四棱锥形的所述支撑柱,其下底为边长介于 $5\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ 之间的正方形,侧面与下底的夹角(taper角)介于 20° ~ 80° 之间,高度被设计为高于有机发光二极管的结构膜层,其上顶的边长由下底的边长、taper角及其高度决定,例如,所述上底边长介于 $0\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 之间。一具体参考实施例中,其下底为 $10\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$,taper角为 33° ,上顶为 $5\mu\text{m}\times 5\mu\text{m}$ 。

[0056] 本发明中,所述有机发光二极管的阳极先于所述像素限定层形成于所述TFT背板上。具体地,所述有机发光二极管的制备方法包括:在所述TFT背板上制备与TFT阵列相对应的阳极阵列,所述阳极的一部分被后续制备的所述像素限定层覆盖,另一部分由所述像素限定层上的第一像素区、第二像素区、第三像素区向上暴露;于所述阳极的暴露部分上制备能够发射红光、绿光、蓝光等不同颜色的光的发射层,构成有机发光层;于所述有机发光层上制备所述阴极,构成有机发光二极管阵列。

[0057] 如图1所示,本发明还提供一种用于制备支撑柱的掩模板,所述掩模板100具有遮蔽板和贯穿所述掩模板的若干通孔3。本领域技术人员可以理解的是,所述遮蔽板用于遮蔽光,所述通孔3供光穿过。

[0058] 其中,所述遮蔽板上具有若干像素定义区1,若干所述像素定义区1至少包括第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区,且与有机发光显示装置的第一像素区、第二像素区、第三像素区一一对应;所述通孔3位于第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的交叉处2处。

[0059] 本领域技术人员可以理解的是,该图1也可以看作是上述基板的俯视图,像素定义区1即为像素区,交叉处2即为第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处,通孔3处即为设置支撑柱的位置。

[0060] 另外,“第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的交叉处2”指的是三

种像素定义区1之间的空白位置处,即与第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区均相邻的空白位置处,其形状和大小由周围的三种像素定义区决定。因此,通过该掩膜板100形成的支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交界处,三种像素区的交叉处的面积大于任意两个相邻的像素区之间的面积,因此所述支撑柱具有相对较大的直径和支撑力,能对后续的掩膜板进行有效地支撑;同时,所述支撑柱的上表面不会与形成有机发光层的掩膜板的开孔边缘接触,从而可以避免支撑柱被后续掩膜板刮伤,有效避免由支撑柱刮伤而引起的黑点现象。

[0061] 本发明中,第一像素定义区与R像素区相对应,第二像素定义区与G像素区相对应,第三像素定义区与B像素区相对应。掩膜板100上的若干所述像素定义区的排列方式不限,可以采用现有技术中任意一种。例如本发明中,第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的宽度基本一致,第三像素定义区的长度大体上是第一像素区的长度的两倍,第三像素定义区的长度大体上是第二像素定义区的长度的两倍,第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区呈宽度方向对齐式且沿所述基板的一个方向交替排布,且相邻的两列像素定义区的排布相错位;具体地,一列的所述第一像素定义区和第二像素定义区的交界处与相邻一列的第三像素定义区相平齐,本领域技术人员对此可以理解为“一列的所述第一像素定义区和第二像素定义区的交界处与相邻一列的第三像素定义区在长度方向的中分线大致相平齐”,因此第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的交叉处位于任意相邻两列像素定义区之间。

[0062] 第二像素定义区的边部处的交叉处的面积小于第二像素定义区的角部处的交叉处的面积;所述通孔3优选设置于第二像素定义区的角部处的交叉处,支撑力度大,且与后续工艺中掩膜板的磨损几率较少。

[0063] 所述通孔3的面积不大于第一像素定义区、第二像素定义区、第三像素定义区的交叉处2的面积,使得所述支撑柱仅形成于所述交叉处,不会影响后续工艺中其他膜层的精度,也会减少支撑柱在后续工艺中的磨损。

[0064] 优选地,所述通孔3的面积小于交叉处的面积,即使在所述支撑柱的制造工艺中,由于不可避免的工艺偏差而引起支撑柱位置错位时,也能保证支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处而不会与像素区交叉,从而可避免支撑柱在后续工艺中被磨损。

[0065] 所述通孔3的密度被设计为:1平方毫米面积的掩膜板100上大约有25~350个通孔3。通孔3的密度过大,形成的支撑柱的数量会增加,增大了支撑柱磨损引起黑点不良的几率;通孔3的密度过小,则形成的支撑柱的数量过少,对后续工艺段FMM掩膜板100的支撑力度不够或支撑点不均匀,导致FMM掩膜板100偏斜,会影响有机发光二极管工艺段的精度。

[0066] 优选地,若干通孔3均匀地分布于所述掩膜板100上,形成的所述支撑柱的支撑效果好,能够保证各个区域工艺精度。

[0067] 综上所述,本发明的有机发光显示装置,通过所述支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处,使得所述支撑柱具有相对较大的直径和支撑力,能对后续的掩膜板进行有效地支撑;同时,所述支撑柱的上表面不会与形成有机发光层的高精度金属掩膜板的开孔边缘接触,从而可以避免支撑柱被后续掩膜板刮伤,有效避免由支撑柱刮伤而引起的黑点现象。

[0068] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0069] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本申请的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本申请的保护范围,凡未脱离本申请技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本申请的保护范围之内。

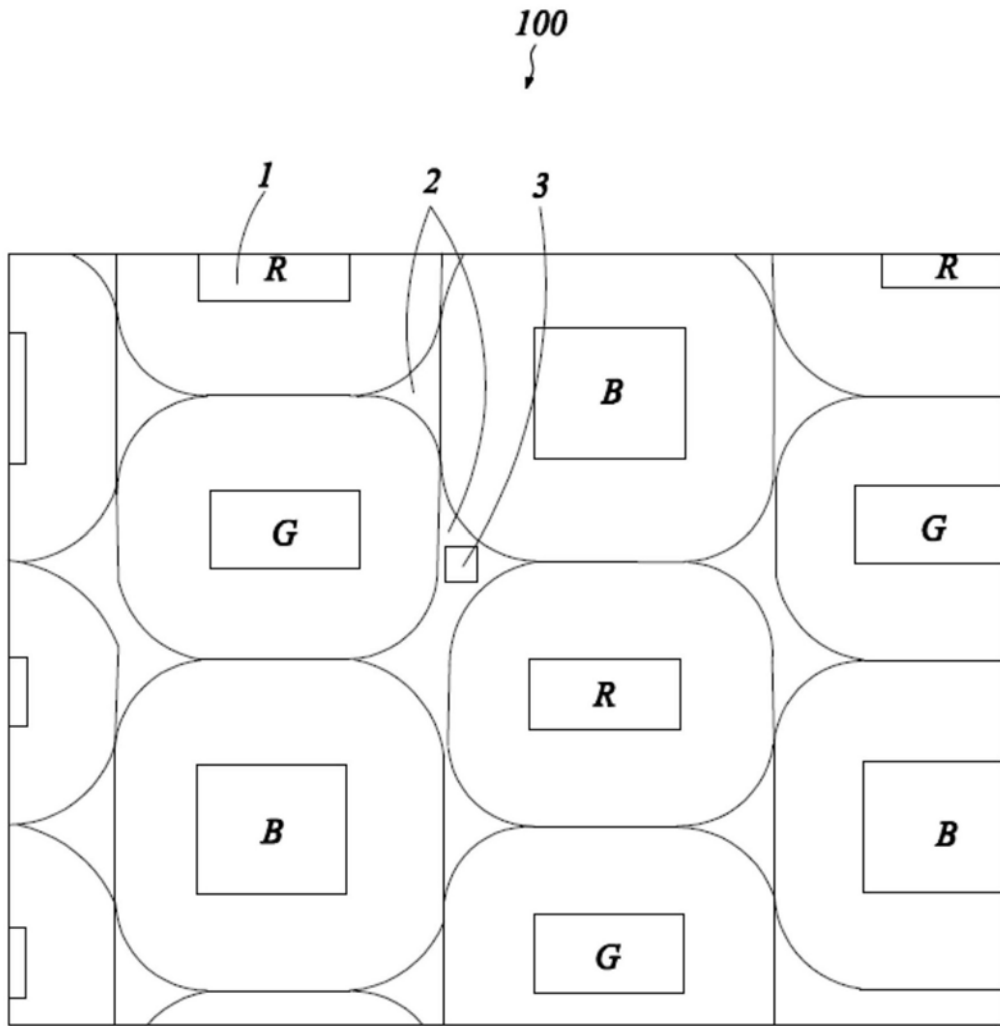


图1

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制备方法、制备支撑柱的掩膜板		
公开(公告)号	CN109378329A	公开(公告)日	2019-02-22
申请号	CN201811142834.0	申请日	2018-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	段梦丛 杨少蕾 彭兆基 敖伟 张金方 王晴晴 王徐亮		
发明人	段梦丛 杨少蕾 彭兆基 敖伟 张金方 王晴晴 王徐亮		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/326 H01L51/56		
代理人(译)	韩晓园		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置，包括：基板，所述基板上具有像素限定层，所述像素限定层界定了若干像素区，若干像素区至少包括若干第一像素区、若干第二像素区、若干第三像素区；位于所述像素限定层上的若干支撑柱，所述支撑柱位于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处；且1平方毫米基板上具有25~350个所述支撑柱；位于所述基板上的有机发光二极管，所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极。本发明通过将支撑柱设置于第一像素区、第二像素区、第三像素区的交叉处，使得所述支撑柱具有相对较大的直径和支撑力，能对后续的掩膜板进行有效地支撑；可以避免支撑柱被后续掩膜板刮伤，有效避免由支撑柱刮伤而引起的黑点现象。

