



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110137385 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910279720.9

(22)申请日 2019.04.09

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 唐甲 任章淳

(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 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明提出一种有机发光二极管显示面板及其制造方法。所述方法包括：提供一基板；形成一薄膜晶体管阵列在所述基板上，其中所述薄膜晶体管阵列所位在的区域为一薄膜晶体管阵列区域，围绕所述薄膜晶体管阵列区域的区域为一外围区域；形成一平坦层在所述薄膜晶体管阵列上；图案化所述平坦层，使得所述图案化的平坦层在所述外围区域中具有一阶梯状结构。



1. 一种制造有机发光二极管显示面板的方法,其特征在于,所述方法包括:
提供一基板;
形成一薄膜晶体管阵列在所述基板上,其中所述薄膜晶体管阵列所位在的区域为一薄膜晶体管阵列区域,围绕所述薄膜晶体管阵列区域的区域为一外围区域;
形成一平坦层在所述薄膜晶体管阵列上;
图案化所述平坦层,使得所述图案化的平坦层在所述外围区域中具有一阶梯状结构。
2. 根据权利要求1所述的制造有机发光二极管显示面板的方法,其特征在于,所述平坦层的材质为正性或负性有机光阻材料。
3. 根据权利要求2所述的制造有机发光二极管显示面板的方法,其特征在于,所述阶梯状结构是通过光刻工艺使用一半色调掩模来形成的。
4. 根据权利要求1所述的制造有机发光二极管显示面板的方法,其特征在于,所述阶梯状结构具有多个台阶。
5. 根据权利要求4所述的制造有机发光二极管显示面板的方法,其特征在于,所述阶梯状结构具有三个台阶。
6. 根据权利要求4所述的制造有机发光二极管显示面板的方法,其特征在于,所述阶梯状结构的每个台阶的厚度小于或等于1.5微米。
7. 一种有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板具有一薄膜晶体管阵列区域与围绕所述薄膜晶体管阵列区域的一外围区域,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板包括:
一基板;及
一图案化的平坦层,设置在所述基板上;
其中所述图案化的平坦层在所述外围区域中具有一阶梯状结构。
8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述阶梯状结构具有多个台阶。
9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述阶梯状结构具有三个台阶。
10. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述阶梯状结构的每个台阶的厚度小于或等于1.5微米。

有机发光二极管显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别涉及一种有机发光二极管显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)显示装置具有轻薄、主动发光、响应速度快、可视角大、色域宽、亮度高和功耗低等众多优点,因此OLED显示装置近几年受到人们的关注。

[0003] 请参考图1,图1显示根据现有技术制造有机发光二极管显示面板的方法的流程示意图。首先,如图1的步骤(A)所示,提供一基板110,并形成一薄膜晶体管阵列(未示出)在所述基板110上,其中所述薄膜晶体管阵列所位在的区域为一薄膜晶体管阵列区域,围绕所述薄膜晶体管阵列区域的区域为一外围区域。图1所显示的是外围区域的膜层结构。其次,形成一平坦层120在所述薄膜晶体管阵列上。

[0004] 然后,如图1的步骤(B)所示,形成一阳极层130在所述平坦层120上。

[0005] 接着,将所述阳极层130予以图案化,以使得被图案化后的阳极层130在薄膜晶体管阵列区域中具有一预定图案,以作为OLED器件的阳极。例如,可以先形成一光阻层140在所述阳极层130上,如图1的步骤(C)所示;并将所述光阻层140予以曝光和显影,如图1的步骤(D)所示。最后,再执行蚀刻制程,如图1的步骤(E)所示,以移除外围区域中的阳极层130。

[0006] 然而,由于平坦层120在外围区域中的段差甚大,尤其是平坦层120的厚度在大于1.5微米时具有较陡的倾斜角度(taper angle)(例如,如图1的步骤(A)所示,倾斜角度 α 大于 70°),以致后续形成的光阻层140容易沿着段差从高处流向低处,即平坦层120的底部的光阻层140的厚度较大,如图1的步骤(C)所示。因此,如图1的步骤(D)所示,位在平坦层120的底部的光阻层140在曝光和显影制程后无法完全去除。这进一步使得在蚀刻制程后造成阳极层130会残留,如图1的步骤(E)中所标示的X区域,导致产品的短路。

[0007] 因此,有必要提供一种有机发光二极管显示面板及其制造方法,以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种有机发光二极管显示面板及其制造方法,以解决现有技术中阳极层在外围区域中残留及产品良率低的技术问题。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明提供一种制造有机发光二极管显示面板的方法,其特征在于,所述方法包括:

[0010] 提供一基板;

[0011] 形成一薄膜晶体管阵列在所述基板上,其中所述薄膜晶体管阵列所位在的区域为一薄膜晶体管阵列区域,围绕所述薄膜晶体管阵列区域的区域为一外围区域;

- [0012] 形成一平坦层在所述薄膜晶体管阵列上；
- [0013] 图案化所述平坦层,使得所述图案化的平坦层在所述外围区域中具有一阶梯状结构。
- [0014] 在本发明的制造有机发光二极管显示面板的方法中,所述平坦层的材质为正性或负性有机光阻材料。
- [0015] 在本发明的制造有机发光二极管显示面板的方法中,所述阶梯状结构是通过光刻工艺使用一半色调掩模来形成的。
- [0016] 在本发明的制造有机发光二极管显示面板的方法中,所述阶梯状结构具有多个台阶。
- [0017] 在本发明的制造有机发光二极管显示面板的方法中,所述阶梯状结构具有三个台阶。
- [0018] 在本发明的制造有机发光二极管显示面板的方法中,所述阶梯状结构的每个台阶的厚度小于或等于1.5微米。
- [0019] 本发明还提供一种有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板具有一薄膜晶体管阵列区域与围绕所述薄膜晶体管阵列区域的一外围区域,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板包括:
- [0020] 一基板;及
- [0021] 一图案化的平坦层,设置在所述基板上;
- [0022] 其中所述图案化的平坦层在所述外围区域中具有一阶梯状结构。
- [0023] 在本发明的有机发光二极管显示面板中,所述阶梯状结构具有多个台阶。
- [0024] 在本发明的有机发光二极管显示面板中,所述阶梯状结构具有三个台阶。
- [0025] 在本发明的有机发光二极管显示面板中,所述阶梯状结构的每个台阶的厚度小于或等于1.5微米。
- [0026] 相较于现有技术,本发明提出一种有机发光二极管显示面板及其制造方法。通过将平坦层在外围区域中形成为具有多个台阶的阶梯状结构,且每一个台阶的厚度小于1.5微米,因此,平坦层在外围区域中具有较小的倾斜角度。本发明可以避免阳极层在外围区域中残留,解决产品良率低的技术问题。

附图说明

- [0027] 图1显示根据现有技术制造有机发光二极管显示面板的方法的流程示意图。
- [0028] 图2显示根据本发明制造有机发光二极管显示面板的方法的流程示意图。

具体实施方式

- [0029] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。
- [0030] 请参照图2。图2显示根据本发明制造有机发光二极管显示面板的方法的流程示意图。本发明提出一种制造有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)显示面

板的方法。所述方法包括以下步骤。

[0031] 首先,如图2的步骤(A)所示,提供一基板210,并形成一薄膜晶体管阵列(未示出)在所述基板210上,其中所述薄膜晶体管阵列所位在的区域为一薄膜晶体管阵列区域,围绕所述薄膜晶体管阵列区域的区域为一外围区域。图2所显示的是外围区域的膜层结构。其次,形成一平坦层220在所述薄膜晶体管阵列上。

[0032] 然后,如图2的步骤(B)所示,图案化所述平坦层220,使得所述图案化的平坦层220在所述外围区域中具有一阶梯状结构。

[0033] 再来,如图2的步骤(C)所示,形成一阳极层230在所述图案化的平坦层220上,及形成一光阻层240在所述阳极层230上。

[0034] 接着,如图2的步骤(D)所示,将所述光阻层240予以曝光和显影。

[0035] 最后,如图2的步骤(E)所示,再执行蚀刻制程,以移除所述外围区域中的阳极层230。

[0036] 至此,完成了有机发光二极管显示面板的制造。

[0037] 根据本发明,所述平坦层220的材质为正性或负性有机光阻材料。所述阶梯状结构可以通过光刻工艺使用一半色调掩模(halftone mask)300来形成,如图2的步骤(A)和(B)所示。

[0038] 例如,半色调掩模300具有四个区域A、B、C、D。所述四个区域A、B、C、D分别具有透光率 $a\%$ 、 $b\%$ 、 $c\%$ 、 $d\%$,其中 $d\% > c\% > b\% > a\%$ 。另外,所述平坦层220的材质为正性有机光阻材料。因此,在使用半色调掩模300对所述平坦层220曝光和显影后,所述平坦层220得以被图案化而形成如图2的步骤(B)所示的具有三个台阶的阶梯状结构。

[0039] 又例如,半色调掩模300具有四个区域A、B、C、D。所述四个区域A、B、C、D分别具有透光率 $a\%$ 、 $b\%$ 、 $c\%$ 、 $d\%$,其中 $a\% > b\% > c\% > d\%$ 。另外,所述平坦层220的材质为负性有机光阻材料。因此,在使用半色调掩模300对所述平坦层220曝光和显影后,所述平坦层220得以被图案化而形成如图2的步骤(B)所示的具有三个台阶的阶梯状结构。

[0040] 由于平坦层220的厚度在大于1.5微米时会在蚀刻制程后造成阳极层230残留,因此只要所形成的阶梯状结构的每个台阶的厚度小于或等于1.5微米,就能避免阳极层230在被蚀刻后会残留。

[0041] 在本发明的一实施例中,可以根据产品需要来使用具有多个不同透光率区域的半色调掩模300,以形成具有多个台阶的阶梯状结构。本发明对半色调掩模300要具有多少数量的不同透光率区域不作具体限定。

[0042] 举例而言,若平坦层220的厚度为2微米,则应形成具有两个台阶的阶梯状结构,才能使得每一个台阶的厚度小于1.5微米;依此,可以使用具有两个不同透光率区域的半色调掩模300来形成具有两个台阶的阶梯状结构。若平坦层220的厚度为5微米,则应形成具有四个台阶的阶梯状结构,才能使得每一个台阶的厚度小于1.5微米;依此,可以使用具有四个不同透光率区域的半色调掩模300来形成具有四个台阶的阶梯状结构。

[0043] 根据本发明,由于平坦层在外围区域中具有多个台阶的阶梯状结构,且每一个台阶的厚度小于1.5微米,因此平坦层在外围区域中具有较小的倾斜角度(taper angle)。本发明可以避免外围区域中的阳极层在被蚀刻后会残留。

[0044] 本发明还提供一种有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板具有

一薄膜晶体管阵列区域与围绕所述薄膜晶体管阵列区域的一外围区域。所述有机发光二极管显示面板包括：

[0045] 一基板210；及

[0046] 一图案化的平坦层220，设置在所述基板210上；

[0047] 其中所述图案化的平坦层220在所述外围区域中具有一阶梯状结构。

[0048] 在本发明的一实施例中，所述阶梯状结构具有多个台阶。例如，所述阶梯状结构具有三个台阶。

[0049] 在本发明的一实施例中，所述阶梯状结构的每个台阶的厚度小于或等于1.5 微米。

[0050] 相较于现有技术，本发明提出一种有机发光二极管显示面板及其制造方法。通过将平坦层在外围区域中形成为具有多个台阶的阶梯状结构，且每一个台阶的厚度小于1.5 微米，因此，平坦层在外围区域中具有较小的倾斜角度。本发明可以避免阳极层在外围区域中残留，解决产品良率低的技术问题。

[0051] 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。

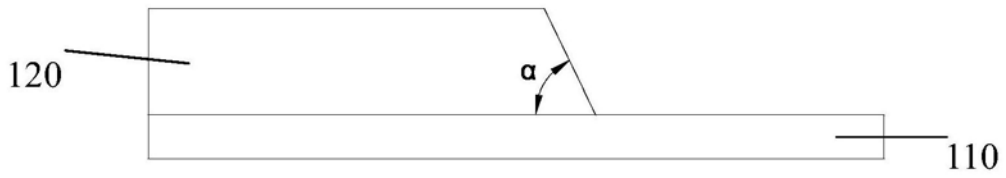


图1A

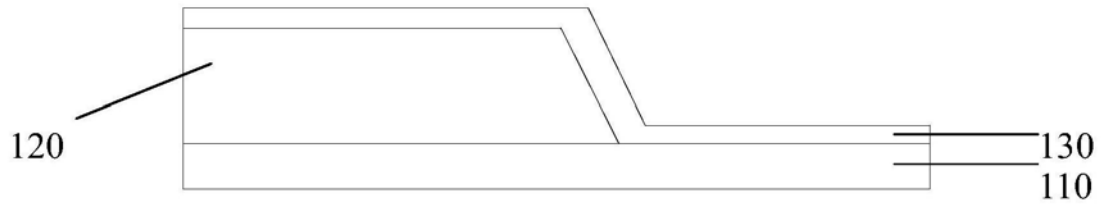


图1B

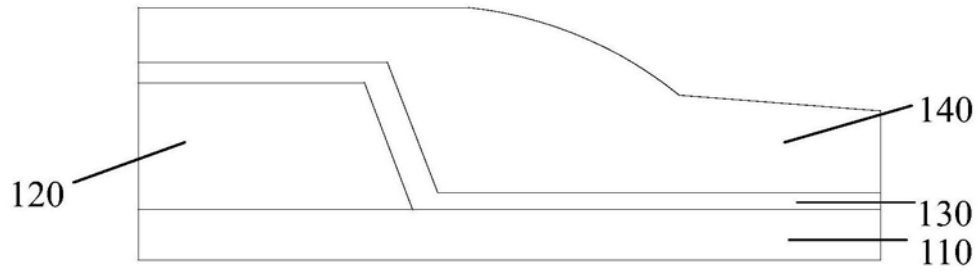


图1C

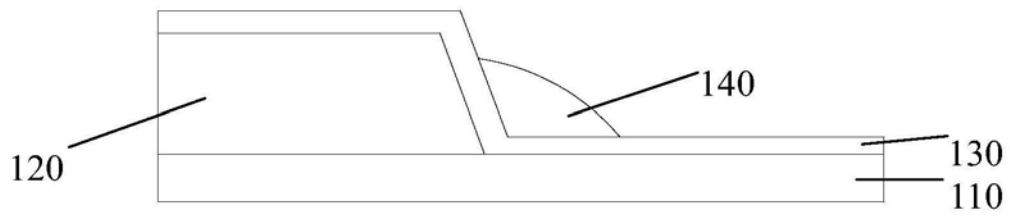


图1D

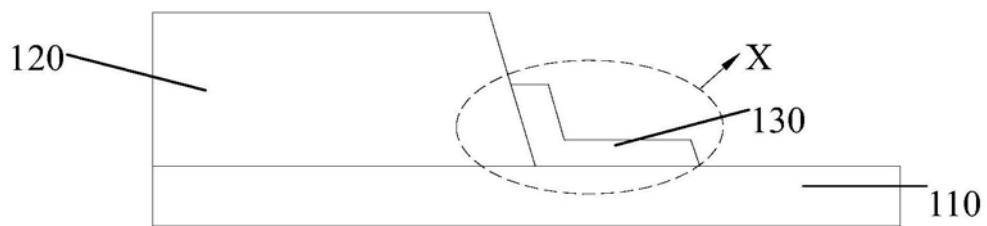


图1E

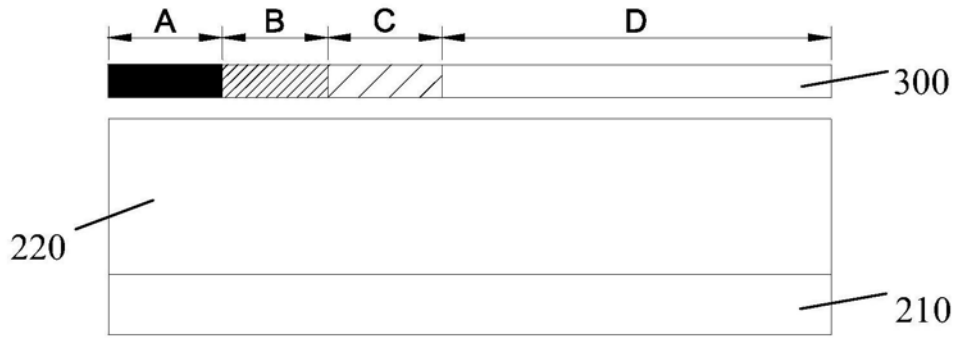


图2A

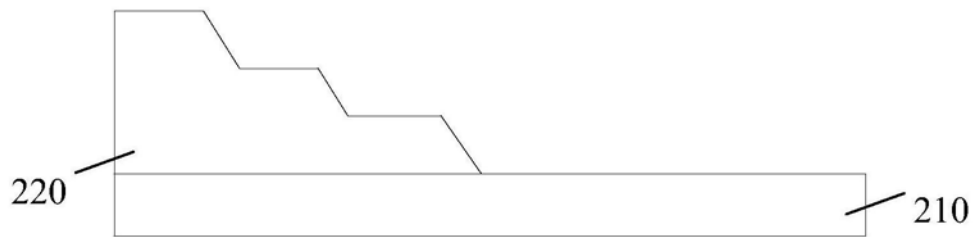


图2B

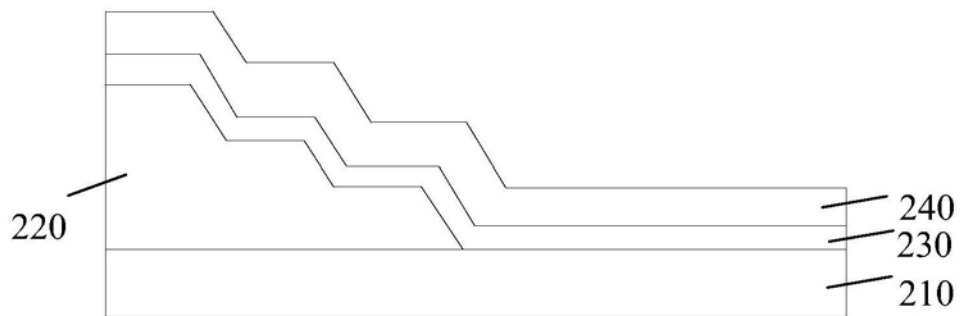


图2C

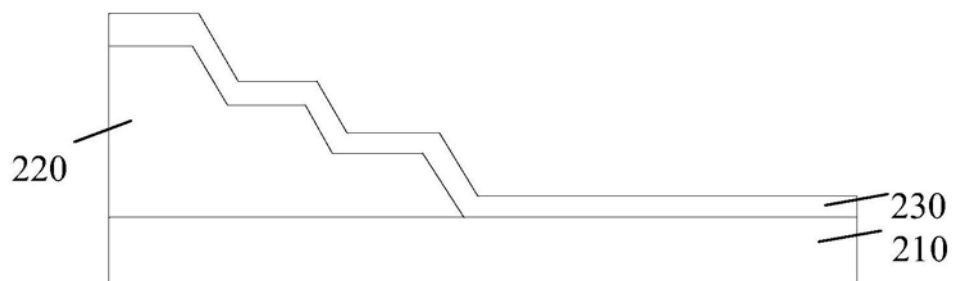


图2D

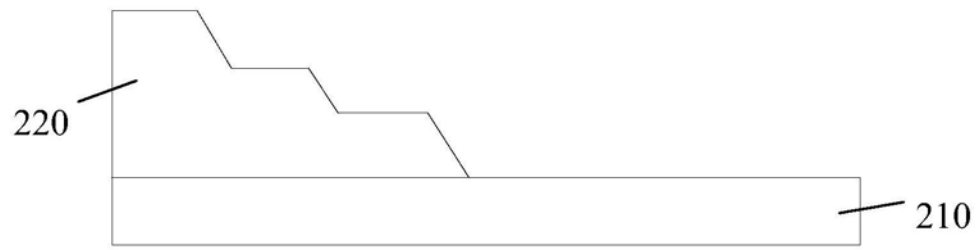


图2E

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN110137385A	公开(公告)日	2019-08-16
申请号	CN201910279720.9	申请日	2019-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	唐甲 任章淳		
发明人	唐甲 任章淳		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5209 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种有机发光二极管显示面板及其制造方法。所述方法包括：提供一基板；形成一薄膜晶体管阵列在所述基板上，其中所述薄膜晶体管阵列所位在的区域为一薄膜晶体管阵列区域，围绕所述薄膜晶体管阵列区域的区域为一外围区域；形成一平坦层在所述薄膜晶体管阵列上；图案化所述平坦层，使得所述图案化的平坦层在所述外围区域中具有一阶梯状结构。

