



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104538433 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201510012726. 1

H01L 27/12(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 01. 09

H01L 21/77(2006. 01)

(71) 申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新区晨丰路 188 号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72) 发明人 刘雪洲 林立 刘胜芳 蔡世星
平山秀雄

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

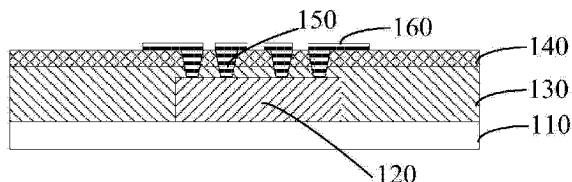
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

有源矩阵有机发光显示器基板及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有源矩阵有机发光显示器基板及其制造方法,该方法包括步骤:将单晶硅芯片置于基板上;在基板上沉积平坦化层,平坦化层的厚度大于单晶硅芯片的厚度;在平坦化层上沉积绝缘层;通过掩膜工艺,对绝缘层和平坦化层进行光刻,形成接触孔,以暴露单晶硅芯片的引线区域;在绝缘层上沉积阳极层,并图案化阳极层,形成电极,所述电极与所述单晶硅芯片的引线区域电接触。通过上述方法获得的有源矩阵有机发光显示器基板能形成的特征尺寸较小的接触孔,从而能够从单晶硅芯片上引出较多的电极,提高电极的集成度。将该有源矩阵有机发光显示器基板应用到显示器上时,可以提高显示器的分辨率。



1. 一种有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:
将单晶硅芯片置于基板上;
在所述基板上沉积平坦化层,所述平坦化层的厚度大于所述单晶硅芯片的厚度;
在所述平坦化层上沉积绝缘层;
通过掩膜工艺,对所述绝缘层和平坦化层进行光刻,形成接触孔,以暴露所述单晶硅芯片的引线区域;
在所述绝缘层上沉积阳极层,并图案化所述阳极层,形成电极,所述电极与所述单晶硅芯片的引线区域电接触。
2. 根据权利要求1所述的有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法,其特征在于,在所述绝缘层上沉积阳极层,并图案化所述阳极层,形成电极,所述电极与所述单晶硅芯片的引线区域电接触的步骤之前,还包括:沉积并图案化金属走线层的步骤。
3. 根据权利要求1所述的有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法,其特征在于,所述绝缘层由 SiN_x 或 SiO_x 中至少一种材料构成。
4. 根据权利要求1所述的有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法,其特征在于,所述掩膜工艺包括以下步骤:
在绝缘层涂覆光刻胶;
通过掩模板,对光刻胶进行曝光,所述掩模板的透光区域与所述接触孔的位置相对应;
对所述光刻胶显影;
对所述绝缘层进行第一次刻蚀;
去除光刻胶;
以所述绝缘层为刻蚀阻挡层,进行第二次刻蚀,形成接触孔。
5. 根据权利要求1所述的有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法,其特征在于,所述平坦层的材料为聚酰亚胺基复合材料。
6. 根据权利要求1所述的有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法,其特征在于,所述接触孔的孔径大小为3微米至4微米。
7. 一种有源矩阵有机发光显示器基板,其特征在于,包括:
基板;
单晶硅芯片,设置在所述基板上;
平坦化层,沉积在所述基板上,所述平坦化层的厚度大于所述单晶硅芯片的厚度;
绝缘层,沉积在所述平坦化层上;
接触孔,穿过所述平坦化层和所述绝缘层,以暴露所述单晶硅芯片的引线区域;
电极,与所述单晶硅芯片的引线区域电接触。
8. 根据权利要求8所述的有源矩阵有机发光显示器基板,其特征在于,还包括金属走线层,所述电极沉积在所述金属走线层上。
9. 根据权利要求8所述的有源矩阵有机发光显示器基板,其特征在于,所述绝缘层为 SiN_x 层、 SiO_x 层或者 SiN_xSiO_x 的复合层。
10. 根据权利要求8所述的有源矩阵有机发光显示器基板,其特征在于,所述接触孔的孔径大小为3微米至4微米。

有源矩阵有机发光显示器基板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于平板显示技术领域,特别涉及一种基于硅基的有源矩阵有机发光显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光显示器 (Active Matrix/Organic Light Emitting Display, AMOLED) 是一种新型的平板显示器件。传统的液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD), 自身不能发光, 需要背光源。而 AMOLED 本身具有发光功能, 是一种自发光显示器, 因此, AMOLED 比 LCD 更能够做得轻薄, 而且更省电。另外, AMOLED 具有反应速度较快、对比度更高、视角较广等特点。

[0003] 一般 AMOLED 采用低温多晶硅 (Low Temperature Poly Silicon, LTPS) 薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 阵列背板技术, 由于 LTPS 阵列工艺自身的特点常带来 TFT 阈值电压不稳定的问题, 从而进一步造成显示的不均匀。

[0004] 由于单晶硅芯片具有迁移率高、集成度高、可靠性高、均一性好及低成本的优势, 单晶硅芯片代替 LTPS TFT 阵列来直接驱动有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 像素, 能够大大减小 AMOLED 的体积和成本。

[0005] 但是, 现有的基于单晶硅芯片基板的 AMOLED 的制造过程中, 形成的接触孔的特征尺寸较大, 而导致基于单晶硅芯片基板的引线区域引出的电极的集成度不高, 从而该基板不能够应用于较高分辨率的显示屏。

发明内容

[0006] 基于此, 有必要提供一种提高单个硅芯片上的引出电极集成度的有源矩阵有机发光显示器基板及制造方法。

[0007] 一种有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法, 其包括以下步骤: 将单晶硅芯片置于基板上; 在所述基板上沉积平坦化层, 所述平坦化层的厚度大于所述单晶硅芯片的厚度; 在所述平坦化层上沉积绝缘层; 通过掩膜工艺, 对所述绝缘层和平坦化层进行光刻, 形成接触孔, 以暴露所述单晶硅芯片的引线区域; 在所述绝缘层上沉积阳极层, 并图案化所述阳极层, 形成电极, 所述电极与所述单晶硅芯片的引线区域电接触。

[0008] 在其中一个实施例中, 在所述绝缘层上沉积阳极层, 并图案化所述阳极层, 形成电极, 所述电极与所述单晶硅芯片的引线区域电接触的步骤之前, 还包括: 沉积并图案化金属走线层的步骤。

[0009] 在其中一个实施例中, 所述绝缘层由 SiN_x 或 SiO_x 中至少一种材料构成。

[0010] 在其中一个实施例中, 所述掩膜工艺包括以下步骤: 在绝缘层涂覆光刻胶; 通过掩模板, 对光刻胶进行曝光, 所述掩模板的透光区域与所述接触孔的位置相对应; 对所述光刻胶显影; 对所述绝缘层进行第一次刻蚀; 去除光刻胶; 以所述绝缘层为刻蚀阻挡层, 进行第二次刻蚀, 形成接触孔。

- [0011] 在其中一个实施例中,所述平坦层的材料为聚酰亚胺基复合材料。
- [0012] 在其中一个实施例中,所述接触孔的孔径大小为 3 微米至 4 微米。
- [0013] 一种有源矩阵有机发光显示器基板,其包括:基板;单晶硅芯片,设置在所述基板上;平坦化层,沉积在所述基板上,所述平坦化层的厚度大于所述单晶硅芯片的厚度;绝缘层,沉积在所述平坦化层上;接触孔,穿过所述平坦化层和所述绝缘层,以暴露所述单晶硅芯片的引线区域;电极,与所述单晶硅芯片的引线区域电接触。
- [0014] 在其中一个实施例中,还包括金属走线层,所述电极沉积在所述金属走线层上。
- [0015] 在其中一个实施例中,所述绝缘层为 SiN_x 层、 SiO_x 层或者 SiN_xSiO_x 的复合层。
- [0016] 在其中一个实施例中,所述接触孔的孔径大小为 3 微米至 4 微米。
- [0017] 通过上述方法获得的有源矩阵有机发光显示器基板,在基板上形成较厚的平坦化层,在平坦化层上沉积绝缘层,并利用该绝缘层作为掩模板对平坦化层进行刻蚀,通过两次刻蚀工艺形成特征尺寸较小的接触孔,从而能够从单晶硅芯片上引出较多的电极,提高电极的集成度。将该有源矩阵有机发光显示器基板应用到显示器上时,可以提高显示器的分辨率。

附图说明

[0018] 图 1-5 为根据本发明实施例的制造有源矩阵有机发光二极管器件阵列基板的方法和结构的截面图。

具体实施方式

[0019] 请参考图 1-5,图 1-4 为按顺序根据本发明实施例的制造有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法的截面图,并且图 5 为示意性示出本发明实施例的有源矩阵有机发光显示器基板的截面图。附图中所示的组成部件的尺寸和厚度是为了更好的理解和描述的方便而任意给出的,本发明并不限于所示出的尺寸和厚度。

[0020] 该有源矩阵有机发光显示器基板的制造方法包括以下步骤:

[0021] S10:将单晶硅芯片置于基板上。具体的,请参考图 1,基板 110 上设置有单晶硅芯片 120。在本实施方式中,基板 110 可由 SiO_2 作为主要成分的透明玻璃材料制成。可替代的,基板 110 可有不透明材料或塑料之类的其它材料制成,然而,对于图像被体现在基板 110 的底部发射的有机发光显示器而言,基板 110 必须由透明材料制成。在本实施方式中,单晶硅芯片 120 通过转印工艺形成在基板 110 上,该单晶硅芯片 120 的厚度在 5-20 微米。当然,单晶硅芯片 120 还可以通过粘合剂设置在基板 110 上。

[0022] S30:在基板上沉积平坦化层,平坦化层的厚度大于单晶硅芯片的厚度。具体的,请参见图 2,平坦化层 130 沉积在基板 110 上表面,以促进基板 110 的水平度。并且平坦化层 130 的厚度大于单晶硅芯片 120 的厚度,厚度高于单晶硅芯片 120 的平坦化层 130 的部分可以作为缓冲层,防止杂质侵入单晶硅芯片 120。平坦化层 130 通过旋涂或狭缝式涂布工艺形成。在本实施方式中,平坦层的材料可以为聚酰亚胺 (Polyimide, PI) 基复合材料,该复合材料以 PI 为主要的材料,因为 PI 具有较高的粘度,利用 PI 基复合材料形成平坦化层 130,可以获得较厚的平坦化层 130。并且 PI 具有耐高温的性能,在下面描述的光刻过程中,PI 基复合材料不易受到温度的影响而导致光刻的精度降低。在本实施方式中,平坦化层 130

的厚度为 7-22 微米,相对应的单晶硅芯片 120 的厚度为 5-20 微米,始终使得平坦化层 130 与单晶硅芯片 120 之间具有 2 微米左右的厚度差,该部分的平坦层 130 可以作为缓冲层。

[0023] S50 :在平坦化层上沉积绝缘层。具体的,请参见图 3,在平坦化层 130 上沉积绝缘层 140。绝缘层 140 可以通过使用化学气相沉积 (Chemical Vapor Deposition,CVD) 技术或旋涂技术中的任意一种技术沉积 SiN_x 或 SiO_x 中至少一种材料,该绝缘层 140 可以为 SiN_x 层或 SiO_x 层或 SiN_xSiO_x 的复合层。

[0024] S70 :通过掩膜工艺,对绝缘层和平坦化层进行光刻,形成接触孔,以暴露所述单晶硅芯片的引线区域。具体的,请参见图 4,接触孔 150 贯穿绝缘层 140 和平坦化层 130,并将单晶硅芯片 120 的引线区域暴露出来。在该步骤中,首先对绝缘层 140 进行刻蚀形成相应的孔,然后以绝缘层 140 为阻挡层对平坦化层 130 进行刻蚀,形成相应的接触孔。在在上述步骤中,在平坦化层 130 上形成绝缘层 140 的目的在于,对平坦化层 130 进行刻蚀时,绝缘层 140 能够作为硬掩模 (hardmask)。硬掩模与由聚合物组成的软掩模相比,在刻蚀的过程中硬掩模不易发生形变,从而使得接触孔的特征尺寸与绝缘层 140 上形成的刻蚀孔的孔径大小几乎相同,接触孔的尺寸基本不易发生变化,能够使得接触孔的特征尺寸保持在较小尺寸范围内。在本实施方式中,接触孔 150 的特征尺寸够保持在 3-4 微米。接触孔 150 的特征尺寸较小,可以在单位面积内,形成更多的接触孔 150,从而暴露出更多的单晶硅芯片 120 的引线区域,因此能够提升引线的集成度,提高像素分辨率。

[0025] S90 :在绝缘层上沉积阳极层,并图案化阳极层,形成电极,所述电极与所述单晶硅芯片的引线区域电接触。现在请参考图 5,在图 4 形成的图案上沉积阳极层,阳极层可以包括从诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO) 或氧化铟 (In_2O_3) 之类的透明材料中选择的具有高功函数的至少一种材料,也可以为包括一些具有良好的反射率的金属,如 Ag 或 Al 与氧化物半导体形成的复合电极层。并且图案化阳极层,形成电极 160。该电极 160 可以作为 OLED 的阳极使用。

[0026] 在本实施方式中,在步骤 S90 前,还可以包括:

[0027] S80 :沉积并图案化金属走线层。当分辨率要求较高、像素密度大时,可以在制作 OLED 的阳极前再增加一层或多层金属走线层,并将上述金属走线层图案化,然后将阳极层沉积在上述金属走线层上,来进一步提高集成度。上述金属走线层可以包括诸如钛 (Ti)、钼 (Mo)、铝 (Al)、铝铜合金 (AlCu) 等各种低电阻率金属材料

[0028] 在本实施方式中,步骤 S70 具体包括以下步骤:

[0029] S71 :在绝缘层涂覆光刻胶。请参考图 3,在绝缘层 140 上均匀的涂覆有光刻胶。

[0030] S72 :通过掩模板,对光刻胶进行曝光,掩模板的透光区域与所述接触孔的位置相对应。掩模板包括透光部分和挡光部分,透光部分可以透射预定波长的光,挡光部分阻挡入射光。掩模板对准光刻胶,掩模板的透光部分的位置与前面描述(请参见图 4)的接触孔 150 的位置相对应。然后,预定波长的光照射到掩模板上,光能够透过掩模板的透光部分并照射到光刻胶上,而挡光部分不能透过光线。

[0031] S73 :对光刻胶显影。光照射过的光刻胶通过显影液去除,而光未照射过的光刻胶仍留在绝缘层 140 上。没有光刻胶的绝缘层的位置与单晶硅芯片 120 的引线区域的位置相对应。

[0032] S74 :对绝缘层进行第一次刻蚀。以显影后的光刻胶作为阻挡层对绝缘层 140 进行

刻蚀,在本实施方式中,刻蚀的孔径的大小在 3-4 微米,并且控制刻蚀时间,使得绝缘层 140 需要刻蚀的部分刻蚀干净

[0033] S75 :去除光刻胶。

[0034] S76 :以绝缘层为刻蚀阻挡层,进行第二次刻蚀,形成接触孔。接触孔暴露出单晶硅芯片 120 的引线区域。因为以绝缘层 140 为硬掩模,在本步骤中的刻蚀形成的接触孔 150 的特征尺寸与步骤 S73 在绝缘层上形成的刻蚀孔的孔径大小相当,接触孔 150 的特征尺寸还能够保持在 3-4 微米。

[0035] 通过上述两次刻蚀可以通过干刻工艺完成,两次刻蚀形成的接触孔能够保持较小的特征尺寸,并且接触孔内刻蚀的非常干净,不会残留其他物质,从而能够使得电极能与单晶硅芯片形成良好的电接触。

[0036] 图 5 示意性的表示有源矩阵有机发光显示器基板的结构,其包括基板 110、单晶硅芯片 120、平坦化层 130、绝缘层 140、接触孔 150 和电极 160。单晶硅芯片 120 设置在基板 110 上;平坦化层 130 沉积在基板 110 上,平坦化层 130 的厚度大于单晶硅芯片 120 的厚度;绝缘层 140 沉积在平坦层 130 上;接触孔 150 穿过平坦层 130 和绝缘层 140,以暴露单晶硅芯片 120 的引线区域,接触孔 150 的孔径大小为 3 微米至 4 微米;电极 160 形成与所述引线区域的电接触。接触孔 150 的特征尺寸较小,可以在单位面积内,形成更多的接触孔 150,从而暴露出更多的单晶硅芯片 120 的引线区域,因此能够提升引线的集成度,提高像素分辨率。

[0037] 在此披露的有源矩阵有机发光二极管器件阵列基板的结构还可能包括金属走线层,上述金属走线层可以为一层或者多层金属走线层,金属走线层沉积在绝缘层上,并且沉积在接触孔内,电极 160 沉积在该金属走线层上,电极 160 通过金属走线层与引线区域电接触。

[0038] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

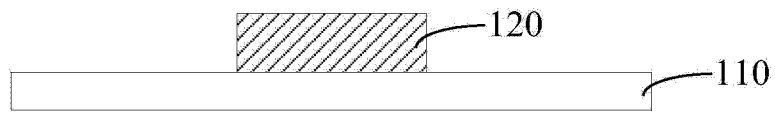


图 1

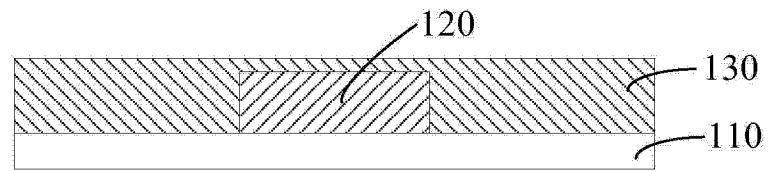


图 2

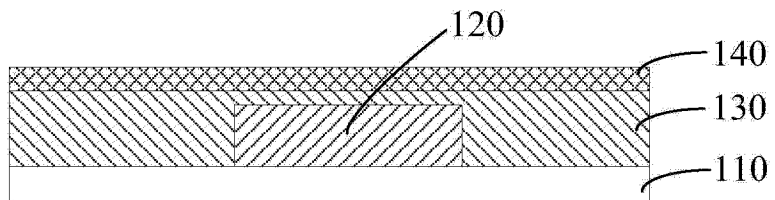


图 3

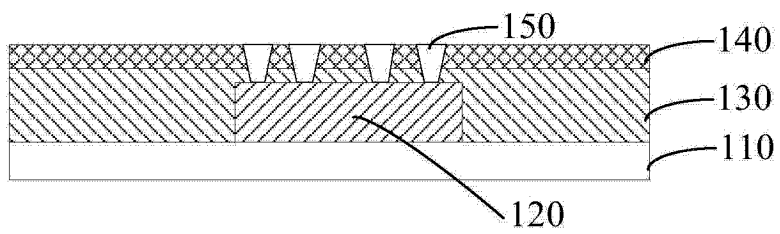


图 4

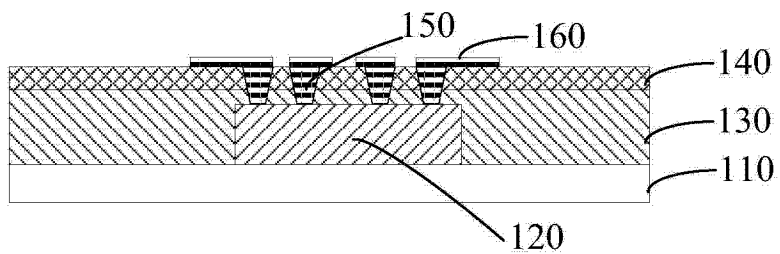


图 5

专利名称(译)	有源矩阵有机发光显示器基板及其制造方法		
公开(公告)号	CN104538433A	公开(公告)日	2015-04-22
申请号	CN201510012726.1	申请日	2015-01-09
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	刘雪洲 林立 刘胜芳 蔡世星 平山秀雄		
发明人	刘雪洲 林立 刘胜芳 蔡世星 平山秀雄		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/12 H01L21/77		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有源矩阵有机发光显示器基板及其制造方法，该方法包括步骤：将单晶硅芯片置于基板上；在基板上沉积平坦化层，平坦化层的厚度大于单晶硅芯片的厚度；在平坦化层上沉积绝缘层；通过掩膜工艺，对绝缘层和平坦化层进行光刻，形成接触孔，以暴露单晶硅芯片的引线区域；在绝缘层上沉积阳极层，并图案化阳极层，形成电极，所述电极与所述单晶硅芯片的引线区域电接触。通过上述方法获得的有源矩阵有机发光显示器基板能形成的特征尺寸较小的接触孔，从而能够从单晶硅芯片上引出较多的电极，提高电极的集成度。将该有源矩阵有机发光显示器基板应用到显示器上时，可以提高显示器的分辨率。

