



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101697369 A

(43) 申请公布日 2010.04.21

(21) 申请号 200910218648.5

(22) 申请日 2009.10.29

(71) 申请人 彩虹集团公司

地址 712021 陕西省咸阳市彩虹路1号

(72) 发明人 李俊

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 汪人和

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

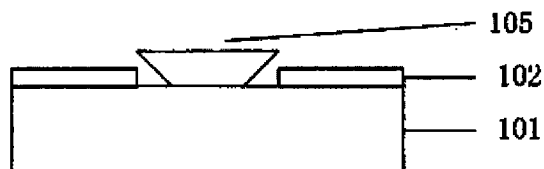
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及硅基有机发光微显示 (OLED) 金属阳极及阴极隔离柱的制备方法, 其特征在于: 所述的该隔离柱的制备步骤如下: 1) 在硅基片衬底上用磁控溅射一层金属膜; 2) 在镀有铬 / 银的硅基片上涂光学光刻胶, 用第一版光刻板进行曝光、显影; 3) 对刻有图形的硅基片进行 ICP 刻蚀; 4) 超声波去除硅基片上的光刻胶; 5) 快速退火; 6) 涂光刻胶; 7) 用第二版光刻板进行前曝; 8) 将曝光后的硅基片热板烘烤; 9) 再进行泛曝、显影后形成截面为倒梯形的隔离柱结构, 至此, OLED 金属阳极及阴极隔离柱的制备完成。该制备方法能够得到牢固而且图案精确的金属阳极电极图案, 且得到最佳的欧姆接触、微细的金属图案。



1. 一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述的该隔离柱的制备步骤如下:

- 1) 选用普通干净硅基片做衬底,在衬底上用磁控溅射一层金属膜;
- 2) 在镀有铬/银的硅基片上涂光学光刻胶,用第一版光刻板曝光、显影;
- 3) 对刻有图形的硅基片进行 ICP 刻蚀;
- 4) 把刻蚀后的硅基片置于丙酮器皿中,并外加超声波去除硅基片上的光刻胶,得到金属阳极图形,再用酒精和去离子水清洗干净;
- 5) 对镀有金属膜图形的硅基片进行快速退火;
- 6) 在金属阳极图形上方涂光刻胶;
- 7) 用第二版光刻板进行前曝;
- 8) 将曝光后的硅基片置于 $140 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 热板烘烤;
- 9) 将烘烤后的硅基片再进行泛曝,然后显影,显影后形成截面为倒梯形的隔离柱结构,至此,OLED 金属阳极及阴极隔离柱的制备完成。

2. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述衬底为普通硅片,厚度为 $500 \sim 520 \mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述磁控溅射金属膜为铬/银薄膜或钛/铝薄膜,溅射厚度分别为:11nm,45nm 或 10nm,50nm。

4. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述步骤 2) 中光刻胶为 AZ4620 光学光刻胶,涂胶厚度为 1000-1500nm。

5. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述步骤 3) 中 ICP 刻蚀在 ICP 功率为 400W $\sim$ 500W,RF 功率为 200W $\sim$ 250W, Cl_2 和 Ar 流量均为 50mL/min $\sim$ 60mL/min,腔体气压为 3.99Pa $\sim$ 4.00Pa 的条件下进行刻蚀 60s $\sim$ 90s。

6. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述快速退火是在 $800^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ 下快速退火 35s $\sim$ 40s。

7. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述步骤 6) 中光刻胶为 OSR 光刻胶,胶厚为 1200 $\sim$ 1400nm。

8. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述第一版曝光时间与第二版前曝光时间为 8 $\sim$ 10 秒。

9. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述热板烘烤时间为 3 $\sim$ 3.5 分钟。

10. 根据权利要求 1 所述的一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法,其特征在于:所述烘烤后的硅基片泛曝 35 $\sim$ 40 秒。

一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于微电子器件制备技术领域,特别涉及一种硅基有机发光微显示 (OLED) 金属阳极及阴极隔离柱的制备方法。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Display),有机发光显示器件是指有机半导体材料和发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光的现象。OLED 具有主动发光,无视角问题;重量轻,厚度小;高亮度,高发光效率;发光材料丰富,易实现彩色显示;响应速度快,动态画面质量高;使用温度范围广;可实现柔软显示;工艺简单,成本低;抗震能力强等一系列的优点,逐步成为最有潜力的一种显示器件,因此它被专家称为未来的理想显示器,在各种领域有着广泛的应用。

[0003] 目前国内外许多公司、科研机构都投入大量人力物力进行研究。有机电致发光器件通常由第一电极(透明阳极)、沉积在第一电极上的发光介质、沉积在发光介质上的第二电极(阴极)构成。由无源 OLED 器件的结构决定了它的驱动方式是二维矩阵寻址。无源矩阵显示是实现有机发光显示的一种简单方法。在有机发光无源矩阵显示器件中需要实现阴极的图案化,一般采用具有倒梯形或者 T 形截面的条纹结构作为隔离柱实现阴极加工过程中的图案化。

[0004] 目前在硅片或其它衬底上制作金属图形都是先通过涂胶、曝光、显影等光刻出图形后再通过蒸镀,超声剥离等实现金属图形的制备。这种工序的缺点主要有:一、用光刻胶做掩膜容易对蒸镀腔造成污染,影响下次的继续使用,也会使金属膜内有一定的杂质,且难以控制其组分比,影响其导电效果;二、蒸镀的金属薄膜与衬底之间的附着性差,不能形成很好的接触电极,作出的图形容易脱落,因此,不能做更微细的金属图形结构。

发明内容

[0005] 鉴于上述所存在的问题,本发明提供了一种在硅基片或其它衬底上制作金属图形的方法,并通过反转光刻制的阴极隔离柱。本发明提供的硅基有机发光微显示 (OLED) 金属阳极及阴极隔离柱的制备方法,能够得到牢固而且图案精确的金属阳极电极图案,且得到最佳的欧姆接触,为微细金属图案提供一种制作方法。

[0006] 本发明实现上述目的所采取的技术方案是:一种硅基有机发光微显示 (OLED) 金属阳极及阴极隔离柱的制备方法,其特征在于:所述的该隔离柱的制备步骤如下:

[0007] 1) 选用普通干净硅基片做衬底,在衬底上用磁控溅射一层金属膜;

[0008] 2) 在镀有铬/银的硅基片上涂光学光刻胶,用第一版光刻板曝光、显影;

[0009] 3) 对刻有图形的硅基片进行 ICP 刻蚀;

[0010] 4) 把刻蚀后的硅基片置于丙酮器皿中,并外加超声波去除硅基片上的光刻胶,得到金属阳极图形,再用酒精和去离子水清洗干净;

[0011] 5) 对镀有金属膜图形的硅基片进行快速退火;

- [0012] 6) 在金属阳极图形上方涂光刻胶；
- [0013] 7) 用第二版光刻板进行前曝；
- [0014] 8) 将曝光后的硅基片置于 140 ~ 150℃ 热板烘烤；
- [0015] 9) 将烘烤后的硅基片再进行泛曝, 然后显影, 显影后形成截面为倒梯形的隔离柱结构, 至此, OLED 金属阳极及阴极隔离柱的制备完成。
- [0016] 所述衬底为普通硅片, 厚度为 500 ~ 520 μm 。
- [0017] 所述磁控溅射金属膜为铬 / 银薄膜或钛 / 铝薄膜, 溅射厚度分别为: 11nm, 45nm 或 10nm, 50nm。
- [0018] 所述步骤 2) 中光刻胶为 AZ4620 光学光刻胶, 涂胶厚度为 1000-1500nm。
- [0019] 所述步骤 3) 中 ICP 刻蚀在 ICP 功率为 400W ~ 500W, RF 功率为 200W ~ 250W, Cl_2 和 Ar 流量均为 50mL/min ~ 60mL/min, 腔体气压为 3.99Pa ~ 4.00Pa 的条件下进行刻蚀 60s ~ 90s。
- [0020] 所述步骤 5) 中快速退火是在 800℃ ~ 850℃ 下快速退火 35s ~ 40s。
- [0021] 所述步骤 6) 中光刻胶为 OSR 光刻胶, 胶厚为 1200 ~ 1400nm。
- [0022] 所述步骤 2) 中第一版曝光时间为 8 ~ 10 秒; 步骤 7) 中第二版前曝光时间为 8 ~ 10 秒。
- [0023] 所述步骤 8) 中热板烘烤时间为 3 ~ 3.5 分钟。
- [0024] 所述步骤 9) 中烘烤后的硅基片泛曝 35 ~ 40 秒。
- [0025] 本发明的特点是: 本发明采取了先镀一金属层, 在金属层上涂上光刻胶并光刻出掩膜图案, 再用 ICP 刻蚀得到金属图案, 这样避免了先做掩膜图案再蒸镀金属层带来的各种负面影响。并且利用磁控溅射先在干净的硅片表面蒸镀一层金属层, 使得金属有较强的附着性, 能做更微细的金属图案; 而且磁控溅射更容易控制合金的组成比, 进而得到理想的阳极功函数, 有利于空穴的注入。利用 ICP 刻蚀, 使得刻蚀图案更精确。通过快速退火能得到最佳的欧姆接触, 减小接触电阻, 进而提高这种硅基有机发光微显示 (OLED) 发光特性。

附图说明

- [0026] 图 1 至图 5 为本发明方法的工艺操作流程示意图。

具体实施方式

- [0027] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步说明, 以下实施例仅用于说明本发明的技术方案, 并不用于限制本发明的实施范围。

[0028] 实施例 1

- [0029] 该硅基有机发光微显示 (OLED) 金属阳极及阴极隔离柱的制备方法, 其操作步骤为:

- [0030] 第一步在硅基片 101 表面上溅射铬 / 银金属膜 102;

- [0031] 如图 1 所示, 选用普通干净硅基片 101 做衬底, 衬底为普通硅片, 衬底的厚度为 500 μm , 在衬底上分别溅射铬 / 银 11nm, 45nm 得到阳极层;

- [0032] 第二步在溅射有铬 / 银的阳极层后的硅基片 101 上涂上光刻胶, 并用第一版光刻板曝光 8 ~ 10 秒、进行显影, 得到金属阳极掩膜图形 103; 光刻胶为 AZ4620 光学光刻胶, 胶

厚为 1000nm；

[0033] 如图 2 所示,在硅基片 101 上涂 AZ4620 光学光刻胶,胶厚 1000nm,经过曝光、显影后得到金属阳极掩膜图形 103；

[0034] 第三步 ICP 刻蚀

[0035] 如图 3 所示,将显影后的硅基片 101 放入 ICP 刻蚀机中,在 ICP 功率为 500W,RF 功率为 250W,Cl₂ 和 Ar 流量均为 60mL/min,腔体气压为 3.99Pa 的条件下进行刻蚀 60s；

[0036] 第四步超声清洗

[0037] 如图 4 所示,把用 ICP 刻蚀后的硅基片 101 置于丙酮器皿中,并外加超声波去除硅基片 101 金属镀层上的光刻胶,得到阳极电极图形 104,再用酒精和去离子水清洗干净；

[0038] 第五步快速退火

[0039] 将清洗后具有金属电极图形的硅基片 101 放入快速退火炉,在 850℃ 下快速退火 35s；

[0040] 第六步涂胶

[0041] 在金属阳极图形上方涂光刻胶；光刻胶为 OSR 光刻胶,胶厚为 1200nm；

[0042] 第七步曝光

[0043] 再用第二版光刻板进行前曝,曝光时间 8 ~ 10 秒；

[0044] 第八步烘烤

[0045] 将曝光后的硅片置于 140 ~ 150℃ 热板烘烤 3 ~ 3.5 分钟；

[0046] 第九步泛曝显影得到阴极隔离柱图形 105

[0047] 将烘烤后的硅基片 101 再进行泛曝 35 ~ 40 秒,然后显影,显影后形成截面为倒梯形的阴极隔离柱图形 105,至此,OLED 金属阳极及阴极隔离柱的制备完成；

[0048] 如图 5 所示,在金属薄膜阳极电极图形 104 的表面采用 OSR 光刻胶反转光刻,经显影后得到阴极隔离柱图形 105,完成硅基有机发光微显示 (OLED) 金属阳极及阴极隔离柱的制备。

[0049] 实施例 2

[0050] 所述的该隔离柱也可镀其它的金属,其具体操作步骤为：

[0051] 1) 选用普通干净硅基片 101 做衬底,衬底为普通硅片,厚度为 520 μm；在衬底上用磁控溅射一层钛 / 铝金属膜 102；溅射钛 / 铝金属膜厚度分别为：10nm,50nm；

[0052] 2) 在镀有钛 / 铝的硅基片 101 上涂光学光刻胶,用第一版光刻板曝光 8 ~ 10 秒、进行显影,得到金属阳极掩膜图形 103；光刻胶为 AZ4620 光学光刻胶,胶厚为 1200nm；

[0053] 3) 将显影后的硅基片 101 放在 ICP 刻蚀机中,在 ICP 功率为 400W,RF 功率为 200W,Cl₂ 和 Ar 流量为 50mL/min,腔体气压为 4.00Pa 的条件下进行刻蚀 70s；

[0054] 4) 把刻蚀后的硅基片 101 置于丙酮器皿中,并外加超声波去除硅基片 101 上的光刻胶,得到金属阳极掩膜图形 104,再用酒精和去离子水清洗干净；

[0055] 5) 将清洗后具有金属电极图形的硅基片 101 放入快速退火炉,在 800℃ 下快速退火 40s。

[0056] 6) 在金属阳极图形上方涂光刻胶；光刻胶为 OSR 光刻胶,胶厚为 1300nm；

[0057] 7) 用第二版光刻板进行前曝,曝光时间 8 ~ 10 秒；

[0058] 8) 将曝光后的硅基片 101 置于 140 ~ 150℃ 热板烘烤 3 ~ 3.5 分钟；

[0059] 9) 将烘烤后的硅基片 101 再进行泛曝 35 ~ 40 秒, 然后显影, 显影后形成截面为倒梯形的阴极隔离柱结构 105, 至此, OLED 金属阳极及阴极隔离柱的制备完成。

[0060] 实施例 3

[0061] 1) 选用普通干净硅基片 101 做衬底, 衬底为普通硅片, 厚度为 500 μm ; 在衬底上用磁控溅射一层钛 / 铝金属膜 102; 溅射钛 / 铝金属膜厚度分别为: 10nm, 50nm;

[0062] 2) 在镀有钛 / 铝的硅基片 101 上涂光学光刻胶, 用第一版光刻板曝光 8 ~ 10 秒、进行显影, 得到金属阳极掩膜图形 103; 光刻胶为 AZ4620 光学光刻胶, 胶厚为 1500nm;

[0063] 3) 将显影后的硅基片 101 放在 ICP 刻蚀机中, 在 ICP 功率为 450W, RF 功率为 200W, Cl_2 和 Ar 流量为 55mL/min, 腔体气压为 4.00Pa 的条件下进行刻蚀 90s;

[0064] 4) 把刻蚀后的硅基片 101 置于丙酮器皿中, 并外加超声波去除硅基片 101 上的光刻胶, 得到金属阳极电极图形 104, 再用酒精和去离子水清洗干净;

[0065] 5) 将清洗后具有金属电极图形的硅基片 101 放入快速退火炉, 在 800 $^{\circ}\text{C}$ 下快速退火 40s。

[0066] 6) 在金属阳极图形上方涂光刻胶; 光刻胶为 OSR 光刻胶, 胶厚为 1400nm;

[0067] 7) 用第二版光刻板进行前曝, 曝光时间 8 ~ 10 秒;

[0068] 8) 将曝光后的硅基片 101 置于 140 ~ 150 $^{\circ}\text{C}$ 热板烘烤 3 ~ 3.5 分钟;

[0069] 9) 将烘烤后的硅基片 101 再进行泛曝 35 ~ 40 秒, 然后显影, 显影后形成截面为倒梯形的隔离柱图形 105, 至此, OLED 金属阳极及阴极隔离柱的制备完成。

[0070] 实施例 3 只是步骤 1) ~ 步骤 3) 的参数与实施例 1、2 不同, 其它步骤与实施例 1、2 均相同。

[0071] 本发明在金属层上涂上光刻胶并光刻出掩膜图案, 再用 ICP 刻蚀得到金属图案, 这样避免了先做掩膜图案再蒸镀金属层带来的各种负面影响。并且利用磁控溅射先在干净的硅片表面蒸镀一层金属层, 使得金属有较强的附着性, 能做更微细的金属图案, 对蒸镀腔避免了一定的污染, 有利于下次蒸镀。

[0072] 其次磁控溅射变得更容易控制合金的组成比, 进而得到理想的阳极功函数, 使得金属与硅片之间容易形成良好的欧姆接触, 有利于空穴的注入, 而且金属层的附着性强, 对于较微细的图案不易产生脱落。

[0073] 利用 ICP 刻蚀, 使得刻蚀图案更精确。通过快速退火能得到最佳的欧姆接触, 减小接触电阻, 进而提高这种硅基有机发光微显示 (OLED) 发光特性。



图 1



图 2

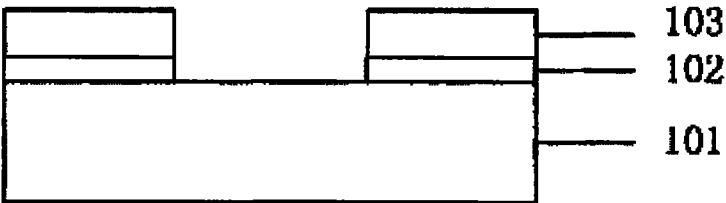


图 3

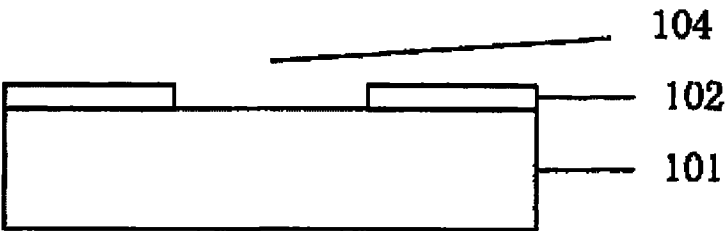


图 4

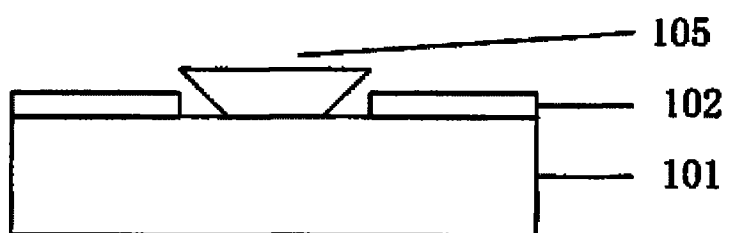


图 5

专利名称(译)	一种硅基有机发光微显示器件隔离柱的制备方法		
公开(公告)号	CN101697369A	公开(公告)日	2010-04-21
申请号	CN200910218648.5	申请日	2009-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	彩虹集团公司		
申请(专利权)人(译)	彩虹集团公司		
当前申请(专利权)人(译)	彩虹集团公司		
[标]发明人	李俊		
发明人	李俊		
IPC分类号	H01L51/56		
其他公开文献	CN101697369B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及硅基有机发光微显示(OLED)金属阳极及阴极隔离柱的制备方法，其特征在于：所述的该隔离柱的制备步骤如下：1)在硅基片衬底上用磁控溅射一层金属膜；2)在镀有铬/银的硅基片上涂光学光刻胶，用第一版光刻板进行曝光、显影；3)对刻有图形的硅基片进行ICP刻蚀；4)超声波去除硅基片上的光刻胶；5)快速退火；6)涂光刻胶；7)用第二版光刻板进行前曝；8)将曝光后的硅基片热板烘烤；9)再进行泛曝、显影后形成截面为倒梯形的隔离柱结构，至此，OLED金属阳极及阴极隔离柱的制备完成。该制备方法能够得到牢固而且图案精确的金属阳极电极图案，且得到最佳的欧姆接触、微细的金属图案。

