

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 7/039 (2006.01)

G03F 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610017221.5

[43] 公开日 2008 年 4 月 2 日

[11] 公开号 CN 101154049A

[22] 申请日 2006.9.29

[21] 申请号 200610017221.5

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 宁永强 秦 莉 孙艳芳 李 特
崔锦江 刘 云 刘星元 王立军

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 赵炳仁

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种制备光刻胶图形的方法

[57] 摘要

本发明属于微电子和光电子器件领域，涉及器件制作工艺过程中采用光刻进行器件图形转移的制备技术。该方法采用一种正性光刻胶，按照光刻工艺通常的方法，先在样品表面上旋涂第一层光刻胶，其特征是前烘后不用光刻版掩蔽即进行大面积曝光。然后在已经大面积曝光的第一层光刻胶表面旋涂第二层光刻胶，前烘后用光刻版进行图形掩蔽后曝光。曝光后进行显影，在第一层和第二层均显透，观察到清晰的图形后再加长一定时间显影使第一层光刻胶的图形边界深入到位于其上第二层光刻胶图形的底部，形成具有倒梯形或倒凸字形 (undercut) 形截面的光刻胶图形。该技术重复性好，简便易行，便于推广。

1、一种制备光刻胶图形的方法，其特征在于：

(1)、采用两层光刻胶；

(2)、在旋涂第二层光刻胶之前不用光刻版掩蔽即对第一层光刻胶进行大面积曝光；

(3)、采用在显影出现清晰图形后再延长 $1/3$ 或 $1/4$ 时间进行显影的方法；

(4)、光刻胶采用正性紫外光刻胶。

2、按照权利要求 1 所述的一种制备光刻胶图形的方法，其特征在于制备光刻胶图形为倒梯形或倒凸字形截面的光刻胶图形。

一种制备光刻胶图形的方法

技术领域：

本发明属于微电子和光电子器件领域，涉及器件制作工艺过程中采用光刻进行器件图形转移的制备技术。

背景技术：

在微电子及光电子器件制作过程中，通过光刻工艺将设计好的器件图形转移到样品表面，然后采用蒸发或者溅射等技术在样品表面上制备介质或金属薄膜图形，实现电隔离或电连接功能是非常重要的工艺技术。

为获得高质量介质或金属薄膜图形，在光刻工艺中需要将旋涂在样品表面的光刻胶薄膜经过曝光和显影过程后制备成具有倒梯形（图 1 中 2）或倒凸字形（undercut）（图 2 中 3）截面的光刻胶图形，使采用蒸发或溅射等技术在光刻胶图形表面和没有被光刻胶图形遮掩的衬底表面上制备的介质或金属薄膜之间没有粘连，便于高质量地去除光刻胶图形表面的介质或金属膜，而将预期图形的介质或金属薄膜留在样品表面。

目前文献报道的制备倒梯形或倒凸字形（undercut）形截面光刻胶方法主要如下：

（1）通过氯苯溶液浸泡的化学方法对光刻胶图形表面进行硬化，使图形表面部分的显影速度低于光刻胶图形下部的显影速度，经过一定时间的显影后形成倒梯形结构；

（2）采用 AZ5214 光刻胶，通过图形反转工艺形成倒梯形截面光刻胶

图形;

(3) 采用 Shipley LOL-2000 专用剥离液。Shipley LOL-2000 可以在光刻胶显影液中以稳定的速度溶解。因此显影液在将 Shipley LOL-2000 层之上的光刻胶图形显透后可以继续溶解 Shipley LOL-2000 层并深入到光刻胶层底部形成 undercut 形截面;

(4) 采用双层或三层光刻胶, 曝光后采用不同的显影液对各层逐次显影, 并控制使最靠近器件表面的光刻胶层显影速度较其它层快, 从而形成 undercut 截面的光刻胶图形。

背景技术中的四种方法或者采用的方法 1 溶液毒性大、工艺复杂; 方法 2 工艺条件苛刻, 重复性不好, 难于控制; 方法 3 需要专用化学试剂; 方法 4 工艺复杂, 实验周期长。

本发明的详细内容:

本发明公开一种制备具有倒梯形或倒凸字形 (undercut) 形截面的光刻胶图形的方法, 重复性好, 简便易行。

该方法采用一种正性光刻胶, 按照光刻工艺通常的方法, 先在样品表面上旋涂第一层光刻胶, 前烘后不用光刻版掩蔽即进行大面积曝光。然后在已经大面积曝光的第一层光刻胶表面旋涂第二层光刻胶, 前烘后用光刻版进行图形掩蔽后曝光。曝光后进行显影, 在第一层和第二层均显透, 观察到清晰的图形后再加长一定时间显影使第一层光刻胶的图形边界深入到位于其上第二层光刻胶图形的底部, 形成具有倒梯形或倒凸字形 (undercut) 形截面的光刻胶图形。

该技术重复性好, 简便易行, 成本低廉, 便于推广。

附图说明:

图 1 是倒梯形截面光刻胶图形示意图

图 2 是倒凸字形（undercut）形截面光刻胶图形示意图

图 3 是本发明制备具有倒梯形或倒凸字形（undercut）形截面的光刻胶图形方法示意图

具体实施方式：下面结合附图和实施例对本发明进一步说明，但本发明不限于这些实施例。

实施例 1：本发明方法如图 3 所示：

对衬底片 1 进行清洗、烘干后，用甩胶机以转速 3000 转/分、甩胶时间 30 秒的条件将 AZ4330 正性光刻胶旋涂在衬底片 1 的表面，形成第一层光刻胶 4，在 100℃热板上进行前烘 90 秒，然后用光刻机对第一层光刻胶 4 进行大面积曝光，时间 70 秒，完成后样品如图 3 中 a 所示。

大面积曝光后，再次用甩胶机以上述同样的条件将第二层光刻胶 5 旋涂在第一层光刻胶 4 上面，在 100℃热板上进行前烘 90 秒，完成后样品如图 3 中 b 所示。

然后将带有图形的光刻板 6 与第二层光刻胶 5 紧密接触对准，用光刻机对第二层光刻胶 4 进行图形曝光，时间 35 秒，完成后样品如图 3 中 c 所示。

然后用氢氧化钠：去离子水显影液（配比为 2.3 克氢氧化钠+250ml 去离子水）对图 3 中 c 所示曝光后的样品进行显影，时间 40 秒，样品表面出现清晰的图形，如图 3 中 d 所示。

对上述显影后的样品继续加长时间显影 10 秒，在显微镜下观察到如图 3 中 e 所示的倒梯形截面。

实施例 2：对衬底片 1 进行清洗、烘干后，用甩胶机以转速 3000 转/

分、甩胶时间 30 秒的条件将 AZ4330 正性光刻胶旋涂在衬底片 1 的表面，形成第一层光刻胶 4，在 120℃热板上进行前烘 100 秒，然后用光刻机对第一层光刻胶 4 进行大面积曝光，时间 70 秒，完成后样品如图 3 中 a 所示。

大面积曝光后，再次用甩胶机以上述同样的条件将第二层光刻胶 5 旋涂在第一层光刻胶 4 上面，在 120℃热板上进行前烘 100 秒，完成后样品如图 3 中 b 所示。

然后将带有图形的光刻板 6 与第二层光刻胶 5 紧密接触对准，用光刻机对第二层光刻胶 4 进行图形曝光，时间 35 秒，完成后样品如图 3 中 c 所示。

然后用氢氧化钠：去离子水显影液（配比为 2.3 克氢氧化钠+250ml 去离子水）对图 3 中 c 所示曝光后的样品进行显影，时间 40 秒，样品表面出现清晰的图形，如图 3 中 d 所示。

对上述显影后的样品继续加长时间显影 10 秒，在显微镜下观察到如图 3 中 f 所示的倒凸字形（undercut）截面。

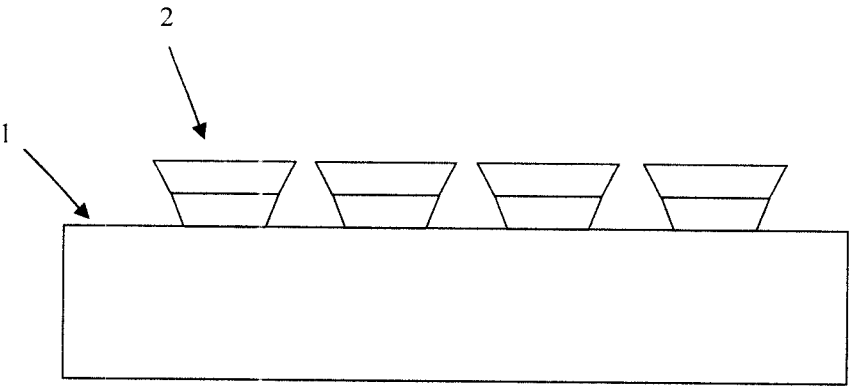


图 1

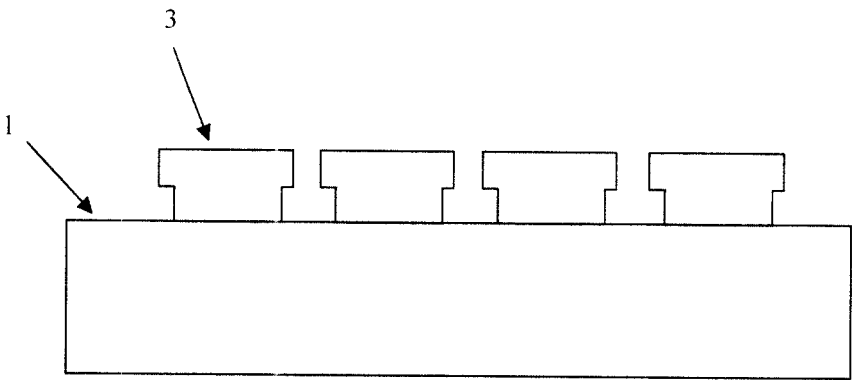


图 2

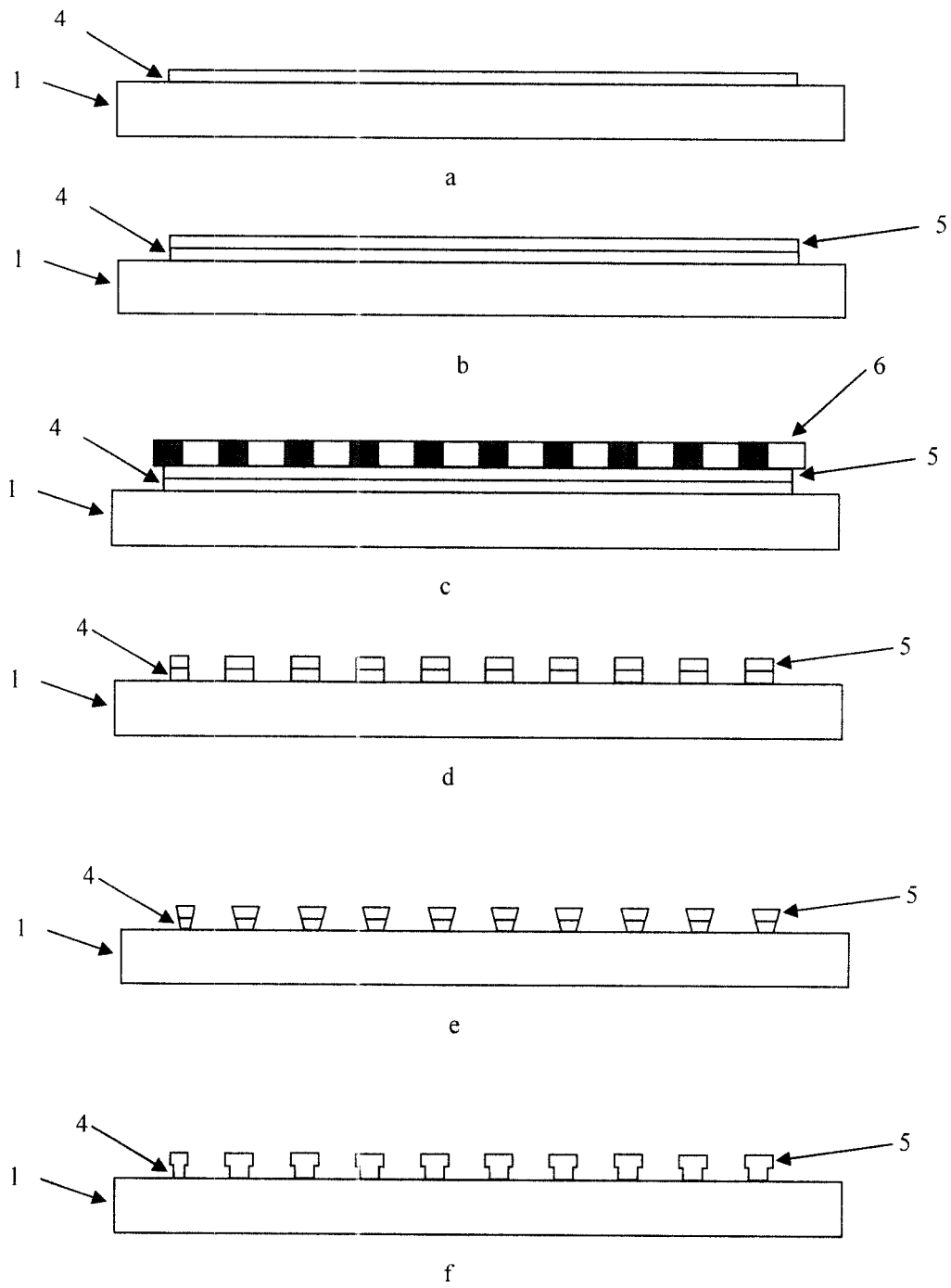


图 3