



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101881927 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 10

(21) 申请号 201010229018. 0

(22) 申请日 2010. 07. 16

(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 130033 吉林省长春市东南湖大路  
3888 号

(72) 发明人 孙晓娟 李志明 黎大兵 宋航  
陈一仁 缪国庆 蒋红

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 陶尊新

(51) Int. Cl.

G03F 7/00 (2006. 01)

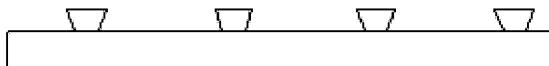
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种制备倒梯形光刻胶截面的方法

(57) 摘要

一种制备倒梯形光刻胶截面的方法，涉及微电子与光电子器件领域。它解决了现有图像反转法制备工艺复杂、重复性差，并且难于控制的问题，本发明方法为：采用匀胶机在衬底片表面旋涂光刻胶，匀胶机的转速为：1000r/min-6000r/min；采用普通烤箱进行前烘，然后采用曝光机将带有图形的光刻板与所述衬底片表面的光刻胶进行接触曝光；继续采用普通的烤箱进行烘烤，烘烤温度为115℃-130℃，烘烤时间为3min-10min，采用曝光机对烘烤后的衬底片进行泛曝光，采用显影液对衬底片进行显影，获得倒梯形的光刻胶截面。本发明的制备方法重复性好，简便易行，适用于器件制备剥离工艺中采用光刻技术对器件图形转移的技术。



1. 一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,其特征是,该方法由以下步骤实现:

步骤一、采用匀胶机在衬底片(1)表面旋涂光刻胶(2),所述光刻胶(2)的型号为AZ5214,所述匀胶机的转速为:1000r/min-6000r/min;

步骤二、对步骤一所述的衬底片(1)采用普通烤箱进行前烘,然后采用曝光机将带有图形的光刻板(3)与所述衬底片(1)表面的光刻胶(2)进行接触曝光;获得曝光后的衬底片(1);

步骤三、对步骤二获得的衬底片(1)采用普通的烤箱进行烘烤,烘烤温度为115°C -130°C,烘烤时间为3min-10min,获得烘烤后的衬底片(1);

步骤四、采用曝光机对步骤三获得的烘烤后的衬底片(1)进行泛曝光,获得曝光后的衬底片(1);

步骤五、采用显影液对步骤四获得的衬底片(1)进行显影,获得倒梯形的光刻胶截面。

2. 根据权利要求1所述一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,其特征在于,步骤一所述的匀胶机的转速为1500r/min,所述匀胶机在衬底表面旋涂光刻胶(2)的时间为10秒。

3. 根据权利要求1所述一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,其特征在于,步骤二所述的采用普通烤箱进行前烘,所述前烘的温度为65°C,时间为30分钟。

4. 根据权利要求1所述一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,其特征在于,步骤二所述的采用曝光机对所述衬底片(1)表面的光刻胶(2)进行曝光,所述曝光的时间为正型光刻胶曝光时间的1/3,所述正型光刻胶的曝光时间为20-30秒。

5. 根据权利要求1所述一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,其特征在于,步骤三所述的烘烤时间为3min-10min。

6. 根据权利要求5所述一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,其特征在于,步骤三所述的烘烤时间为8min。

7. 根据权利要求5所述一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,其特征在于,步骤四所述的泛曝光时间为正型光刻胶曝光时间的2倍。

## 一种制备倒梯形光刻胶截面的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及微电子与光电子器件领域,具体涉及器件制备剥离工艺中采用光刻技术对器件图形转移的技术。

### 背景技术

[0002] 在微电子与光电子器件制备及集成电路加工工艺中,利用剥离技术制作微细金属的图形,制作的金属图形尺寸在微米、亚微米范围内更是一种有生命力和有价值的技术。

[0003] 所谓剥离技术是指首先在洁净的晶片表面上涂上一层或多层感光掩膜层,通过对对其进行不同形式的曝光、烘烤、显影、后烘烤等工艺处理后,在基片上会得到光刻胶掩蔽几何图形,然后通过蒸发或溅射等方法。在基片表面获得不连续的金属层,最后通过剥离掉掩膜层及其上金属层,而与基片紧密接触的金属电极图形就会保留了下来。剥离工艺可以有效解决不易用光刻腐蚀方法制备微细图形及有些多层金属用不同的腐蚀液交替使用时会发生严重的横向钻蚀的问题。剥离方法的关键是通过蒸发或溅射金属后使掩蔽光刻胶上的金属膜与掩膜断开区域上的金属膜断开,这样易于剥离液渗透进去溶解光刻胶。要达到这一点,通常要求光刻胶层经过曝光和显影后制备成的图形剖面具有倒梯形或倒“凸”字形。

[0004] 目前,国内外报道的制备倒梯形或倒凸字形的方法有以下几种方法:普通光刻胶用氯苯浸泡法、负性光刻胶法、多层胶掩膜剥离法以及图像反转法。

[0005] 氯苯浸泡法是指用氯苯溶液  $C_6H_5Cl$  浸泡光刻胶表面,浸泡后的光刻胶顶层在显影时以某种很低速率下溶解,而光刻胶的下部在显影时的溶解速度较快,通过控制显影时间,可形成倒梯形;负性光刻胶法是指由于负性光刻胶掩膜在紫外光照射下产生光化反应,使高分子化合物交联成不溶于碱性显影液的分子结构。而不被光照射的部分溶于显影液而显影,在其掩膜曝光区上层由于光化反应强于下层,因此在显影后留在基片上光刻胶剖面开口处区域自然形成倒梯形;多层胶掩膜剥离法是指采用两层或三层光刻胶(一般用两层),由于不同光刻胶在同种显影液中的溶解度有显著差别,所以可以通过不同的显影液对各层次光刻胶逐次显影,使得顶层光刻胶的显影速度快而底层光刻胶的显影速度慢,形成倒梯形或倒“凸”字形;图像反转法是指反转光刻胶通过近紫外(NUV)曝光产生潜在的正性图象。然后,在无水条件下进行深紫外(DUV)泛曝光,通过原先掩膜区域中光敏化合物(PAC)树脂产生脂化连接,从而产生胶表面选择性交联。由于胶的脂化顶端面显示低的分解速度,通过显影即可产生适合剥离工艺的负斜度即倒梯形图形,此方法生成的图形与一般正胶工艺形成的图形相反。

[0006] 在上述这四种方法中,氯苯浸泡法是应用最普遍的,最有效的形成倒梯形或倒“凸”字形的方法,但是氯苯化合物  $C_6H_5Cl$  毒性大,对人有害,且此工艺过程复杂;利用负性光刻胶法对光刻胶本身有很高的要求,且负性胶易膨胀、软化等,降低光刻的分辨率;多层掩膜剥离法不仅工艺复杂,难于控制,而且实现周期长;图像反转法光刻后的图形失真小,并且经过图像反转后的光刻胶抗干法刻蚀能力强,可形成倒台面的侧壁,有利于剥离,但是

工艺条件及其苛刻,重复性差,难于控制和实现。

## 发明内容

[0007] 本发明为解决现有图像反转法制备工艺复杂、重复性差,并且难于控制的问题,提供一种制备倒梯形光刻胶截面的方法。

[0008] 一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,该方法由以下步骤实现:

[0009] 步骤一、采用匀胶机在衬底片表面旋涂光刻胶,所述光刻胶的型号为 AZ5214,所述匀胶机的转速为:1000r/min-6000r/min;

[0010] 步骤二、对步骤一所述的衬底片采用普通烤箱进行前烘,然后采用曝光机将带有图形的光刻版与所述衬底片表面的光刻胶进行接触曝光;获得曝光后的衬底片;

[0011] 步骤三、对步骤二获得的衬底片采用普通的烤箱进行烘烤,烘烤温度为115°C -130°C ,烘烤时间为3min-10min,获得烘烤后的衬底片;

[0012] 步骤四、采用曝光机对步骤三获得的烘烤后的衬底片进行泛曝光,获得曝光后的衬底片;

[0013] 步骤五、采用显影液对步骤四获得的衬底片进行显影,获得倒梯形的光刻胶截面。

[0014] 本发明的有益效果:本发明采用图像反转法实现倒梯形截面光刻胶图形,可以光刻出任意角度的倒梯形,本发明所述方法工艺过程简单,重复性好,简便易行,无毒无害。

## 附图说明

[0015] 图1为采用本发明方法制备的倒梯形截面光刻胶图形示意图;

[0016] 图2为采用本发明方法制备的倒“凸”字形截面光刻胶图形示意图;

[0017] 图3中a、b、c为本发明制备具有倒梯形截面光刻胶图形方法的示意图;

[0018] 图中:1、衬底片,2、光刻胶,3、光刻版。

## 具体实施方式

[0019] 具体实施方式一、结合图1说明本实施方式,一种制备倒梯形光刻胶截面的方法,该方法由以下步骤实现:

[0020] 步骤一、采用匀胶机在衬底片1表面旋涂光刻胶,所述光刻胶的型号为 AZ5214,所述匀胶机的转速为:1000r/min-6000r/min;

[0021] 步骤二、对步骤一所述的衬底片1采用普通烤箱进行前烘,然后采用曝光机将带有图形的光刻版3与所述衬底片1表面的光刻胶2进行接触曝光;获得曝光后的衬底片1;

[0022] 步骤三、对步骤二获得的衬底片1采用普通的烤箱进行烘烤,烘烤温度为115°C -130°C ,烘烤时间为3min-10min,获得烘烤后的衬底片1;

[0023] 步骤四、采用曝光机对步骤三获得的烘烤后的衬底片1进行泛曝光,获得曝光后的衬底片1;

[0024] 步骤五、采用显影液对步骤四获得的衬底片1进行显影,获得倒梯形的光刻胶截面。

[0025] 本实施方式中步骤一所述匀胶机在衬底表面旋涂光刻胶2的时间为10秒。

[0026] 本实施方式中步骤二所述的采用普通烤箱进行前烘,所述前烘的温度为65°C ,时

间为 30 分钟,采用曝光机对所述衬底片 1 表面的光刻胶 2 进行曝光,所述曝光的时间为正型光刻胶曝光时间的 1/3 左右,所述正型光刻胶的曝光时间为 20-30 秒,所述正型光刻胶的型号为 BP212。

[0027] 本实施方式中步骤三所述的烘烤时间为 3min-10min。

[0028] 本实施方式中步骤三所述的烘烤时间为 8min。

[0029] 本实施方式中步骤四所述的曝光时间为曝光机的功率而定,泛曝光时间为正型光刻胶曝光时间的 2 倍左右,所述曝光机的功率可以为 20mw。

[0030] 本实施方式中步骤五所述的显影时间根据光刻胶 2 的厚度而定,所述显影时间可以为 30 秒左右。

[0031] 具体实施方式二、结合图 3 说明本实施方式,本实施方式为具体实施方式一所述的一种制备倒梯形光刻胶截面的方法的实施例:

[0032] 一、对衬底片 1 进行清洗处理,然后用匀胶机以转速 1500 转 / 分将 AZ5214 反转光刻胶 2 旋涂在衬底上,时间为 10 秒,然后在普通烤箱中以 65℃前烘 30 分,完成后的样品如图 3 中 a 所示。

[0033] 二、将带有图形的光刻版与光刻胶 2 紧密接触曝光,时间为 10 秒,完成后的样品如图 3 中 b 所示。

[0034] 三、然后利用普通烤箱 120℃烘烤,时间为 8 分钟,并利用曝光机进行泛曝光,时间为 55 秒,完成后用碱性显影液对样品进行显影,时间为 30 秒左右,衬底片 1 的表面出现清晰的图形,光刻胶截面为明显的倒梯形,完成的样品如图 3 中 c 所示。

[0035] 本发明方法不限于上述实施例,本发明所述方法还可以光刻出倒“凸”字形截面光刻胶 2 图形,结合图 2。本发明方法在普通烤箱下就可以获得光刻胶截面的倒梯形,避免了利用报道过的利用热板加热或者真空烤箱加热,在严格的时间和温度控制条件下进行。同时本发明方法制备光刻胶倒梯形截面的工艺条件宽泛,重复性好,简便易行,无毒无害。

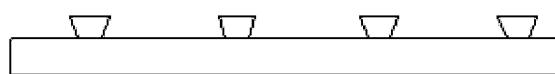


图 1

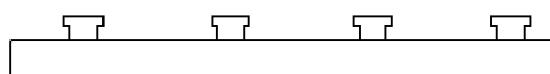
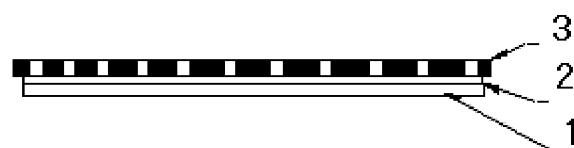


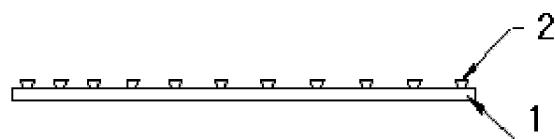
图 2



a



b



c

图 3