



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103663361 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310743385. 6

G03F 7/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 30

(71) 申请人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 52 号

(72) 发明人 赵文杰 胡军 周真 施云波
罗毅(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务
所 23109

代理人 岳泉清

(51) Int. Cl.

B81C 1/00 (2006. 01)

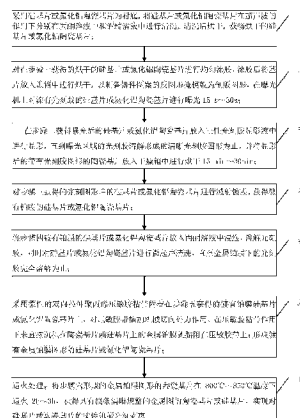
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离
工艺方法

(57) 摘要

一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,涉及一种在微机械加工中柔性机械光刻剥离工艺制造方法,解决了现有采用反转胶光刻剥离工艺法在硅基片或陶瓷衬底基片进行铂膜光刻剥离,存在污染大、工艺程序复杂,机械性能较差的缺点。本发明采用氮化铝陶瓷基片或硅基片为衬底在超声波的作用下分别在丙酮溶液中和酒精溶液中进行清洗然后均匀涂胶,以制备器件图案的反图形掩模版为制版图形再进行曝光、显影、镀膜,然后在微超声清洗光刻胶,直至光刻胶完全溶解,采用柔性的双向拉伸聚丙烯压敏胶粘带附着在溶解光刻胶后的基片上,施加外力,最后退火处理,实现对陶瓷基片或硅基片的柔性机械光刻剥离。本发明适用于硅基片或陶瓷基片的光刻剥离。



1. 一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特征在于,该方法的具体步骤为:

步骤一、采用硅基片或氮化铝陶瓷基片为衬底,将硅基片或氮化铝陶瓷基片在超声波的作用下分别在丙酮溶液中和酒精溶液中进行清洗,清洗后烘干,获得烘干的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

步骤二、对在步骤一获得的烘干的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行均匀涂胶,涂胶后将基片放入烘箱中进行烘干,以制备器件图案的反图形掩模版为制版图形,在曝光机上对涂有光刻胶的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行曝光 15s ~ 30s;

步骤三、在步骤二获得曝光后的硅基片或氮化铝陶瓷基片放入正性光刻胶显影液中进行显影,直到曝光区域的光刻胶溶解形成的清晰光刻胶图形为止,并将显影后的带有光刻胶图形的陶瓷基片放入干燥箱中进行烘干 15min ~ 30min;

步骤四、对步骤三获得的光刻图形后的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行溅射镀膜,获得镀有铂膜的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

步骤五、将步骤四镀有铂膜的硅基片或氮化铝陶瓷基片放入丙酮溶液中浸泡,溶解光刻胶,同时对硅基片或氮化铝陶瓷基片进行微超声清洗,直至金属铂膜下的光刻胶完全溶解为止;

步骤六、采用柔性的双向拉伸聚丙烯压敏胶粘带附着在步骤五获得的镀有铂膜硅基片或氮化铝陶瓷基片上,对压敏胶带施加机械切向外力作用,在压敏胶粘带作用下未直接沉积在陶瓷基片或硅基片上的金属铂膜就黏附在压敏胶带上;形成镀有金属铂膜图形的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

步骤七、退火处理,将步骤六形成的金属铂膜图形的陶瓷基片在 800℃ ~ 850℃ 温度下退火 2h ~ 3h,获得具有线条清晰规整的金属图的陶瓷基片或硅基片,实现对硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离。

2. 根据权利要求 1 所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特征在于,步骤一所述的将硅基片或氮化铝陶瓷基片在超声波的作用下分别在丙酮溶液中和酒精溶液中进行清洗,清洗后烘干的具体过程为:

先将硅基片或氮化铝陶瓷基片浸入在丙酮溶液中,并在频率为 30kHz 的超声波进行清洗,清洗后取出硅基片或氮化铝陶瓷基片再浸入酒精溶液中在频率为 50kHz 的超声波作用下进行清洗 10min ~ 15min,取出硅基片或氮化铝陶瓷基片在 150℃ 温度下进行 20min ~ 30min 烘干。

3. 根据权利要求 1 所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特征在于,步骤二中所述的对在步骤一获得的烘干的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行均匀涂胶的方法为:

采用 BP212CP37 型正性光刻胶在匀胶机 2500r/min ~ 5000r/min 速度下进行均匀涂胶。

4. 根据权利要求 1 所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特征在于,步骤二所述的涂胶后将基片放入烘箱中进行烘干的条件为:烘箱中的温度为 80℃ ~ 100℃,烘干时间为:20min ~ 30min。

5. 根据权利要求 1 所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特

征在于,步骤三中所述的在步骤二获得曝光后的硅基片或氮化铝陶瓷基片放入正性光刻胶显影液中进行显影的时间为:10s ~ 30s。

6. 根据权利要求1所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特征在于,步骤四中对步骤三获得的光刻图形后的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行溅射镀膜的方法为:

采用真空多靶溅射镀膜机,利用纯度为99.999%、直径为60mm和厚度为2.5mm的铂靶材进行溅射;将硅基片或氮化铝陶瓷基片放入溅射室内,控制溅射室的真空度达到 10^{-5} Pa时,往溅射室通氩气,氩气压强为1.5Pa,采用直流溅射,溅射功率为32W,时间为20min,氩气的流量为15ml/min ~ 20ml/min,溅射镀膜的时间为15min ~ 20min。

7. 根据权利要求1所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特征在于,步骤五中所述的对硅基片或氮化铝陶瓷基片进行微超声清洗的微超声的频率为30kHz。

8. 根据权利要求1所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特征在于,步骤七中将步骤六形成的金属铂膜图形的陶瓷基片退火的温度为800℃。

9. 根据权利要求1所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,其特征在于,步骤七中将步骤六形成的金属铂膜图形的陶瓷基片退火的时间为2h。

一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在微机械加工中柔性机械光刻剥离工艺制造方法

背景技术

[0002] 目前,现有的能在硅基片或陶瓷衬底基片上实现铂膜光刻剥离工艺方法主要是反转胶光刻剥离工艺法,污染大、工艺程序复杂,机械性能较差。

发明内容

[0003] 本发明为了解决现有采用反转胶光刻剥离工艺法在硅基片或陶瓷衬底基片进行铂膜光刻剥离,存在污染大、工艺程序复杂,机械性能较差的缺点,提出了一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法。

[0004] 本发明所述一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,该方法的具体步骤为:

[0005] 步骤一、采用硅基片或氮化铝陶瓷基片为衬底,将硅基片或氮化铝陶瓷基片在超声波的作用下分别在丙酮溶液中和酒精溶液中进行清洗,清洗后烘干,获得烘干的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

[0006] 步骤二、对在步骤一获得的烘干的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行均匀涂胶,涂胶后将基片放入烘箱中进行烘干,以制备器件图案的反图形掩模版为制版图形,在曝光机中对涂有光刻胶的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行曝光 15s ~ 30s;

[0007] 步骤三、在步骤二获得曝光后的硅基片或氮化铝陶瓷基片放入正性光刻胶显影液中进行显影,直到曝光区域的光刻胶溶解形成的清晰光刻胶图形为止,并将显影后的带有光刻胶图形的陶瓷基片放入干燥箱中进行烘干 15min ~ 30min;

[0008] 步骤四、对步骤三获得的光刻图形后的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行溅射镀膜,获得镀有铂膜的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

[0009] 步骤五、将步骤四镀有铂膜的硅基片或氮化铝陶瓷基片放入丙酮溶液中浸泡,溶解光刻胶,同时对硅基片或氮化铝陶瓷基片进行微超声清洗,直至金属铂膜下的光刻胶完全溶解为止;

[0010] 步骤六、采用柔性的双向拉伸聚丙烯压敏胶粘带附着在步骤五获得的镀有铂膜硅基片或氮化铝陶瓷基片上,对压敏胶带施加机械切向外力作用,在压敏胶粘带作用下未直接沉积在陶瓷基片或硅基片上的金属铂膜就黏附在压敏胶带上;形成镀有金属铂膜图形的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

[0011] 步骤七、退火处理,将步骤六形成的金属铂膜图形的陶瓷基片在 800℃ ~ 850℃ 温度下退火 2h ~ 3h,获得具有线条清晰规整的金属图的陶瓷基片或硅基片,实现对硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离。

[0012] 本发明所述柔性机械光刻剥离工艺制造方法,广泛适用于硅基衬底基片和陶瓷衬底基片等,特别在 MEMS 传感器制造工艺和微电子器件领域具有广泛应用。本发明工艺制造

方法具有工艺程序简单,开发成本低、污染小、机械性能好等优点。本发明工艺制造方法制备的铂膜最细线宽可达到 0.01mm。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明所述一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 具体实施方式一、结合图 1 说明本实施方式,本实施方式所述一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法,该方法的具体步骤为:

[0015] 步骤一、采用硅基片或氮化铝陶瓷基片为衬底,将硅基片或氮化铝陶瓷基片在超声波的作用下分别在丙酮溶液中和酒精溶液中进行清洗,清洗后烘干,获得烘干的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

[0016] 步骤二、对在步骤一获得的烘干的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行均匀涂胶,涂胶后将基片放入烘箱中进行烘干,以制备器件图案的反图形掩模版为制版图形,在曝光机上对涂有光刻胶的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行曝光 15s ~ 30s;

[0017] 步骤三、在步骤二获得曝光后的硅基片或氮化铝陶瓷基片放入正性光刻胶显影液中进行显影,直到曝光区域的光刻胶溶解形成的清晰光刻胶图形为止,并将显影后的带有光刻胶图形的陶瓷基片放入干燥箱中进行烘干 15min ~ 30min;

[0018] 步骤四、对步骤三获得的光刻图形后的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行溅射镀膜,获得镀有铂膜的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

[0019] 步骤五、将步骤四镀有铂膜的硅基片或氮化铝陶瓷基片放入丙酮溶液中浸泡,溶解光刻胶,同时对硅基片或氮化铝陶瓷基片进行微超声清洗,直至金属铂膜下的光刻胶完全溶解为止;

[0020] 步骤六、采用柔性的双向拉伸聚丙烯压敏胶粘带附着在步骤五获得的镀有铂膜硅基片或氮化铝陶瓷基片上,对压敏胶带施加机械切向外力作用,在压敏胶粘带作用下未直接沉积在陶瓷基片或硅基片上的金属铂膜就黏附在压敏胶带上;形成镀有金属铂膜图形的硅基片或氮化铝陶瓷基片;

[0021] 步骤七、退火处理,将步骤六形成的金属铂膜图形的陶瓷基片在 800℃ ~ 850℃ 温度下退火 2h ~ 3h,获得具有线条清晰规整的金属图的陶瓷基片或硅基片,实现对硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离。

[0022] 本发明所述方法有效的解决了采用普通正性光刻胶实现光刻剥离工艺制造方法工艺复杂,成本高的问题,简化了工艺步骤,降低了制造成本,提高了微机械加工质量,同时使用柔性的双向拉伸聚丙烯压敏胶粘带附着在硅基片或陶瓷基片的铂金属膜上,并对压敏胶带一端施加垂直基片方向机械外力作用,在压敏胶粘带作用下,由于未直接沉积在陶瓷基片上的金属铂膜下面光刻已溶掉,就黏附在压敏胶带上,并随外力作用而脱离,而沉积在陶瓷基片上的铂膜形成了与掩模版相反的、边缘规整的金属线条图形。

[0023] 具体实施方式二、本实施方式是对具体实施方式一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的进一步说明,步骤一所述的将硅基片或氮化铝陶瓷基片在超声波的

作用下分别在丙酮溶液中和酒精溶液中进行清洗,清洗后烘干的具体过程为:

[0024] 先将硅基片或氮化铝陶瓷基片浸入在丙酮溶液中,并在频率为 30kHz 的超声波进行清洗,清洗后取出硅基片或氮化铝陶瓷基片再浸入酒精溶液中在频率为 50kHz 的超声波作用下进行清洗 10min ~ 15min,取出硅基片或氮化铝陶瓷基片在 150℃ 温度下进行 20min ~ 30min 烘干。

[0025] 具体实施方式三、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的进一步说明,步骤二中所述的对在步骤一获得的烘干的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行均匀涂胶的方法为:

[0026] 采用 BP212CP37 型正性光刻胶在匀胶机 2500r/min ~ 5000r/min 速度下进行均匀涂胶。

[0027] 具体实施方式四、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的进一步说明,步骤二中所述的涂胶后将基片放入烘箱中进行烘干的条件为:烘箱中的温度为 80℃ ~ 100℃,烘干时间为:20min ~ 30min。

[0028] 具体实施方式五、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的进一步说明,步骤三所述的在步骤二获得曝光后的硅基片或氮化铝陶瓷基片放入正性光刻胶显影液中进行显影的时间为:10s ~ 30s。

[0029] 具体实施方式六、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的进一步说明,步骤四中对步骤三获得的光刻图形后的硅基片或氮化铝陶瓷基片进行溅射镀膜的方法为:

[0030] 采用真空多靶溅射镀膜机,利用纯度为 99.999%、直径为 60mm 和厚度为 2.5mm 的铂靶材进行溅射;将硅基片或氮化铝陶瓷基片放入溅射室内,控制溅射室的真空度达到 10^{-5} Pa 时,往溅射室通氩气,氩气压强为 1.5Pa,采用直流溅射,溅射功率为 32W,时间为 20min,氩气的流量为 15ml/min ~ 20ml/min,溅射镀膜的时间为 15min ~ 20min。

[0031] 具体实施方式七、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的进一步说明,步骤五中所述的对氮化铝陶瓷基片进行微超声清洗的微超声的频率为 30kHz。

[0032] 具体实施方式八、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的进一步说明,步骤七中将步骤六形成的金属铂膜图形的陶瓷基片退火的温度为 800℃。

[0033] 具体实施方式九、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种硅基片或陶瓷基片的柔性机械光刻剥离工艺方法的进一步说明,步骤七中将步骤六形成的金属铂膜图形的陶瓷基片退火的时间为 2h。

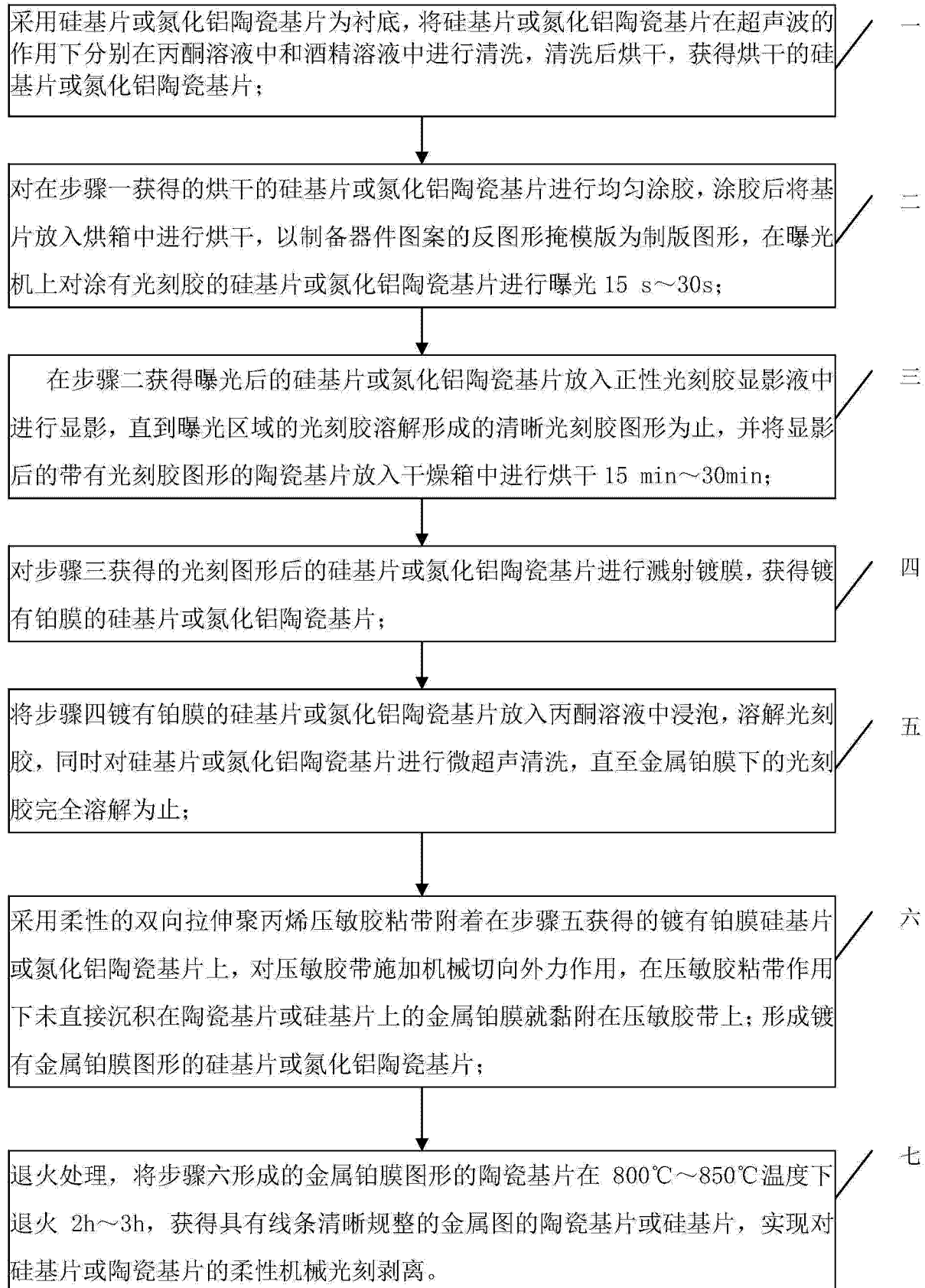


图 1