



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103117208 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201210225796. 1

审查员 张志芳

(22) 申请日 2012. 07. 03

(73) 专利权人 上海华力微电子有限公司

地址 201210 上海市浦东新区张江高科技园  
区高斯路 568 号

(72) 发明人 徐友峰

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

31213

代理人 王敏杰

(51) Int. Cl.

H01L 21/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0026582 A1, 2007. 02. 01,

CN 102074453 A, 2011. 05. 25,

CN 1319252 A, 2001. 10. 24,

CN 101789373 A, 2010. 07. 28,

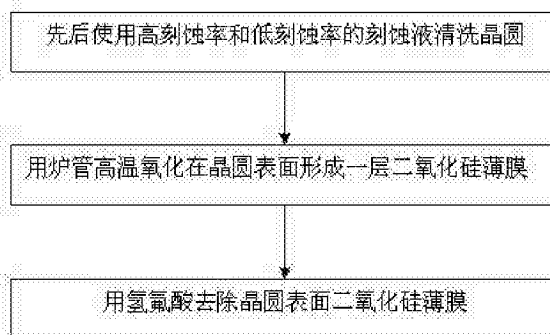
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种去除晶圆上 SiGe 薄膜的方法

(57) 摘要

本发明提供一种去除晶圆上 SiGe 薄膜的方法,包括以下顺序步骤:步骤 1,首先用高刻蚀率的刻蚀液清洗晶圆,除去晶圆表面上大部分的 SiGe;其次用低刻蚀率的刻蚀液清洗晶圆,除去晶圆表面上剩余的 SiGe。步骤 2,用炉管高温氧化在晶圆表面形成一层二氧化硅薄膜。步骤 3,用氢氟酸去除晶圆表面二氧化硅薄膜。本发明提供的去除晶圆上 SiGe 薄膜方法,可以去除晶圆表面上的 SiGe 薄膜并优化表面状况,使得晶圆能被再利用,降低工艺成本。



1. 一种去除晶圆上 SiGe 薄膜的方法,其特征在于,包括以下顺序步骤:

步骤 1,首先用高刻蚀率的刻蚀液清洗晶圆,除去晶圆表面上大部分的 SiGe;其次用低刻蚀率的刻蚀液清洗晶圆,除去晶圆表面上剩余的 SiGe;

步骤 2,用炉管高温氧化在晶圆表面形成一层二氧化硅薄膜;

步骤 3,用氢氟酸去除晶圆表面二氧化硅薄膜;

其中,所述高刻蚀率的刻蚀液为 HF 和  $\text{HNO}_3$  混合溶液,所述 HF 和  $\text{HNO}_3$  混合溶液中 HF 溶液与  $\text{HNO}_3$  溶液的体积比为 1:300 ~ 1:2000,所述 HF 和  $\text{HNO}_3$  混合液的温度范围为 23 ~ 40°C,以及所述低刻蚀率的刻蚀液为  $\text{NH}_4\text{OH}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$  的混合溶液。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述炉管高温氧化形成的二氧化硅薄膜厚度范围为 100Å~1000Å。

## 一种去除晶圆上 SiGe 薄膜的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体微电子技术领域,尤其涉及一种采用湿法刻蚀除去晶圆上 SiGe 薄膜的方法。

### 背景技术

[0002] 为了提高半导体器件的性能,很多应力技术被采用,e-SiGe 技术是一种典型的提高 PMOS 性能的应力技术。在实际的生产中,为了维持外延 SiGe 生长制程的稳定性,需要用裸晶圆来生长 SiGe 作为日常的检测手段,检测 SiGe 膜的厚度及 Ge 含量。这种生长有 SiGe 的晶圆一般不能再使用,需要报废,这使得生产成本增加。

[0003] 去除 SiGe 薄膜通常的方法一般是采用 HF 和氧化性试剂(如  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ 等)的混合液,也有报道采用低蚀刻率的蚀刻液(如  $\text{NH}_4\text{OH}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ 的混合液)来去除,但是由于这些溶剂对于衬底硅也有一定的蚀刻率,故会造成清洗后晶圆表面粗糙。

### 发明内容

[0004] 本发明针对现有技术中存在的不足,提供一种改进的去除 SiGe 薄膜的方法,避免去除 SiGe 薄膜过程中对清洗后晶圆表面的伤害。

[0005] 为了实现上述目的本发明提供一种去除晶圆上 SiGe 薄膜的方法,包括以下顺序步骤:

[0006] 步骤 1,首先用高刻蚀率的刻蚀液清洗晶圆,除去晶圆表面上大部分的 SiGe;其次用低刻蚀率的刻蚀液清洗晶圆,除去晶圆表面上剩余的 SiGe。

[0007] 步骤 2,用炉管高温氧化在晶圆表面形成一层二氧化硅薄膜。

[0008] 步骤 3,用氢氟酸去除晶圆表面二氧化硅薄膜。

[0009] 在本发明提供的一优选实施例中,其中所述高刻蚀率的刻蚀液为 HF 和  $\text{HNO}_3$ 混合溶液。进一步优选,所述 HF 和  $\text{HNO}_3$ 混合液中 HF 与  $\text{HNO}_3$ 混合溶液的体积比为 1:300 ~ 1:2000。进一步优选,所述 HF 和  $\text{HNO}_3$ 混合溶液的温度范围为 23 ~ 40° C。

[0010] 在本发明提供的一优选实施例中,其中所述低刻蚀率的刻蚀液为  $\text{NH}_4\text{OH}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ 的混合溶液。

[0011] 在本发明提供的一优选实施例中,其中所述炉管高温氧化形成的二氧化硅薄膜厚度范围为 100Å~1000Å。

[0012] 本发明提供的去除晶圆上 SiGe 薄膜方法,可以去除晶圆表面上的 SiGe 薄膜并优化表面状况,使得晶圆能被再利用,降低工艺成本。

### 附图说明

[0013] 图 1 是本发明提供的去除晶圆上 SiGe 薄膜方法的流程图。

### 具体实施方式

[0014] 本发明提供一种去除晶圆上 SiGe 薄膜的方法,通过改进原有的去除方法,使得 SiGe 薄膜去除后晶圆表面不会受到损伤。

[0015] 以下通过实施例对本发明提供的去除晶圆上 SiGe 薄膜方法作进一步详细说明,以便更好理解本发明创造的内容,但实施例的内容并不限制本发明创造的保护范围。

[0016] 通常生长有 SiGe 的日常检测晶圆中, SiGe 薄膜的厚度一般在 300-1000 Å, Ge 的重量百分含量为 10%-30%。如不去除 SiGe 薄膜,则不能作为生产所使用。通过以下步骤来去除晶圆上的 SiGe 薄膜层。

[0017] 如图 1 流程图所示:首先,在晶圆清洗机台里用高刻蚀率的刻蚀液清洗晶圆,除去晶圆表面上大部分的 SiGe。高刻蚀率的刻蚀液为 HF 和 HNO<sub>3</sub> 混合溶液,其中 HF 溶液与 HNO<sub>3</sub> 溶液的体积比为 1:300 ~ 1:2000, HF 和 HNO<sub>3</sub> 混合溶液的温度范围为 23 ~ 40° C。之后,在晶圆清洗机台里用低刻蚀率的刻蚀液清洗晶圆,除去晶圆表面上剩余的 SiGe。低刻蚀率的刻蚀液为 NH<sub>4</sub>OH 和 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的混合溶液。在高温炉管中,在晶圆表面氧化形成一层二氧化硅薄膜,所形成的二氧化硅薄膜厚度范围为 100Å~1000Å。二氧化硅薄膜的厚度可以调整以取得最优的表面状况,表面状况可以通过 AFM 检测表面的粗糙度及用 SP2 检测表面粒子来评估。最后,在晶圆清洗机台里用氢氟酸去除二氧化硅薄膜。

[0018] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述,但其只是作为范例,本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。

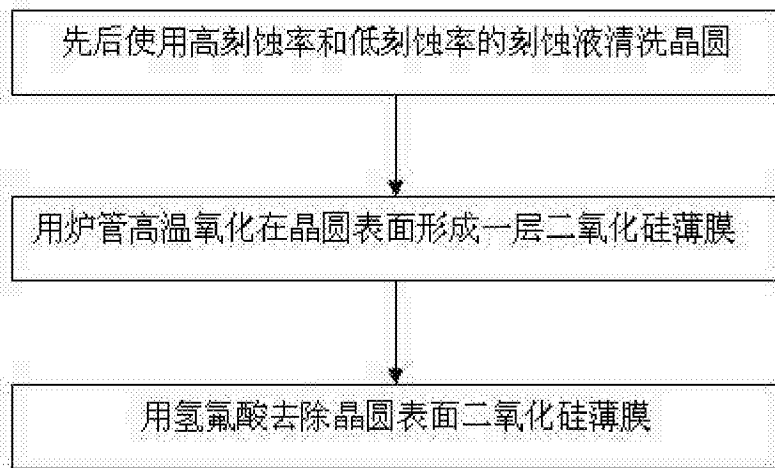


图 1