



中华人民共和国国家标准

GB/T 1554—2009
代替 GB/T 1554—1995

硅晶体完整性化学择优腐蚀检验方法

Testing method for crystallographic perfection of silicon by
preferential etch techniques

2009-10-30 发布

2010-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准代替 GB/T 1554—1995《硅晶体完整性化学择优腐蚀检验方法》。

本标准与 GB/T 1554—1995 相比,主要有如下变化:

- 增加了“本方法也适用于硅单晶片”;
- 增加了“术语和定义”、“干扰因素”章;
- 第 4 章最后一句将“用肉眼和金相显微镜进行观察”修改为“用目视法结合金相显微镜进行观察”;
- 将原标准中“表 1 四种常用化学抛光液配方”删除,对化学抛光液配比进行了修改,删除了乙酸配方;并将各种试剂和材料的含量修改为等级;增加了重量比分别为 50%CrO₃ 和 10%CrO₃ 标准溶液的配比;增加了晶体缺陷显示常用的腐蚀剂对比表;依据 SEMI MF1809-0704 增加了几种国际上常用的无铬、含铬腐蚀溶液的配方、应用及适用性的分类对比表;
- 第 9 章将原 GB/T 1554—1995 中“(111) 面缺陷显示”中电阻率不小于 0.2 Ω·cm 的试样腐蚀时间改为了 10 min~15 min;“(100) 面缺陷显示”中电阻率不小于 0.2 Ω·cm 的试样和电阻率小于 0.2 Ω·cm 的试样腐蚀时间全部改为 10 min~15 min;增加了(110)面缺陷显示;增加了对重掺试样的缺陷显示;在缺陷观测的测点选取中增加了“米”字型测量方法。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会提出。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分技术委员会归口。

本标准起草单位:峨嵋半导体材料厂。

本标准主要起草人:何兰英、王炎、张辉坚、刘阳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 1554—1979、GB/T 1554—1995。

——GB 4057—1983。

硅晶体完整性化学择优腐蚀检验方法

1 范围

本标准规定了用择优腐蚀技术检验硅晶体完整性的方法。

本标准适用于晶向为〈111〉、〈100〉或〈110〉、电阻率为 $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 、位错密度在 $0 \text{ cm}^{-2} \sim 10^5 \text{ cm}^{-2}$ 之间的硅单晶锭或硅片中原生缺陷的检验。

本方法也适用于硅单晶片。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 14264 半导体材料术语

YS/T 209 硅材料原生缺陷图谱

3 术语和定义

GB/T 14264 中规定的术语和定义适用于本标准。

4 方法原理

本方法利用化学择优腐蚀显示结晶缺陷。试样经择优腐蚀液腐蚀，在有缺陷的位置被腐蚀成浅坑或丘，在宏观上可能组成一定的图形，在微观上呈现为分立的腐蚀坑或丘。采用目视法结合金相显微镜进行观察。

5 干扰因素

5.1 腐蚀液放置时间过长，有挥发、沉淀物现象出现，影响腐蚀效果。

5.2 腐蚀时腐蚀时间过短、位错特征不明显；腐蚀时间过长、腐蚀坑易扩大，表面就粗糙，背景就不清晰，特征就不明显，位错也不易观察。

5.3 腐蚀时腐蚀温度高，反应速度就快了，反应物易附在试样表面影响缺陷的观察。

5.4 腐蚀时，试样的摆放方式对结果的观察也有一定的影响，如果腐蚀时试样竖放在耐氢氟酸容器内，则可能会在试样表面产生腐蚀槽，影响缺陷的观察。

6 试剂和材料

6.1 三氧化铬，化学纯。

6.2 氢氟酸，化学纯。

6.3 硝酸，化学纯。

6.4 乙酸，化学纯。

6.5 纯水，电阻率大于 $10 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ (25 ℃)。

6.6 化学腐蚀抛光液配比：HF : HNO₃ = 1 : (3~5) (体积比)。

6.7 铬酸溶液 A：称取 500 g 三氧化铬于烧杯中，用水完全溶解后，移入 1 000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。