



中华人民共和国国家标准

GB/T 14142—2017
代替 GB/T 14142—1993

硅外延层晶体完整性检验方法 腐蚀法

Test method for crystallographic perfection of epitaxial layers in silicon—
Etching technique

2017-09-29 发布

2018-04-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 14142—1993《硅外延层晶体完整性检验方法 腐蚀法》。

本标准与 GB/T 14142—1993 相比,主要技术变化如下:

- 修订了方法提要(见第 4 章,1993 年版第 2 章);
- 增加了干扰因素(见第 5 章);
- 增加了无铬溶液及其腐蚀方法(见 5.2、6.13、9.2.2)。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)与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(SAC/TC 203/SC 2)共同提出并归口。

本标准起草单位:南京国盛电子有限公司、有研半导体材料有限公司、浙江金瑞泓科技股份有限公司。

本标准主要起草人:马林宝、骆红、杨帆、刘小青、陈赫、张海英。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14142—1993。

硅外延层晶体完整性检验方法 腐蚀法

1 范围

本标准规定了用化学腐蚀显示,并用金相显微镜检验硅外延层晶体完整性的方法。

本标准适用于硅外延层中堆垛层错和位错密度的检验,硅外延层厚度大于 $2\ \mu\text{m}$,缺陷密度的测试范围 $0\sim 10\ 000\ \text{cm}^{-2}$ 。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 30453 硅材料原生缺陷图谱

3 术语和定义

GB/T 14264 和 GB/T 30453 界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法提要

用铬酸、氢氟酸混合液或氢氟酸、硝酸、乙酸、硝酸银的混合溶液腐蚀试样,硅外延层晶体缺陷被优先腐蚀。用显微镜观察试样腐蚀表面,可观察到缺陷特征并对缺陷计数。

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 不同腐蚀液(有铬、无铬)的选择,可能会造成部分硅外延片的腐蚀效果不同。

5.3 腐蚀时间过短,如果缺陷特征不明显,或未出现蚀坑,则腐蚀时间应加长,同时监控硅外延层厚度。

5.4 腐蚀时间过长,腐蚀坑放大,同时表面粗糙,会造成显微镜下背景不清晰,缺陷特征也不明显。

5.5 一次性腐蚀2片以上外延片,易造成腐蚀温度升高,腐蚀速率快,反应物易吸附在试样表面影响缺陷观察,应注意需一次性腐蚀外延片的腐蚀液比例。

5.6 腐蚀操作间温度高低、腐蚀溶液配比量等均会影响腐蚀温度、腐蚀速率,从而影响对腐蚀效果的观察。

5.7 检测硅外延层厚度不大于 $2\ \mu\text{m}$ 的层错或位错缺陷时,可以参考本标准,需要仔细操作,严格控制腐蚀速率。

5.8 硅外延片清洗或淀积过程未能去除的污染,在优先腐蚀后可能会显现出来。

5.9 择优腐蚀时,如腐蚀液配液时搅拌不充分,可能出现析出物,易与晶体缺陷混淆。

5.10 显微镜视野区域的校准会直接影响缺陷密度计量的精确度。

5.11 这种建立在假定硅片表面缺陷随机分布基础上的检验方法,可以根据缺陷的尺寸和位置而采用