



中华人民共和国国家标准

GB/T 5252—2020
代替 GB/T 5252—2006

锗单晶位错密度的测试方法

Test method for dislocation density of monocrystal germanium

2020-06-02 发布

2021-04-01 实施

国家市场监督管理总局
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 5252—2006《锗单晶位错腐蚀坑密度测量方法》。本标准与 GB/T 5252—2006 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 修改了标准适用范围(见第 1 章,2006 年版的第 1 章);
- 增加了规范性引用文件(见第 2 章);
- 修改了术语和定义(见第 3 章,2006 年版的第 2 章);
- 修改了方法原理的内容(见第 4 章,2006 年版的第 3 章);
- 将 2006 年版标准“试样制备”中的试剂材料修改为单独章节(见第 5 章,2006 年版的第 4 章);
- 修改了试样制备的要求(见第 7 章,2006 年版的第 4 章);
- 增加了直径 110 mm、130 mm、150 mm 锗单晶的测试点位置(见 8.3);
- 增加了位错腐蚀坑计数的注意事项(见 8.5);
- 修改了试验数据处理的内容(见第 9 章,2006 年版的第 7 章);
- 以位错密度 $1\ 000\ \text{cm}^{-2}$ 为分界值,修改了精密度(见第 10 章,2006 年版的第 9 章);
- 修改了试验报告包含的内容(见第 11 章,2006 年版的第 8 章)。

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:有研光电新材料有限责任公司、北京国晶辉红外光学科技有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、云南临沧鑫圆锗业股份有限公司、中国电子科技集团公司第四十六研究所、广东先导稀材股份有限公司、中锗科技有限公司、义乌力迈新材料有限公司。

本标准主要起草人:张路、冯德伸、马会超、普世坤、姚康、刘新军、郭荣贵、向清华、韦圣林、黄洪伟文。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 5252—1985、GB/T 5252—2006。

锗单晶位错密度的测试方法

1 范围

本标准规定了锗单晶位错密度的测试方法。

本标准适用于{111}、{100}和{113}面锗单晶位错密度的测试,测试范围为 $0 \text{ cm}^{-2} \sim 100\,000 \text{ cm}^{-2}$ 。

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 8756 锗晶体缺陷图谱

GB/T 14264 半导体材料术语

3 术语和定义

GB/T 8756 和 GB/T 14264 界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法原理

锗单晶中位错周围的晶格会发生畸变,当用某些化学腐蚀剂腐蚀晶体表面时,在晶体表面上的位错露头处腐蚀速度较快,进而形成具有特定形状的腐蚀坑。在显微镜下观察并按一定规则统计这些具有特定形状的腐蚀坑,单位视场面积内的腐蚀坑个数即为位错密度。

5 试剂和材料

除非另有说明,测试分析中仅使用确认为分析纯及以上的试剂,所用水的电阻率不小于 $12 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 。

- 5.1 铁氰化钾 $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]$,质量分数不小于 99%。
- 5.2 氢氧化钾(KOH),质量分数不小于 85%。
- 5.3 氢氟酸(HF),质量分数不小于 40%。
- 5.4 硝酸(HNO_3),质量分数为 65%~68%。
- 5.5 过氧化氢(H_2O_2),质量分数不小于 30%。
- 5.6 硝酸铜溶液:质量分数为 10%,用质量分数不小于 99%的 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 配制。
- 5.7 抛光液:HF、 HNO_3 的混合液,体积比为 1:(1~3)。
- 5.8 腐蚀液 A:称取铁氰化钾 80 g、氢氧化钾 120 g 置于烧杯中,用 1 000 mL 水溶解,混匀。
- 5.9 腐蚀液 B:HF、 HNO_3 的混合液,体积比为 1:4。
- 5.10 腐蚀液 C:HF、 HNO_3 、10% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的混合液,体积比为 2:1:1。
- 5.11 腐蚀液 D:HF、 H_2O_2 、10% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的混合液,体积比为 2:1:1。
- 5.12 碳化硅磨料(金刚砂)或白刚玉粉:粒度不大于 $14 \mu\text{m}$ 。