



中华人民共和国国家标准

GB/T 29852—2013

光伏电池用硅材料中 P、As、Sb 施主杂质 含量的二次离子质谱测量方法

Test method for measuring phosphorus, arsenic and antimony in silicon materials
used for photovoltaic applications by secondary ion mass spectrometry

2013-11-12 发布

2014-04-15 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
光伏电池用硅材料中 P、As、Sb 施主杂质
含量的二次离子质谱测量方法

GB/T 29852—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 010-51780168

010-68522006

2014 年 1 月第一版

*

书号: 155066 · 1-48020

版权专有 侵权必究

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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)提出并归口。

本标准起草单位:信息产业专用材料质量监督检验中心、中国电子技术标准化研究院、国家电子功能与辅助材料质量监督检验中心、天津市环欧半导体材料技术有限公司。

本标准主要起草人:马农农、何友琴、王东雪、何秀坤、冯亚彬、裴会川、张雪囡。

光伏电池用硅材料中 P、As、Sb 施主杂质含量的二次离子质谱测量方法

1 范围

本标准规定了用二次离子质谱仪(SIMS)测定光伏电池用硅材料中磷、砷和锑含量的方法。

本标准适用于光伏电池用硅材料中施主杂质磷、砷和锑含量的定量分析,其中磷、砷和锑的浓度均大于 1×10^{14} atoms/cm³。

2 方法原理

在高真空条件下,铯离子源产生的一次离子,经过加速、纯化、聚焦后,轰击样品表面,溅射出多种粒子,将其中的离子(即二次离子)引出,通过质谱仪将不同荷质比的离子分开,记录并计算样品中磷、砷、锑与硅的二次离子强度比($^{31}\text{P}^-$)/($^{30}\text{Si}^-$)、($^{75}\text{As}^-$)/($^{30}\text{Si}^-$)、($^{121}\text{Sb}^-$)/($^{30}\text{Si}^-$),然后利用相对灵敏度因子进行定量。

3 干扰因素

- 3.1 样品表面吸附的磷、砷、锑会干扰样品中磷、砷、锑的测量。
- 3.2 从 SIMS 仪器样品室吸附到样品表面的硼和铝会干扰样品中磷、砷、锑的测量。
- 3.3 在样品架窗口范围内的样品表面应平整,以保证每个样品移动到分析位置时,其表面与离子收集光学系统的倾斜度不变,否则测量的准确度和精度会降低。
- 3.4 测量的准确度和精度随着样品表面粗糙度的增大而显著降低,可通过对样品表面进行化学机械抛光予以消除。
- 3.5 标准样品中磷、砷、锑分布不均匀会影响测量精度。
- 3.6 标准样品中磷、砷、锑标称浓度的偏差会导致测量结果的偏差。
- 3.7 因仪器不同或者同一仪器的状态不同,检测限可能不同。
- 3.8 因为二次离子质谱分析是破坏性的试验,所以应进行取样,且所取样品应能代表该批硅料的性质。本标准未规定统一的取样方法,因为大多数合适的取样计划根据样品情况不同而有区别。为了达到仲裁目的,取样计划应在测试之前得到测试双方的认可。

4 仪器及设备

4.1 扇形磁场二次离子质谱仪

仪器需要装备铯一次离子源,能检测负二次离子的电子倍增器和法拉第杯检测器,质量分辨率优于 4 000。

4.2 液氮或者液氮冷却低温板

如果分析室的真空度大于 1.3×10^{-6} Pa,应用液氮或者液氮冷却的低温板环绕分析室中的样品架。如果分析室的真空度小于 1.3×10^{-6} Pa,则不需要上述冷却。