



中华人民共和国国家标准

GB/T 39144—2020

氮化镓材料中镁含量的测定 二次离子质谱法

Test method for magnesium content in gallium nitride materials—
Secondary ion mass spectrometry

2020-10-11 发布

2021-09-01 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:中国电子科技集团公司第四十六研究所、北京聚睿众邦科技有限公司、东莞市中镓半导体科技有限公司、有色金属技术经济研究院、厦门市科力电子有限公司。

本标准主要起草人:马农农、何友琴、陈潇、刘立娜、何焯坤、杨素心、闫方亮、杨丽霞、颜建锋、倪青青。

氮化镓材料中镁含量的测定

二次离子质谱法

1 范围

本标准规定了氮化镓材料中镁含量的二次离子质谱测试方法。

本标准适用于氮化镓材料中镁含量的定量分析,测定范围为不小于 $5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ 。

注:氮化镓材料中的镁含量以每立方厘米中的原子数计。

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 22461 表面化学分析 词汇

GB/T 32267 分析仪器性能测定术语

3 术语和定义

GB/T 14264、GB/T 22461 和 GB/T 32267 界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法原理

在高真空(真空度优于 10^{-6} Pa)条件下,氧离子源产生的一次离子,经过加速、纯化、聚焦后,轰击氮化镓样品表面,溅射出多种粒子。将其中的离子(即二次离子)引出,通过质谱仪将不同质荷比的离子分开,记录并计算样品中镁与镓的离子计数率之比,利用相对灵敏度因子定量分析并计算出氮化镓材料中的镁含量。

5 干扰因素

5.1 二次离子质谱仪存在记忆效应,若测试过镁含量较高的样品,仪器样品室内会残留高含量镁,影响镁含量的测试结果。

5.2 仪器型号不同或者同一仪器的状态不同(例如电子倍增器效率、光圈大小、一次束流大小、聚焦状态等),会影响本方法的检出限。

5.3 在样品架窗口范围内的样品分析面应平整,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,否则会降低测试的准确度。

5.4 样品表面吸附的镁离子可能影响镁含量的测试结果。

5.5 测试的准确度随着样品的表面粗糙度增大而显著降低,应通过对样品表面化学机械抛光或者化学腐蚀抛光降低表面粗糙度。

5.6 标准样品中镁含量的不均匀性会限制测试结果的准确度。

5.7 标准样品中镁标称含量的偏差会导致测试结果的偏差。