

ICS 29.045
H 80



中华人民共和国国家标准

GB/T 24580—2009

GB/T 24580—2009

重掺 n 型硅衬底中硼沾污的 二次离子质谱检测方法

Test method for measuring Boron contamination in heavily doped n-type
silicon substrates by secondary ion mass spectrometry

中华人民共和国
国家标准
重掺 n 型硅衬底中硼沾污的
二次离子质谱检测方法
GB/T 24580—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月第一次印刷

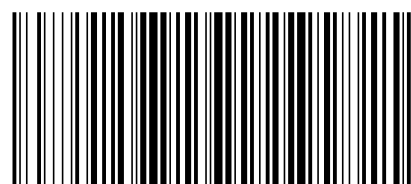
*

书号: 155066·1-39582 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 24580-2009

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

本标准修改采用 SEMI MF 1528-1104《用二次离子质谱法测量重掺杂 N 型硅衬底中的硼污染的方法》。本标准对 SEMI MF 1528-1104 格式进行了相应调整。为了方便比较,在资料性附录 B 中列出了本标准章条和 SEMI MF 1528-1104 章条对照一览表。并对 SEMI MF 1528-1104 条款的修改处用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。

本标准与 SEMI MF 1528-1104 相比,主要技术差异如下:

- 去掉了“目的”、“关键词”;
- 将实际测试得到的单一试验室的精密度结果代替原标准中的精度和偏差部分,并将原标准中的精度和偏差部分作为资料性附录 A。

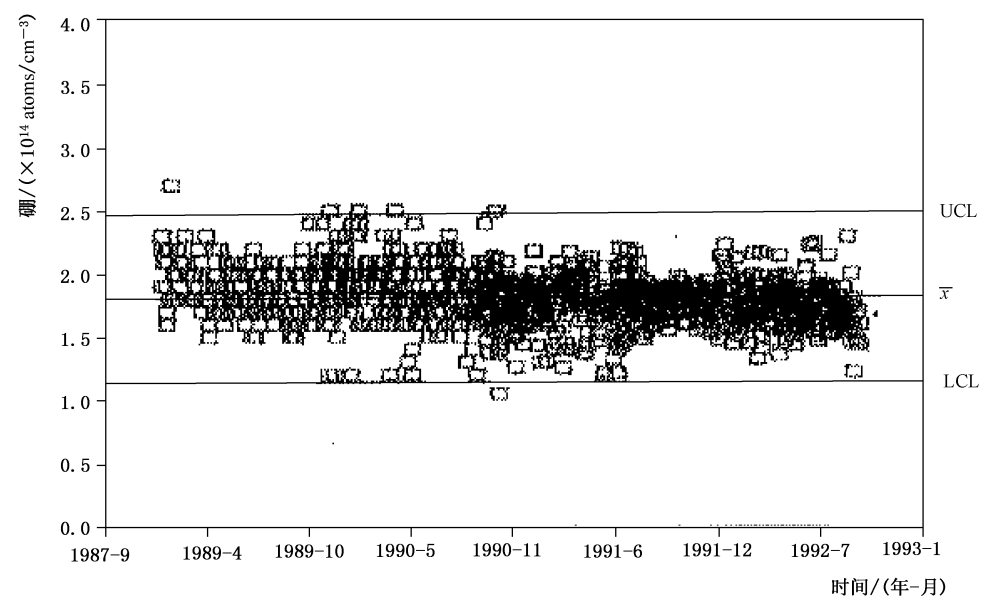
本标准附录 A 和附录 B 为资料性附录。

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:信息产业部专用材料质量监督检验中心、中国电子科技集团公司第四十六研究所。

本标准主要起草人:马农农、何友琴、丁丽。



注: X 线代表测试结果的平均值, UCL 表示测试上限, 等于平均值加上三倍标准偏差, LCL 表示测试下线, 等于平均值减去三倍标准偏差。

图 A. 2

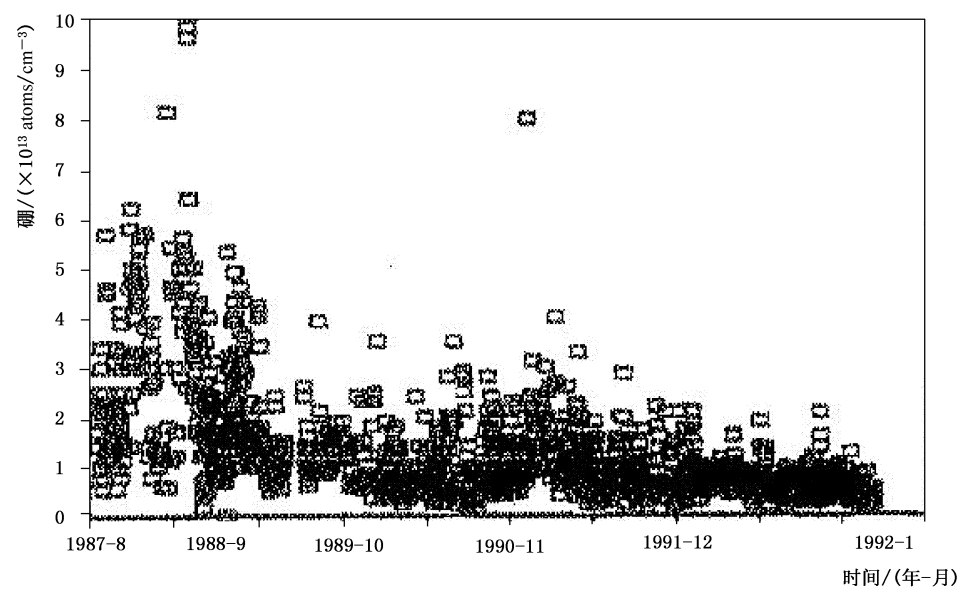


图 A. 3

A.2 偏差

因为没有绝对的标准值,所以不能估算出本测试方法的绝对偏差。

Si⁺——在法拉第杯或其他能检测正二次离子强度在 10⁸ counts/s 以上的检测器上的 Si⁺ 离子计数。

9.1.2 对每个测试样品,用 S₀ 乘以从标准样品中得到的相对灵敏度因子 RSF,将 SIMS 离子¹¹B⁺/³⁰Si⁺ 计数比转换成硼的浓度[B]₀,如式(2)。

$$[B]_0 = S_0 \times RSF \quad \dots\dots\dots(2)$$

10 精密度

该方法单一实验室 B 的测量精密度分别为 5%(RSD)。

注:该精密度是由同一个试验人员在同一次试验中对从同一单晶片上取下的 13 个样品依次测试得到的。具体见附录 A。

11 报告

报告包括以下内容:

- a) 使用的仪器,操作者,测试日期,以及硼的相对灵敏度因子;
- b) 标样和测试样品的编号以及测试样品在单晶上的取样位置;
- c) 测试样品和空白硅样品中的硼的浓度。

重掺 n 型硅衬底中硼沾污的 二次离子质谱检测方法

1 范围

1.1 本标准规定了重掺 n 型硅衬底中硼沾污的二次离子质谱测试方法。本标准适用于二次离子质谱法(SIMS)对重掺 n 型硅衬底单晶体材料中痕量硼沾污(总量)的测试。

1.2 本标准适用于对锑、砷、磷的掺杂浓度 < 0.2% (1 × 10²⁰ atoms/cm³) 的硅材料中硼浓度的检测。特别适用于硼为非故意掺杂的 p 型杂质,且其浓度为痕量水平 (< 5 × 10¹⁴ atoms/cm³) 的硅材料的测试。

1.3 本标准适用于检测硼沾污浓度大于 SIMS 仪器检测限(根据仪器的型号不同,检测限大约在 5 × 10¹² atoms/cm³ ~ 5 × 10¹³ atoms/cm³) 两倍的硅材料。

1.4 原则上,本标准对于不同表面情况的样品都适用,但是本标准中的精度估算值是从表面抛光样品的测试数据中得到的。

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。

ASTM E122 评价一批产品或一个工艺过程质量的样品大小的选择规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

离子质谱 ion mass

根据质荷比的不同将离子分开并计数。

3.2

一次离子 primary ion

由离子枪产生的离子,聚焦到样品表面,溅射并离化样品表面原子。

3.3

二次离子质谱 secondary ion mass spectrometry

对样品表面溅射出来的二次离子进行质谱分析。

3.4

二次离子 secondary ion

在一次离子束的溅射下,样品表面原子离化并脱离样品表面形成的离子。

4 试验方法概要

二次离子质谱法用于重掺 n 型硅衬底单晶体材料中硼沾污的测试。

4.1 将单晶硅样品(一个硼浓度低的样品作为仪器空白测试样品,如高阻 n 型区熔硅片;一个体掺杂硼硅片作为标准样品和待测样品)装入样品架。