

ICS 29.045
H 80



中华人民共和国国家标准

GB/T 14144—2009
代替 GB/T 14144—1993

GB/T 14144—2009

硅晶体中间隙氧含量径向变化测量方法

Testing method for determination of radial interstitial oxygen
variation in silicon

中华人民共和国
国家标准
硅晶体中间隙氧含量径向变化测量方法
GB/T 14144—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

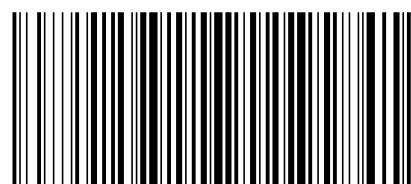
*

书号: 155066·1-39565 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 14144—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

式中:

$\bar{N}(\text{O})_{R/2}$ ——两个二分之一半径处间隙氧含量的平均值,单位为原子数每立方厘米(at·cm⁻³)。

10.1.3 方案 C 计算方法

ROV 按式(2)计算,其中 $\bar{N}(\text{O})_E$ 为四个边缘点间隙氧含量的平均值。

10.1.4 方案 D 计算方法,见式(4):

$$\text{ROV} = [N(\text{O})_{\max} - N(\text{O})_{\min}] / N(\text{O})_c \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$N(\text{O})_{\max}$ ——各点间隙氧含量的最大值,单位为原子数每立方厘米(at·cm⁻³);

$N(\text{O})_{\min}$ ——各点间隙氧含量的最小值,单位为原子数每立方厘米(at·cm⁻³)。

仲裁测量时,取三次重复测量的间隙氧含量径向变化平均值。

$$\overline{\text{ROV}} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \text{ROV}_i \quad \dots\dots\dots(5)$$

11 精密度

本方法单个实验室测量精密度:当 ROV 小于 6 时为±15%(RIS),当 ROV 大于 6 时为±3%(RIS)。多个实验室测量精密度:当 ROV 小于 6 时为±20%(RIS),当 ROV 大于 6 时为±5%(RIS)。

12 试验报告

试验报告应包括如下内容:

- 间隙氧含量径向百分变化;
- 各测量点间隙氧含量;
- 测量点选取方案;
- 测量方法;
- 试样数量,编号和来源;
- 试样状况(厚度、直径、型号、晶向和表面状态);
- 测试仪器型号、选用参数和样品架的光栏孔径;
- 本标准编号;
- 测试单位、测试者和测试日期。

前 言

本标准修改采用 SEMI MF 1188-1105《用红外吸收法测量硅中间隙氧原子含量的标准方法》。

本标准与 SEMI MF 1188-1105 相比,主要有如下不同:

——增加了测量点选取方案;

——标准编写按 GB/T 1.1 格式,部分 SEMI 标准中的章节进行了合并和整理。

本标准代替 GB/T 14144—1993《硅晶体中间隙氧含量径向变化测量方法》。

本标准与原标准相比,主要有如下变化:

——氧含量测量范围进行了修订;

——增加了“测量仪器”、“术语”和“干扰因素”章节;

——增加了采用经认证的硅中氧含量标准物质对光谱仪进行校准的内容;

——将原标准中“本标准适用于室温电阻率大于 0.1 Ω·cm 的硅晶体”改为“本标准适用于室温电阻率大于 0.1 Ω·cm 的 n 型硅单晶和室温电阻率大于 0.5 Ω·cm 的 p 型硅单晶”;

——样品厚度范围修改为“0.04 cm~0.4 cm”。

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:峨嵋半导体材料厂。

本标准主要起草人:杨旭、江莉。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 14144—1993。

8.2.2.2 中心点的选取方法同 8.1.3。

8.2.2.3 两个边缘点的选取方法同 8.1.4~8.1.5。

8.2.2.4 两个二分之一半径处测量点的位置,选在与主参考面平行的直径上且与中心点对称的 $R/2 \pm 1.0$ mm 处(R 为试样的半径)。

8.3 方案 C

8.3.1 测量点位置见图 3。

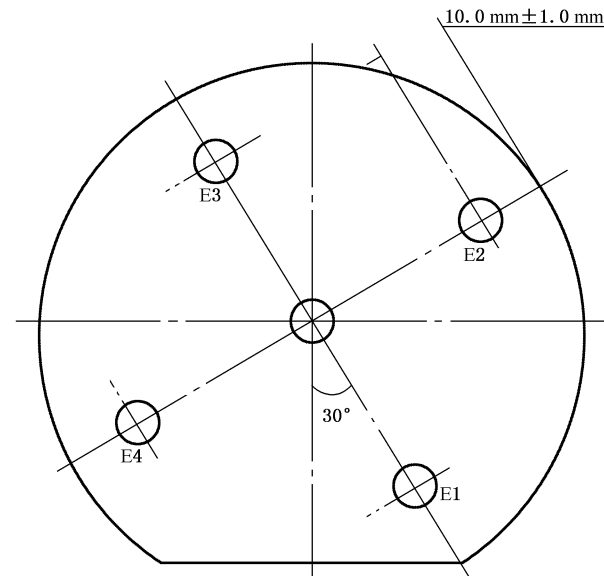


图 3 方案 C 测量点位置

8.3.2 试样上选五个测量点(一个中心点和四个边缘点)。

8.3.3 中心点的选取方法同 8.1.3。

8.3.4 四个边缘点的位置,分别选在两条相互垂直的直径上,距各边缘 $10.0 \text{ mm} \pm 1.0 \text{ mm}$ 。其中边缘点 1 和 3 所在直径与主参考面垂直平分线的夹角为 30° 。

8.4 方案 D

8.4.1 测量点位置见图 4。

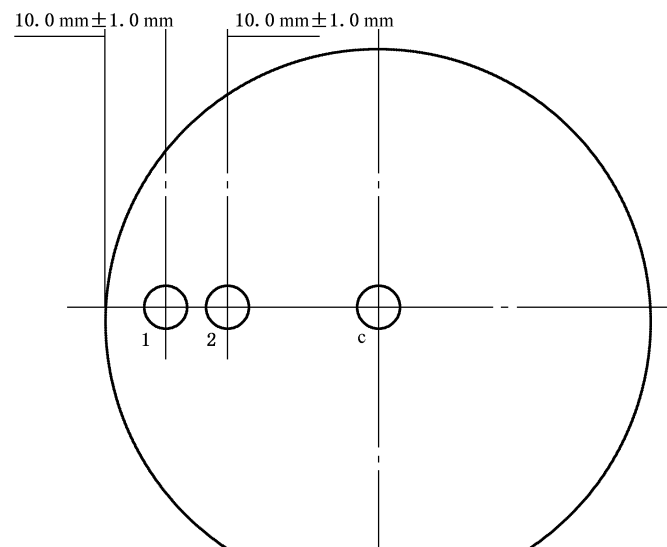


图 4 方案 D 测量点位置

8.4.2 根据试样直径大小选取不同数目的测量点(一个中心点和多个等间距点)。

8.4.3 中心点的选取方法同 8.1.3。

硅晶体中间隙氧含量径向变化测量方法

1 范围

本标准采用红外光谱法测定硅晶体中间隙氧含量径向的变化。本标准需要用到无氧参比样品和一套经过认证的用于校准设备的标准样品。

本标准适用于室温电阻率大于 $0.1 \Omega \cdot \text{cm}$ 的 n 型硅单晶和室温电阻率大于 $0.5 \Omega \cdot \text{cm}$ 的 p 型硅单晶中间隙氧含量的测量。

本标准测量氧含量的有效范围从 $1 \times 10^{16} \text{ at} \cdot \text{cm}^{-3}$ 至硅晶体中间隙氧的最大固溶度。

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。

GB/T 1557 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法

GB/T 14264 半导体材料术语

3 术语

GB/T 14264 规定的及以下术语和定义适用于本标准:

3.1

色散型红外光谱仪 depressive infrared spectrophotometer

一种使用棱镜或光栅作为色散元件的红外光谱仪。它通过振幅-波数(或波长)光谱图获取数据。

3.2

傅立叶变换红外光谱仪 Fourier transform infrared spectrophotometer

一种通过傅立叶变换将由干涉仪得到的干涉谱图转换为振幅-波数(或波长)光谱图来获取数据的红外光谱仪。

3.3

参比光谱 reference spectrum

参比样品的光谱。当用双光束光谱仪测量时,它可以通过直接将参比样品放入样品光路,让参比光路空着获得;在用单光束光谱仪测量时,它可以通过由红外光路中获得的参比样品的光谱计算扣除背景光谱后获得。

3.4

样品光谱 sample spectrum

测试样品的光谱。当用双光束光谱仪测量时,它可以通过直接将测试样品放入样品光路,让参比光路空着获得;在用单光束光谱仪测量时,它是由测试样品放入红外光路获得的光谱扣除背景光谱后算出的。

4 方法原理

使用经过校准的红外光谱仪和适当的参比材料,通过参比法获得双面抛光含氧硅片的红外透射谱