



中华人民共和国国家标准

GB/T 14141—2009
代替 GB/T 14141—1993

硅外延层、扩散层和离子注入层 薄层电阻的测定 直排四探针法

Test method for sheet resistance of silicon epitaxial,
diffused and ion-implanted layers using a collinear four-probe array

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

本标准代替 GB/T 14141—1993《硅外延层、扩散层和离子注入层薄层电阻的测定 直排四探针法》。

本标准与 GB/T 14141—1993 相比,主要有如下改动:

- 修改了被测薄层电阻的最小直径(由 10.0 mm 改为 15.9 mm)、薄层电阻阻值的测量范围及精度;
- 增加了规范性引用文件;
- 增加了引入与试样几何形状有关的修正因子计算薄层电阻;
- 增加了干扰因素;
- 删除了三氯乙烯试剂;
- 修改了薄层电阻范围,增加了“直流输入阻抗不小于 $10^9 \Omega$ ”;
- 删除了三氯乙烯漂洗;
- 修改仲裁测量探针间距,由 1 mm 改为 1.59 mm;
- 增加了修正因子和温度修正系数表格。

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。

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:宁波立立电子股份有限公司、南京国盛电子有限公司、信息产业部专用材料质量监督检验中心。

本标准主要起草人:李慎重、许峰、刘培东、谌攀、马林宝、何秀坤。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14141—1993。

硅外延层、扩散层和离子注入层 薄层电阻的测定 直排四探针法

1 范围

本标准规定了用直排四探针测量硅外延层、扩散层和离子注入层薄层电阻的方法。

本标准适用于测量直径大于 15.9 mm 的由外延、扩散、离子注入到硅片表面上或表面下形成的薄层的平均薄层电阻。硅片基体导电类型与被测薄层相反。适用于测量厚度不小于 0.2 μm 的薄层,方块电阻的测量范围为 10 Ω ~5 000 Ω 。该方法也可适用于更高或更低阻值方块电阻的测量,但其测量精确度尚未评估。

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 1552 硅、锗单晶电阻率测定 直排四探针法

GB/T 11073 硅片径向电阻率变化的测量方法

3 方法提要

使用直排四探针测量装置、使直流电流通过试样上两外探针,测量两内探针之间的电位差,引入与试样几何形状有关的修正因子,计算出薄层电阻。

4 干扰因素

- 4.1 探针材料和形状及其和硅片表面接触是否满足点电流源注入条件会影响测试精度。
- 4.2 电压表输入阻抗会引入测试误差。
- 4.3 硅片几何形状、表面沾污等会影响测试结果。
- 4.4 光照、高频、震动、强电磁场及温湿度等测试环境会影响测试结果。

5 试剂

- 5.1 氢氟酸,优级纯。
- 5.2 纯水,25 $^{\circ}\text{C}$ 时电阻率大于 2 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 。
- 5.3 甲醇,99.5%。
- 5.4 干燥氮气。

6 测量仪器

6.1 探针系统

- 6.1.1 探针为具有 45 $^{\circ}$ ~150 $^{\circ}$ 角的圆锥形碳化钨探针,针尖半径分别为 35 μm ~100 μm 、100 μm ~250 μm 的半球形或半径为 50 μm ~125 μm 的平的圆截面。
- 6.1.2 探针与试样压力分为小于 0.3 N 及 0.3 N~0.8 N 两种。