



中华人民共和国国家标准

GB/T 6617—2009
代替 GB/T 6617—1995

硅片电阻率测定 扩展电阻探针法

Test method for measuring resistivity of silicon wafer using spreading
resistance probe

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 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准代替 GB/T 6617—1995《硅片电阻率测定 扩展电阻探针法》。

本标准与 GB/T 6617—1995 相比,主要有如下变化:

- 引用标准中删去硅外延层和扩散层厚度测定磨角染色法;
- 方法原理中删去单探针和三探针的原理图并增加了扩展电阻原理公式(1)及其三个假定条件;
- 增加了干扰因素;
- 测量仪器和环境增加了自动测量仪器的范围和精度;
- 对原测量程序进行全面修改;
- 删去测量结果计算。

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:南京国盛电子有限公司、宁波立立电子股份有限公司。

本标准主要起草人:马林宝、骆红、刘培东、谭卫东、吕立平等。

本标准代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 6617—1986、GB/T 6617—1995。

硅片电阻率测定 扩展电阻探针法

1 范围

本标准规定了硅片电阻率的扩展电阻探针测量方法。

本标准适用于测量晶体晶向与导电类型已知的硅片的电阻率和测量衬底同型或反型的硅片外延层的电阻率,测量范围: $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 。

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 1550 非本征半导体材料导电类型测试方法

GB/T 1552 硅、锗单晶电阻率测定 直排四探针法

GB/T 1555 半导体单晶晶向测定方法

GB/T 14847 重掺杂衬底上轻掺杂硅外延层厚度的红外反射测量方法

3 方法原理

扩展电阻法是一种实验比较法。该方法是先测量重复形成的点接触的扩展电阻,再用校准曲线来确定被测试样在探针接触点附近的电阻率。扩展电阻 R 是导电金属探针与硅片上一个参考点之间的电势降与流过探针的电流之比。

对于电阻率均匀一致的半导体材料来说,探针与半导体材料接触半径为 a 的扩展电阻用式(1)来表示:

$$R_s = \frac{\rho}{2a} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ρ ——电阻率,单位为欧姆厘米($\Omega \cdot \text{cm}$);

a ——接触半径,单位为厘米(cm);

R_s ——扩展电阻,单位为欧姆(Ω)。

等式成立需符合如下三个假定条件:

- a) 两个探针之间的距离必须大于 10 倍 a ;
- b) 样品电阻率需均匀一致;
- c) 不能形成表面保护膜或接触势垒。

可采用恒压法,恒流法和对数比较器法,其电路图分别见图 1、图 2、图 3,具体计算公式分别见式(2)、式(3)和式(4)。