



中华人民共和国国家标准

GB/T 17473.3—2008
代替 GB/T 17473.3—1998

微电子技术用贵金属浆料测试方法 方阻测定

Test methods of precious metals pastes used for microelectronics—
Determination of sheet resistance

2008-03-31 发布

2008-09-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
微电子技术用贵金属浆料测试方法
方阻测定

GB/T 17473.3—2008

*

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 0.5 字数 9 千字
2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-31522 定价 10.00 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

前 言

本标准是对 GB/T 17473—1998《厚膜微电子技术用贵金属浆料测试方法》(所有部分)的整合修订,分为 7 个部分:

- GB/T 17473.1—2008 微电子技术用贵金属浆料测试方法 固体含量测定;
- GB/T 17473.2—2008 微电子技术用贵金属浆料测试方法 细度测定;
- GB/T 17473.3—2008 微电子技术用贵金属浆料测试方法 方阻测定;
- GB/T 17473.4—2008 微电子技术用贵金属浆料测试方法 附着力测试;
- GB/T 17473.5—2008 微电子技术用贵金属浆料测试方法 粘度测定;
- GB/T 17473.6—2008 微电子技术用贵金属浆料测试方法 分辨率测定;
- GB/T 17473.7—2008 微电子技术用贵金属浆料测试方法 可焊性、耐焊性测定。

本部分为 GB/T 17473—2008 的第 3 部分。

本部分代替 GB/T 17473.3—1998《厚膜微电子技术用贵金属浆料测试方法 方阻测定》。

本部分与 GB/T 17473.3—1998 相比,主要有如下变动:

- 将原标准名称修改为微电子技术用贵金属浆料测试方法 方阻测定;
- 增加低温固化型浆料方阻的测定方法;
- 原标准的原理中,“将浆料用丝网印刷在陶瓷基片,经过烧结后,膜层在一定温度及其厚度、宽度不变的情况下……”修改为:“将浆料用丝网印刷在陶瓷基片或有机树脂基片上,经过烧结或固化后,膜层在一定温度及厚度、宽度不变的情况下”;
- 测厚仪修改为:光切显微测厚仪用于烧结型浆料:范围为 0 mm~5 mm,精度为 0.001 mm。
千分尺用于固化型浆料:范围为 0 mm~5 mm,精度为 0.001 mm。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由中国有色金属工业协会提出。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会归口。

本部分由贵研铂业股份有限公司负责起草。

本部分主要起草人:金勿毁、刘继松、李文琳、陈伏生、朱武勋、李晋。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 17473.3—1998。



微电子技术用贵金属浆料测试方法 方阻测定

1 范围

本部分规定了微电子技术用贵金属浆料方阻的测试方法。

本部分适用于微电子技术用贵金属浆料方阻的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 8170 数值修约规则

3 方法原理

浆料用丝网印刷在陶瓷基片或有机树脂基片上,经过烧结或固化后,膜层在一定温度及厚度、宽度不变的情况下,膜层电阻与膜层带的长度成正比。通过测量规定膜层长度的电阻,计算方阻。

4 材料

基片:纯度不小于95%的氧化铝或有机树脂基片,表面粗糙度为 $0.5\ \mu\text{m}\sim 1.5\ \mu\text{m}$ (在测量距离为10 mm的条件下测量)。

5 仪器与设备

5.1 数字式电阻\电压多用表

范围为 $100\ \mu\Omega\sim 100\ \text{M}\Omega$,分辨率为6位有效数字,可四线测量。

5.2 超高阻绝缘电阻测量仪

范围为 $1\times 10^5\ \Omega\sim 1\times 10^{17}\ \Omega$,精度为 $\pm 2\%$ 。

5.3 测厚仪

5.3.1 光切显微测厚仪

范围为 $0\ \text{mm}\sim 5\ \text{mm}$,精度为 $0.001\ \text{mm}$ 。

5.3.2 千分尺

范围为 $0\ \text{mm}\sim 5\ \text{mm}$,精度为 $0.001\ \text{mm}$ 。

5.4 丝网印刷机

5.5 红外干燥箱

最高使用温度为 300°C ,控制温度精度为 $\pm 5^\circ\text{C}$ 。

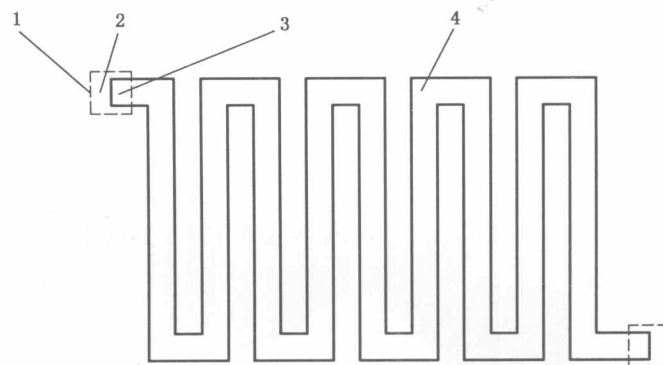
5.6 隧道烧结炉

最高使用温度为 $1\ 000^\circ\text{C}$,控制温度精度为 $\pm 10^\circ\text{C}$ 。

6 测试步骤

实验环境要求:环境温度 $15^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$,相对湿度 $45\%\sim 75\%$,大气压力 $86\ \text{kPa}\sim 106\ \text{kPa}$ 。

- 6.1 将待测浆料搅拌均匀后取样,用孔径为 $74\ \mu\text{m}$ 丝网印刷机将浆料印刷在基片上,烧结型浆料用陶瓷基片,固化型浆料用有机树脂基片,印制 6 片。
- 6.2 印制图形如图 1 所示,试样长度方数为 100 方,膜宽为 1 mm,1 mm $\times$ 1 mm 为 1 方,电阻浆料需印烧电极。
- 6.3 基片水平放置不少于 10 min。
- 6.4 将陶瓷基片放入干燥箱中于 $70^\circ\text{C}\sim 80^\circ\text{C}$ 干燥,将干燥后的试样基片放入隧道炉中烧结,烧结温度根据浆料型号确定。基片取出后在测试环境下放置 4 h 后测量。
- 6.5 将有机树脂基片于浆料固化温度下固化,基片取出后在测试环境下放置 4 h 后测量。



- 1——印烧电极区;
2——电阻量测点;
3——导带量测点;
4——膜带。

图 1 电极膜带及测试点示意图

- 6.6 根据试样估计阻值范围,选择电阻测量仪量程档位,在此量程下调整零点。
- 6.7 将电阻测量仪两电极分别放在测试样片膜层的两端点上,使之良好接触(接触点见图 1)。低电阻采用四线量测。每个试样分别在正反电流方向下各测量 3 次,取 6 次读数的算术平均值作为 100 方电阻的测量值。
- 6.8 在陶瓷基片烧结试样膜层上选择不同的位置,取不少于 6 点用光切显微测厚仪进行膜层厚度测量,取其算术平均值作为膜厚测量值。
- 6.9 在有机树脂固化试样膜层上选择不同的位置,取不少于 6 点用电子千分尺进行膜层厚度测量,取其算术平均值作为膜厚测量值。

7 试验结果计算

- 7.1 方阻的测试结果按式(1)进行计算:

$$R_s = \frac{R}{100} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

R_s ——方阻值,单位为欧姆每方($\Omega/\square$);

R ——100 方电阻值,单位为欧姆(Ω)。

- 7.2 数值修约按 GB/T 8170 规定进行,取两位有效数字。
- 7.3 规定标准膜厚为 $10\ \mu\text{m}$,当测定的试样的膜厚不是本标准所规定的厚度时,可按附录 A 的式(A.1)进行换算。
- 7.4 若 6 个试样的测试数据中的可疑结果与其除外的平均值的差值的绝对值大于该组(不包括可疑结果)标准偏差的 4 倍时,则舍弃该可疑结果。

8 试验报告

报告应包括以下主要内容：

- a) 试样名称；
- b) 浆料编号、牌号；
- c) 浆料批号；
- d) 试样膜厚；
- e) 测试结果及检测部门印章；
- f) 本标准编号；
- g) 测试人和测试日期。

附 录 A
(规范性附录)
不同膜厚方阻的换算

A.1 根据材料电阻与电阻系数的关系可得如下关系,见式(A.1):

$$R = \rho \frac{L}{S} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

R ——电阻,单位为欧姆(Ω);

ρ ——电阻系数,单位为欧姆毫米($\Omega \cdot \text{mm}$);

L ——膜带长度,单位为毫米(mm);

S ——膜带横截面积,单位为平方毫米(mm^2)。

A.2 由式(A.1),根据方阻定义,浆料膜带的方阻为:

$$R_s = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{L}{b \times h} = \frac{\rho}{h} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

即 $\rho = R_s h$

式中:

R_s ——方阻值,单位为欧姆每方($\Omega/\square$);

h ——膜厚度,单位为微米(μm);

b ——膜宽度,单位为微米(μm)。

同一试样浆料的电阻系数应是一定的,故由式(A.2)可得:

$$R_1 h_1 = R_2 h_2 \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

利用式(A.3)可对不同厚度膜的方阻进行换算,对方阻进行比较。

