

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—XXXX

氮化铝加热器

Aluminum nitride heater

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 结构型式和材料 1

5 技术要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 4

8 标志、包装、运输和贮存 5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由莱鼎电子材料科技有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：莱鼎电子材料科技有限公司、××××、××××

本文件主要起草人：××××、××××、××××

氮化铝加热器

1 范围

本文件规定了氮化铝加热器的结构形式和材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于氮化铝加热器（以下简称“加热器”）的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 5594.5 电子元器件结构陶瓷材料性能测试方法 体积电阻率测试方法
- GB/T 6062 产品几何技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 接触（触针）式仪器的标称特性
- GB/T 6569 精细陶瓷弯曲强度试验方法
- GB/T 9531.1—1988 电子陶瓷零件技术条件
- GB/T 14619—2013 厚膜集成电路用氧化铝陶瓷基片
- GB/T 16535 精细陶瓷线热膨胀系数试验方法 顶杆法
- GB/T 22588 闪光法测量热扩散系数或导热系数
- GB/T 25995 精细陶瓷密度和显气孔率试验方法
- GB/T 30859 太阳能电池用硅片翘曲度和波纹度测试方法

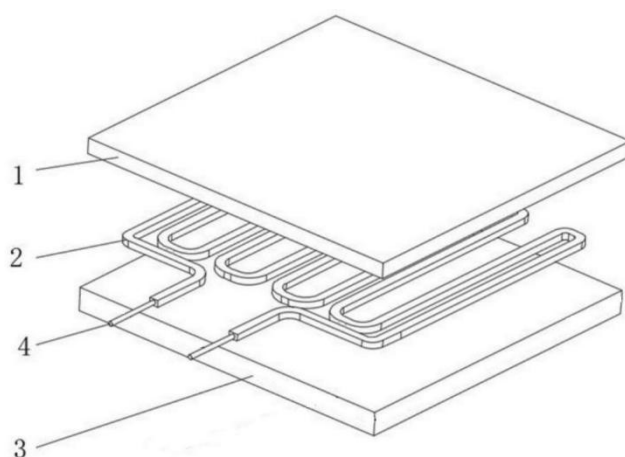
3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 结构型式和材料

4.1 结构形式

加热器氮化铝加热器包括第一氮化铝基板、加热电路、第二氮化铝基板和导线，所述导线与加热电路电性连接。



标引序号说明：

- 1——第一氮化铝基板；
- 2——加热电路；
- 3——第二氮化铝基板；
- 4——导线。

图1 结构示意图

4.2 材料

4.2.1 加热电路设于第一氮化铝基板和第二氮化铝基板之间，加热电路由金属浆料印刷而成，金属浆料中所含金属应包括 W、Mo、AlN 和 WC/WC-TiC。

4.2.2 金属浆料所含金属重量比宜为 W: Mo: AlN: WC = (50~70): (10~20): (20~30): m。其中，m 的范围应为 $0 < m \leq 5$ 。WC-TiC 中，WC 与 TiC 可按照任意比例混合。

4.2.3 各金属粉体粒度应为：

- a) W/Mo 粉体：(1~2) μm ；
- b) AlN 粉体：(0.3~0.5) μm ；
- c) WC 粉体：(0.2~0.3) μm 。

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 加热器应符合本文件的要求，并按照经规定程序批准的工艺及技术文件制造。
- 5.1.2 加热器表面应干净整洁，无明显油污、色渍，无划痕等缺陷。
- 5.1.3 基片外观应无裂纹、斑点、缺损等缺陷。
- 5.1.4 表面应光滑，色泽一致，镀层（如有）无脱皮、起泡、锈迹等缺陷。
- 5.1.5 加热器应颜色均匀，无褪色、落色现象，同批产品应无明显色差。

5.2 尺寸偏差和形位公差

基板的长宽尺寸偏差最小值应为 0.05 mm，厚度偏差最小值应为 0.025 mm，尺寸偏差和形位公差应符合表 1 的规定。

表 1 尺寸偏差和形位公差

项目	允许偏差		
	I 类	II 类	III 类
长度、宽度	$\pm 0.3\%$	$\pm 0.7\%$	$\pm 1\%$
厚度	$\pm 5\%$	$\pm 8\%$	$\pm 10\%$
翘曲度（长度方向）	$\leq 0.2\%$	$> 0.2\%, \leq 0.3\%$	$> 0.3\%, \leq 0.4\%$
工作面粗糙度	$\leq 0.5 \mu\text{m}$		

注：特殊规格的产品由供需双方商定。

5.3 性能指标

性能指标应符合表 2 的规定。

表 2 性能指标

项目	指标	
	A	B
体积密度/(g/cm ³)	≥ 3.3	
显气孔率/%	0	
弯曲强度/MPa	≥ 300	
热导率 (RT)/[W/(m·K)]	170~220	≥ 220
线热膨胀系数 (RT~800 °C)/(1/K)	$4.5 \times 10^{-6} \sim 5.5 \times 10^{-6}$	
体积电阻率 (25 °C)/(Ω·cm)	$> 10^{14}$	
击穿强度 (DC)/(kV/mm)	> 15	
介电常数 (1 MHz)	8.5~9.5	
介电损耗角正切值 (1 MHz)	$\leq 3 \times 10^{-4}$	

6 试验方法

6.1 外观

在适当光线下目检外观，按 GB/T 14619—2013 中 6.5.8 的要求浸色液后检测裂纹。

6.2 尺寸偏差和形位公差

6.2.1 基片的长度和宽度使用精确度为 0.02 mm 的游标卡尺或其他能够保证测量准确度的测量仪器测量。

6.2.2 厚度使用准确度为 0.01 mm 的千分尺或其他能够保证测量准确度的测量仪器测量，测量点最少应距基片边缘 1 mm。

6.2.3 翘曲度按 GB/T 30859 规定的方法检测。

6.2.4 工作面粗糙度按 GB/T 6062 规定的方法检测。

6.3 性能指标

6.3.1 体积密度、显气孔率

按 GB/T 25995 规定的方法检测。

6.3.2 弯曲强度

试样截面尺寸为 (40 mm $\pm$ 0.2 mm) $\times$ (10 mm $\pm$ 0.2 mm)，跨距 30 mm $\pm$ 0.1 mm，按照 GB/T 6569 规定的方法检测。

6.4 热导率

按照 GB/T 22588 规定的方法检测。

6.5 线热膨胀系数

按 GB/T 16535 规定的方法检测。

6.6 体积电阻率

按 GB/T 5594.5 规定的方法检测。

6.7 击穿强度

按 GB/T 5593 规定的方法检测。

6.8 介电常数和介电损耗角正切值

按 GB/T 5594.4 规定的方法检测。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 组批

由同一配方，在基本相同条件下连续生产并同一时间提交检验的 200 件加热器为一个检验批，不足200 件时，仍可作为一检验批。

7.3 出厂检验

出厂检验的检验项目包括产品外观、体积密度、显气孔率及表 1 规定的全部检验项目。每批产品按照 GB/T 2828.1 中一次抽样方案进行出厂检验，其检验方案见表 3 和表 4。如有必要，接收质量限也可由供需双方协商规定。

表 3 外观、尺寸公差和形位公差出厂检验方案

检验项目	检查水平（IL）	接收质量限（AQL）
外观	II	0.25
尺寸偏差	II	1.0
翘曲度	II	1.0
工作面粗糙度	II	2.5

表 4 密度和显气孔率出厂检验方案

检验项目	受试样品数	允许不合格样品数
体积密度	10	1
显气孔率	10	0

7.4 型式检验

型式检验的检验项目包括第 5 章规定的全部检验项目。型式检验的样品直接从出厂检验合格的产品中抽取或根据检验要求进行制作，按照表 5 的规定进行。有下列情况之一时应做型式检验：

- a) 首批生产时；
- b) 正常生产时每年检验一次；
- c) 原料或生产工艺改变可能影响产品质量时；

- d) 停产半年或以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果存在较大差异时。

表 5 型式检验

检验项目	受试样品数	允许不合格样品数
体积密度	5	1
显气孔率	5	2
弯曲强度	5	1
热导率	1	0
线热膨胀系数	1	0
体积电阻率	2	0
击穿强度	2	0
介电常数	5	0
介电损耗角正切值	5	0
外观	5	0
尺寸偏差	5	0
翘曲度	5	0
工作面粗糙度	5	0

7.5 判定规则

7.5.1 出厂检验判定

如果出厂检验的所有项目符合表 3 和表 4 的规定，则该批产品合格；如果检验不合格，则该批产品应100%挑选后再次提交检验，并使用加严检验，若加严检验仍不合格，则该批产品不合格。

7.5.2 型式检验判定

型式检验中，如果所有项目符合表 5 的规定，则认为本周期生产的加热器合格。如果有一项或一项以上不合格，可以双倍数量的样品对不合格项目进行复验，若复验合格，则型式检验合格，若复验仍不合格，则型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

标志、包装、运输和贮存按 GB/T 9531.1—1988 第 6 章的规定执行。