



中华人民共和国国家标准

GB/T 41853—2022/IEC 62047-9:2011

半导体器件 微机电器件 晶圆间键合强度测量

Semiconductor devices—Micro-electromechanical devices—
Wafer to wafer bonding strength measurement

(IEC 62047-9:2011, Semiconductor devices—
Micro-electromechanical devices—Part 9: Wafer
to wafer bonding strength measurement for MEMS, IDT)

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测量方法	1
4.1 总则	1
4.2 目测法	1
4.3 拉力测试法	2
4.4 双悬臂梁测试法	4
4.5 静电测试法	6
4.6 气泡测试法	7
4.7 三点弯曲测试法	9
4.8 芯片剪切测试法	12
附录 A (资料性) 键合强度示例	15
附录 B (资料性) 三点弯曲测试法试样的制作工艺示例	16
参考文献	17

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。

本文件等同采用 IEC 62047-9:2011《半导体器件 微机电器件 第 9 部分：MEMS 的晶圆间键合强度测量》。

本文件增加了“术语和定义”一章。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- a) 为与现有标准协调,将标准名称改为《半导体器件 微机电器件 晶圆间键合强度测量》;
- b) 纳入 IEC 62047-9:2011/COR1:2012 的修改内容,所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(||)进行了标示;
- c) 纠正了 IEC 62047-9:2011 原文的错误:第 2 章中 ISO 6892-1: 2009 和 ASTM E399-06e2: 2008 在文中是资料性提及,删除 ISO 6892-1: 2009 和 ASTM E399-06e2: 2008;在参考文献中增加 ISO 6892-1: 2009 和 ASTM E399-06e2: 2008;
- d) 纠正了 IEC 62047-9:2011 原文的错误:图 5 和图 6 中的二维图不能明确标识出试样的宽度,更正为三维图,图 6 增加单位标注“单位为毫米”。

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。

本文件由全国微机电技术标准化技术委员会(SAC/TC 336)提出并归口。

本文件起草单位:中国电子科技集团公司第十三研究所、河北美泰电子科技有限公司、中机生产力促进中心有限公司、华东光电集成器件研究所、杭州左蓝微电子技术有限公司、深圳市美思先端电子有限公司、明石创新(烟台)微纳传感技术研究院有限公司、绍兴中芯集成电路制造股份有限公司。

本文件主要起草人:李倩、王伟强、顾枫、李根梓、翟晓飞、何凯旋、田松杰、刘建生、崔波、武斌、汪蔚、高峰、王冲。

半导体器件 微机电器件

晶圆间键合强度测量

1 范围

本文件规定了晶圆键合后键合强度的测量方法,适用于硅-硅共熔键合、硅-玻璃阳极键合等多种晶圆键合方式,以及 MEMS 工艺、组装流程中相关结构尺寸的键合强度的评估。

本文件适用于从十微米到几毫米厚的晶圆间的键合强度测量。

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。

IEC 60749-19 半导体器件 机械和气候试验方法 第 19 部分:芯片剪切强度(Semiconductor devices —Mechanical and climatic test methods —Part 19: Die shear strength)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 测量方法

4.1 总则

键合强度测量方法有:目测法、拉力测试法、双悬臂梁测试法、静电测试法、气泡(气密性)测试法、三点弯曲(形变)测试法,以及芯片剪切测试法。

4.2 目测法

4.2.1 目测法类型

通过观察硅基片和玻璃表面颜色变化,只能判别两种材料是否键合在一起的基本信息。应采用目测法确认是否进行后续的键合强度测试,以及应选择哪个区域进行测试。

应采用光学显微镜观察硅-玻璃和玻璃-玻璃的键合接触面。

应采用红外摄像机观察硅-硅键合接触面是否存在空隙。

注:目测法是一种定性测试方法。

4.2.2 设备

适用的检测设备可能会用到一台或多台,包括:光学显微镜(OM)、扫描声学显微镜(SAM)、扫描电子显微镜(SEM)、透射电子显微镜(TEM),以及红外摄像机(IR)或光学摄像机(OR)。