



第 25 届电子封装技术国际会议

2024年8月7-9日 中国·天津

<http://www.icept.org>

演讲题目: 实现高可靠性 SiC 功率模块的新型互连材料

演讲人: 陈传彤 副教授 大阪大学

演讲摘要:

SiC 拥有更为优异的物理性能,可以降低功率损耗,使电力设备整体尺寸减小,并且能够服役在 300°C 以上。银(Ag)烧结连接正成为 SiC 电力电子中芯片连接的重要互连技术。它比传统的焊料具有更优异的工艺能力、耐高温性和长期耐用性。银烧结膏能够在温和的烧结条件(无压、低温和大气烧结)下实现和 DBC 基板的稳固可靠连接。然而,银烧结连接也面临着一些巨大的问题,例如价格高昂(尤其是纳米银膏)、SiC 与 CTE(热膨胀系数)的较大不匹配导致界面应力过大和可靠性问题,以及烧结银膏在高温下微观结构粗化的问题。此外,银烧结体的电迁移也是高可靠性结构面临的一大问题。在本演讲中,我们将总结 SiC 功率模块中的微米级银烧结连接的一些研究结果,并提出一种具有 Ag-Si 复合烧结的新型互连材料,以实现 SiC 功率模块的低材料成本、低 CTE 和高温服役下的构造的高可靠性。还将介绍 Ag-Si 互连的键合机制和高温下的微观结构稳定性以及严酷热冲击试验期间结构可靠性。并通过 FEM 模拟进行热应力分析,以全面了解如何设计高可靠性的 SiC 功率模块结构。

演讲大纲:

1. > WBG 功率器件的背景
2. > 微米级银膏互联和性能
3. > 低 CTE 银硅膏的介绍和高温组织稳定性
4. > 热冲击下银膏互联的课题和银硅膏的优异性
5. > 银硅膏的力学性能和热应力分析
6. > 银硅膏电迁移的评价和分析

适合对象:

适合功率器件中的互连材料开发,可靠性研究,功率模块结构设计,互连材料的力学性能和有限元模拟,以及电迁移等研究的科技工作者

演讲人简介:

陈传彤于 2015 年获得日本名古屋工业大学机械电子工程博士学位。2016 年至 2019 年,担任日本大阪大学产业科学研究所助理教授,2020 年起成为大阪大学 3D 电子封装集成研究所副教授。专注于第三代宽禁带半导体大功率模块器件高温高频下的微米级银浆的高温互连材料的研究开发,以及电-热-力学多外场作用下互连材料的微观结构与性能演化,和高密度封装结构的服役可靠性结构设计/热扩散评价的应用研究。发表包括 IEEE T Power Electr、Acta Mater、Compos Part B-Eng 在内的 Sci 论文 120 余篇,IEEE 国际会议论文 90 余篇,文章被引用近 3000 次,h-index 31(Google Scholar)。另外,申请日本,美国和国际 PCT 专利共计 21 项。参与编著英语著作 1 部,日语著作 8 部。连续 3 年获得日本田中贵金属奖,和包括日本电子封装学会,IEEE ICEP 最佳论文奖,IEEE EMPC 最佳海报奖和 IEEE CPMT 日本分会青年奖等多个奖项。另外,担任日本电子封装学会関西支部委员会委员,関西支部电子封装青年论坛主席,日本第三代宽禁带半导体封装热评价体系和设备国际标准化委员会委员和 IEEE ICEP, IEEE ICEPT 技术委员会委员。并受邀参加 The Electrochemical Society meeting (ECS), TMS- Minerals, Metals & Materials, IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC)等在内

的国际知名学会 20 余次。近 5 年主持包括日本经济产业省(NEDO), 文部科学省(JSPS), 科学技术省(JST)的日本国家项目, 和三菱重工, 富士电机, 凸版印刷、同和公司和大赛路公司等在内企业项目经费共计超过 5 亿日元并且实现了多项成果的市场转化与应用。