脉冲电流应力下铜柱凸点互连的失效机制研究

一. 成果完成人及所在单位： 徐及乐，材料科学与工程学院学院 指导教师：卢向军

二. 成果简介：

本项目主要研究了脉冲电流应力下微凸点互连的失效机制，以热学仿真软件模拟脉冲电流试验过程为辅助手段，模拟脉冲电流试验过程的测试条件，获取微凸点结构的温度、电流密度等物理场的分布；开展脉冲电流应力测试条件下微凸点互连结构机械性能的测试，结合实验结果来获取脉冲电流应力环境和焊点微纳尺寸效应对于微凸点结构的机械性能的影响机理；开展脉冲电流应力条件的微凸点结构的加速寿命试验，研究分析脉冲电流应力作用下微凸点结构的失效模式及其对应的失效机理，为高密度 3D 集成封装的新型器件在高可靠工程领域的应用提供直接技术支撑。

三. 主要研究内容及创新点：

采用热学仿真软件模拟脉冲电流试验过程的测试条件，获取微凸点结构的温度、电流密度等物理场的分布；开展脉冲电流应力测试条件下微凸点互连结构机械性能的测试，对比恒定直流应力和不同类型脉冲电流应力下微凸点结构的力学性能测试数据，分析脉冲电流应力对微凸点机械性能退化的影响；开展基于脉冲电流应力条件的微凸点结构的加速寿命试验，研究分析脉冲电流应力作用下微凸点结构的失效模式及其对应的失效机理；建立脉冲电流应力下微互连凸点的寿命预测模型建立包含电流密度、温度、脉冲频率及电流占空比等 4 类主要影响参数的脉冲电流应力条件下的微凸点寿命预测模型。创新点主要有获取了脉冲电流应力测试条件对微凸点互连结构机械性能的影响；研究了脉冲电流应力条件下微凸点互连的失效机制；建立了脉冲电流应力条件下微凸点互连的寿命预测模型。

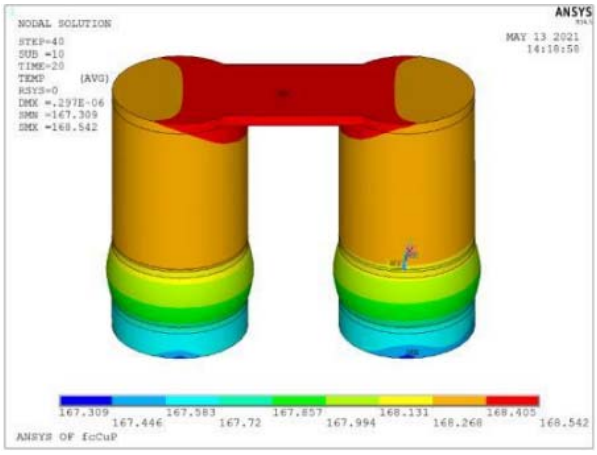


图 1 铜柱凸点温度应力分布

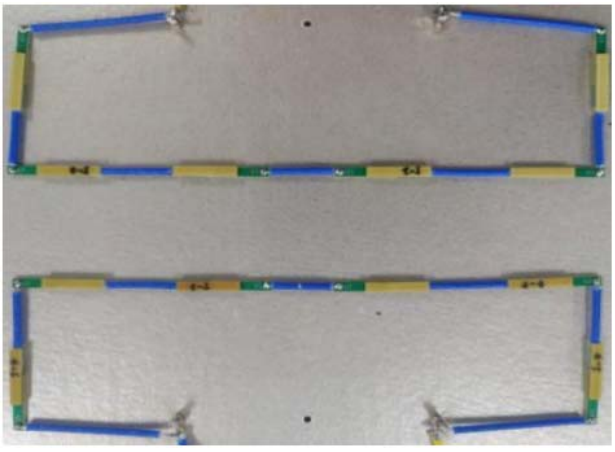


图 2 力学测试样品实

四. 主要研究成果及应用情况

在 ICEPT（EI）发表论文 1 篇。

联系人：徐及乐， 电 话：13426590816 Email: xujile1996@163.com