

Ni を接続材料とする新たな高温耐熱実装技術

巽 宏平、田中 康紀

早稲田大学大学院情報生産システム研究科

発表概要

高温耐熱実装は、SiC デバイスなど化合物半導体の実装技術として着目されている。ここでは Ni をベースとして新たな接合方法として開発を行ってきた、ナノ Ni 粒子を用いた導電接続技術ならびに、Ni マイクロメッキ接合を SiC インバータモジュールの実装に適用した開発についてそれらの成果を紹介する。

(1) ナノ Ni を用いた接合については、ナノ金属接合で課題であった、耐蝕性、熱応力緩和、ボイド残留についての解決方法として、耐蝕性の優れるナノ Ni を試作し、まず接合性について検討した。その結果 ①ナノ Ni と Al 面との接合が安定して、高強度を有すること ②Al マイクロ粒子を複合化することで、応力緩和、ボイド低減に顕著な効果があることを見出した。③300°Cまでの SiC デバイス特性の評価を実施し、接合部の健全性を確認した。

(2) Ni マイクロ接合 (NMPB) については、自動車用両面放熱型 SiC モジュールへの適用を前提として、接合部の信頼性評価、モジュール特性の評価を実施した。メッキ成長が柱状晶であり、それらの会合界面を形成することにより接合が行われることで、欠陥のほとんどない、接合部が形成されることが明らかとなった。250°C/-45°Cの TCT 評価において、1000 サイクル以上でも全く強度劣化のないこと、250°Cで、良好なモジュール特性を示すこと、パワーサイクル試験においても、従来技術と比較して、高温耐熱信頼性を有することが明らかとした。