

ナノ/サブミクロン複合粒子を用いた無加圧低温接合

三菱マテリアル株式会社 中央研究所 電子材料研究部

○増山弘太郎 山口朋彦 樋上晃裕 山崎和彦

要約

高出力モーター電源制御用インバータモジュール等の普及に伴い、高温環境下でも動作可能な炭化ケイ素(SiC)や窒化ガリウム(GaN)等の高温半導体の採用が進んでいる。これらの更なる普及に向け、はんだより高い耐熱性と熱伝導度をもつ接合材が求められており、焼結型の銀接合材は、有望な候補の一つである。一方、既存の銀接合材は、接合時に加圧や高い接合温度(200~300℃)を推奨しているものが多い。加圧が不要で、200℃以下で接合可能な銀接合材が開発されれば、実装上の制約緩和やコスト低減が期待される。

本研究では、低温分解性の有機分子で被覆され、かつ無加圧でも粒子間で接点を多く持ちやすいナノ/サブミクロン複合構造をもつ銀粒子(以下、銀粉)を開発し、銀粉の表面有機分子と焼結特性、およびこれを用いた銀ペーストでの無加圧低温接合特性を評価した。開発した銀ペーストを用い、金または銀メタライズした素子を、150℃という低温加熱により、20MPa を超える高い接合強度で接合した。更に 250℃ではシア強度が更に増大した。この接合体を 200℃で 100 時間保持したところ、シア強度の低下など、接合状態の悪化は確認されなかった。

本ペーストを用いることで、大気中無加圧で高耐熱、高放熱な接合層が得られることから、高温や加圧による悪影響を受けない接合プロセスが構築できる可能性がある。