

パワー半導体：完璧な銀接合技術

Perfect Ag bonding for power electronics



菅沼 克昭 ○
K. Suganuma
長尾 至成
S. Nagao
菅原 徹
T. Sugahara
陳 テントウ
C. Chen
張 昊
H. Zhang

キーワード Keyword

ダイアタッチ、接合、パワー半導体、炭化ケイ素、窒化ガリウム、銀接合
die-attach, interconnect, power device, sic, gan, ag bonding

応用分野 Application

パワーエレクトロニクス
power electronic

目的・期待される効果

- 300℃を超える耐熱性
- 従来にない低温250℃で完璧な接合を実現
- 金属最高の熱伝導

研究開発段階

基礎

実用化準備

実用化

研究内容

背景

銀は、金属中最も抵抗値が低く熱伝導に優れる理想的な電気接続配線材料です。これまでは、融点の高さから高温高圧を用いない限り半導体の接合や配線はできませんでした。高圧をかけると、脆い半導体は割れる場合が多々あり、実用化においては歩留まりの悪さが大きな障害でした。

技術概要

この課題を解決するために、長年の謎であった銀の低温焼結メカニズムを解明し、そのメカニズムに基づいた250℃で欠陥が無い完璧な接合を実現しました。情報機器で求められる微細なフリップチップなどの接合においても柔軟で熱・電気特性に優れた接合を可能にし、車載や自然エネルギー電力機器で必須のパワーエレクトロニクスへの幅広い展開が期待されています。

特長

銀は、熱伝導率400W/mK、電気抵抗値1.6 $\mu\Omega$ cmと、金属中の最高の熱・電気特性を有します。これを大気中、250℃、無加圧で無欠陥の接合を実現する材料とプロセスを実現しました。これによって、今日大きな課題となるIoT機器やパワー半導体のパッケージ技術に安価でありながら最高の解を与えることが可能になりました。

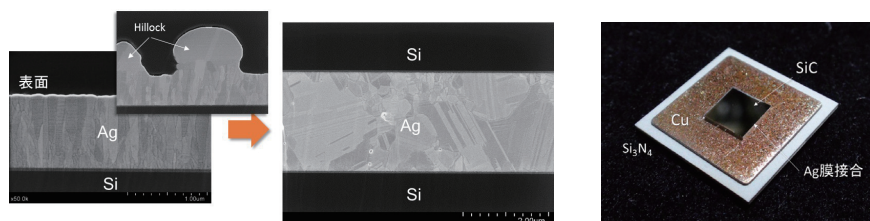


図 大気中、250℃、無加圧で完璧な接合が可能になる。
右) 接合前のAg膜、中央) 接合後、左) SiCをDBCへダイアタッチした例。

【論文 Paper】

- [1] C. Oh et al, Appl. Phys. Letters, 104(2014), 161603.
[2] T. Kunimune et al, Acta Materialia, 89(2015), 133-140.

【特許 Patent】

- [1] 特願2014-248918