

課題番号 : F-16-AT-0127
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 亜鉛系はんだ表面のフラットミリング
Program Title (English) : Flat milling treatment on zinc-based solder surface
利用者名(日本語) : 高橋 弘樹
Username (English) : H. Takahashi
所属名(日本語) : 富士電機株式会社
Affiliation (English) : Fuji Electric Co., Ltd.

1. 概要(Summary)

SiC パワーモジュール向けに、融点 382°C の Zn-Al プリフォームはんだを用いた接合技術の開発を行っている。しかし当該はんだは大気中の酸素と強固に結びつくため、そのまま当該はんだを熔融させて半導体チップを接合しようとしても接合不良が生じる。そこで今回、当該はんだ表面の酸化膜を除去することにより、接合性を改善させることを目的とする検証を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子層堆積装置(ミリング機能)、スパッタ装置

【実験方法】

① フラットミリングによるはんだ表面層の除去

6×6×厚み 0.1 (mm) の Zn-Al はんだに対し、放電電圧 1.5 kV、傾斜 45 度、偏心 3 mm、放電電流 0.4mA、30 min の条件で Ar ビームを照射する。その後、一度大気中に取り出して、Ni/Cu フラッシュめっき Cu 板の上に載せ、真空中で Zn-Al はんだ融点以上に加熱する。はんだ全体が均一に熔融するかを目視で確認する。

② 逆スパッタによるはんだ表面層の除去および貴金属スパッタによるはんだ表面層の保護

6×6×厚み 0.1 (mm) の Zn-Al はんだの表・裏面に対し、Ar イオンによる逆スパッタ(100 W、他標準条件)を 3 分、その後真空雰囲気のまま Cu スパッタ(200 W、他標準条件)を 3.5 分、または Ag スパッタ(200 W、他標準条件)を 1.8 分行い、Cu または Ag の約 100 nm の薄膜ではんだの両面を保護する。その後、アルミナ板の上に載せ、①と同様に加熱する。はんだ全体が均一に熔融するかを目視で確認する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

①の結果を Fig. 1 に、②の結果を Fig. 2 に示す。いずれも処理無しの場合に比べ改善が見られなかった。①について、Ar ビーム照射後のはんだ表面光沢が失われ、

粗くなっており、表面酸化がより顕著に起こったと考えられる。②については、逆スパッタによる表面除去が不十分だったと考えられる。

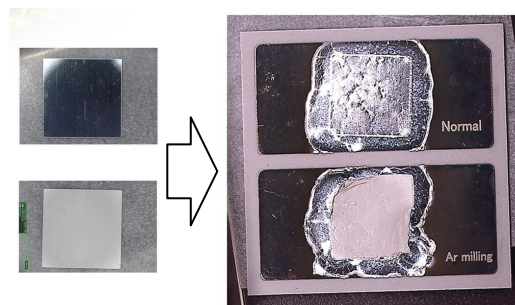


Fig. 1 Solder condition before and after reflow. (upper: without preprocessing, lower: with Ar milling)

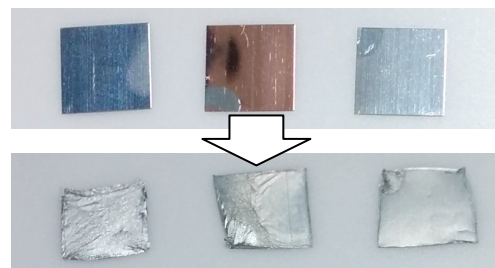


Fig. 2 Solder condition before and after reflow. (left: without preprocessing, center: Cu sputtered, right: Ag sputtered)

4. その他・特記事項(Others)

本研究(の一部)は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代パワーエレクトロニクス/SiC 次世代パワーエレクトロニクスの統合的研究開発」(管理法人:NEDO)によって実施されました。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。