

課題番号 : F-13-AT-0137
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 高耐熱部品統合パワーモジュール化技術開発
Program Title (English) : Development of Heat-Resistive Components and Packaging Technology for Power Modules
利用者名 (日本語) : 谷澤 秀和
Username (English) : Hidekazu Tanisawa
所属名 (日本語) : 技術研究組合 次世代パワーエレクトロニクス研究開発機構
Affiliation (English) : R&D Partnership for Future Power Electronics Technology

1. 概要 (Summary)

我々は SiC 半導体を使用したパワーモジュール技術の開発を行っている。前プロジェクト(グリーン IT プロジェクト)においては一般的な基板片面への実装にて行い、高温、高周波動作を行うことに成功した。そのため本高耐熱部品統合パワーモジュール化技術開発においては、より低損失、高密度実装を実現するためにチップの表面、裏面共に基板へ接合するサンドイッチ構造の検討を行っている。この構造においてはチップ表面をワイヤーボンディングではなく、フリップチップボンディングによって接合する。そのため、その部位における技術の確立が必須となっている。

2. 実験 (Experimental)

上記概要の目的を達成するために、フリップチップ実装後の状態を確認する必要がある。そのため、モジュールの絶縁耐圧を確保するために必要なフリップチップを行ったチップと基板間のクリアランスの確保が必要となる。

また、フリップチップ後のバンプの粒径がどのような状態になっているかの断面 SEM 観察を行うために、アルゴンミリング処理を行う必要がある。

上記 2 件において NPF の装置を使用し実験を行った。

・レーザー顕微鏡

フリップチップ実装を行ったサンプルに基板～チップ裏面間の高さの測定を行った。測定点は 1 つのチップに対して 4 隅を 1 回ずつ測定を実施、チップ数は 4 つである。

・アルゴンミリング装置

Al バンプの粒径を確認するために、精密研磨を行ったサンプルに対してアルゴンミリング装置にて表面のダメージ層の除去を試みた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

・レーザー顕微鏡

測定結果よりチップ厚みを差し引くと平均 78 μm のクリアランスが確保されている事が分かった。初期信頼性サンプルにおいてはひとまずこの程度のクリアランスがあれば問題ないため、フリップチップ条件は当該サンプルの条件に決定した。

・アルゴンミリング装置

処理時間を 1 分で行って観察してみたところ、まだダメージ層が存在していたため、さらに 30 分処理を行った。それでもダメージ層の残りが観察されたため合計 2 時間のアルゴンミリング処理を行った。SEM にて観察を行ったところ、ダメージ層の除去は完全に出来ていたが、粒径がアルゴンミリングの処理による熱において粒径サイズが成長してしまっている痕跡が確認された。そのためアルゴンミリング装置におけるダメージ層の除去は熱ダメージを与えないで処理できる業者に外注する事に決めた。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 谷澤秀和 他, 第 20 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム, 平成 26 年 2 月 5 日.

6. 関連特許 (Patent)

なし。