

課題番号 : F-13-AT-0021
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : Active Metal Brazed Copper-Si₃N₄ 基板上的 Cu/Ni(P)/Au 配線の加工と観察
Program Title (English) : The processing and the observation of the Cu/Ni(P)/Au wiring on the Active Metal Brazed Copper-Si₃N₄ substrate
利用者名(日本語) : 郎 豊群
Username (English) : Fengqun Lang
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(FUPET)
Affiliation (English) : R&D Partnership for Future Power Electronics Technology (FUPET)

1. 概要 (Summary)

繰り返し熱応力によるパワーモジュールの作製用 AMC (Active Metal Brazed Copper)-Si₃N₄ 基板の Cu/Ni(P)/Au 配線の変形とクラックの生成を検討するために、FIB 加工観察装置により、実装基板の金属配線の表面と断面を加工・観察を行った。

2. 実験 (Experimental)

AMC 基板の構造は次の通りであり: Au(50nm)/Ni(P)(5μm)/Cu(300μm)/Si₃N₄(320μm)/Cu(300μm)/Ni(P)(5μm)/Au(50nm)。-40~250°C の冷熱サイクル条件下で 3000 サイクルを実施した。FIB (Focused Ion Beam) 加工観察装置 (FB-2100) により AMC 基板配線の表面をイオンビームで加工し、試料表面の SIM (Scanning Ion Microscopy) 像を撮り、観察・分析を行った。また、FIB 加工により、試料断面を作製し、断面状態の SIM 像を撮影し、観察・分析を施した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

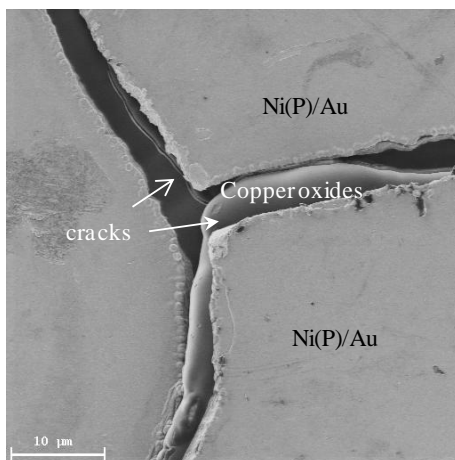


Fig. 1 SIM surficial morphology of the AMC substrate with 300μm-thick Cu layer thermal cycling stressed at -40~250°C for 3000 thermal cycles.

Fig. 1 は-40~250°Cの冷熱サイクル条件下で 3000 サイクル経過した後の AMC 基板の表面 SIM 像を示す。クラックが Ni(P)/Au 酸化保護層に発生した。冷熱サイクルによって熱応力が発生し、Cu 配線を変形させ、その Cu 粒子表面の Ni(P)層にはクラックが生じた。冷熱サイクルの高温段階では、空気中の酸素 (O₂) がこれらのクラックを通じて Cu 配線を酸化させたことが分かった。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 郎 豊群、加藤 史樹、仲川 博、山口 浩、村上 善則、佐藤 伸二、谷澤 秀和、渡辺 衣世、佐藤 弘、第 28 回エレクトロニクス実装学会春季講演大会、平成 26 年 3 月 7 日。

6. 関連特許 (Patent)

なし。