

課題番号 : F-18-FA-0002  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : パワーデバイス用 Ni マイクロメッキ接合の機械的強度と微細組織の研究  
 Program Title(English) : Study on Ni Micro-Electroplating Bonding for Power Device Packaging  
 利用者名(日本語) : YOON JEONGBIN<sup>(1)</sup>、飯塚智徳<sup>(1)</sup>、森迫勇<sup>(2)</sup>、巽宏平<sup>(1)(2)</sup>  
 Username(English) : M.Miyagawa<sup>(1)</sup>, T.Iizuka<sup>(1)</sup>, I. Morisako<sup>(2)</sup>, K. Tatsumi<sup>(1)(2)</sup>  
 所属名(日本語) : 早稲田大学大学院情報生産システム研究科<sup>(1)</sup>、情報生産システム研究センター<sup>(2)</sup>  
 Affiliation(English) : Waseda University  
 キーワード/Keyword : パワーモジュール、SiC、ニッケルメッキ、マイクロ接合/結晶方位、切削・研磨・接合

## 1. 概要(Summary)

電気自動車用等の小型・省電力化を目的として Si に代わって SiC を用いた耐熱半導体モジュールの開発が注目されている。(Fig.1) 接合の耐熱信頼性を図るため高融点金属である Ni を用いたメッキ接合の研究を進めている。今回 Ni マイクロメッキ接合の接合強度評価と微細組織の観察評価を行った。

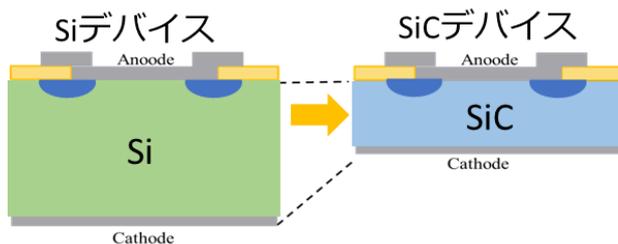


Fig. 1 Trend of Power Device

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

走査型電子顕微鏡、ダイシングソー、酸化炉、レーザーマイクロスコップ、マスクアライナ、スピンコータ

### 【実験方法】

基板上に山形リードフレームを接触固定したものにスルファミン酸浴を用いて Ni メッキ接合を形成した。その後シェアテスターによりシェア強度を測定した。結晶方位の観察は SEM-EBSD 法を用いた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 に各種の接合強度の比較を示す。山形リードフレームを用いためっき接合のシェア強度は従来のはんだと比較して強固な結合であることが確認できた。

また Fig.3 にスルファミン酸浴を用いて析出させためっき膜の結晶方位マップの観察例を示す。添加剤を加えることにより結晶粒が大きく成長し、柱状晶の緻密な結晶であることが分かった。

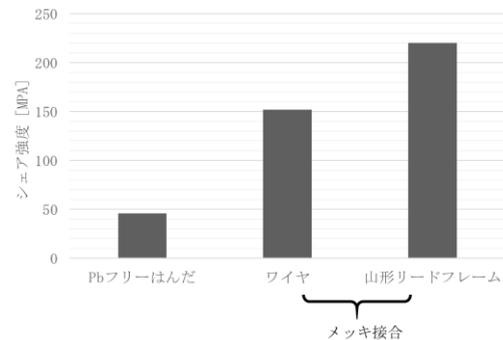
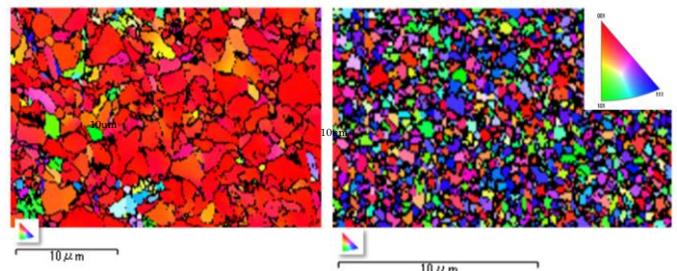


Fig. 2 Comparison of shear strength of each method.



(a) Without additive (b) With additive and stress relaxation agent

Fig. 3 Comparison of Ni plating surface with and without additive.

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、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」(NEDO))の支援により実施された。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- 宮川麻有 他: パワーデバイス用 Ni マイクロメッキ接合の機械的性質と微細組織に関する検討, 日本金属学会 2018 年春期講演大会.
- K.Tatsumi, et.all. "Development of Packaging Technology for High-Temperature-Resistant SiC Module of Automobile Application" Electronic Components and Technology Conference (ECTC), 2017 IEEE 67th. IEEE, 2017.
- K.Tatsumi, et.all, "High Temperature Resistant Packaging Technology for SiC Power Module by

using Ni Micro-Plating Bonding” Electronic  
Components and Technology Conference (ECTC),  
IEEE 69<sup>th</sup>, 2019

6. 関連特許 (Patent)

なし