

利用課題番号 : F-15-WS-0046  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : CNT/SiC 上各種めっき電極膜形成の検討及びコンタクト抵抗の評価  
 Program Title (English) : Investigation for the formation of electrode films on CNTs-SiC and evaluation of contact resistivity of the films.  
 利用者名 (日本語) : 楠 美智子  
 Username (English) : Michiko KUSUNOKI  
 所属名 (日本語) : 名古屋大学 未来材料・システム研究所  
 Affiliation (English) : Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University

## 1. 概要 (Summary)

低炭素化に向けて、サイリスタなどの電力デバイスの活用により省電力や再生エネルギー利用が進められており、これら電力デバイスでも放熱のための実装技術の開発が強く求められている。CNTは、鋼の10倍の強度、銅の10倍の熱伝導度、Siの1.5倍の電子移動度を持つなど情報、エネルギー、バイオ産業への応用へと期待の大きい材料である。この為半導体個パッケージの導熱性材料や Through-Silicon-Via を使った3次元LSIの配線材料として優れた性質を有するが、実用的にはCNTsと放熱及び電気回路との接触抵抗が高いことが課題である。そこで、CNTs層の表面に電析膜の積層を試み、電析膜の初期成長メカニズムを解明し、CNTsと電析膜を用いた熱放散の良好な電極構造の提案を本研究の目的とした。デバイスを構成する半導体素子の性能向上だけでなく、接合技術など含めたデバイスパッケージ内の各要素技術の革新も不可欠となっている。ナノポーラス材は低温での焼結が進行すると報告されており、接合技術への新たな応用化が期待される。本研究では、ナノポーラス材料の開発とそれによる高性能・高信頼性接合部の創出を行うことも目的とした。めっき法を用いてCNTs層の表面にAu-Ag合金電析膜を作製し、選択溶解から得られるAuナノポーラス構造の作製検討や粒子の形態制御の検討を進めた。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・電気化学測定装置 (HZ7000、北斗電工株)
- ・走査型電子顕微鏡 (FE-SEM、S-4800)

### 【実験方法】

Au-Agの膜形成は電気化学測定装置 (HZ7000) を用いた3極方式により行った。Table 1にAu-Ag溶液構成<sup>(1)</sup>を示す。-700 mV vs. Ag/AgCl 60分の電析後硝酸を用い、10 sのエッチングを行った。形態観察は走査型電

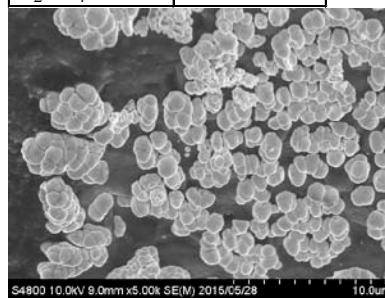
子顕微鏡 (FE-SEM、S-4800、日立ハイテック) を用いた。銀ペーストを用いて電線をCNT面に貼り付け、周囲を樹脂封止した後、Table 1に示すAu-Ag電析浴を用いて電析を行った。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

デアロイ後の試料のFE-SEM像をFig. 1に示す。Si/Auスパッタ膜上のAu-Agめっき膜(数10 nm)の場合に比べ、デアロイ後の粒子サイズが1 μm程度と比較的大きくなった。CNTを用いた時の粒子サイズやデアロイ条件についてはもう少し詳細に調べていく予定である。

Table 1 Bath composition

試薬	濃度
H <sub>2</sub> AuCl <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	1 mM
AgNO <sub>3</sub>	2 mM
Thiourea	0.2 M
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.01M



10 μm

Fig. 1. A SEM image of the sample after dealloying.

## 4. その他・特記事項 (Others) なし

### 参考文献

(1) Y-Y. Tang, C-L. Kao. And P-Y. Chen, "Electrochemical detection of hydrazine using a highly sensitive nanoporous gold electrode", *Analytical Chimica Acta*, **711**, 32-39 (2012).

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

なし

6. 関連特許 (Patent) : なし