

利用課題番号 : F-13-WS-0045  
 利用形態 : 共同研究  
 利用課題名 (日本語) : めっき法による 3次元ナノ構造形成に関する研究  
 Program Title (English) : Three Dimensional Nano-Structure Formation by Electrodeposition  
 利用者名 (日本語) : 西川 宏  
 Username (English) : Hiroshi NISHIKAWA  
 所属名 (日本語) : 大阪大学 接合科学研究所 マイクロ接合専攻  
 Affiliation (English) : Joining and Welding Research Institute, Osaka University

### 1. 概要 (Summary) :

低炭素社会の実現には、電気自動車などの電力変換に用いるパワーデバイスや、太陽電池などのエネルギーデバイスの性能向上が鍵となっており、デバイスを構成する半導体素子の性能向上だけでなく、接合技術などを含めたデバイスパッケージ内の各要素技術の革新が不可欠となっている。ナノポーラス材料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、低温焼結型接合に適した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おこなうことを目的とした。本課題ではめっき法を用いて Au-Ag 合金を作製し、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) :

Au-Ag の膜形成は電気化学測定装置 (HZ7000, 北斗電工株) を用いて行った。Table 1 に溶液構成<sup>(1)</sup>を示す。膜組成分析は ICP-MS (ICAP-Q, Thermo Scientific) や GD-OES (JY-5000RF, 堀場製作所社製) を用いて行った。

Table 1 Constitution of the solution.

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, 4mM
Thiourea	0.2 M
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.01M

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Ag の標準酸化還元電位は水素電極に対して 0.799V であり、Au は 1.52V (3 価) である。この為 Tble 1 に示すようにチオ尿素を錯化剤として使い、Au-Ag の合金膜の形成を行った。Fig. 1 にチオ尿素有無による

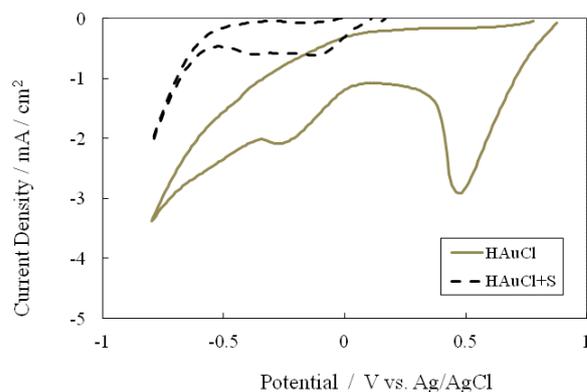


Fig. 1 Cathodic polalizatio for Au.

カソード分極測定結果を示す。図中において (HAuCl) がチオ尿素の添加のない場合であり、(HAuCl+S) が添加の場合を示す。チオ尿素添加により析出電位が卑な方向にシフトし、Au の析出が抑制されることを確認した。Fig. 2 には Au-Ag 膜形成後選択溶解した後の SEM 像を示す。Ag が選択的に溶解し、Au のナノポーラス「構造になることを確認した。

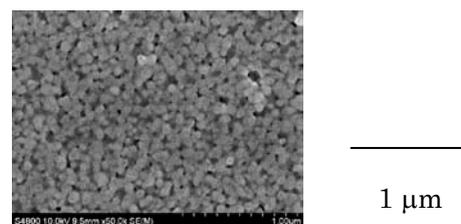


Fig. 2 A FE-SEM image of Au nano-porous structure.

### 4. その他・特記事項 (Others) :

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).

なお、本研究は早稲田大学の斎藤美紀子教授、加藤邦男次席研究員との共同で行われた。

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

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。