

課題番号 : F-14-KT-0005
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ナノポーラス金属薄膜の創製と特性評価 その2
 Program Title (English) : Fabrication and evaluation of nanoporous metal thin films 2
 利用者名(日本語) : 袴田 昌高, 加藤 直樹
 Username (English) : Masataka Hakamada, Naoki Kato
 所属名(日本語) : 京都大学大学院エネルギー科学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Energy Science, Kyoto University.

1. 概要(Summary)

ナノポーラス金属は、ナノメートルオーダーの孔径の多孔質構造を有し、表面積の大きさや金属特有の高い導電性を生かした電極・触媒・センサへの応用が期待されている。本研究ではスパッタリング製膜した合金を出発原料としたナノポーラス金属薄膜の製法を検討し、電気抵抗特性を調べた。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

多元スパッタリング装置、触針式段差計

・実験方法

スパッタリング装置を利用してスライドガラス上にまず金を、その上に金銀合金を製膜した。この合金を 70 mass% HNO₃ 水溶液に浸しておくことで金銀合金から銀が溶解するが、この際溶けずに残った金が固液界面で自己集合し、ナノポーラス構造を自発形成する(脱合金化)。脱合金化時の温度を変えることで孔径を変化させた。また、スパッタリング時にメタルマスクを用いることで長尺・小断面積の試料を作製し、4 端子法による電気抵抗測定に供した。測定温度は室温とした。

スパッタリングにより作製した薄膜の膜厚を測定するために、ナノテクノロジーハブ拠点の触針式段差計 Dektak 150 を用いた。また、脱合金化後の試料表面を走査電子顕微鏡 (SEM) により観察し、ナノポーラス構造の成否を確認した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製したナノポーラス金の SEM 観察結果を示す。298 K での脱合金化で作製したナノポーラス金の孔径は、低温 (253 K) で作製した試料の孔径より大きかった。このように、脱合金化の温度により孔径調整が可能である。

Fig. 2 に 4 端子法による電気抵抗測定の結果を示す。他の文献に示されたナノポーラス金の電気抵抗率と大差ない値が示された。

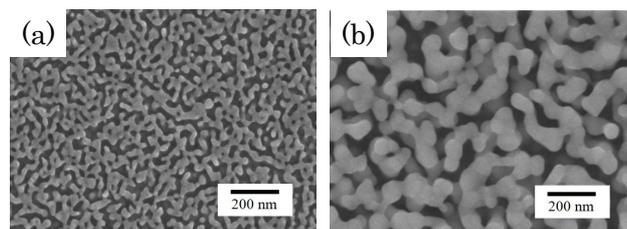


Fig. 1 Scanning electron microscopic images of nanoporous Au fabricated at (a) 253 and (b) 298 K.

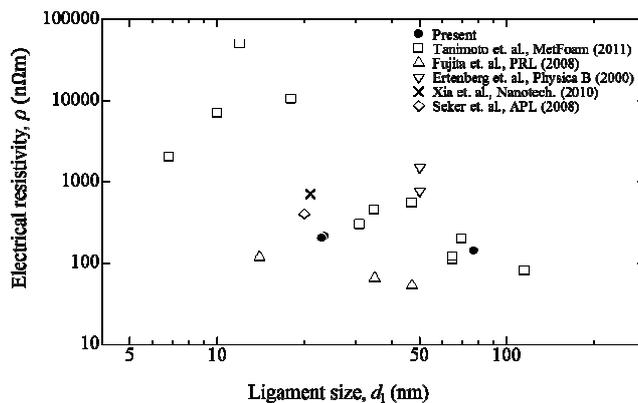


Fig. 2 Relationship between electrical resistivity and ligament size of nanoporous gold.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。