

課題番号 : F-14-UT-0016
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微細構造を有する波長選択性光源の研究
Program Title (English) : The study of wavelength selective light source which have microstructures
利用者名(日本語) : 穴澤勇人¹⁾、那順²⁾、岩見健太郎³⁾
Username (English) : T. Anazawa¹⁾, Nashun²⁾, K. Iwami³⁾
所属名(日本語) : 1) 東京農工大学工学部機械システム工学科 2) 東京農工大学大学院工学府機械システム専攻 3) 東京農工大学大学院工学研究院先端機械システム部門
Affiliation (English) : 1) Department of Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology 2) Department of Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology 3) Division of Advanced Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

1. 概要(Summary)

単一セル太陽電池の発電効率はShockley-Queisser限界によって32.7%を超えることができない。この限界を打破するため、近年TPV(Thermophotovoltaic)発電の研究が盛んである。TPV発電は、熱源からの熱エネルギーを、エミッタを介して波長制御された熱輻射光へと変換し、光電変換セルに吸収させて起電力を得るシステムである。

一方で、表面微細構造による熱輻射特性の研究が微細加工技術の発展に伴い盛んになっている。特に耐熱金属の表面に微細構造を導入することで製作される波長選択性を持つ熱輻射光源は、熱光発電(TPV)等への応用が期待されている。しかし耐熱金属では半導体加工のように複雑な微細構造を直接導入することは難しい。そこで我々は微細構造が作られたシリコン基板を鋳型としてその表面に耐熱金属をめっき成膜し、シリコンをエッチングすることで表面微細構造を持つ耐熱金属の自立膜を作る方法を提案してきた。耐熱金属としてはW, Ta等が代表的であるが、これらは水溶液から単体で電解めっき成膜する事ができず、Ni, Fe等と共析めっきすることで合金として成膜する事ができる。本研究では耐熱性が良い、耐薬品性が優れるなどの特徴からNiW合金に着目し、NiWを用いて自立膜構造を製作した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

高速シリコン深堀エッチング装置(MUC21-ASE Pegasus4)

・実験方法

深堀エッチング装置を用いて、シリコン基板に深堀エッチングを行い、NiWをめっきするための鋳型を製作した。エッチング条件は、SF₆を3s, C₄F₈を3sのサイクルを10回行うこととし、計1分間の深堀エッチングを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

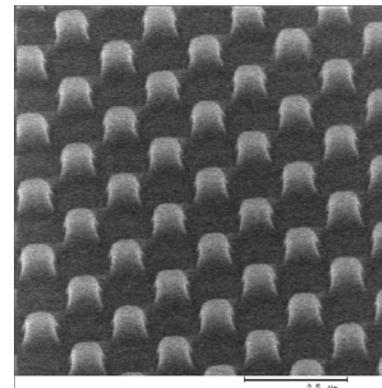


Fig. 1 Microstructure surface

Fig. 1 に深堀エッチング装置を利用して製作したシリコンの鋳型のSEM図を示す。設計値通りの0.7 μm四方で高さ1 μmの矩形の突起構造を配列したパターンの形成に成功した。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 2014 AMEE workshop on Nanomaterials and Nanodevices. , 平成26年4月27日。

(2) 応用物理学会第62回春期大会, 平成27年3月13日

6. 関連特許(Patent)

なし。