

課題番号 : F-15-UT-0144
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 太陽熱光発電のためのアブソーバ・エミッタの製作
 Program Title (English) : Fabrication of absorber/emitter for solar thermophotovoltaics
 利用者名(日本語) : 鍵本優大¹⁾、那順²⁾、岩見健太郎²⁾
 Username (English) : Masahiro Kagimoto¹⁾, Nashun²⁾, Kentaro. Iwami²⁾
 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) 大学院工学府機械システム専攻
 Affiliation (English) : 1) School of Engineering and 2) Graduate School of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

1. 概要(Summary)

太陽熱光発電 (Solar Thermophotovoltaic; STPV) は太陽電池を超える理論効率が期待されている。太陽熱光発電では太陽光をいったん熱として吸収し、そのエネルギーを狭帯域なスペクトルの熱輻射として再放出する。このため高効率なスペクトル返還のためのアブソーバ・エミッタが必要となるが、耐熱合金であるタングステン等の微細加工が難しいことから実用化に至っていない。

本研究では耐熱性が良い・耐薬品性に優れるなどの特徴から耐熱合金であるNi-W 合金に着目し、Ni-W合金薄膜の自立膜構造を製作することでアブソーバ・エミッタとすることを目的とした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 (F5112)

高速シリコン深掘りエッチング装置

【実験方法】

持ち込んだ 2 cm 角 Si 基板に対し、当拠点クリーンルームにて電子線リソグラフィ(レジスト塗布、電子線描画、現像)を行う。2 種類のマスクパターンを用いて、高速シリコン深掘りエッチング装置を用いてシリコン基板に 2 段階の高さの溝を形成する。これを鋳型として所属機関に持ち帰り、後の Ni-W 合金薄膜の成膜工程・鋳型除去工程を行うことによって、膜両面に異なるキャビティ構造を持つ太陽熱光発電用アブソーバ・エミッタを作成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に製作プロセスを示す。このプロセスを用いて製作したアブソーバ・エミッタの電子顕微鏡像を Fig. 2 に示す。設計通り、耐熱合金薄膜の両面に異なった構造のキ

ャビティを形成することに成功した。

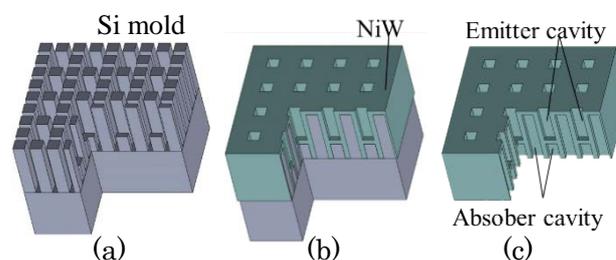


Fig. 1 Schematic of fabrication process of monolithic absorber/emitter. (a) Si mold microfabrication (b) Ni-W electroplating (c) Si demolding

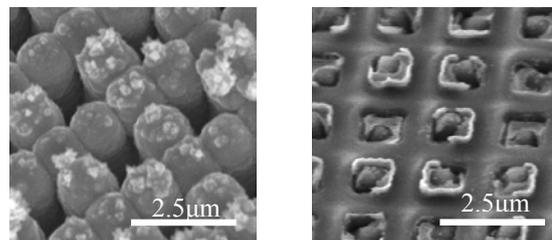


Fig. 2 SEM images of fabricated emitter(left) and absorber (right)

4. その他・特記事項(Others)

本研究は(公財)JKA 平成 27 年度機械工業振興補助事業のご支援をいただきました。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Nashun, K. Iwami, N. Umeda, Journal of Computational and Theoretical Nanoscience, Vol. 12, No. 5 (2015) pp. 814-819
- (2) Nashun, S. Kawata, K. Iwami, N. Umeda, Materials Science Forum, Vol. 833, (2015) pp. 71-74
- (3) 第 63 回応用物理学会春季学術講演会 平成 28 年 3 月 20 日。

6. 関連特許(Patent)

なし。