

課題番号 : F-16-UT-0064  
 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自立膜型 Ni-W アブソーバ・エミッタに関する研究  
 Program Title (English) : A study of monolithic fabrication of self-standing Ni-W absorber/emitter for solar thermophotovoltaic power generation  
 利用者名(日本語) : 橋本 航<sup>1)</sup>, 岩見健太郎<sup>2)</sup>  
 Username (English) : W. Hashimoto<sup>1)</sup>, K. Iwami<sup>2)</sup>  
 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) 同大学院工学府機械システム工学専攻  
 Affiliation (English) : 1)2) Department of Mechanical system of engineering, Tokyo university of agriculture and technology

## 1. 概要(Summary)

太陽熱光発電(Solar Thermophotovoltaic : STPV)は波長変換素子を用いた発電方法である。太陽光をアブソーバ面で吸収し、その熱によってエミッタ面から生じる熱輻射を太陽電池に入射して発電する。高効率STPVの実現には素子の両面に異なる波長選択性が必要となる。本研究室では、微細加工したSi基板にNi-W電解めっきを施し、基板を除去することで、キャビティ共鳴を用いた波長変換素子を一括製作する方法が開発された<sup>(1)</sup>。本研究では熱輻射特性を評価するため、通電加熱可能な素子の作製を目的とした。薄膜構造の端部をSiO<sub>2</sub>/Siフレームで支持することで、薄膜の自立膜構造と、薄膜-Siフレーム間の絶縁を実現する。

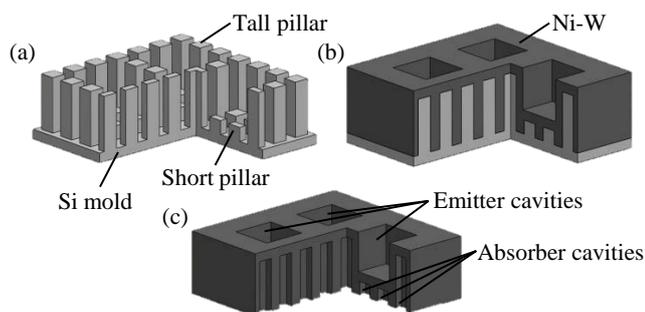


Fig. 1 Schematic of fabrication process for monolithic absorber/emitter. (a) Si mold fabrication. (b) Ni-W electroplating. (c) Lost mold.

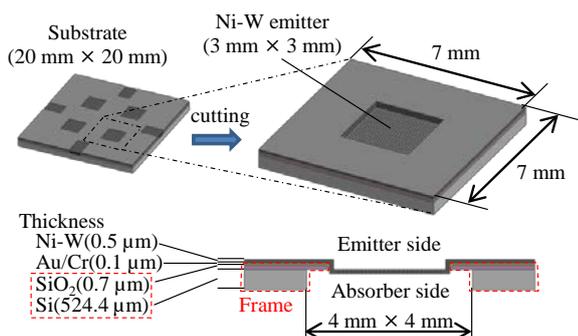


Fig. 2 Schematic of self-standing Ni-W absorber/emitter.

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

高密度汎用スパッタリング装置、高速大面積電子線描画装置、高速シリコン深掘りエッチング装置を使用した。

### 【実験方法】

熱酸化によってSi基板表面にSiO<sub>2</sub>を成膜し、部分的にウェットエッチングすることでSiO<sub>2</sub>フレームを成膜した。スパッタリング装置によりSi面にCrを成膜し、電子線描画装置で作製したパターンをマスクにCrをウェットエッチングした。残ったCrパターンに重ね描画を行うことで、Crとレジストの2種類のマスクを得た。Si深掘りエッチングの過程でレジストマスクのみを除去し、二段階の高さの四角柱からなるSiパターンを作製した。Cr、Auをスパッタリングして鋳型とし、Ni-W電解めっきにより薄膜を形成した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

薄膜表面をレーザー顕微鏡で観察したものをFig. 3に示す。明確なキャビティ構造の形成が確認され、キャビティ共鳴による波長選択性の観測が期待される。

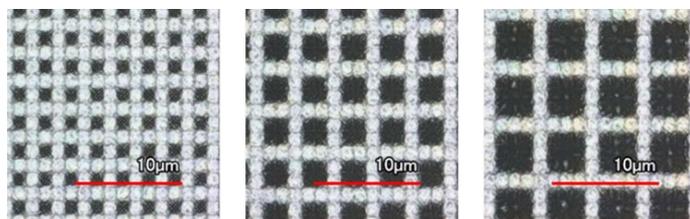


Fig. 3 Fabricated emitter cavities.

## 4. 参考文献(Literature Cited)

(1) 岩見健太郎, 応用物理学学会第77回秋季学術講演会, 2016年9月13日.

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。