

課題番号 : F-18-UT-0056
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : シリコン深掘り装置を用いた太陽熱光発電のためのアブソーバ・エミッタの開発
 Program Title (English) : Development of an absorber/emitter for solar thermophotovoltaic system using Si Deep RIE facility
 利用者名(日本語) : 小船井惇之介、岩見健太郎
 Username (English) : J. Obunai, K. Iwami
 所属名(日本語) : 東京農工大学 大学院工学府 機械システム工学専攻
 Affiliation (English) : Dept. of Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、熱輻射、太陽熱光発電、N&MEMS

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⁽¹⁾。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SiO₂/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。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速シリコン深掘りエッチング装置 (SPTS MUC-21 ASE-Pegasus)を使用した。

【実験方法】

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パターンを作製する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

薄膜表面を走査型電子顕微鏡で観察したものを Fig. 3に示す。明確なSi柱構造の形成が確認され、今後のプロセスのスムーズな進行が期待される。

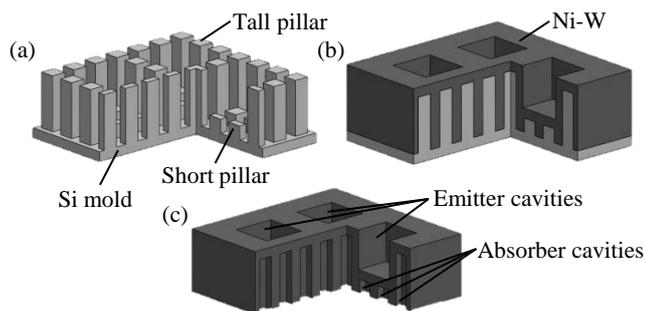


Fig. 1 Schematic of fabrication process for monolithic absorber/emitter. (a) Si mold fabrication. (b) Ni-W electroplating. (c) Lost mold.

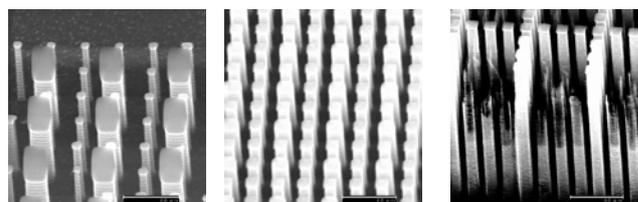


Fig. 3 Fabricated Si molds.

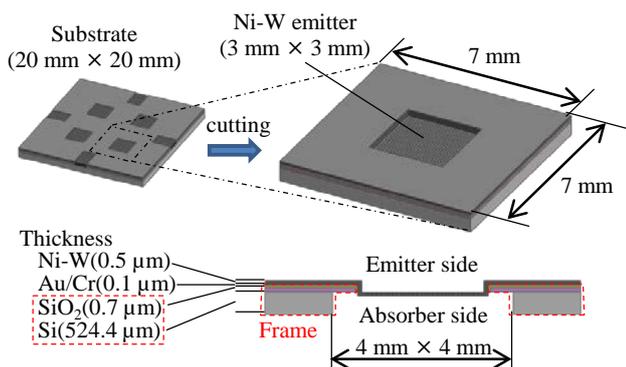


Fig. 2 Schematic of self-standing Ni-W absorber/emitter.

4. 参考文献(Literature Cited)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) K. Iwami, Nashun, J. Obunai, PIERS 2018 in Toyama, 2018年8月3日

6. 関連特許(Patent)

なし。