

課題番号 : F-17-UT-0103
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : フォトリソグラフィによる Ni-W 合金を用いた狭ギャップ熱電子発電素子の製作
 Program Title (English) : Fabrication of narrow gap thermionic energy converter using Ni-W alloy by photolithography
 利用者名(日本語) : 乙咩勇太, 岩見健太郎
 Username (English) : Y. Otome , K. Iwami
 所属名(日本語) : 東京農工大学 工学部機械システム工学科
 Affiliation (English) : Dept. of Mechanical System Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、熱電子発電、Ni-W 合金

1. 概要(Summary)

熱電子発電とは金属などを高温に加熱することで電子が放出される熱電子放出という現象を利用した発電方法で、電子を放出するエミッタ金属と電子を捕集するコレクタ金属の二枚から成る。本研究では電解めっき法により良好な加工性を持つ Ni-W 合金をエミッタに用いた高効率の熱電子発電素子を開発することを目的としている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 (ADVANTEST F5112+VD01)

マスクウエーハ自動現像装置群

高密度汎用スパッタ装置(芝浦 CFS-4ES)

【実験方法】

作製したマスクデータをもとにフォトマスクブランクを使用し電子線描画装置による描画を行った。自動現像装置により現像を行い、残ったレジストをプラズマアッシング装置により除去した。その後クロムエッチング装置によりクロムをエッチングすることでマスクパターンを製作した。またその後のプロセスで Ni-W 電解めっきのシード層として Cr と Au の成膜を行う際に高密度汎用スパッタ装置を利用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にマスク CAD 図, Fig. 2 に製作したフォトマスクを示す。設計通りに製作ができたパターンがあった一方、うまく製作できなかったパターンがいくつか見られた。原因として過露光になってしまったと考

えられる。

スパッタ成膜では Table 1 に示す条件で成膜を行った。設計値である Cr:10 nm、Au:70 nm の成膜に成功した。

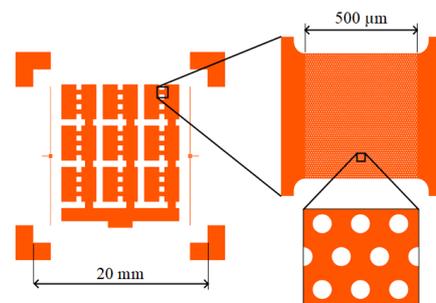


Fig. 1 Image of photomask data

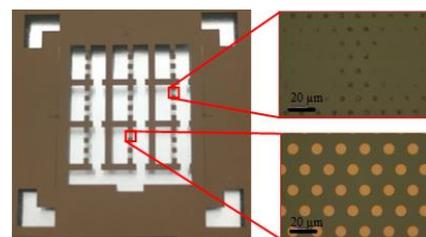


Fig. 2 Image of photomask

Table 1 Sputtering conditions

	RF 電力 [W]	Ar ガス圧 [Pa]	ガス流量 [sccm]	時間 [min]
Cr	200	0.7	13	0.8
Au	200	0.7	13	2.1

4. その他・特記事項(Others) なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Y. Otome, Z. An and K. Iwami, 関東学生会大 57 回学生員卒業研究発表講演会,1210, (2018)

6. 関連特許(Patent) なし