

課題番号 : F-16-UT-0066
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Ni-W 合金を用いた狭ギャップ熱電子発電素子に関する研究
 Program Title (English) : Study on narrow gap thermionic energy converter using Ni-W alloy
 利用者名(日本語) : 河田晋弥¹⁾, 岩見健太郎²⁾
 Username (English) : S. Kawata¹⁾, K. Iwami²⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京農工大学 機械システム工学専攻 2) 同大学院工学府機械システム工学専攻
 Affiliation (English) : 1)2) Dept. of Mechanical System Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

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。

熱電子発電素子の製作で微細パターンの形成にはフォトリソグラフィと呼ばれる技術を用いる。フォトリソグラフィは、基板上に感光性のあるフォトレジストと呼ばれる液体を塗布し、その後紫外光を照射(露光)・現像することでフォトマスクのパターンを基板に転写する技術である。熱電子発電素子の製作においてフォトリソグラフィの露光工程に原版となるフォトマスクが必要となる。今回フォトマスクを製作した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 (ADVANTEST F5112+VD01)、マスク・ウエーハ自動現像装置群 (EVG101, APTCON)

【実験方法】

◆ プラットフォーム支援機関で実施した内容

あらかじめ作成しておいたマスクデータを電子線描画装置によりガラス上にクロム膜が成膜されレジストが塗布されたものに対して描画を行った。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。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。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に設計したマスクデータを示す。エミッタの長

さ w は $50\ \mu\text{m}$ ~ $500\ \mu\text{m}$ まで、穴の直径は $20\ \mu\text{m}$ ~ $80\ \mu\text{m}$ まで用意した。Fig. 2 に製作したフォトマスクを示す。図のように設計通りのフォトマスクの製作を行うことができた。

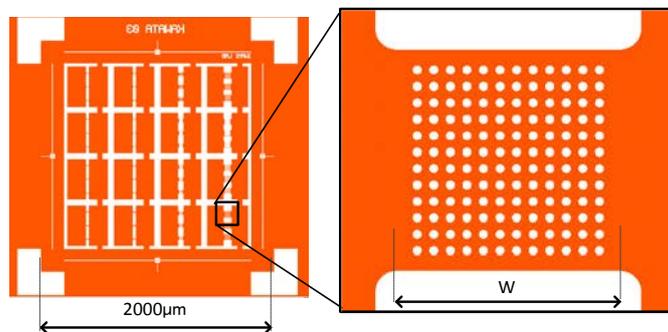


Fig. 1 CAD data of the photomask

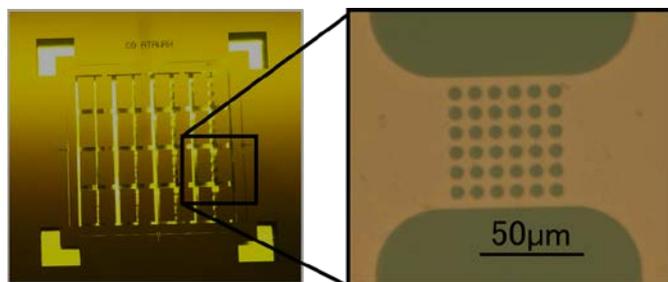


Fig. 2 Photographs of the photomask

4. その他・特記事項(Others)

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金挑戦的萌芽研究(16K14129)の支援の下行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 河田晋弥, 岩見健太郎, 梅田倫弘, 電気学会平成 28 年 E 部門総合研究会, 2016 年 6 月 29 日

6. 関連特許(Patent)

なし