

課題番号 : F-17-WS-0019
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 電解析出法を用いた Bi-Te 系マイクロ熱電変換素子の作製
Program Title (English) : Fabrication of Bi-Te micro thermoelectric device by electrodeposition
利用者名(日本語) : 杉江美紗貴
Username (English) : M. Sugie
所属名(日本語) : 早稲田大学先進理工学研究科
Affiliation (English) : Department of Advanced Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 電解析出法, 熱電変換, 微細構造形成, Bi-Te 系

1. 概要(Summary)

マイクロ熱電変換素子は熱エネルギーを電気エネルギーに直接変換可能なデバイスであり, 小型化により多様な熱源から発電できることから多岐にわたる応用が期待されている. 当テーマではマイクロ熱電変換素子の熱電材料作製にあたり, 低コストかつ位置選択的析出による微細構造のパターン形成が可能である電解析出法に着目し, 熱電材料には室温付近で高い特性が期待される Bi-Te 系材料に着目している¹⁾. 電解析出法とフォトリソグラフィ技術を組み合わせて Bi-Te 系マイクロ熱電変換素子を作製しており, さらなる特性向上に取り組んでいる. そこで本検討では素子の設計の変更を試みた.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

精密めつき装置×3 台, 両面マスクアライナ, EB 蒸着装置(ANELVA), 簡易 SEM

【実験方法】

まず 100 nm Au/10 nm Cr 層を蒸着したガラス基板上に, フォトリソグラフィを用いて熱電材料のためのパターンを形成した. 次にパターンへ n 型 Bi-Te を電析した. 電析は三電極系で構成されるパドル攪拌型電解槽を用い, 対極には Pt, 参照極には Ag/Cl を使用して, 酸性浴中で行った. 100 nm Au/10 nm Cr 層を蒸着したのち, フォトリソグラフィを用いて上部電極のためのパターンを形成し, Ni を電析して上部電極を作製した. 作製した試料は簡易 SEM で観察した.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

上部電極の大きさを変更し, 熱電材料の電析および Ni 上部電極の作製を試みた. 作製した試料を簡易 SEM で観察した結果, 設計変更後も熱電材料が平滑に電析され

ていることが確認された. また, 上部電極は熱電材料を完全に覆っており, かつ上部電極同士の結合は確認されなかったため, 上部電極の作製に成功したことが確認された. 以上の結果から, 素子の作製および特性評価の成功が見込まれた.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

1) Kazuho Uda, Yuta Seki, Mikiko Saito, Yoshiaki Sonobe, Yu-Chin Hsieh, Hidefumi Takahashi, Ichiro Terasaki, Takayuki Homma: *Electrochimica Acta*, **153**, 515-522 (2015).

・関連文献

[1] Misaki Sugie, Daiki Furuyama, Mikiko Saito, Yoshiaki Sonobe, Hidefumi Takahashi, Ichiro Terasaki, Takayuki Homma, 232nd ECS Meeting, October 2017.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし.

6. 関連特許(Patent)

なし.