

課題番号 : F-15-NU-0076
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 熱電薄膜発電デバイスの研究開発
 Program Title(English) : Development of thin-film thermoelectric generators
 利用者名(日本語) : 伊藤嘉崇, 飯嶋勇樹
 Username(English) : Y. Ito, Y. Iijima
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate school of Eng., Nagoya Univ.

1. 概要(Summary)

膜状熱電発電デバイスは、環境発電デバイスの1つである。特に、紫外から近赤外までの広い波長域の光を有する太陽光は、現在光電変換のエネルギー源として用いられているが、従来のシリコン系太陽電池を用いた近赤外光の応用は困難である。本研究では、環境中の近赤外光をエネルギー源とする、微小レンズ付膜状熱電発電デバイスを提案し、その作製と評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー描画装置一式, 小型微細形状測定機一式

【実験方法】

Fig. 1 に、膜状熱電発電デバイスの作製プロセスを示す。レーザー描画装置(利用装置)を用いてフォトマスクを作製し、マスクアライナ(研究室所有)を用いて、ガラス基板上にレジストパターンを作製した(a)。次に、高周波マグネトロンスパッタ装置を用いて $\text{Bi}_2\text{Te}_{2.7}\text{Se}_{0.3}$ (n型)膜(厚さ $1\ \mu\text{m}$)を成膜した。成膜後、アセトンでレジスト剥離した(b)。再度、レジストパターンを作製し(c)、 $\text{Bi}_{0.5}\text{Sb}_{1.5}\text{Te}_3$ (p型)膜(厚さ $1\ \mu\text{m}$)をスパッタ成膜、レジスト剥離を行った(d)。電極薄膜 Cu(厚さ $500\ \text{nm}$)をリフト・オフ形成した(e, f)。真空加熱を行い、熱電膜を規則化した後、微小ボールレンズを設置した。熱電膜はXRD解析により結晶構造評価した。膜厚等形状評価は小坂微細形状測定機(利用装置)を用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した膜状熱電発電デバイスを Fig. 2 に示す。設計通りの膜厚 $1\ \mu\text{m}$ の熱電膜を成膜した。 $\text{Bi}_{0.5}\text{Sb}_{1.5}\text{Te}_3$ (p型)と $\text{Bi}_2\text{Te}_{2.7}\text{Se}_{0.3}$ (n型)膜のXRDスペクトルから、熱処理によりそれぞれ規則化したことが確認できた。今後、熱電発電特性を評価する予定である。

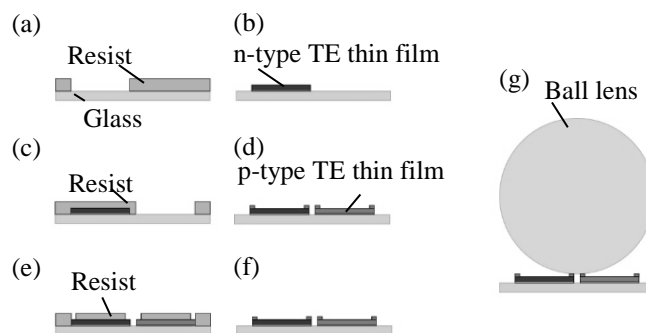


Fig. 1 Fabrication process of thin-film thermoelectric (TE) generator.

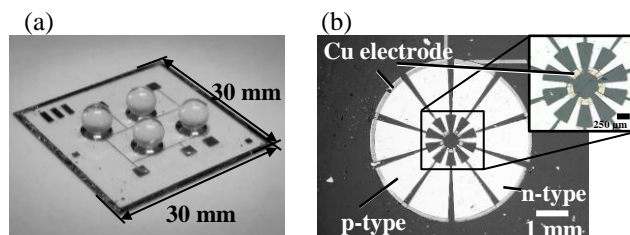


Fig. 2 (a)Photo and (b)optical microscope image of thin-film TE generator.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- (1) 近藤祐, 溝尻瑞枝, 三上祐史, 櫻井淳平, 秦誠一, 日本機械学会 2015 年度年次大会, J2220201, 2015 年 9 月 16 日.
- (2) T. Kondou, M. Mizoshiri, M. Mikami, Y. Itou, J. Sakurai, and S. Hata, MNC2015, 13P-11-94, 2015 年 11 月 13 日.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Y. Ito, M. Mizoshiri, M. Mikami, Y. Itou, J. Sakurai, and S. Hata, MHS2015, MP-17, 2015 年 11 月 23 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。