

課題番号 : F-17-FA-0024
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 熱電マイクロジェネレーター
 Program Title(English) : Thermoelectric micro generator
 利用者名(日本語) : 栗山 洸, 伊勢田 啓伍
 Username(English) : K. Kuriyama, K. Iseda
 所属名(日本語) : 九州工業大学大学院 工学府
 Affiliation(English) : Kyushu Institute of Technology
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、リソグラフィ装置群、積層型熱電発電デバイス、SiNx

1. 概要(Summary)

本研究では SiNx 自立膜上に熱電半導体などを積層することにより緻密化することなくモジュールの出力向上を図る試みがされてきた⁽¹⁾。しかし、絶縁体にカプトンフィルムを用いていたため自立基板と密着していないことから空気層ができることで熱抵抗が大きくなり、デバイスの温度差が小さくなってしまった。本研究では、絶縁体にポリイミド膜を用いることで構造を変えることなく出力の向上を図った。

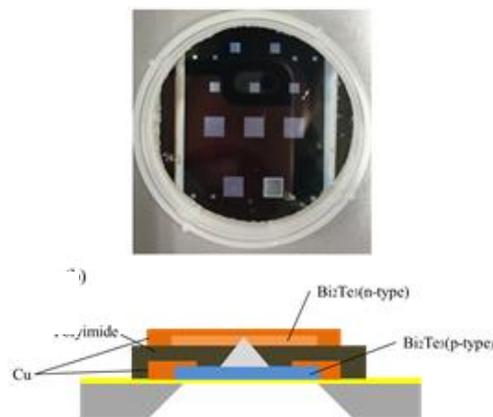


Fig. 1 Pictures of SiNx-free-standing and sectional view.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

リソグラフィ装置群

【実験方法】

リソグラフィ装置群を用いて、4 mm×4 mm×4 μm と 2 mm×2 mm×4 μm の SiNx 自立膜を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した SiNx 自立膜の画像と積層膜の断面画像を Fig. 1 に示す。作製した自立膜上に Bi₂Te₃, Polyimide, 銅などを積層させた。加熱温度とマイクロジェネレーター出力電力を Fig. 2 に示す。加熱温度が 110 °C の時 44 pW で最大となった。本実験では、絶縁膜となるポリイミド膜を成膜する際に外延部からおよそ 0.2 mm の⁽¹⁾で小さな穴ができ Bi₂Te₃ が導通し短絡しているため出力が小さくなったと考えられる。そのためポリイミド膜の絶縁が完全にされている場合、72 nW 程度の出力電力が見込める。

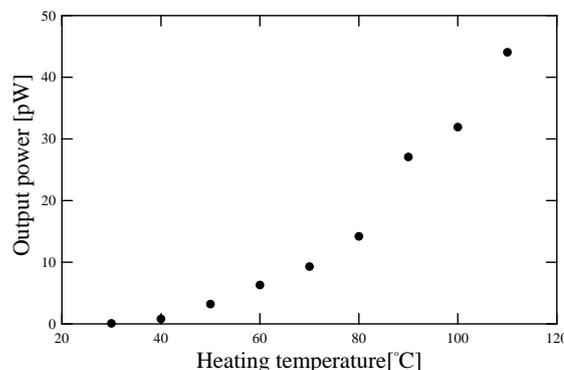


Fig. 2 Output power of heating temperature.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] A. Yamamoto et al., *J. Electron. Mater.*, **41** (2012), 1799-1804.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 伊勢田啓伍, 矢吹智英, 宮崎康次, 第 8 回マイクロ・ナノ工学シンポジウム, 平成 29 年 11 月 2 日

6. 関連特許(Patent)

なし。