

課題番号 : F-20-YA-0009
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 複合材料を用いたマイクロヒータの開発
 Program Title (English) : Development of microheater using composite
 利用者名(日本語) : 伊勢一貴¹⁾, 大野颯良²⁾, 角川昇陽²⁾, 西江葵²⁾, 中原佐¹⁾
 Username (English) : Kazuki Ise¹⁾, Sora Ono²⁾, Shoyo Sumikawa²⁾, Aoi Nishie²⁾, Tasuku Nakahara¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 山口大学大学院創成科学研究科, 2) 山口大学工学部機械工学科
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Science and Technology for Innovation, Yamaguchi University
 2) Department of Mechanical Engineering, Yamaguchi University
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察, MEMS, マイクロヒータ, 感光性複合材料

1. 概要(Summary)

マイクロデバイスの開発では、応用先の高度化に伴い、機能性の向上と製作工程の簡易化が求められている。本研究では、感光性材料と銅粒子を懸濁させた複合材料を用いて、マイクロヒータとして機能する微細構造をフォトリソグラフィで製作した。複合材料で製作した微細構造は、複合材料に含まれる銅粒子の光熱効果によって、励起光の照度の増加に伴い、表面温度が上昇する傾向を示した。製作した微細構造の膜厚測定には、山口大学微細加工プラットフォームの触針式表面形状測定装置を使用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・触針式表面形状測定装置
- ・マスクレス露光装置
- ・ECR エッチング装置
- ・UHV10 元スパッタ薄膜形成装置

【実験方法】

本研究で使用する感光性複合材料は、感光性ネガ型フォトレジストの SU-8 と銅の微小粒子を懸濁することで調製した。感光性複合材料のマイクロヒータとしての機能を評価するために、 $8 \times 15 \text{ mm}$ の矩形パターンをカバーガラス上にフォトリソグラフィで製作した。製作したデバイスを倒立型蛍光顕微鏡に設置し、緑色の励起光を照射したときの温度をサーモグラフィカメラで計測した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作したデバイスの複合材料のパターン膜厚を計測した結果、約 $7 \mu\text{m}$ であった。複合材料のマイクロヒータとしての機能を評価した結果、励起光の照度の増加に伴い、温度上昇量が増加する傾向を示した(Fig. 1)。本実験においては、励起光の照度が 111 W/cm^2 のとき、最大の温

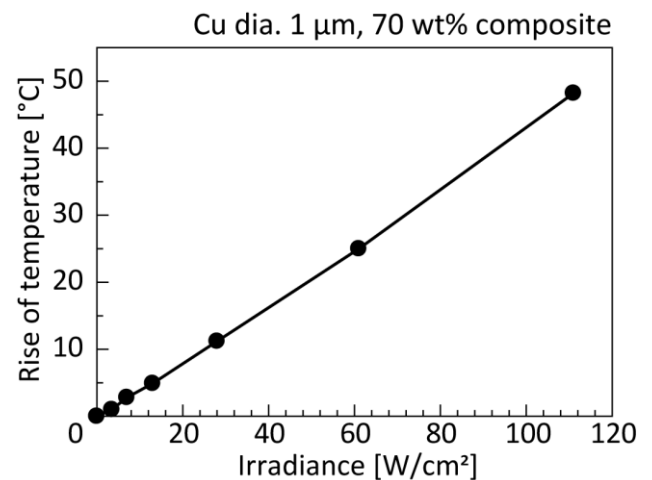


Fig. 1 Evaluation results of microheater

度上昇量である約 48.2°C が得られた。以上の結果より、提案する複合材料はマイクロヒータとして機能を有していると考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP20H02117 の支援を受けて実施された。また、山口大学微細加工支援室の木村隆幸氏、岸村由紀子氏の協力を得て実施された。ここに記して謝意を表す。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 中原佐 他, 2020 年度 電気学会 E 部門 バイオ・マイクロシステム研究会, BMS-20-026, 2020.
- (2) 伊勢一貴 他, 第 37 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 28P1-SS3-1, 2020.
- (3) K. Ise *et al.*, 33rd International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2020), 2020-4-8, 2020.

6. 関連特許(Patent)

なし。