

課題番号 : F-17-UT-0149
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 輻射制御に関する研究
Program Title (English) : Study on Thermal Radiation Control
利用者名 (日本語) : 高原淳一
Username (English) : J. Takahara
所属名 (日本語) : 大阪大学 大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Osaka University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜、膜加工、リフトオフ

1. 概要 (Summary)

近年、物質表面に形成したナノ・マイクロ構造体によって熱ふく射のスペクトル、指向性や偏光をデザインできるようになった。このようなナノ・マイクロ構造体の熱ふく射におよぼす効果を応用する分野は熱ふく射制御とよばれ、材料の物性値ではなく、構造のサイズによって熱ふく射を自由に設計できる。

我々は基板表面に MIM (Metal/Insulator/Metal) 構造の共振器を形成することにより、平面基板と比較して熱ふく射スペクトルを変化させ、長波長赤外線域 ($8\ \mu\text{m}\sim 15\ \mu\text{m}$) において特性波長のふく射率を増強できることを示してきた。

本研究では、中赤外域 ($2\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$) における熱ふく射スペクトルを制御するための MIM 構造の共振器を作製することを目的とする。最新の電子線描画装置を活用して、最適化された MIM 構造の共振器を作製することをめざす。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置(F7000S)

【実験方法】

あらかじめ Insulator/Metal 層を形成したシリコン基板上に電子線レジスト ZEP520A を塗布し、高速大面積電子線描画装置(F7000S)を使用して、直径 $0.5\sim 2\ \mu\text{m}$ 程度の disk 型ホールパターンを作製した。試料は大阪大学において最上層の金属膜を成膜し、リフトオフプロセスにより金属 Disk パターンを形成した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 と Fig. 2 に加工した基板の走査型イオン顕微鏡 (Scanning Ion Microscope: SIM) 写真を示す。写

真から disk パターンがほぼ設計通りのサイズで形成できていることを確認した。今後は熱ふく射スペクトル計測を行う予定である。

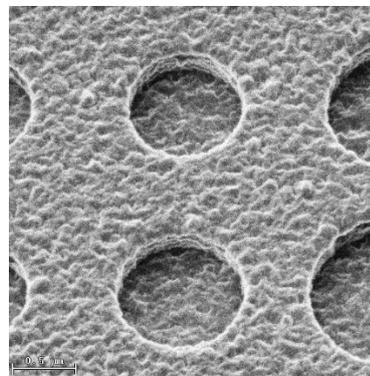


Fig. 1 Slanted SIM image of hole pattern on resist covered by thin metal film.

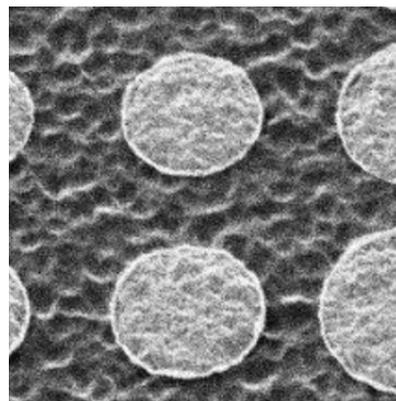


Fig. 2 SIM image of metal disk pattern fabricated by lift-off process.

4. その他・特記事項 (Others) なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) なし

6. 関連特許 (Patent) なし