

課題番号 : F-13-UT-0043、F-13-OS-0009
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : ナノキャビティ構造による熱ふく射スペクトルの制御
Program Title (English) : Control of Heat Emission Spectra by Nano Cavities
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 フォトニクス先端融合研究センター
Affiliation (English) : Photonics Advanced Research Center, Osaka University

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。

我々は基板表面に電磁波のキャビティ (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、中赤外線域 ($2\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$) 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、可視域 ($400\text{nm}\sim 800\text{nm}$) における熱ふく射スペクトルを制御するためのナノキャビティ (ナノ共振器) 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、キャビティのサイズを従来のものに比べて $1/10$ に微細化することをめざす。

2. 実験 (Experimental)

シリコン基板上に電子線レジスト PMMA を塗布し、F5112 電子線描画装置を使用して、一辺 200nm 程度の正方形および長方形のナノキャビティをパターンニングした。試料は大阪大学においてドライエッチング加工を行い、基板上に直方体型の穴をあけ、ナノキャビティとした。

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。写真から正方形、長方形ともにほぼ設計通りのサイズで

ナノキャビティができていることがわかる。今後は熱ふく射スペクトル計測を行う予定である。

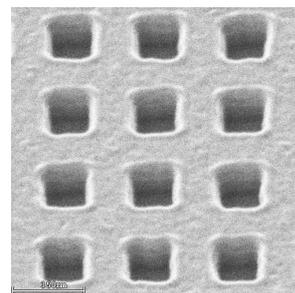


Fig.1 SIM image of square nano cavity.
Opening is $200\text{nm} \times 200\text{nm}$.

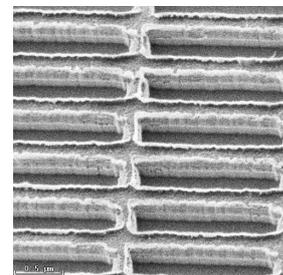


Fig.2 SIM image of rectangular nano cavity.
Opening is $300\text{nm} \times 1500\text{nm}$.

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