

※課題番号 : F-12-UT-0070
※支援課題名 (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 (in English) : Control of Heat Emission Spectra by Nano Cavities
※利用者名 (日本語) : 高原 淳一
※Username (in English) : Junichi 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 (in English) : Photonics Advanced Research Center, Osaka University

※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。

我々は基板表面にマイクロキャビティ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を作製することを目的とする。最新のナノテクノロジーを活用して、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。

※実験 (Experimental) :

高速大面積電子線描画装置を使用して、シリコン基板上に電子線レジスト PMMA を塗布し、一辺 250nm のナノキャビティ (直方体の穴) をパターンニングした。試料は大阪大学でドライエッチング加工を行い、ナノキャビティを形成した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 と図 2 は加工した基板のイオン顕微鏡写真である。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。

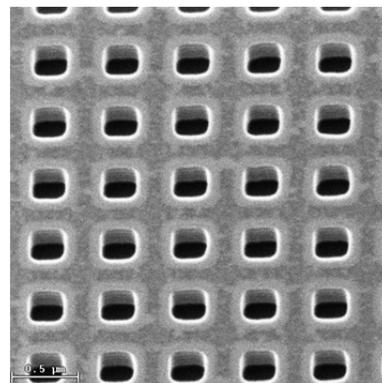


図 1 ナノキャビティのイオン顕微鏡写真
スケールバーは 500nm

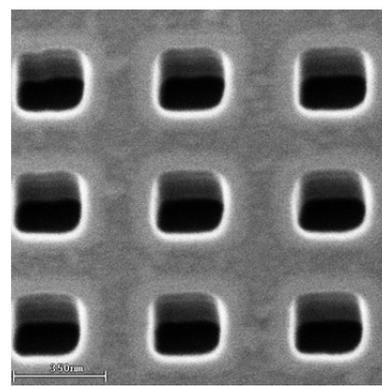


図 2 図 1 の拡大図 開口部は一辺 250nm

※その他・特記事項 (Others) :

今後は側壁の幅を小さくする、深さなどのアスペクト比を大きくするなどの改良を行う予定である。

共同研究者等 (Coauthor) :

君野 和也 所属 大阪大学 フォトニクス先端融合研究センター 高原研究室

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

なし