

課題番号 : F-21-NM-0089
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : RTA 加工によるプラズモニックアレイの高性能化
Program Title (English) : Improving optical property of plasmonic arrays by Rapid thermal annealing
利用者名(日本語) : 東野真
Username (English) : M. Higashino
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of Engineering, Kyoto University
キーワード/Keyword : フォトニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、発光制御、プラズモニクス

1. 概要(Summary)

プラズモニックアレイは、金属ナノ粒子のような、局在表面プラズモン共鳴を励起することができるものを並べた系を指す。とりわけ、その配置に関して周期性を有するプラズモニックアレイについては、局在表面プラズモン共鳴が面内回折を介して結合することによって共振した光学状態である Surface lattice resonance, SLR を励起することができる。SLR は、一般に高い Q 値を有する光学状態であり、プラズモニックアレイと種々の光学材料の組み合わせによって、発光制御や磁気光学効果の増強などを実現することができる。

本研究は、Au の代替材料の 1 つである ZrN のナノ粒子からなる六方格子プラズモニックアレイの作製、および高速熱処理による材料組織の改質を利用した高性能化を目的として行われた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

多目的ドライエッチング装置(CCP-RIE)、化合物ドライエッチング装置(ICP-RIE)

【実験方法】

京都大学ナノテクノロジーハブ拠点においてシリカガラス基板上に成膜した ZrN に対して、レジストの塗布および Si モールドを用いたナノインプリントを行った。ZrN は NIMS 微細加工プラットフォームにおいて CCP-RIE、ICP-RIE にて六方格子アレイ状に加工した。

得られたアレイに対して高速熱処理を行い、その前後の消光スペクトルと Q 値を比較することで熱処理の効果を検証した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した ZrN プラズモニックアレイの走査型電子顕微鏡(SEM)像を示す。Si モールドの形状を反映して、ZrN ナノ粒子が六方格子状に配列した状態で形成されていることが確認された。

作製した ZrN アレイについて光透過率の入射角依存性から、SLR の特徴である面内回折条件に沿った光学応答が確認された。

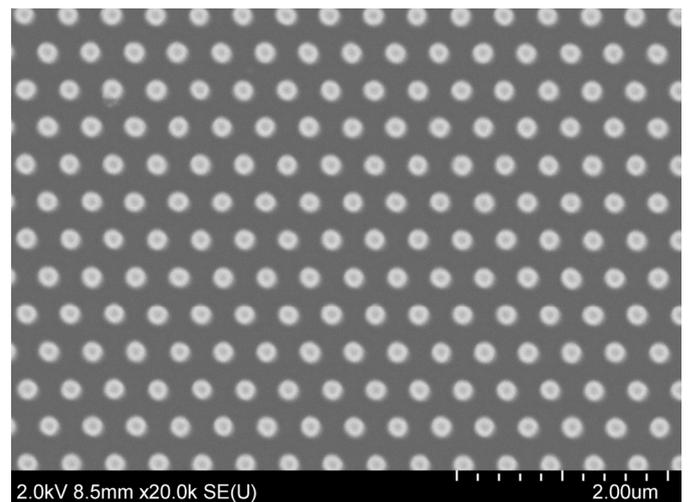


Fig. 1 SEM image of the ZrN nanoparticle array fabricated by nanoimprint lithography and reactive ion etching

4. その他・特記事項(Others)

・他の機関の利用: 京都大学微細加工プラットフォーム

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。