

課題番号 : F-19-NM-0040
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 金属ナノシリンダーアレイの RTA 処理による高性能化
Program Title(English) : improving optical property of metal nanocylinder array 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)

光の波長周期で金属ナノシリンダーを並べたナノシリンダーアレイは、SPP (Surface Plasmon Polariton)と面内への光回折の同時励起により面内に光エネルギーを閉じ込めることができる。我々はこのナノシリンダーアレイと光機能性材料と組み合わせることで先端光機能性基板を開発してきた。

本研究では、紫外領域でのプラズモン特性が期待される Al ナノシリンダーアレイを作製した。また、高速熱処理による Al 及び Ag ナノシリンダーアレイの熱改質を行い、処理前後の光学特性の変化を比較した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 ウエハ RTA 装置、多目的ドライエッチング装置、化合物ドライエッチング装置

【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 Al、Ag 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。Ag は同拠点において ECR イオンビーム加工装置を用いて、Al は NIMS 微細加工プラットフォームにおいて CCP-RIE、ICP-RIE にてシリンダーアレイ状に加工した後、ウエハ RTA 装置にて RTA 処理を行い、処理前後の試料の光透過率を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に得られた構造の走査型電子レーザー顕微鏡像を示す。Si モールドの形状を反映して、Ag ナノシリンダーが周期 300nm、径が 80nm で形成されていることが分かった。光透過率測定においては、RTA 処理前後ともに高い周期性に起因する透過率の減少が見られた。

また、Al、Ag ナノシリンダーアレイともに、RTA 処理後のアレイにおいて、処理前のアレイと比較して局在表面プラズモン共鳴の半値幅の減少が確認された。これは RTA 処理によって Al、および Ag ナノシリンダーアレイの光学損失が減少したことを示唆している。

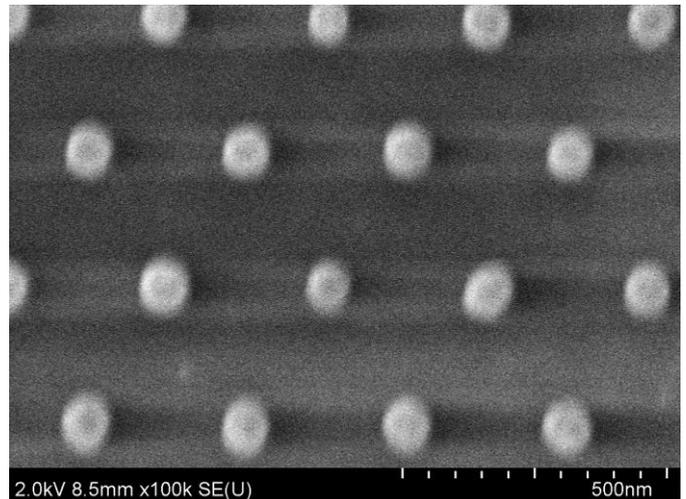


Fig.1 SEM image of the Ag nanocylinder array fabricated by nanoimprint lithography and sputter etching.

4. その他・特記事項(Others)

・他の機関の利用: 京都大学 (F-18-KT-0064)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

東野 真・村井俊介・田中勝久「Ag ナノシリンダーアレイの作製と高速熱処理による光学特性の制御」日本セラミックス協会関西支部第 14 回学術講演会(2019 年 7 月 10 日、京都工芸繊維大学)

6. 関連特許(Patent)

なし