

課題番号 : F-21-UT-0123

利用形態 : 機器利用

利用課題名(日本語) : 金ナノ粒子 7 量体をアレイ型配置した近赤外共振器の設計と作製

Program Title (English) : Nanoplasmonic heptamer arrays as near-infrared resonantors

利用者名(日本語) : 大久保喬平、曾我公平

Username (English) : Kyohei Okubo, Kohei Soga

所属名(日本語) : 東京理科大学先進工学部マテリアル創成工学科

Affiliation (English) : Department of Materials Science and Technology, Tokyo University of Science

キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、プラズモニクス

1. 概要(Summary)

ナノプラズモニクスにおける課題の一つは、10 nm 以下の間隙を持つ均一な金属ナノ粒子集合体を大面積で形成する作製技術の確立である。本課題では、トップダウン/ボトムアップ手法を融合した金属ナノ粒子アレイ表面の作製を目指し、東京大学武田先端知スーパークリーンルームの設備を利用して、ドライエッチング条件を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置、汎用 ICP エッチング装置

【実験方法】

LPCVD-SiN (40 nm 厚)を成膜した Si (110)チップ、Anisole を用いて希釈した電子線ポジ型レジスト ZEP520A を基板上にスピコート(500 rpm, 5 s; 4000 rpm, 120 s)した。超高速電子線描画装置 F7000-VD02 (Advantest) において、電子線リソグラフィ(照射ドーズ量 100 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$)を行った。汎用 ICP エッチング装置 (CE-300I, Ulvac)を用いた反応性イオンエッチングにより、SiN 薄膜へパターンを転写した。条件は、 CHF_3 (流量 20 sccm, 圧力 0.5 Pa)、出力 400 W、プロセス時間 16 s とした。エッチング後のパターンを走査型電子顕微鏡 (S-4000, Hitachi)を用いて観察した。KOH 異方性ウエットエッチングにより SiN テンプレート間隙の Si 層への V 字溝形成を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

金属ナノ粒子 7 量体のテンプレートは、長方形の短辺・長辺 (w, l)、長方形間隔 (g)をそれぞれ 150, 200, 40 nm とした。 $g=25$ nm の七量体テンプレートを用いて KOH エッチングにおける基板浸漬時間の最適化の検討中である。

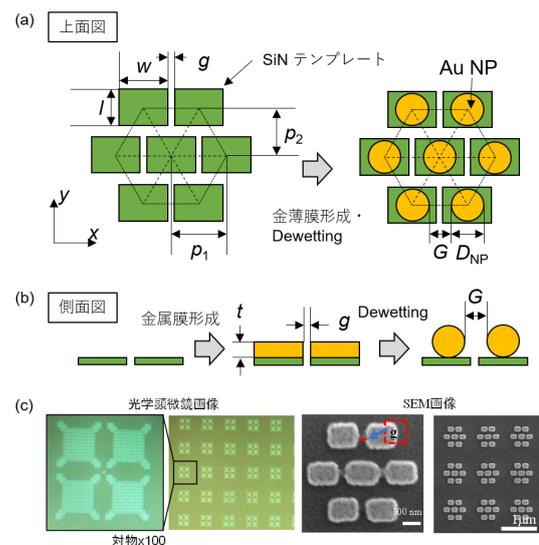


Fig. 1 Fabrication process of plasmonic heptamer nanoarrays by dewetting the deposited gold thin film: (a) top view and (b) side view. Each center of the rectangular templates is on the vertex of hexagon and its center. The distance between the templates (g) determines the resultant interparticle distance (G). (c) Microscopic (left) and SEM (right) images of etched patterns.

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