

課題番号 : F-16-NM-0017
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : 金属ナノ構造体の試作
Program Title (English) : Trial production of metal nano-scale structures
利用者名 (日本語) : 篠崎洋平
Username (English) : Y. Shinozaki
所属名 (日本語) : キッコマン株式会社
Affiliation (English) : Kikkoman Corporation

1. 概要 (Summary)

近年、光電場増強効果などにより注目されている金属ナノ構造体について、試作の高速化を目指し、国立研究開発法人 物質・材料研究機構 微細加工プラットフォームの設備を利用して微細加工を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 高圧ジェットリフトオフ装置

【実験方法】

電子ビーム描画: 酸化膜付 Si 基板上に、スピナーを用いて、レジストを塗布し、ホットプレートでベイクした。125kV 電子ビーム描画装置を用い、ドットパターンを描画した。現像液で現像後、リンスし、窒素ガスにより乾燥した。
成膜: 電子銃型蒸着装置を用い、第一層: Ti (約 10 nm)、第二層: Au (50nm) となるように成膜を行った。
リフトオフ: 高圧ジェットリフトオフ装置を用い、リフトオフを行った。リフトオフ条件は、下記に従い実施した。
(条件: HOT NMP/60sec -> JET NMP (5MPa) /60sec -> IPA60sec -> DIW60sec)

観察: 125kV 電子ビーム描画装置を用いて、リフトオフ後の試作した金属ナノ構造体の観察を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

125kV 電子ビーム描画装置を用い、直径約 200 nm、間隔 200 nm のドットパターンを形成した後に、高圧ジェットリフトオフ装置を用い、リフトオフを行った。さらに同電子ビーム描画装置により観察を行ったところ、EB 描画時に設定した直径に従い、ドットパターンが形成されていることが確認された(Fig.1)。また広範囲に均一なドットパタ

ーンの形成を確認でき、剥離などの現象も見られなかったことから、ジェットリフトオフ装置の有用性が確認された。

従来まで行っていた 50 kV 電子ビーム描画装置とマニュアル操作によるリフトオフでは、描画操作及び薄膜形成操作に 1 d (day)、リフトオフの浸漬時間に 1 d、リフトオフ操作に 0.5 d の、計 2.5 d を要していた。今回の試験では 0.5 d で一連の操作を終えられたため、試作時間を 1/5 に短縮可能であることが示唆された。

以上より、125kV 電子ビーム描画装置及び高圧ジェットリフトオフ装置の組み合わせが、ナノ構造体試作の高速化に有用であることが示唆された。今後試作物の電場増強効果等の検証を行う予定である。

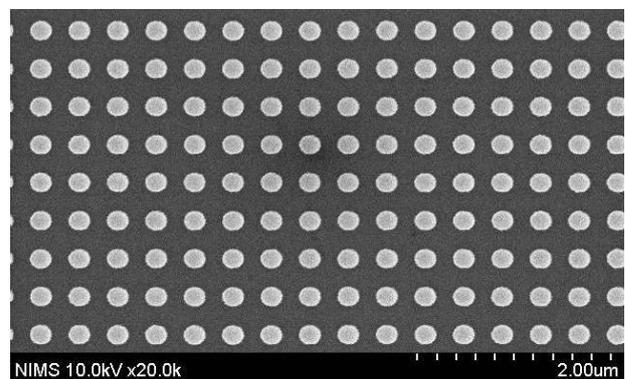


Fig.1 SEM micrographs showing metal nano-scale structures of Au dots. (ϕ 200 nm, gap:200 nm)

4. その他・特記事項 (Others)

- ・津谷 大樹様 (微細加工 PF) に感謝致します。
- ・大里 啓孝様 (微細加工 PF) に感謝致します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。