

課題番号 : F-18-AT-0031  
利用形態 : 技術代行  
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) : 前田泰一  
Username (English) : Y. Maeda  
所属名(日本語) : キッコマン株式会社  
Affiliation (English) : Kikkoman Corporation  
キーワード : 光電場増強、膜加工・エッチング、センサーチップ、ナノパターン

## 1. 概要(Summary)

金属ナノ構造体の光電場増強効果を検証するため、産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設(NPF)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】

高速電子ビーム描画装置(エリオニクス)、スパッタ装置、電子ビーム真空蒸着装置、プラズマ CVD 薄膜堆積装置(SiN)、UV オゾンクリーナー、多目的エッチング装置(ICP-RIE)、反応性イオンエッチング装置(RIE)、スピンドーター、電界放出形走査電子顕微鏡(S4800)、プラズマアッシャー

### 【実験方法】

成膜、EB 描画: スピンドーターを用いて、酸化膜付 Si 基板上に SOC(110 nm)で成膜を行った。スピンドーターを用いて、レジスト(ZEP 520A, PMMA)を塗布した。高速電子ビーム描画装置(エリオニクス)を用い、200 nm 矩形アレイパターン、200  $\mu\text{m}$ でパターンを描画した。続いて Al(30 nm)で成膜を行った後にリフトオフを行った。  
エッチング①成膜②: 多目的エッチング装置を用い、SOC 層のエッチングを行い、続いて Al マスクをウォッシュアウトした。続いてプラズマ CVD 薄膜堆積装置を用いて SiO<sub>2</sub> の成膜を行った。

エッチング②、成膜③: CHF<sub>3</sub> を用いて SiO<sub>2</sub> エッチングを行った後、SOC アッシング、EB 露光(400 nm/400 nm の L&S 直交パターン)の後、Cr/Au を 5/30 nm 成膜し、一括でリフトオフを行った。

観察: FE-SEM を用いて、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)

SOC アッシング後の FE-SEM 観察像を Fig. 1 に示す。狙いの微細パターンが整列している様子を確認でき

た。次にリフトオフ後の SEM 観察像を Fig. 2 に示す。ここでも狙ったナノ構造がきれいに形成されており、5 nm サイズのナローギャップ生成も確認された。この基板を用いて光増強効果を検証する予定。

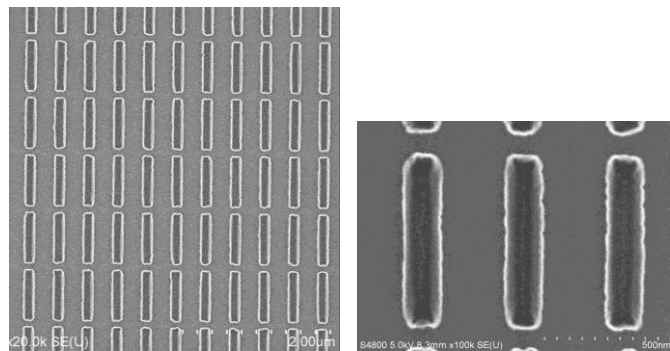


Fig. 1 SEM micrographs showing metal SiO<sub>2</sub> sidewall structures after SOC ashing.

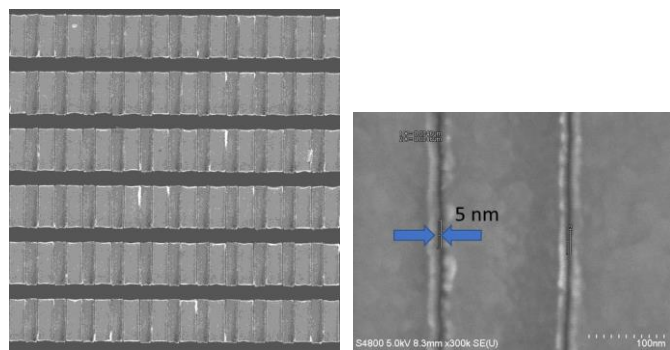


Fig. 2 SEM micrographs showing metal nano-scale structures after lift-off.

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・赤松雅洋様(産総研 NPF)に感謝致します。
- ・山崎将嗣様(産総研 NPF)に感謝致します。
- ・郭哲維様(産総研 NPF)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。