

課題番号 : F-17-AT-0047
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)

近年注目されている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)、電子ビーム真空蒸着装置、多目的エッチング装置(ICP-RIE)、プラズマ CVD 薄膜堆積装置(SiN)、酸アルカリドラフトチャンバー、反応性イオンエッチング装置(RIE)、アルゴンミリング装置、電界放出形走査電子顕微鏡(S4800_FE-SEM)、プラズマアッシャー

【実験方法】

Si 基板上に SOC(110 nm)、レジスト(PMMA、ZEP 520A)を順にスピコートした後、高速電子ビーム描画装置を用いて 200 nm L&S パターンを描画した。続いて、Al(30 nm)を蒸着しリフトオフを行った。Alをマスクに多目的エッチング装置を用いて SOC 層を O₂-RIE で垂直加工した。続いてプラズマ CVD 装置にてコンフォーマルな薄膜 SiO₂の成膜を行った。次に、CF₄-RIE による全面エッチングでサイドウォールを形成した。残された SOC をアッシングにより除去し、幅 10 nmのサイドウォールを形成した。その後、Cr/Au (5/30 nm)を真空蒸着により成膜し、HF でリフトオフを行った。

FE-SEM を用いて、試作したナノギャップを有する金属ナノ構造体の観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Al マスクウォッシュアウト、SOC のエッチング後のFE-SEM 観察像を Fig. 1 に示す。材料のエッチング残等は見

られず、きれいに微細パターンが存在する様子が見られた。5 nm 幅のサイドウォールについては、内部応力のためか、全て倒壊していた。

さらに微細なパターンを作製するために、パターンに梁を設ける等の工夫、あるいは SiO₂の内部応力を緩和させるために、SiO₂の低温成長などの改良を行う予定である。

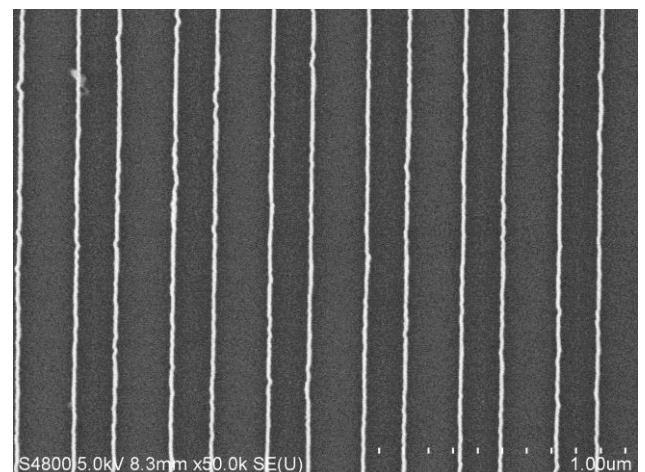


Fig. 1 SEM micrographs showing nano-scaled sidewall structures.

4. その他・特記事項(Others)

- ・佐藤平道様(産総研 NPF)に感謝致します。
- ・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。