

課題番号 : F-20-OS-0024
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 量子ビーム誘起反応に基づいた微細加工材料の創出
Program Title (English) : Creation of Nanofabrication Material Based on Reaction Induced by Quantum Beam
利用者名(日本語) : 山本洋揮
Username (English) : H. Yamamoto
所属名(日本語) : 量子科学技術研究開発機構
Affiliation (English) : National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、EUV

1. 概要(Summary)

極端紫外線(EUV, $\lambda=13.5$ nm)用レジストの高性能化を図るため、パターン形成を行うための EUV リソグラフィ用マスクの作製は重要である。今回、大面積の線幅 $1 \mu\text{m}$ のライン&スペースパターンを目指し、大阪大学ナノプラットフォーム施設の設備を利用し、EUV マスク作製を検証した。具体的には、 50 kV および 30 kV の電子線描画装置を使って ZEP520A レジストのライン&スペースパターンの作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子ビームリソグラフィー装置(50 kV EBL)

電子ビームリソグラフィー装置(30 kV EBL)

リアクティブイオンエッチング装置(RIE-10NOU)

【実験方法】

本研究では、非化学増幅型レジストである ZEP520A を使用した。ZEP520A レジスト溶液を TaN 蒸着した SiN 基板上にスピコートすることで、 200 nm の薄膜を形成し、高速大面積電子ビームリソグラフィー装置および 30 kV 電子ビームリソグラフィー装置で照射し、大面積の線幅 $1 \mu\text{m}$ のライン&スペースパターンの作製を行い、その後エッチング評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a)は ZEP520A の $1 \mu\text{m}$ のライン&スペースパターンの SEM 画像である。高速描画にもかかわらず、きれいなパターンが形成されていることが観測された。ZEP520A の感度は $60 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ であることが明らかになった。Fig. 1(b)はエッチング後の SEM 画像である。このように、 CF_4 ガスや O_2 ガスでは TaN がきれいにエッチングできないことが明らかになった。今後、更なるリソグラフィやエッチングプロセス条件の最適化を行い、より微細なパターンを

有するマスク作製に取り組む。

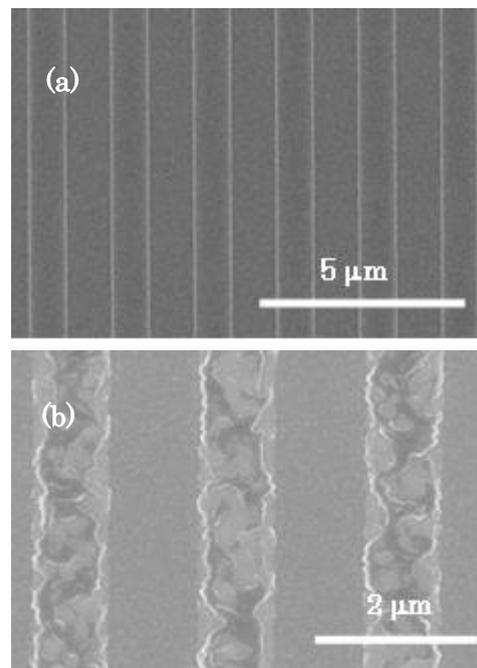


Fig.1. SEM micrographs of $1 \mu\text{m}$ line and space patterns (1:1) of ZEP520A (a) before and (b) after etching.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. H. Yamamoto et al. 「Lamellar orientation of a block copolymer via an electron-beam induced polarity switch in a nitrophenyl self-assembled monolayer」 Quantum. Beam Sci. 4 (2020) 1-10.
2. 山本洋揮・古澤孝弘・大谷文章、「金ナノパターン上のジチオールで修飾した金属ナノ粒子の配列制御」第 68 回 応用物理学春季学術講演会、2021 年 3 月 (オンライン開催)

6. 関連特許(Patent)

なし