

課題番号 : F-19-OS-0032
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 量子ビームによる次世代微細加工材料の研究
Program Title (English) : Study on Next Generation Nanofabrication Material by Using 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、化学増幅型レジスト、メタル増感剤

1. 概要(Summary)

極端紫外線(EUV, $\lambda=13.5$ nm)用化学増幅型レジストの高性能化を図るため、高解像度・高感度レジストの評価を行った。具体的には、感度を損なわず、高解像性を実現できるかを EUV の吸収係数が高い金属元素を含んだメタル増感剤を化学増幅型レジストに添加して限界解像度の実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精細電子ビームリソグラフィー装置 (ELS-100T)

【実験方法】

EUV レジスト(レジスト A)とメタル増感剤を添加した EUV レジスト(レジスト B)をシリコン基板にスピコートしてレジスト薄膜を形成した。形成した薄膜を電子線ビームリソグラフィー装置(エリオニクス社製,125kV 露光量 40~140 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$)を使ってパターン描画し、それらの限界解像度を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は(a)レジストAと(b)レジストBの1:1の30 nmのラインアンドスペースパターンのSEM画像である。これらの結果からメタル増感剤を添加することで、限界解像度を失うことなく、感度を2倍以上増加されることが観測された。電子線照射においても EUV 露光と同様、メタル増感剤を添加することでレジスト性能に重要であることが明らかになった。また、レジスト A を用いて限界解像度を調べた。Fig.1(c)はレジスト A の1:1の25 nmのラインアンドスペースパターンのSEM画像である。解像されていることが確認されていたが、パターン倒壊が確認された。これはレジスト膜が厚すぎたせいであると考えられる。今後、

更なるプロセス条件の最適化を行い、限界解像度の評価を行う。

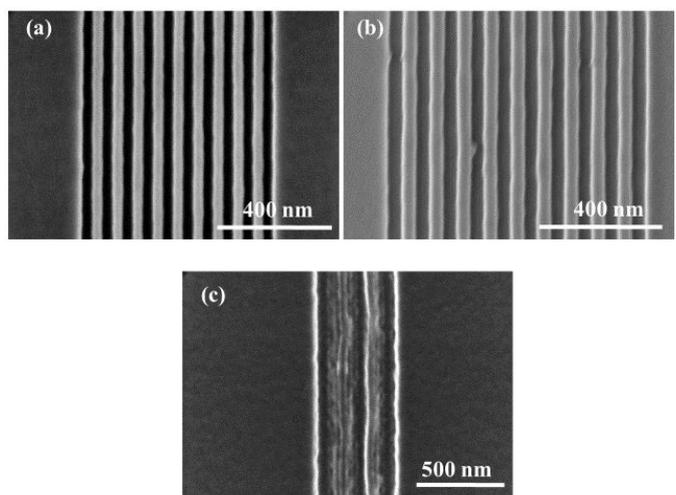


Fig. 1. SEM micrographs of 30 nm line and space patterns (1:1) of (a) Resist A (without additives) and (b) Resist B (with) after post exposure bake at 90 °C for 60 s. SEM micrographs of (c) 25 nm line and space patterns (1:1) of Resist A (without additives) after post exposure bake at 90 °C for 60 s.

4. その他・特記事項(Others)

関連発表: 山本洋揮, Y. Vesters, J. Jiang, D. De Simone, G. Vandenberghe, 古澤孝弘, 第80回応用物理学会秋季学術講演会, 令和元年9月20日.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。