

課題番号 : F-18-OS-0030
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 量子ビームによる最先端微細加工および新機能創製のナノ化学の研究
 Program Title (English) : Study on nanochemistry of advanced ultrafine fabrication using quantum beam and creation of new functions
 利用者名(日本語) : 山本洋揮¹⁾, 岡本一将²⁾, 小林一雄²⁾
 Username (English) : H. Yamamoto¹⁾, K. Okamoto²⁾, K. Kobayashi²⁾
 所属名(日本語) : 1)量子科学技術研究開発機構, 2) 大阪大学産業科学研究所
 Affiliation (English) : 1) National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology, 2) The Institute of Scientific Research, Osaka University
 キーワード/Keyword : レジスト、リソグラフィ・露光・描画装置、有機・無機ハイブリッド

1. 概要(Summary)

現在、波長 13.5 nm の極端紫外線(EUV)用レジストの高性能化のため、吸収係数の高い金属無機酸化物(メタル)と有機分子を組み合わせたレジスト開発研究が精力的に行われている。そのため、レジスト性能向上に向けたメタル含有レジストの評価研究を行った。

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)

EB 蒸着装置(UEP-2000 OT-H/C)

【実験方法】

高濃度(High)と低濃度(Low)のメタル増感剤を EUV レジスト(レジスト A)に加えて、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、パターン感度、解像度、ラフネス(LWR)を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 はそれぞれレジスト A および高濃度(High)と低濃度(Low)のメタル増感剤を含んだレジストAのSEM画像である。メタル増感剤の濃度が増加するとともに、解像度を失うことなく、感度の上昇が観測された。また、低濃度(Low)のメタル増感剤を入れた場合、LWR が減少し、電子線照射においても EUV 照射と同様、メタル増感剤の濃度がレジスト性能に重要であることが明らかになった。

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金

科研費基盤(A)「量子ビーム科学とデータ科学の融合によるシングルナノ材料開発」

Sample	A_0	A_{Low}	A_{High}
Picture HP-40nm			
Dose-to-size ($\mu\text{C}/\text{cm}^2$)	140	80	60
LWR (nm)	3.1	2.3	NA

Fig.1. SEM micrographs of line and space patterns of A_0 (without additives), A_{Low} (with low concentration metal sensitizer), and A_{High} (with high concentration metal sensitizer) after post exposure bake at 90 °C for 60 s.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

【論文】

H. Yamamoto, Y. Vesters, J. Jiang, D. De Simone, G. Vandenberghe, and T. Kozawa, J. Photopolym. Sci. Technol., 31 (6) 747-751 (2018) .

【学会発表】

H. Yamamoto, Y. Vesters, J. Jiang, D. De Simone, G. Vandenberghe, T. Kozawa, The 35th International Conference of Photopolymer Science and Technology, "Role of Metal Sensitizers for Sensitivity Improvement in EUV Chemically Amplified Resist" (招待講演)

6. 関連特許(Patent)

なし。