

課題番号 : F-19-NM-0045
 利用形態 : 機器利用、技術補助
 利用課題名(日本語) : 電子ビーム描画装置による新規レジスト材料・プロセスの研究
 Program Title(English) : Research on new resist materials and processes using EB lithography
 利用者名(日本語) : サンティリヤンジュリウスジョセフ
 Username(English) : Julius Joseph Santillan
 所属名(日本語) : 大阪大学 産業科学研究所 ナノリソグラフィ材料共同研究部門
 Affiliation(English) : Osaka University, the Institute of Scientific and Industrial Research, Division of Nano-Lithography Research
 キーワード/Keyword : マテリアルサイエンス、リソグラフィ・露光・描画装置、無機系ネガ型レジスト材料

1. 概要(Summary)

電子ビーム(EB)リソグラフィ向けのレジスト材料として種々の新規材料の初期検討を行った。今回、多種類の材料のパターニング性能を確認し、EB 材料としての可能性を検討した。その中、無機系レジスト材料のパターニング性能が確認できた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・125kV 電子ビーム描画装置 (125kV-EB Writer)
- ・走査電子顕微鏡 (FE-SEM)
- ・イオンスパッタ (Ion Sputtering System)

【実験方法】

大阪大学にて準備した無機系レジスト材料を独立行政法人物質・材料研究機構 (NIMS) にてシリコンウェハに塗布・ベーク(80℃, 60 s)し、20 nm の膜厚で成膜を行った。その後、125kV 電子ビーム描画装置を用いてパターニングを実施した。露光後の現像工程(水溶液 2.38wt%TMAH, 60 s)も NIMS で行った(露光後、現像前にはベークしない)。描画パターンは 48 nm、40 nm、32 nm、24 nm の 1:1 のライン・アンド・スペース(1:1 L/S)で評価した。パターンの確認は NIMS にて、走査電子顕微鏡 (FE-SEM) で確認した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に示しているのは、無機系レジストの EB 描画パターニング結果である(SEM 観察画像)、描画量:376 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 。本材料は、アルカリ現像液でネガ型レジストの特性を示した。EB 描画でのパターニング性能は 48 nm 1:1 L/S 程度であったが、24 nm 1:1 L/S までには、パタ

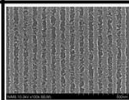
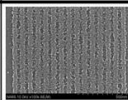
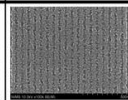
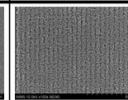
Exp.Dose ($\mu\text{C}/\text{cm}^2$)	Pattern Size (nm)			
	48	40	32	24
376				

Fig. 1 SEM images of inorganic negative-tone resist material patterned using EB lithography.

ーンモジュレーションができていたとことがわかった。しかし、どのパターンもラフネスが大きいと見られ、更なる改善の検討が必要である。

本結果により、無機系ネガ型レジスト材料の微細化への可能性が確認できた。

4. その他・特記事項(Others)

- ・他の機関の利用: 産業技術総合研究所

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし