

課題番号 : F-20-NM-0058
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 電子ビーム描画装置によるレジストプロセスの研究
 Program Title (English) : Research on resist processes using EB lithography
 利用者名(日本語) : 古川 順一
 Username(English) : Junichi Furukawa
 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、新規レジスト材料、露光後バーク工程

1. 概要(Summary)

先端リソグラフィ用のレジストの課題とされている解像度 (Resolution) ・パターン側面粗さ (Line width roughness/Line edge roughness) ・感度 (Sensitivity) の各目標値 (ITRS) を同時に達成することが求められている。それを実現するため、材料・プロセスの改善が重要であり、場合により全く新たな材料・プロセスが必要となる。本研究はレジストプロセスの改良・改善、もしくは場合により全く新たなプロセスの開拓を目的とし、電子ビーム描画装置を用いて実施した。今回、新規レジスト材料に対し、露光後のバーク工程(Post Exposure Bake, PEB)の適用による効果を検討した。

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】

物質・材料研究機構(NIMS)にて新規レジストをシリコンウェハに塗布・バーク(110°C,60s)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ンニングを実施した。110°C/60s で PEB してから、現像工程(水溶液 2.38 wt% TMAH,60s)を行った。これに対し、比較条件として、PEB を行わない状態で現像を行ったサンプルも準備した。

各々の描画パターン(特に、14 nm の 1:5 ライン・アンド・スペース(L/S))を以て評価した。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。

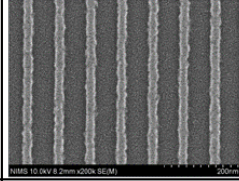
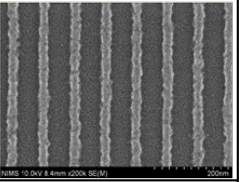
Sample name	No PEB (reference)	With PEB
SEM image		
Exposure Dose (μC/cm ²)	2000	1550

Fig. 1 SEM images of new resist material patterned using EB lithography, With vs Without post exposure bake (PEB).

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に示しているのは、EB 描画による新規レジスト (PEB 有 vs なし) の SEM 観察結果である。図に示している通り、PEB を適用したことにより、パターンのラフネスが少し劣化したが、感度が 2000 μC/cm² (PEB なし) から 1550 μC/cm² (PEB 有) になり、高感度化ができた。

本結果により PEB の適用で高感度化が可能であることがわかった。今後も本材料の研究を継続する予定。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし