

課題番号 : F-18-NM-0001
 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材料の探索・プロセス評価
 Program Title(English) : Evaluation of photoresist material/processes by EB exposure tool
 利用者名(日本語) : ジュリウス ジョセフ サンティリヤン
 Username(English) : Julius Joseph SANTILLAN
 所属名(日本語) : (株)先端ナノプロセス基盤開発センター
 Affiliation(English) : Evolving nano process Infrastructure Development Center, Inc. (EIDEC, Inc)
 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、メタル系材料、Zr、PEB 依存性

1. 概要(Summary)

次世代リソグラフィ技術(EUVL)向けの材料として有力候補とされているのは金属(メタル)系レジスト材料である。数種類のメタル系レジストの中、比較的パターンニング性能が優れているのは Zr(ジルコニウム)系材料である(以降、“メタルレジスト”と通称)。今回、本材料の基本的なパターンニング特性を明確させるため、描画後のバーク(Post exposure bake, PEB)温度依存性を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 125kV 電子ビーム描画装置

【実験方法】

(株)先端ナノプロセス基盤開発センター(EIDEC)にて作成したメタルレジスト材料を NIMS 微細加工プラットフォームにてウェハに塗布・バークし、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。その後の現像工程も NIMSで行った。描画パターンは 80nm、60nm、48nm、40nm、32nm の 1:1 のライン・アンド・スペース(1:1 L/S)と 20nm の孤立(ISO)で評価した。パターンの確認は EIDEC にて、走査型電子顕微鏡(SEM)で確認した。

【実験方法】

Fig.1 に示しているのは、メタルレジストの PEB 温度による EB 描画パターンニング結果である(SEM 観察画像)。図に示している通り、PEB 温度を向上させたことにより、パターン形状のコントラスト(各パターンでの SEM 像でのラインパターン両側のホワイトエッジで判断)が良くなり、感度も早くなる傾向である(80nm 1:1 L/S の感度: 87.5 μ C/cm²@PEB80°C に対し、81.3 μ C/cm²@100°C、52.5 μ C/cm²@PEB120°C)。しかし、図に示す通り、解像性能が劣っていく傾向がある(解像限界: 40nm 1:1

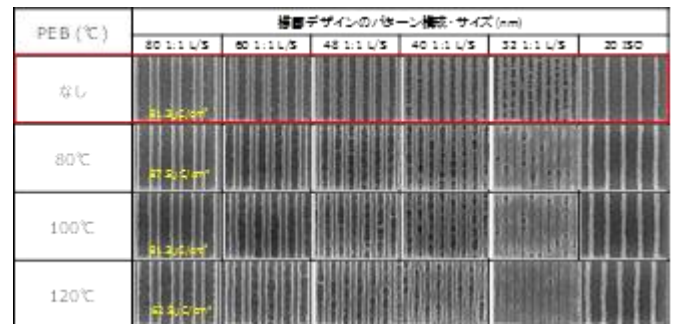


Fig.1 EB patterning results (SEM images: 200K mag.) showing the metal resist patterning dependence on post exposure bake (PEB) temperature.

L/S@PEB 無しに対し、60nm 1:1 L/S@PEB80°Cと 100°C、80nm 1:1 L/S@PEB120°C)。具体的な解像性劣化の原因は、PEB 温度を適用・向上したことによりラインパターンのスペースでの残渣が増加していることがわかった。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)のもとで実施された。また、ご支援頂いた EIDEC 株主企業、EIDEC 共同研究企業の皆様には深く感謝する。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

無し

6. 関連特許(Patent)

無し