

課題番号 : F-17-NM-0014
 利用形態 : 技術代行
 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トシリヤン
 Username (English) : J. J. 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 : メタル系材料、ジルコニウム、添加剤、リソグラフィ・露光・描画装置

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”と呼称)。今回、本材料のパターニング性能を更に向上させるため、自社の特殊材料を添加剤としての適用(添加剤 A)と添加濃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】

株式会社 EUVL 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 PF にてウェハに塗布・ベークし、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。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。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に示しているのは、添加剤 A の添加濃度によるメタルレジストの EB 描画パターニング結果である(SEM 観察画像)。添加剤濃度以外、レジストのプロセス条件(成膜条件、現像条件、等)は一定である。Fig.1 に示している通り、添加剤 A を導入したことにより、感度が低下したが、パターニング性能は向上した。具体的には、限界解像度は、60 nm 1:1 L/S@無添加から 40 nm 1:1 L/S@10wt%添加に向上した。しかし、添加濃度を 10wt%より増加させると、感度が更に低下したこととパターンコントラ

添加剤Aの添加濃度 (wt%)	描画デザインのパターン構成・サイズ (nm)					
	80 1:1 L/S	60 1:1 L/S	48 1:1 L/S	40 1:1 L/S	32 1:1 L/S	20 ISO
0						
10						
20						
30	No image: Sensitivity too low					

Fig.1 EB patterning results (SEM images: 200K mag.) showing the metal resist patterning dependence on Additive A concentration

ストが劣化したとの結果だった。別途、20 nm 孤立パターンの結果を比較すると、添加剤 A を応用したメタルレジストのパターニング性能が良好であることがわかった(パターン倒れがない)。

本結果をまとめると、メタルレジストのパターニング性能を上げるのに添加剤 A の応用が効果的であることがわかった。しかし、同じ結果から、本添加剤の最適添加濃度の更なる詳細な検討が必要であることもわかった。

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