

課題番号 : F-17-NM-0015
 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って露光された EUV レジストの現像液選定評価
 Program Title (English) : Evaluation of EUV photoresist developer solution by EB exposure tool
 利用者名(日本語) : 古川 順一
 Username (English) : J. Furukawa
 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、有機溶媒現像、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

EUV リソグラフィ業界では、次世代材料としてメタル粒子含有レジストが有力候補である。ただし、本材料のプロセスについての知見・ノウハウは少ない。特に、現像工程は現在、液浸リソグラフィ技術に良く活用された酢酸ブチル(nBA)という現像液が主流である。ただし、メタルレジストに対しては、本現像液が最適かどうかは不明であるため、現像液の検討を行った。電子ビーム描画装置を用いて、現像液のリソグラフィ性能に対する効果を検討した結果、nBA 現像液より有効な現像液を見出した。

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】

本実験では、メタルレジスト材料(EIDEC 標準メタルレジスト、以下“メタルレジスト”と称す)を用いて多種類の現像液(EIDEC にて、多くの候補溶媒から事前に絞り込んだもの)を評価した。具体的には、NIMS 微細加工 PF のクリーンルームにて、レジスト塗布・ベークしてから、125kV 電子ビーム描画装置を用いて露光、現像プロセスを行った。評価基準としているパターンは 48nm, 40nm, 32nm の 1:1 L/S(ライン・アンド・スペース)と 20nm ISO パターン(孤立ライン)である。パターンの評価は 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、酢酸ブチル(nBA)と現像液 A という 2 種類の現像液を用いたメタルレジストの EB 描画パターンニング結果の SEM 写真である。nBA 現像では、

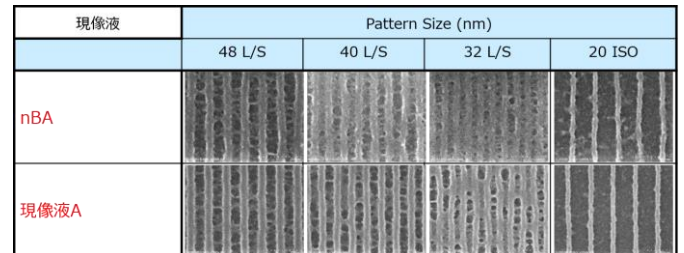


Fig.1 EB patterning results (SEM images: 200K mag.) showing the metal resist patterning performance on nBA (upper image) and

本レジストの限界解像は 48nm 1:1 L/S 程度だった。それに対し、現像液 A では、40nm 1:1 L/S を解像できるようになった。また、最適化が必要であるが、32nm 1:1 L/S も現像液 A で解像可能に見える。20nm ISO パターンでは、nBA 現像よりも、現像液 A の方が、パターン間のスペース部分は残渣が少ないことがわかった。

本結果により、使用する現像液によるリソグラフィ性能の向上効果が明らかになった。メタルレジストの更なるリソグラフィ性能向上のためには、現像液の最適化が重要であることがわかった。

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