

課題番号 : F-21-NM-0073
 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
 Affiliation(English) : Osaka University, SANKEN
 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、現像プロセス

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よるパターンニング性能の現像時間依存性を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・125kV 電子ビーム描画装置 (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】

NIMSにて当該レジストをシリコンウェハに塗布・ベーク(100°C@ 60 s)し、30 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。露光後、水溶アルカリ現像液を用いて 60 s、90 s、120 s で現像プロセスを実施した。

各々の描画パターン(特に、16 nm の 1:5 ライン・アンド・スペース(L/S)を以て評価した。パターン確認は NIMS にて走査電子顕微鏡 (FE-SEM)を用いて実施した。

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の露光後に 60 s、90 s、120 s で現像した場合の SEM

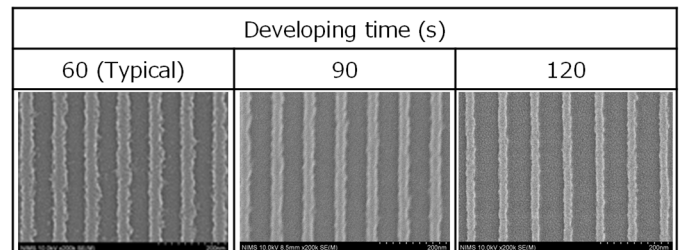


Fig. 1 SEM images of 16nm 1:5 L/S patterns obtained for the new resist material patterned using EB lithography (Dose: 2000 μ C/cm²) and developed at varying developing times.

観察結果である(露光量:2000 μ C/cm²)。図に示している通り、典型的な現像時間(60 s)ではラインパターン間の残渣が多く、完全に現像できていない様子である。しかし、現像時間を長くした場合(90 s)、残渣が少なく、パターンが細なり、キレイに形成している。更に現像時間を長くした場合(120 s)、残渣がほとんどなく、パターンが更に細くなっている。要するに、当該材料の場合は 60 s 現像時間が不足し、120 s でも当該レジスト材料が現像液に対し、反応し続けていることがわかった。

本結果により当該レジスト材料でのパターン形成に、現像液プロセス非常に重要な役割を果たし、特に現像時間はパターン形成に大きく影響していることがわかった。今後も当該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