

課題番号 : F-17-NM-0035
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ナノ粒子を用いたナノパターニングに関する基礎的検討
Program Title (English) : Fundamental study for nanopatterning using nanoparticles
利用者名(日本語) : 陶究
Username (English) : K. Sue
所属名(日本語) : 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology(AIST)
キーワード/Keyword : nanoparticles, nanopatterning, resist materials, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

無機ナノ粒子を含むレジスト材料は、従来の有機物材料に比べて化学的・物理的耐性が高い。そのため、ナノパターニングを必要とする様々な分野で注目を集めている。一方で、そのレジストとしての作用(機構)については十分把握されているとは言い難い。そこで、無機ナノ粒子レジスト材料を用いて電子ビーム描画装置によりナノパターニングを実施し、材料開発における課題を抽出するための基礎的検討を実施した。

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)

【実験方法】

- ・ レジスト液の作製(AIST)

既報の論文(Nanoscale, 2016, 8, 1338–1343)を参考にレジスト材料を合成し、レジスト液を作製した。

- ・ 成膜, 露光, 現像, SEM 観察(NIMS 微細加工 PF)
レジスト液をシリコンウエハー上に滴下し、スピンドーターを用いて成膜し、その後、ホットプレート上で溶媒除去した。電子ビーム描画装置を用いて L/S=300 nm/300 nm パターンとなるよう露光した。ドーズ量は 100~10000 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の範囲で変化させた。現像および乾燥した後、走査電子顕微鏡を用いて観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

SEM 観察の結果、ドーズ量の最適値が 1000 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 付近であることが分かった。この条件における SEM 像を Fig. 1 に示す。線幅 270 nm 程度(黒色部)の鮮明なナノパターニングを確認できた。一方で、本来、現像によりシリコンウエハーの表面が暴露されるべき部分(白色部)に固

体の残存が確認された。現像乾燥時の再析出物もしくは不純物(材料合成時の副生物)と考えられる。今後は膜自体および析出物の詳細な解析を進めつつ、ナノ粒子レジスト材料の作用(機構)を制御する支配因子の検討を進める予定である。

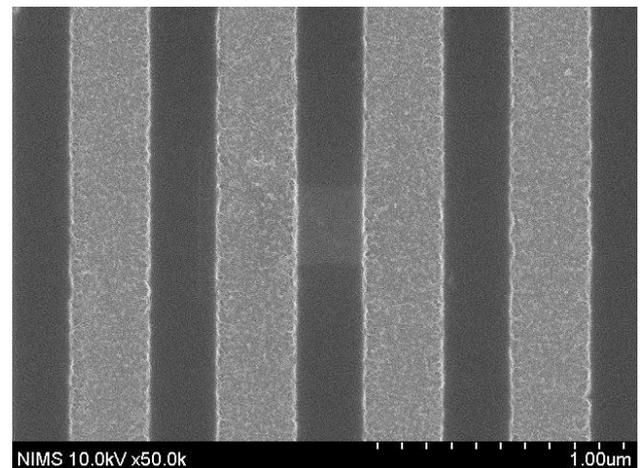


Fig. 1 SEM image of 300 nm patterns.

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。