

課題番号 : F-14-NM-0058
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 125kV 電子ビーム描画装置による電子線レジスト性能に関する研究
Program Title (English) : Study on Resist Performance of Electron Beam Resists Using a 125 kV Electron Beam Exposure Tool
利用者名(日本語) : 山本 洋揮
Username (English) : H. Yamamoto
所属名(日本語) : 大阪大学 産業科学研究所
Affiliation (English) : ISIR, Osaka University

1. 概要 (Summary)

リソグラフィは半導体産業を支える微細加工技術であり、現在 32 nm 以下の DRAM の大量生産が行われており、露光源にはレーザーが用いられている。半導体の微細化が進むにつれて、露光源の短波長化が進んでおり、16 nm 以下の加工では極端紫外光(EUV)や電子線(EB)などのようなイオン化放射線が有望視されている。従って、この露光源のシフトに伴って従来の光励起を利用する加工材料ではなく、イオン化を利用する加工材料の開発が必要になり、新規材料あるいはプロセスの開発が急務である。

半導体の微細化が進むにつれて、ナノリソグラフィ用材料に求められる要求が厳しくなっている。現在、レジスト開発で解決すべき最も重要な課題は感度、解像度、ラインエッジラフネス(LER)である。とりわけ、LER は最も重要な課題である。ITRS ロードマップでは、22 nm の DRAM ハーフピッチで LER 制御の目標は 0.9 nm と置かれており、高感度かつ低 LER を示して、かつ 20 nm 以下の高解像度レジスト材料の開発が強く求められている。

本研究では、加速電圧 125 kV の電子線描画装置を用いてポジ型化学増幅型レジストの限界解像度の評価を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 125 kV 電子ビーム描画装置

【実験方法】

本研究では、化学増幅型レジストを使用した。酸発生剤としてトリフェニルスルホニウムノナフレート(TPS-nf)を用いた。溶剤としてプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートを用いた。このレジスト溶液をシリコン基板上にスピコートすることで、薄膜を形成し、125 kV 電子ビ

ーム描画装置(ELIONIX, ELS-F125)で照射し、レジスト性能評価を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 は 10 wt% の TPS-nf を含んだ化学増幅型レジストのハーフピッチ 30 nm のライン&スペースの SEM 像を示す。必要とした線量は 80 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であった。このように、今回評価したレジストはポジ型化学増幅型電子線レジストとして振る舞い、良好なレジスト性能を示した。この化学増幅型レジストは更なるプロセス条件および材料の最適化で更なる微細化が期待されることが明らかになった。このように、使用した化学増幅型レジストは電子線や EUV のようなナノリソグラフィ用材料として有望であることが示された。

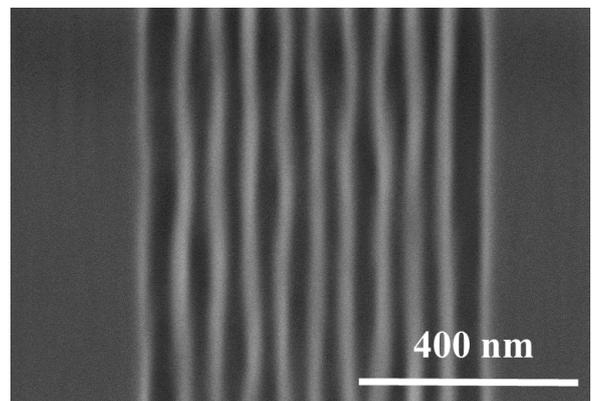


Fig. 1 SEM micrographs of line and space patterns delineated on chemically amplified resist.

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