

課題番号 : F-21-OS-0005
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 化学増幅型レジストの電子線描画パターン評価
 Program Title (English) : Evaluation of electron beam drawing of chemically amplified resist
 利用者名(日本語) : 岡本一将
 Username (English) : K. Okamoto
 所属名(日本語) : 大阪大学 産業科学研究所
 Affiliation (English) : SANKEN, Osaka Univ.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, レジスト材料評価, マテリアルサイエンス

1. 概要(Summary)

半導体製造でのリソグラフィにおいて近年、軟X線波長域である 13.5 nm の極端紫外線を用いる EUV リソグラフィの導入が大手ファウンダリで行われている。化学増幅型レジスト(CAR)は、その酸触媒連鎖反応を用いることによる感度の高さと高解像性能から EUV 用のパターンニング材料であるレジストとして用いられている。しかし、解像度の要求値が今後 10 nm 以下のシングルナノメートルとなり厳しくなる中で、感度、解像度、ラフネスの要求値を同時に満たすことがさらに大きな課題となっている。この解決のためには、EUV 光子に対するレジスト分子の吸収確率を増加させることや、化学増幅型レジスト中で露光直後の放射線化学反応過程で生成する初期酸生成量を増加させることが有効だと考えられている。そこで、酸生成促進剤(AGP)によって CAR の脱プロトン反応を促進させ、初期酸生成量子収率を向上させることにより、CAR の電子線感度を向上させることを試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精細電子ビームリソグラフィ装置: ELS100-T

【実験方法】

スピコートおよびベークにより、シリコンウエハ上に CAR 用ポリマーに光酸発生剤、ベースクエンチャー、AGP として (di-*p*-methoxystyrene(DTS)を添加した薄膜サンプルを準備した。超高精細電子ビームリソグラフィ装置(ELS-100T)により露光線量を変えつつ、ピッチ 200 nm のラインアンドスペースパターンを描画し、露光後ベーク、アルカリ現像液での現像処理後に SEM により像パターンの観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に CAR での AGP の添加の有無による SEM に

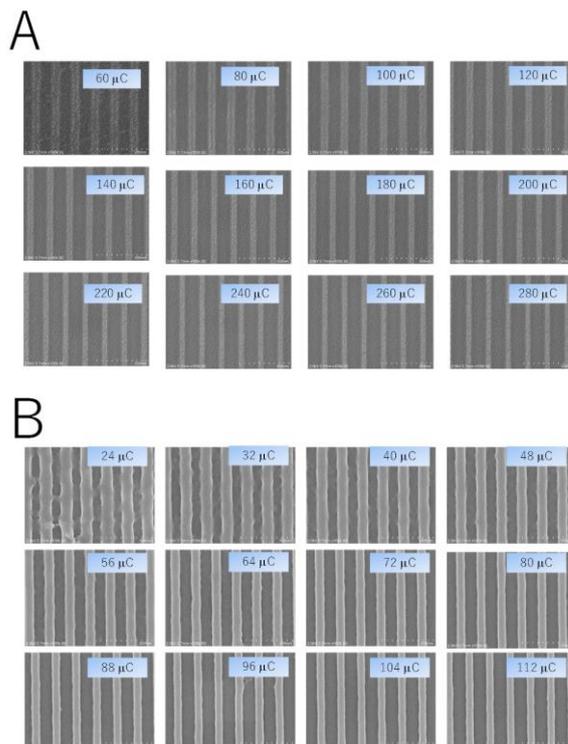


Fig.1. SEM images of resist patterns obtained by 125 keV electron beam lithography. A: CAR without AGP. B: CAR with AGP.

より得られた現像後の解像性能の差を示す。結果として、AGP の添加により、低線量で、解像度を維持したままのパターンニングが行えることが明らかとなった。

4. その他・特記事項(Others)

- ・科研費基盤 C 「放射線微細加工プロセスにおける脱プロトン誘起機構の解明と応用」 代表者: 岡本一将
- ・共同研究者: 大阪大学産業科学研究所: 古澤孝弘、菅田明宏、石丸祐季

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。