

課題番号 : F-19-OS-0006
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 電子線リソグラフィーにおけるレジストプロセス
Program Title (English) : Resist process on electron beam lithography
利用者名(日本語) : 前田尚輝、岡本一将
Username (English) : N. Maeda, K. Okamoto
所属名(日本語) : 大阪大学院産業科学研究所
Affiliation (English) : ISIR, Osaka University
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)

量産半導体の継続的な高性能化に対応するために、微細パターンを転写するためのフォトマスクの高精細化、生産性の向上への要求も高まっている。最新のマスク製造方法として、数十 nm 以下の化学増幅型レジストを用いた電子線リソグラフィーが用いられている。しかし、化学増幅型レジストの薄膜化にともなう電子線照射後のレジスト表面解像に関する挙動は、これまでにその詳細は明らかになっていない。そこで本研究では、膜厚 70 nm 以下のレジスト薄膜への電子線描画を行った。現像後得られたレジストパターンについて、走査型電子顕微鏡 (SEM) による解析を行った。

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ー装置 (ELS-100T)

【実験方法】

化学増幅型レジストをシリコン基板上にスピコートし、 125°C で加熱することにより厚さ 20-70 nm の薄膜を形成した。サンプルは 125 keV の電子線描画装置 (ELS-100T, エリオニクス) で照射し、加熱、現像工程を行った後、自研究室の SEM によりパターンの観察およびパターン幅と line width roughness (LWR) の測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

シリコン基板上に作製した露光パターン(space)幅 : 未露光パターン (line)幅 = 100 nm : 100 nm の line & space の SEM 像を Fig. 1 に示す。露光後加熱温度は 130°C 、露光量は $120\ \mu\text{C}/\text{cm}^2$ であった。膜厚を変えた時の space 幅と LWR への影響を他の膜厚でも同様に調べ、膜厚依存性を明らかにした。

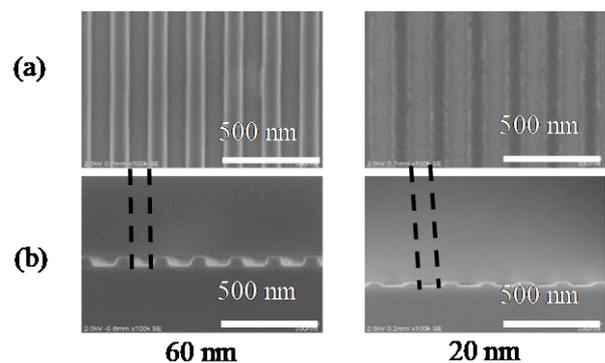


Fig. 1. (a) Top-view and (b) cross-sectional SEM images of the resist pattern of 60 nm - and 20 nm - thick - film. Distances between break lines show space width.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:株式会社ニューフレアテクノロジー:田村貴央、大阪大学産業科学研究所:井狩優太、誉田明宏、古澤孝弘

・関連文献:

(1) 前田 尚輝、岡本 一将、井狩 優太、誉田 明宏、古澤 孝弘、田村 貴央 日本原子力学会2020年春の年会, 令和2年2月27日(予稿集公開日).

・関連課題番号:S-19-OS-0043

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。