

課題番号 : F-20-OS-0011
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) : 誉田明宏、岡本一将
Username (English) : A. Konda, K. Okamoto
所属名(日本語) : 大阪大学産業科学研究所
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)

半導体デバイスの高集積化のために、フォトマスクの高精細化、生産性の向上が不可欠である。フォトマスクの製造には、窒化クロムなどのクロム化合物を製膜した石英基板に化学増幅型レジストを塗布し、電子線を用いたリソグラフィでマスクパターンが形成される。微細化にともなうパターン倒壊を防ぐために、レジストの薄膜化が不可欠である。しかしながらレジスト薄膜化にともなう電子線照射後の窒化クロム上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

【実験方法】

窒化クロムが製膜されたシリコンウエハ上に化学増幅型レジストをスピコートし、90 °C で加熱することにより、厚さ 20-70 nm の薄膜を形成した。成膜後のサンプルは、125 keV の電子線描画装置(ELS-100T, エリオニクス)で照射し、露光後加熱、現像工程を経て、自研究室の SEM によりパターン観察及びパターン幅と line width roughness (LWR) の測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

窒化クロム上に形成した露光パターン (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 110 °C、露光量は 120 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であった。膜厚を変えた

時の line 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。

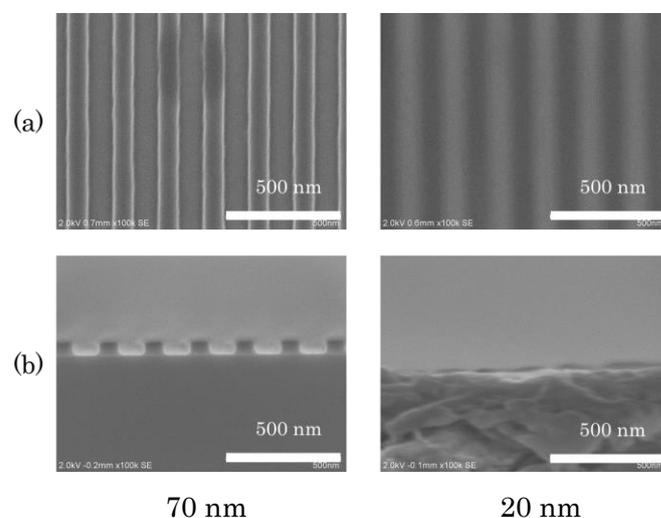


Fig.1 (a) Top-view and (b) cross-sectional SEM images of resist pattern of 60 nm and 20 nm - thick - film.

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: 古澤孝弘

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) A. Konda, K. Okamoto, T. Kozawa, and T. Tamura, 33rd International Microprocesses and Nanotechnology Conference, 9-12, Nov. 2020

(2) A. Konda, K. Okamoto, T. Kozawa, and T. Tamura, SPIE Advanced Lithography, 22-26 Feb. 2021

6. 関連特許(Patent)

なし。