

課題番号 : F-17-UT-0075
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : ICP エッチングによる石英ガラス上の微細構造作製
Program Title (English) : Nano structure fabrication on fused silica by ICP etching
利用者名(日本語) : 森大祐
Username (English) : Daisuke Mori
所属名(日本語) : 株式会社ニコン
Affiliation (English) : Nikon Co. Ltd.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、石英

1. 概要(Summary)

東京大学拠点保有する電子ビーム描画装置と石英のエッチング技術をもとに、石英ガラス上に数 100 nm の周期をもつ微細凹凸パターン構造の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高速大面積電子線描画装置(F7000S-VD01)
- ・汎用高品位 ICP エッチング装置(ULVAC NE-550)
- ・膜厚評価装置(DektakXT-S)

【実験方法】

東京大学拠点にて、用意した 4 インチ石英ウエハに電子ビーム描画でレジストパターンを形成した。使用したレジストは ZEP-520A-7 で、ZEP-A で 50 %希釈し 6000 rpm でスピコートすることでレジスト厚は約 100 nm となった。これにチャージアップを防ぐためのエスペイサー 300Z を塗布した。描画の Dose は $105 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ とし、描画終了後に現像してレジストパターンを形成した。

このレジストパターンをマスクとして石英ウエハの ICP ドライエッチングを行った。NE-550 において Si ウエハにカプトンテープを用いてカットした石英ウエハを貼り付け、 CHF_3 と SF_6 の混合ガスでエッチングを行った。条件は本拠点での SiO_2 エッチングの標準的な条件とし、 CHF_3 と SF_6 の流量はそれぞれ 48 sccm と 2 sccm、プロセス圧力は 1 Pa、RF 電力は 250 W、Bias 電力は 30 W とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

レジストパターンを自部門にて SEM 観察した結果を Fig. 1 に示す。150 nm 程度の線幅をもつライン&スペースが形成できている。また 100 nm 未満の線幅になるとレジストパターンに流れや倒壊が発生する。

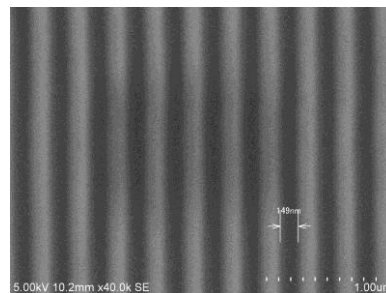


Fig. 1 L&S patterns after EB lithography.

ICP エッチングのエッチングレートを Dektak で評価したところ、レジストは約 90 nm/min、石英は約 70 nm/min となった。SAMCO FA-1 を用いて残留レジストをアッシングした後の SEM 観察結果を Fig. 2 に示す。石英ウエハに所望のライン&スペースパターンが形成できた。

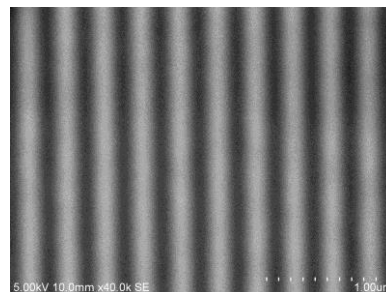


Fig. 2 L&S patterns after ICP etching.

本試作で石英上に形成可能なナノパターンの加工条件を確認できたので、今後この条件を利用して必要なパターンを形成するための実験を行っていく予定である。

4. その他・特記事項(Others)

本試作において、ナノテクプラットフォーム藤原様、水島様に技術支援を頂いたので感謝する。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。