

課題番号 : F-16-UT-0012
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) : 仲井龍志
Username (English) : R. Nakai
所属名(日本語) : 株式会社ニコン
Affiliation (English) : Nikon Co. Ltd.

1. 概要(Summary)

東京大学拠点が保有する石英ガラスのエッチング技術をもとに、石英ガラス上に 1 μm 以上の高さを持つ微細なピラー構造の作製を行った。

石英ガラス上にいろいろな形状の 1 μm 以上の高さを持つピラー構造を作製したい、との相談を微細加工プラットフォーム大西コーディネーターにしたところ東京大学拠点の利用を勧められ、2017年2月9日に微細加工プラットフォームの三田マネージャに技術相談を行った。ICP エッチングに必要な技術的なアドバイスのみならず、ICP エッチングから段差測定、SEM による形態観察まで1日で可能な魅力的な環境であることから東京大学拠点を利用することにした。今回は ICP エッチングが主目的であったため、支援員のエリック・ルブラスール氏に技術代行で石英フォトマスクを作製してもらい、ICP エッチング以降のプロセスについては技術指導をうけながら進めることにした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高速大面積電子線描画装置 (F5112+VD01)
- ・汎用高品位 ICP エッチング装置 (ULVAC NE-550)
- ・形状・膜厚・電気評価装置群 (DektakXT-S)
- ・電子顕微鏡 (Hitachi S-4700)

【実験方法】

4 インチ対応の ICP エッチング装置に入れるため、石英フォトマスクを切断後、カプトンテープで 4 インチ Si 基板に切断した石英フォトマスクを固定した。石英のエッチングは CHF_3 ガスで行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

エッチング前の石英フォトマスク上の Cr マスク形状を Fig. 1 に示す。設計値は直径 1.5 μm であるが、実測値は直径 1.3 μm となっており、Cr エッチング時に周囲の Cr が除去されたためだと考えられる。

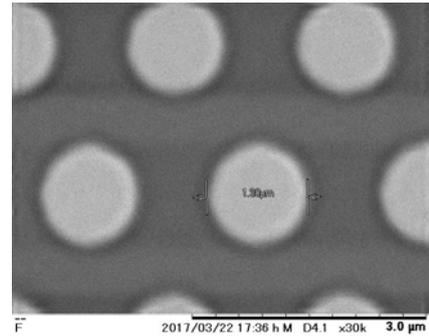


Fig. 1 Cr mask patterns before etching

次にエッチングレートの確認を行ったところ約 160 nm/min であった。今回は 10 min のエッチング処理を行い、1.6 μm の高さのピラーを作製した。ICP エッチング後のピラーを斜め方向から SEM 観察した結果を Fig. 2 に示す。ピラー先端は直径 1.1 μm であり、Cr マスクよりもさらに 200 nm 小さくなることがわかった。

今回の試作で 1 μm 以上の ICP エッチングが可能であることが確認できたため、今後東京大学拠点を本格利用させて頂き、必要な形状を作製するための条件出しを行っていく予定である。

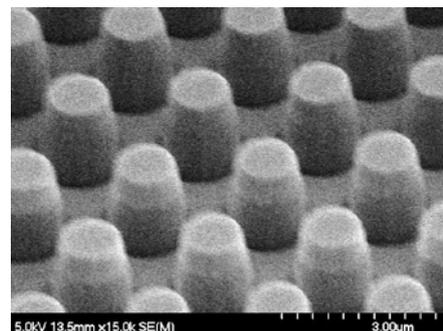


Fig. 2 Pillar patterns after ICP etching

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。