

課題番号 : F-13-KT-0051
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : 数 10nm~数 100nm 径 Hole Array, Pillar Array および Grating の形成
Program Title (English) : Fabrication of Hole Array, Pillar Array and Grating with Diameter of Sub-micron Range.
利用者名 (日本語) : 三浦篤志
Username (English) : Atsushi Miura
所属名 (日本語) : 株式会社豊田中央研究所
Affiliation (English) : Toyota Central Research & Development Labs.,INC.

1. 概要 (Summary)

サブミクロンサイズ(数 10nm~数 100nm)の Hole Array, Pillar Array および Grating パターンを、電子線リソグラフィとイオンエッチングにより高精度に作製する技術を確立する。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高速高精度電子ビーム描画装置/ELS-F125HS
- ・ドライエッチング装置/RIE-10NR-KF

【実験方法】

スピコートした PMMA レジスト ($t=60\text{nm}$) に、電子ビーム描画装置を用いて 5mm 角エリア内に 30nm ϕ のホールを 65nm ピッチで六方格子状にアレー化したパターンを形成する。その後、PMMA レジストパターンをマスクとした反応性ドライエッチングで下地の薄膜 PS を加工し、サブミクロンのホールアレイパターンを作製する。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

大阪大学ナノテクノロジー設備共用拠点が所有する電子ビーム描画装置 (JSM-6500-BEAMDRAW 30kV) を利用した条件出しを行った(課題番号: F-13-OS-0008)が、設計したパターンの CAD データ量が莫大化したため上手く描画することができず、当施設での続行を断念した。その後の検討で、データ量を少なくできる描画手法「Line 描画モード とスキップスキャン描画の組み合わせ」が可能な電子ビーム描画装置 (エリオニクス社製 125kV) を所有する京都大学ナノハブ拠点を利用させていただいた。

Fig.1 に加工した PS 薄膜の表面 SEM 観察結果を示す。最適な PMMA レジストの電子ビーム描画 (Line

描画モード とスキップスキャン) 条件の組み合わせを把握し、 $600\mu\text{m}$ 角エリア内に 30nm ϕ のホールを 65nm ピッチで六方格子状にアレー化したレジストパターンを形成し、PS 薄膜のドライエッチング条件を最適化することでサブミクロンサイズのホールアレイパターンが作製できた。

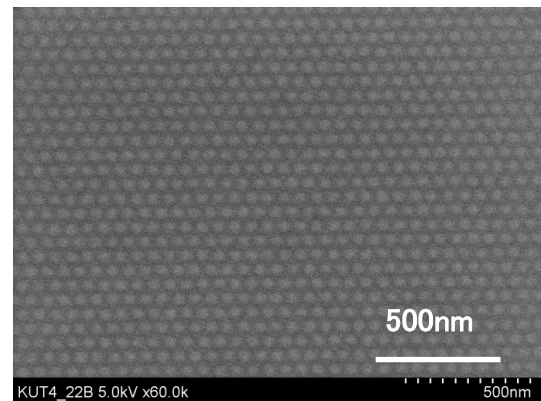


Fig. 1. SEM Picture of PS thin film surface after RIE process

(EB drawing→RIE→Photoresist removal)

4. その他・特記事項 (Others)

今回得られた加工結果から、電子ビーム描画およびドライエッチングの条件を把握し、小面積 ($600\mu\text{m}$ 角) ではあるが狙い通りの加工形状を達成した。今後は、目的とする大面積 (5mm 角エリア以上) への加工を考慮し、新規に導入されたスループットの高い「高速高精度電子ビーム描画装置」を利用した加工も検討したい。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。