

課題番号 : F-15-TU-0067
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノインプリントリソグラフィによる金属ナノ構造体作製
Program Title (English) : Fabrication of metal nanostructures utilizing nanoimprint lithography
利用者名(日本語) : 伊東駿也, 菊地絵里, 矢野春菜, 廣芝伸哉, 中川勝
Username (English) : Shunya Ito, Eri Kikuchi, Haruna Yano, Nobuya Hiroshiba, Masaru Nakagawa
所属名(日本語) : 東北大学多元物質科学研究所
Affiliation (English) : IMRAM, Tohoku University

1. 概要 (Summary)

ナノインプリントは、次世代量産加工技術として注目されているナノ・マイクロ構造の作製技術である。ナノインプリントには紫外線透過性のモールド(鋳型、テンプレート)が使用されるため、所望の微細構造体を有するモールドの作製技術の確立が必要である。本研究ではシリカモールドの作製を目的とした電子線リソグラフィによるレジストパターンの描画条件を検討した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・自動搬送芝浦スパッタ装置(!-Miller)
- ・エリオニクス EB 描画装置

【実験方法】

20 mm 角のシリカ基板(SiO_2 基板)上にマグネトロンスパッタ装置(!-Miller)を用いて膜厚 5 nm の Cr 層を堆積させた。この Cr/ SiO_2 基板上にポジ型電子線レジスト ZEP520A をスピンコート塗布により成膜した。電子線描画装置 (ELS-G125S)を用いて、ドーズ量の範囲が 180 – 240 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の各条件で描画した。現像液 ZED-N50 により描画パターンを現像した。現像後のパターンを光学顕微鏡により観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

電子線描画、現像後のパターンの光学顕微鏡像を Fig. 1 に示す。線幅 1–3 μm のラインアンドスペースの格子パターンが描画できた。ドーズ量 180、210、240 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 間での比較ではレジスト線幅に有意な差は見られず、どのドーズ量でも所望の格子パターンが作製できることがわかった。また、線幅 5、0.5、0.1 μm の十字パターンも同様に観察された。本手法により 0.1–3 μm の格子や十字形状のレジストパターンの描画が可能であることがわかった。今後はドライエッチングプロセスによるシリカ基板の加工

へと実験を進め、所望のパターンを有するシリカモールドの作製を行う予定である。作製したシリカモールドを用いてナノインプリントを行い、光硬化樹脂パターンの作製と形状評価を行う。ドライエッチングによるシリコン基板や金基板加工により半導体デバイスや光学デバイスへの応用展開を目指していく。

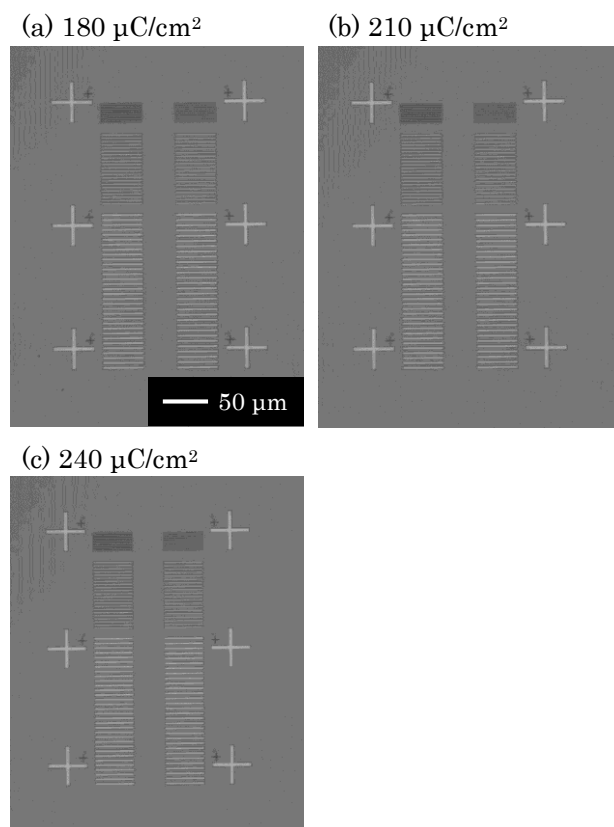


Fig. 1 Optical-microscope images of EB resist pattern. Dose = (a) 180 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$, (b) 210 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$, (c) 240 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、企業との共同研究の一環として推進された。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし