

課題番号	: F-17-TU-0023
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を用いた微細構造形成
Program Title (English)	: Fabrication of nanostructures by UV nanoimprint lithography
利用者名(日本語)	: 中村貴宏 ¹⁾ , 矢野春菜 ²⁾ , 伊東駿也 ¹⁾ , 大森敏行 ¹⁾ , 尾崎優貴 ²⁾ , 中川勝 ¹⁾
Username (English)	: T. Nakamura ¹⁾ , H. Yano ²⁾ , S. Ito ¹⁾ , T. Ohmori ¹⁾ , Y. Ozaki ²⁾ , M. Nakagawa ¹⁾
所属名(日本語)	: 1) 東北大学多元物質科学研究所, 2) 東北大学大学院工学研究科
Affiliation (English)	: 1) IMRAM, Tohoku University, 2) Graduate School of Engineering, Tohoku University
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, 光ナノインプリントリソグラフィ, 金属ナノ構造体

1. 概要(Summary)

本研究グループでは光ナノインプリントリソグラフィによる有機・無機・金属材料から成るナノ構造体デバイスの創製を目的に、同手法の材料やプロセス、ナノ構造体の光学特性に関して研究している。今回、空間反転非対称構造体の周期配列体に構造体と同程度のスケールの波長の光を照射することで生じる光誘起起電力の実測を目指し、Al 薄膜上に二等辺三角形を単位セルとした周期配列体を作製した。光ナノインプリントリソグラフィによる周期配列体の大面積化に先立ち、電子線リソグラフィによるナノ構造体作製を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 描画装置、イオンミリング装置

【実験方法】

シリカ基板上に膜厚 40 nm の Al 膜をスパッタにより成膜した。Al 膜上にボジ型電子線レジストを成膜し、東北大学ナノテクプラットフォームの電子線描画装置を用いて二等辺三角形(底辺および高さ 250 nm)を単位セルとした周期配列体を 150×600 μm²の領域で描画して現像した。同プラットフォームにて Ar イオンビームミリングにより Al 膜をエッチング加工した。作製した構造体を原子間力顕微鏡 AFM により評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した二等辺三角形構造体の AFM 形状を図1に示す。電子線描画時に設計した二等辺三角形構造を単位セルとした周期配列体の作製が確認された。二等辺三角形構造体のパターン深さは>40 nm であり、Al 膜面内における貫通孔の作製が示された。この周期配列体への可視光 490-560 nm の入射により光誘起起電力の発生を実

証した。今後、光ナノインプリントリソグラフィによる Al 構造体の作製を行うことで、光誘起起電力を用いたデバイス応用への展開が期待される。

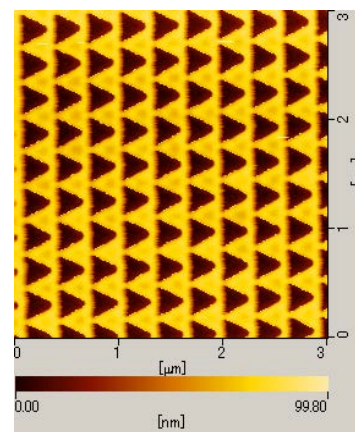


Figure 1. AFM topographic image of triangle holes in a 40-nm-thick Al film

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者名: 石原照也(東北大学理学研究科)

謝辞: 本研究遂行にあたり、各装置の使用に関しまして御助力を頂きました、東北大学マイクロシステム融合研究開発センターの辺見政浩研究員、鈴木裕輝夫先生、森山雅昭先生、戸津健太郎先生に御礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

論文:[1] T. Uehara, et al., Bull. Chem. Soc. Jpn., 2017, online. [2] E. Kikuchi, et al., J. Vac. Sci. Technol. B, 2017, 35, 06G303. [3] T. Nakamura, et al., J. Vac. Sci. Technol. B, 2017, 35, 06G301. 他1報発表:[1] 矢野春菜 他, 第17回東北大学多元物質科学研究所研究発表会, 平成29年12月4日(発表日). 他8件(計:国際会議3件、国内会議6件)

6. 関連特許(Patent)

なし。