

課題番号 : F-19-TU-0014
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⁾, 黒田陸斗²⁾, 井澤優佑²⁾, 吉田拓真²⁾, 大沼晶子¹⁾, 須藤和恵¹⁾, 伊東駿也¹⁾, 中川勝¹⁾
Username (English) : T. Nakamura¹⁾, R. Kuroda²⁾, Y. Isawa²⁾, T. Yoshida²⁾, A. Onuma¹⁾, K. Sutou¹⁾, S. Ito¹⁾, M. Nakagawa¹⁾
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, シリカナノ構造体

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、同手法による超微細加工を目指したシリカモールドの作製を目的とし、電子線リソグラフィにより溝幅 50-300 nm の凹ラインパターンの作製を検討した。

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, Deep RIE 装置#1

【実験方法】

シリカ基板上に膜厚 75 nm となるようにポジ型電子線レジスト ZEP520A をスピン塗布法により成膜した。東北大学試作コインランドリの電子線描画装置を用いて線幅 50-300 nm、周期 250-1500 nm、パターン領域 100 μm 角となるように電子線描画を行った。描画・現像により作製した EB レジストパターンをエッチングマスクとしてシリカエッチングを行い、作製されたシリカパターンを光学顕微鏡で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製されたシリカラインパターンの光学顕微鏡観察像を Fig. 1 に示す。ラインパターンを有する 100 μm 角領域内において明暗の斑がないことから、欠陥なくパターンが作製されたことが示唆された。Fig. 1(b) に示すように、設計通りのラインパターンが形成されていることが確認された。今後、パターン形状の詳細を走査電子顕微鏡により評価する予定である。光ナノインプリントリソグラフィ用のモ

ールドとして使用することにより、サブ波長サイズのナノ加工およびデバイス応用への展開が期待される。

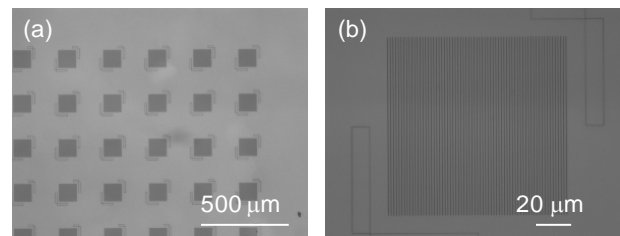


Fig. 1. Optical microscope images of concave silica line patterns fabricated by electron beam lithography. (a) Low and (b) high magnification.

4. その他・特記事項(Others)

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、東北大学試作コインランドリの邊見政浩研究員、菊田利行研究員、庄子征希研究員、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] Y. Ozaki et al., Jpn. J. Appl. Phys., 58, SDDJ04 (2019). [2] T. Yoshida et al., Jpn. J. Appl. Phys., submitted.

学会発表 : [1] T. Yoshida et al., the 18th International Conference on Nanoimprint and Nanoprint Technologies, Boston, U.S.A. (2019.10.16)

他 9 件 (計: 国際会議 7 件、国内会議 3 件)

6. 関連特許(Patent)

なし