

課題番号 : F-20-TU-0045
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) : 伊東駿也¹⁾, 井澤優佑²⁾, 吉田拓真²⁾, 原田スバル²⁾, 千葉康平²⁾, 吉田健²⁾, 大沼晶子¹⁾, 中村貴宏¹⁾, 中川勝¹⁾
Username (English) : S. Ito¹⁾, Y. Isawa²⁾, T. Yoshida²⁾, S. Harada²⁾, K. Chiba²⁾, T. Yoshida²⁾, A. Onuma¹⁾, T. Nakamura¹⁾, 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

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、電子線リソグラフィにより作製した溝幅 50-300 nm の凹ラインパターンをシリカモールドとして用いた光ナノインプリント成形を行い、パターンの複製を検討した。

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 EB 描画装置を用いて線幅 50-300 nm、パターン領域 100 μm 角となるように EB 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った。得られたシリカモールドを用いて光ナノインプリント成形を行い、得られた硬化樹脂パターンを光学顕微鏡で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製された硬化樹脂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. 1b 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。リソグラフィによる硬化樹脂パターンの基板表面への転写により、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。

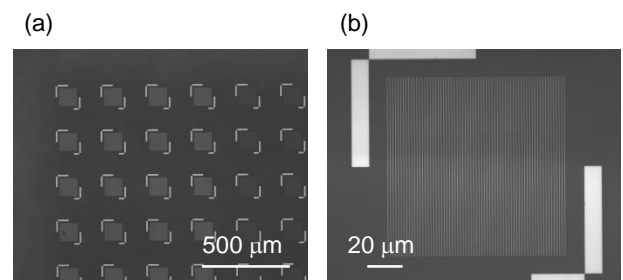


Fig. 1 Optical microscope images of convex line patterns of a UV-cured resin fabricated by UV nanoimprinting. (a) Low and (b) high magnification.

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辺見政浩研究員、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: なし

学会発表: [1] Y. Isawa et al., 33rd International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2020), online (2020.11.9)

[2] S. Ito et al., 2nd Workshop on Sequential Infiltration Synthesis (SIS), online (2020.12.3)

他 3 件 (計: 国際会議 2 件、国内会議 3 件)

6. 関連特許(Patent)

なし