

課題番号 : F-18-TU-0057  
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<sup>1)</sup>, 尾崎優貴<sup>2)</sup>, 落合研斗<sup>2)</sup>, 吉田拓真<sup>3)</sup>, 落合研斗<sup>2)</sup>, 大沼晶子<sup>1)</sup>, 須藤和恵<sup>1)</sup>, 大森敏行<sup>1)</sup>, 伊東駿也<sup>1)</sup>, 中川勝<sup>1)</sup>  
Username (English) : T. Nakamura<sup>1)</sup>, Y. Ozaki<sup>2)</sup>, K. Ochiai<sup>2)</sup>, A. Onuma<sup>1)</sup>, K. Sutou<sup>1)</sup>, T. Omori<sup>1)</sup>, S. Ito<sup>1)</sup>, M. Nakagawa<sup>1)</sup>  
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, 3) 東北大学工学部  
Affiliation (English) : 1) IMRAM, Tohoku University, 2) Graduate School of Engineering, Tohoku University, 3) 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 10-20 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 40 nm または 20 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 10-20 nm となるように電子線描画を行った。各電流量の条件でのライン描画によりピッチ 40-80 nm のライン&スペースパターンを描画した。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電界放出形走査電子顕微鏡 FE-SEM で観察した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したシリカラインパターンを図 1 に示す。EB レジストの膜厚が 40 nm の場合にはラインの揺らぎや接合が観察された。一方、膜厚 20 nm の場合には良好なライン&スペースパターンが観察された。EB レジストパターンのアスペクト比を低下させることで、現像やエッチング時の形態変化を抑制できたと考える。今後、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、10-20 nm 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。

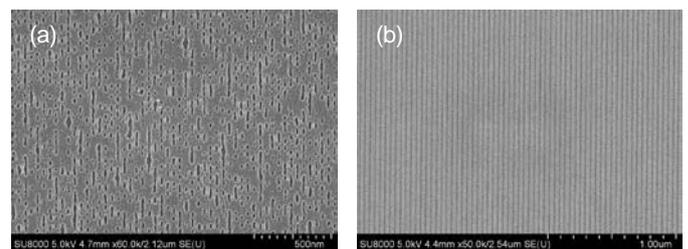


Figure 1. FE-SEM images of concave silica line patterns fabricated using resist films with a thickness of (a) 40 and (b) 20 nm.

### 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、菊田利幸研究員、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., 57, 06HG01 (2018).

[2] Y. Ozaki et al., Jpn. J. Appl. Phys., accepted (2019). 他 2 報

学会発表:[1] 尾崎優貴, 他, 2018 年度高分子・ハイブリッド材料研究センター (PHyM) 若手フォーラム, 宮城県仙台市(2018.11.19).

他 6 件(計:国際会議 2 件、国内会議 5 件)

### 6. 関連特許(Patent)

なし