

課題番号 : F-18-NU-0087
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 分子モーターを用いた回転アクチュエーターの作製
Program Title (English) : Fabrication of rotary actuator driven by molecular motor
利用者名(日本語) : 南方和之, 森島圭祐
Username (English) : K. Minakata, K. Morishima
所属名(日本語) : 大阪大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Osaka University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 分子モーター, アクチュエーター

1. 概要(Summary)

分子モーターは自身がナノスケールであることや化学エネルギーを高い変換効率で運動エネルギーに変換することができることに加え, 外部環境からエネルギーを吸収できる. この特徴を利用することでマイクロスケールのアクチュエーターを作製することができる. 今回, アクチュエーター作製のため, 名古屋大学のNUナノリンクの設備を利用して分子モーターで駆動する微小構造体の作製を行った.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 3次元レーザ・リソグラフィシステム一式(NANOSCRIBE 製 フォトニック・プロフェッショナル), 高精度電子線描画装置一式(日本電子(株)製 SPG-724)

【実験方法】

分子モーターで回転運動させる三次元構造体を3次元レーザ・リソグラフィシステムで造形した. ガラス基板にフォトレジスト(SU-8 3050)を50 μm の厚さで塗布, 65°Cで5 min, 95°Cで20 min加熱後, 露光した. 露光後, 65°Cで1 min, 95°Cで5 min加熱後, 現像液(PMシンナー)で5 min現像を行い, イソプロパノールで1 minリンスを行った. 作製したサンプルの露光条件は以下の通り:

- (i) 露光量: 20 mW スキャン速度: 100 $\mu\text{m}/\text{s}$
- (ii) 露光量: 18 mW スキャン速度: 100 $\mu\text{m}/\text{s}$
- (iii) 露光量: 16 mW スキャン速度: 100 $\mu\text{m}/\text{s}$

観察は高精度電子線描画装置 日本電子(株)製 SPG-724 を用いて行った.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

造形後の結果を Fig. 1 に示す. 分子モーターによって

駆動されるローターが, スター部分と癒着していることがわかる. (i)~(iii)の順に露光量を減らして造形を行ったため, 露光量が少ない方ほど癒着が少ないことがわかる. 今後は露光条件の最適化を行い, ローターとスターの分離を目指す.

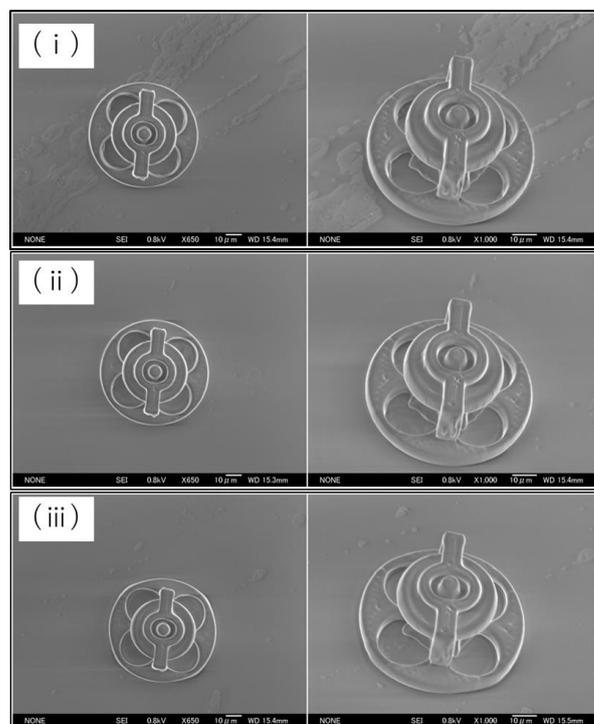


Fig. 1 SEM image of micro rotary actuator which is fabricated by photonic professional.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 北陸先端科学技術大学院大学 平塚祐一 准教授

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし.

6. 関連特許(Patent)

なし.