

課題番号 : F-18-IT-0004  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : マイクロ流路による高粘性溶液の混合・攪拌の検討  
 Program Title(English) : Investigation of mixing and stirring of highly viscous solution by microchannel.  
 利用者名(日本語) : 齊藤滉佑<sup>1)</sup>, 柳田保子<sup>1,2)</sup>、  
 Username(English) : K. Saito<sup>1)</sup>, Y. Yanagida<sup>1,2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 東京工業大学大学院生命理工学院 2) 東京工業大学未来産業技術研究所  
 Affiliation(English) : 1) School of Life Science and Technology, 2) Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology, Tokyo Institute of Technology,  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、マイクロ流路、溶液混合

## 1. 概要(Summary)

バイオ分析を行う際には、様々な組成の生体由来分子等を含む溶液内の混合・攪拌を行い、生体材料と定量のための試薬類の濃度分布を均一化する必要がある。密度や粘度などの異なる唾液などの溶液類を、効率よく攪拌・混合することは難しいが、マイクロ流路を用いることで、その効率化を図ることが可能になり、 $\mu$ TAS 等へ活用することができると考えられる。そこで本研究では、複数の円柱構造を流路の中ほどに配置したマイクロ流路を設計し、極少量の溶液の混合・攪拌効率について検証するために、マイクロ流路鑄型を試作することを目的とする。今回、マイクロ流路を作製するための鑄型となる微細構造の作製のために、東京工業大学に設置されている微細加工プラットフォームコンソーシアムの設備を利用して、光感光性レジストにマスクレス露光機により UV 光を照射することにより、流路途中に円柱構造を有するマイクロ流路作製のための鑄型構造の試作について検討を行った。

## 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 マスクレス露光装置、電子ビーム露光データ加工ソフトウェア

### 【実験方法】

シリコン基板に、ネガ型フォトレジスト SU8-3005 を、スピナーにより塗布した後、ホットプレートを用いて加熱し余剰溶媒を揮発させた。複数の円柱構造を有するマイクロ流路構造を設計・作図し、電子ビーム露光データ加工ソフトウェアを用いてデータ変換した。マスクレス露光装置(大日本科研)を用いて、フォトレジストを塗布したシリコン基板を露光した後、ホットプレートで 95 °C 2 分間ベークした。SU8 Developer を用いて現像した後、イソプロピルアルコールでリンスした。SU8 の膜厚と露光条件との関係について検証するため、ドーズ量を 300 mJ/cm<sup>2</sup>か

ら 1600 mJ/cm<sup>2</sup> の間に設定し、円孔径や薄膜形状への影響について調査した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

シリコン基板上に約 6  $\mu$ m 厚の SU8 薄膜を塗布し、直径 20  $\mu$ m 径の円孔構造を配列したパターンを用いて、ドーズ量 700 mJ/cm<sup>2</sup> にて露光現像を行ったサンプルの顕微鏡写真を Fig. 1 に示す。また

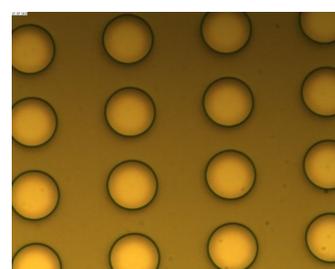


Fig. 1 Microscopic image of fabricated structure by maskless exposure system with 600 mJ/cm<sup>2</sup>.

同様に直径 20  $\mu$ m 径の円孔構造を 5 mm 間隔で配列したパターンを用いて、ドーズ量 600 mJ/cm<sup>2</sup>、1000 mJ/cm<sup>2</sup> にて露光したサンプルの顕微鏡写真を Fig. 2 に示す。ドーズ量が大きくなるにつれて、円孔径が小さくなっている様子が分かり、円孔周囲への適切な露光量の設定が重要と思われる。

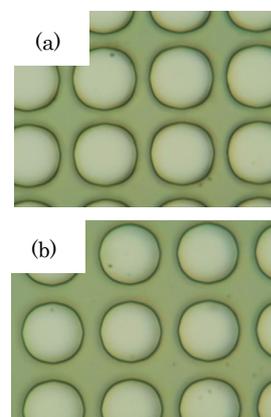


Fig. 2 Microscopic images of fabricated structure of each sample. (a)600 mJ/cm<sup>2</sup> (b)1000 mJ/cm<sup>2</sup>

## 4. その他・特記事項(Others)

・河田眞太郎様、守田憲司様(東京工業大学)に感謝いたします。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし