

課題番号 : F-19-IT-0006
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 複雑な形状を有するマイクロ流路の製作
Program Title (English) : Fabrication of microchannel with complicated structure
利用者名(日本語) : 山崎貴文^{1,2)}, 柳田保子^{1,2)}
Username (English) : Takafumi Yamazaki^{1,2)}, Yasuko Yanagida^{1,2)}
所属名(日本語) : 1) 東京工業大学大学院工学院 2) 東京工業大学未来産業技術研究所
Affiliation (English) : 1) School of Engineering, 2) Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology, Tokyo Institute of Technology,
キーワード/Keyword : マスクレス露光装置、リソグラフィ・露光・描画装置、電子ビーム露光データ加工ソフトウェア、マイクロ流路

1. 概要(Summary)

バイオ分析では、複数種類の生体由来高分子を含むごく少量の水溶液と分析試薬類をすばやく混合・攪拌し、分析対象物質の濃度分布を均一化するが、マイクロ流路を用いることで効率化や自動化が可能となる。そこで本研究では、流路の中ほどに複数の円柱構造を配置したマイクロ流路の設計・製作に必要な鋳型を、ネガ型フォトリソ SU8 を用いて作製する。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であるマスクレス露光装置を用いて、SU-8 の露光現像条件を検討した。

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、ネガ型フォトリソ SU8-3025 をスピンドクタ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な溶媒を揮発させた。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、SU8 を塗布したシリコン基板を露光した後、ホットプレートを用いて 95 °C で 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 100 mJ/cm² から 1200 mJ/cm² の間に設定し、円孔形状や薄膜作製への

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 13 μm 厚の SU8 薄膜を塗布し、直径 30 μm 径の円孔構造を配列したパターンを、ドーズ量 500 mJ/cm² にて露光・現像処理を行った。段差計を用いて膜厚を確認したところ、円孔の周辺部分の膜厚は約 13 μm であるが、円孔から離れた SU8 薄膜形成部分では約 10 μm と膜減りしていた。

同様に約 24 μm 厚の SU8 薄膜を塗布し、30 μm 径の円孔構造を、ドーズ量 675 mJ/cm² または 800 mJ/cm² にて露光した。

その結果、円孔周辺も薄膜部分も約 23 μm の均一な薄膜となり、微細円孔を

作製できた(Fig.1)。この SU8 微細円孔構造を用いて PDMS 上に複雑な形状のマイクロ流路を作製できた。

以上により、SU8 の膜厚や微細構造の大きさに応じて露光条件を最適化することで、より複雑な微細構造を作製できると考えられる。

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)に深く感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし

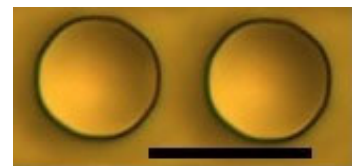


Fig. 1. Microscopic image of fabricated structures by maskless exposure system. Scale bar: 40 μm