

課題番号 : F-19-KT-0159
利用形態 : 技術補助、機器利用
利用課題名(日本語) : CUPAL (Nanotec Career-up Alliance) マイクロ流路デバイスコース 2019 年
Program Title(English) : CUPAL (Nanotec Career-up Alliance) Microchannel Device Course 2019
利用者名(日本語) : 宇治広隆
Username(English) : H. Uji
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Univ. of Kyoto
キーワード/Keyword : マイクロ流路、フォトマスク、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

MEMS を利用したマイクロ流体デバイスは、工学、物理だけでなく、化学や医療など幅広い応用が期待されている。例えば、化学の分野では、流体の挙動を制御することで複数の成分の混合や界面形成を設計でき、高効率な反応や相分離ナノ材料の調製などが報告されている。マイクロ流体デバイスの潜在的な応用性は高いものの、デバイス作製のためには、フォトマスクの作製やレジストによる現像作業など、MEMS において基本的な技術が必要となり、他分野の研究者にとっては敷居が高いのが現状である。

そこで、本研究課題では、フォトマスクの作製とそれに続く PDMS を用いたマイクロ流路デバイスの作製を行い、さらに着色溶液を注入することで流路評価を行うことにより、マイクロ流路デバイスに関する基本技術習得を目指した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

CAD ソフト、レーザー描画装置、レジスト現像装置、ウェハスピン洗浄装置、スピンコーター、両面マスクアライナー、泡取り練太郎、真空乾燥機、表面段差計、ドライエッチング装置、デジタルマイクロスコープ

【実験方法】

簡易 CAD ソフトを使用して、マイクロ流路パターンを作製した。層流を乱すために三角形や円形の障害物を流路に配置し、流路自体も複数回直角に曲げることで2液が混合することを期待して設計した。

作製した CAD データをもとに、レーザー描画装置を用いてフォトリソグラフィー用のフォトマスクを作製した。ポジレジストが既に載っている Cr を製膜したガラス基板を用いて露光を行い、現像後ウェットエッチング作業を行い、余分なレジストを洗浄することでフォトマスクを調製した。

マイクロ流路パターンのレジスト原盤は Si 基板上に SU-

8 を載せることで調製した。具体的には、厚さ 50 μm の SU-8 をピラニア洗浄後の Si 基板上に塗布し、フォトマスクと両面マスクアライナーを用いて露光後、PM シンナーを用いて現像した。

調製した原盤に PDMS を流し込み、熱硬化させることにより PDMS の流路を作製した。着色液を2カ所から注入することにより流体デバイス内での溶液の混合状態を観察し、評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した原盤の SU-8 の厚みは約 40 μm であった。得られたマイクロ流体デバイスに着色液を注入した図を Figure 1 に示した。この図から、作製したマイクロ流路は、2流体が二層流から管路の途中で混和していることが分かった。

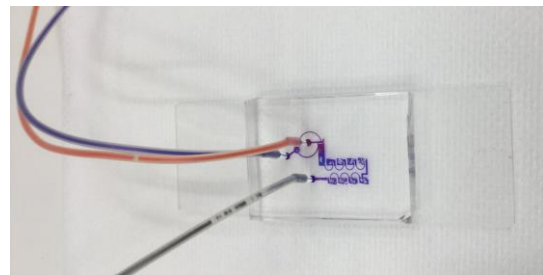


Fig. 1 Device image of micro channel device.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。