

課題番号 : F-16-TT-0041
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : マイクロ流路デバイスとレーザー捕捉による微量分析
Program Title (English) : Ultratrace analysis by microfluidic devices and laser trapping
利用者名(日本語) : 三浦篤志¹⁾, 野島明瑞美²⁾
Username (English) : Atsushi Miura¹⁾, Azumi Nojima²⁾
所属名(日本語) : 1) 北海道大学大学院 理学研究院, 2) 北海道大学 理学部 化学科
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Science, Hokkaido University, 2) Department of Chemistry, Faculty of Science, Hokkaido University.

1. 概要(Summary)

申請者らは、近赤外レーザー光をスマートポリマー溶液中へ集光することにより形成される pL スケールの微小な高分子微粒子を抽出媒質として利用し、 1.0×10^{-15} mol / L という極めて低濃度の測定対象物質を含む溶液中での単分子レベルでの抽出・濃縮分析技術を有している。本手法をマイクロ流路デバイスと組み合わせて、溶液フロー系へと展開することで抽出媒質である pL 高分子微粒子へより効率的に抽出対象物質を供給する事が可能となり、これまで用いてきた溶液静止系では達成できない高効率な抽出・濃縮を行うことが可能となると期待される。そこで、豊田工業大学微細加工施設の設備を利用して、プロトタイプ流路デバイス作製のための Si モールド作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、マスクアライナ装置、Deep Reactive Ion Etching 装置 (Bosch プロセス)

【実験方法】

n 型シリコン基板よりシリコンチップを切り出し、このチップ上へフォトリソグラフィにより流路作製のための鋳型を作製した。具体的には、切り出したシリコンチップを洗浄した後、基板上へネガ型フォトレジストを塗布、マスクアライナを用いて流路パターンを露光し、露光後の基板上のレジストパターンを現像した。この基板をバッファーフッ酸でウエットエッチングした後、Deep Reactive Ion Etching により深さ 100 μm の流路パターンを作製した。その後、パターン上のレジストを剥離し、熱可塑性高分子への流路パターン形成が可能な流路デバイス作製のための Si モールドを得た。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 (a) に作製した Si モールド流路パターン設計図を示す。この設計図に示すように、2 mm の液だめ部を 2 つ持ち、2 種類の溶液を導入・混合可能な流路デバイスを設計した。流路長 15 mm の混合流路部の深さおよび流路幅は 100 μm となるようデザインしてある。今回のプロセスで作製した Si モールドの写真を Fig. 1 (b) に示す。設計図通りの構造作製されており、顕微鏡での流路幅、流路高さの計測結果より、幅、高さともに 100 μm の鋳型構造が形成されており、設計図通りの流路鋳型が作製できた。

今後この Si モールドを用い、熱可塑性高分子への流路構造転写を行い流路デバイスを作製し、溶液フロー系での微量抽出分析実験を行う予定である。

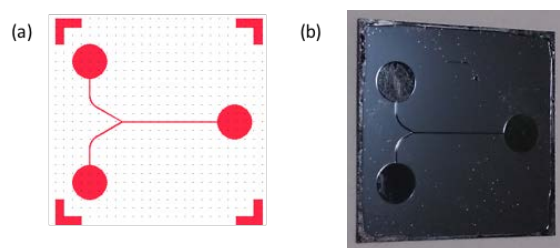


Fig. 1 (a) Design of microfluidic device and (b) picture of fabricated microfluidic structure on Si substrate.

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。