

課題番号 : F-19-UT-0151
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノフルイディクスのための流路製作
Program Title (English) : Flow channel fabrication for nanofluidics
利用者名(日本語) : Timothee Mouterde, 小西邦昭, 今村翔之, 井手口拓郎
Username (English) : T. Mouterde, K. Konishi, T. Imamura, T. Ideguchi
所属名(日本語) : 東京大学大学院理学系研究科
Affiliation (English) : Graduate school of Sci., Univ. of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, バイオ&ライフサイエンス, ナノフルイディクス

1. 概要(Summary)

ナノメートルスケールの構造に閉じ込められた分子やイオンの移送は、表面減少の影響を大きく受けるため、マイクロメートルスケールにおける振る舞いとは大きく異なる。本研究では、ナノフルイディクスと呼ばれる研究分野における基礎物理学の実験研究のために必要なナノ・マイクロチャンネル及びマイクロ流路を製作するためのプロセス技術の開発を進めた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置 (ADVANTEST F7000S-VD02), レーザー直接描画装置 (Heidelberg DWL66+), LL 式高密度汎用スパッタリング装置 (芝浦 CFS-4EP-LL), ドラフトチャンバー

【実験方法】

本研究では、ミクロンスケールのナノ・マイクロチャンネルと、そこに液体を供給するためのサブミクロンスケールのマイクロ流路というサイズの異なる二種類の形状を融合させた構造を作製する必要があるため、電子線描画とレーザー直接描画を組み合わせたプロセス手法を開発した。

まず、シリコン基板上に超高速大面積電子線描画装置を用いて、ナノ・マイクロチャンネル構造を描画、現像し、LL 式高密度汎用スパッタリング装置を用いて現像後の構造の表面を金属でコーティングした。続いて、厚さ 100 μm 程度の厚膜レジストをスピコートし、レーザー直接描画装置を用いて、マイクロ流路の描画・現像を行った。なお、ナノ・マイクロチャンネルとマイクロ流路の位置関係が正しくなるように、電子線描画の段階でマーカを作製しておき、位置合わせレーザー描画を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

上記のプロセスにより、Fig. 1 上段に示すナノ・マイクロ流路のモールドの製作に成功した。また、このモールドを用いて PDMS への転写を行い、PDMS 流路 (Fig. 1 下段) が製作可能であることを確認した。

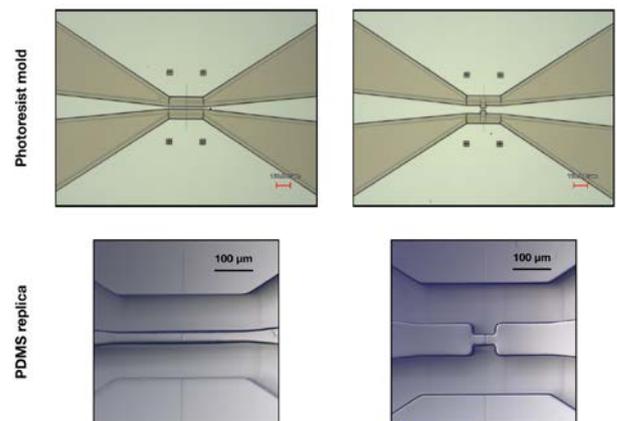


Fig. 1 Fabricated photoresist molds of a nano/micro channel (top) and their PDMS replicas. The channel size: length 20 μm , width 4 μm , height 600 nm.

4. その他・特記事項(Others)

レーザー直接描画装置の使用にあたり、ご指導いただいた Eric Lebrasseur 氏(東京大学)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