

課題番号 : F-18-KT-0138
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : マイクロ流体デバイスを用いた細胞塊捕捉技術の開発
 Program Title(English) : Development of microfluidic device for cell capturing
 利用者名(日本語) : 植田啓太, 平井義和
 Username(English) : K. Ueda, Y. Hirai
 所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kyoto University
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、細胞塊、マイクロ流体デバイス、細胞アッセイ

1. 概要(Summary)

マイクロ流体デバイスを用いて単一細胞や細胞塊を捕捉し、それらを個別に観察・定量的に分析することで新薬開発や新たな医学的な知見を得られる可能性がある。そこで、マイクロ流路内で細胞塊を捕捉し、アレイ化して観察するマイクロ流体デバイスを作製した。

細胞塊を効率的に捕捉するために、マイクロ流路内の構造を立体的に複雑な三次元構造に設計した。この複雑なマイクロ流路構造は、高さの異なるフォトリソのモールドを2回の紫外線露光で作製し、ポリジメチシロキサン(PDMS)を使ったソフトリソグラフィで成形加工する(Fig. 1 参照)。そこで、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して、モールド作製のためのリソグラフィに用いる2枚のフォトマスクの作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、レジスト現像装置、ウエハスピリン洗浄装置、移動マスク紫外線露光装置

【実験方法】

京都大学ナノテクノロジーハブ拠点において、レーザー直接描画装置を用い、2枚の5インチマスクブランクスに、それぞれデバイスの1層目及び2層目のパターンを描画した。その後、レジスト現像装置、およびウエハスピリン洗浄装置により、フォトマスクを作製した。

次に京都大学桂キャンパスクリーンルームで、4インチSi基板上に化学増幅型ネガレジストを膜厚 90 μm に塗布し、高アスペクト比加工が可能な移動マスク露光装置を用いて、1層目のフォトマスクを用いて紫外線露光した。紫外線露光後にポストバークを行い、さらに2層目の化学増幅型レジストを膜厚 45 μm に塗布して同様の方法で紫外線露光した。以上の方法で高さが異なる複雑なモールドを作製した。このモールドを用いたソフトリソグラフィによ

り、PDMS製のマイクロ流体デバイスを作製

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したモールドの形状の評価は、SEM観察で行った。その結果、作製したモールドは目標寸法より若干大きくなっていた。原因としては、フォトマスクとレジスト表面の間(ギャップ量)を 50 μm に設定したため、紫外線回折現象によるものと考えられる。作製したデバイスの写真を Fig. 2 に示す。今後はこの作製したデバイスを用いて細胞塊を使った細胞アッセイ実験などを試みる予定である。

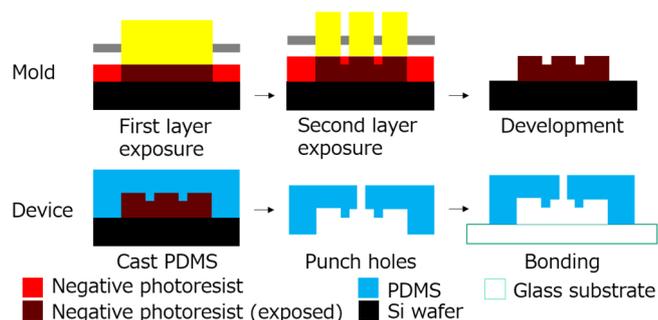


Fig. 1 Fabrication process of microfluidic device.

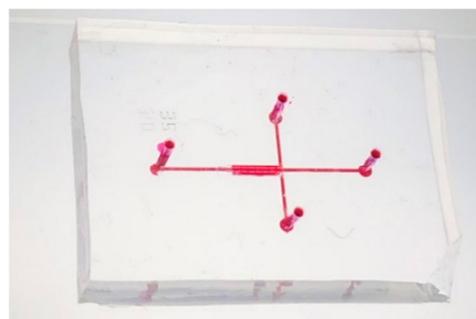


Fig. 2 Fabricated microfluidic device.

4. その他・特記事項(Others)

特になし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。