

課題番号 : F-17-KT-0035
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 臨床検査デバイスの開発
Program Title(English) : Development of medical device
利用者名 (日本語) : 角田正也
Username (English) : M. Kakuta
所属名 (日本語) : シスメックス株式会社
Affiliation(English) : Sysmex Corporation
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、臨床検査デバイス、両面マスクアライナー

1. 概要 (Summary)

臨床検査デバイスの開発において、これまでに①ナノ・マイクロ空間を積極的に用いた迅速かつ簡便なプラットフォームの構築、②ナノ構造体をガラスやプラスチックの基板に低コスト、高効率で作製することを目的とし、京都大学ナノハブ拠点の設備を活用してきた。しかしながら、ナノ・マイクロ構造を用いることにより、サンプル量が少量となり、センシングは極めて高感度にする必要がでてきた。それに対し、我々は微細加工技術を用いて、ビーズや細胞を所望の位置に、整列されることにより、高感度センシングする技術開発を本年度開始した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

両面マスクアライナー、ドライエッチング装置、触針式段差計、ナノインプリントシステム、3Dレーザー顕微鏡

【実験方法】

Fig. 1に本研究で用いる細胞・ビーズ捕捉デバイスを示した。1本の流路からなっているが、バイパスを作成しており、そこにビーズや細胞が効率よく捕捉できるデザインである。このため、Siウェファー上にSU-8を用いモールドを作製するが、2層になっている。まず、Siウェファー上にSU-8をスピコートし、フォトマスクを用いて露光をし(両面マスクアライナー)、1段目を形成する。さらに、同様にSU-8をスピコートした後、異なるマスクを用いて露光し、現像をおこないモールドとした。これを鋳型としてPDMSを作製し、定法に従いドライエッチング装置により表面を改質した後、ガラス基板に接合をおこなった。また、COMSOLシミュレーションを実施し、実験結果をフィードし、構造の最適化の効率化を図った (Fig. 2)。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製したデバイスの細胞・ビーズ捕捉効率を測定するために、蛍光ラベルされた19 μm のポリスチレンビーズをPBS溶液に懸濁させた溶液をデバイスに導入した。結果の一例をFig. 1に示した。

捕捉効率は30%程度であり、今後、チャンネルデザインを最適化する。また、上下対称にトラップするエリアを設けているが、上側に順番にトラップされていた。この現象については、上下のSU-8のアライメントに誤差があることが一つと考えられるが、捕捉効率同様デザインの最適化をはかる。

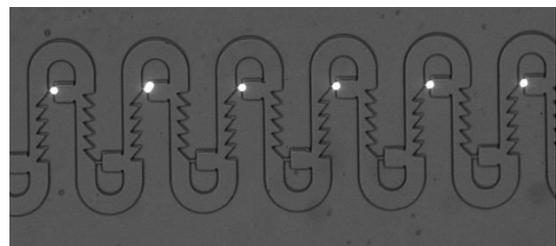


Fig. 1 Trapping device image. 19 μm fluorescently labelled beads trapped successively.

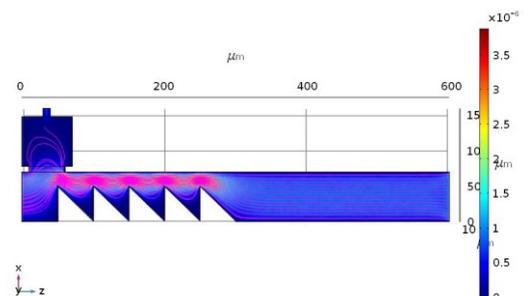


Fig. 2 Trapping device physics simulation study.

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献 [1] Lab Chip, (2017), 17 (13), 2186-92.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。