

課題番号 : F-15-NU-0053
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : オープンチップを用いた超高速細胞分取システムの開発
 Program Title(English) : Development of ultra-high throughput cell sorting system using open chip
 利用者名(日本語) : 笠井 宥佑, 佐久間 臣耶, 早川 健, Hazman, 山中 俊郎
 Username(English) : Y. Kasai, S. Sakuma, T. Hayakawa, Hazman, T. Yamanaka
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate school of Engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

希少細胞を単一細胞レベルで高速に分取するための、オンチップ細胞分取システムの開発を目的とする。オンチップ細胞分取システムを開発するにあたり、クローズチップの流体制御性の高さと、オープンチップの細胞へのアクセスのし易さを兼ね備えた、部分的にオープンなマイクロ流体チップを作製した。細胞分取システムの基礎実験として、オープンエアにおける流体の安定性と、オープンエアでの単一ビーズ分取のフィジビリティを確認した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー描画装置, 両面露光用マスクアライナ, レーザー描画装置一式, デジタルマイクروسコープ一式, ダイシングソー装置

【実験方法】

プロセス図を Fig. 1 に示す。レーザー描画装置を用いてフォトマスクを作製し、作製したマスクとマスクアライナーを用いてガラスにパターンを転写した(Fig. 1 (a))。転写されたパターンにそって、ガラスをサンドブラストで加工し、流路を作製した。本プロセスでは、一枚のガラスの両面をサンドブラストで加工している。まず、Fig.1 (b)のように、入口、オープンエア、出口の三か所の穴あけ加工を行った。続いて、裏面について再びパターンニングを行い(Fig. 1 (d)), Fig. 1 (e)のように、流路となる 40 μm の溝を掘った。その後、高温・高圧・高電圧下で、加工したガラスと非加工のガラスを接合した (Fig. 1 (g))。最後にプラズマ活性接合を用いて PDMS とガラスチップを接合し、オープンチップを作製した。実験装置については、圧力ポンプを入口側に、シリンジポンプを出口側に設置し、オープンエアを高速度カメラで観察した。観察には倒立顕微鏡を用い、上部からマイクロピペットでビーズを回収した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

まず、オープンエアの流体安定性を確認した。安定性の定義として、今回、オープンエアにおいて水が溢れる、あるいは水が乾く状態を不安定とし、一分間不安定とならなかった場合を安定とした。そして、オープンエア前後における流速をそれぞれ測定したところ、170 mm/s の流速まで安定することが確認できた。

また、オープンエアでの単一ビーズの分取を行った。今回の実験では、単一細胞分取のフィジビリティを確認するため、静止流体中において、ビーズの分取を行った。ビーズ径およびピペット径は、それぞれ 15 μm, 40 μm を用いた。実験の結果、単一ビーズの分取に成功した。

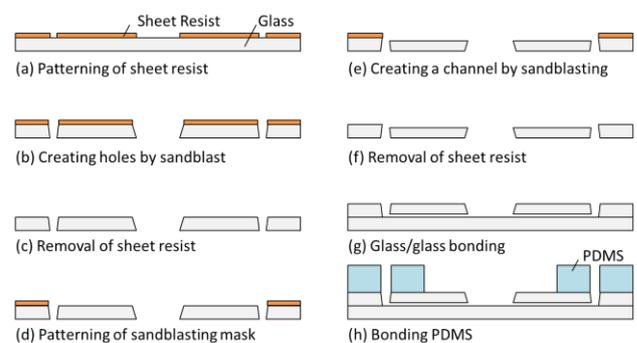


Fig. 1 Process chart

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 新井 史人(名古屋大学微細加工 NPF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。