

課題番号 : F-21-IT-030
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : オンチップマイクロミキサの開発
 Program Title (English) : Development of On Chip Micro Mixer
 利用者名(日本語) : 小池郁哉, 渥美拓人, 牧勇人, 山本大地, 高山俊男
 Username (English) : Koike Fumiya, Atsumi Takuto, Maki Hayato, Yamamoto Daichi, Takayama Toshio
 所属名(日本語) : 東京工業大学工学院機械系
 Affiliation (English) : Tokyo Institute of Technology, School of Engineering, Department of Mechanical Engineering
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置・マイクロ流体デバイス・マイクロミキサ

1. 概要(Summary)

マイクロ流体デバイス内では層流になりやすく、液体の攪拌や濃度制御が難しい。そのため圧力振動で濃度調整や攪拌の可能な装置の開発を行っている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置。

【実験方法】

1. Fig. 1 に示すマイクロ流体デバイスの設計を CAD で行い、当該施設のマスクレス露光装置を用いて AZP1350 レジスト材の塗布されたマスクに描画し、マスクを作製する。

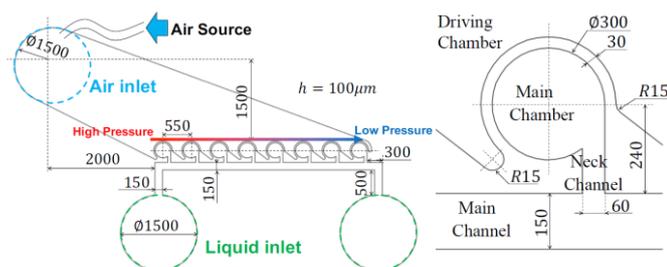


Fig. 1 Design of the microfluidic channel.

2. マスクと SU8 を用いて流路型を作製し、PDMS で流路を作製する。

3. Air inlet に電磁弁を介してコンプレッサの圧力源に接続し、Liquid inlet 側流路は水ですべてを満たした後、色水を注して、Main channel のみを色水で満たす。

4. 電磁弁を 20Hz で開閉して、Air inlet 側の流路に空気の圧力振動を加えると、Driving Chamber と Main Chamber の間の壁面が圧力により振動し、Main Chamber の容積が変化し、Neck Channel 内の液体が Main Chamber と Main Channel との間を行き来する。

Neck Channel が Main Channel に接するように設計されているため、流れ込む流線と排出される流線が異なり、内部で渦が生じ、Main channel の液体を攪拌しながら Main Chamber に吸い上げる。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

色水が吸い上げ攪拌される様子を Fig. 2 に示す。

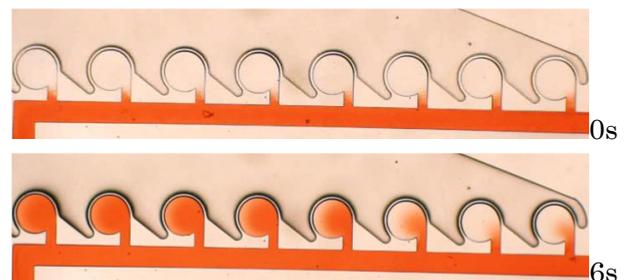


Fig. 2 Time-lapse movie of the micro mixer.

Air inlet 側の流路が先に行くほど狭くなるように設計することで圧力振動が伝播しにくくなり、壁面の振幅が変わることで、各チャンバ内の濃度に変化を付けることができた。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

KOIKE, Fumiya; TAKAYAMA, Toshio. Generation of Concentration Gradients by a Outer-Circumference-Driven On-Chip Mixer. *Micromachines*, 2022, 13.1: 68.

6. 関連特許(Patent)

なし