

課題番号 : F-18-UT-0136
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 微小液滴によるアジャスタブル希釈・混合器の開発
 Program Title (English) : Development of adjustable diluter/mixer using microscale droplets
 利用者名(日本語) : 櫻井涼介¹⁾, 武藤真和²⁾, 山本憲²⁾, 元祐昌廣²⁾
 Username (English) : R. Sakurai¹⁾, M. Muto²⁾, K. Yamamoto²⁾, M. Motosuke²⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京理科大学大学院工学研究科, 2) 東京理科大学工学部
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Tokyo University of Science, 2) Faculty of Engineering, Tokyo University of Science
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、微小液滴、界面流動、マイクロフルイディクス

1. 概要(Summary)

マイクロ流体デバイスでは、一般に物質輸送は分子拡散が支配的になるため、希釈や混合などの操作の自由度は、マクロスケールと比べて低下する。本研究では、微小液滴を用いて、混合度合を制御することの可能な、アジャスタブル希釈・混合器の開発を行った。

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、マスク・ウエーハ自動現像装置群、光リソグラフィ装置 MA-6

【実験方法】

本研究で用いた微細加工用のフォトマスクは、電子線描画装置、および自動現像装置を用いて作製した。このフォトマスクを用いてシリコン基板上にフォトレジスト SU-8 を用いて微細構造を作成し、PDMS を塗布して硬化させることで微細構造を有する流路を製作した。流路には、粒子や混合分子を含む溶液と、含まないバッファーを流し、さらにバッファーの上流より油を注入して微小液滴を生成し、液滴群が合流部にて混合溶液と衝突するような構造とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に液滴有無での混合の様子を示す。液滴が合流部に衝突する際に溶液を巻き込み、混合が促進される

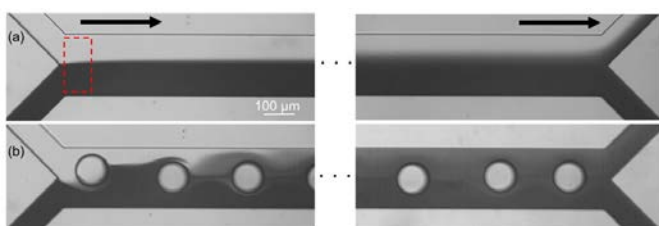


Fig. 1 Adjustable mixing by droplet train.

様子が観察された。この混合度合は、バッファー上流での液滴の生成周波数によって決まるため、容易に調整が可能である。本機構を用いることで、下流の抽出流路で所望の希釈度を有する溶液を抽出することができる。

4. その他・特記事項(Others)

・競争的資金名

科学研究費補助金 基盤研究(B) No.16H04285、挑戦的研究(萌芽) No.17K18845

・受賞

優秀プレゼンテーション賞(武藤 真和)、W-FST Best Poster Award (R. Sakurai)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) R. Sakurai, K. Yamamoto, M. Motosuke, Analyst, (2019) accepted.
- (2) R. Sakurai et al., 22nd micro-TAS, 2018年11月12日.
- (3) K. Yamamoto et al., 22nd micro-TAS, 2018年11月14日.
- (4) R. Sakurai et al., Water on Materials Surface 2018,, 2018年7月26日.
- (5) M. Muto et al., Water on Materials Surface 2018,, 2018年7月26日.
- (4) 武藤 et al., 第55回日本伝熱シンポジウム, 2018年5月29日.

6. 関連特許(Patent)

なし