

マイクロバルブ及びそれを用いたマイクロポンプ

新技術の概要

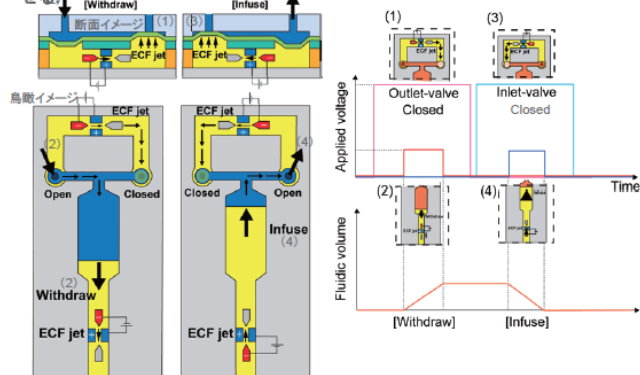
多様な機能をチップ上に集積された Lab-on-a-chip の分野において、チップ自体の大きさに比して、送液には大きなシリンジポンプを使用している。微少な流量の水溶液を高精度かつ高効率に送液でき、チップ上に搭載できるマイクロポンプは多様な Lab-on-a-chip デバイスに応用が可能である。

バルブの開閉、一定量の水溶液の引込、押出、など機械的摺動部を有しないマイクロポンプシステムを Lab-on-a-chip 上で実現する。

提案する ECF 駆動形マイクロシリンジポンプの動作原理

63

一対のバルブの開閉と界面の往復を、それぞれの ECF マイクロポンプで駆動させる。

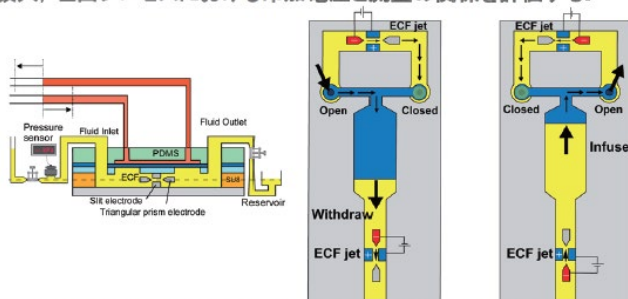


1つの両側 ECF マイクロポンプで、一対のバルブを制御する。

シリンジ用 ECF マイクロポンプの流量特性

69

吸入、吐出プロセスにおける印加電圧と流量の関係を評価する。



(吸入プロセス) 出口側バルブを閉め、水溶液を引き込む。
(吐出プロセス) 入口側バルブを閉め、水溶液を押し出す。

出口側、入口側に接続されたチューブ内の界面移動距離を測定し、それぞれの体積流量を算出する。

本技術のアピールポイント

- ① 従来の ECF ポンプは ECF のみを送液できるが、本システムでは水溶液をポンピングできる。
- ② 多様な機能のマイクロ流体デバイスとワンチップに統合できる。
- ③ バルブの開閉と水溶液の吸入・吐出のための印加電圧を同期させることで、微少な流量の水溶液を高精度かつ高効率に送液できることである。

- (1) 直流高電圧を ECF 液中の電極に印加することで活発な ECF ジェットを生じる ECF マイクロポンプ
- (2) 油の一種である ECF が水溶液と混ざり合わない性質を利用した流体ピストンおよびマイクロ流路
- (3) PDMS 膜を ECF の流動により変形させ、流路を開閉するマイクロバルブで構成される機械的摺動部を有しないマイクロポンプシステムを提案する

バルブ用の ECF マイクロポンプで流出側のバルブを閉め、マイクロ流路用の ECF マイクロポンプで一定量の水溶液を引き込む

次に、バルブ用 ECF マイクロポンプへの電圧印加を切り替えることで流出口側のバルブを開け、流入口側のバルブを閉めた後にマイクロ流路用の ECF マイクロポンプで水溶液を押し出す

このプロセスを 1 サイクルとして、水溶液の送液を行うことが可能である

用途分野

Lab-on-a-chip デバイスとして
生体機能チップを確立する

特許情報

発明の名称 ◎ マイクロバルブ及びそれを用いたマイクロポンプ
◎ マイクロポンプ

発明者 金 俊完

出願番号 P2021-15852

公開番号 P2022-118970A

出願番号 P2021-73017

公開番号 P2022-16729A

本学整理番号 20T119 20T161



Tokyo Tech

お問合せ先：

東京工業大学 研究・産学連携本部

E-mail: osasaki@sangaku.titech.ac.jp

TEL: 03-5734-7693 担当: 佐々木 修