

利用課題番号 : F-14-KT-0145  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名 (日本語) : マイクロ空間を利用した小型分離分析デバイスの開発 2  
Program Title (English) : Development of miniaturized analysis device based on microchemistry 2  
利用者名 (日本語) : 大塚 浩二, 内藤 豊裕, 國澤 研大, 二上 俊太, 中村 誠  
Username (English) : K. Otsuka, T. Naito, A. Kunisawa, S. Futagami, M. Nakamura  
所属名 (日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Kyoto University

## 1. 概要 (Summary)

液体クロマトグラフィー (LC) は、様々な分野において広く利用されている分析手法であり、環境分析や医療の分野においてその場・その時に分析可能なオンサイト分析への需要が高まっている。LC に使用される分析カラムは多孔質体を使用しているために、カラム内の圧力抵抗は非常に高く、送液を行うためには大型のポンプを必要としている。

本研究では、微細加工によって異なる形状の微小柱を微小流路内に作製し、電気浸透流ポンプ (EOP) としての性能を評価した。

## 2. 実験 (Experimental)

### ・利用した主な装置

レーザー直接描画装置, レジスト現像装置, ウェハ洗浄装置, 紫外線露光装置, 両面マスクアライナー

### ・実験方法

レーザー直接描画装置 (DWL2000, Heiderberg Instruments Mikrotechnik) によって、クロムマスクを作製した。ネガ型レジスト SU-8 を 4 インチシリコン基板上にスピコートし、95°C でソフトベイクした。その後、紫外線露光装置 (MA-10 型, ミカサ株式会社) を用いて UV 露光 (200 mJ) し、基板上にクロムマスクのパターンを描写した。ポストベイク後、現像液 (SU-8 Developer) に浸漬させ SU-8 鋳型を作製した。

SU 鋳型に対して、poly(dimethylsiloxane) (PDMS) のプレポリマーを展延し、80 °C で 1 時間加熱することで PDMS 製の微小流路を作製した。銀電極を埋設したガラス基板と貼り合わせて、EOP を作製した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

柵状構造体, 縦長六角柱および横長六角柱を含む微小流路の作製を試みたところ, 最小構造幅 10  $\mu\text{m}$  に対して, 深さ 10  $\mu\text{m}$  程度の SU-8 鋳型を用いて PDMS 構造体を作製できた。作製した PDMS 製流体デバイスに中空フューズドシリカキャピラリーを接続し, 構造体配置領域間に電場を印加したところ, キャピラリー内で溶液移動が観察された。接続するキャピラリーを圧力抵抗管として用いて, 圧力抵抗を変化させたときのキャピラリー内を流れる溶液の流量の変化を測定したところ, 横長六角柱構造体のみ低い吐出圧を示した。

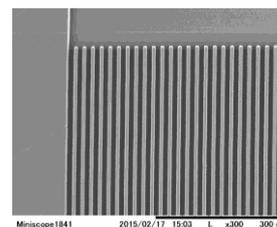


Fig. 1 An SEM image of a radially elongated micropillar array.

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究は日本学術振興会科学研究費基盤研究 (B) および研究活動スタート支援の助成を受けたものである。

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 二上俊太, 内藤豊裕, 久保拓也, 大塚浩二, 化学とマイクロ・ナノシステム学会第 30 回研究会, 2014 年 10 月 2-3 日.

(2) Shunta Futagami, Toyohiro Naito, Takuya Kubo, Koji Otsuka “Development of SU-8 Pillar Arrays for Miniaturized LC Columns”, 14th Asia-Pacific international Symposium on Microscale Separations and Analysis, 7-10 December 2014.

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。