

課題番号 : F-21-UT-0039  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : バイオアッセイへの応用に向けたシリコン製マイクロ流体デバイスの作製  
Program Title (English) : Fabrication of Silicon-made Microfluidic Device for Bioassay  
利用者名(日本語) : 中尾達郎、西村啓吾、上川路翔悟、須山英悟  
Username (English) : T. Nakao, K. Nishimura, S. Kamikawaji, and E. Suyama  
所属名(日本語) : 中外製薬株式会社  
Affiliation (English) : Chugai Pharmaceutical Co., Ltd.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、接合、マイクロ流体デバイス、バイオアッセイ

## 1. 概要(Summary)

マイクロ流体デバイスをバイオアッセイに応用するためには、各アッセイに適した形状のマイクロ流路を作製する技術の開発が重要である。化学的安定性や加工のしやすさという観点から基材としてシリコンを選択し、東京大学超微細リソグラフィ・ナノ計測拠点の設備を利用して、シリコン製マイクロ流体デバイスの作製について検証した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 (F5112+VD01)  
レーザー直接描画装置 (DWL66+)  
高速シリコン深掘りエッチング装置 (MUC-21 ASE-Pegasus)  
形状・膜厚・電気評価装置群 (OLS5000)  
ブレードダイサー (DAD3650)

### 【実験方法】

4 インチシリコンウエハに電子線レジスト (OEBR-CAP112) を塗布した後、高速大面積電子線描画装置を利用して、流路パターンの領域に電子線を照射した。現像・乾燥後、高速シリコン深掘りエッチング装置でシリコン基板をエッチングした。エッチング後の基板を洗浄して表面のレジストを取り除き、再度基板に UV レジスト (AZ4620) を塗布した後、レーザー直接描画装置で導入口になる部分のパターン形状の領域にレーザーを照射した。現像・乾燥後、高速シリコン深掘りエッチング装置で導入口、排出口をエッチングにより形成した。

シリコン基板を洗浄して表面のレジストを除き、さらに表面をアンモニア過水などで洗浄してから、ガラス基板と陽極接合装置 (東京大学・鈴木雄二先生所有) を利用して接合した。接合した基板をブレードダイサーにより切断し

て1つ1つのデバイスに分離した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

高速シリコン深掘りエッチング装置を利用して作製した流路の形状をオリンパス社製のレーザー顕微鏡 OLS5000 で計測した結果を Fig. 1 に示す。計測された流路深さは  $19.6 \mu\text{m}$  となり、狙いの深さ  $20 \mu\text{m}$  と概ね一致した。また、完成したマイクロ流体デバイスの写真を Fig. 2 に示す。

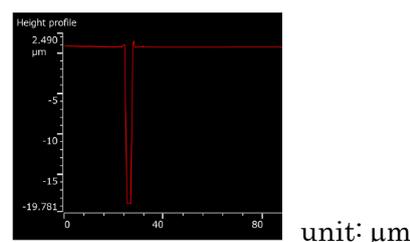


Fig. 1. Profile of the fabricated micro channel

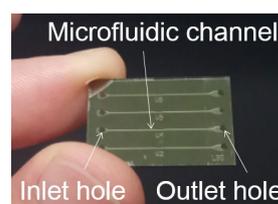


Fig. 2. Photo image of the fabricated device

## 4. その他・特記事項 (Others)

技術相談および技術指導として多大なサポートをしてくださいました東京大学の三田吉郎先生、Lebrasseur Eric 様、豊倉敦様、水島彩子様、岡本有貴様、三角啓様にこの場をお借りして感謝申し上げます。また陽極接合装置の利用に関して鈴木雄二先生に感謝申し上げます。

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

なし

## 6. 関連特許 (Patent)

なし