

集束イオンビームを用いたオールドライプロセスによる マイクロ流路デバイス作製プロセスの検討

Fabrication process of a micro channel device by an all dry process
using focused ion beam

滋賀県立大工, °安達 正哲, 吉田 黎, 柳沢 淳一

Univ. of Shiga Prefecture, °Masanori Adachi, Rei Yoshida, Junichi Yanagisawa

E-mail : yanagisawa.j@usp.ac.jp

I. 背景と目的 集束イオンビーム(FIB : Focused Ion Beam)はマスクレスで任意の形状の加工を行うだけでなく、照射量を変化させることで任意の深さの加工も行うことができる。この特徴を利用し、我々はマイクロ流路デバイスの試作への応用を提案した[1]。FIB は加工速度が遅いため、試料導入・排出など共通部分の加工にはフォトリソグラフィによるエッチング加工が不可欠である。これまではウェットプロセスを用いてきたが、ガラスエッチングのための Au および Cr から成る 2 層金属の形成・パターンニング・除去など、プロセスが繁雑であった。本研究では Fig. 1 に示すようなドライプロセスのみによる加工を提案し、これによるマイクロ流路デバイス作製の可能性を実証する。

II. 実験と結果 本研究ではまずドライエッチングのみで送液実験可能なデバイスの作製を試みた。ガラス基板にはホウケイ酸ガラス(テンパックス)を使用した。この表面にフォトリソ(AZ P1350)を塗布し、銀塩カメラで作製したネガフィルムをマスクとしてレジストのパターンニングを行った。CHF₃(トリフルオロメタン)を用いたプラズマエッチング装置により高周波電力 40 W で計 120 m のエッチングを行い、深さ約 4 μm の溝をガラス基板上に形成した。レジスト除去後、加工した基板を PDMS(ポリジメチルシロキサン)シートと接合し、送液用チューブを接続したマイクロ流路にシリンジポンプで 2 つの導入口からそれぞれ異なる色(赤・青)の液体を流量 10 μl/s に設定して送液を試みた。その結果、Fig. 2 に示すように導入口から送液した液体が Y 字部分で合流し、排出口から回収できた。また、2 液は合流直後は層流となって流れていることが確認できた。これらのことからドライエッチングと FIB の併用によるマイクロ流路デバイス作製の可能性が示された。講演では、導電層にエスペイサー(昭和電工)を用いての FIB によるガラス基板の加工についても報告する。

[1] J. Yanagisawa *et al.*, Mater. Res. Soc. Symp. Proc. **1181**, 1181-DD03-01(2009).

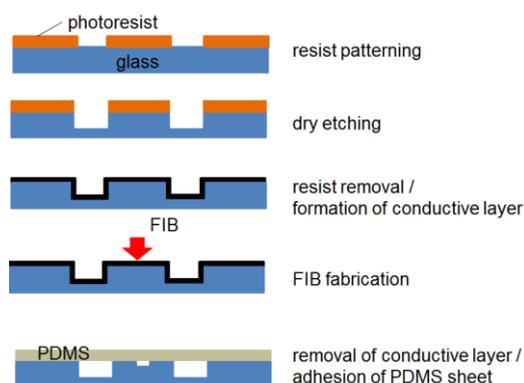


Fig. 1 Schematics of fabrication process.

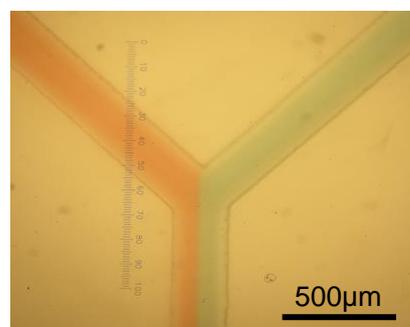


Fig. 2 Photograph of the liquid flow in the Y-shaped channel fabricated by dry etching.