

課題番号 : F-13-GA-0028  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名 (日本語) : マイクロ鋳型を用いたマイクロ流体攪拌素子の製作  
Program Title (English) : Fabrication of a microfluidic mixing device by using micro molding  
利用者名 (日本語) : 田淵 久徳  
Username (English) : Hisanori Tabuchi  
所属名 (日本語) : 高松帝酸株式会社  
Affiliation (English) : Takamatsu Teisan Co., Ltd.

## 1. 概要 (Summary)

MEMS (Micro ElectroMechanical Systems) 技術特有の深堀エッチングや厚膜レジストを用いてマイクロ鋳型を製作し、PDMS (ポリジメチルシロキサン) を用いた転写技術によりマイクロ流体素子を作製した。さらに、試作したマイクロ流体攪拌素子の混合現象を観察した。

## 2. 実験 (Experimental)

マスク描画装置 (ハイデルベルグ社製 DWL-66-K1) により作製したマスクを用いて、シリコンウエハと厚膜レジストを用いた2種類のマイクロ鋳型を製作した。シリコン鋳型は、4インチシリコンウエハの表面をマスクアライナ (ミカサ社製 MA-10 型) でレジストパターンニングした後、深さ 50 $\mu\text{m}$  のシリコン深堀エッチングにより作製した。また、厚膜レジスト鋳型は、フォトリソグラフィにより反転したマスクを用いて、スプレーコート法により膜厚 50 $\mu\text{m}$  に塗布した厚膜レジストをパターンニングする方法で作製した。

さらに、作製した両鋳型に対して、PDMS を用いた転写技術により、透明なマイクロ流体素子を作製した。鋳型から離型した素子は、カッターで形を整え、インレットとアウトレットをパンチにより開口した。最後に、酸素プラズマボンディングを用いて、平滑なガラス基板の上に、PDMS 素子を接合し、マイクロ流体攪拌素子が完成した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

走査型電子顕微鏡 (JEOL 社製 JCM-5700LV) を用いて、作製した2種類の鋳型を観察した。その結果、シリコン鋳型には、深堀エッチング特有のスキヤロップが側壁に観察された一方で、厚膜レジスト鋳型は、マイクロメートルオーダーでは平滑な側壁を有し、垂

直性も良いことが観察された。

平滑なガラス基板の上に、PDMS 素子を接合することによって完成したマイクロ流体攪拌素子の写真を Fig.1 に示す。2系統のマイクロシリンジポンプをチューブを介して接続し、2色の溶液を送液すると、混合の様子が確認できた。今回作製した2種類の鋳型は、側壁形状に違いがあったが、今回の実験条件では、側壁による混合現象の変化は見られなかった。

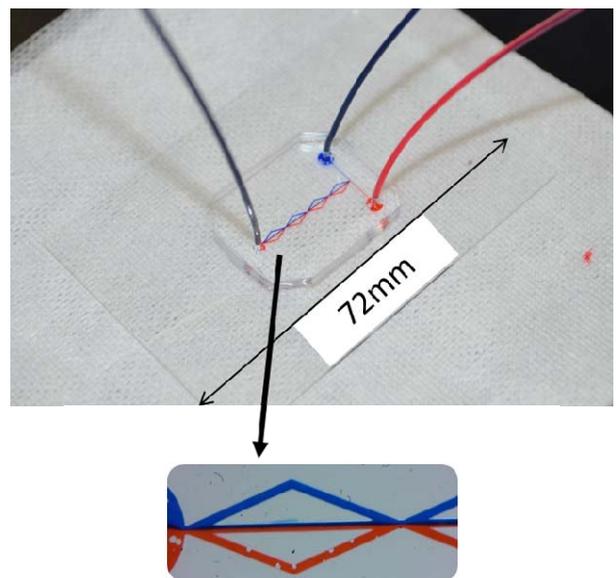


Fig.1. Photographs of the fabricated microfluidic mixing device.

## 4. その他・特記事項 (Others)

本課題は、平成 25 年度 MEMS 実践セミナー・アドバンスト (ショート) コース (香川大学) の一環として、実習したものの一部である。

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。