

課題番号 : F-17-UT-0092
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : マイクロ加工技術を用いた新規神経インタフェースに関する研究
Program Title (English) : Development of novel neural interfaces by microfabrication
利用者名(日本語) : 榛葉健太, 八木透
Username (English) : K. Shimba, T. Yagi
所属名(日本語) : 東京工業大学 工学院
Affiliation (English) : School of Engineering, Tokyo Institute of Technology
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, PDMS, アガロース

1. 概要(Summary)

本研究では、個体や細胞といった生体と機械をつなぐための新たなインタフェースの開発を目指す。特に、細胞と電極をつなぐことで低エネルギーでの電気刺激と侵襲性の低い電気計測の両立を目指してマイクロデバイスの開発を行っている。具体的には高速大面積電子線描画装置や光リソグラフィ装置を利用し、フォトリソグラフィ技術を用いて PDMS によるマイクロ構造物の製作と、PDMS を用いたアガロースの成形を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高速大面積電子線描画装置
- ・マスク・ウエーハ自動現像装置群
- ・光リソグラフィ装置 PEM800
- ・光リソグラフィ装置 MA-6

【実験方法】

高速大面積電子線描画装置およびマスク・ウエーハ自動現像装置群を用いて 5 インチのフォトマスクを作製した。光リソグラフィ装置(PEM-800, MA-6)を利用し、フォトマスクを介して紫外線を露光し圧膜フォトレジスト SU-8 の鋳型を形成した。SU-8 鋳型は、幅 50 μm 、長さ 5 μm 、高さ 100 μm のライン状の構造が 50 本並行に並んだ構造を持つ。以上をプラットフォーム支援機関にて行った。

SU-8 鋳型を自部門に持ち帰り、以下の工程を行った。SU-8 鋳型に PDMS を流し込み 80 $^{\circ}\text{C}$ で 1 時間加熱し硬化させた。PDMS を鋳型から取り外し、減圧環境で 15 分間静置した。大気圧に戻した PDMS のマイクロチャネル入り口に、加熱しゾル化させたアガロースを添加することでチャネル内にアガロースを吸引させた。冷凍庫で 10 分程度静置し、アガロースをゲル化させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1A に作製した PDMS の電子顕微鏡写真を示す。

設計した通りの寸法で PDMS が加工できたことが示された。Fig. 1B に PDMS 内に吸引させている途中のアガロースの顕微鏡写真を示す。PDMS 内にアガロースが吸引されたことが示された。さらに、冷凍庫でゲル化させることで、常温や冷蔵庫内でゲル化させた場合と比較して、高い効率でアガロースパターンを作製できることが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) K. Shimba, Y. Miyamoto and T. Yagi, Conference Proceedings of 10th Biomedical Engineering International Conference, *in press* (2017).
- (2) K. Shimba, Y. Miyamoto and T. Yagi, Conference Proceedings of The 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, *in press* (2017).
- (3) K. Shimba, K. Sakai, K. Kotani, T. Yagi and Y. Jimbo, Bio4Apps 2017, oral presentation (2017).

6. 関連特許(Patent)

なし

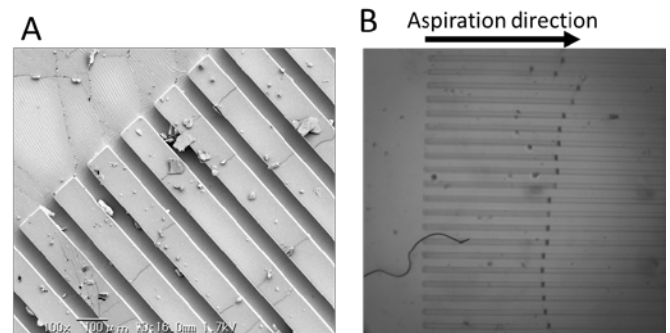


Fig. 1 PDMS structure and aspirated agarose. (A) SEM image of PDMS channels. (B) Agarose aspirated into microchannels.