

課題番号 : F-14-KT-0099
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 赤血球変形能計測用マイクロデバイスの開発 2
Program Title (English) : Development of a Micro-device for Red Blood Cell Deformability Measurement 2
利用者名(日本語) : 川野光輝, 山本裕亮, 巽 和也
Username (English) : K. Kawano, Y. Yamamoto, K. Tatsumi
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Kyoto University

1. 概要(Summary)

赤血球変形能測定用のセンサ電極および位置制御用の誘電泳動力発生用の電極の成膜および絶縁処理のための被膜処理と膜厚計測を行った。

2. 実験(Experimental)

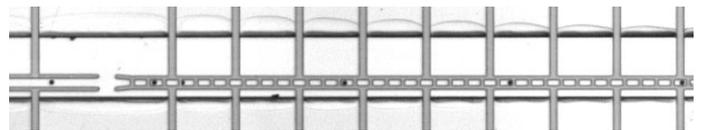
- 多元スパッタ装置(仕様 B)
- 厚膜フォトレジスト用スピンコーティング装置
- ウエハスピン洗浄装置:
内容: センサ電極と誘電泳動力電極の成膜と SiO₂ 被膜による絶縁処理。フォトレジスト処理した基板に SiO₂ をスパッタ処理し、その後ウエハスピン洗浄により、レジストをリフトオフすることで被膜を取り除き、洗浄も行った。
- 分光エリプソメーター
SiO₂ 被膜の膜厚測定。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

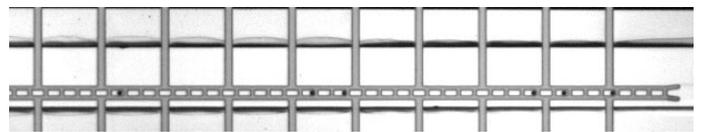
Fig. 1 は、細胞位置制御の電極の中で細胞の主流方向位置を制御し、等間隔(もしくはその倍数)で整列させる電極である。電極には 10 MHz の高周波数電圧が on-off 周波数を 125 Hz として方形波で印可される。これにより、主流方向および高さ方向に誘電泳動力が粒子や細胞に作用し、その位置が制御・整列される。

Fig. 1(a)は梯子型電極の上流領域を示しており、マイクロ粒子が流路の上流(左側)から梯子型電極に流入する。この時、粒子間隔はランダムであるが、(b)に示すように、誘電泳動力により粒子は整列される。図では、各粒子の梯子型電極の枕木部に対する相対位置が等しく、枕木電極のピッチの倍数の間隔で整列されることが分かる。

この時、梯子型電極へ接続する配線電極からの電場形成を防ぐために、SiO₂ 成膜を行った。これにより粒子に余分な力は付加されず、整列性能を向上することができた。



(a) Upstream region of the ladder-type electrode.



(b) Downstream region of the ladder-type electrode.

Fig. 1 Snapshots showing the ladder-type electrode designed to align the particles and cells as they flow downstream in the microchannel. SiO₂ layer is patterned on the wiring electrodes connected to the ladder-type electrode.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) K. Kawano, K. Tatsumi, H. Shintani and K. Nakabe, Dielectrophoretic Alignment and Sorting of Microparticles in Microchannel Flows Using Ladder-Types Electrodes, Proc. 18th Int. Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (microTAS-2014), (2014), W.308c, October 26-30.
- (2) 川野光輝, 新谷拓宙, 巽和也, 勝本洋一, 中部主敬, 梯子型電極による誘電泳動現象を利用したマイクロ流路における粒子の整列と分取, 日本機械学会第6回マイクロナノ工学シンポジウム, 21pm2-E2, 平成26年11月21日.

6. 関連特許(Patent)

なし。