

課題番号 : F-15-UT-0089
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 細胞計測のための力センサを組み込んだ微小流路
Program Title (English) : Piezoresistive Cantilever Integrated Microfluidic Channel for Measuring Cellular Properties
利用者名(日本語) : 平山佳代子, 塚越 拓哉, グエン タン ヴィン, 市川 安孝, 下山 勲
Username (English) : K. Hirayama, T. Tsukagoshi, N. Thanh-Vinh, Y. Ichikawa, I. Shimoyama
所属名(日本語) : 東京大学大学院情報理工学系研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo.

1. 概要(Summary)

本研究は、微小流路の流路壁にピエゾ抵抗型力センサを組み込んだデバイスを開発し、細胞の機械的特性を計測することを目的とした。

微小流路壁にピエゾ抵抗型力センサを組み込むことで、流路壁に加わる圧力を高い分解能で直接計測することができる。今回、試作したデバイスで、流路内に細胞懸濁液を流し、流路壁にかかる圧力を計測することに成功した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大画面電子線描画装置

【実験方法】

センサの製作において高速大画面電子線描画装置を活用することでフォトマスクを作製し、これをもとにセンサチップアレイと微小流路を制作した。さらにチップアレイを個々のチップに分割する際にステルスダイサーを使用し、ピエゾ抵抗型センサを実現した。

ジメチルポリシロキサン (PDMS) に転写した流路とセンサチップに酸素プラズマ処理を施し、アラインメントして結合させ、本研究で用いたデバイスを得た。流路内に流す液体の流速を段階的に変化させ多彩の抵抗変化率を計測することで、センサの較正を行った。また、細胞懸濁液を流してセンサの応答を計測した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

流速の変化に対して、ピエゾ抵抗型センサは線形の反応を示し、流路壁に加わる圧力を計測できることが示された。

また、本研究のデバイスは細胞懸濁液を流路に流した際、細胞が高速に通過するのを 50 kHz のサンプリングレートで検出することに成功した。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、JSPS 科研費 25000010 の援助を受けて行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

[1] Kayoko Hirayama, Takuya Tsukagoshi, Nguyen Thanh-Vinh Yasutaka Ichikawa and Isao Shimoyama, "Piezoresistive Cantilever Integrated Microfluidic Channel for Measuring Cellular Properties," The 29th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS 2016), Shanghai, China, January 24-28, 2016.

6. 関連特許(Patent)

なし