

課題番号 : F-13-NU-0078
利用形態 : 共同研究
利用課題名 (日本語) : 高速細胞特性計測
Program Title (English) : High Speed Measurement of Cell Characteristic
利用者名 (日本語) : 金子 真, 佐久間 臣耶
Username (English) : M. Kaneko, S. Sakuma
所属名 (日本語) : 大阪大学大学院 工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Osaka University

1. 概要 (Summary)

単一細胞の機械的特徴量計測のための、マイクロ流体チップ開発を名古屋大学工学研究科マイクロ・ナノシステム専攻の新井 史人 教授と共同で行う。マイクロ流体チップ内にオンチッププローブおよびオンチップ力センサを配置し、搬送流路を流れる細胞に機械的に力印加を行い、その際の細胞からの反力を計測することで、機械的特徴量計測を行う。

2. 実験 (Experimental)

【作製デバイス】

本研究の測定対象は、直径数 10 マイクロメートルの動物細胞であるため、オンチッププローブおよびオンチップ力センサを厚み数 10 マイクロメートルで作製する必要がある。そこで、Suss Micro Tec AG 製 MA-6 を用いて、SOI ウエハの両面を加工することで、厚み数 10 マイクロメートルの細胞計測部と、厚み数 100 マイクロメートルの外部アクチュエータとのインターフェース部を作製する。また、インターフェース部は外部アクチュエータと接続するため、デバイス面と垂直に加工する必要がある。そこで、サムコ社製 RIE-800 を用いて、Deep Reactive Ion Etching (D-RIE)を行うことで、シリコンの深堀エッチングを行う。作製したデバイスを Fig.1 に示す。

【使用した主な装置】

- ・マスクライナー : Suss Micro Tec AG 製 MA-6
マイクロ流体チップ作製における流路およびオンチップアクチュエータ/センサのパターニング
- ・ICP エッチング装置 : サムコ社製 RIE-800
Deep Reactive Ion Etching (D-RIE)法によるシリコンの深堀りエッチング
- ・段差計 : Profilometer Surfcoorder ST200
レジストパターンの厚さ方向の段差測定

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

外部のピエゾアクチュエータによってチップ内のオンチッププローブを直接駆動し、直径数 10 マイクロメートルの浮遊細胞の機械的特徴量計測に成功した。さらに、細胞の機械的特性計測を達成した (5.論文・学会発表(1, 2)). Fig.1 に細胞計測の一例を示す。

4. その他・特記事項 (Others)

支援組織の従事者:名古屋大学工学研究科マイクロ・ナノシステム専攻 新井 史人 教授

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) T. Kakio, T. Bilal, S. Sakuma, M. Kaneko and F. Arai, IEEE Int. Symp. on Micro-Nano Mechatronics and Human Science, pp.261-262 (2013).
- (2) 垣尾翼, トウランビラル, 佐久間臣耶, 新井史人, 第 13 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2013), pp.1371-1374 (2013), 優秀講演賞

6. 関連特許 (Patent)

なし。

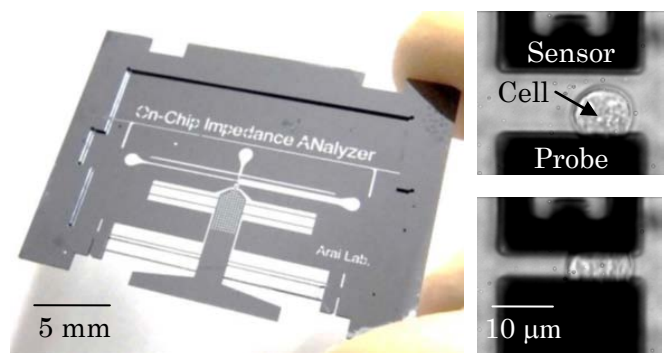


Fig.1 A photograph of the fabricated microfluidic chip and an example of single cell mechanical characterization.