

課題番号 : F-17-UT-0014
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 心筋細胞の拍動力計測のための MEMS ピエゾ抵抗型カンチレバーアレイ
Program Title (English) : MEMS piezoresistive cantilever for the direct measurement of cardiomyocyte contractile force
利用者名(日本語) : グェンタンヴィン¹⁾, 松平謙英²⁾, 正路(平山)佳代子¹⁾, 塚越拓哉¹⁾, 高畑智之²⁾, 下山 勲²⁾
Username (English) : Thanh-Vinh Nguyen¹⁾, Kenei Matsudaira²⁾, Kayoko Hirayama Shoji¹⁾, Takuya Tsukagoshi¹⁾, Tomoyuki Takahata²⁾, Isao Shimoyama²⁾
所属名(日本語) : 1) 東京大学 IRT 研究機構, 2) 東京大学大学院 情報理工学系研究科
Affiliation (English) : 1) Information and Robot Technology Research Initiative, the University of Tokyo, 2) Graduate School of Information Science and Technology, the University of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 機械計測, 心筋細胞, 拍動力

1. 概要(Summary)

心筋細胞の拍動力を直接計測するための手法の提案を行った。製作したセンサチップは 6 本のカンチレバーからなり、それぞれの時間分解能は数十 kHz 以上、時間分解能は 0.1 nN 以上である。本手法により心筋細胞の詳細な拍動力の波形が得られた。加えて、実験セットアップの簡便さから、心筋細胞のダイナミクスの解明につながると期待される。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ステルスダイサー
- 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

【実験方法】

センサチップには Device Si 層/Box SiO₂ 層/Handle Si 層の厚みがそれぞれ 0.3/0.4/300 μm の p 型 SOI ウェハを用いた。ウェハにはあらかじめイオン注入装置によりヒ素イオンを注入しておき、ステルスダイサーにより 1 インチ角にカットした。高速大面積電子線描画装置とマスク・ウエーハ自動現像装置群により製作したマスクによるフォトリソグラフィとエッチングによりカンチレバー形状を製作した。

製作したセンサチップは力に対するキャリブレーションを行った。また、共振周波数、温度に対する応答を計測した。センサチップをディッシュに接着し、心筋細胞をセンサチップ上に播種することで心筋細胞の拍動力の計測を行っ

た。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

本手法の力分解能は 0.1 nN 以下であった。カンチレバーの水中での共振周波数はおよそ 76 kHz と計算された。また、温度特性の評価により、培地の温度変化によるノイズを補正することが可能であった。センサ上に心筋細胞を播種したところ、詳細な拍動力の波形を得た。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部はJSPS 科研費25000010と中谷医工計測技術振興財団の助成によって行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1)Kenei Matsudaira, *et al.*, *Journal of Micromechanics and Microengineering*, vol. 27 (2014), no. 10, article no. 105005.

6. 関連特許(Patent)

なし。