

課題番号 : F-13-UT-0097
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 微小凹凸構造の表面上の水滴の滑りにおける力
Program Title (English) : INTERACTION FORCES DURING THE SLIDING OF A WATER DROPLET ON A TEXTURED SURFACE
利用者名(日本語) : グエン タンヴィン¹⁾, 高橋 英俊¹⁾, 松本 潔²⁾, 下山 勲^{1,2)}
Username (English) : Nguyen Thanh-Vinh¹⁾, Hidetoshi Takahashi¹⁾, Kiyoshi Matsumoto²⁾, and Isao Shimoyama^{1,2)}.
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院情報理工学系研究科, 2) 東京大学 IRT 研究機構
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo, 2) Informatoin and Robot Technology Research Initiative, The University of Tokyo.

1. 概要 (Summary)

本研究では、MEMS 二軸力センサアレイを用いて、水滴と表面の微細周期凹凸構造との圧力とせん断力を直接に計測することによって、水滴の転落メカニズムを解析した。製作した二軸力センサは非常に薄い十字型シリコンビーム (300 nm) の上にピエゾ抵抗層を成形することで、力を非常に高感度で検知できることを示した。そして、十字の中心にピラーを製作することにより、圧力だけではなく、せん断力も計測可能であった。本研究で提案した MEMS 二軸力センサアレイの特色点は構造の微小化かつ高感度のため、水滴と表面の微細凹凸構造と力を直接に計測できる点である。その上、光学式の観測と比較し、本研究で提案した電気的な計測方法は時間分解能も高いため、水滴の高速な転落挙動を解析するのに適している。

2. 実験 (Experimental)

製作したセンサアレイを斜面に設置し、センサアレイ上に転落させる実験を行った。水滴の転落様子の観察も高速度カメラを用いて行った。

水滴を維持するためには、高い疎水性の表面構造が必要となる。ナノプラットフォームが所有する電子線描画装置を活用することで、水滴を維持することができる微細な凹凸構造を実現した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

試作した各二軸力センサは非常に薄い (300 nm) 十字型シリコンビームとその中心に微細凹凸構造とするピラーから構築された。また、センサの応答から水滴と

1 つのピラーとの圧力とせん断力を算出できることを確認できた。

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は、NSK財団の援助を受けて行われた。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

Nguyen Thanh-Vinh, et al., "Interaction Forces during the Sliding of a Water Droplet on a Textured Surface," *The 27th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS 2014)*, San Francisco, 26-30 January, 2014.

6. 関連特許 (Patent)

なし