

課題番号 : F-15-UT-0091
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 液体の滑り時の力計測
Program Title (English) : MEMS force sensors for measuring droplet sliding
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⁾
Username (English) : N. Thanh-Vinh¹⁾, H. Takahashi¹⁾, K. Matsumoto²⁾, I. Shimoyama¹⁾
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) IRT research initiative, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

近年、微小な液滴の運動メカニズムの解明に関する研究が盛んに行われている。その背景として、微小な液滴の動的な振る舞い(滑り、振動、インパクト)は Microfluidics、インクジェットプリンティング、伝熱などの様々な工学応用で扱われている現象である。

そこで、本研究では、微小な液滴の滑りメカニズムを解明するために、液滴が剛体表面を滑り落ちるときの液滴と表面との間に働く力を直接に計測できる MEMS 力センサを実現した。試作したセンサを用いて、液滴の滑り時に発生する振動に関する解析を行った。

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】

剛体表面に MEMS 力センサを製作した。剛体表面に水滴に滴下し、表面を傾けることによって、液滴を滑り落ちさせた。液滴がセンサを通ったとき、センサに働く力をセンサの抵抗変化率から求めた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

液滴の接触面内に基板が押されており、接触面のエッジに引っ張れることが分かった。

また、液滴が微細凹凸構造をもった表面上を滑り落ちたとき、液滴が高い周波数(数 kHz)で振動することが分かった。そして、その振動の周波数が液滴の大きさ、滑り速度に依存しないことが明らかになった。

4. その他・特記事項(Others)

グエン タン ヴィンは日本学術振興会の特別研究員(PD)です。本研究の一部は JSPS 科研費 25000010

の助成を受けたものです。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Nguyen Thanh-Vinh, Kiyoshi Matsumoto and Isao Shimoyama, "MEMS force sensors for measuring droplet dynamics," *EMN Meeting on Droplets*, Phuket, Thailand, May 8-11, 2015.
- (2) Nguyen Thanh-Vinh, Kiyoshi Matsumoto, Isao Shimoyama, "MEMS force sensor for measuring the normal and shear forces acting on the contact area of a sliding droplet", *Droplets 2015*, University of Twente, The Netherlands, 6-8 October, 2015.
- (3) N. Thanh-Vinh, H. Takahashi, T. Tsukagoshi, K. Matsumoto and I. Shimoyama, "THE SOUND OF A SLIDING DROPLET," The 29th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS2016), Shanghai, China, January 24-28, 2016.

6. 関連特許(Patent)

なし