

課題番号	: F-17-UT-0020
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: 超撥水メンブレンを有した MEMS 圧力センサを用いた液滴振動の計測
Program Title (English)	: MEMS-based pressure sensor with a superoleophobic membrane for measuring droplet vibration
利用者名(日本語)	: <u>グエン タン ヴィン</u> ¹⁾ , 高橋英俊 ²⁾ , 下山勲 ¹⁾²⁾
Username (English)	: <u>T-V. Nguyen</u> ¹⁾ , H. Takahashi ²⁾ , and I. Shimoyama ¹⁾²⁾
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) IRT Research Initiative, The University of Tokyo, 2) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo
キーワード/Keyword	: 超撥水, MEMS 圧力センサ, 液滴の振動, 表面張力, 粘度, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

本研究では、超撥水メンブレンを有した MEMS 高感度圧力センサを利用して微小液滴の振動の計測手法を提案した。提案した手法は数 μL の液滴の振動を感度よく計測できたことを検証した。本手法は微小液滴の表面張力と粘度の計測につながる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ① 高速大面積電子線描画装置
- ② マスク・ウェーハ自動現像装置群
- ③ ステルスダイサー
- ④ EB 蒸着装置

【実験方法】

MEMS 差圧センサを製作するためのガラスマスクを、電子線描画装置を用いて製作した。ウェーハに金額を蒸着するために、EB 蒸着装置を使用した。また、1 インチウェーハで MEMS プロセスを行った後、ステルスダイサーを用いて、チップ化を行った。

超撥水メンブレンを製作するために、マイクロサイズのマッシュルームアレイを有した PDMS 基板を製作した。この PDMS 基板は水だけではなくオイルなどの表面張力の低い液体でも弾くため、提案したセンサは水やオイルの液滴の計測に適応できると考えられる。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作したセンサを用いて、微小水の液滴(表面張力:72 mN/m、粘度:1 mPa·s)とオイルの液滴(表面張力:34 mN/m、粘度:42 mPa·s)の振動の計測を行った。これらの液滴の体積を 2.5 μL に固定して計測を行ったとき、オイルの液滴の共振周波数は水の液滴の共振周波数と比べて低かったことがわかった。また、オイルの粘度が水より

高いため、オイルの液滴の振動の減衰率が水の液滴の減衰率より大きかった。

上記の結果、提案した手法を用いて微小液滴の表面張力と粘度の計測が可能となると考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. Thanh-Vinh Nguyen, Hidetoshi Takahashi, and Isao Shimoyama, "MEMS-based pressure sensor with a superoleophobic membrane for measuring droplet vibration," The 19th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems (TRANSDUCERS2017), pp. 1152-1155, Kaohsiung, Taiwan, June 18-22, 2017.

6. 関連特許(Patent)

なし。