

課題番号 : F-13-UT-0101
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : MEMS せん断力センサを用いたスティック型粘度計
Program Title (English) : Viscometer using MEMS shear force sensor
利用者名 (日本語) : 竹井裕介¹⁾, 浜島朋希¹⁾, 野田堅太郎¹⁾, 松本潔²⁾, 下山勲^{1,2)}.
Username (English) : Yusuke Takei¹⁾, Tomoki Hamajima¹⁾, Kentaro Noda¹⁾, 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、医療や介護の現場などの粘度調整に有用な粘度計として、液体に増粘剤を付加した際に、液体を攪拌しながら、時間変化する粘度をリアルタイムで計測することが可能な MEMS せん断力センサを用いたスティック型粘度計を提案する。本粘度計は、スティック先端にせん断力センサが埋め込まれており、スティックが液中で移動する際に液体がスティック表面に及ぼすせん断力をもとに、液体の粘度を計測するものである。

2. 実験 (Experimental)

武田先端知クリーンルームの電子線描画装置を利用して作製したフォトマスクを利用して、MEMS せん断力センサを作製した。

MEMS せん断力センサを先端部に埋め込んだスティック型粘度計を液体中で動かし、液体の粘度を計測した。リニアアクチュエータの可動部にスティック型粘度計を固定し、水槽の底面から 20 mm の位置に MEMS せん断力センサを配置した。水槽の大きさは、長さ 200 mm、幅 70 mm、高さ 70 mm であり、粘度を調整した液体試料は高さ 40 mm になるよう注いだ。液体試料として、4 種類の濃度のグリセリン水溶液を用いた。グリセリン水溶液の濃度と粘度の関係は以下のとおりである。98 wt% グリセリン水溶液 (粘度 : 1.0 Pa·s)、95 wt% グリセリン水溶液 (粘度 : 0.54 Pa·s)、90 wt% グリセリン水溶液 (粘度 : 0.23 Pa·s)、80 wt% グリセリン水溶液 (粘度 : 0.06 Pa·s)。また、リニアアクチュエータの移動速度は、0.10 m/s、0.15 m/s、0.20 m/s、0.25 m/s、0.30 m/s の 5 種類とした。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

計測の一例としてスティック型粘度計を先端部に取り付け、95 wt% グリセリン水溶液中を 0.1 m/s で移動し、測定を行った。この際、水平移動中に MEMS せん断力センサに加わるせん断応力の平均を計測値とした。1.0 Pa·s と 0.54 Pa·s の粘度の液体では、調整した粘度と合致する結果が得られた。一方で低粘度液体での計測誤差が大きいのは液体の粘度調整の誤差が要因であると考えられる。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

竹井裕介, 浜島朋希, 野田堅太郎, 松本潔, 下山勲, 第 30 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 2013 年 11 月 5 日-7 日。

6. 関連特許 (Patent)

なし。