

*課題番号 : F-12-UT-0056
 *支援課題名 (日本語) : 液滴高速駆動のための MEMS ピラー構造を用いた超撥液表面の開発
 *Program Title (in English) : Development of Superhydrophobic/lyophobic Surfaces with MEMS Pillared Structure for High-Speed Droplet Manipulation
 *利用者名 (日本語) : 鈴木雄二
 *Username (in English) : Yuji Suzuki
 *所属名 (日本語) : 工学系研究科機械工学専攻
 *Affiliation (in English) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo

概要 (Summary) :

MEMS ピラー構造を用いた超撥液表面での濡れ性・電気的安定性の現象解明とそれを応用したデバイスの試作に取り組んでいる。近年、マイクロ流体デバイスにおいて電氣的制御による液滴操作技術に対する関心が高まっている。本研究では、MEMS 技術を用いて製作される周期的ナノピラー構造を用いた超撥水性表面を用いた液滴輸送において、液滴とピラー表面間に空気層を形成する Cassie-Baxter 状態を保持する観点から、液滴の静的・動的接触角ヒステリシス特性および電圧印可に対する液滴速度をモデル予測し、抵抗力の評価を行った。

実験 (Experimental) :

ナノテクノロジープラットフォームの高速大面積電子線描画装置により、ナノピラー構造をパターンニングし、ブレードダイサーでチップ化した後、研究室のクリーンルームにてプロセスを行い、実験サンプルを作製している。

結果と考察 (Results and Discussion) :

本研究では、固体面積割合を一定とした周期的ナノピラー構造を形成し、静的・動的接触角特性に及ぼすピッチの影響を実験的に調査した。図 1 に試作デバイスの SEM 写真を示す。また、図 2 に、電氣的制御による液滴輸送デバイスにおける液滴速度と抵抗力成分の関係を示す。本実験およびモデル評価を通じて、動的接触角ヒステリシスがピッチの減少とともに低下すること、および液滴の高速移動時には接触線抵抗が支配的となることが示唆された。

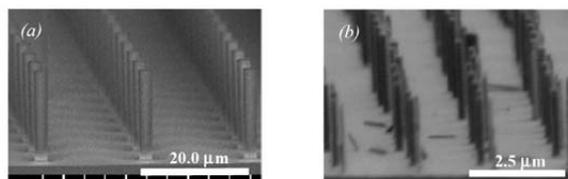


Fig. 1 SEM images of MEMS-based pillared surface.

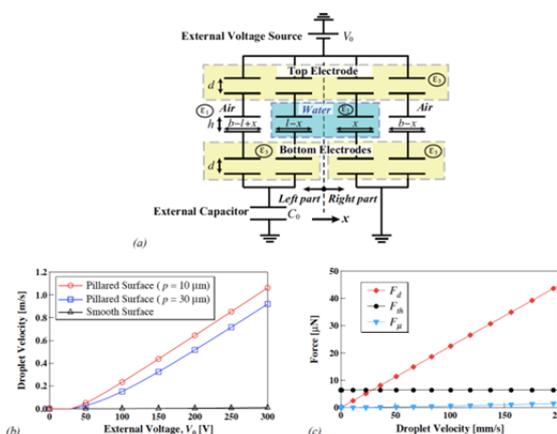


Fig. 2 Evaluation of droplet speed in a modeled L-DEP device with the pillar surfaces.

その他・特記事項 (Others) :

なし

共同研究者等 (Coauthor) :

Ki-Yong Song, 工学系研究科機械工学専攻, 日本学術振興会特別研究員

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

Morimoto, K., Fukumoto, K., and Suzuki, Y., "MEMS-based Pillared Surface for High-speed Droplet Manipulation: Failure of Cassie-Baxter Model," Proc. 16th Int. Conf. Miniaturised Systems for Chemistry and Life Sciences (MicroTAS 2012), Okinawa, (2012.10.28-11.1), pp. 64-66.