

光駆動型 Büttiker-Landauer ラチェットポンプ

Büttiker-Landauer ratchet pump driven with light

信州大工¹, ○(B)畑中 咲¹, (M1)染谷 悠介¹, 杉岡 秀行¹

Shinshu Univ.¹, °Saki Hatanaka¹, Yusuke Someya¹, Hideyuki Sugioka¹

E-mail: 17t4074c@shinshu-u.ac.jp

世界では約 40%の人々が水不足の危機に直面しており、問題解決のために水精製や空気中の水分からの水の生成等様々な研究が行われている[1, 2]. また、再生可能エネルギー活用への関心も高まっている. そこで、我々は低品位エネルギーを利用した対流による自然循環ポンプを提案した[3]. しかし、光駆動の可能性については未だ探究されていなかった. よって、本発表では太陽光のみをエネルギー源とした Büttiker-Landauer ラチェットポンプの提案及びその性能の実験検証結果を報告する[4]. 具体的には、流路内に反射率の異なる棒状構造体を規則的に並べた. これにガイド壁を天板として配置したデバイスに水を満たして白熱電球の光を当てた. その結果、初期水温 $T_w=27.4$ °Cかつ放射照度 $I_p^*=160$ W/m² で、ポンプ駆動部において平均流速 $U_a \sim 0.27$ mm/s を確認した. 即ちこのデバイスが一般的な太陽光強度(約 $I_p^*=1$ kW/m²)の下で駆動可能であり、低コストかつ地球にやさしいポンプとして、水運搬に利用できることが期待される[5].

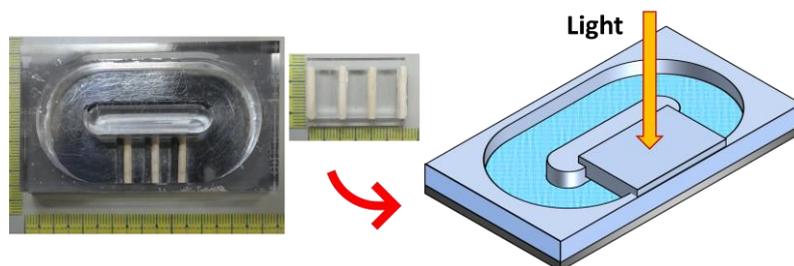


Fig 1. Schematic view of the device.

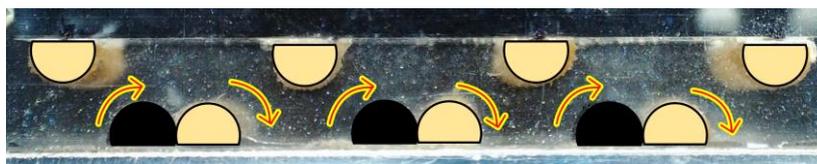


Fig 2. Flow fields created by the pump.

参考文献

- [1] R. Yan et al. Applied Physics Letters 113, 204101 (2018).
- [2] N. L. Eyegheleme et al. Applied Physics Letters 118, 251601 (2021).
- [3] H. Sugioka and Y. Someya, Physics of Fluids 32, 112016 (2020).
- [4] M. Büttiker, Zeitschrift für Physik B Condensed Matter 68, 161 (1987).
- [5] 投稿中

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP21K18698 の助成を一部受けたものです.