

# USE OF PZT DIAPHRAGM FOR MICRO-PUMP TO CREATE CONTINUOUS FLOWS IN THE FLUIDIC MILLIMETER-SCALE DEVICE

DÙNG MÀNG DAO ĐỘNG PZT CHO VI BƠM TẠO DÒNG KHÍ CHUYỂN ĐỘNG LIÊN TỤC TRONG THIẾT BỊ LƯU CHẤT KÍCH THƯỚC MILLIMETER

Bùi Như Phong<sup>1\*</sup>, Phạm Văn Tùng<sup>1</sup>, Phan Thanh Hòa<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*E-mail: phongbn.hau@gmail.com; phanthanhhoa@hau.edu.vn

Ngày nhận bài: 29/11/2016

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 23/02/2017

Ngày chấp nhận đăng: 28/02/2017

**ABSTRACT** This paper reports the experimental achievements to evaluate the performance of a millimeter scale device that produces four jet flows from two perpendicular pairs using the PZT diaphragm as diaphragm of micro-pump. Continuous jet-flow were created from the pumping chamber to move freely around the closed fluidic network without a check valve, and they can freely deflect in a confined sensing chamber. This easy bending effect of flows permits the application of these jets to a triple-axis angular velocity sensor whose working principle relies on the deflection of a jet in a rotating frame. The multiple-axis angular velocity sensor can be designed with only four thermal sensing hotwire-pairs. Experimental results shows that there exists the continuous flows moving through the sensing chamber because of appearing the hotwire voltage when pump is on. In addition, another result prove that the PZT works great at the vibration frequency of 5.1kHz that closes to its own resonant frequency of 5.6 kHz to excite the flow velocity to the maximum output amplitude.

**Keywords:** micro-pump, jet-flows, PZT diaphragm, angular velocity sensor.

**TÓM TẮT** Bài báo mô tả kết quả thí nghiệm đạt được nhằm đánh giá hoạt động của thiết bị kích thước tối thiểu cỡ mm với PZT làm màng của vi bơm, có khả năng tạo ra được bốn dòng khí dạng nón vuông góc với nhau từng đôi một do nhóm tác giả phát triển. Trong thiết bị này, dòng khí được tạo ra từ buồng bơm và dịch chuyển tự do qua các kênh dẫn và chảy qua buồng cảm biến mà không có các van cản trở. Hiệu ứng dịch chuyển tự do này là tính chất đặc biệt mà thiết bị có thể tạo ra để ứng dụng nó vào cảm biến vận tốc góc lưu chất mà nguyên lý làm việc của nó dựa trên độ lệch của dòng khí khi có tác động quay. Khi đó, thiết kế của cảm biến vận tốc góc lưu chất chỉ cần dùng bốn cặp dây nhiệt điện trở để cảm nhận sự lệch của dòng khí khi quay. Kết quả thí nghiệm đã chứng minh tồn tại một dòng khí lưu chuyển liên tục qua buồng cảm biến khi bơm hoạt động vì xuất hiện điện áp trên dây nhiệt điện trở. Ngoài ra, thí nghiệm còn chứng minh rằng PZT của vi bơm hoạt động tốt nhất tại tần số 5,1kHz gần đúng bằng tần số cộng hưởng 5,6kHz của màng dao động này.

**Từ khóa:** Vi bơm, dòng khí dạng nón, màng áp điện PZT, cảm biến vận tốc góc.