

創新式壓電無閥式微幫浦之設計與製作

陳智凱、鄭江河

E-mail: 9707906@mail.dyu.edu.tw

摘要

微幫浦系統主要功能是獲得微小流量的精確控制，本文利用不鏽鋼蝕刻的方式，成功的製作其微幫浦整體結構，並加以測試其流量。主要在於探討擴流器角度的不同、凸塊大小的不同、PZT直徑大小不同與擴流器入水口大小不同對流量是否有差別，並利用ANSYS有限元素分析軟體來針對此整體壓電致動器模組各種尺寸設計進行分析。以此方式製作而成的微幫浦系統，不僅可大幅降低成本，提高良率，更可達到快速批大量產的目的。實驗重點在於各種不同條件之下，驅動電壓、驅動頻率對微幫浦流率之影響，找出其最大流量，實驗結果顯示幫浦電壓在240Vpp，頻率325Hz的正弦波驅動下，最大流量可達每分鐘1.95c.c。

關鍵詞：蝕刻；微幫浦；擴流器；ANSYS

目錄

第一章 緒論 1.1前言 1 1.2研究動機 2 1.3文獻回顧 3 第二章 創新式無閥式壓電微幫浦之設計 2.1無閥式壓電微幫浦概念 7 2.2擴流道作動原理 8 2.3 創新式無閥式壓電微幫浦 8 第三章 ANSYS尺寸模擬分析 3.1結構元件分析 14 3.2腔體有水的最佳尺寸分析 17 第四章 幫浦結構元件製作 4.1黃光製程 25 4.2蝕刻製程 27 4.3蝕刻速率探討 28 4.4結構元件製作 30 4.5壓電致動器之製作 33 4.6創新式無閥式壓電微幫浦組裝 37 第五章 實驗量測與探討 5.1實驗量測設備與架設說明 40 5.2無閥式壓電微幫浦測試 43 5.2.1擴流器角度不同測試 45 5.2.2凸塊直徑不同之測試 54 5.2.3 PZT直徑不同之測試 58 5.2.4入水口寬度不同之測試 62 5.2.5改變頻率對微幫浦流量影響 65 5.2.6背壓對微幫浦流量影響 68 第六章 結論 6.1結論 70

參考文獻

- [1] Y. Xian, G. M. White sides, " Soft Lithography " , anew. Mate, Vol. 28, pp. 153-184, 1998.
- [2] Y. Xian, G. M. White sides, " Soft Lithography " , anew. Chem. Int. Ed., Vol. 37, pp. 550-575, 1998.
- [3] M. Koch, A. G. R. Evans, A. Bruins chewier, " The Micro pump Driven With a Screen Printed PZT Actuator " , J. Micro mech. Micro eng. , Vol.8, pp.119-122, 1998.
- [4] C. Cabot, W. R. Herb, E. I. Cabot, S. T. Lu, " The Dual Diaphragm Pump " , 14th IEEE Int. Conf. on Micro Electro Mechanical Systems, pp. 519-522, 2001.
- [5] E. Ming, X. Q. Wang, H. Mark, Y. C. Tai, " A Check-Valve Silicon Diaphragm Pump " , 13th IEEE Int. Conf. on Micro ElectroMechanical Systems, pp. 23-27, 2000.
- [6] H.T.G. Van Lintel, " A Piezoelectric Micropump Based on Micromachining of silicon " ,Sensors and Actuators,Vol.15,pp153-167, 1988 [7] A. Olsson, G. Stemme, E. Stemme, A valve-less planar fluid pump with two pump chambers, Sensors and Actuators, A46-A47, pp. 549-556, 1995.
- [8] A. Olsson, G. Stemme and E. Stemme, " A Valve- less Planar Fluid Pump Chambers, " Sensors and Actuators, Vol. 46, pp. 549-556, 1995.
- [9] A. Olsson, G. Stemme and E. Stemme, " Diffuser-element Design Investigation for Valve-less Pumps, " Sensors and Actuators, Vol. 57, pp. 688-695, 1996.
- [10] Andersson, H., van der Wijngaart, W., Nilsson, P., Enoksson, P. & Stemme, G., " A valve-less diffuser micropump for microfluidic analytical systems, " Sensors and Actuators B, vol. 72, pp. 259-265, 2001.
- [11] C.G.J. Schabmueller, M. Koch, M.E. Mokhtari,A.G.R. Evans, A.Brunnschweiler and H. Sehr, Self-aligning gas/liquid micropump, Journal of Micromechanics and Microengineering, Vol. 12, pp. 420-424, 2002.
- [12] 劉光興, " 蠕動無閥式微幫浦之鑑別與分析 " , 國立清華大學 動力機械工程系86碩士班論文.
- [13] 李俊賢, " 可攜式無閥壓電微幫浦之設計製作與應用 " , 國立台灣大學應用力學研究所91碩士班論文.
- [14] 林瑾余, " 壓電致動無閥門式微幫浦之設計 " , 中原大學機械工程研究所96碩士班論文.