

對稱型無閥阻抗泵浦之實驗研究

許智峴、溫志湧

E-mail: 9509823@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究中，我們以實驗的方法來進行對稱型無閥門阻抗泵浦的特性研究。無閥門阻抗泵浦是由一組機電壓縮機構、三段等長度的彈性橡膠軟管和壓克力硬管與兩個觀察用儲水管所組成。分別在彈性的橡膠軟管的兩端連接壓克力硬管，用以形成阻抗，並分別在流道的兩端膠合上垂直的壓克力儲水管以利觀察，透過機電壓縮機構於軟管不同位置上以固定的Duty Cycle、不同的壓縮行程、與頻率壓縮軟管外壁，在流體的傳遞波與反射波的交互作用下，產生壓力差來驅動流體。根據實驗的結果顯示，流體的流動方向是可逆的，並且壓力差大小與頻率、壓縮行程有極大的關係。由實驗的結果顯示，當壓縮振幅等於彈性管內徑且頻率為 26Hz 時，最大流量可達 86ml/min。量測的結果顯示流量對壓縮頻率呈現非線性的複雜反應。

關鍵詞：無閥門泵浦、阻抗、彈性軟管、波的傳遞

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iv	英文摘要	v		
.....v	誌謝	vi	目錄	vii	圖目錄	viii	
.....ix	表目錄	xi	符號說明	xii	第一章 前		
言	1	1.1 緣起	1	1.2 泵浦的種類	2	1.3 無閥門泵浦	
(Valveless Pumps)	3	1.4 文獻回顧	4	1.5 研究目的與架構	8	第二章 研究方	
法	9	2.1 無閥門泵浦之設計	9	2.2 流道材料	10	2.3 實驗控制參	
數	11	2.4 實驗步驟	13	第三章 結果與討論	15	3.1 壓力頭分	
析	15	3.2 體積流量分析	18	3.3 無因次化分析	19	第四章 結	
論	21	參考文獻	22				

參考文獻

- 1 馮記恩, “實用泵浦指南”, 科技圖書股份有限公司, 1991.
- 2 胡家琛, “泵”, 科技圖書大庫, 2002.
- 3 張兆豐, “泵及其使用方法”, 臺隆書店, 1982.
- 4 A. Olsson, & G. Stemme, “A Valve-less Planar Fluid Pump with Two Pump Chambers”, Sensors and Actuators A., Vol. 46, pp. 549, 1995.
- 5 E. Stemme, & G. Stemme, “A Vales-less Diffuser/Nozzle-Based Fluid Pump”, Sensors and Actuators A., vol. 39, pp. 159, 1993.
- 6 G. Liebau, “Uber ein Ventillosen Pumpprinzip”, aturwissenschaften vol. 41, pp. 327, 1954.
- 7 H. Thomman, “A Simple Pumping Mechanism in a Valveless Tube”, Journal of Applied Mathematics and Physis (ZAMP), vol. 29, pp. 169, 1978.
- 8 M. Moser, J. W. Huang, G. S. Schwarz, T. Kenner, & A. Noordergraaf, “Impedance Defined Flow Generalisation of William Harvey’s Concept of The Circulation - 370 Years Later”, International Journal of Cardiovascular Medicine and Science, Vol. 1, Nos 3/4, pp. 205, 1998.
- 9 E. Jung, “2-D Simulations of Valveless Pumping Using The Immersed Boundary Mothod”, New York University, 1999.
- 10 T. Kenner, M. Moser, I. Tanev, & K. Ono, “The Liebau-Effect or on The Optimal Use of Energy for The Circulation of Blood”, Scripta Medica(BRNO), Vol. 73(1), pp. 9, 2000.
- 11 C. Babbs, & E. Jung, “Valveless Pumping Explained in Terms of Reflected Pressure Waves”, 2002.
- 12 D. Rinderknecht, A. I. Hickerson, & M. Gharib, “A Valveless Micro Impedance Pump Driven by Electromagnetic Actuation”, Journal of Micromechanics and Microengineering, Vol. 15, pp. 861, 2005.
- 13 C. Y. Wen, C. H. Cheng, C. N. Jian, T. A. Nguyen, C. Y. Hsu, & Y. R. Su, “A Valveless Micro Impedance Pump Driven by PZT Actuation”, Material Science Forum, Vol. 505, pp. 127, 2005.
- 14 A. I. Hickerson, D. Rinderknecht, & M. Gharib, “Experimental Study of The Behavior of A Valveless Impedance Pump”, Experiments in Fluids, 2005.
- 15 A. I. Hickerson, “An Experimental Analysis of The Characteristic Behaviors of An Impedance Pump”, California Institute of Technology Pasadena, 2005.
- 16 T. A. Nguyen, “無閥式組抗幫浦的流體力學研究”, 大葉大學車輛工程研究所, 2005
- 17 邱顯堂, “台灣橡膠工業發展史”, 台灣區橡膠工業同業公會, 1998.
- 18 張文能, “高分子材料”, 國興出版社, 1984.
- 19 S. Takagi, & R. Saijo, “Study of a piston pump without Valves”, Bulletin of JSME, Vol. 26, pp. 831-836, 1985.
- 20 D. Auerbach, W. Moehring, & M. Moser, “An analytic approach to the Liebau problem of valveless pumping”, Cardiovascular Engineering: An International Journal, Vol. 4, No. 2, pp. 201, 2004.
- 21 R. C. Mackay, “The practical pumping handbook”, Mc Graw-Hill, New York, 2001.