

壓電風扇之設計與製作

鄧裕慶、鄭江河

E-mail: 319788@mail.dyu.edu.tw

摘要

壓電風扇是一種新概念的微型散熱元件，相較於一般傳統風扇，他有以下三個優點：體積小、耗功率小與噪音小，這些的優點都相當適用在這些電子產品。本文重點在於設計與製作不同的壓電風扇，在驅動電壓、驅動頻率對壓電風扇的風速與位移的影響，找出最大的風速與最佳的散熱設計。壓電風扇由三個部分組成：壓電片、葉片與金屬基板，三者之間由適當的黏合劑黏合。實驗量測重點在於使用架設風速計與加熱模組來測試不同壓電風扇所造成的風速與散熱性能。實驗結果顯示影響風速最大的關鍵為頻率，其次是位移與風扇的擺放位置；散熱性能則是隨著風速越大，散熱效果越好。

關鍵詞：壓電風扇、葉片、散熱、共振頻率

目錄

中文摘要.....iv	英文摘要.....v	致謝.....vi	目錄.....vii	圖目錄.....x	表目錄.....xiv																														
第一章 緒論	1.1 前言.....1	1.2 研究動機.....2	1.3 文獻回顧.....2	第二章 壓電風扇的設計	2.1 壓電式風扇的設計概念.....7	2.2 壓電片.....9	2.3 扇葉.....9	2.4 金屬基板.....9	第三章 壓電風扇元件製作與組裝	3.1 黃光製成.....12	3.2 蝕刻製成.....12	3.3 壓電片之製作.....15	3.4 壓電風扇之組裝.....18	第四章 實驗設備介紹	4.1 共振頻率量測系統.....20	4.2 風速測試系統.....23	4.3 散熱性能測試系統.....27	第五章 組裝及實驗量測	5.1 共振頻率量測.....31	5.2 風速量測.....33	5.2.1 扇葉尺寸的影響.....33	5.2.2 壓電片的影響.....38	5.2.3 金屬基板的影響.....39	5.2.4 壓電風扇擺放距離的影響.....41	5.2.5 電壓對風速的影響.....43	5.3 散熱性能測試.....47	5.3.1 壓電風扇擺設方式對散熱性能的影響.....48	5.3.2 壓電片驅動方式對散熱性能的影響.....52	5.3.3 壓電風扇擺設距離對散熱性能的影響.....53	5.3.4 電壓對散熱性能的影響.....54	5.4 各式壓電片比較.....55	第六章 結論	6.1 結論.....58	6.2 未來發展與建議.....59	參考文獻.....60

參考文獻

- [1]M. Toda, S. Osaka, " Vibrational fan using the piezoelectric polymer PVF2, " Proceedings of the IEEE, vol.67, pp.1171-1173, 1979.
- [2]Yoo, J. H., Hong, J. I., and Park, C.Y., " Characteristics of Piezoelectric Fans using PZT Ceramics " Proceedmgs of the 5th International Conference on Properties and Applications of Dielectric Materials , May 25-30, 1997, Seoul.
- [3]Yoo, J. H., Hong, J. I., and Cao, W., " Piezoelectric Ceramic Bimorph Coupled to Thin Metal Plate Fan as Cooling Fan for Electronic devices, " Sensors and Actuators A, vol. 79, pp. 8-12, 2000.
- [4]Sydney M. Wait, Sudipta Basak, Suresh V. Garimella, and Arvind Raman, " Piezoelectric Fans Using Higher Flexural Modes for Electronics Cooling Applications, " IEEE Transaction on Components and Packaging Technologies, vol.30, pp. 119-128, 2007.
- [5]Schmidt, R. R., " Local and Average Transfer Coefficients on a Vertical Surface Due to Convection from a Piezoelectric Fan, " InterSociety Conference on Thermal Phenomena, pp. 41-49, Washing DC, May4-7, 1994.
- [6]Burmam, P., Raman, A., and Garimella, S. V., " Dynamics and Topology Optimization of Piezoelectric Fans, " IEEE Transactions on Components and Packaging Technologies, vol. 25, pp. 592-600, 2002.
- [7]Acikalin, T., Garimella, S. V., Petroski, J., and Raman, A., " Optimal Design of Miniature Piezoelectric Fans for Cooling Light Emitting Diodes, " IEEE Thermal and Thermomechanical Phenomena in Electronics System, pp.663-671, 2004
- [8]Acikalin, T., Wait, S., Garimella, S. V., and Raman, A., " Experimental Investigation of the Thermal Performance of Piezoelectric Fans, " Heat Transfer Engineering, vol. 25, pp. 4-14, 2004.
- [9] <http://www.piezo.com>