

新型高分子壓電薄膜之製備與量測

何旻衡、林見昌

E-mail: 9707927@mail.dyu.edu.tw

摘要

近年來，壓電材料因為具有電學與力學耦合之壓電效應，已在許多領域被廣泛應用。近代工程與科學材料已經由既往的結構性材料，發展到現今的多功能材料(智慧材料)，其中壓電材料所具有偵測、制動與感測能力，更是在微機電工程中有著舉足輕重的地位。相對於早期大部分的壓電元件所採用的基礎材料-陶瓷，高分子材料具有製造容易、成本低、可撓曲等優點；故近年來新型壓電基材之開發方向多轉往高分子材料作為基礎材料。本文使用COC (Cyclic Olefin Copolymer)為材料，製作成COC薄片後利用網印技術製作出薄板上下之電極，爾後給予高壓電場進行極化 (poling)成為駐極體壓電性的高分子材料薄膜。利用儀器量測薄膜之壓電特性，針對量測結果加以討論以獲得一些在應用上可供參考的結果。

關鍵詞：COC；駐極體；高分子駐極體

目錄

第一章 緒論 1.1研究背景與動機 1.2相關文獻回顧 1.3本文架構 第二章 駐極體材料之基本特性及壓電特性參數 2.1 駐極體材料各種特性之介紹 2.2 壓電特性參數 第三章 設備架構及製備程序 3.1 熱壓成型機 3.2 薄膜測厚儀 3.3 恆溫箱 3.4 手動網印平台以及網版 3.5 直流電源供應器 3.6 1000倍高壓放大器 3.7 恆溫矽油槽 3.8 極化用夾具 3.9 阻抗分析儀 3.10 壓電係數量測儀 3.11 標準鐵電量測系統(RT6000) 第四章 COC駐極體薄膜之製備與實驗量測方法 4.1 COC駐極體薄膜製備流程 4.1.1 COC薄膜壓製 4.1.2 COC薄膜退火處理 4.1.3 網印COC薄膜上下電極 4.1.4 極化 4.2 實驗儀器操作與量測 5.1 COC駐極體薄膜試片於極化前後之量測結果與比較 5.2 實驗結果與討論第六章 結論 6.1 結論 6.2 未來研究建議 參考文獻

參考文獻

- [1] J. Curie and P. Curie, Bull. de la Soci'et'e Mineralogique de France,3(1880)90.
- [2] J. B. Lando, H. G. Olf, and A. Peterlin, J. Polym. Sci. A-1, 4 (1996)941.
- [3] R. J. Phelan, Jr., R. L. Peterson, C. A. Hamilton, and G.. W. Day, Ferroelectrics, 7(1974)375.
- [4] J. Cohen and S. Edelman, J. Appl. Phys., 42 (1971) 3072.
- [5] E. Fukada and K. Nishiyama, Jpn. J. Appl. Phys., 11 (1972) 36.
- [6] N. Murayama, T. Oikawa, T. Katto, and K. Nakamura, J. Polym. Sci., Phys. Ed.,13 (1975)1033.
- [7] S. Edelman, L. R. Grisham, S. C. Roth, and J. Cohen, J. Acoust. Soc. Amer., 48 (1970)1040.
- [8] J. Cohen and S. Edelman, J. Appl. Phys., 42 (1971)893.
- [9] H. Kawai, Jpn. J. Appl. Phys., 8 (1969) 975.
- [10] H. Kawai, Ohyobutsuri, 38 (1969) 1133; 39 (1970) 413; 39 (1970) 369.
- [11] E. Fukada, M. Date, and K. Hara, Jpn. J. Appl. Phys., 8 (1969) 151.
- [12] E. Fukada and L. Yasuda, Jpn. J. Appl. Phys., 3 (1964) 117.
- [13] M. Date, S. Takashita, and E. Fukada, J. Polym. Sci., Part A-2, 8 (1970) 61.
- [14] T. Furukawa and E. Fukada, Nature, 221 (1969) 1235.
- [15] H. Ohigashi, J. Appl. Phys., 47 (1976) 949.
- [16] Tiersten HF (1969), " Linear piezoelectric plate vibrations. " Plenum press, New York. Sunar M (1996), " Discrete and distributed sensor and actuator design for intelligent [17] P. Tan, L. Tong, D. Sun, " Dynamic characteristics of a beamsystem with active piezoelectric fiber reinforced composite layers, " School of Aerospace, Mechanical and Mechatronic Engineering, 2 January 2002, Composites [18] Isaku Kanno, Hidetoshi Kotera, Kiyotaka Wasa, " Measurement of transverse piezoelectric properties of PZT thin films. " Sensors and Actuators, May 2003, p.p.68-74 [19] V.V. Spirina, I.A. Sokolov, Kwangsoo No, " Determination of piezoelectric coefficients of ferroelectric thin films using GaAs:Cr adaptive interferometer. " Optics & Laser Technology, Oct 2003, P.P.337-340 [20] Xuejun Zheng, Jiangyu Li, Yichun Zhou, " X-ray diffraction measurement of residual stress in PZT thin films prepared by pulsed laser deposition. " Acta Materialia, April 2004, P.P.3313-3322 [21] Lulu Zhang, Masaaki Ichiki, Ryutarō Maeda, " Residual stresses in Pt bottom electrodes for sol-gel derived lead zirconate titanate thin films. " Journal of the European Ceramic Society, 2004, p.p.1673-1676 [22] " 陶瓷技術手冊 "，經濟部技術處發行，中華民國產業科技發展協進會與中華民國粉末冶金協會出版(1994/07) [23] 周忠誠，" 壓電元件與複合壓電結構之動態特性分析與量測 "，台灣大學機械工程研究所博論，台

