

含氧量對鈦酸釷摻錫薄膜之晶格常數影響研究

廖昱宏、宋皇輝

E-mail: 381837@mail.dyu.edu.tw

摘要

本實驗中採用雙靶磁控射頻濺鍍法磊晶成長鈦酸釷摻錫薄膜($\text{Sr}_{0.16}\text{La}_{0.84}\text{TiO}_3$)於鈦酸錫(SrTiO_3) (001)基板上。所成長薄膜分別以不同氧分壓(10-4 torr、 6×10^{-5} torr、 4×10^{-5} torr、小於 2×10^{-5} torr)的情況下退火，以了解不同含氧量對薄膜晶格常數的影響。研究中藉由X-ray θ -2 θ 掃描，分析薄膜之c軸長度。以 ω 角不對稱掃描，分析薄膜的a、b軸長度。並將所得之鈦酸釷摻錫薄膜晶格常數與塊材的晶格常數分析比較。最後利用 $\sin^2 \psi$ 的關係分析薄膜對不同含氧量的應力變化。

關鍵詞：鈦酸釷摻錫、晶格常數、磊晶成長、含氧量

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要	iii	英文摘要	iii
. iv 誌謝	iv	v 目錄	v
. vi 圖目錄	vi	viii 表目錄	viii
. xii 第一章 緒論 1.1 前言	1	1.1.1 研究背景	1
. 1 1.1.2 研究動機	2	第二章 樣品製備 2.1 實驗流程	10
. 10 2.2 靶材製備	11	2.3 實驗流程敘述	14
. 14 第三章 實驗量測原理與步驟 3.1 粉末X-ray繞射	16	3.1.1 粉末X-ray繞射原理	16
. 16 3.1.2 粉末X-ray繞射儀	17	3.2 Scan介紹	18
. 18 3.2.1掃描原理	18	3.2.2量測儀器準備	22
. 22 3.2.3選擇 Scan的繞射峰(hkl)	25	3.2.4 ω 角計算敘述	25
. 25 3.2.5膜應變量測量實驗步驟	26	3.3薄膜單晶樣品應變量檢測原理	28
. 28 第四章 結果與討論 4.1 薄膜樣品成長參數與結構分析	31	4.1.1 樣品a、b和c軸之估算	32
. 31 4.1.2 樣品薄膜的應變分析	52	第五章 結論	56
. 57		參考文獻	57

參考文獻

- [1]S. Leoni, L. Craco, A. Ormeci, and H. Rosner, Solid State Sciences 8, 1138-1143 (2006) [2]Masatoshi Imada, Atsushi Fulimori, Yoshinori Tokura, Rev. Mod. Phys., 70, 1059 (2008) [3] Franklin J. Wong, Seung-Hyub Baek, Rajesh V. Chopdekar, Virat V. Mehta, Ho-Won Jang, Chang-Beom Eom, and Yuri Suzuki, Phys. Rev. B 81, 161101(R) (2010) [4]Joseph E. Sunstrom IV, Susan M. Kauzlarich, and Peter Klavins, Chem. Mater. 4, 346-353(1992) [5] S. A. Howard, J. K. Yau, amd H.U. Anderson, J. Appl. Phys. 65 (1989) [6]S. L. Yan, L Fang, M. S. Si, H.L. Cao, Q.X. Song, J Yan, X.D. Zhou, J.M. Hao Supercond. Sci. Technol 7, 681 - 684 (1994) [7]Bing H. Hwang, S.Y. Chiou, Thin Solid Films 304, 286-293 (1997) [8]Lamartine Meda, Klaus H. Dahmen, Saaleh Hayek, Hamid Garmestani, Journal of Crystal Growth 263, 185 (2004) [9]林政學, "應力對鈦酸釷摻錫薄膜之傳輸特性研究",大葉大學碩士論文,2010 [10]蔡俊璋, "鈦酸釷薄膜成長於不同基座之X光 θ -2 θ 及應變研究",大葉大學碩士論文,2011 [11]吳翼胎, "儀中心簡訊",第十三卷第六期,1992 [12]許樹恩、吳泰伯, "X光繞射原理與材料結構分析",中國材料科學學會 [13]B. D. Cullity, S. R. Stock, "Elements of X-ray diffraction" Pearson Prentice Hall, (2001) [14]許樹恩、吳泰伯, "X光繞射原理與材料結構分析",中國材料科學學會 [15]B. D. Cullity, S. R. Stock, "Elements of X-ray diffraction" Pearson Prentice Hall, (2001) [16]美國國家標準和技術院(National Institute for Standards and Technology, NIST) [17]A.Ohtomo, D.A.Muller, J. L. Grazul, and H. Y. Hwang, Appl. Phys. Lett. 80, 3922 (2002) [18] Masahito Mochizuki, Masatoshi Imada, New Journal of Physics 6, 154 (2004) [19]S. Liang, D.J. Wang, J.R. Sun, and B.G. Shen, Solid State Communication 148, 386 (2008) [20]黃晨益, "含氧量對鈦酸釷摻錫薄膜之傳輸特性研究",大葉大學碩士論文,2013