

# 含氧量對鈦酸鋇摻錒薄膜之傳輸特性研究

黃晨益、宋皇輝

E-mail: 381835@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本實驗透過磁控射頻濺鍍法濺鍍鈦酸鋇摻錒薄膜在鈦酸鋇(100)基板上，透過低溫電阻量測系統(RT system)量測鈦酸鋇摻錒薄膜( $\text{Sr}_{0.16}\text{La}_{0.84}\text{TiO}_{3+x}$ )在於不同的氧分壓對於薄膜的電阻和溫度變化，將樣品設定在氧分壓( $10^{-5}$ 、 $6 \times 10^{-5}$ 、 $4 \times 10^{-5}$ 、 $< 2 \times 10^{-5}$  torr)觀察其薄膜的電阻率及電阻變化，並且利用相關系統，加裝照光設備，量測樣品的熱激發電導率變化，研究相關樣品再升溫時，載子躍遷及捕獲對於樣品導電性的影響。本實驗透過低溫電阻量測系統量測薄膜的電阻從300 K至78 K的變化，並藉由四點探針量測(van der Pauw)量測決定其電阻率，發現薄膜呈半導體或導體性質變化與樣品含氧量有關。所得到電傳輸特性，我們將以氧空位造成之載子變化進行討論。

關鍵詞：鈦酸鋇摻錒、低溫電阻量測、電阻率、傳輸特性、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	ix 表目錄 . . . . .	ix
第一章 緒論 1.1 前言 . . . . .	1	1.2 研究背景 . . . . .	1
. . . 2 1.3 文獻回顧 . . . . .	2	3 第二章 實驗背景 2.1 電阻率原理 . . . . .	3
. . . . . 13 2.2 Van Der Pauw原理 . . . . .	13	14 2.3 x-ray能量散佈分析儀(EDS)量測原理 . . . . .	14
. . . 15 2.4 霍爾量測原理 . . . . .	15	16 第三章 樣品製備與量測 3.1 樣品製備 . . . . .	16
. . . . . 20 3.1.1 靶材製備 . . . . .	20	22 3.1.2 實驗流程 . . . . .	22
. . . 26 3.1.3 實驗流程敘述 . . . . .	26	27 3.2 量測儀器及量測方式 . . . . .	27
發射電子顯微鏡(FE-SEM) . . . . .	28	3.2.2 X-ray能量散佈分析儀(EDS) . . . . .	28
. . . . . 30 3.3.1 電性量測 . . . . .	30	3.3.2 霍爾量測 . . . . .	30
. . . . . 32 3.3.3 Van Der Pauw量測 . . . . .	32	35 第四章 結果與討論 4.1 薄膜之成長參數與結構、成份分	35
析 . . . . .	37	4.2 薄膜傳輸特性 . . . . .	42
. . . . . 46 4.3 薄膜之霍爾量測探討 . . . . .	46	4.4 結論 . . . . .	46
. . . . . 56 第五章 結論 . . . . .	56	55 參考文獻 . . . . .	55

## 參考文獻

- [1]陳星宇, "摻錒 $\text{LaTiO}_3$ 薄膜之磊晶成長與特性研究", 大葉大學碩士論文, 2007
- [2]B. Vilquin, T. Kanki, T. Yanagida, H. Tanaka, T. Kawai, Applied Surface Science 244, 494-497 (2005)
- [3]Franklin J. Wong, Seung-Hyub Baek, Rajesh V. Chopdekar, Virat V. Mehta, Ho-Won Jang, Chang-Beom Eom, and Yuri Suzuki, Phys. Rev. B81, 161101(R) (2010)
- [4]林政學, "應力對鈦酸鋇摻錒薄膜之傳輸特性研究", 大葉大學碩士論文, 2010
- [5]蔡俊璋, "鈦酸鋇薄膜成長於不同基座之X光PHI角掃描及應變研究", 大葉大學碩士論文, 2011
- [6]鐘卓樺, "以X光繞射研究鈦酸鋇摻錒薄膜成長於 $\text{LaAlO}_3$ 基板之殘餘應力", 大葉大學碩士論文, 2012
- [7]A. Ohtomo, D.A. Muller, J. L. Grazul, and H. Y. Hwang, Appl. Phys. Lett. 80, 21 (2002)
- [8]Y. Okada, T. Arima, and Y. Tokura, Phys. Rev. B 48, 9677 (1993)
- [9]S. Liang, D.J. Wang, J.R. Sun, and B.G. Shen, Solid State Communication 148, 386-389 (2008)
- [10]J Li, F. B. Wang, P. Wang, M. J. Zhang, H. Y. Tian, and D. N. Zheng, Phys. Rev. B 75, 195109 (2007)
- [11]V. N. Bogomolov, E. K. Kudinov, and Y. A. Firsov, Sov. Phys. Solid State 9, 2502 (1968)
- [12]Y. Okada, T. Arima, and Y. Tokura, Phys. Rev. B 48, 9677 (1993)
- [13]C. C. Hays, J.-S. Zhou, J. T. Markert, and J. B. Goodenough, Phys. Rev. B 60, 10367 (1999)
- [14]Y. Tokura, Y. Taguchi, Y. Okada, Y. Fujishima, and T. Arima, Phys. Lett. 70, 2126 (1992)
- [15]J.-H. Zhou and S. R. Elliott, Phys. Rev. B46, 9792 (1992)
- [16]S. D. Baranovskii, M. Zhu, T. Faber and F. Hensel, P. Thomas, M. B. von der Linden and W. F. van der Weg, phys. Rev. B55, 16226 (1997)
- [17]美國國家標準和技術院(National Institute for Standards and Technology, NIST)
- [18]廖罡宏, "含氧量對鈦酸鋇摻錒薄膜之晶格常數研究", 大葉大學碩士論文, 2013