

La_{1-x}Sr_xTiO₃之傳輸特性研究

李志晃、宋皇輝

E-mail: 9607884@mail.dyu.edu.tw

摘要

本實驗研究以固態燒結法燒結摻釷鈦酸鋇之塊材($\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{TiO}_3$ = 0.02 ~ 0.3)與雙靶離軸射頻磁控濺鍍磊晶成長摻釷鈦酸鋇薄膜($\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{TiO}_3$ x =0.067 ~ 0.165)於p-type Si(100)、SrTiO₃(100)基座上。在實驗過程中我們預期塊材與薄膜中之Sr²⁺離子會被La³⁺離子所取代，而造成電子的傳輸行為，進而使摻釷鈦酸鋇塊材與薄膜具有導電性，經氫/氬混合氣退火後塊材與薄膜樣品始有導電性，由電阻率對溫度關係、霍爾效應等量測觀察其電子傳輸行為，發現薄膜樣品其行為並不適用自由電子氣體模型，而較接近電子相關系統(electron correlation systems)。

關鍵詞：La_{1-x}Sr_xTiO₃、電子相關系統

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iv
. iv 英文摘要	v	誌謝	vi
目錄	vii	圖目錄	x
. xiv	第一章 緒論	1.1 研究背景	1
獻回顧	2	1.3 論文架構	11
測原理 2.1 電阻率量測	12	2.1.1 Van Der Pauw 電阻率量測原理	12
2.1.2 四點量測原理	13	2.2 霍爾量測原理	14
繞射原理	17	2.4 膜厚度量測原理	18
. 19	2.5 熱電原理
. 19	2.5.1 熱電現象 19	2.5.2 Seebeck 效應
. 20	2.5.3 Peltier 效應 21	2.5.4 Thomson 效應
. 22	2.5.5 熱傳導係數與 Seebeck 係數量測原理	23	第三章 樣品製備與量測
. 25	3.2 塊材製備	25	3.2.1 實驗流程
. 26	3.2.2 實驗流程敘述	27	3.3 薄膜製備
. 32	3.3.1 實驗流程	33	3.3.2 實驗流程敘述
. 34	3.4 定性與定量量測	36	3.4.1 X-ray 繞射分析儀
掃描式電子顯微鏡(SEM)	37	3.4.3 成份分析儀(EDS)	38
. 39	3.5.1 塊材電阻率量測	39	3.5.2 薄膜電阻率量測
. 43	3.5.3 霍爾量測	44	第四章 結果與討論
構與成分分析	47	4.1 塊材(Bulk) X-ray 繞射分析	47
. 50	4.2 薄膜樣品之成長參數與結構、成份分析	51	4.3 塊材與薄膜樣品之傳輸特性
. 58	4.3.1 塊材樣品之傳輸特性	59	4.3.2 薄膜樣品之傳輸特性
. 65	4.4 塊材樣品之熱電特性	72	第五章 結論
參考文獻	78		

參考文獻

- [1] 吳介帆, "電控式超導濾波器之製作暨特性研究", 大葉大學碩士論文, 2005.
- [2] Haruhiko OBARA, Atsushi YAMAMOTO, Chul-Ho LEE, Keizo KOBAYASHI¹, Akihiro MATSUMOTO¹ and Ryoji FUNAHASHI², J. J. Appl. Phys. 43, L540 ~ L542.
- [3] Hiroaki Muta, Ken Kurosaki, Shinsuke Yamanaka, Journal of Alloys and Compounds (2005) 392 ~ 309.
- [4] Shingo Ohta, Takashi Nomura, Hiromichi Ohta, Hideo Hosono, Kunihto Koumoto, Appl. Phys. Lett. 87 092108 (2005).
- [5] J. F. Schooley, W. R. Hosler, E. Ambler, J. H. Becker, M. L. Cohen, and C.S. Koonce, Phys. Rev. Lett. 14, 305 ~ 1965.
- [6] A. Baratoff and G. Binnig, Physica B 108, 1335 ~ 1981.
- [7] E. R. Pfeiffer and J. F. Schooley, Phys. Lett. A 29, 589 ~ 1969.
- [8] H. Suzuki, H. Bando, Y. Ootuka, I. H. Inoue, T. Yamamoto, K. Takahashi, and Y. Nishihara, J. Phys. Soc. Jpn. 65, 1529 ~ 1996.

- [9] J. F. Schooley, W. R. Hosler, and M. L. Cohen, Phys. Rev. Lett. 12, 474 ~ 1964.
- [10] M. Higuchi, K. Aizawa, K. Yamaya, K. Kodaira, J. Solid-State Chem. 92 (1991) 573 ~ 577.
- [11] T. Okuda, K. Nakanishi, S. Miyasaka, and Y. Tokura, Phys. Rev. B 63, 113104 (2001).
- [12] R. Moos, K.H. Hardtl, J. Appl. Phys. 8081 (1996) 393 ~400.
- [13] Ralf Moos, Alain Gnudi, and Karl Heinz Hkdtl, J. Appl. Phys. 78, 5042 (1995).
- [14] Shingo Ohta, Takashi Nomura, Hiromichi Ohta, Kunihto Koumoto, J. Appl. Phys. 97, 034106 (2005).
- [15] S. Hashimoto, L. Kindermann, F.W. Poulsen, M. Mogensen, Journal of Alloys and Compounds 397 (2005) 245-249.
- [16] David Olaya, Feng Pan, Charles T. Rogers, and John C. Price, Appl. Phys. Lett. 80 (2002) 2928 ~ 2930.
- [17] K. O. Grosse-Holz, J. F. M. Cillessen, R. Waser, Applied Surface Science 96-98 (1996) 784-790.
- [18] Shingo Ohta¹, Takashi Nomura¹, Hiromichi Ohta^{1,2,3}, Masahiro Hirano³, Hideo Hosono^{3,4} and Kunihiro Koumoto^{1,2}, IEEE 168 ~ 2005.
- [19] Hiroaki Muta, Ken Kurosaki, Shinsuke Yamanaka, Journal of Alloys and Compounds 392 (2005) 306 ~ 309.
- [20] O. A. Marina, N. L. Canfield, J. W. Stevenson, Solid State Ionics 149 (2002) 21-28.
- [21] S. Hashimoto, F. W. Poulsen, M. Mogensen, Journal of Alloys and Compounds 397 (2006) 245 ~ 249.
- [22]美國國家標準和技術院(National Institute for Standards and Technology, NIST) [23]陳徽中 " 形狀記憶合金Ni_{2+x}Mn_{1-x}Ga之熱電傳輸性質研究 ", 東華大學碩士論文,2005 [24]李岳勳, " 異價添加劑對8YSZ離子導體與SrTiO₃半導體其晶體結構與導電性質之影響 ", 成功大學碩士論文, 2000.
- [25] Y. Tokura, Y. Taguchi, Y. Fujishima, and T. Arima, Phys. Rev. Letts. 70, 2126-2129 ~ 1993.