

# 以液相沉積法在 SiGe 薄膜上成長 SiO<sub>2</sub> 之研究

林宏俞、黃俊達

E-mail: 9512745@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

在本實驗過程中，使用液相沉積法在SiGe上成長二氧化矽薄膜，並改變沉積參數(溫度與硼酸溶液濃度)，而我們將以原子力顯微鏡(AFM)來探討氧化層表面的型態。以化學分析電子光譜儀(ESCA)來分析元素之間的化學鍵結情形，並以能量分散式X射線元素分析儀(EDS)來做氧化層表面以及縱深分析來了解在二氧化矽裡可能存在的化學元素組成。研究薄膜的化性與電性。在最好的沉積條件下分別進行400、500以及600 退火30秒，來跟未退火之二氧化矽作比較。我們發現退火可以使氧化層固化並提高品質使漏電流減少。然後我們將其應用至元件上，我們發現在沉積速率越慢時，會造成薄膜的厚度會不均勻，雖然降會造成漏電流密度上升，但也會造成元件對光的反應提升。

關鍵詞：矽鍺，液相沉積，六氟矽酸，退火，光暗電流比

## 目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii	中文摘要 . . . . .	iii
. . . . . iv 英文摘要 . . . . .	iv	v 誌謝 . . . . .	v
. . . . . vi 目錄 . . . . .	vi	vii 圖目錄 . . . . .	vii
. . . . . ix 表目錄 . . . . .	ix	xi 第一章 緒論 . . . . .	xi
. . . . . 1 第二章 LPD-SiO <sub>2</sub> 的方法 . . . . .	1	3 2.1 簡介 . . . . .	3
. . . . . 3 2.2 矽鍺薄膜之製程 . . . . .	3	3 2.3 液相沉積 . . . . .	3
二氧化矽之製作 . . . . .	5	2.4 LPD方法以及系統 . . . . .	7
2.5 基板的清洗步 . . . . .	8	驟及沉積參數 . . . . .	8
8 第三章 LPD-SiO <sub>2</sub> 的特性量測及MOS光檢測器的製作程序 . . . . .	10	3.1 簡介 . . . . .	10
. . . . . 10 3.2 光譜解析橢圓測厚儀 . . . . .	11	3.3 化學分析電子儀or . . . . .	11
X光光電子能譜圖 . . . . .	11	3.4 附加能量散步分析儀 . . . . .	12
. . . . . 12 3.5 原子力顯微鏡 . . . . .	12	3.6 場發射掃描式電子顯微鏡 . . . . .	13
. . . . . 13 3.7 SiGe MOS的製作流程 . . . . .	13	3.8 SiGe MOS的製作流程 . . . . .	13
. . . . . 13 第四章 實驗結果與討論 . . . . .	16	4.1 SiGe氧化層的成長條件 . . . . .	16
. . . . . 16 4.2 LPD-SiO <sub>2</sub> /矽鍺的特性研究 . . . . .	16	4.3 LPD-SiO <sub>2</sub> /矽鍺的特性研究 . . . . .	16
. . . . . 19 參考文獻 . . . . .	19	40 參考文獻 . . . . .	40

## 參考文獻

- 參考文獻 [1] D.J.Paul, *adv. Mater.* 11, 191-204 (1999) [2] R. People, *IEEE J. Quantum Electron.* QE-22, 1696-1710 (1986) [3] Zingway Pei; Liang, C.S.; Lai, L.S.; Tseng, Y.T.; Hsu, Y.M.; Chen, P.S.; Lu, S.C.; Tsai, M.-J.; Liu, C.W., *Electron Device Letters, IEEE, Volume: 24, Issue: 10, pp.643-645 (2003)* [4] Splett, A.; Zinke, T.; Petermann, K.; Kasper, E.; Kibbel, H.; Herzog, H.-J.; Presting, H., *Photonics Technology Letters, IEEE, Volume: 6, Issue: 1, pp.59-61 (1994)* [5] Shi, Jin-Wei; Pei, Z.; Yuan, F.; Hsu, Y.-M.; Liu, C.-W.; Lu, S. C.; Tsai, M., *Journal of Applied Physics, Vol. 85 Issue 14, pp.2947-2949 (2004)* [6] Xiao, X.; Sturm, J.C.; Parihar, S.R.; Lyon, S.A.; Meyerhofer, D.; Palfrey, S.; Shallcross, F.V., *Electron Device Letters, IEEE, Volume: 14, Issue: 4, pp.199-201 (1993)* [7] N. Collaert; P. Verheyen; K. De Meyer; R. Loo, *Solid-State Electronics, Volume: 47, Issue: 7, pp.1173-1177 (2003)* [8] Wang, K.L.; Tong, S.; Kim, H.J., *Materials Science in Semiconductor Processing, Volume: 8, Issue: 1-3, pp.389-399 (2005)* [9] Kuhn, K.; Agostinelli, M.; Ahmed, S.; Chambers, S.; Cea, S.; Christensen, S.; Fischer, P.; Gong, J.; Kardas, C.; Letson, T.; Henning, L.; Murthy, A.; Muthali, H.; Obradovic, B.; Packan, P.; Pae, S.W.; Post, I.; Putna, S.; Raol, K.; Roskowski, A.; Soman, R.; Thomas, T.; Vandervoorn, P.; Weiss, M.; Young, I., *Electron Devices Meeting, IEDM, pp.73-76 (2002)* [10] M. P. Houg, C. J. Huang and Y. H. Wang, *J. Appl. Phys.*, Vol 82, pp.5788, 1997.
- [11] M. P. Houg, Y. H. Wang, C. J. Huang, S. P. Huang, and W. J. Chang, *Solid-State Electronics, Vol. 44, pp. 1917, 2000.*
- [12] C. F. Yeh, C. L. Chen, Water Lur and P. W. Wen, *Appl. Phys., Lett.* 66 (8), pp.938, 1995.
- [13] M. P. Houg, Y. H. Wang, N. F. Wang, W. J. Chang, C. I. Hung. *Material Chemistry and Physics* 59 (1999) 36-41