

兩階段退火金屬誘發結晶多晶矽之特性研究

張志宇、黃俊達

E-mail: 9223463@mail.dyu.edu.tw

摘要

近年來，多晶矽因廣泛的被應用在大面積的電子元件，如液晶顯示器中的薄膜電晶體、太陽能電池及影像感測器等，而受到相當大的重視。然而目前成長多晶矽的方法不外乎是（1）低壓化學氣象沈積（LPCVD）（2）固相結晶法（Solid Phase Crystallization, SPC）和（3）雷射結晶法（Laser Crystallization, LC）。LC方法須採用雷射退火，故成本昂貴無法大量製造；而LPCVD與SPC兩種方法均需要600 以上的高溫，導致須採用昂貴的石英基板或矽晶片。本計畫成長多晶矽的方法是採用金屬（Ni）誘發橫向結晶（Metal-Induced Lateral Crystallization, MILC）的方法，可在500 下成長出優於SPC的高品質多晶矽薄膜，故可以採用玻璃當基板，且退火步驟使用兩階段快速升溫退火（Two-Step Rapid Thermal Annealing, Two-Step RTA）製程，較一般傳統爐管退火（Conventional Furnace Annealing, CFA）減少了製程所花耗的時間，而達到價格便宜且可快速大量生產的目的。

關鍵詞：金屬誘發橫向結晶；低壓化學氣象沈積；固相結晶；雷射結晶；兩階段快速升溫退火；傳統爐管退火

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	
.....iv 英文摘要.....		v 誌謝.....	
.....vi 個人簡歷.....		vii 目錄.....	
.....viii 圖目錄.....		x 表	
目錄.....	xii	第一章 導論 1-1簡介.....	
.....1 1-2低溫多晶矽的技術.....		2 1-2-1固相結晶法 (SPC:	
Solid-Phase Crystallization).....	3	1-2-1雷射結晶法(LC: Laser Crystallization).....	4
1-2-3		金屬誘發結晶(MIC: Metal-Induced Crystallization).....	4
6 2-1玻璃基板 (Glass Wafer) 之清洗.....	6	2-2電漿補助化學汽相沈積系統 (PECVD System)	6
6 2-3蒸鍍機系統 (Thermal Evaporator System)	8	2-4退火系統 (Annealing System) ...	8
9 第三章 金屬誘發結晶矽薄膜之原理.....	11	3-1背景.....	
.....11 3-2 金屬鎳(Ni)誘發非晶矽薄膜結晶的原理.....	12	3-3金屬	
誘發結晶 (Metal Induced Crystallization)結構與分析.....	13	3-3-1製作流程.....	
.....14 3-3-2 SEM分析.....	14	3-3-3 X-Ray薄膜分析.....	
.....15 3-4金屬誘發橫向結晶(Metal Induced Lateral Crystallization) 結構與分析.....			
.....16 3-4-1製作流程.....	17	3-4-2 SEM分析...	
.....18 3-4-3 X-Ray薄膜分析.....	19	第四章 兩階段快速升溫退火 (Two-Step Rapid Thermal Annealing)	20
20 4-1 目的.....	20	4-2退火的步驟與時間比較.....	21
21 4-3橫向結晶速		率.....	22
22 4-4氫流量對橫向結晶之影響.....	23	第五章 結論.....	24
24 5-1結論.....		5-2未來展望.....	25
.....25 參考文獻.....			27

參考文獻

- [1] T. Aoyama, G. Kawachi, N. Konishi, T. Suzuki, Y. Okajima and K. Miyata, J. Electrochem. Soc., vol. 136, no. 4, pp. 1169-1173, 1989.
- [2] G. Radnoczi, A. Robertsson, H. T. G. Hentzell, S. F. Gong and M. A. Hasan, J. Appl. Phys., 69 (9) pp. 6394-6399, 1991.
- [3] S. Y. Yoon, K. H. Kim and C. O. Kim, J. Appl. Phys., 82 (11), pp. 5865-5867, 1997.
- [4] M. S. Haque, H. A. Naseem and W. D. Brown, J. Appl. Phys., 79 (10), pp. 7529-7536, 1996.
- [5] L. Hultman, A. Robertsson and H. T. G. Hentzell, J. Appl. Phys., 62 (9), pp. 3647-3655, 1987.
- [6] S. W. Lee, Y. C. Jeon and S. K. Joo, Appl. Phys. Lett., 66 (13), pp. 1671-1673, 1995.

- [7] S.W.Lee and S.K.Joo, IEEE-EDL,vol.17,no.4,pp.160-162,1996.
- [8] S.W.Lee, T.H.Ihn and S.K.Joo, IEEE-EDL, vol.17,no.8,pp.407-409,1996.
- [9] Jin Hyeok Kim, Jeong Yong Lee, Jpn.J.Appl.Phys, vol.35, pp2052-2056,1996.
- [10] Soo Young Yoon, Ki Hyung Kim, Chae Ok Kim,J.Appl.phys, 82(11), pp5868-5867,1997.
- [11] C.Hayzeden, J.L.Batstone, J.Appl.phys, 73(12), pp8279-8289, 1993.
- [12] R.J.Nemanich, C.C.Tsai, M.J.Thompson, J.Vac.Sci.Tecgnol, 19(3), pp685-688,1981.
- [13] Mingxiang Wang, Zhiguo Meng,and Man Wong, IEEE-ED,vol.47, pp.2061-2067,2000.
- [14] Alain Chun-keung Chan, Hongmei Wang, and Mansun J.Chan, IEEE-EDL vol.22, pp.384-386,2001.
- [15] Kee Soo Nam, Yoon Ho Song, Jong Tae Baek, Hong Jin Kong, Sang Soo Lee, Jpn.J.Appl.Phys, vol.32, pp1908-1912,1993