

# 氮化銦磊晶薄膜之特性研究

劉俊廷、陳文瑞；黃俊達

E-mail: 9701148@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本實驗是研究高遷移率(mobility)的氮化銦磊晶薄膜特性研究。實驗樣本是採用有機金屬化學氣相沉積法(MOCVD)在藍寶石基板(0001)上成長氮化銦薄膜，氮化銦薄膜結晶品質在高五三比(V/III ratio)下成長容易受到緩衝層影響而不能結晶出較好品質的氮化銦薄膜，所以利用高溫氮化鎵(HT-GaN)、低溫氮化鎵(LT-GaN)和退火的藍寶石基板(annealing sapphire)做為複合緩衝層提升氮化銦的磊晶品質。實驗樣本有改變成長溫度、壓力、氮氣流量三組不同磊晶參數所成長的氮化銦薄膜並量測其特性，利用掃描式電子顯微鏡(SEM)做表面和側面的掃描，並利用X光繞射(X-ray diffraction)確定氮化銦薄膜的結構特性與結晶品質，以霍爾量測(Hall measurement)決定氮化銦薄膜內的載子遷移率和載子濃度，PL量測研究氮化銦薄膜的光學特性，比較不同成長條件對氮化銦薄膜品質的影響。

關鍵詞：氮化銦；有機金屬化學氣相沉積法；X光繞射

## 目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii
. . . . . iv 英文摘要 . . . . . v 誌謝 . . . . . vi	
目錄 . . . . . vii 圖目錄 . . . . . ix	
第一章 前言 . . . . . 1	
第二章 實驗基本原理 2.1金屬有機化學氣相沉積系統簡介 . . . . . 3	2.2
X-ray繞射原理 . . . . . 3	2.3光致螢光光譜 . . . . . 4
. . . . . 5	2.4霍爾量測 . . . . .
第三章 實驗過程 3.1氮化銦薄膜樣品 . . . . . 11	3.2 X-ray繞射量
測實驗 . . . . . 12	3.3光致螢光光譜量測實驗 . . . . . 13
. . . . . 13	3.4變溫光致螢光光譜量測實
驗 . . . . . 14	3.5霍爾量測實驗 . . . . . 14
. . . . . 15	3.6變溫霍爾量測實驗 . . . . .
第四章 結果討論 4.1x-ray繞射分析 . . . . . 26	4.2光致螢光光譜分析 . . . . .
. . . . . 27	4.3變溫光致螢光光譜分析 . . . . . 28
. . . . . 28	4.4霍爾量測分析 . . . . .
. . . . . 29	4.5變溫霍爾量測分析 . . . . . 29
第五章 結論 . . . . . 54	參考
文獻 . . . . . 55	

## 參考文獻

- 參考文獻 [1] R. Juza and H. Hahn, Z. Anorg. Allg. Chem. 239, 282 (1938).  
[2] 林弘偉, "氮化銦磊晶及量子點材料之研究", 清華大學物理所, 碩士論文(2004) [3] 李宗憲, "有機金屬化學氣相沉積法成長氮化銦薄膜之特性研究", 中央大學物理所, 碩士論文(2006) [4] Yeh. Cet al., Phys. Rev. B: Condens. Matter. 46, 10086 (1992).  
[5] S. Strite and H. Morkoc, J. Vac. Sci. Technol. B10, 1237 (1992) [6] Z.L. Xie, R. Zhang, B. Liu, L. Li, C.X. Liu, X.Q. Xiu, H. Zhao, P. Han, S.L. Gu, Y. Shi, Y.D. Zheng. Jcg 298 409 – 412 (2007).  
[7] 林家慶, "氮化鎵磊晶缺陷之研究", 碩士論文(2000) [8] 范妮婉, "以光致螢光及X-光繞射對分子束磊晶成長的氮化銦薄膜之研究", 中山大學物理所, 碩士論文(2004) [9] Y. Satio, N. Teraguchi, A. Suzuki, and Y. Nanishi, Proceeding of the International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN ' 2000), Nagoya, Japan, September 24-27, 2000. IPAP conference series 1, p182 [10] Y. Satio, T. Yamaguchi, H. Kanazawa, K. Kano, T. Araki, A. Suzuki, Y. Nanishi, and Y. Teraguchi, J. Cryst. Growth. 1017, 237-239 (2002) [11] A. G. Bhuiyan, A. Hashimoto, and A. Yamamoto, J. Appl. Phys. 94, 2779-2808, (2003) [12] V. Y. Davydov et al. Phys. Status. Solidi (B), 229 R1 (2002) [13] W. Walukoiewicz, "Phys.E.20,300(2004)" [14] Y.T. Shih, W.c.chiang, "J.Appl.,92,2446(2002)" [15] T. L. Tansley and C. P. Foley, J. Appl. Phys. 59, 3241 (1986) [16] J.Grandal, M. A. Sanchez-Garcia, J. Crystal Growth 278, 373 (2005) [17] E.Kurimoyo, M.Hangyo, H.Harima, M.Yoshimoto, T.Yamaguchi, T. Araki, Y.Nanishi, K.Kisoda, Appl.Phys.Lett.84 212 (2004)