

誌謝

這篇論文可以完成，首先要感謝蕭錫鍊老師的悉心指導，這兩年的時間，不管是實驗的態度或實驗瓶頸時解決問題的能力，都在您的指導之下慢慢的提升，也因此才可以順利的完成最後的工作，而產生這篇論文。

其次，我要感謝姿青學姊以及首位學長在閒暇之虞還能在光譜上給我很大的助力，劉育仁學長，陳志勇學長在實驗上的諄諄教誨，還有實驗室的夥伴，東? 和介良在最後這一段很短? 感覺很長的一個多月的互相幫助，鍾澤偉同學在 X-Ray 量測上的幫助，譙毅學弟陪我們熬夜做實驗，以及品慧、濬澤、育辰、嘉葳平時在實驗上的支援，還有雖然已經離開實驗室的宜欣和育陞，當然也不會忘記你們。還有最重要的是展源在光譜量測上，當我自顧不暇之時無怨無悔的連夜幫助，減輕了我許多的壓力，著實令我萬分感謝。

最後，我最要感謝的當然是我的家人，老爸、老媽和我的女朋友，珈萱，在精神上的支持，還有一群默默支持著我的好朋友們，你們都是我在遭遇到挫折時的避風港，有你們的存在，我也才能順利的完成我的學業。僅以此篇論文獻給你們。

中文摘要

在本實驗中，我們嘗試在矽(100)基板上利用低壓化學氣象沉積法來成長奈米碳管和氮化鎵(GaN)的異質結構奈米線，以及氮化鎵的量子點。

我們在矽(100)基板上鍍以金薄膜來作為成長異質結構奈米線的催化劑，在高溫爐中控制其成長壓力、成長溫度與固體源(solid source)鎵的溫度，以二階段成長的方式來成長異質結構奈米線。第一階段先以奈米碳管包住氮化鎵奈米線的方式成長，接著將乙炔氣體關掉，成長第二階段的氮化鎵奈米線，試圖長出氮化鎵與碳管的異質結構奈米線。

我們將成長出來的奈米線在 SEM 與 TEM 之下看它的表面型態與晶格結構，最後再以光致螢光光譜以及吸收光譜來分析它的光學特性。

另一方面，我們嘗試成長具有量子效應的氮化鎵量子點。在矽(100)基板上鍍以金薄膜來作為成長氮化鎵量子點的催化劑，在高溫爐中控制其成長壓力、成長溫度和固體源(solid source)鎵的溫度，並維持 30 分鐘至五個小時不等，試圖長出氮化鎵的量子點。

我們將成長出來的量子點以 SEM 來觀察它的表面結構，並以光至螢光光譜分析它的光學特性。

Abstract

In this thesis, combining vapor phase transport technology with metal-catalyzed the growth of GaN nanostructure onto silicon substrate is the main purpose.

In this study, 5nm-thick Au thin film used as catalyst for synthesizing nanowires was sputtered onto monocrystalline silicon(100). Solid source of gallium, NH_3 , N_2 , C_2H_2 gases were used as Ga, N, and C precursors respectively, and H_2 used to carry O on N_2 gas and solid source Ga. By making use of the 2-steps to grow GaN-GaN@CNT heterostructure nanowires. The structural characteristic of the material was examined with scanning transmission electron microscope, PL spectra and X-ray powder diffraction.

In addition, we attempt to synthesize GaN quantum dots by using vapor phase transport. We still sputter Au on silicon(100) as catalyst for synthesizing quantum dots. Solid source of gallium, NH_3 , N_2 gases were used as Ga, N, and H_2 used to carry O on N_2 gas and solid source of gallium. The structural characteristic of the material was examined with scanning transmission electron microscope and photoluminescence spectra.

目錄

誌謝	i
中文摘要	ii
英文摘要	iii
目錄	iv
第一章 簡介	1
1. 奈米科技與一維奈米材料的發展	1
2. 半導體奈米材料的特殊性質與其應用性	5
3. 異質接面結構與半導體奈米線	10
4. 奈米碳管	15
5. 量子侷限效應	16
6. 研究動機與目的	17
第二章 實驗儀器與原理	22
1. 濺鍍系統	22
2. 低壓化學氣相沉積系統	24
3. 掃描式電子顯微鏡	26

4. 穿透式電子顯微鏡	27
5. 拉曼散射光譜	27
6. 室溫/低溫 光致螢光光譜	29
7. X-ray 繞射	33
8. 吸收與穿透光譜	33
第三章 實驗方法	38
1. GaN 和 CNT 異質結構奈米線的合成與光學特性分析	38
2. GaN 量子點的合成與光學特性分析	40
第四章 結果與討論	43
第五章 結論	58
參考文獻	59