

圖目錄

- 圖 2-1 黑體輻射頻譜密度 VS 波長之關係圖
- 圖 2-2 紅外線的大氣頻譜圖
- 圖 2-3 (a)本質紅外線偵測器之操作原理(b)外質紅外線偵測器之操作原理
- 圖 2-4 QWIP 之操作原理
- 圖 2-5 (a) bound-to-bound QWIPs (b) bound-to-continuum QWIPs
(c)bound-to-quasi-bound QWIPs
- 圖 2-6 (a)量子點狀態密度函數 (b)量子井狀態密度函數
- 圖 2-7 n-i-n 結構效應之暗電流
- 圖 2-8 (a)熱游離暗電流(thermionic emission) (b)熱助穿隧暗電流(thermal assisted tunneling) (c)直接穿隧暗電流(directly tunneling)
- 圖 2-9 在量子點間成長 AlGaAs 以阻擋 n-i-n 效應形成之暗電流
- 圖 2-10 10 層 InAs/GaAs 系統量子點結構之 TEM 照片
- 圖 2-11 InAs QDs/GaAs 系統的 TEM 照片:從 TEM 圖明顯看出高能障 AlGaAs 電流阻擋層成功的成長在量子點之間，有效的降低 n-i-n 效應所形成的暗電流
- 圖 3-1 QDIP 的磊晶側視圖
- 圖 3-2 薄膜磊晶成長的兩種方式：
(a)Frank-van der Merwe mode(b)Volmer-Weber mode
- 圖 3-3 Stranski-Krastanow 成長法
- 圖 3-4 (a) mesa 及進光 window 之尺寸
- 圖 3-4 (b) 光學顯微鏡下所拍攝真實元件頂視圖
- 圖 3-5 元件黏於銅片及陶瓷座之視意圖，其中金線連接元件(GND)至陶瓷座上的金屬 pattern。打線時須注意不要遮住元件的進光窗口。
- 圖 3-6(a) 利用光阻定義 mesa 區域
- 圖 3-6(b) 蝕刻至底部電極($\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 8 : 80$)
- 圖 3-6(c) 利用光阻定義金屬區域
- 圖 3-6(d) 利用電子槍濺鍍金屬 ($\text{Ni}(300\text{\AA})/\text{Ge}(700\text{\AA})/\text{Au}(3000\text{\AA})$)
- 圖 3-6(e) Lift-off 光阻及快速熱退火(RTA)

- 圖 3-6(f) 打線(wire bonding)完成製程程序
- 圖 4-1 光激發光(PL)之電子躍遷示意圖
- 圖 4-2 光激發光(PL)之實驗架設圖
- 圖 4-3 吸收光譜之實驗架設示意圖
- 圖 4-4 傅立葉紅外線光譜分析儀(FTIR)之實際儀器架設圖
- 圖 4-5 光電流量測之實驗架設示意圖
- 圖 4-6 光電流量測之實際儀器架設圖
- 圖 4-7 變溫暗電流量測之實驗架設圖
- 圖 4-8 背景光電流量測之實驗架設圖
- 圖 4-9 雜訊電流量測之實驗架設圖
- 圖 5-1 (a)樣品(b)樣品之量子點大小AFM 圖
- 圖 5-2 光電流響應隨溫度與偏壓改變的相依性
- 圖 5-3 元件在變溫變壓下的雜訊電流
- 圖 5-4 元件之變溫暗電流
- 圖 5-5 元件在變溫變壓下的雜訊增益
- 圖 5-6 元件之變溫量子效率
- 圖 5-7 元件於 70K 時量子效率對偏壓的關係圖
- 圖 5-8 元件的活化能與電子動能之關係圖
- 圖 5-9 捕捉機率(P_c)對偏壓及溫度關係圖
- 圖 5-10 增加的載子數目 N_k 對電場之關係圖
- 圖 5-11 QE 在固定偏壓 1V 隨著溫度變化的關係圖
- 圖 5-12 QE 與增加的載子數目 N_k 在高溫時對負偏壓的關係圖
- 圖 5-13 雜訊電流修正 1/f 雜訊前後比較圖
- 圖 5-14 Frequency response at 1V
- 圖 5-15 (a) Frequency response at 40K
- 圖 5-15 (b) Frequency response at 50K
- 圖 5-15 (c) Frequency response at 60K
- 圖 5-15 (d) Frequency response at 70K

- 圖 5-15 (e) Frequency response at 77K
- 圖 5-16 (a) Noise current at 1V
- 圖 5-16 (b) Noise current at 70K
- 圖 5-17 QWIP 中的物理機制及能帶示意圖
- 圖 5-18 (a)QWIP 快速暫態示意圖;(b)QWIP 緩慢暫態示意圖
- 圖 5-19 元件之背景光電流與暗電流比較
- 圖 5-20 元件之背景光電流與暗電流的微分電導比較圖
- 圖 5-21 元件在 77K, 1V 時的光電流與雜訊暗電流的頻率響應比較圖
- 圖 5-22 利用 QWIP 模型比較實驗與理論的雜訊電流
- 圖 5-23 利用 QWIP 模型比較實驗與理論的光電流