

目錄

中文摘要	i
英文摘要	iii
誌謝	v
目錄	vi
圖目錄	viii
第一章 <u>序論</u>	1
第二章 <u>實驗理論和背景</u>	4
2-1 <u>蕭基二極體電流傳導機制理論</u>	4
2-2 <u>深植能階暫態電容</u>	7
2-3 <u>影響$C^{-2} - V$為非線性分佈的原因</u>	8
2-4 <u>表面能態分析理論</u>	10
2-4-1 <u>A. M. Cowley 的模型</u>	10
2-4-2 <u>A. M. Cowley 模型的修正</u>	14
2-4-3 <u>表面能態分佈分析</u>	17
第三章 <u>樣品製備與實驗架構</u>	30
3-1 <u>樣品製備與電極製作</u>	30
3-1-1 <u>樣品製備</u>	30

3-1-2	電極製作	31
3-2	實驗架構	33
3-2-1	電流-電壓 ($I-V$) 量測	33
3-2-2	電容-頻率 ($C-F$) 量測	33
3-2-3	電容-電壓 ($C-V$) 量測	33
第四章	實驗結果與討論	35
4-1	$I-V$ 非線性分佈 $C^{-2}-V$ 結果分析	35
4-1-1	樣品基本量測	35
4-1-2	$C-V$ 量測結果與分析討論	36
4-1-3	表面能態之模擬分析	38
4-1-4	實驗結果與表面能態之分析	41
4-2	表面處理結果分析	43
4-2-1	樣品基本量測	43
4-2-2	表面處理對表面能態之影響	44
4-2-3	$C-V$ 量測結果與分析討論	46
第五章	結論	64
	參考文獻	66

圖目錄

圖 2-1	順偏電壓下蕭特基二極體的四種電流傳導機制.....	19
圖 2-2	分別在 (a) 順偏壓及 (b) 逆偏壓之下，電子利用場發射 (FE) 及熱場發射 (TFE) 穿隧過蕭特基能障的管道.....	20
圖 2-3	Padovani 和 Stratton 於 1996 年研究 Au-GaAs 二極體之 E_0 值對溫度之實驗關係圖.....	21
圖 2-4	理想蕭特基二極體之電容-電壓特性.....	22
圖 2-5	摻雜濃度不均勻分佈在空乏區內形成額外電荷補償分佈圖	23
圖 2-6	不均勻分佈的深植能階缺陷在空乏區內形成額外電荷補償分佈圖.....	24
圖 2-7	不均勻分佈的表面能態密度在空乏區內形成額外電荷補償分佈圖.....	25
圖 2-8	平衡態時金屬-介質層-半導體接觸的能帶圖.....	26
圖 2-9	外加反向偏壓 V 時金屬-介質層-半導體接觸的能帶圖.....	27
圖 2-10	中性平衡能階 ϕ_0 (neutral level) 表示.....	28
圖 2-11	$\Delta\gamma$ 分佈的輪廓 (profile) 與表面能態密度 (D_{ss}) 分佈的輪廓.....	29
圖 4-1	氮化鎵蕭基二極體之電壓-電流特性關係.....	48
圖 4-2	氮化鎵蕭基二極體之電容-電流特性關係.....	49

圖 4-3 樣品 2 摻雜濃度 N_D 分佈圖.....	50
圖 4-4 電容值的變化與空乏區內摻雜濃度及深植能階缺陷所提供之 電荷的關係示意圖.....	51
圖 4-5 模擬：(a) 均勻分佈 D_{ss} ，得線性 $C^{-2} - V$ 分佈 (b) 不均勻分佈 D_{ss} ，得非線性 $C^{-2} - V$ 分佈.....	52
圖 4-6 模擬：三種不同均勻分佈的表面態密度所得之 $C^{-2} - V$ 分佈圖.....	53
圖 4-7 模擬：五種非均勻分佈表面態密度與其 $C^{-2} - V$ 分佈圖.....	54
圖 4-8 模擬：不同非均勻分佈表面態密度所得之 $C^{-2} - V$ 分佈圖.....	55
圖 4-9 模擬：不同非均勻分佈表面態密度所得之 $C^{-2} - V$ 分佈圖.....	56
圖 4-10 樣品 1 與樣品 2 的表面態密度能帶分佈圖.....	57
圖 4-11 實驗量得的 $C - V$ 數據與後來反推回得的 $C - V$ 數據.....	58
圖 4-12 氮化鎵蕭基二極體之電壓-電流特性關係.....	59
圖 4-13 (AES) 與 (XPS) 分析硫化銨表面處理後的氮化鎵薄膜樣品表面.....	60
圖 4-14 (AES) 與 (XPS) 分析鹽酸表面處理後的氮化鎵薄膜樣品表面.....	61
圖 4-15 氮化鎵蕭基二極體之電容-電流特性關係.....	62
圖 4-16 表面態密度的能帶分佈圖.....	63