

目錄

| | |
|---------------------------|-----|
| 中文摘要 | i |
| 英文摘要 | ii |
| 誌謝 | iii |
| 目錄 | iv |
| 表格 | vi |
| 圖例 | vii |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 1.1 前言 | 1 |
| 1.2 文獻回顧 | 3 |
| 1.3 研究動機與目的 | 5 |
| 1.4 論文組織 | 6 |
| 第二章 影像關聯法 | 7 |
| 2.1 關聯法 | 7 |
| 2.2 感光元件 | 8 |
| 2.3 延遲機制 | 11 |
| 2.4 關聯運算子 | 13 |
| 第三章 側邊動態偵測電路分析與系統架構 | 18 |
| 3.1 概念 | 18 |
| 3.2 關聯運算之計算方法 | 20 |
| 3.3 動態偵測分析 | 22 |
| 3.4 系統架構 | 34 |
| 第四章 側邊動態偵測電路之設計與模擬 | 39 |
| 4.1 電路設計 | 39 |
| 4.1.1 感光電路 | 39 |

| | | |
|-------|-------------------|----|
| 4.1.2 | 電壓比較器電路..... | 39 |
| 4.1.3 | 暫存器電路..... | 40 |
| 4.1.4 | 移位暫存器電路..... | 42 |
| 4.2 | 設計流程..... | 43 |
| 4.3 | 模擬結果..... | 43 |
| 第五章 | 晶片測試結果..... | 55 |
| 5.1 | 測試環境..... | 55 |
| 5.2 | 軟體環境..... | 57 |
| 5.3 | 測試結果..... | 60 |
| 5.3.1 | 感光電路測試結果..... | 60 |
| 5.3.2 | 比較器電路測試結果..... | 61 |
| 5.3.3 | 暫存器電路測試結果..... | 62 |
| 5.3.4 | 側邊運動偵測電路測試結果..... | 62 |
| 5.3.5 | 討論..... | 70 |
| 第六章 | 結論與未來工作..... | 72 |
| 6.1 | 結論..... | 72 |
| 6.2 | 未來工作..... | 72 |
| | 參考文獻..... | 74 |



表格

| | | |
|-------|-----------------------------|----|
| 表 3.1 | 圖 3.11 之 Matlab 模擬輸出數據..... | 29 |
| 表 3.2 | 圖 3.12 之 Matlab 模擬輸出數據..... | 29 |
| 表 3.3 | 圖 3.13 之 Matlab 模擬輸出數據..... | 30 |
| 表 3.4 | 圖 3.14 之 Matlab 模擬輸出數據..... | 30 |
| 表 3.5 | 圖 3.15 之 Matlab 模擬輸出數據..... | 31 |
| 表 3.6 | 圖 3.16 之 Matlab 模擬輸出數據..... | 31 |
| 表 3.7 | 圖 3.17 之 Matlab 模擬輸出數據..... | 34 |
| 表 3.8 | 圖 3.18 之 Matlab 模擬輸出數據..... | 34 |
| 表 4.1 | 預計晶片規格列表..... | 54 |
| 表 5.1 | 晶片接腳與接腳之訊號型態..... | 57 |
| 表 5.2 | 測試 Labview 程式之輸入規格..... | 59 |
| 表 5.3 | 晶片實際規格..... | 71 |



圖例

| | | |
|--------|---------------------------|----|
| 圖 2.1 | Reichardt 最初的模型示意圖..... | 9 |
| 圖 2.2 | 簡化後的 Reichardt 模型示意圖..... | 10 |
| 圖 2.3 | 雙方向之關聯運算示意圖..... | 11 |
| 圖 2.4 | 對數感光電路..... | 12 |
| 圖 2.5 | 連續時間電流延遲機制..... | 14 |
| 圖 2.6 | 離散時間電流延遲機制..... | 15 |
| 圖 2.7 | 電流型式乘法器..... | 16 |
| 圖 2.8 | 關聯運算子：開關式電流源..... | 16 |
| 圖 2.9 | 關聯運算子：轉導放大器..... | 17 |
| 圖 3.1 | 概念結構方塊圖..... | 18 |
| 圖 3.2 | T1 時間的方塊圖..... | 19 |
| 圖 3.3 | T2 時間的方塊圖..... | 20 |
| 圖 3.4 | 關聯方向示意圖..... | 21 |
| 圖 3.5 | 影像關聯運算方式..... | 22 |
| 圖 3.6 | 影像關聯運算方式..... | 22 |
| 圖 3.7 | 向右方移動之影像關聯運算..... | 23 |
| 圖 3.8 | 向左下方移動之影像關聯運算..... | 24 |
| 圖 3.9 | 向右下方移動之影像關聯運算..... | 24 |
| 圖 3.10 | 車輛行進間可能狀..... | 25 |
| 圖 3.11 | 車輛行進間可能狀況..... | 25 |
| 圖 3.12 | 向左方移動之模擬示意圖..... | 26 |
| 圖 3.13 | 向左下方移動之模擬示意圖..... | 26 |
| 圖 3.14 | 向左上方移動之模擬示意圖..... | 27 |

| | | |
|--------|------------------------------------|----|
| 圖 3.15 | 向右方移動之模擬示意圖..... | 27 |
| 圖 3.16 | 向右下方移動之模擬示意圖..... | 28 |
| 圖 3.17 | 向右上方移動之模擬示意圖..... | 28 |
| 圖 3.18 | 向左下偏左方移動之模擬示意圖..... | 33 |
| 圖 3.19 | 向左下偏下方移動之模擬示意圖..... | 33 |
| 圖 3.20 | 系統晶片架構..... | 36 |
| 圖 3.21 | Pixel array 之排列..... | 36 |
| 圖 3.22 | 時序圖..... | 37 |
| 圖 3.23 | Single pixel cell 之架構..... | 37 |
| 圖 3.24 | 陣列間關聯運算之連結圖..... | 38 |
| 圖 3.25 | 陣列間 shift-in 與 shift-out 之連結圖..... | 38 |
| 圖 4.1 | 感光電路電路圖..... | 39 |
| 圖 4.2 | 電壓比較器電路圖..... | 40 |
| 圖 4.3 | 暫存器(負緣觸發)電路方塊圖..... | 41 |
| 圖 4.4 | 暫存器電路方塊圖：S1 閉合、S2 打開..... | 41 |
| 圖 4.5 | 暫存器電路方塊圖：S2 閉合、S1 打開..... | 41 |
| 圖 4.6 | 電壓比較器電路圖..... | 42 |
| 圖 4.7 | 傳輸閘電路圖..... | 42 |
| 圖 4.8 | 移位暫存器電路方塊圖..... | 43 |
| 圖 4.9 | 設計流程圖..... | 44 |
| 圖 4.10 | 感光電路之 Hspice 模擬..... | 45 |
| 圖 4.11 | 電壓比較器電路之 Hspice 模擬..... | 45 |
| 圖 4.12 | 負緣觸發暫存器之 Hspice 模擬..... | 46 |
| 圖 4.13 | 移位暫存器之模擬示意圖..... | 47 |
| 圖 4.14 | 移位暫存器之 Hspice 模擬..... | 47 |
| 圖 4.15 | 物體移動模擬示意圖..... | 49 |

| | | |
|--------|--------------------------------|----|
| 圖 4.16 | 4 × 4 像素陣列之 Hspice 電路模擬..... | 49 |
| 圖 4.17 | 物體移動模擬示意圖..... | 50 |
| 圖 4.18 | 4 × 4 像素陣列之 Hspice 電路模擬..... | 50 |
| 圖 4.19 | 物體移動模擬示意圖..... | 51 |
| 圖 4.20 | 4 × 4 像素陣列之 Hspice 電路模擬..... | 51 |
| 圖 4.21 | 物體移動模擬示意圖..... | 52 |
| 圖 4.22 | 4 × 4 像素陣列之 Hspice 電路模擬..... | 52 |
| 圖 4.23 | 物體移動模擬示意圖..... | 53 |
| 圖 4.24 | 20 × 20 像素陣列之 Hspice 電路模擬..... | 53 |
| 圖 4.25 | 電路佈局圖..... | 54 |
| 圖 5.1 | 側邊運動偵測影像晶片之外觀..... | 55 |
| 圖 5.2 | 晶片測試環境示意圖..... | 55 |
| 圖 5.3 | 測試環境實體圖..... | 56 |
| 圖 5.4 | 測試環境實體圖..... | 56 |
| 圖 5.5 | 資料擷取與計數之 Labview 方塊程式圖..... | 58 |
| 圖 5.6 | 邏輯判斷之 Labview 方塊程式圖..... | 58 |
| 圖 5.7 | Labview 程式之測試輸出圖..... | 59 |
| 圖 5.8 | 感光特性曲線：有透鏡開燈..... | 60 |
| 圖 5.9 | 感光特性曲線：有透鏡關燈..... | 60 |
| 圖 5.10 | 感光特性曲線：無透鏡開燈..... | 61 |
| 圖 5.11 | 感光特性曲線：無透鏡關燈..... | 61 |
| 圖 5.12 | 電壓比較器特性量測：輸入三角波..... | 62 |
| 圖 5.13 | 電壓比較器特性量測：輸入正弦波..... | 62 |
| 圖 5.14 | 電壓比較器特性量測：輸入正弦波..... | 63 |
| 圖 5.15 | 暫存器特性當 CLK=300KHz..... | 64 |
| 圖 5.16 | 暫存器特性當 CLK=400KHz..... | 64 |

| | | |
|--------|----------------------------------|----|
| 圖 5.17 | 暫存器特性當 CLK=500KHz..... | 64 |
| 圖 5.18 | 側邊運動偵測功能之測試示意圖..... | 65 |
| 圖 5.19 | 不透光區域覆蓋晶片之示意圖..... | 66 |
| 圖 5.20 | 各像素單元 SOL 暫存器之狀態：不透光區未覆蓋感光區..... | 66 |
| 圖 5.21 | 各像素單元 SOL 暫存器之狀態：不透光區未覆蓋感光區..... | 67 |
| 圖 5.22 | 第一個狀態轉變成第二個狀態時之 SOL 輸出模擬結果..... | 68 |
| 圖 5.23 | 第二個狀態轉變成第一個狀態時之 SOL 輸出模擬結果..... | 68 |
| 圖 5.24 | 晶片測試輸出結果：Vb 由大至小..... | 69 |
| 圖 5.25 | CLK1 與 CLK2 相對應之波型..... | 69 |
| 圖 5.26 | 晶片測試輸出結果：Vb 由小至大..... | 69 |
| 圖 5.27 | CLK1 與 CLK2 相對應之波型..... | 70 |

