

# 平面顯示器時序控制與驅動訊號控制之研究設計

鄭慶民、胡永柵

E-mail: 9419800@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

目前LCD控制IC是分別為LCD Control Board及LCD Module兩部份所組成。本論文是將為LCD Control Board and Module內部的TCOM部分合併來設計，使得電路朝向單晶片化設計。利用TFT-LCD 3.5吋面板來做為顯示部分，以CPLD (Xilinx之XC95288XL)為控制核心，搭配PHILIPD SAA7111 Video Decoder將NTSC連續來源訊號解碼為R.G.B數位連續訊號；透過Verilog 硬體描述語言設計，將R.G.B數位連續訊號存入Winbond之W26020A暫存器內，同時做顯示資料重新排列運算，校正與TFT-LCD面板顯示區域大小一致，然後其建立TCOM各連續訊號波形，之後，以同步方式將顯示資料及TCOM波形，輸出到TFT-LCD面板上做顯示，同時，也立即在處理下一筆顯示資料的排列及校正運算，以達到輸入控制及輸出顯示的連慣性設計，做最有效率的控制模式，以實現驅動電路走向單晶片化的領域。

關鍵詞：NTSC訊號、硬體描述語言、可程式化邏輯元件

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii	中文摘要 . . . . .	
. . . . . iv	英文摘要 . . . . .	v	誌謝 . . . . .
. . . . . vi	目錄 . . . . .	vii	圖目錄 . . . . .
. . . . . x	表目錄 . . . . .	xii	第一章 緒論 1.1研究背景與動機 . . . . .
. . . . . 2	1.2 本文架構 . . . . .	2	1.3 系統架構 . . . . .
. . . . . 3	第二章 液晶顯示器發展趨勢探討 2.1 LCD TV 產品發展趨勢 2.1.1		液晶螢幕顯示器簡介 . . . . .
. . . . . 4	2.1.2 LCD TV產品開發概況 . . . . .	10	2.1.3 薄膜電晶體液晶顯示器
. . . . . 14	2.2 LCD TV市場走向 2.2.1 LCD TV在日本市場強勢競爭力 . . . . .	18	2.2.2 TV製造商紛以平面顯示器 ( FPD ) TV為促銷重點 . . . . .
. . . . . 19	2.2.3 FPD改造TV產業生態 . . . . .	20	2.2.4 多樣功能強化附加價值 . . . . .
. . . . . 21	2.2.5 LCD TV在殘影和顏色再現性上大有改進 . 23	2.2.6 全球各大TFT-LCD面板廠商投資簡介 . . . . .	24
. . . . . 27	2.3 LCD TV控制IC國內外廠商發展策略 2.3.1 國外廠商以購併取得技術及市佔率 . . . . .	27	2.3.2 國內廠商以低價競爭搶佔市佔率 . . . . .
. . . . . 28	2.4 LCD TV 控制IC發展介紹 2.4.1 LCD TV 控制IC元件概要 . . . . .	29	2.4.2 LCD TV 控制IC功能概要 . . . . .
. . . . . 30	2.4.3 系統功能與規格需求 . . . . .	32	第三章 系統架構模式分析 3.1 NTSC / PAL / SECAM .3.1.1 NTSC / PAL / SECAM簡介 . . . . .
. . . . . 35	3.1.2 NTSC 系統掃描原理 . . . . .	36	3.2 Video Decoder 3.2.1 Video Decoder ( SAA7111 ) 介紹 . . . . .
. . . . . 38	3.3 核心架構 3.3.1 CPLD簡介 . . . . .	40	3.3.2 硬體描述語言 ( Verilog HDL ) 介紹 . . . . .
. . . . . 42	3.3.3 標準設計流程 . . . . .	46	3.3.4 TCOM介紹 . . . . .
. . . . . 48	第四章 實驗測試 4.1 實驗測試工具 . . . . .	51	4.2 實驗步驟與過程 . . . . .
. . . . . 54	4.3 實驗成果 . . . . .	57	第五章 結論與未來展望 5.1 結論 . . . . .
. . . . . 59	5.2 未來展望 . . . . .	59	參考文獻 . . . . .
. . . . . 61	圖目錄 圖1.1 LCD Monitor主流架構 . . . . .	2	圖2.1平面顯示器分類圖 . . . . .
. . . . . 5	圖2.2液晶光電效應 . . . . .	7	圖2.3 LCD的顯示原理及基本架構 . . . . .
. . . . . 8	圖2.4 LCD顯示方式 . . . . .	9	圖2.5 LCD TV面板性能的演進過程 . . . . .
. . . . . 11	圖2.6全球PDP 市場預測 . . . . .	21	圖2.7 LCD TV 控制晶片模組線路圖 . . . . .
. . . . . 29	圖3.1 NTSC / PAL系統奇偶圖場掃描方式 . . . . .	36	圖3.2 NTSC系統奇偶圖場掃描
. . . . . 37	圖3.3 SAA7111方塊圖 . . . . .	38	圖3.4 SAA7111 Analog Input
. . . . . 39	圖3.5 SAA7111 Decoder Output RGB Format Data . . . . .	39	圖3.6 PLD分類 . . . . .
. . . . . 40	圖3.7 CPLD High Level Architecture . . . . .	42	圖3.8 Verilog上而下的
. . . . . 45	圖3.9 Verilog下而上的設計方法 . . . . .	45	圖3.10硬體描述
. . . . . 47	圖3.11 TCOM方塊圖 . . . . .	48	圖3.12
. . . . . 49	圖3.13 TCOM輸出時序 ( Horizontal/Vertical timing chart ) 50		圖4.1實驗基板 ( 第一板 ) . . . . .
. . . . . 52	圖4.2實驗基板 ( 第二板 ) . . . . .		. . . . . 52
. . . . . 52	圖4.3 NTSC PATTERN GENERATOR設備 . . . . .	53	圖4.4 Xilinx 6.2i版編譯器 . . . . .

53	圖4.5研究架構整體系統	54	圖4.6模擬第1單元訊號波形輸出情況
55	圖4.7模擬第2單元訊號波形輸出情況	56	圖4.8使用PATTERN GENERATOR設備
57	圖4.9使用VCD 播放機設備成果	58	表目錄 表2.1 LCD產品比較
6	表2.2 CRT TV與LCD TV 產品屬性比較	10	表2.3日本廠商液晶電
13	表2.4液晶電視用LCD面板規格需求	13	表2.5液晶電
13	表2.6膜電晶體顯示器材料發展趨勢	15	表2.7
23	表2.8 全球TFT-LCD 第五代線投產情況	25	表2.9 全球TFT-LCD 第六、七代線投產情況
33	表2.11 LCD TV 控制IC 主要系統功能及規格需求(續)	34	表3.1 NTSC / PAL / SECAM各系統之比較表
36	表3.2廣義PLD分類	41	

## 參考文獻

- 【1】黃丁林，“STN-LCD產業污染盤查分析之研究”，朝陽科技大學環境工程與管理碩士論文，2002
- 【2】全球電子報，“TFT LCD 產業專論”，全球產業研究中心，2001,5
- 【3】黃文輝、黃素珍、葉仰哲，“平面顯示器材料市場預測與未來發展趨勢”，工業材料雜誌，210期
- 【4】拓璞產業研究所，“掌握光電大脈動”，光電產業研究中心，2002,12
- 【5】拓璞產業研究所，“光電產品發展趨勢分析”，光電產業研究中心，2003,12
- 【6】王志方，“LCD 控制IC產業概況”，台灣工業銀行，2003,5
- 【7】翁富山，“LCD 控制IC發展概況”，台灣工業銀行，2002,5
- 【8】全球電子報，“光電顯示器產品發展現況與趨勢”，全球產業研究中心，2002,9
- 【9】拓璞產業研究所，“光電產業發展現況與趨勢”，光電半導體產業研究中心，2003,9
- 【10】DATA SHEET, “SAA7111A”, PHILIPS, 1998,5
- 【11】廖裕評、陸瑞強，“CPLD數位電路設計”，全華科技圖書股份有限公司，2001,6
- 【12】林灶生、劉紹漢，“FPGA晶片設計與專題製作”，全華科技圖書股份有限公司，2004,6
- 【13】林灶生、劉紹漢，“Verilog FPGA晶片設計”，全華科技圖書股份有限公司，2004,5
- 【14】黃英叡、黃稚存、張銓淵、江文啟，“Verilog HDL硬體描述語言”，全華科技圖書股份有限公司，2003,1
- 【15】Mark Gordon Arnold, “Verilog Digital Computer Design”，美商普林蒂斯爾國際出版有限公司，2001
- 【16】上海廣電計算機有限公司，“液晶顯示器(LCD)產品介紹以及市場趨勢”，中國大陸上海，2002
- 【17】勝華科技股份有限公司，“液晶顯示器(LCD)簡介”，品保部新進人員教育訓練教材，2002
- 【18】鄭啟璞、陳萬原、鄭智和，“廢液晶顯示器處理再利用評估”，經濟部工業局，永續產業發展雙月刊第八期，2003