

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

USB 技術在高速快閃記憶體燒錄器中的應用

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2622-E-164-002-CC3

執行期間：93年05月01日至94年04月30日

執行單位：修平技術學院電機工程系

計畫主持人：林振漢

計畫參與人員：余建政, 鈕健, 王錦賢, 曾威元

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫為提升產業技術及人才培育研究計畫，不提供公開查詢

中 華 民 國 94 年 8 月 17 日

國科會補助提升產業技術及人才培育研究計畫成果完整報告

USB 技術在高速快閃記憶體燒錄器中的應用

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC - 93 - 2622 - E - 164 - 002-CC3

執行期間： 93 年 5 月 1 日至 94 年 4 月 30 日

計畫主持人：林振漢

共同主持人：余建政

計畫參與人員：王錦賢, 曾威元

處理方式：完整報告內容因涉及專利、技術移轉案或其他智慧財產權，不予公開。

執行單位：修平技術學院電機系

中 華 民 國 93 年 7 月 1 日

國科會補助提升產業技術及人才培育研究計畫成果精簡報告

學門領域：工程處

計畫名稱：USB 技術在高速快閃記憶體燒錄器中的應用

計畫編號：NSC - 93 - 2622 - E - 164 - 002-CC3

執行期間：民國 93 年 5 月 1 日起至民國 94 年 4 月 30 日

執行單位：修平技術學院電機系

主持人：林振漢

參與學生：

姓名	年級 (大學部、碩士班、博士班)	已發表論文或已申請之專利 (含大學部專題研究論文、碩博士論文)	工作內容
王錦賢	大學部三年級	專題報告	資料整理，人機介面軟體、驅動程式撰寫
曾威元	大學部三年級	專題報告	資料整理，零件採買，PC 板佈局，印刷電路板加工

合作企業簡介

合作企業名稱：南開企業有限公司

計畫聯絡人：范國龍

資本額：1000 萬元

產品簡介：電子電機教學器材，感測器產品的代理及製造

網址：電話：04-27253941

研究摘要：

關鍵詞：快閃記憶體、通用串行匯流排(USB)、IEEE 1394(FireWire)

本計畫使用 USB 介面技術，協助合作廠商開發新款高速傳輸快閃記憶體燒錄器，改良傳統採用老舊 RS232 協定燒錄器速度緩慢之缺點。透過此計畫的執行，不僅使得廠商開發出高利潤之燒錄器，在競爭市場上創造商機。此外，參與計劃研究者獲得高速匯流排技術寶貴的實務經驗。

英文摘要：

Keywords：Flash Memory, USB (Universal Serial Bus), FireWire

In this project, we had developed a high-speed programming technology for flash memories, with fast programming method and a USB interface. We will improve the performance of flash memory programmer to meet current and future market demand, in terms of programming speed and cost. This project can benefit not only the cooperation company but the researchers about the technology of high speed USB and its applications.

人才培育成果說明：

此計畫由多位教師與學生共同參與開發，實作完成 USB 高速燒錄器。在系統開發過程中，讓參與之人員熟悉高速匯流排技術與最新 USB 2.0 介面開發的實務經驗。累積的人才培育成果包括：

1.培養本系高階 CPLD 電路設計與 USB IPU 應用之研發人才:

本計畫的研發工作主要應用高階 CPLD 的電路設計技術，以及使用 USB 發展系統所提供、經過認證之 IP 及輔助發展套件，整合出快閃記憶體控制電路。產品開發過程的電路設計，令參與研究的老師獲得 USB IP 矽智財與 CPLD 電路設計與整合的實務經驗。

2.提升合作廠商工程師之研發能力:

本計畫執行過程中，充分與合作廠商研發工程師配合，並且對於該公司較不熟習的高階匯流排與 USB 通訊介面設計，實施教育訓練，具體提升該公司以匯流排與 USB 界面之開發能力。

3.建立校園產學資訊情報管道，提升技術研發素質:

參與計畫的老師與學生，在研發的過程中，透過資料的搜集，以及與合作廠商工程師的討論，對於產業界的驅勢與需求有更進一步的了解，進而累積的計畫管理、零件採購經驗及管道。透過合作廠商的經驗傳授，使得參與計畫的教師獲得電子製造業寶貴的實務經驗。彌補校園內缺乏產業界情報的問題。

4.培養學生實作能力:

參與計畫的學生從協助老師的研究過程中，電路板佈局、焊接工作由學生進行，教師偕同指導。電路板設計軟體，以工業界廣泛使用，累積學生在電路實作的經驗。此外，本計畫使用 Labview 圖控軟體監控硬體，及使用 Quartus II 軟體撰寫 VHDL 開發矽智財，使得參與計畫的學生可以熟悉未來的工作職場。

技術研發成果說明：

本計畫採用 USB2.0 高速匯流排技術 研發出一套高速快閃記憶體燒錄器。利用高速 USB 介面之高速傳送能力，燒錄器內嵌入控制電路達成零時間延遲的燒錄速度。取代傳統 RS232 匯流排燒錄器。USB2.0 高速匯流排的技術開發，確有其商業價值。此項研究導出以下的技術成果：

1. 燒錄器內嵌入 USB 控制電路及快閃記憶體控制電路，線上即時燒錄 (ISP) 燒錄器上 1 對 8 快速對拷，及 CPLD 下載。並提供資料完整性的檢查，可以確保資料快速正確燒錄。
2. 使用最新 USB2.0 介面改良傳統產品所使用的老舊介面。此產品有效改良老式 RS232 同型產品。
3. 此一技術可以降低快閃記憶體後段燒錄資料的時間，確實能降低快閃記憶體下游加工成本，提昇所獲得的技術可以提昇合作廠產品競爭力。
4. 研發所獲得的高速匯流排技術除了可以使合作廠商獲得技術提升，對於未來更先進的匯流排技術也能迎頭趕上。
5. 本計畫採用 USB 發展系統所提供、經過認證之 IP 及輔助發展套件，整合快閃記憶體控制電路，經過具體驗證 CPLD 電路設計與 USB 矽智財之整合，具有完美的相容性，可以使用在微電子產業各領域。

技術特點說明：

本計畫執行過程中應用到的技術包括：CPLD 電路設計，USB IP 的整合、原型機印刷電路板的製作，Labview 人機界面的程式設計，相關技術特色說明如下：

1. 針對快閃記憶體燒錄器具高利潤但是少量的產品特性，採用可程式邏輯元件(CPLD)，以硬體描述語言(HDL)先行設計電路，經模擬軟體模擬電路功能無誤後，再將電路設計檔案下載到 CPLD 系統。由於可多次下載而不損害，電子工程師以此元件重複修正、偵錯、更新系統，可以大幅降低開發成本及免除開發 ASIC 所隱藏的研發風險。
2. 採用 USB 發展系統所提供、經過認證之 IP 及輔助發展套件，整合快閃記憶體控制電路，達成電路設計。節省因自行發展 USB IP 或直接採購 USB 套件 IC 所需龐大的研發人力與成本，並可讓設計與整合工作更具有彈性調整空間。
3. 使用 Altera 元件及軟體(QUARTUS)的 0.13um 製程生產的產品。該產品在速度、功能、及價格皆滿足設計需求。使用此元件除可大幅降低商品的成本，亦將提高產學合作在 CPLD 領域技術層級的技術。
4. 使用 C 語言結合圖控軟體(LABVIEW)完成人機介面，與合作廠商共同規劃出人性化，適合研發人員及第一線作業員方便操作的人機介面。由於人機介面採用工業界自動量測軟體 Labview，可以在很短時間內建構人機控制的軟體介面,此軟體在工業界受歡迎的程度有目共睹。例如傳統的燒錄器操作軟體，面板未中文化;本燒錄機產品規劃時，就可將中文化作業面板納入設計考量。

可利用之產業及可開發之產品：

近年來，USB 廣泛被用來連接 PC 週邊產品，能與 PC 連線的產品，就能創造產品的普及率，並確立它已成為計算機與週邊設備之間進行數據交換的主流匯流排協定，取代傳統的並行介面和串行介面而成為最主要的 PC 機標準介面。

快閃記憶體已成為台灣半導體工業重要的產值，下游的應用更是欣欣向榮。由於一般市售的快閃記憶體燒錄器大部分是以 RS232 為介面，大容量的快閃記憶體將耗費不少時間。大部分時下的產品皆是針對標準型快閃記憶體而設計。

目前仍未見以 USB 介面為規格的快閃記憶體燒錄器，此產品最大的一個研發瓶頸在於 USB 介面的控制電路。本計畫因此鎖定利基型快閃記憶體為發展重點，增加燒錄器人性化的軟體操作面板。考慮到相容性、穩定性、安規的認證，研發的成果應用在高速快閃記憶體燒錄器上，能讓計畫贊助廠商獲得較高的利潤，並將與慢速的相關產品形成區隔。開發過程所獲得的高速匯流排技術可以繼續沿用在後續產品的開發。

推廣及運用的價值：

隨著快閃記憶體的應用日漸普及，廣泛使用在數位儲存裝置，電子書、BIOS 等方面，近年來更普遍使用在 CPLD 規劃器。本計畫結合快閃記憶體燒錄與 USB 高速傳輸功能，開發出的高速快閃記憶體燒錄器，可提供超大容量的快閃記憶體的應用，加快燒錄器的速度，同時也可降低燒錄的成本。此外，CPLD 規劃器特殊的輸出入架構，也可滿足開發出特殊的燒錄器的需求。

經市場情報分析:高速匯流排的技術將衍生出非常可觀的商機。這可以由當初 Intel 推出 USB 匯流排的技術，由當初各方不看好，到目前的應用面百家爭鳴，當初沒有掌握此技術者，最後必失去商機。若能以本次研發之高速快閃記憶體燒錄器產品投石問路，不僅可以獲得商品的利潤，也可掌握高速匯流排設計的經驗。此外，更值得重視的是，Intel 在三年內將推出所謂 3GIO (PCI-EXPRESS)，技術層次更高，效能更好的匯流排技術。若能掌握目前最新的技術，相信在未來的新技術競爭，將不會缺席。

本研究計畫最終不僅完成廠商所指定的產品功能設計，其技術的特點是建構出發展類似產品的最佳化解決方案，可以具體提升產學兩造的研發潛能。