

海 外 科 學 技 術

情 報



李根喆 (本學會編輯幹事)

- ◆ 로보트에 의한 大統領選舉戰의 實況放送
- ◆ 8087 코프로세서
- ◆ 新世대의 魅力인 메모리칩
- ◆ 効率이 良好한 오피스 通信시스템의 設計
- ◆ 家庭用 컴퓨터센터
- ◆ 마이크로회로의 縮小化에 의한 問題點

◆ 로보트에 의한 大統領選舉戰의 實況放送— 音聲認識과 音聲合成의 結婚

美國 Woldata 社에서 世界 最初의 意志을 담은 로보트 qmnivor는 音聲認識機能과 音聲合成機能 및 人工 知能을 갖고 있으며 以外에 各種 外界센서와 10in 높이 의 階段도 올라갈 수 있는 移動裝置 및 操作裝置를 具備한 10萬弗 價格의 裝置인 것이다.

Qmnivor는 슬라이드를 使用해서 講議를 하며 電話에 應答할 수 있다. 또한 qmnivor의 耳는 2個의 指向性 마이크로폰으로서 머리를 話者의 方向으로 돌릴 수 있는 것이다.

音聲認識시스템은 Interstate Electronics 社의 音聲 認識모듈 (VRM)을 使用하여 100單語를 認識할 수 있고 人工知能시스템은 認識한 單語를 文脈中에서 解釋하는 以外에 音聲認識템플릿을 動的學習으로서 變更을 行하고 있다.

이와같이 人間이 듣는것과 같은 方法으로서 사람의 對話를 알 수 있으며 音聲出力과 音樂을 使用해서 qmnivor는 말을 할 수 있는 것이다.

音聲合成은 Texas Instruments 社의 시스템을 基本으로 하고 誤數를 增加시키기 위하여 Votrax社의 音聲 合成裝置를 採擇하고 있다. 電池는 니켈-카드뮴 電池를 使用하며 充電은 스스로 콘센트를 찾아서 플러그를 넣고 自動적으로 行한다. 콘센트의 發見繼誘導 또는 視

覺的인 패턴認識을 利用해서 行하며 自發行動을 위하여 大氣壓計 및 溫度計 등의 外界센서를 具備하고 있으며 天氣豫報를 할 수 있다고 한다.

센서는 接觸스위치, 赤外線檢知器, 周圍光檢出器, 磁場檢出器, 放射線檢出器, 大氣汚染檢出器 및 流體檢出器 등 以外에 2個의 컬러텔레비전을 具備하고 있으며 패턴識別도 行할 豫定이다.

또한 通信시스템을 連結할 수 있는데 例을 들면, 뉴욕·타임즈合同通信의 데이터베이스에서 뉴우스를 받아서 大統領選舉戰의 狀況을 回答할 수 있으며 頭腦는 64K 바이트의 마이크로컴퓨터로서 그리고 言語는 BASIC 또는 PASCAL을 使用하고 있다.

◆ 8087 코프로세서

美國 Intel 社에서는 8086과 8088 마이크로프로세서를 結合해서 計算能力을 100배로 높이는 8087數直 데이터, 프로세서를 開發했다. 8087은 高性能실리콘·게이트 MOS技術의 成果이며 單一실리콘 基板을 使用함으로써 高速動作과 信賴性을 保證하고 있다.

8087은 5V로 動作하며 40핀세라믹, 패키지에서 內藏되어 있다.

8087은 8086 또는 8088의 coprocessor로 動作한다. 例을 들면 8087과 8086을 組合하면 兩者는 調和되어서 動作하며 同一한 命命의 스트림을 받아서 여기서 選擇된 命命을 實行하게 된다.

8086은 메모리의 分割을 行하고 메모리의 動作어드레스를 計算한다. 한편 8087은 이것과는 別度로 複雜한 計算이나 論理動作을 遂行할 수 있고 8087과 마이크로프로세는 콘트롤라인을 통해서 相互通信하는데 리퀘스트와 그랜드라인은 8087 로컬버스에서 制御를 行하기 위하여 使用한다.

프로그램은 8086, 8088과 8087에 共通인 어셈블러

言語, ASM-86으로 쓰며 ASM-86은全體의 8087인 데이터 타입을 定義하기 위한 指針을 준다. 또한 8086과 8088用의 高水準 言語, PL/M-86도 8087을 프로그래밍하는데 使用할 수 있다.

8087의 레지스터뱅크는 40개의 16비트레지스터와 等價인 8개의 80비트 레지스터를 包含하며 이들의 레지스터는 普通 푸시다운스태틱으로 使用할 수 있으며 또한 이들은 프로그램으로 어드레스할 수 있다.

스택은 파라메타를 서브루틴에서 서브루틴으로 보내는 데도 使用할 수 있으며 各種 루틴은 同一 서브루틴을 呼出할 수 있다.

콘트롤語에 있어서 콘트롤비트는 라운딩이나 無限大의 結果에 대해서 取할 수 있는 動作 뿐만이 아니라 精度레벨도 指定하며 精度콘트롤은 라운딩프로세스를 3개 레인지의 하나로서 調整하는데 精度의 콘트롤은 8087보다 精度가 나쁜 다른 機械를 시뮬레이트하는데 특히 有益하다.

라운딩콘트롤은 인터벌計算에 有效하며 計算은 恒常 라운딩없고 이로부터 라운딩다운하여 實行한다.

8087의 아키텍처 템플러리, 리얼이라고 부르는 擴大된 中間形式을 包含하는데 이 形式은 利用者에게 매우 有利한 것으로서 機能의 正確한 數學的 統計學的의 라이브러리를 構成하는 方法을 주고있다.

한편 8087의 主要利點은 소프트웨어에 플레이터를 容易하게 組立할 수 있는데, 事實 Intel社에서는 8087 하드웨어와 같은 에뮬레이터를 提供하고 있다.

既存 8086 또는 8088 베이스의 시스템에 8087을 附加하는 하드웨어는 容易한 것으로서 8087은 이들의 프로세스와 同一한 클럭發生器와 시스템버스 인터페이스 컴포넌트를 使用하고 있다. 그리고 8087은 正確하고 信賴性이 없는 無重力航行시스템, 비지네스테이터 處理프로그램의 單純化 및 經理計算 등에 應用될 것이다.

◆ 16 비트 메이커의 位置는 確固不動

美國 Motorola社에서 最初로 16비트 프로세서 68000을 만든 以來 周邊回路나 소프트웨어등의 소프트웨어를 充實히 行하고 있으며 各種 周邊칩, 소프트웨어 패키지 및 開發品種등을 보스톤市에서 開催된 Electro 180에서 發表하였다.

Motorola社에서는 텍사스州의 austin工場을 稼動시키고 마이크로컴퓨터의 一覽表를 積極的으로 推進한바 1977년에는 3개의 8비트 패밀리와 高級化 機種 16비트의 主要計劃을 進行시켰다.

한편 Motorola社의 68000, Intel社의 8086, Zilog

社의 Z 8000 및 National Semiconductor社의 NSC 16000의 서포트 더바이스는 이것에 先行된 8비트 더바이스와는 전혀 다른 形式으로 된 것이다.

8비트인 경우 利用者의 反應에 應答하는 形態로 콘트롤러나 서포트칩을 살린 것으로서 最近에는 칩메이커가 計劃하여 머신과 附屬더바이스를 生産하고 있다. 따라서 LSI 技術로서 실리콘칩의 再結合이 可能하다.

또한 各會社의 컴퓨터가 매우 強力하므로 CPU自體를 分離해야 되며 이 結果 現在의 高性能 16비트 유닛은 멀티칩으로 實現하는데 將來에는 HMOS II, III 技術을 갖는 狀態가 될 것이다.

TI社는 1年以内に 9900패밀리에 2개의 高性能 機械를 追加할 計劃이며 memory to-memory 아키텍처를 固執하고 있다. Intel社에서도 分離된 메모리메니지먼트 유닛을 先行시키고 I/O 프로세서 8089와 高等 數學 coprocessor 8087을 提供하였다.

其他 칩메이커는 外部더바이스로서 메모리를 管理할 計劃이며 最終 利用者시스템 또는 Intel社가 圖謀한 게임라인에 들어가지 않도록 하고 있으며 Motorola, National, Zilog 및 TI의 各會社가 直接 市場을 目標로 하고 있다. 한편 80年末에 發表한 Intel社의 시스템도 이들이 對抗할 수 있을 것이다.

◆ 新世代의 魅力인 메모리칩

世界의 半導體메이커는 다음 世代에 새로운 메모리칩을 製造할 方向으로 있으며 現在 使用되고 있는 칩容量의 4배를 갖게 될 것으로 豫想하고 있다.

本 칩은 64K RAMs라고 부르는 것으로서 64K 컴퓨터데이터의 65,536비트를 略記한 것이다. 現在 普及된 것은 16K로서 64K를 컴퓨터에 어떻게 使用할가하는 것에 대하여 業界에서는 激戰을 展開할 것이다.

한편 美國에서는 Intel, Mostek, Motorola, National Semiconductor社가 스타트라인의 立場에 있으며 日本은 充分한 組織化를 圖謀할 수 있는 팀을 編成하고 있다. 특히 富士通은 64K RAM에 最初로 便乘한 會社로서 以外에 日本電氣 (NEC), 日立製作, 東芝, 三松下, 三洋電機등이 64K를 製造할 計劃으로 있다. 또한 美國半導體메이커會社의 大部分은 日本에 64K RAM 마케팅의 60~70% 株式을 빼앗기지 않을까 하고 憂慮하고 있다.

64K는 小形컴퓨터를 만드는 會社에서 81년에 市場에 내놓을 것이며 價格은 現在 80~100弗되나 82~83년에는 16 RAM의 4배價格인, 電力消費, 信賴性面에서 優先한 것이다.

또한 83년에는 64 K RAM이 經濟性을 10弗 以下가 될것으로 生産하고 있으나 高度의 設計와 技術로서 이 分野에서 年間 20 億弗의 市場을 確保하 것이다.

◆ 高信賴性 카세트드라이브

低價格이며 信賴性이 높은 카세트드라이브시스템을 美國內 會社에서 提案하고 있다. 本 시스템은 直流모우터 驅動시스템으로 되어 있으며 速度制御때문에 直流타코메터와 마이크로프로세서 및 D - A 콘버터를 組給한 것이다.

그리고 直流타코메터의 出力과 마이크로프로세서의 出力指示值를 D - A 콘버터를 通하여 作成한 基準直流電壓을 合쳐서 모우터의 驅動增幅器의 入力으로 하며 基準電壓과 타코메터出力差에 의해서 誤差信號를 發生하는데 이것이 速度의 制御信號가 되는 것이다.

한편 마이크로프로세서의 入力信號는 直流모우터 軸의 回轉數를 計數하는 센서인데 이와 같은 方式을 採擇한 理由는 테이프의 보냄과 캡스턴方式이 아닌 하프方式을 使用하기 때문인 것으로서 本方式은 캡스턴方式보다도 信賴性이 높으며 機構的으로 單純하고 테이프의 損傷이 없다고 한다. 다만 一定한 테이프의 速度를 얻기 위하여는 速度를 製御監視하는 系가 必要하다.

D - A 콘버터는 8 비트의 分解能이 있으면 充分하나 7 비트에도 使用할 수 없는것은 아니다. 例를 들면 Motorola 社製의 MC 1408 L - 7 이나 General Instrument 社製의 Ay - 5 - 5053 은 適合한 것이다.

또한 直流타코메터는 比較的 高價이나 시스템 全體를 보면 構成이 單純하고 性能이 良好하며 低抗回路網에 의해서 速度制御를 行하는 것도 容易하게 實現할 수 있다. 그리고 電子的으로 直流모우터를 制御하는 代替方式으로서 位相固定루우프, 周波數 固定루우프, 백 emf 브리지, 交流타코메터, 光타코메터에 대하여 各各의 得失을 評價한 結果 直流타코메터方式이 最適이라고 結論을 내렸다.

다음에 各各의 主要缺點을 보면 다음과 같다. 즉 位相固定루우프는 安定性에 問題가 있으며 周波數 固定루우프는 셋트업이 困難하고 테이프 速度가 變動된다. 또한 백 emf 브리지는 시스템 배런스를 維持하기 困難하며 테이프速度의 지터가 發生된다. 攄으로 交流타코메터는 信賴性이 나쁘며 光타코메터는 機構的으로 複雜하다.

◆ 効率が 良好한 오피스 通信시스템의 設計

컴퓨터를 利用한 通信文의 傳達은 TSS (time sharing system)의 副産物로서 出現한 後 最近에는 PL-A-

NET, ONTYME 등의 시스템에서 볼 수 있는 바와 같이 增加되고 있으나 ARPA가 本來의 데이터通信보다도 通信文의 交換에 使用됨으로서 世人을 놀라게 하고 있다.

또한 컴퓨터에는 初歩의 利用者도 즐겁게 使用할 수 있는 시스템의 要求가 增加되고 있으나 將來에는 需要와 性向 및 期待減 3가지로 分別될 것이다. 需要는 A. Maslow의 著書를 보면 對人關係의 好轉이나 社會的인 信用獲得에 도움이 되며 利用者의 性向은 CRT 表示裝置등에 대한 個人的 嗜好나 操作難易에 歸着된다. 또한 期待減은 既存電話나 텔레타이프에 匹敵하는 安定性과 信賴性이 새로운 通信시스템에도 期待할 수 있는 것이다.

한편 시스템設計上의 問題點은 一般的인 誤診傾向으로서 複雜한 컴퓨터와 長期間의 養成을 要하는 프로그래머를 利用者側으로 떠맡기고 利用者側에서는 시스템의 內容을 모른다는 것은 다음과 같다.

첫째, 시스템을 調達하는 側의 意向과 社內 各 利用者 自身の 希望條件 둘째, 利用者의 業務効率을 實際的으로 向上시키는 設備등을 들 수 있다.

다음에 시스템 設計의 進行方法으로서 2가지 方式 즉 終的인 利用者의 모델에서 出發하는 設計와 最終的인 利用者에 관한 研究方法論을 들 수 있다.

첫째方式은 7段階로 다음과 같이 나누어 진다.

- (1) 利用者條補의 主體的인 豫想에서 技術革新受容의 可能性 調査,
- (2) 作業흐름의 分析, 作業測定 및 必理學的 技術등을 利用해서 効率向上에 寄與할 수 있는 데이터의 收集,
- (3) 카솔制御와 코맨드用語의 首尾 一貫性 등 特殊한 部分의 設計는 人間性向에 관한 資料에 의해서 檢討할 것,
- (4) 導入의 初期에서 運用時期까지 必要한 各種 機能의 內容을 決定할 것,
- (5) 컴퓨터를 經過하는 通信文은 시뮬레이션을 使用한 經過調査로서 인터페이스와 作業方法을 決定,
- (6) 上記한 檢討結果에 새로운 시스템의 特徵을 附加할 것,
- (7) 各種 機能과 特徵을 現在 可能한 技術로서 對照하여 試案을 條正할 것 등이다.

한편 둘째方法論은, (1) 利用者의 生産性을 向上시키는 것으로서 이것은 量的인 데이터의 改善을 위하여 모델이 必要하여, (2) 作業環境中에 受容되는 것은 무엇인가 하는 것인데 이것은 보다 主觀的인 데이터에 依存되는 것이다.

具體例로서 어떤 電子機器메이커의 事務職 200人을 抽出해서 質問書를 보내고 回答內容에 의해서 20~40人에게 面接調査을 하였으며 最終評價用的 質問으로서 對衆者 全員에 將來 導入可能한 技術의 改善의 イメージ에 대하여 調査한 바 會話, 電話 및 메모 등의 通信

關連業務의 質間은 음선이었다.

이상과 같은 케이스터디를 完了한 後 人間, 組織 및 시스템設計要因間의 相關을 調査하였다. 또한 利用者側의 要求로부터 새로운 시스템을 採用할 確率과 一定期間內에 受容可能한 技術레벨 및 機能 등을 算出한 結果 利用者指向形이었다고 한다.

◆ 家庭用 컴퓨터센터

70年代에는 텔레비전이 家庭을 차지하였으나 80年代에는 情報뱅크와 인텔리전트家庭端末이 占有하게 되었다. 이미 많은 先進工業國에서는 Viewdata 또는 Videotex라고 하는 것으로 會話形 通信을 行하고 있다.

이와 같이 初期의 家庭情報用端末로서 디코우더는 受像機를 電話網 또는 케이블網에 接續하여 데이터와 音聲의 兩方向 傳達를 可能하게 한다.

한편 가장 進歩한 Viewdata는 英國의 BPO가 運營하고 prestel로서 現在 加入者數는 約4,000이며 其中 3,500이 業務用이고 500이 家庭用으로서 美國, 캐나다, 프랑스, 스위스, 西獨, 日本, 오란다, 스웨덴, 및 덴마크의 各國에서도 Viewdata와 teletext에 대하여 初期의 現場試驗을 行하고 있다.

美國 International Resource Development 社의 調査報告에 의하면 이와 같은 새로운 情報서비스에 의한 收入은 80年에는 2505 弗이나 되나 90年에는 29 億弗로 成長할 것으로 推算하고 있으며 業種別 主要收入을 보면 娛樂이 20 億弗, 教育-訓練이 4 億弗 그리고 뉴스가 2.7 億弗이 될 것이다.

이와 같은 새로운 서비스의 普及에 대하여 美國內의 最大 障害는 federal communications commission (FCC)에 의한 規制인바 FCC가 兩方向 viewdata와 1方向 teletext의 表示規格을 決定할 때까지는 텔레비전메이커는 디코우더 附着形 受像機의 生産에 들어갈 수 없는 것이다.

또한 美國電子工業會 (EIA)의 分科委員會에서는 81年末까지 FCC가 teletext의 規格을 決定하도록 勸告하고 있으며 EIA의 Zenith 社 委員인 Ciciora氏는 技術的으로 重要한 3個 項目으로서 言語와 페이지 樣式 및 信號形式을 들고 있다.

美國標準으로서 英國의 teletext, 프랑스의 antiopie 캐나다의 telidon의 3個方式이 候補로 되어 있으나 CBS 放送그룹은 antiopie 方式을 主張하고 있다. 이것은 英國方式과 比較하면 技術的으로 다음과 같은 長點, 즉 可變表示形式, 비데오디스크用 디코우더와 互換性, 있는 데이터 및 컴퓨터패킷網과 같은 各種 傳送方式에 適用할 수 있는 融通性 있는 符號化 構成으로 되어 있

다는 것이다.

또한 日本, 캐나다 및 西歐各國에서의 이러한 情報 시스템開發은 政府關係機關을 中心으로 進行하고 있으나 美國의 경우는 私企業에서 技術開發과 市場開發을 맡고 있다. 뉴메이터시스템은 既存의 廣告, 宣傳 體와 競合함으로써 業界收入의 變化에 큰 影響을 주고 있으며 CBS 텔레비전網은 新技術의 導入態度를 標榜하고 있으나 ABC텔레비전網은 躊躇하고 있으며 NBC는 事態를 觀望하고 있다.

표 1. 美國에 있어서 새로운 情報서비스

Service	Anticipated revenue, million \$			
	1980	1982	1985	1990
News	1	15	100	270
Public data bases	1	2	60	110
Private data bases	—	1	30	170
Directories	—	3	50	100
Entertainment	0.5	40	300	2000
Education/training	—	5	50	400
	2.5	66	590	2950

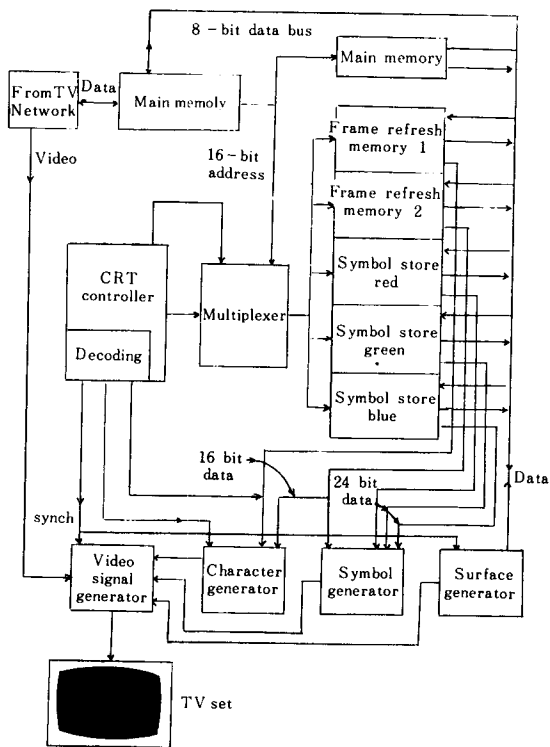


그림 1. 키보드와 프린터에 의한 80年代의 터미널

將來 viewdata 시스템의 機能擴張에 의하면 個人別 소프트웨어를 中央컴퓨터에서 端末에 대하여 로우드할 수 있게 되며 이 結果 應用範圍가 매우 크게 될 것이다. 이와 같은 可能性을 勘案할 때 今後 데이터 附着式 텔레비전 受像機의 市場이 急速히 擴大되리라고 豫想된다.

앞으로 10年間 美國에 있어서 Viewdata 附着式 텔레비전 受像機의 出荷臺數豫測은 80년에 1萬臺, 85년에 120萬臺, 그리고 90년에는 200萬臺가 될 것이다.

◆ 마이크로회로의 縮小化에 의한 問題點

IC 發明以後 20년이 되었으며 그 동안 1개의 마이크로회로에 收容되는 트랜지스터의 數는 每年 2배의 比率로서 增加되었다. 現在 가장 複雑한 컴퓨터 메모리회로에는 큰 실리콘칩 위에 65,000개 以上の 트랜지스터를 收容하고 있다.

各 트랜지스터의 面積은 數百 μm^2 정도로서 이와 같이 트랜지스터의 寸수가 縮小化되므로써 지금까지 無視할 수 없었던 많은 重要한 現象 을 볼 수 있다.

IC 中 폴리실리콘 電導스트립의 幅이 1 μm 또는 그 以下가 되면 스트립의 抵抗은 急激히 크게 되어 回路의 高速성이 없어지는데 컴퓨터메모리의 重要한 仕樣의 하나인 呼出時間을 例로 든다면 폴리실리콘 導體는 約 1.5 μm 幅까지의 幅의 縮小化에 따라서 呼出時間은 徐徐히 增大되나 이것을 다시 縮小하면 呼出時間이 急激히 增加하는데 이를 위한 解決策으로서 폴리실리콘 代身 電導성이 良好한 難溶性 실리콘사이드 化合物 또는 폴리실리콘-金屬실리콘사이드의 多層構造를 考慮할 수 있다.

그러나 트랜지스터의 縮小化에 따르는 問題로는 마이크로회로를 通過하는 高에너지 核粒子로 因하여 컴퓨터가 動作하는데 이것을 소프트웨어라고 한다. 이것은 세리믹패키지에 少量으로 含有되어 있는 우라늄 또는 토륨을 放射性 物質의 崩壞가 일어나면 α 粒子가 發生되며 마이크로회로를 通過하는 사이에 실리콘 原子를 イオン化시켜서 電荷의 軌跡을 남긴다.

한편 最新 컴퓨터메모리에서 가장 重要한 것은 中性子로서 이것은 실리콘 原子와 作用해서 α 粒子를 發生시키고 있다. 例를 들면 約 65 K비트의 情報를 蓄積할 수 있는 最新 메모리칩인 경우 MOS 트랜지스터의 커패시터에 蓄積되는 電荷는 電子數로서 約 150萬個에 不過하며 核粒子의 通過에 의해서 發生하는 電荷와 同一하게 되는데 커패시터의 狀態가 核粒子의 通過에 의해서 變化될 可能性이 있다고 한다.

이러한 소프트웨어의 對策으로서 여러 訂正코드를 칩 위에 設置하든가 또는 메모리셀의 形狀을 再檢討하든가 하는 것등을 檢査하고 있다. 그러나 트랜지스터가

매우 적게 되면 스위칭에 必要한 에너지가 매우 적게 되고 디바이스中 電子의 熱에너지와 같은 程度가 되어서 明確한 스위칭動作을 行할 수 있게 된다. 이 때문에 正常的인 스위칭動作을 하기 위하여는 余分の 에너지가 必要하게 되며 트랜지스터의 縮小化와 더불어 熱量發生이 增大하게 된다. 따라서 스케링 原理를 維持하기 위하여는 縮小化와 함께 動作溫度를 내릴 必要가 있다.

한편 디바이스의 縮小化에 의해서 發生되는 理想的인 電氣特性으로부터의 差異를 短채널이라고 하는데 第一 重要한 것은 熱電子 効果인 바 熱電子에 의한 影響으로 스위칭의 閾界電壓이 變化하는 것을 알 수 있다. 한편 短채널 效果를 避하는 方法으로서 來의 스케링 原理에는 없는 채널길이, 디바이스幅, 도핑濃度 및 動作電壓을 다른 比率로서 減少시키고져 Bell 研究所에서 研究하고 있다.

MOS 트랜지스터의 最小 채널長은 約 0.2 μm 로 豫想하고 있으나 이것은 接合이 完全히 急峻하지 않으므로 困難하다.

◆ 高密度集積회로칩의 電子비임에 의한 非破壞檢査

美國 Siemens 社의 部品그룹은 電子비임式的 試驗裝置를 使用해서 LSI 나 VLSI의 試驗을 行하고 있다. 이 試驗裝置는 走査形 電子顯微鏡을 應用해서 社內用으로 開發한 것으로서 IBM 社와 Intel 社도 同一한 試驗裝置를 使用하고 있다.

이 試驗裝置는 電子비임을 探觸子로 使用한 것으로서 在來形인 機械的 接觸式的 IC試驗裝置와 比較하면 回路를 損傷시키는 危險이 적고 비임의 直徑이 0.5 μm 程度이므로 3~4 μm 의 金屬導體를 容易하게 捕捉할 수 있다. 또한 走査패턴을 브라운管上에 投與하여 廣範圍한 回路狀態를 한번에 觀察할 수 있는 利點이 있다.

이와 같은 檢査는 實際로 IC의 動作狀態를 計算機에 의한 豫想과 對比를 比較하고 있다. IC의 開發試作에는 不可缺한 檢査이나 在來式인 機械的 接觸方法은 誤差가 크고 回路를 損傷시킬 危險이 있다. 以外에도 IC自體는 小形 高密變化이며 또한 導體幅이 적어서 自體檢査가 困難한 것을 들 수 있다.

檢査의 原理自體는 簡單하다. 즉 電子비임을 IC의 表面 主로 回路의 마디에 照射하면 이들로 부터 2次 電子가 放出되는데 이것은 照射點의 電位에 따라서 定해지는 것으로서 2次電子를 集束해서 에너지를 測定하면 그 點의 電位를 10 mv의 精度로 決定할 수 있게 된다.

따라서 試驗裝置는 電子銃과 眞空容器로서 構成할 수 있는데 眞空容器中에는 스펙트롬메터와 試驗用 IC가 內藏되어 있는데 IC소켓핀은 眞空容器에서 直接外部로 引出되므로 電源電壓과 클록信號를 長게이블을 使用하지 않고 IC에 印加할 수 있는 것이다.

한편, 電子비임으로 IC를 損傷시키지 않기 위해서는 加速電壓을 2.5KV 内外로 할 必要가 있으며 비임의 直徑을 $0.5\mu\text{m}$ 로 그리고 비임電流를 10~100nA로 하지 않으면 안된다. 最近에는 IC의 導體幅이 $1\mu\text{m}$ 까지 縮小될 趨勢인 바이 경우에 비임의 直徑도 $0.1\mu\text{m}$ 까지 縮小되지 않으면 안된다.

試驗裝置는 主로 샘플링모우드를 使用하며 비임消去 시스템으로서 0.3 ns 幅의 펄스狀으로 비임을 照射한다. 그리고 電壓波形에 대한 비임照射點의 位相을 조금씩 늦추어서 行하는데 電壓波形은 MHz~GHz 領域에서 觀測할 수 있다.

Siemens 社의 裝置는 電子비임을 表面酸化皮膜을 貫通시켜서 皮膜下의 導體를 檢査하는 能力을 具備하고 있다. 이러한 方法은 바이폴러素子에 使用할 수 있으나 MOS素子에서는 게이트絶緣皮膜에 放射線損傷을 發生시키므로 使用할 수 없다.

◆ 小形 計算機의 性能을 發揮하는 사파이어 基板 C-MOS

半導體技術, 아키텍처 및 소프트웨어技術의 最近 發展은 小形計算機시스템으로서 大形機 정도의 性能을 實現시키고 있다. 이에 대한 成功例의 하나로 最近 發表된 Hewlett - packard 社의 HP 300 計算機는 사파이어基板 C - MOS로 直積, 16 KRAM, Winchester 디스크드라이브技術 및 假想메모리 OS을 갖고 있다.

本 시스템은 1臺의 페테탈形式의 캐비네트에 1M 바이트의 主記憶裝置, 12M 바이트의 固定디스크 드라이브, 1M 바이트의 兩面, 2倍密度의 플로피디스크 드라이브 및 入出力채널로 組込되어 있다.

또한 入出力채널은 最大 16個의 增設 CRT 端末과 248 바이트의 外部디스크드라이브를 收容할 수 있으며 amigo 300 假想 메모리 OS의 制御에 의해서 本 計算機는 비지니스 basic 과 RPG II 프로그래밍 言語를 利用할 수 있다.

計算機의 寸수를 적게 하기 위하여 半導體칩등을 어떻게 設計할까 하는 것을 檢討하고 있으며 CPU의 設計가 1974 年에 始作되었을 때 各種 分割方法을 調查하였다. 또한 HP社에서는 칩内部의 傳播遲延效果를 最小로 하기 위하여 機能的인 分割을 選定하였으며 사파이어基板 C - MOS을 選定한 最大 理由는 速度 - 電力積

이 良好하기 때문인 것이다.

이게 의해서 構成된 마이크로프로그램化 프로세서는 프로세서制御유닛칩(PCU); 레지스터, 어드레스, 스킵, 스페셜칩(RASS); 및 레지스터, 演算로직유닛(RALU)칩으로 構成되어 있다. 이들 3 構成칩에는 인터모 버스인터페이스가 接續되어 있으며 PCU는 프로세서의 制御部로서 마이크로命令의 어드레스를 保存하기 위하여 ROM 어드레스레지스터를 含有하고 있다.

하드웨어와 마이크로코드는 強力하여 融通성이 融通성이 豊富한 假想메모리 計算機시스템을 實現하고 假想 메모리 소프트웨어는 主記憶裝置와 周邊 디스크스토레이지의 兩쪽을 制御하나 이것은 情報(데이터 또는 프로그램命令)를 디스크와 主記憶裝置間에서 交換하는 것이다.

HP 300의 Amigo OS는 세그멘테이션 技術을 使用한 것으로서 하드웨어레지스터는 假想메모리 스페이스를 보다 効率的으로 管理하여 OS을 遂行하고 있다. 또한 HP 300은 많은 미니컴퓨터와 달라서 分離된 프로세서와 入出力버스를 갖고 있다.

CPU, 메모리 및 入出力채널은 高速内部 인터모들 버스가 附加되어 있으며 入出力채널은 Hewlett - Packard 인터페이스버스(HP-IB)를 利用해서 周邊裝置의 接續을 準備한다. HP 社의 形式은 現在 IEEE-488 標準이라고 부르며 인터모들버스는 150 本の 並列線으로 構成되어 6 M 바이트/秒의 傳送速度로서 動作하는데 많은 經路를 만들고 있다. 여기에 包含된 것은 24 비트의 雙方向 데이터버스, 多數의 電力 및 特殊信號의 經路이다.

各 入出力채널은 HP-IB에 1M 바이트/秒로서 接續되어 있다. HP-IB에는 8個까지의 周邊裝置를 附着할 수 있으며 디스크, 디스케트, 프린터 및 會話形 表示裝置와 같은 周邊裝置는 매우 高價인 인터모들버스에 接續되는 것보다도 簡單한 低價格의 16個 信號버스를 갖는 HP 300에 接續하는 면이 良好하다.

사파이어基板 C-MOS技術의 廣範圍한 利用은 많은 利點을 갖고 있다. 예를 들면 HP 300의 3칩 CPU는 新製品인 HP3000시리즈 33 프로세서에도 利用될 수 있는 充分한 融通성을 갖고 있으며 將來에는 計算機 패밀에 사파이어 基板技術을 適用할 展望이다.