



海外技術 하일라이트

李 根 喆 (KORSTIC 技術情報部次長)

- 電話結合素子에 의한 새로운 디지털 信號處理技術
- 最近遠隔檢知技術의 發達
- 리모우트센싱에 CO₂레이저通信의 利用
- CRT制御用 원칩 프로세서
- 電力과 周波數特性이 優秀한 GaAs FET
- 버블메모리와 플로피디스크의 比較

電荷結合素子에 의한 새로운 디지털 信號處理技術

美國TRW Systems그룹의 Thomas A. Zimmerman氏와 Naval Research Laboratory의 David F. Barbe氏는 CCD(電荷結合素子)의 디지털信號處理에 관한 새로운 役割을 論했다.

CCD는 低레벨의 光影像 또는 信號處理機能 등의 애널로그나 디지털메모리로서 應用되었으나 最近에는 디지털信號處理의 分野에도 重要한 役割을 하고 있다.

用途로서는 設計의 融通性, 精度, 低廉한 價格 등의 要件과 低電力 및 高密度의 特徵을 살리고 同一 칩上에 高密度의 메모리排列과 複雜한 디지털信號處理를 組合시킨 可能性을 갖고 있다.

CCD는 3重擴散 VLSI, IIL(Integrated Injection Logic), SOS (Silicon on Sapphire)의 CMOS등과 比較할 경우 論理게이트로서의 速度, 電力積, 칩面積, 시프트레지스터段으로서 칩當의 電力 및 面積등 에서도 優秀하나 電荷輸送原理로 보아 速度에는 限界가 있다. 動作을 高速度로하기 위해서는 파이프라인法 등 특수한 技術을 使用할 必要가 있으나 高速 Fourier變換 등의 機能은 파이프라인方法에 依存하는 것이 適合하다.

現在까지는 2語 8비트의 加算器와 2語 3비트의 乘算器 등이 製作되어 試驗되고 있으나 4개의 16×16乘算器, 3개의 16비트加算器 및 必要한 制御게이트, 인버터, 타이밍機能 등을 單一 칩에 集積할 것을 檢討하고 있다.

直並列構成에서는 制御게이트構造에 따라서

電荷패키트를 2軸으로 移動시킬 수 있다. CCD에서 消費되는 電力은 시프트周波數에 比例하기 때문에 消費電力은 低減된다. 蓄積容量은 거의 並列 레지스터中의 비트數와 直列레지스터中의 비트數와의 合으로서 對輸送 容量比가 큰 特徵이 있다.

1977年中 Fairchild Camera and Instruments社, Texas Instruments社 및 Intel社 등에서 直列, 並列構成의 大形 메모리칩이 市販될 豫定이며 164,096비트로된 65K칩도 만들 수 있다고 한다.

輸送게이트, 캐리어源 및 電位の 우물등 配置에 의해서 AND게이트, OR게이트, AND/OR게이트 및 排他的 OR機能에 약간의 게이트를 附加하면 合과 캐리어出力을 갖는 完全한 全加算器를 構成할 수 있다. 또한 이것에 基本게이트나 시프트레지스터를 組合하여 高密度, 高效率의 大規模 디지털機能을 合成할 수 있으며 電荷輸送速度가 比較的 늦은 問題는 並列處理로서 어느 정도 解決할 수 있다.

CCD메모리는 랜덤액세스가 아니고 定해진 패턴에 따르는 것이다. 예를 들면 2個의 카운터로서 動作을 制御하며 256點에 대하여는 3비트의 카운터가 8스텝으로서 位置를, 各 스텝에서는 8비트의 카운터가 位置를 表示하고 있다. 또한 8비트의 累算器로서 回轉係數를 表示하며 5個 乘算器의 클럭位相으로 同期하여 動作의 타이밍을 確實히 하고 있다. 高速動作은 約간의 演算칩과 메모리칩이 並列로 動作하여 2個 演算칩間의 메모리出力을 게이트로하기 위하여는 外部에 멀티플렉스게이트가 必要하다.

現在 CCD의 標準的인 表面채널形은 3~15 MHz로서, 試作埋沒채널素子는 數百 MHz 로서,

또한 시프트레지스터는 1GHz정도로 動作한다. 現在까지는 약 10bit/mil²의 메모리密度를 얻을 수 있으나 電子비임이나 X線露光을 使用하면 再次 密度가 向上된다.

이상과 같이 CCD메모리나 디지털論理 機能을 單一 모노리딕集積回路上에 組合시키면 16~32: bit정도의 語長으로 高精度, 高密度 低電力의 素子와 雜音餘裕度가 높은 것을 實現할 수 있다. <Electronics 50 '1977>

最近 遠隔檢知技術의 發達

遠隔檢知技術中 에너지레벨이 낮은 反射光이나 物體表面에서 溫度放射를 取하는 方式을 受動的인 것에 限定해서 完成했다.

肉眼으로 知覺하는 物體識別能力은 夜間인 경우 光量子가 減少하기 때문에 瞳孔擴大나 暗闇의 適應性 또는 殘像能力을 넘는 限界에 到達했다.

肉眼이나 光學機器의 低光量레벨의 性能은 輝度가 다른 隣接한 2個 物體의 解像도와 平均輝度の 函數曲線으로 定量的으로 表現된다. 이 關係는 兩 變數를 함께 對數로 表示하면 거의 直線關係가 되며 尖銳曲線의 函數에 의해서 低光量레벨의 光學系 性能을 向上시키기 위하여 다음과 같은 여러 가지 映像強化法이 考案되고 있다.

첫째, 一般化된 케스케이드式으로서 映像強化管을 直列로 接續해서 出力을 높이고 있다. 接續部에는 유리纖維를 使用한 最大 3個의 센서 接續으로서 高電壓回路를 組込한 實用裝置로 構成되어 있다.

둘째, 圓筒狀의 유리管內에 光導傳物質을 코팅하고 電壓을 걸어 入力光量子의 2次電子增幅

을出力으로하는方式이다. 이 유리筒의 크기를實用的으로 하기 위하여 直徑을 $10\sim 15\mu\text{m}$ 정도로 하고 두께를 1mm 以下로 한 것을 모아서平板狀 映像強化管의 螢光面上에 配置하고 있다. 이方式은 入力레벨이 10萬倍 以上인 輝度和 케스케이드式과 比較해 보면 보다 良好한 畫質의 映像을 얻을 수 있으나 各 圓筒單位(채널)가 光量子的으로 過飽和에 到達하면 어느 以上 輝度가 增加하지않고 低輝度部에 미치는 形響이 적어진다.

세째, 物體에서 溫度放射를 取하는方式이 있다. 이것은 常溫附近의 黑體表面上에서 放射에너지의 파이크波長이 $10\mu\text{m}$ 近方이 되며 $1\mu\text{m}$ 以上の 波長은 感度が 없으므로 長側의 長波에서는 高減度の 檢知裝置가 必要하다. 光電子的으로 溫度 放射레벨(10^{18} photons $\text{S}^{-1}\text{cm}^{-2}$)은 可視域에서는 月光레벨(5×10^9 photons $\text{S}^{-1}\text{cm}^{-2}$)보다 더욱 높다.

그러나 反射波의 對比에 比較하면 物體表面의 溫度對比는 낮으므로 良好한 映像을 얻기 위하여 檢知裝置를 平面的으로 排列하는것이 아니고 線狀으로 排列해서 機械的으로 對象面을 走査하는 全視野의 커버方式을 取하고 있다. 溫度차가 있는 2個 黑體面의 識別能力은 雜音等價溫度差로서 表示되며 角度解像도와는 反比例한다. 實際로 野外에서는 溫度差 1°C 의 識別은 容易하며 全 視野角이 7° 정도인 텔리비전타이프라이터의 走査映像에서는 溫度解像력이 0.1°C 이고 角度解像力은 0.2m rad 의 裝置가 可能하다. 航空機用 檢知裝置어레이를 使用해서 스트립狀의 地表映像을 얻을 수 있다.

네째, 光檢知裝置를 冷却하는 以外에 焦點部에 帶電패턴을 形成시켜 이것을 電子빔으로

記錄하는 方法이 있다. 映像強化法은 理論的으로 限界에 가까우나 熱映像에서는 今後 改良의 餘地가 남아 있다. 또한 映像處理過程에서 많은 畫質의 改善技術이 最近發展하고 있어 熱映像에서도 이것을 適用할 수 있다.

熱映像은 主로 軍用으로 開發되었으나 反射光에서 얻는 情報源에 比하면 特異한 것으로 多方面에서 效果를 올리고 있다. 또한 水質源探查, 鑛物, 에너지資源探查 및 農作物栽培 등의 모니터링도 할 수 있다. <Nature 266, 1977>

리모우트센싱에 CO₂레이저通信의 利用

1960年代 後半부터 레이저를 利用한 通信을 遠距離 檢知의 데이터傳送에 應用하고자 하는 試驗이 重要視되고 있다.

ATS-F衛星에 레이저通信裝置를 搭載할 計劃은 豫算의 制約으로 實施하기 어려우나 NASA를 中心으로 1970年부터 5個年 計劃으로 基本的인 技術의 可能性이 探求되었다. 레이저로서는 CO₂레이저가 使用되고 있는데 이것은 波長이 $10\mu\text{m}$ 로서 比較的의 길지만 마이크로波帶보다 큰 안테나利得을 얻기 쉬우며 普通 光學部品の 利用可能성과 工作上 許容도가 있기 때문이다.

各種 豫測結果로 보아서 80年代 後半에는 地球探查衛星에 要求되는 데이터傳送能力이 $300\sim 500\text{Mbit/s}$ 로 推定되나 이러한 데이터를 地球로 送信하기 위하여는 中繼衛星이 必要하다. 즉 많은 地球探查衛星이 地球近方을 低軌道상으로 飛行하고 있으며 地表에서 收集한 情報은 靜止衛星인 中繼衛星으로 보내어 地上處理센터에 送信된다. 地上의 傳送은 마이크로波가 使用되므로 레이저通信은 衛星間의 相互데이터傳送手段으로

使用되거나 시스템의 完成까지는 많은 技術的 問題가 남아있다.

受信系를 보면 마이크로波受信機에 比較해서 레이저受信機感度は 낮으나 이것은 안테나利得의 높이로서 補完하거나 슈우퍼헤테로다인方式을 생각할 수 있고 믹서로서 技術的 可能性이 있는 $Hg_{1-x}CdxTe$ 赤外線다이오드가 有望視되고 있다.

이 경우 動作溫度範圍는 $77\sim 130^{\circ}K$ 이나 熱放射冷却으로 $100^{\circ}K$ 까지 冷却할 수 있다. 또한 局部發振用 安定化 레이저로서 美陸軍電子司令部 (ECOM)에서 實用化되고 있으며 光波管形 레이저를 使用한 300Mbit/s의 光헤테로다인檢波에 必要한 同調範圍인 $\pm 400MHz$ 를 捕捉한다. 局部發振레이저의 安定化에는 Stark Cell을 使用하며 安定度는 100KHz정도이다. 最新技術을 集約하는 경우 $10\mu m$ 波帶의 受信機感度は $10^{-19}W/Hz$ 로서 推定되고 있다.

光學안테나는 利得이 92dB, 利得半值幅은 $80\mu rad$ 로서 半球上的 패턴을 갖으나 衛星間通信으로 가장 어려운 技術은 捕捉과 追尾이다. 먼저 한편의 衛星이 相對便의 衛星을 넓은 비임으로서 照射하고 다른 衛星은 보통 通信用 狹비임으로서 受信하고 高出力送信機로서 相對便에 비임을 보낸다. 主 衛星은 이것을 狹비임으로 받어서 相互通信系를 構成한다.

追尾지이터는 $10\mu rad$ 以下로서 捕捉은 1min以內에서 可能하다. 한편 送信機는 레이저放電管, 變調器 및 變調驅動器가 必要하며 CO_2 레이저는 局部發振用과 같은 導波管形이 使用된다. 또한 變調方式은 結合變調로서 CdTe와 같은 複屈折結晶을 使用하고 있으며 데이터는 디지털符號로서 送信되고 NRZ-L擬似 랜덤 符號가 採擇되고

있다. (Proc. IEEE 65, 1977)

CRT 制御用 원칩프로세서

美國 Tennessee州 Carrollton의 Mostek 會社에서는 新形 원칩프로세서를 展示하는 方法으로서 이것을 CRT端末裝置에 組込했다. 이 新形 CRT端末裝置는 1977年 5月부터 販賣를 開始할 豫定이다.

이 CRT制御裝置는 MOSTEK會社の 원칩프로세서 MK 3870을 主體로 하는 1枚의 프린트板 VAB II로서 價格은 \$195로서 低兼하며 CRT端末裝置를 \$450以下로 할 수 있다. 이것은 現在 市販되고 있는 \$850의 CRT 端末裝置보다 低兼하며 機能上 더욱 優秀하다.

MK 3870은 MOSTEK의 2칩 F-8마이크로컴퓨터의 원칩形으로서 CRT制御裝置에 使用할 경우 從來 40~70패케이지에 代身하는 機能을 갖고 있다. 이 裝置는 Cursor 制御, 全二重非同期通信의 機能을 가지며 CRT上에 1行46字의 5×8 dot文字를 16行 表示한다. 其他 本端末裝置에 組込되는 機能은 Keyboard 走査, debouncing, decoding, 各種 code變換, flashing操作, color field 및 screen의 制御등이다.

VAB II에는 마이크로컴퓨터칩以外에 96種의 記號와 英數字를 供給하는 文字發生用 ROM, reflashing用的 1024×1 bit RAM이 包含되어 있다. 비데오모니터링의 同期와 타이밍制御, 文字發生器의 並列一直列變換은 一般 TTL回路로서 實施되고 있다. (Electronics 50 '1977)

電力과 周波數特性이 優秀한

GaAs FET

美國 Texas Instrument 會社는 美空軍과 海

軍과의 契約으로 小形 X波帶(8~12GHz) 固體 Phased Array Radar System用 素子를 開發했다.

TI會社의 William Wisseman氏에 의하면 GaAs電力 FET로서 X波帶의 Phased Array Radar 能動素子が 可能하며 4-30 GHz의 마이크로波 電力源이 되며 單一素子로서 5dB 利得과 35% 効率 및 8GHz로서 5.1W를 얻을 수 있다고 했다. 4段增幅器의 브레드보드인 3段驅動部로서 9~10GHz에 걸쳐 19.2dB 利得과 20% 効率로서 1.3W를 얻을 수 있으나 目標値는 2.5dB 効率 20%로서, X波帶에서 5W였다.

Phased Array Radar를 實現하기 위해서는 X波帶의 GaAs가 實用化되기까지 眞空管에 의한 方法밖에 없다. 初期의 固體化에는 低周波數의 S波帶 트랜지스터增幅器와 周波數遞倍器를 사용한 X波帶에 의한 方法이었다. 그리고 効率和 帶域幅이 充分하지 않으나 GaAs FET가 갖는 電力, 効率 및 帶域幅이 魅力的인 것이었다.

價格低下의 傾向을 보면 TI社에서는 1977年 여름까지 75% 이상값을 引下할 計劃이다. 例를 들면 8GHz에서 1W의 MSK 803은 \$250~1000 정도였다. <Electronics 50, 1977>

버블메모리와 플로피디스크의 比較

플로피디스크(floppy disk)는 磁氣테이프카세트의 販路를 侵入하고 있으나 이 플로피디스크

크에 代身하는 것으로서 CCD(Charge Coupled Devices)와 버블메모리가 생각된다. 그러나 CCD는 電源이 끊기는 경우 情報가 揮發되나 버블메모리는 不揮發性으로서 데이터의 蓄積과 保管에 適合하므로 버블메모리가 플로피디스크에 有望한 對抗技術로 생각되고 있다.

버블메모리는 오도메라이트필름으로서 이 필름上에는 필름과는 逆極性的인 圓筒形的인 磁氣버블이라고 하는 磁化領域을 多數갖고 있는데 이것이 磁氣記憶의 素子が 되고 있다. 버블은 直徑이 3 μ m으로서 1 μ m²平方內에 數百萬의 密度를 갖고 있으며 적어도 100萬스텝/s의 速度로서 段階的으로 移動하는데 이것은 情報의 記憶과 論理演算에 使用된다.

버블메모리에서는 情報가 필름上을 任意位置의 2方向으로 移動하므로 讀出과 書込의 操作 없이 各種 操作이 可能하며 더욱이 電氣的인 記憶이기 때문에 信賴度가 높고 機械的인 可動部分이 없는 것이 特徵이다. 또한 버블메모리는 熱, 振動 및 먼지등 惡條件下에서도 플로피디스크보다 有利한 것으로서 將次應用面은 미니/마이크로컴퓨터의 市場에 있을 것이라고 한다.

以上을 總合하면 플로피디스크는 1980년 初期까지는 永久的, 半永久的인 라이브러리로서 優位를 占有하게되나 1981年以後는 磁氣버블메모리 또는 其他의 것으로 置換될 것이다.

<Mini-Micro Systems 10, 1977>

속담

* 고뇌의 기쁨을 모르는 사람은 참된 앎 즉, 참된 인생을 아직 생각하지 못하고 있는 자다. (공자)

* 덕은 외롭지 않으며, 반드시 이웃이 있다. (논어)

1977年度 豫算決算報告

(1977年 10月末 現在)

收入之部			支出之部		
項 目	77年度豫算	實 績	項 目	77年度豫算	實 績
1. 一般會費	3,918,500	1,028,730	1. 會誌發刊費	4,518,000	1,429,466
2. 特別會費	7,100,000	3,619,000	2. 學術 및 其他세미나	2,653,500	801,735
3. 廣告收入 및 贊助費	2,900,000	1,620,000	3. 事務費	709,000	572,417
4. 前年度未收金	2,748,000	2,722,552	4. 支部補助費	330,000	
5. 前年度移越金	262,434	262,434	5. 團體公納金	350,000	
6. 論文審査費	108,000	39,000	6. 運營管理費	4,547,200	3,634,783
7. 雜收入	50,000	220,700	7. 未拂金	1,295,100	1,872,625
			8. 什器費	594,700	276,452
			9. 豫備費	1,889,434	375,128
			10. 退職積立金	200,000	
			11. 移越金		549,810
計	17,086,934	9,512,416	計	17,086,934	9,512,416

1978年度 事業計劃 및 豫算

<收入之部>	<支出之部>
總 額	總 額
17,349,810	17,349,810
1. 一般會費	1. 會誌發刊費
3,910,000	5,080,000
가. 正會員 950명 × 3,000원 = 2,850,000	가. 論文誌發刊(年 6回 每 1,300部)
나. 準會員 200명 × 2,000원 = 400,000	470,000원 × 6回 = 2,820,000
다. 學生會員 100명 × 1,500원 = 150,000	나. 雜誌發刊(年 4回 每 1,300部)
라. 新入會員	565,000원 × 4回 = 2,260,000
510,000	
2. 特別會費	2. 學術 및 其他 세미나費
7,300,000	2,864,000
가. 特別會費 45業體	3. 會議費
6,800,000	1,000,000
나. 新規會員增募	가. 總會費
500,000	400,000
3. 廣告收入 및 贊助費	나. 評議員會費
4,500,000	300,000
가. 廣告費 9個業體	다. 理事會費
3,000,000	300,000
기. 贊助費	4. 支部補助費
1,500,000	330,000
4. 前年度移越金	5. 團體公納金
549,810	100,000
5. 論文審査費 5名 × 3,000원 × 6회	6. 運營管理費
90,000	5,566,000

6. 雜 收 入	700,000	ナ. 人 件 費	3,812,000
7. 補 助 費	300,000	ニ. 運 營 費	1,754,000
		7. 什 器 費	300,000
		8. 退 職 積 立 金	200,000
		9. AEU 會 費	250,000
		10. 豫 備 費	1,659,810