



海 外 科 學 技 術

動 向



李 根 喆 (本學會 正會員)

- ◆ 需要 있으나 市販品이 적은 衛星通信網用 標準 制御裝置
- ◆ 平面形 디스플레이

- ◆ 실리콘의 레이저處理
- ◆ 小量 ロット生産用 컴퓨터 아키텍처

◆ 需要 있으나 市販品이 적은 衛星通信網用 標準 制御裝置

外國의 私企業에서 衛星通信網을 利用해서 音聲과 데이터 및 映像을 高速디지털로서 傳送하는 需要가 增大하고 있는데 이러한 種類의 通信에서는 異種 通信網間에 網構成과 周波數 帶域의 割當 및 프로토콜 變換등을 行하는 網制御裝置가 必要하다고 한다.

그런데 大部分의 컴퓨터 메이커나 OEM (original equipment manufacture)에서는 거의 標準인 制御裝置를 提供하고 있지 않다고 한다.

한편 Fairchild Industries社에서는 子會社의 公衆 通信業者인 American Satellite社用으로 Starburst 시스템이라고 하는 統合 디지털 通信制御裝置를 開發했는데 이것은 여러 會社가 1個의 衛星塔載形 트랜스폰더를 共有해서 56K~20M 비트/S로서 傳送하고 있다.

또한 音聲은 32K비트/S로서 샘플링하며 映像은 人力前의 디지털화를 要하는데 Motorola社의 6800마이크로프로세서에 Fairchild社의 소프트웨어를 人力하였으며 使用 帶域은 固定式 또는 트랙픽에 比例하는 可變式(DA: demand assignment)으로서 100以上の 채널 割當을 行할 수 있다고 한다.

同社에서는 美國製以外的 通信衛星用 制御裝置도 開發中에 있으며 今年 上半期에 120M 비트/S의 傳送速度의 것을 市販할 予定이라고 한다.

그런데 衛星通信利用이 專門인 Viralink社도 6800마이크로프로세서에 의한 制御裝置 CS/1을 製作하였으며 OEM協定에 따라서 Bridge Communication社로부터 市販하고 있다. 또한 패킷交換에 適合한 28K ~

3M비트/S의 帶域을 動的으로 割當해서 使用하고 있으나 音聲과 데이터는 前에 디지털화한 信號를 受信하며 各地上局에는 1,544Mbit/S의 制御端局 2台를 配置하고 있다.

CS/1을 使用한다면 인터리전트한 回線交換과 데이터베이스의 共有등 데이터의 分散處理環境을 利用할 수 있으며 IBM社인 경우에는 標準形의 網 制御裝置는 아니나 同社가 1/3의 利權을 갖고 있는 商用 衛星通信시스템(SBS)用의 複雜한 制御裝置를 開發해서 通信機製造 部門의 顧客에 100台 以上の 裝置를 提供하고 있다.

이 裝置는 從來形 商用衛星通信 시스템間에 인터페이스變換機能, 音聲, 데이터, 및 映像의 A/D變換機能을 갖는 것으로서 標準傳送速度가 2.4K~1,544Mbit/S라고 하며 通信帶域의 割當은 實時間傳送的 트랙픽에 따라서 實施하고 地上局의 狀態를 300ms 間隔으로 調査해서 運用狀態를 監視한다고 한다.

以外에 國際衛星通信分野에서는 Digital Communications社가 開發한 監視制御 유닛이 있는데 이 裝置는 16비트의 마이크로프로세서로서 地上局의 狀態監視와 自己診斷, 障害箇所의 除去 및 버스트 誤差의 追跡을 行한다고 한다.

◆ 平面形 디스플레이

平面形 디스플레이의 開發은 이미 市販하고 있는 포켓形 偏平 TV보다도 OA나 CAD用 裝置에 注力하고 있다. 이 경우 TV受像機의 解像도에 匹敵하는 画素數, 컬러 또는 中間調을 包含한 黑白의 画面 및 映像

再現에 適合한 周期의 走査에 問題點이 있다고 한다.

그런데 液晶 디스플레이는 200×200 画素程度의 解像度가 文字數字用에서는 4行分の 表示程度밖에 안되므로 計算機出力의 그래픽용에는 不充分하다고 한다.

한편 Scope社의 Voyager 液晶 오실로스 코우프는 表示圖形이 一価函数波형이기 때문에 1列의 画素中 1個만을 勵起하는 方法을 取하고 있고 有効画面은 64×102mm라고 한다. 이것은 電池로서 充分히 動作하며 電源切斷後에도 圖形の 記憶을 維持하여 携帶性を 重要視하는 採鉱, 地質調査 및 軍事目的에 適合하다고 한다.

또한 液晶混合体面을 回轉反射鏡으로서 레이저비임으로 機械的으로 走査하면 不揮發性 메모리의 圖形表示를 얻는데 laser scan laboratories의 平面形 디스플레이는 投射한 地圖에 그래픽, 디스플레이를 重疊시켜서 軍事目的의 裝置에 使用하고 있다고 하며 縱橫 各各 8,000本 以上の 高解像도를 갖고 있다.

그런데 이 液晶패널면의 走査는 적이나 壁面이나 스크린에 投射할 수 있으며 5m/s의 走査速度로서 投射面의 誤差를 50 μ m 以下로 維持할 수 있는데 이와 비슷한 것을 IBM社에서는 半導体 레이저와 光파이버束 및 2000×2300個의 液晶画素로서 構成하고 있다. 現在 開發中인 裝置는 縱橫 各 8000画素, 100mm角의 液晶 프레임으로 1m 平方의 스타링으로 投射해서 1分마다 画面을 更新하고 있다.

前記한 液晶어레이는 熱的으로 어드레스를 勵起할 수 있는데 Thomson-CSF社에서는 行方向에 熱的인 信号와 列方向에 電圧에 의한 信号를 印加하고 있으며 1,000字의 画面을 5分間에 更新하고 있다.

한편 液晶어레이의 패널에 半導体集積回路를 密着시켜서 어드레스画素에 電氣回路의 펄스를 直接印加하는 方法이 開發對象이 되고 있으나 液晶과 集積回路가 完全無傷한 것이 要求되므로 具体化에는 時間이 걸릴 것이라고 한다.

또한 能動的인 平面形 패널에서는 플라즈마形과 엘렉트로루미네스스形이 있으나 前者가 主流를 이루고 있으며 高価이므로 携帶形으로 堅固한 軍用品이 主要開發對象이 되고 있다.

平面形 디스플레이는 컬러TV用의 CRT가 偏平으로서 消費電力의 低下가 可能하다면 問題가 解決될 것이라고 하며 RCA, Sinclair, Sony의 各会社에서는 螢光面에 平行한 電子銃과 비임을 90度 偏向시키는 코일을 附加한 CRT를 製作하고 있는데 市販에는 數年이 걸릴 것이라고 한다.

그리고 OA機器의 利用者は 偏平化에 의한 空間節約의 長點보다도 現在로서는 컬러TV用 CRT로서 色表示를 重要視하고 있으며 電力節減의 効用도 새로出現하는 偏平形 디스플레이로서 價格을 補充해야 될 것이다.

◆ 실리콘의 레이저處理

最近 20年間 Si나 Ge를 베이스로 하는 固体디바이스의 處理에 레이저光을 利用하게 되었다.

특히 半導体産業에는 이미 實用化되어 가고 있는 技術로 알려져 있으나 아직 研究段階에 있다고 한다.

예를 들면 아몰파스(非晶質) Si層의 固相 및 液相再成長 또는 레이저光學的의 새로운 技術들을 들 수 있다.

레이저에너지에는 固相, 液相의 2모우드가 있는데 普通 CW 레이저와 펄스레이저를 使用하고 있다. 한편 固相에피택셜再成長(SPE)에는 Ar 이온레이저와 같은 CW 레이저를 低出力走査 모우드로서 動作시키고 損傷을 받는 領域을 走査해서 再結晶하고 있다.

그런데 典型的인 走査速度는 $\sim 2\text{cm s}^{-1}$ 로서 普通 基板溫度를 $\sim 300^\circ\text{C}$ 로 維持하고 있으며 여기에 비임比 $\sim 0.2\text{w}\mu\text{m}^{-1}$ 의 레이저 비임을 利用한다면 各種 化學的, 構造的 變化가 發生하여 溫度 $\sim 1,000^\circ\text{C}$ 을 얻을 수 있다고 한다.

한편 CW어니링의 特徵은 表面이 고르고 不純物拡散이 없으며 結晶 Si의 再成長速度가 850°C 로서 $\sim 1\mu\text{ms}^{-1}$ 이라는 것이다. 그런데 펄스레이저 비임을 利用하면 에너지는 CW레이저 비임數보다 크며 時間이 매우 짧기 때문에 再結晶化機構도 CW어니링의 경우와 다르게 된다. 예를 들면 아몰파스層이 單結晶으로 再成長하는 速度는 $0.2\sim 2.0\text{ms}^{-1}$ 로 推定되는데 이것은 CW레이저처리를 使用하는 固相 에피택셜 再成長에 비하면 매우 크다고 한다.

그런데 어니링에는 液相에피택셜 모델과 플라즈마어니링 모델이 있는데 前者는 아몰파스層이 레이저비임을 吸收하면 캐리어가 傳導帶에 勵起되어 이 에너지가 Si格子로 옮겨 熔解된다. 한편 熔解되면 光吸收가 增加되므로 熔解는 펄스가 끝날때 까지 内部로 進行되어 結晶領域까지 到達하면서 LPE 再成長을 繼續하게 된다.

後者の 어니링은 레이저 펄스 照射中에 發生하는 高密度의 캐리어에 의해서 制御되는데 勵起된 캐리어系의 에너지系는 곧 格子로 移動하지 않고 比較的 長時間($>10^{-7}\text{s}$) 維持하게 된다. 따라서 어느 密度의 結合電子가 勵起되면 플라즈마에 充分한 電荷가 移動하여

隣接原子間의 共有結合이 顯著하게 弱해지는 結果 熔解와는 다른 2次의 相變位가 일어나게 된다는 것이다.

또한 플라즈마 모델을 支持하는 데이터로서 라만測定으로부터 格子溫度를 求하는 例가 있으며 펄스直後의 格子溫度는 熔解溫度보다도 한층 낮은 結果를 얻고 있다. 現在 펄스照射中 電子回折 패턴의 研究도 行하고 있다.

레이저는 극히 微小한 部分을 急速히 그리고 매우 짧은 時間으로 加熱하고 또한 任意方向과 位置로 變更할 수 있으므로 現在까지 알려지지 않은 性質을 갖는 層이 만들어지고 있다. 즉 精製나 熔質트래핑外에 表面層의 準備나 크리닝에 레이저를 利用하면 簡單히 行할 수 있게 되는데 실리콘과 같은 絶緣基板上에서는 高品質의 Si單結晶 필름을 얻을 수 있다고 한다.

그런데 多結晶 Si을 走査 Ar 레이저 비임으로 處理해서 結晶性을 改良한 필름에서는 다른 方法에 比하여 最良의 트랜지스터를 만들 수 있다고 한다. 그리고 레이저는 結晶化 以外에 IC에 必要한 高伝導 펄스의 硅化金屬을 形成한다든지 Si上에 pt, pd와 같은 金屬을 附着할 수 있으며 또한 局部加熱에 의해서 氣體化合物을 熱적으로 分解한다든지 直接光分解해서 基板에 裝着할 수 있다고 한다.

또한 레이저는 方向을 自由로 變更할 수 있으므로 레이저와 같은 필름의 CVD(chemical vapour deposition)에는 포토리소그래피는 必要하지 않으나 多層固体디바이스의 成長이 可能하다고 한다.

레이저處理의 工業的 応用에는 實用上 問題가 없다. 最近에는 레이저어니링을 応用한 다이오드, n-MOS 트랜지스터등이 報告되어 있으며 레이저어니링과 競爭하는 方法으로서 電子 비임어니링, Ar이나 Xe 플래쉬 램프와 같은 인코히런트光에 의한 方法이 研究되고 있다.

또한 레이저處理에 의한 半導體 디바이스의 코스트 다운은 期待할 수 없으나 前記한 바와 같이 레이저化學反應으로부터 新世代의 半導體 디바이스가 誕生할 것으로 展望하고 있다.

◆ 小量롯트 生産用 컴퓨터 아키텍처

完全 自動化와 統合化 小量 롯트生産制御 시스템에는 몇 가지 問題點이 있으나 開發은 進前되고 있다고 한다. 理由는 이들 시스템이 複雜하고 設備費가 크며 技術的으로 未熟한 點이 있으나 標準生産 시스템의 아키텍처에 欠陥이 있기 때문이라고 한다.

美國標準局(NBS)에서는 標準 아키텍처의 構築을 研究中에 있는데 現在 自動化된 小量 一括 메카니즘

시스템으로서 특히 千個以下의 롯트 사이즈의 機械部品製造 시스템을 開發中에 있다고 한다.

그런데 이 開發은 CAD와 CAM間의 인터페이스를 統合하는 最初의 試驗으로서 既設의 試驗裝置에서는 4個의 主要部가 아키텍처에 의해서 檢討되고 있는 데 이것은 製造 시스템制御, 分散 데이터管理, 通信시스템 및 利用者 인터페이스라고 한다.

한편 製造시스템에 適用되고 있는 技術은 階層的 制御, 階層的 스크린, 狀態機械, 制御사이클 및 計劃水準에 이르는 實時間의 로보트制御와 類似하다고 하며 롯트生産工程에 있어서 各 서브시스템의 全体 人力, 出力 및 狀態와 狀態遷移는 狀態테이블의 開發時에 利用되고 있는데 이것은 制御시스템으로 處理된다고 한다.

NBS의 自動製造研究所의 試驗裝置에서는 5個의 階層構造로 나누어져 있으며 最上段에서 下向으로 되어 있는데 다음과 같다. (1) 工場=情報管理, 製造技術 및 製造管理를 行한다. (2) 작=作業計劃 및 資源割當을 通해서 작의 床面積의 分配등 實時間管理를 行한다. (3) 셀=材料取扱이나 校正과 같은 部品 및 샘플링의 一括處理를 行한다. (4) 作業場=작床를 占有하고 있는 機器나 구동핑의 調整을 決定한다. (5) 機器=로보트, NC機械, 工具 및 運搬具 등의 機器 全体의 自動化部分과 直接關係해서 이것을 制御하며 이 機能은 機械工作, 測定, 操作 및 移動이라고 한다.

한편 NBS에서는 知能形 生産制御 모듈을 研究中에 있는데 이것은 反應, 計劃, 最適化, 學習 및 自己組織化의 5 가지 機能으로 分類하고 있다.

다음에 데이터 베이스에 대한 標準 인터페이스는 서로 다른 펜더의 아키텍처나 데이터演算을 處理하는 多重 데이터 베이스를 管理하는데 典型的인 데이터管理 시스템은 데이터 辭典과 住所錄 시스템 및 데이터 베이스 매니지먼트 시스템으로 構成되어 있다.

그런데 通信에 대한 制御處理機能은 NBS 通信아키텍처에 있어서 서로 다른 컴퓨터 시스템間의 데이터 分配, 制御를 위한 通信 메카니즘 및 機能의 監視, 共通 通信과 컴퓨터 處理管理用 言語에 重點적으로 指向하고 있다.

最終적으로는 시스템을 利用하기 쉽게 하기 위한 人間 要素의 研究가 各種 인터페이스로서 行하여 지고 있으며 또한 圖示의으로는 製造用 심볼이나 그래픽 인터페이스가 檢討되고 있다. 그리고 英語와 같은 製造制御用 言語가 NBS 試驗裝置用으로 開發中에 있다고 한다. *