

# 液晶 TV

요즈음의 情報化 社會에 있어서 어떻게 빨리 便利하고 正確한 정보를 入手하느냐 하는 것은 앞으로 더욱 중요하게 되었다. 그 情報가 그라픽에 옮겨진다면 視覺에 訴求하는 것보다 상당히 쉽고 瞬時間에 많은 情報量이 傳達된다. 다만 屋內의 TV를 집밖으로 가지고 다닐 수 있다는 發想만이 아니고 가까운 將來에는 SHF 放送時代에 들어가 通信衛星으로부터 電波의 受信도 可能하게 되며 다시 放送시스템도 多樣化하여 모든 分野의 필요한 情報가 어디에서라도 스위치 하나 만으로 入手可能하다면 포켓트로부터 TV의 携帶도 可能하게 된다. 이와같이 포타블 TV는 오랜꿈으로서 프라즈마 디스플레이, LTD, 螢光放電管, EL 등을 쓴 平面 TV, 小型 브라온관에 의한 携帶 TV 등 많은 시스템이 연구개발 되고 있다.

그렇더라도 規格, 消費電力, 壽命, 解像度, 코스트 등 여러가지 點에서 壁에 부딪혀 있기 때문에 넓게 實用化되지는 않고 있다.

液晶表示素子が 開發되어 低電壓驅動, 低消費電力, 또한 그러한 特性으로부터 驅動回路에 CMOS LSI를 使用할 수 있음에 따라 現在 携帶 TV 및 포타블 TV에 있어서는 液晶TV가 다른 方式의 追從을 불허한 가운데 研究의 중심이 되고 있다. 液晶 TV도 여러 가지 方式이 있으나 어떠한 것을 중요시 하느냐에 따라 畫質, 回路, 消費電力 등이 크게 다르다. 時分割驅動 方式의 液晶 TV에 있어서는 限界, 單結晶실리콘 웨이퍼를 쓴 液晶 TV도 코스트, 大型化등의 한계가 있다. 한편 薄膜트랜지스터를 쓴 液晶 TV가 試驗되고 있는 가운데 아몰퍼스(Amorphous)

silicon 薄膜트랜지스터(a-si TFT)를 쓴 液晶TV가 注目속에 研究되고 있다. 이번 日本 三洋電機가 a-si TFT를 써서 液晶TV를 세계에서 처음으로 開發試作한 바 있는데 이의 概要를 보면 다음과 같다.

## 1. Amorphous si TFT 液晶 TV

### (1) 各鍾 液晶 TV 方式의 概要

液晶TV를 分類하면 대략 다음과 같다.

(a) 多重時分割驅動方式

(b) 아크디마트리스 方式

(b)-1 單結晶 si 를 쓰는 方式

(b)-2 薄膜트랜지스터를 쓰는 方式

① Cdse

② 아몰퍼스 si

③ 폴리크리스탈 si

④ Te 등의 各鍾 薄膜 半導체

이러한 것은 各各 長點과 短點이 있으나 다음과 같이 簡單히 說明할 수 있다.

(a) 多重時分割驅動方式

液晶 TV에 있어서 가장 簡單하게 동작 시킬 수 있는 方式이다. 이 方式은 電極構造로서 透明導電膜을 얇게 시켜 패터닝 할 수 있게끔 구성되었기 때문에 패널은 電卓과 손목時計用 패널을 만드는 방법과 큰 差異가 없다. 간단히 低코스트로 할 수 있다. 驅動方式은 XY 매트릭스驅動으로서 X電極, Y電極 各己의 電壓으로 印加되어 ON 상태와 OFF 상태로 나누어 行하여지기 때문이다. 선택된 繪素만으로 ON 상태로서 기타 繪素는 OFF 상태로 된다. 그러나 OFF 상태에도 電壓은 印加되어 一般으로 電極數가 많

어 OFF電壓이 ON電壓에 가까우며 콘트라스트가 低下되고 視野角이 적어진다.

時分割數가 적지 않은 퍼스날 컴퓨터 등의 캐릭터 디스플레이에는 時分割驅動特性에 따라 TN(Twisted Nematic)形 液晶을 사용하여 이미 一部에 사용되고 있다. 그러나 走査線數가 많은 TV 表示에는 通常의 時分割驅動方式은 무리로서 二重마트릭스, 四重마트릭스라고 불리는 方式을 써서 같은 電極數에도 時分割數를 2分の 1, 4分の 1 로서 OFF電壓을 낮게할 方法이 강구되어야 한다. 時分割驅動特性이 좋은 液晶材料의 開發, 多重마트릭스電極構造와 驅動回路의 개량등으로 상당히 良好한 画像이 얻어지며 時分割數에 限界가 있기 때문에 画面走査線數가 제한되어 TV 表示로서는 解像度의 點에서 高品質의 것을 얻게 된다.

#### (b) 아크 디프 매트릭스方式

OFF 狀態에서 點燈를 없애게 하는 方法으로서 XY電極의 交點에 스위치 素子를 설치하고 그 선택된 交點에서 어떤 선정된 시간, 記憶容量에 정보를 주어 남은 시간은 그 記憶容量의 電位로서 表示시켜 그 交點 이외는 XY電極의 정보량에 의존하지 않아도 할 수 있는 것이다.

그 스위치素子에 어떠한 것을 쓰느냐에 따라 作成方法, 形式등이 달라 單結晶 si 을 쓴 MOSFET 로서 스위칭素子를 만드는 方法과 아몰퍼스 si, 폴리크리스탈 si, cdse, Te 기타의 薄膜半導체를 쓰는 薄膜트랜지스터(TFT)로서 스위칭素子를 만드는 方法 등이 있다.

#### (b)-1 單結晶 si 을 쓴 液晶TV

單結晶 si 를 쓴 MOSFET 매트릭스 어레이 方式의 液晶 TV는 1975年 美國의 휴즈 에어크라프트社의 Lipton 에 따라 最初로 試作되었다. DSM(Dynamic Scattering Mode) 液晶을 쓰는 것이 있다. 국내에도 DSM 타입의 포켓TV로서 試作되었다. 또한 게스트포스트形 液晶을 써서 손목時計타입으로서 開發된 것도 있다. 이 單結晶 si 를 쓰는 方法은 MOSFET 매트릭스 어레이를 만드는 技術로서는 종래로부터의 MOSFET를 쓴 LSI 製造技術과 같은 技術로서 처리할 수 있기 때문에 容易하다. 또한 XY 트라이버 등의 CMOS 驅動回路를 同一基板上에 만들 수도 있어 튜-너와의 接結이 간단히 이루어

질 수 있는 크나큰 메리트가 있다.

短点으로는 si 웨이퍼를 쓰기 때문에 大形化가 困難하다. 또한 裏面으로부터 光透過를 할 수 없기 때문에 TN 液晶表示를 할 수 없다. 밝은 反射形表示가 만들어지기 위하여는 컬러化도 곤란하게 되는 등 큰 制約이 있다. 單結晶 si 의 경우 偏光板이 없는 DRM 形 液晶과 1枚의 偏光板으로서 할 수 있는 게스트포스트形 液晶이 채용되고 있다. DSM 形 液晶은 驅動電壓이 높고 消費電流가 크다. 또한 콘트라스트가 밝아지기 위하여는 A1 메탈 등에 의한 反射가 必要하게 되며 正反射의 光對策이 困難하게 된다. 게스트포스트形은 視野角은 넓으나 現在의 것으로는 콘트라스트가 낮다는 難點이 있다.

#### (b)-2 薄膜트랜지스터를 쓴 液晶TV

Cdse 를 사용한 液晶TV는 워칭하우스 社의 Dr. Brody 의 그룹등이 시험하였으나 量産性, 特性의 安定性, 信賴性이 낮은 등의 문제가 커서 큰 進展은 보지 못하고 있다. 또한 폴리크리스탈 si 를 쓴 方法도 시험되고 있다. 폴리크리스탈 si 의 높은 電子移動도를 이용하여 液晶TV가 作動될 수 없으나 XY드라이버 등을 同一基板上에 만드는 것이 有利하다. 膜을 최초로부터 폴리크리스탈 si 膜으로 하는 경우도 아몰퍼스 si 를 아니링하여 폴리크리스탈 si 에 하는 方法이 있다. TV 表示部만에 관하여도 폴리크리스탈 si 에 따라 아몰퍼스 si 의 것으로 만드는 것이 쉽고 생각되며 現在의 것으로 基板材料에 耐熱性을 요구할 것이라는 制約이 있다. 그러나 今後 發展性이 바람직한 方法으로 되어 있으며 아몰퍼스 si 과 併行하여 進展되는 것도 생각할 수 있다. 한편 單體로서 電子移動도가 커 Te를 써서 시험하기도 하며 50X 50도트의 매트릭스도 試作되고 있다. 이러한 薄膜트랜지스터를 쓰는 시험은 상당히 전부터 연구되고 있어 적당한 薄膜이 나타나 실용화되고 있으며 수년전 보다 아몰퍼스 si 을 薄膜트랜지스터에 사용한 液晶TV의 가능성이 생각되어 연구가 활발하여지고 있다.

#### (2) 아몰퍼스 si TFT 液晶TV의 特徵

아몰퍼스 si 을 쓴 TFT 液晶TV는 上記의 各鍾 方式에 비하여 많은 메리트가 期待된다. 아몰퍼스 si TFT에 기대되는 長點은 ①原理的으

로는 스위칭 驅動되는 것이기 때문에 半選擇狀態가 되어도 걱정이 없다 ②유리基板 위에 프라즈마 CVD 로서 아몰퍼스 si 의 膜付를 붙인 것이기 때문에 판넬의 大型化가 가능하게 되어 값이 싸진다. 3인치 이상과 같이 큰 TV画面이 되면 si 웨이퍼로서 곤란한 점이 있으나 아몰퍼스 si 에서는 가능하다 ③유리 基板위에 만들어지는 것이기 때문에 光透過形의 液晶디스플레이를 할 수 있으며 液晶表示法으로서 여러 가지 선택의 幅이 넓다.

예를 들면 손목時計와 電卓으로 일반적으로 쓰이는 液晶디스플레이方式은 TV形이 있어 2枚의 偏光板을 사용한다. 單結晶 si 웨이퍼를 사용하는 方法에는 불가능하나 아몰퍼스 si 을 사용하는 方法에는 용의하다. 물론 게스트 포스트形과 DSM形, 相轉移形의 것을 만드는 것도 가능하다. ④판넬裏面으로부터 光透過를 할 수 있는 것이기 때문에 螢光灯, LED, EL 등에 의하여 裏面으로부터 照明이 된다. ⑤컬러 表示가 容易하다. 양호한 反射板에 의하여 光의 導入이 용이하기 때문에 FET 어레이를 다시 高密度化할 수 있는 것이 可能하며 컬러 3原色에 필요한 表示素子를 形成하여도 충분한 解像度를 가진 基板을 만들 수 있다. ⑥콘트라스트가 良好하다. 기본적으로는 TN形 液晶表示의 스타팅驅動과 유사한 것이 되기 때문에 높은 콘트라스트를 얻게 된다. 한편 短点으로는 아몰퍼스 si TFT가 주목되기 까지 수년이 걸렸으나, 國內外의 大學과 메이커에서 이루어지고 있는 연구도 TFT의 기초연구 단계로서 매트릭스어레이로서도 5×7 정도의 試作段階이다. 가능성은 논의되어도 作成法은 아직 未知의 기술이다. 특히 XY매트릭스로서 數万個의 TFT를 만들려면 보다 많은 技術開發을 이를 必要가 있다. 「個

個의 TFT의 特性」 「均一한 特性을 가진 數万個의 素子매트릭스 基板의 作成」 「安定의 特性, 高信賴性」 「에칭프로세서의 問題」 「應答速度」, 「電流值」 등 중요한 검토문제가 많다.

### (3) 아몰퍼스 si TFT

아몰퍼스 si 의 研究가 注目되는 것은 1975年 英國의 Dundee 大學의 P.G. Spear가 노노쉬란 가스( $SiH_4$ )를 프라즈마 CVD로서 分解하여 만든 아몰퍼스실리콘薄膜 a-si·H (水素含有 아몰퍼스 실리콘)에 린, 포론 등의 불순물을 제거함에 따라 價電子制御가 가능하다는 것을 발표한 이래 光起電力에 주목한 太陽電池에 응용되고 있다. 한편 그 반도체 특성에 주목되어 언젠가 응용이 시험되고 있는 것은 특히 si TFT로서 연구발표되고 있는 것은 Spear에 의하여 1979년에 있었다.

三洋電機에서는 1981年 10×15매트릭스의 도트素子를 발표하여 1982年 세계에서 처음으로 아몰퍼스 Si TFT 液晶TV를 開發하여 同年 10月の 電子展에서 展示發表를 行하였다. 同時期 해외에 있어서는 1981年 Spear로부터 7×5 매트릭스, 아몰퍼스 Si TFT를 試作해 液晶디스플레이의 가능성을 검토하였다. 한편 일본 국내에 있어서는 東工大 및 企業各社에서 활발한 연구개발이 행하여지고 있다. 1982年9月頃까지 發表된 內容으로 보면 TFT 特性의 改良에 관한 것도 많아 거의 유사의 特性의 것이 발표되었다. 表子狀態에 관하여는 10×10前後의 表示가 있는 外에 画素數의 많은 것을 基板作成에 시험하는 정도에 있다. 캐릭터디스플레이의 경우는 흰것과 검정의 것을 선택하여 驅動할 수 있기 위하여는 FET 特性은 ON 때는 충분한 전류를 가진 表示가 飽和될 수 있는 電壓으로 驅動시켜 OFF

表 1 各社 a-Si TFT 디스플레이 比較表

|               | 三 洋             | 東 芝              | 星 電 器            | 富 士 通            | 캐 논     |
|---------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------|
| 게 이 트 絶 緣 膜   | Si <sub>n</sub> | SiO <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> | SiN     |
| 基 板           | 유리              | 유리               | 유리               | 유리               | 유리      |
| 液 晶           | TN              | TN               | GH               | GH               | TN·GH   |
| 画 面 사 이 즈(mm) | 60×80           | 44×60            | 120×120          | 5×7              | 96×96   |
| 도 트 數         | 220×240         | 220×240          | 120×120          | 5×7              | 240×240 |
| 絵 素 點 寸 (μm)  | 260×310         | 200×250          | 1000×1000        | 1000×1000        | 400×400 |
| 트란지스터 L+W μm) | 7×250           | 10×140           | 20×600           | 40×600           | 8×100   |

때는 완전히 꺼지게 驅動시킬 수 있다. 그러나 TFT 에 특성에 다소 不均衡은 문제라 할 수 있다. 한편 液晶TV의 경우는 中間調表示가 必要하며 映像信號에 따라 그 콘트라스트를 制御하지 않으면 안된다. 그러나 TFT의 特性은 画面全體에 均一하게 하지 않으면 안된다. 表1에 各社의 a-si TFT디스플레이 比較表를 나타낸다

#### (4)아몰퍼스 Si TFT의 開發

三洋電機에서는 6年前부터 液晶TV의 開發을 進行하여 왔으며 어떠한 方法으로 시험하는 가는 아몰퍼스SiTFT가 高品質이 요구되는 TV에는 特性上 코스트上 가장 유리하다고 判斷하여 아몰퍼스SiTFT의 연구에 착수하였다.

아몰퍼스 SiTFT單體에도 etching 프로세서의 開發은 必要하다. a-si, sin, Al, ITO, Au-Cr 등의 膜의 etching이 必要하며 또한 서로의 膜에 影響을 주지않는 最小線幅數  $\mu\text{m}$ 의 技術이 必要하다. TFT單體를 開發하는 技術도 TFT의 매트릭스 基板을 만든 프로세스에서는 기초부터 시작하는 것이 必要하다. 圖1은 아몰퍼스 SiTFT 매트릭스 어레이의 一畵素分의 구조도를 나타내었다. 트레인電極과 게이트電極이 XY에 만나며 3인치 TV에서 19,200個(120×160)의 교점이 있다. 게이트와 소스電極과 겹쳐도 같은 個數밖에 안된다. 이러한 點으로부터 基板을 만드는 것은 대단히 높은 精度와 均일성이 必要하게 된다. 表2에 各鍾方式의 TV用 디스플레이 판넬의 定格表를 나타내었다. 試作된 TV는 3인치形의 경우, 채널길이  $7\mu\text{m}$ , 채널幅  $360\mu\text{m}$ , 一畵素 規格  $375\times 375\mu\text{m}$ , 게이트本數 120本, 트레인本數 160本, 表示規格  $45\times 60\text{mm}$ , 開孔率 67%, 또 4인치 TV의 경우에는 채널길이  $7\mu\text{m}$ , 채널幅  $250\mu\text{m}$ , 一畵素 規格  $260\times$

$310\mu\text{m}$ , 게이트本數 220本, 트레인本數 240本, 表示規格  $60\times 80\text{mm}$ , 開孔率 64%로 되어 있다.

기타 1인치로 試作되었다. TV 基板에 쓴 TE T의 게이트 電壓, 트레인電流 ( $V_G - I_D$ ) 特性을 圖2에 나타내었다. OFF電流는  $10^{-11}\sim 10^{-12}$ 의 오더로 되어 있다. 個別로 測定되는 것이기 때문에  $10^{-12}$  정도이다.  $V+h$ 는 約  $3\sim 4\text{V}$ , 게이트電壓 10V, 트레인電壓 3.5V로서 約  $1\mu\text{A}$ 의 電流를 받아들일 수 있다. 스위칭比는 通常 約 5~6 자리이나 7~8 자리의 데이터도 얻을 수 있

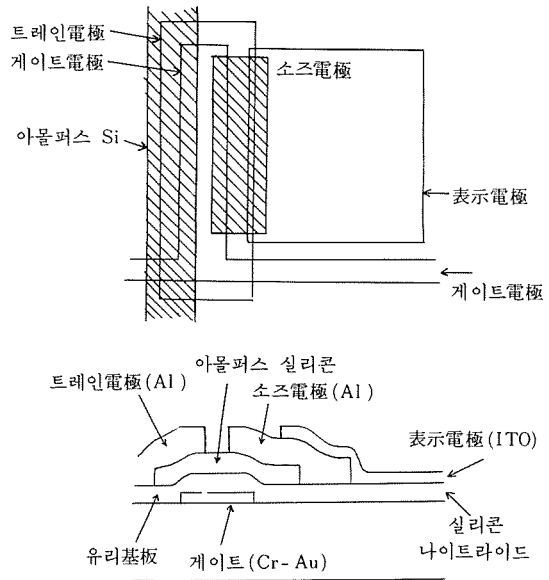


圖 1 아몰퍼스 Si TFT의 構造圖

다. 圖3에 트레인電壓 트레인電流  $V_D - I_D$  特性을 나타내었다. 트레인 電壓이 게이트電壓에 접근하여도 電流는 飽和한다. 트레인에는 0.5-4.5V 정도의 映像信號를 印加하여 게이트에는 그것에 맞는 電壓을 印加할 수 있으므로 中間調表示를 行할 수 있다. 液晶 TV의 경우, 數萬個

表 2 各鍾 TV 디스플레이 比較表

|           | 三 洋        | 松 下              | 東 芝              | 세 이 코            | 카 시 오   | 日 立     |
|-----------|------------|------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| 半 導 体     | 아몰퍼스 Si 薄膜 | 單結晶 Si           | 單結晶 Si           | 單結晶 Si           | 三重매트릭스  | 四重매트릭스  |
| 게이트絶緣膜    | SiN        | SiO <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> | —       | —       |
| 基 板       | 유 리        | Si 웨이퍼           | Si 웨이퍼           | Si 웨이퍼           | 유 리     | 유 리     |
| 液 晶       | TN         | DSM              | DSM              | G·H              | TN      | TN      |
| 画面사이즈(mm) | 45×60      | 36×48            | 30×40            | 39.6×52.8        | 41×55   | 45×60   |
| 도 트 數     | 120×160    | 240×240          | 240×220          | 240×240          | 120×160 | 120×160 |
| 繪素핏치(μm)  | 375×375    | 150×200          | 125×180          | 165×220          | 343×339 | 375×375 |

의 素子의 均一한 特性을 필요로 한다. 圖 4에 TV基板의 TFT의 特性分布를 나타내었다.

(5) 아몰퍼스 Si 를 쓴 液晶 TV의 構成

試作된 아몰퍼스 Si TFT를 쓴 液晶TV의 作動 Flow 圖를 圖 5에 나타내었다. 튜너등의 受信部, 映像受信部周期部分, X드라이버部分, Y드라이버部分과 아몰퍼스 Si TFT 液晶 面板 部分으로부터 構成된다. 表示部에 아몰퍼스 Si TFT 液晶面板을 쓰는 것으로 3인치 TV의 경우 X드라이버에 160本, Y드라이버에 120本 端子가 나와 面板을 X, Y드라이버에 접속한다. X드라이버에는 48本分, Y드라이버에는 60本分の 回路를 내장한 CMOS LSI를 開發하여 X드라이버에 4個, Y드라이버에 2個, 使用하여 동작시킨다.

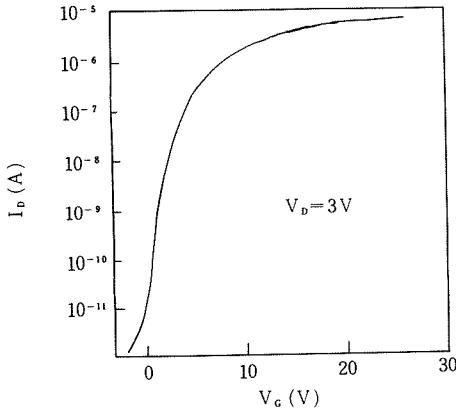


圖 2 아몰퍼스 Si TFT의  $V_g - I_d$  特性

CMOS 回路가 15V로서 液晶은 約 3V로서 작동시킨다. 消費電力은 3인치로서 1.5W 정도이다. 게이트 電極에는 TFT의 스위칭의 信號를 주어 비디오信號는 트레인電極을 통하여 들어간다. 液晶게이트電極, 트레인電極에 印加되는 電壓波形을 圖 6에 나타내었다. 3인치 TV에는 게이트가 16.6ms 周期로서 게이트가 127  $\mu$ s間 열린다. 한편 트레인 電極에는 X드라이버 各라인 마다에 1라인分の 비디오信號가 160本에 分割되어 메모리에 充電되는 것이 127  $\mu$ s 周期로서 1라인分, 한번에 160本の 트레인에 트랜스미션 게이트를 열어서 印加한다. 비디오信號는 16.6ms 마다에 바이어스電壓  $V_B$  를 중심에 反轉시킨다. 液晶對極은  $V_B$  에 바이어스

된다. 表示方式은 네마틱液晶을 사용하여 손목시계와 電卓 등에 폭넓게 쓰여진다. Twisted

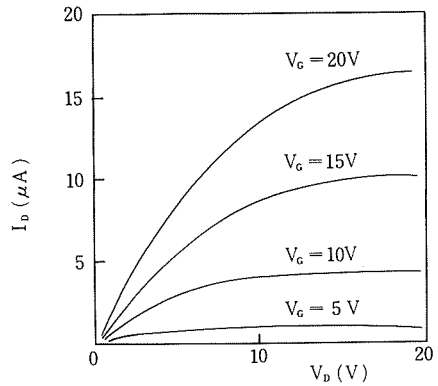


圖 3 圖 2와 같은 TFT의  $V_d - I_d$  特性

Nematic 方式을 쓰고 있다. TV画像表示用으로서 液晶 材料에 요구되는 特性은 다음과 같다.

- ① 画面의 빠른 움직임에 따라갈 수 있게 表示의 應答速度가 빠르다는 것.
  - ② 画像으로서 表示의 보는 범위가 넓다는 것, 即 視角特性이 좋다는 것.
  - ③ 液晶으로서 동작하는 온도범위가 적지 않다는 것. 0~40°C를 包含하여 上下에 넓게 퍼져 있다는 것.
  - ④ 온도변화에 의한 驅動特性 變化가 적지 않다는 것.
  - ⑤ 電氣特性이 TFT의 特性에 맞는다는 것.
- 네마틱相을 보인 液晶材料는 수많이 있으나 單一의 液晶材料의 것은 이러한 요구특성을 만족할 수 없다. 그렇더라도 TV表示用으로서 적절한 特性을 얻을 수 있는 것과 같이 數鍾의 液晶材料를 프렌트할 必要가 있다. 液晶 材料의 주된 것으로는 大別하여 ① 비닐系 ② PCH (비닐 시크로헥시잔系) ③ 에스텔系 ④ 其他, 시오키

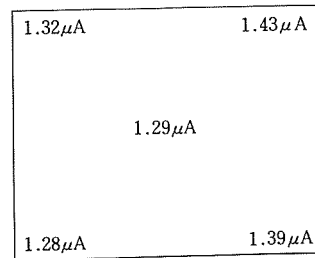


圖 4 圖 2와 같은 基板의 特性分布 ( $V_d = 12V, V_g = 3V$ 의 때의 트레인 電流을 나타냄)

잔 등이 있다. 거기에 각己의 各鍾 誘導體의 특 성개량을 위한 것이 검토되고 있다.

最近 發表되고 있는 것은 비닐과 PCH를 結 合시켜 液晶溫度範圍를 넓혀 低粘度의 것, 어떤 종류의 재료의 알킬기를 알콜기스메치렌 基에 놓여져 粘度와  $\Delta n$ 을 적어지게 하는 것 弗素置 換形 材料의 導入에 따라  $\Delta n$ 를 적게 한 視角 과 콘트라스트를 改良한 것 등이 있다.

여기에서 쓴 液晶材料는 시뮬레이션에 따라 前記特性에 맞는 特性과 組成比를 決定한다.

主成分은 應答速度를 빠르게 하기 위하여 粘 度의 낮은 PCH系의 材料와 光學特性을 좋게하 기 위하여 光學異方性  $\Delta n$ 의 적은 에스텔系 液 晶으로 되어 있어 다시 電氣特性과 네마틱 溫度 範圍를 調整하기 위한 첨가제 등을 덧붙여 混和 液晶으로 하여 視野角, 콘트라스트, 應答速度의 改良을 도모하였다.

圖 7 에 液晶TV의 패널구조를 나타내었다. 패널構造는 손목時計와 電卓과 같은 面板 구조를 가지며 한편의 電極에 아몰퍼스TFT 어레이 에 있는 點이 다르다는 것을 보여 주었다. 그러나 콘트라스트가 좋은 視野角 범위의 넓은 TV 表示를 할 수 있다. 아몰퍼스 SiTFT를 써서 實時間으로 TV表示를 할 수 있다. 이것은 아몰 퍼스 SiTFT로서 기본적으로 양호한 TV를 만 들 수 있다는 것을 實証한 것이다. TFT特性의 均一性, 應答速度, 電流 등의 問題點도 기본적

으로는 TV表示에 쓰는 범위내에 있다는 것이 다. 液晶面板의 電氣光學特性의 하나의 例를 圖

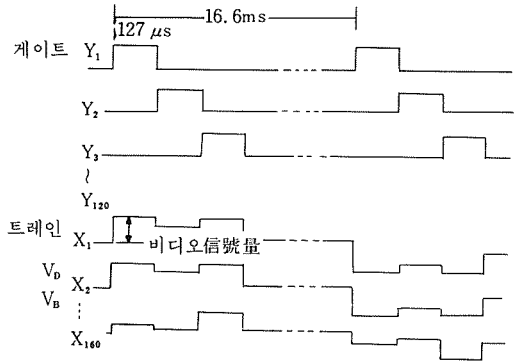


圖 6 게이트電極, 트레인電極에印加된 電壓波形16. 6ns 마다에 트레인 電壓은  $V_B$ 를 中心으로하여 反 轉된다. 트레인 電壓은 비디오 信號를 샘플링하여 電壓을 한번 메모리하고 한번 나타남)

8에 나타내었다. 카프는  $10\mu m$  前後로 되어 있 다. 各各의 게이트 電壓, 트레인電壓을 바꾸는 경우의 光學變化를 나타내 飽和值를 100%로서 나타내었다.  $V_G$  7.5~10V,  $V_D$  0.4~4V정도로 서 表示를 變調시켜 中間調表示가 얻어지는 것 을 나타내었다. 이것은 一例로서 TFT의 作成 方法에 따라서는 上記數值를 상당히 大幅 變化 시킬 수 있다. 적지 않은 것도 CMOS로서 驅 動할 수 있는 범위내에 最適條件을 갖게 驅動 하는 것도 가능하다.

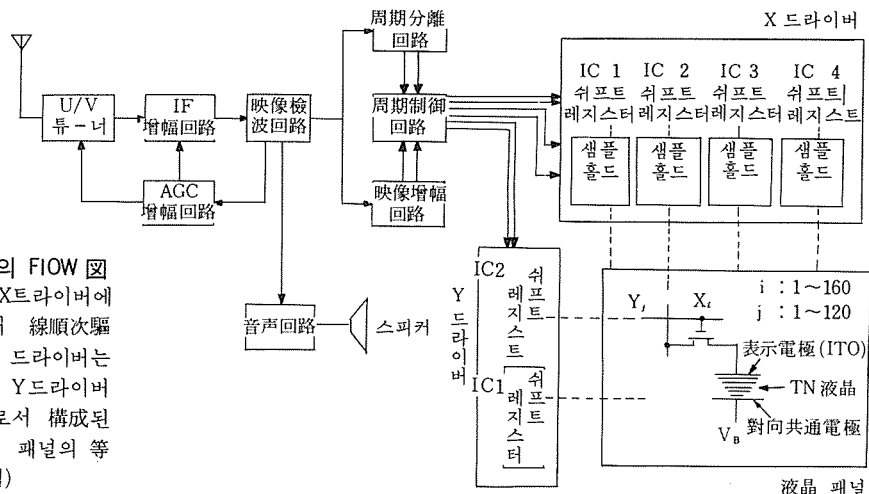


圖 5 液晶TV의 FLOW 圖 (비디오信號는 X트라이버에 메모리 홀드되어 線順次驅 動하게 된다. X 드라이버는 4個의 LSI로서 Y드라이버 는 2個의 LSI로서 構成된 다. 圖中에 液晶 面板의 等 價回路로 나타냄)

(6) 今後の課題

이번의 液晶TV 작성의 성공은 아몰퍼스Si의 기본적 특성이 液晶TV를 만드는데 充分한 성능을 가진 것도 있어 더 安定되고 均一한 것도 만들 것이 明確하게 되었다. 그러나 製品化 하는 데에는 많은 課題가 있다. 그것은 대략 다음과 같다.

① 아몰퍼스Si의 TFT로서의 기초적기술의 확립

② 安定된 製造프로세서의 確立

③ 大形化와 生産性 向上의 確立

또한 性能面에서 크레드 앞에는 ㉠ 高解像度 ㉡ 廣視野角化 ㉢ 밝기의 改良 ㉣ 大形化 등을 생각할 수 있다. 또한 積層形 液晶 TV의 품질향상을 위하여는 液晶材料의 개량이 필요하다. 콘트라스트가 좋고 中間調의 아름다운 表示를 보이는 液晶材料는 今後의 과제로 되어 있다.

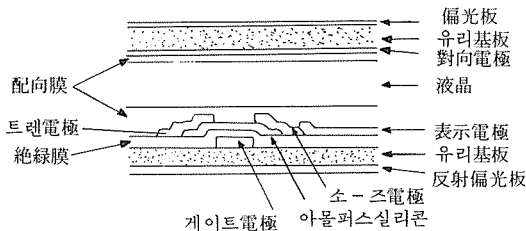


圖 7 아몰퍼스 Si TFT를 갖인 液晶 패널 構造

지금까지의 液晶材料는 時分割驅動 特性이 좋아지며 視野角도 좋아지고 應答速度가 좋아지도록 연구되어야 할 것이다. 아크딜 매트릭스 表示用의 液晶으로는 이러한 液晶의 특성을 이용하여 다시 最適材料의 探索이 필요하다.

아몰퍼스 TFT 매트릭스 基板을 驅動 回路에

接結하는 端子數의 減少를 위하여 驅動 回路를 同一 基板에 구성하는 연구도 필요하다. 컬러化는 今後 黑白TV의 開發이 進전됨에 따라 今後의 開發對象으로서 연구될 것이기 때문에 장래 가능하다고 생각된다.

應用面에서는 液晶TV 밖에 없으나 뉴미디어 時代에 맞는 OA, FA, HA 등의 디스 플레이에도 널리 사용될 것이다. 특히 中間調가 필요없는 캐릭터 디스 플레이 등에는 TV 以上으로 市場이 넓다는 것이다.

언제라도 이러한 多數個의 液晶 매트릭스 表示

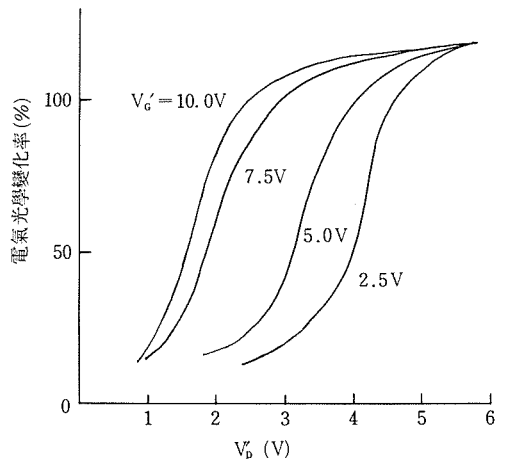


圖 8 液晶TV 패널의 電氣光學 特性

(液晶패널의 對極은  $V_b = 7.5V$ 로서 바이어스 되어  $V_c$ 는  $7.5V$ 를 中心으로  $V_b$ 되어 交流驅動된다)

를 利用한다는 것은 當初 퍼스날 인포메이션의 디스 플레이로서 널리 쓰여지고 있기 때문에 將來 平面 패널 分野에 있어서는 廣範圍한 디스 플레이에 사용되어 갈 것으로 생각된다.

