

# [TFT-LCD의 정의와 TFT 및 TFT-LCD 제조공정]

## 1. LCD의 종류

- TN-LCD (Twisted Nematic Liquid Crystal Display)
- STN-LCD(Super Twisted Nematic Liquid Crystal Display)
- TFT-LCD(Thin Film Transistor Twisted Nematic Liquid Crystal Display)

## 2. TFT-LCD의 정의

### ■ TFT-LCD의 정의

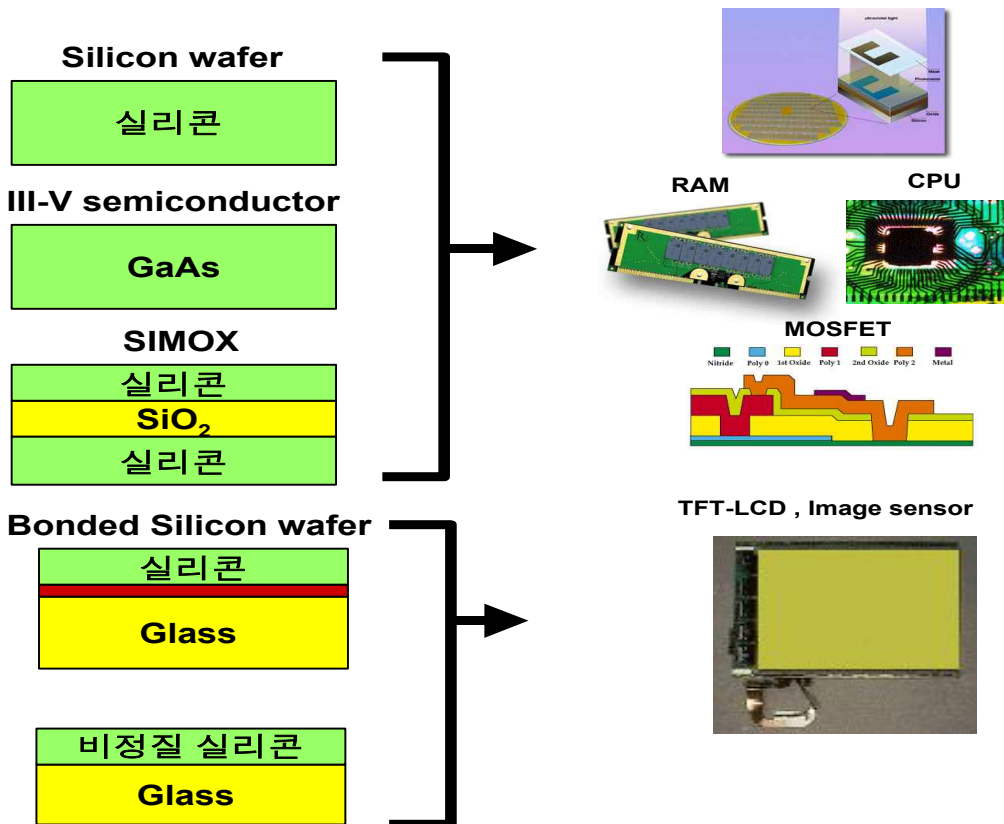
- 반도체 소자인 TFT를 화소 하나하나에 배열하여 화소 각각을 구동시키는 능동형 LCD이다. TFT-LCD는 스위치가 on되는 시간에 원하는 전압을 화소에 공급한 후 스위치가 off되는 시간에는 화소가 완전히 고립되어 다음 스위치 on되는 시간까지 원하는 전압을 유지하는 active소자이다. TFT-LCD는 사용되는 반도체 층에 따라 a-Si TFT-LCD, poly-Si TFT-LCD, CdSe TFT-LCD로 구분되어 지며 현재에는 대화면화가 쉽고 안정성이 높은 a-Si TFT-LCD가 주류를 이루고 있다.

### ■ TFT(Thin Film Transistor)의 정의

- 박막트랜지스터는 3개의 단자에 의해 구동되어 지며 전기적인 관점에서 볼 때 전계효과 트랜지스터(FET)의 종류이다. 그리고 금속-산화물-반도체 전계효과 트랜지스터(MOSFET)와 유사한 특성을 갖는다. TFT에 사용되는 재료로는 비정질실리콘, 다결정실리콘, CdSe가 사용된다.

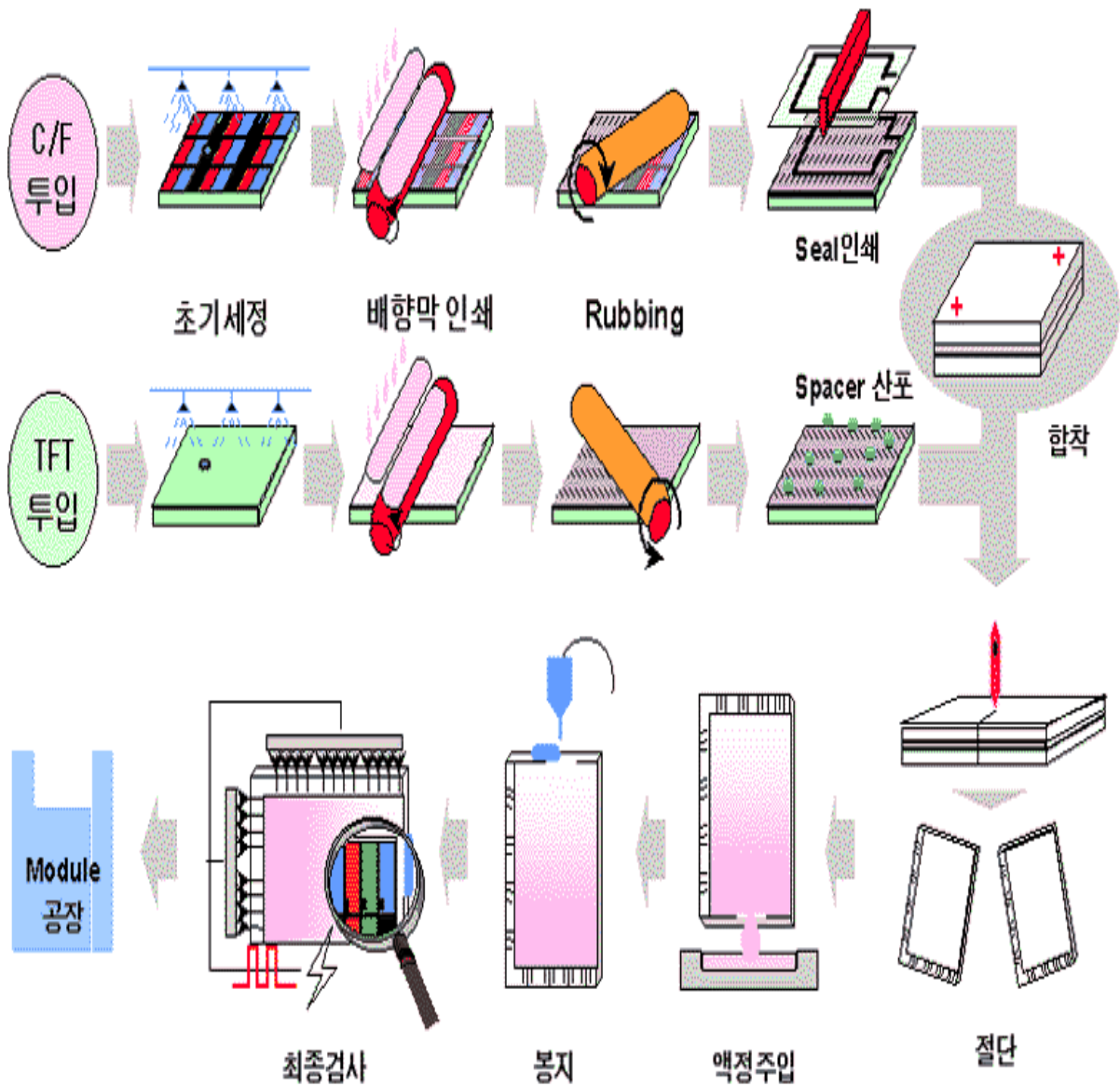
### 3. 전자소자의 종류

- 수동소자 : R, L, C
- 진공관 : 2극관, 3극관, CRT
- 반도체 소자
  - Diode
  - BJT
  - MOSFET
  - 광전자소자(LED, LD)
  - IC(LSI, VLSI, ULSI)
  - TFT(Thin Film Transistor)
  - Photo voltaic device(solar cell, photodiode)
  - Quantum well, Quantum dot, Quantum wire
  - 고속 III-V 소자(MESFET, HEMT, HBT)
  - 초고주파 소자(PIN diode, IMPATT diode)
  - Power소자(thyristor, ion sensor, pressure sensor, IR imaging)



#### 4. TFT-LCD 제조공정

- 반도체인 TFT공정에서 생산된 TFT기판과 Color Filter공정에서 생산된 C/F기판을 접합시키고 그 사이에 액정을 주입하는 공정



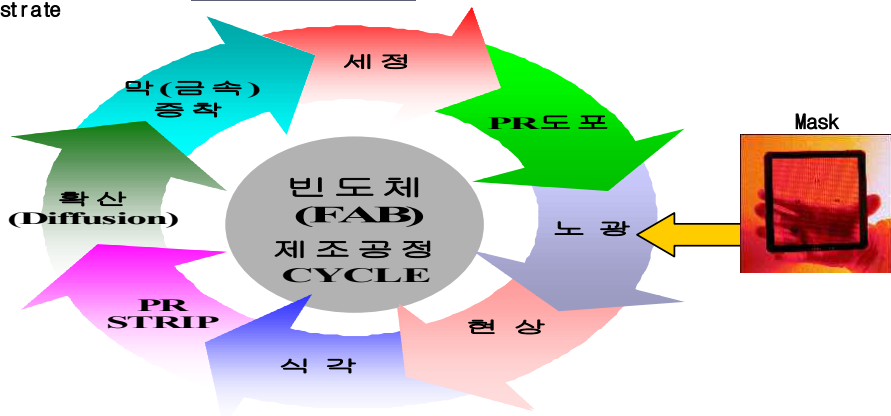
## 5. TFT 제조공정

### ■ TFT-LCD / 반도체 제조공정 비교

TFT 제조공정

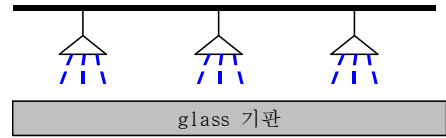


반도체 제조공정



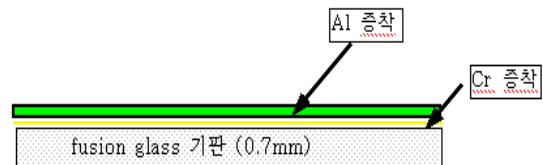
### 가. 초기세정

- Glass를 TFT line 투입전 초순수 등을 이용하여 Glass표면에 묻어 있는 불순물을 제거하는 공정
- 각 공정 사이사이에 다음공정의 진행을 위한 세정공정이 있음



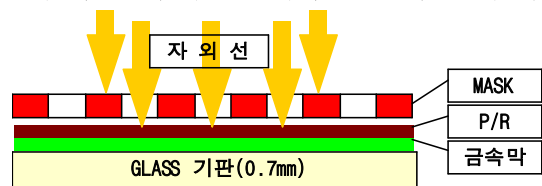
### 나. Sputter공정(막 증착)

- 초순수로 세정된 Glass상에 Gate Metal 역할을 할 Cr을 Sputter를 이용, Depo하여 회로상의 Source와 Drain을 형성시키는 공정



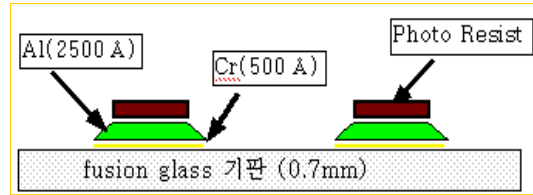
### 다. Photo공정

- Glass위의 도포된 사진 감광액에 자외선이나 전자빔을 이용하여 마스크상의 전자 회로도들 정밀하게 Glass위에 투영하여 옮겨놓는 공정
  - P/R도포 : 회로 형성을 금속막이 증착된 Glass기판위에 사진촬영에 필요한 감광액(Photo Resist)를 도포함.
  - 회로 Pattern노광 : Photo Resist가 도포된 기판위에 Mask상의 TR회로(Pattern)를 자외선 또는 전자빔을 이용하여 P/R을 노광시킴
  - 현 상 : 노광된 회로를 Developer를 이용하여 현상함. 노광된 부위의 P/R을 제거함



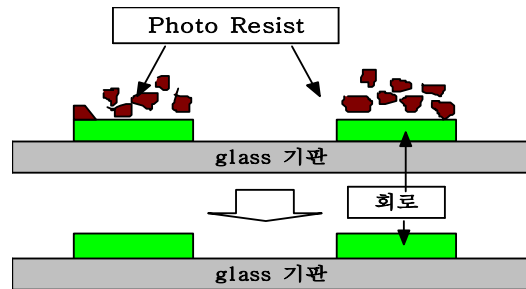
라. Etch공정

- 염화물 혼합기체, 불산, 초산 등으로 Glass위에 증착된 금속막의 특정부를 녹여내고 소자와 소자사이의 전기적인 회로를 형성시키는 공정



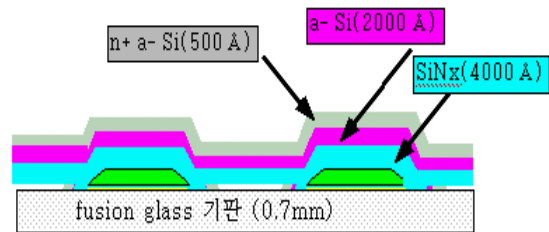
마. P/R STRIP

- Glass위에 Etching공정을 통하여 회로를 형성 후 다음 공정(CVD or Sputter)을 진행하기 위하여 Glass표면에 잔류하고 있는 P/R을 제거하는 공정



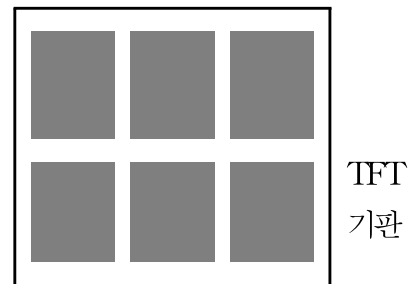
바. 증착 or 막성장 공정(CVD or Sputter공정)

- 형성시키려는 박막재료의 원소를 지닌 Gas나 Chemical을 기판재료 위에 공급하여 기판 표면에서의 화학적 활성반응을 통해 박막을 형성시키는 공정
- 막의 성격에 따라 Sputter공정을 진행하거나 Skip할 수도 있음



사. TFT기판 완성

- Glas기판위에 화면 동작의 기본소자로 활용될 Transistor형성
- inch당 평균 5만~6만개의 Tr을 형성시킴
- Glass 1매 위에 형성되는 TFT 기판수는 Glass size 및 Panel크기에 따라 차이가 있음



아. 절단(Cutting)

- TFT Cell이 완성된 Glass를 각 개별 Panel단위로 절단하는 공정
- 절단된 Panel의 크기가 화면의 크기로 결정됨

자. 액정 및 Module(조립) 공정

