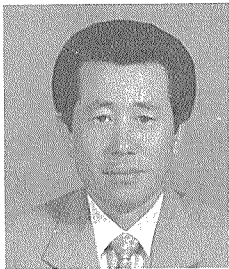


LCD 생산기술과 제조장비 (I)

(10" Color TFT LCD 생산기준)



김 치 락
한국반도체장비협회 회장

1. HDTV산업의 소개

LCD는 HDTV의 개발성공의 주도적 역할을 하였으며, LCD의 응용분야중에 가장 큰 비중을 차지하고 있어서, 우선 HDTV의 특성과 그 사업전망부터 고찰하여 보고자 한다.

세계 영상방송의 혁명시대를 3단계로 나누고 있으며, 1차시대는 세계 2차대전 이전 시작될 무렵에 개발된 흑백 TV이며, 제 2의 영상방송 혁명은 1950년부터 1960년에 개발된 Color TV이며, 제 3의 방송혁명은 HDTV시대라고 한다. 이 HDTV와 CTV(현존)와의 특성 즉, 이점은 예상외로 크다.

HDTV의 세계시장 전망은 차기 세계 TV 시장을 주도할 것으로 보아서 수상기는 '94년 에 약 4조원(2000년에 약 20조원) 관련기기 포함하면 '94년에 약 17조원에 이를 것으로 전망된다. 또한

영상정보기기(TV, VTR, PC, Videotex, Teletex 등)의 핵심이 될 것이다.

가. HDTV의 특성 (이점)

- ① 고화질 대화면
 - CTV에 비해 해상도 2배 이상
 - 화면 크기 30" 이상
- ② 영상 신호량이 대폭 증대
(기존 CTV에 비해 5배)

편집자주: 본 내용은 1990년대 전자산업의 총아인 LCD제조산업에 있어서 가장 수요가 증대되고 생산부가가치가 높은 10" Color TFT LCD의 대량생산 Line설립에 관한 생산기술과 소요 제조장비 및 그 사업성을 기준으로 하여 작성하였음을 밝히며 3회로 나누어 연재할 계획인바 많은 참고 있으시길 바랍니다.

- 고색상
- ③ Digital신호로만 가능
(기존 CTV는 Analog신호)
- 잡음해소 및 고선명
- ④ 주로 위성방송으로 방송
(지상방송 겸용도 연구중)
- 방송분국이 불필요
- 난시청 지역 완전 해소

*** 기존 TV와의 비교**

구 분	H D T V	기 존 T V
주사선 수	1125이상	525
화면비 (종 : 횡)	3 : 5.33	3 : 4
영상대역폭	20MHZ	4.2MHZ
신호방식	디지털	아날로그
방송 체계	통신위성 필요	방송분국 필요

주) 영상 대역폭 : 전송 가능한 영상 정보의 양

나. 첨단산업에 미치는 효과

전자정보통신 등 관련 첨단산업기술의 핵심이며 전자산업의 핵심기술인 디지털 신호기울력 배양하고 대역 압축기술 및 시 분할 신호처리 기술과 정보통신산업, 반도체산업, 방위산업, 기타 의료기기, 인쇄기기 및 영화산업 등에 미치는 효과는 클 것이다.

다. 정보표시기 소자의 개발과 시장

산업사회의 구조가 고도 정보화 사회로 급속히 발전해 가면서, 정보처리능력에 대한 기술적인 혁신이 이루어져가고 있으며, 개인 정보화 시대로 다가오고 있다.

지금까지 정보표시 소자로 이루어졌던 CRT는 공간 점유율이 높고, 뿐만아니라 소비전력이 많아 고전압을 필요로하므로 개인정보화 시대의 요구조건인 소형화가 불가능하다. 이러한 시대적인 요구의 충족을 위해 개발된 것이 LCD이며, LCD는 소형화뿐만 아니라 반도체와 직접적인 접속이 가능하여 새로운 산업시대가 오픈되고 있다.

1980년대부터 본격적으로 개발하고 있는 정

표시소자를 보면 ELD(Electron Luminescent Display), LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel) 등이 있으며, 이들이 차세대의 정보표시소자로서 가장 각광을 받을 것으로 예상되는 대표적인 Plat Panel식 표시소자이다.

이중에서 LCD는 최근 TFT LCD 소자의 개발로 인해 가장 기술개발이 빠르며, 신호응답 속도나 색상, 도면에서 큰 성과를 보이고 있으나, 대면적으로서의 기술개발에 문제가 있으며, 현재 집중적인 기술연구가 이루어져 차후 10인치 Color LCD로 HDTV에 채용될 것이 확실시되고 있고, PDP는 대면적 평판표시가 가능하나, 색상, 휘도면에서 개선되어야 할 문제점이 있다.

한편, ELD는 LCD나 PDP와는 달리 전 고체화된 표시소자로서 기온이 나쁜 조건에서도 동작특성이 우수할 뿐만 아니라, 휘도, 대면적, 천연색화의 가능성도 있어, 군사, 항공 및 우주와 같은 분야에 응용할 가치가 있으며, 차세대의 정보표시소자로 주목을 받고 있다.

여기에서는 가장 실효성이 있고, 사업화(상용화) 즉, 양산체제를 근간에('92~'93)에 설립할 수 있는 TFT LCD(Color 10인치 기준)의 생산기술 및 소요장비를 위주로 설명하고자 한다.

World Market for Flat Panel Displays

(단위 : 백만불)
Compound Growth

	'89	'90	'93	'96	'89~'96
LCD	1,783	2,213	4,047	6,386	28%
PDP	350	412	778	1,386	22%
EL	74	102	284	866	42%
Others*	976	1,076	1,486	2,117	12%
Total	3,183	3,803	6,595	10,755	13%
CRT	\$ 9,380	\$ 10,706	\$ 14,168	\$ 18,427	10%

*VFD and LED (Source: Standford Resources)

**나. LCD의 기술과 분류
(Simple Matrix와 Active Matrix)**

Liquid Crystal Displays (LCDS)는 Simple Matrix Design과 Active Matrix Design형으로 두가지로 분류된다.

전자는 전극봉(Row)과 전극판(Column) 사이에 액정체를 Sandwich한 구조이며, Pixel(화소자)은 두개의 전극봉(Row)에 의해 구동되며, 각자의 독립된 Conductor에 의해 작동되는 구조가 아니므로 영상질이 떨어져, 고도의 화질을 요구하는 TV의 용도에는 적합치 못하고, 또한 각 Cell의 반응속도가 CRT보다 느리다.

이에 반해 Active Matrix LCD(AMLCD)는 그 구조가 단순 Matrix에 비해서 상당히 복잡하며, 많은 Pixel(영상소자)을 보유하고 있으며, 각 Pixel은 각기의 교신용 TR 및 Diode를 가지고 있어 이들에 의해서 독립적으로 작동되는 고로, 고화질의 영상질을 형성할 수 있고, 또한 반응속도도 60Milli-Second로 크게 감소시켜, 고속도의 요구조건을 충족할 수 있다.

Active Matrix Design은 Thin Film Trans-

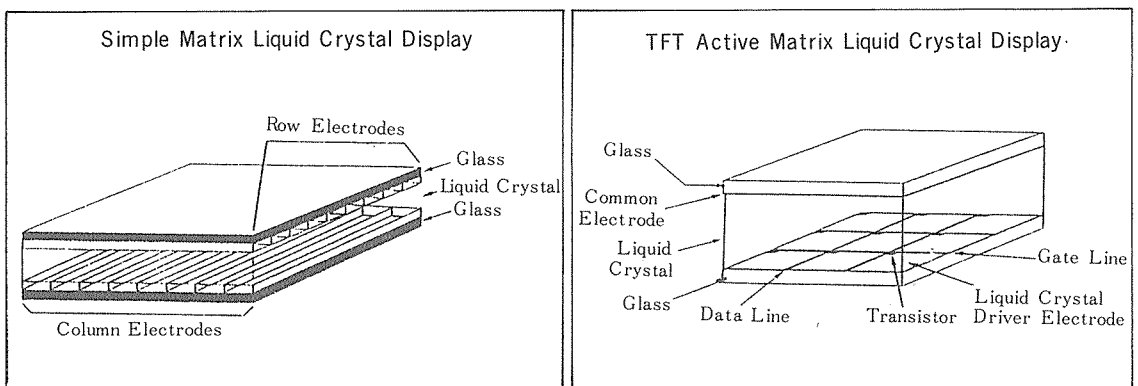
istor(TFT) 방식이 개발되면서 크게 두개 Design방식으로 상용화되고 있다. 즉 a-Si TFT와 POLY Si-TFT를 이용한 LCD이다.

다. LCD의 시장소요 예측 (’90년대의 LCD시장의 전망)

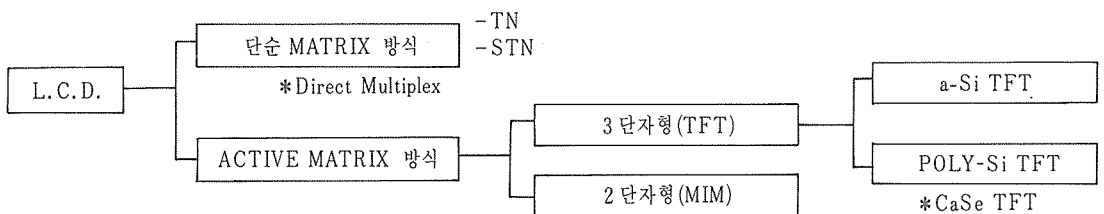
일본의 Nomura 연구소에 의하면, 1995년도에는 L.C의 Panel의 수요는 약 80억불에 도달할 것으로 추산하며, 그중에서도 Office Automation용이 60%이며, 25%가 T.V와 기타 용도로, 자동차용 용도로서는 약 3% 정도로 추정하고 있다.

그리고 1990년을 기준하여 1995년도까지의 L.C Panel시장의 시장율을 약 38% 예상하며, 1995년을 기준하여 2000년사이 성장률은 15%로 예견하고 있다. 이러한 거대한 L.C Panel의 성장률은 과거 반도체 소자산업의 성장율을 능가하거나 맞먹는 것으로 판단하고 있어 ’90년대의 거대한 산업계로서 부상될 것이 확실시되고 있다.

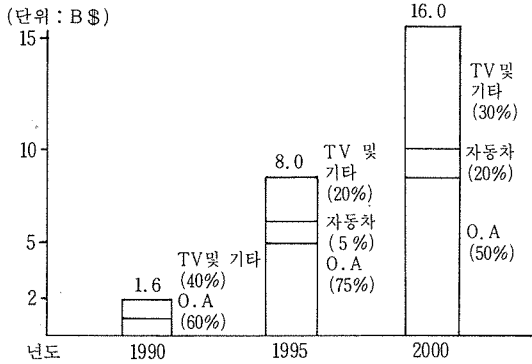
MATRIX LCD의 구조도



LCD기술의 분류



LCD Panel의 시장수요 예측

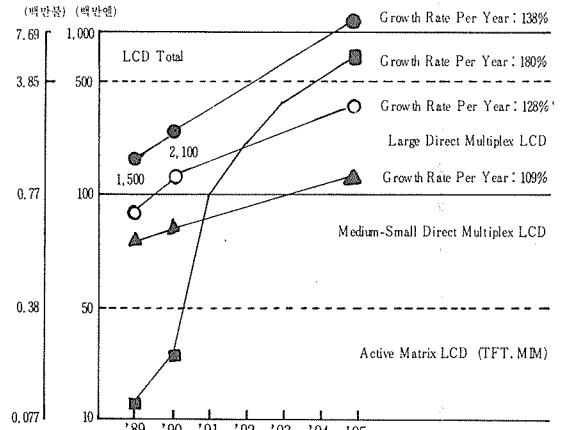


LCD중에서는 Tft Lcd의 개발생산의 가속화 및 시장소요의 급격한 증가를 보이고 있으며, 1995년도에는 LCD전체시장의 50% 이상을 점유할 것으로 예측된다.

<LCD종류별의 시장예측(1995년)>

L. C Panel을 세분하여 LCD의 종류별로 소요량을 구분하여 보면, 개인용 컴퓨터 분야의 소요량으로서는 Active Matrix Color LCD 가 연간 약 9 백만개, 그리고 Direct Multiplexed Color LCD가 9 백만개가 소요되며, 그리고 Direct Multiplexed 흑백 LCD가 9백만개로서 PC분야의 LCD 소요를 연간(1995년) 66억불로 추계하고 있으며, 그 다음으로 소모 제품용 (TV 및 기타)으로 Active Matrix Color LCD

LCD의 성장률



자료: NIKKEI B.P.4

1995년 L. C. D의 시장 (예측)

L. C. D	사용 분야	소요량 (백만개)	총액 (B\$)
1) Active Matrix P. C용 Color LCD	민생기기 (TV 등)	9.0	(5 만불) 3.46
2) Direct Multi-plexed Color LCD	P. C용	13.5	(3 만불) 1.04
3) Direct Multi-plexed Mono-Word Process Chro LCD	기타용도	9.0	(1 만불) 0.69
		3.2	0.25
		N	0.85
총 계:			8.36B

의 소요액이 10억불로 보고 있으며 1995년의 총 LCD시장규모를 약 84억불로 예상하고 있다.