

## 평면패널기술동향(FPT)

조사부

당초 벽에 걸 수 있는 넓고 얇은 TV화면 개발을 목적으로한 평면 디스플레이(FPD) 산업이 1980년대 랩탑PC 개발로 시작되었다.

오늘날 세계 시장의 90% 이상을 일본이 점하고 있으며 미국이 2%가 채 못되는 점유율을 갖고 있다.

일부 전문가들에 따르면 오는 2000년대에는 동시장이 2백억불에 달할 것으로 전망하고 있다.

미국은 50여개 이상의 기업들이 디스플레이 시장을 놓고 각축을 벌이고 있는데 대부분 실수요자 및 니치(Niche) 시장용에 집중되어 있다.

휴대용 컴퓨터 이외에는 계측기, 의료용, 통신용, 계기용 등 광범위한 시장이 형성되어 있다.

이들 시장들은 다소 차이가 있는데 어느 한가지 모델이나 기술로는 모든 시장 니치를 충족시킬 수가 없기 때문이다.

미국 산호세에 있는 전미 디스플레이 컨소시엄(USDC)의 로버트 피넬 책임 연구원은 미국이 동

부분에서 생존키 위해서는 모든 필요기술들을 다루어야 한다고 언급하며 시장 점유율 증대를 위해서 미국 기업들은 생산성 향상을 통한 비용절감에 초점을 두어야 한다고 조언하고 있다.

FPD는 비발광성(Nonemissive)과 발광성 두가지 범주로 구분될 수 있는데 전자에는 LCD와 DLP(Digital Light Projection), GLV(Grating Light Valve) 등이 있으며 후자는 PDP(Plasma), FED(Field Emission), EL(Electro Luminescence) 등이 있다.

효율성과 생산성을 개선하기 위해 이러한 기술들은 대개의 경우에 있어 조금씩 독특한 변형은 가해왔다.

### 1) LCD(Liquid Crystal Displays)

랩탑 컴퓨터에 사용되는 칼라디스플레이의 95%는 LCD를 사용

하는데 두장의 유리 사이에 분극화된 레이어와 결합한 액정크리스탈 매체가 전압이 전도망에 부과될 때 라이트 스위치로 작동한다.

이때 개소(Molecules)들이 정렬하고 액정크리스탈은 불가시광선으로 투명해진다.

활성 매트릭스LCD(AMLCD)는 속도와 해상도를 높이기 위해 각 픽셀 뒤로 트랜지스터를 설치하여 제조한다.

AMLCD가 상당부분 반도체 제조방법에 의존하여 생산하기는 용이하나 "Displaytech"나 "Spatialight"사 같은 몇몇 기업들은 트위스트를 부가한 리플렉티브 AMLCD 미니어쳐 디스플레이를 제작한다.

"Displaytech"사는 단일 크리스탈 실리콘 IC위에 AMLCD를 만들고 있다.

0.5 및 0.75인치의 디스플레이는 확대렌즈를 통해 볼 수 있는 가상 디스플레이용 또는 프로젝션 엘리먼트로 사용될 목적으로 제작되었다.

사이즈는 CMOS 공정에 사용되어지는 십자선 범위(Reticle Field)의 규격으로 제한되어진다.

“Dislaytech”사의 사장인 마크 헨스키는 리플렉티브 AMLCD에서 개선된 빛 효율성은 두 전면부(fronts)에서 올 수 있다고 말한다.

트랜스미시브 및 리플렉티브 AMLCD는 외부 광선소스 및 편광기를 갖고 있는 반면 트랜스미시브 시스템은 가로 세로 전극 및 트랜지스터, RGB필터 등으로 인해 전송이 불가능한 디스플레이 표면이 통상 40% 이상이 되나 새로 나온 디자인들은 15~20% 정도로 낮아졌다.

이에 대해 리플렉티브 AMLCD에 있는 실리콘 백플랜은 알미늄 패드로 처리된 드라이브 회로망을 갖추고 있어 각각의 픽셀을 나타내 주며 또한 리플렉터로 작용한다.

약 75%~90% 정도의 면적이 빛을 반영할 수 있다.

개선된 효율성의 두번째 소스는 조속한 시차적 칼라변환을 가능케 하여 RGB트라이어드의 필요성을 제거하는 프러프라이어테리 강유전 액정 크리스탈이다.

AMLCD기술에 관여하고 있는 몇몇 미국 기업들은 “dpix”(제록스 계열사) 하이엔드 시장에 중점을 두고 있다.

같은 기업들이 프린트 수준의 AMLCD를 개발해 왔다.

13.5인치 모노 크롬패널에 약 7백만픽셀을 갖고 있어 기존의 하이엔드 디스플레이의 7배나 된다.

(72dpi→300dpi) 13.5인치 칼라 디스플레이는, 1536×1120(1.7백만)의 4각 그린칼라 픽셀(각 칼라 그룹당 4개의 하위 픽셀)을 갖고 있다.

파인튜닝과 기본적 구조 변경의 조합으로 기능강화와 함께 마스크 스텝의 수를 줄일 수 있게 되었다.

## 2) 프로젝션 FPD 시스템

두가지 프로젝션시스템이 고도의 이미지 구현으로 많은 관심을 끌고 있다.

대개의 FP기술들은 유리기판 위에 집적되는데 비해 “TI”사가 개발한 DLP(Digital Light Processing)와 “SLV(Silicon Light Machines)”사가 개발한 GLV(Grating Light Valve)는 실리콘 백플랜에 기초한 첨단 기술의 일부이다.

DLP는 프로젝션 시스템으로서 디지털 스위치인 DMD(Digital Micromirror Device)에 근거한다.

DLP의 하위 시스템은 1~3개의 DMD를 구동하는 디지털 신호 처리 전자와 라이트 소스, 칼라필터 시스템 및 옵티컬패스 등으로 구성된다.

DMD는 마이크로 일렉트로메카니컬 구조(MEMS)인데 표면의 90%를 포함하는 최종 알미늄 레이어와 함께 SRAM에 구성되어 지며 848×600마이크로 미러를

포함한다.

DMD는 ±10도 정도로 마이크로 미러를 경사지게 하여 이미지 렌드로 빛을 반사한다.

미러가 붙는 현상은 마이크로 미러의 가장 자리에 있는 프랜지를 밀어줌으로서 방지하게 되는데 이로서 압력을 받을때 미러가 올라가는 스프링 역할을 하게 된다.

DLP시스템은 현재 생산중에 있으며 “TI”사가 휴대용 비저니스 프로젝터 시장에 출시하고 있으며 곧 가정용 및 대형스크린용으로도 공급할 계획에 있다.

이와 유사하게, GLV는 실리콘 백플랜위에 MEM구조를 갖고 있다.

마이크로 메카니컬 구조는 격자상(Phase Grating)으로서 빛의 회절을 조절하는 격자엘리먼트의 기계적 위치를 전기적으로 통제함 의해 작동되어진다.

파폭 모듈레이션을 사용한 그 레이스케일 운용은 20nsec의 스위치속도로 인해 가능해졌다.

DLP와 GLV시스템의 생산성은 스탠포드대학의 비용모델을 사용한 매크로 컨설팅 그룹에 의해 비교되어 졌으며, CMOS공정에 기초한 9개의 다른 화상 디바이스들도 생산성이 비교되어 졌다.

이와 같은 연구와 스프레드시트 비용모델의 결과 일부 기술들이 잘 알려진 CMOS 공정에 기초하기 때문에 저가에 생산할 수 있다는 결론을 얻었다.

이러한 미니어처 화상엘리먼트의 중요성은 이들이 프로젝션이나

뷰파인더 시스템 등에 있어 기존 CRT 기술에 비해 매우 경쟁력이 있다는 것이다.

DLP가 비용과 생산성에 전망이 있는 반면 GLV는 CMOS 이후 마스크 스텝의 수를 반으로 줄일 수 있는 매우 단순한 공정으로 보인다.

### 3) 프라즈마 디스플레이 패널

제일 큰 FPD는 프라즈마 디스플레이 패널(PDP)이다.

이는 백플레이트 내부에 형광 물질을 집어 넣은 전후면 유리기판으로 구성되어 있다.

봉합되어질때 불활성기체로 채워지며 각각의 셀플레이트 사이의 가스가 빠져나감에 의해 빛이 생겨난다.

모노크롬 디스플레이에서는 가스가 빠져지면서 빛이 나타나는데, 칼라디스플레이에서는 형광(Phosphor : 인광)물질이 필요하다.

프라즈마 패널은 형광체가 가시광선을 발산할 수 있도록 하는 적외선 방사를 위해 각각의 픽셀에 가스방전을 이용한다.

프라즈마에는 직류와 교류기술이 있으나 효율성 증대를 위해 교류프라즈마에 중점을 두고 있다.

각 픽셀에 연속한 유전 레이어는 직류디스플레이에게 고유의 메모리를 부여하여 넓은 영역의 디스플레이에 필요한 시간을 변환하고 드라이브 특성을 단순화 한다.

직류 프라즈마 기술은 40~60인치 TV 및 대형 워크스테이션 모니터에 필요한 밝기와 에너지 수준을 공급한다.

모든 평면 패널기술 중에서도 프라즈마 기술은 기능과 원가절감 측면에서 기존의 CRT를 대체하는데 중점이 두어지고 있다.

현재 프라즈마의 효율성 문제로 랩탑 컴퓨터에는 사용이 제한되어 있지만 대형 고화질 TV에 대해서는 CRT보다 나은 에너지 효율성을 갖고 있다.

LCD의 효율성 강화 방법의 하나가 프라즈마 기술과 결합하는 것이다.

하이브리드 프라즈마 결합형 LCD가 “Tektronix”사에 의해 개발되었는데 대형 TFT어레이 문제를 해결하여 AMLCD보다 더 효율적이어서 TFT 표면의 40~50%에 달하는 로스를 없앨 수 있다.

LCD의 제한된 시각 범위에도 불구하고 이 기술의 잠재적 장점을 간과할 수 없다.

### 4) Field Emission Displays (FED)

“FED”사의 사장인 게리존스는 FED기술의 적용성이 매우 많은 것으로 말하고 있다.

AMLCD는 많은 장점을 갖고 있으나 특정 부분에만 적용되나 FED의 경우 형광스크린에 전자총을 사용하는 대신 각각의 픽셀

의 스크린 뒤에 위치한 수백만의 소형 전자 이미터 어레이를 사용한다.

전면부 플레이트가 CRT와 거의 동일하기 때문에 FED는 넓은 시정각도와 함께 낮시간에도 볼 수 있는 밝기를 갖추고 있다. “FED”사는 ASIC과 유사한 기초 공정을 사용한 대량의 디스플레이 생산 계획을 갖고 있다.

FED는 내구성이 있는 적용부문에 적당하다. 가장 큰 효율성은 잠재적인 생산성이다.

예를 들어 FED공정은 AMLCD의 마스크스텝의 절반정도만 필요하며 또한 얼라인먼트, 이치, 디포지션스텝 등도 훨씬 적게 소요된다. 그러나 이러한 원가 절감 부분은 초진공팩키지로 어느정도 상쇄된다.

미국에서 디스플레이를 개발하고 있는 대부분의 기업들이 랩탑 부분에서는 위험부담을 피하고 있는 반면, “Candescent”사는 랩탑 같은 대량 시장이 신규 평면 기술에 대한 투자를 합리화할 수 있다는 입장을 보이고 있다.

FED기술은 박막형 CRT로 불리우며 AMLCD와 같은 유형의 공정을 사용하나 완화된 디자인 규범과 저가의 원료를 사용한다. CRT와 AMLCD설비를 조금 보완하면 80% 정도의 생산준비가 가능한 것으로 “Candescent”사는 전망하고 있다.

이 기술은 AMLCD에 비해 25%나 밝은 가시적 품질과 5~6 lumens/watt 효율성을 갖고 있다.

## 5) Electroluminescent Displays(ED)

ED는 1인치 이하에서부터 17인치까지의 크기를 갖고 있으며 전후방 전극 사이에 들어간 박막 필름 형광체와 함께 자체 빛을 발산한다.

전기장은 일렉트론과 발광 포톤(emitting photons)을 자극하며 형광체를 통해 보호절연체까지 적용된다.

ELD는 불규칙하며 광범위한 작동 온도 범위와 함께 무게가 가벼워 방위산업을 보장한 다양한 용도에 사용하기 적합하다.

AMEL(Active Matrix Electroluminescence)는 커스텀 폴리실리콘 IC칩위에 설치되며 전압 발광 형광체와 함께 드라이버와 시프트 레지스터를 갖고 있다.

형광체는 칩에서부터 직접 작용되며 유리기관과 인터넥트가 제거되었다.

이로 인해 손목시계 정도의 크기에 고밀도 정보를 함축할 수 있는 가능성을 갖게 되어 손목에 HDTV를 착용할 수도 있을 것이다.

## 6) 디스플레이 컨소시움

미국의 경제와 국가안보문제는 미국의 디스플레이 산업 경쟁력을 강화해 주고 있다.

강력한 국내 FPD생산능력을 구축하기 위해 컨소시움이 허가났는데 이는 차세대 생산능력 개발과 함께 FPD생산자, 사용자, 장비제조사 등간의 협력과 대화의 창구가 될 것이다.

ADC(American Display Consortium)는 디스플레이 기술 진흥을 위한 정부지원 연구개발 계획에 역점을 두어 위와 같은 활동을 할 것이다.

## 소형모터산업 전략적 육성

정부는 정보화기기의 핵심부품인 소형 정밀모터산업 육성을 위해 금명간 중장기 개발계획 등 종합적인 대책을 수립, 발표할 계획인 것으로 알려졌다.

통상산업부는 AV기기 및 정보화기기의 핵심부품인 소형모터의 상당 부분이 기술도입 형태로 이루어짐으로써 세트의 경쟁력 상실과 시장확대의 장애 요인으로 작용함에 따라 중기거점 개발사업 추진 및 자본재 전략품목으로의 지원, 표준화 등 다각적인 육성방안을 수립, 추진키로 했다고 밝혔다.

이와 관련해 통산부는 20일 오후 과학기술회관에서 업계 관계자들이 참석하는 회의를 열고 소형모터산업

의 발전방향과 육성 추진계획을 구체적으로 협의할 계획이다.

통산부는 특히 급속한 수요 증대와 산업구조의 고도화를 위해서는 소형 정밀모터의 중기거점 기술개발 사업으로의 추진이 절실하다고 보고 상반기 중 이를 기획과제로 선정, 추진키 위해 △소형정밀모터 설계기술 및 제어기술 △정밀가공기술 △공정자동화기술 △소형정밀 모터 평가기술 등 4개 기획과제 범위를 잠정적으로 확정한 것으로 밝혀졌다.

통산부는 또 공장자동화 제어기기용 서버모터와 로봇용 기어드모터·멀티미디어기기용 스테핑모터를 자본재 전략품목으로 육성 지원키위해 이달 중 연구조합 내 수급교류회를

구성하고 내달 중 전략품목육성위원회를 구성, 운영하는 한편 소형모터의 표준화 대상조사 및 방법 등을 검토, 내년께 중소기업청과 함께 표준화사업을 전개키로 했다.

통산부의 이같은 방침은 소형정밀모터산업이 평균 45.9%의 높은 성장률을 나타내고 있으나 업계의 개발력 부족과 취약한 산업구조로 인해 첨단 자동화산업의 경우 대일 예속화가 심화되고 있고 일본 모터업계의 생산거점이 대거 해외로 이전함으로써 국내 업계가 해외시장에서 가격경쟁력을 잃고 있는데 따른 것으로 풀이된다.