

전자디스플레이의 최신기술

조사부

최근 전자디스플레이의 환경을 보면, 단순한 정보표시로서의 역할에 머물지 않고, 멀티미디어 기기와 인간을 맺는 휴먼 인터페이스로서의 중요성을 더해가고 있다.

PC디스플레이에서는 PC의 급속한 진전의 영향이 커, 특히 연산속도의 고속화와 정보의 대용량화는 디스플레이 표시용량의 증대와 화면사이즈의 확대 및 고정세화를 진전시켰다.

또 많은 사람이 넓은 각도에서 바라볼 수 있도록 한 디스플레이에서는 화면을 크게하여 입장감과 몰입감 등 새로운 차원을 도입한 고감도영상을 제공함과 동시에, 디스플레이의 고화질화와 화면 사이즈의 대형화를 진전시키고 있다.

한편, 인디케이터 영역에 있어서도 표시의 자유도와 정보량의 증대에 따라 캐릭터나 세그먼트표

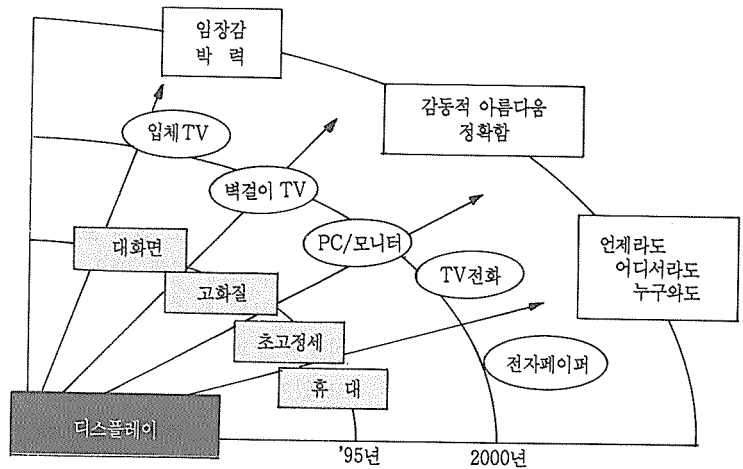


그림 1 전자디스플레이의 진전

시 중심에서 소형 매트릭스 표시에로의 시장이 변화·확대하고 있다.

— 15~21인치로 이행,小二 크경에서 성전력화 —

1. 디스플레이용 칼라 브라운관(CRT)

칼라브라운관은 PC, CAD/CAM 등의 맨 머신 인터페이스로써, 코스트 퍼포먼스에 가장 뛰어난

난 디스플레이이다.

윈도우즈 환경하의 정보의 대용량화에 의해 XGA, SXGA 표시가 주류를 이루고 있으며, CRT 모니터의 화면사이즈도 종래의 14" 주류에서 15"~21"로 대형화가 진전되고 있다.

고정세화 화면에의 Needs에 대해서는 새도우마스크의 고정세화 및 전자총의 성능향상에 의한 빔스폿트형의 축소화 그리고 다이내믹 포커스 기술의 향상을 도모하고 있는데, 0.25mm 핏치의 슬롯형상 새도우마스크와 스트라이프형광막을 조합하고, 또 대구경 전자 렌즈를 이용한 전자총에 의해 고정세 표시를 실현시키고 있다.

PC로 게임 등의 동화를 표시할 때, 백색의 피크휘도 및 콘트라스트의 향상이 요구되고 있는데, CRT에서는 고전류에 대응할 수 있는 함침(含浸)캐소드의 적용과 포커스 전극의 개선에 의한 포커스 품위개선 및 유리투과율의 향상에 의한 콘트라스트의 개선이 행해지고 있다.

성전력화의 요구에 대해서는, CRT 모니터의 전소비전력중 40%를 소비하는 수평방향회로의 전력을 삭감하기 위해, CRT의 네크경을 현행의 직경 29.1mm에서 24.3mm 또는, 직경 22.5mm로 한 CRT가 상품화되고 있으며, 이에 의해 전소비전력을 10W정도 삭감할 수 있다.

또, 시인성(視認性) 향상의 요구에 대해서는 CRT의 유리표면에 다층의 도전성 반사 방지막을

도포하여, 전자계의 삭감과 반사를 종래의 1/3로 저하시킨 것이 주류가 되고 있다.

2. 칼라 PDP

- 대화면, 평면형으로 보급의 열쇠를 쥐고 있는 것은 가격의 저렴화 -

칼라 PDP는 제조프로세스가 비교적 용이하며, 20~60"의 대화면 평면 디스플레이로서 주목받고 있는데, 시인성이 우수하여 다수인이 넓은 각도에서 바라볼 수 있도록 하는 용도에 이용될 수 있다.

우선 기대되고 있는 것이 공공 표시로, PC의 보급에 의해 기업이나 공공기관에 대형 디스플레이를 사용한 정보제공 Needs가 높아지고 있으며, 또 전자 프리젠테이션의 보급에 의해 방울 어둡게 하지 않고도 볼 수 있는 디스플레이로서 오피스용의 Needs로 커지고 있지만, 무엇보다도 적합할 것으로 기대되고 있는 것은 가정용 TV이다.

가격적으로는 CRT나 프로젝션용 TV보다는 비싸지만, 가격문제만 해결되면 칼라 PDP의 보급은 시간문제이다.

기술동향으로서는 대화면화, 고정세화, 고화질화를 들 수 있는데, 1996년에는 30" 이상의 칼라 PDP양성이 개시되었다.

금후의 대화면화의 움직임으로써는 60" 급까지의 개발이 진행될

것으로 생각된다.

대화면화 실현을 위해서는 대면적에 균일하게 셀을 삽입해 넣는 프로세스와 성스페이스의 제조설비 개발이 필요하다.

고정세화에서는 0.3mm 핏치를 시야에 넣은 개발이 필요하며, 셀 핏치는 0.1mm이다.

셀의 개구율이 저하되면 휘도를 저하로 연결되기 때문에 전주폭, 격벽(隔壁)은 극력 좁게할 필요가 있다.

현재는 약 50미크론인데, 목표는 약 30미크론이다. 또한, 감광성 페이스트 재료를 포함한 재료 개발과 프로세스에 적합한 장치개발이 중요하다.

고화질화로서는 휘도, 콘트라스트, 색조의 개선을 들 수 있는데, 고휘도화는 발광효율의 개선으로 귀착된다.

이를 위해서는 형광체가 플라즈마로부터의 자외선을 흡수해 이것을 형광체로써 발광하는 효율인 양자효율과 플라즈마로부터 나오는 자외선 방사효율 및 개구율의 개선이 중요해진다.

구체적으로는 자외선 발생효율이 높은 붕입가스, 양자효율이 높은 형광체, 고개구율인 셀구조 등의 개발에 의해 발광효율을 현재의 약 1m/w에서 2m/w, 나아가 3m/w로 하는 것을 목표로 하고 있다.

콘트라스트의 개선은 AC형의 경우, 데이터 입력 직전에 패널전면에 고전압 펄스를 인가해 강제적으로 행하는 예비방전을 얼마나

극소화 하여 검은 것을 더욱 검게 하는 것에 귀착된다.

이를 위해서는 예비방전의 방전 조건, 방전회수, 셀구조의 검토가 필요하며, 또, 색조의 개선은 형광체의 개선이 불가결하다.

표시성능에 더하여 보급을 위한 가장 큰 과제는 가격인하로, 2000년까지는 칼라 PDP TV가 1인치당 1만엔이하가 될 것으로 기대되고 있는 바, 저코스트 프로세스 기술의 확립과 제조장치, 부재의 개발이 중요하다.

또 벽걸이 TV를 생각하면, 40"급에서 10kg 이하의 중량이 요구되고 있는 바, 이를 위해서는 유리기관의 두께가 2mm 이하가 될 필요가 있다.

3. 형광표시 패널

- 표시설계의 자유도 향상 필요 -

형광표시 패널은 자발광으로 광시야각, 고휘도라고 하는 우수한 표시성능과 동작온도 영역이 넓어 장수명이라고 하는 높은 신뢰성 때문에 가전기기(전자렌지, 세탁기 등)·AV기기 등의 민생기기, 자동차, POS·계측기·공공표시 등의 산업기기에 널리 사용되고 있으며, 생산량은 약1억6천만개에 달하고 있다.

그러나, 진공외주기의 구조와 형광체 성막방법으로 외형사이즈 및 세정도에 제약이 있어, 그 응용시장은 저해상도이고 소형표시

인 시그먼트 캐릭터 표시가 중심이 되고 있다.

매트릭스 표시, 대형표시분야에도 일부 적용되고 있지만, 매트릭스 표시시장의 중심인 VGA 이상의 대표시용량과 칼라 PDP 및 LED가 장점으로 하는 20" 이상의 대형표시 분야에의 진출은 원리적으로 곤란한 상황이다.

또 급속히 확대하는 휴대기기 분야는 저소비전력인 액정의 독무대가 되고 있으며, 한편으로, 시인성이 개선된 액정디스플레이, 칼라화·대형화를 장점으로 하는 LED가 형광체 표시 패널시장을 침식해 오고 있다.

이러한 상황속에서 형광체 표시 패널의 주요과제는 기기의 저가격화에 부응한 가격대응력과 표시설계의 자유도 향상이라고 말할 수 있다.

이를 위해, 유니버설 그리드 및 세미 카스텀화라고 하는 생산성향상을 목적으로 한 표준화 기술과, 표시디자인 제약의 완화를 목표로 한 리브그리드 등 기술의 개발 및 그 실용화가 진행되고 있다.

4. 유기박막 EL

- 실용단계에 들어간 EL 디스플레이, 수명문제도 거의 해결 -

유기화합물의 발광층에 사용한 EL 디스플레이가 실용단계에 들어가고 있다.

종래의 유기박막 EL은 수명이

문제였으나, 200칸테라 평방미터의 휘도로 1만시간 이상의 반감수명을 달성해, 자발광으로 광시야각의 소형표시로서 주목받고 있다.

과제는 칼라화, 고정세화, 대형화인데, 청색의 발광재료는 이미 목표를 달성하였으나, 적색의 발광재료는 수명과 색조의 문제가 남아 있다.

칼라화에 대해서는 청색의 발광층과 색변화층으로 삼색화하는 방법과 칼라 휠터를 사용하는 방법도 제안되고 있으나, 어느쪽이나 실용화에는 시간이 걸릴 것 같다.

대형화의 장애는 배선저항으로, EL은 전류구동 디바이스이기 때문에, 전류의 흠어짐은 휘도의 흠어짐이 된다.

특히 화소땀치를 작게하면 할수록 배선펙이 좁아져 배선저항이 커지기 때문에 배선저항의 감소와 구동방법의 개발에 대한 검토가 필요하다.

5. TFT 칼라 액정 디스플레이

- 20.1인치 모니터인 SXGA 등장 -

TFT 칼라액정디스플레이(TFT 칼라 LCD)는 그 표시성능과 휴대성능의 고도의 밸런스로 노트북 PC의 칼라화에 크게 공헌하였으며, 그 신장세와 더불어 시장을 급속히 확대해 가고 있다.

최근 1년간 저전력화, 고속 CPU 혹은 윈도우즈 95 등 OS의

진화에 맞추어 노트북용 TFT 칼라 LCD는 화면사이즈의 대형화, 표시용량의 증대, 나아가 표시색수의 증가로 진전되어 왔다.

오랫동안 표준으로써 계속되어 온 9.4"~10.4" VGA에서 10.4~11.3" SVGA를 거쳐, A4 크기의 광채탐재가 가능한 최대크기인 12.1" SVGA와 XGA, A4화일 크기의 탐재최대인 13.3" XGA까지 상품화되었으며, 어느 것이나 RGB 각 6핏치의 26만색 표시이다.

노트북 PC 광채사이즈의 상한은 정해져 있지 않으나, 14.1" XGA까지가 노트북용으로 시작(試作)되고 있다.

노트용에 이어 TFT 칼라 액정의 새로운 시장으로써 데스크탑의 모니터 시장에 기대가 모아지고 있다.

유효화면 크기에서 CRT모니터의 주류인 15~17"에 상당하는

13~15"급의 대형품이 각사로 부터 연이어 발표되고 있어 이제 본격적으로 시장이 활기를 띠려는 조짐을 보이고 있다.

박형, 경량, 저소비전력 등 휴대성 증시의 노트용에 대해 모니터는 어디까지나 고도의 표시성능이 열쇠를 쥐고 있다.

대형화면은 물론, XGA 이상의 대표시용량, 고휘도, 광시야각, 풀칼라표시 등이 필수인 것이다.

또한, 대형으로 대표시용량인 하이엔드 모니터용으로 20.1" SXGA 풀칼라도 서서히 상품화되고 있다.

AV용 초대형 직시에서는 확장기술에 의해 40" SVGA까지 시작(試作)되어, 칼라 플라즈마 디스플레이의 화면사이즈 영역까지의 기술적 가능성을 보여주고 있다.

한편, 소형·고정세 표시 분야에서도, 저온 폴리 실리콘 TFT의

핸디컴 탑재가 시작되어 사진품질에 가까운 동화가 뷰화인더로써 실현되었다.

21세기를 향한 시대의 추세로써 성에너지화, 퍼스널화, 멀티미디어 대응의 고화질화 등이 전자디스플레이에 요구되고 있는 바, TFT칼라 액정 디스플레이는 이러한 요건을 이미 많은 부분에서 만족시키고 있어 21세기의 범용디스플레이로써 최단거리에 있으며, 금후에는 보다 불리한 동작조건하에서의 사용에 견딜 수 있는 내환경 성능향상을 위한 재료, 구조 등 요소기술의 개량이 필요할 것이다.

또 보다 높은 생산기술의 개발에 의한 코스트 퍼포먼스의 계속적 향상이 범용화에 필수가 될 것은 말할 필요도 없다.

(전파신문)