

전계방출소자(FED: Field Emission Display) 산업동향

편집실

1. 국내 시장 현황

1. 현 황

FED(Field Emission Display)는 CRT와 같은 자발광형 Display로 휘도, 명암대비, 시야각 등에서 우수하며 Display 크기에 구애없이 적용이 가능한 기술로 많은 관심을 받으며 연구되고 있다.

CRT의 우수한 화질 특성과 PDP의 평판 특성을 동시에 가지는 Flat Panel Display로 저가격 고품질 가능한 차세대 기술로 평가되고 있다.

1958년 FED의 가능성을 이론적으로 제시하였고, 1968년 Spindt가 마이크로 제조공정으로 소자를 제작했다.

1990년대 후반에 Candescent 및 Pixtech 등이 Micro-tip 방식으로 우수한 품질의 FED를 전시하였으며, 현재 양산성 확보 및 저가격화를 위하여 Micro-tip 방식 이외에도 다양한 방식으로 FED 발전이 모색되고 있다.

FED는 아직 제품양산이 되지 않아 시장이 형성되어 있지 않지만, 차세대 디스플레이로 각광받고 있어 국내의 삼성SDI, LG전자를 비롯해 일본의 Sony, Pioneer 등에서도 제품연구가 활발해 2005년도쯤에는 소규모이지만 본격적으로 생산시장이 형성될 것으로 예상되고 있다.

- SONY와 Candescent가 13.2인치 FED를 공동으로 개발하였으며, 15인치, 40인치 FED를 2003년 이후 상업화할 목표로 공동개발 중이며, Toshiba와 Canon은 합작법인을 설립하여 32인치 FED Proto type을 공동개발하는 등 수년 전부터 FED개발을 진행해 왔으며 빠르면 2005년부터 상용화 제품을 내놓을 것으로 전망된다.

FED 시장규모는 향후 몇 년간 미미한 수준에 그칠 것으로 판단되나 기존 디스플레이에 비하여 휘도, 내구성, 반응속도 등 많은 장점을 가지고 있어 가격면이나 일부 기술적인 단점이 보완되는 2007년경 본격적으로 여타의 디스플레이와의 경쟁체제에 돌입 예상된다.

2. 성장가능성

전계방출표시소자(FED: Field Emission Display) 진공속에서 전자가 전계 방출되는 원리를 이용한 디스플레이 장치이다. 초박형 절전형에다 해상도와 데이터 처리속도도 탁월한 특징을 갖고 있으나, 현재 상용화가 다른 디스플레이 소자에 비해 늦은 것은 패널 내에서 전자방출원이 균일하게 방출하기가 어려운 단점을 갖고 있기 때문이다.

이러한 단점을 극복하고자, 전자 방출원으로서 탄소나노튜브를 이용하는 기술이 개발되고 있다.

- 지름이 수 십 나노미터(1나노는 10억분의 1m)의 극히 미세한 영역의 물질로, 열전도율이 기존의 실리콘 전자방출원에 비해 20배 가량 높아 안정적이고 기계적 특성이나 전기적 선택성이 뛰어나 현존하는 물질 중 결함이 거의 없는 완벽한 신소재로 평가된다.
- 일본의 NEC가 지난 91년 세계에서 처음으로 개발하였으며, 현재 일본이 탄소 나노튜브 기술과 관련 타 국가보다 10-15년 정도 앞서 있고 2004년 4월 4 볼트로 동작하는 필드 이미터의 시제품 성공을 발표하는 등 carbon 나노 튜브를 이용하여 FED(필드 emission 디스플레이)를 대폭적인 저소비 전력화 할 수 있어 휴대기기용의 응용에 공헌 할 수 있을 것으로 예상된다.

현재 개발 중인 실리콘소자로 구성된 반도체가 50 나노공정 이하에서는 개발이 난관에 봉착한 반면 탄소나노튜브는 그 이하의 미세공정도 처리할 수 있는 등 나노반도체 시대를 본격화할 물질로 인정받고 있기 때문에 양산이 가시화 되는 2005년경에는 FED의 본격적인 출시도 예상된다.

또한 조(兆)단위의 투자비가 들어가는 TFT-LCD와는 달리 FED는 1개 양산라인 투자비가 브라운관 투자비 정도에 불과, 획기적인 원가경쟁력을 갖게 되며, 패널두께가 4mm에 불과하면서도 화면크기의 제한은 받지 않는 등의 장점이 있기 때문에 FED의 출현은 대형 디스플레이 시장

의 판도를 좌우하는 큰 변수가 될 것으로 예상된다.

그러나 현재까지는 양산에 적용할 만큼 기술이 확보되지 않았기 때문에 향후 시장전망은 불투명하다. 다만, 기술개발 중인 업체들의 가시적인 성과가 일부 발표되면서 2005년 이후 초기제품의 출시가 예상되며, 2007년경 시장이 형성될 것으로 예상되고 있다.

- Display Search의 2003년 2사분기 예측자료에 의하면 2003년 이후의 FED 시장 전망이 불투명하나, 개발업체의 획기적인 기술개선을 통해 시장이 형성될 것으로 예측된다.

<FED 시장 전망>

(단위 : 백만불)

| 응용분야 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| FED | 0.5 | 2.4 | 2.8 | 3.1 | 3.5 | 5.0 | 7.0 | - | - |

자료 : 1999~2001은 Display Search FPD 2003. 3Q, 2002~2007은 한국전자산업진흥회

3. 업체동향

삼성종합기술원-SDI에서는 약 50~60명 정도의 개발인력이 FED의 제품화를 위하여 매진중이며, 최근 대면적 및 가격경쟁력을 이유로 몰리브덴 타입 FED에서 탄소나노튜브를 이용한 FED 쪽으로 방향을 선회한 바 있다.

현재에 이르기까지 5~6인치급을 거쳐 최근에는 7~10인치 급 칼라 패널을 개발 중이며, 이의 규격은 구동 전압-100V 이하, 휘도-200Cd/m² 이상이 될 것으로 보인다.

이는 차량용으로 사용되어 VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등을 대체할 예정이며, 다음 단계로 30~50인치급 패널 개발이 수행될 예정인데 10인치급 이하는 2002년, 그 이상은 2003~2005년 정도로 실용화 시기를 잡고 있다.

이 외에도 ETRI, KIST 등의 연구소, 그리고 서울대 등의 학교에서 FED 패널 수준의 연구개발을 진행 중에 있으며, 특히 일진나노텍, 군산대, 연세대 등 다수의 탄소나노 튜브 관련 기업이나 연구소, 학교들이 전개 방출에 대한 연구결과를 발표하고 있다.

LG전자 디스플레이 연구소와 LG-Philips Displays의 경우, 저전력-저가격을 특징으로 하는 고유의 모델을 개발하고 있으며, 특히 MIM 구조 및 CNT 전자방출원과 레이저를 이용한 진공패키징 등에 독창적인 아이디어를 가지고 있다.

최근 발표에 의하면 20인치 FED 개발을 완료했으며, 곧 24인치 제품을 위한 시험가동에 들어갈 것으로 전해진다. Ⓣ

II. 업체현황

| 업체명 | 주소 | 연락처 | 기업 총매출(수출) | 국내 생산지 | 해외 생산지 |
|-------|------------------------------------|--|------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 삼성SDI | 서울시 중구 태평로 2가 150 삼성생명빌딩 15~18층 | (Tel):02-727-3100 (Fax):02-727-3377 www.samsungsdi.co.kr | 4,578십억 (2,908백만불) | 경기수원 경기기흥 충남천안 울산 부산 | 미국 독일 멕시코 등 |
| LG전자 | 서울시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워 | (Tel):02-3777-1114 (Fax):02-3777-3400 www.lge.co.kr | 18,603십억 (9,543백만불) | 경북구미 경남창원 충북청주 경기오산 | 미국 브라질 헝가리 터여키 |

