

OLED 산업동향

전자산업연구소

- OLED(유기전기발광소자)는 60년대에 연구가 시작되어, 87년 미국의 Eastman Kodak 사가 유기 EL의 고 휘도화에 관한 논문을 발표한 이후 디스플레이로서 본격적인 관심을 가지게 되었고 93년 일본에서 RGB 3색을 동시에 반사시켜 자연광에 가까운 백색광을 나타내는데 성공함으로써 놀라운 발전을 보였다.
- 이후 효율, 수명 등에서 진전이 이루어져 왔고 결과적으로 LED에 비해 고해상도, 칼라화 등에서 상대적으로 우월한 것으로 나타났으며, 최근 들어서 소형-저전력-저가격을 특징으로 하는 휴대형 디스플레이의 대명사로 등장하였다.
- OLED 소자는 재료에 따라 저분자OLED와 고분자OLED로 분류할 수 있는데 저분자OLED는 저분자색소, 고분자OLED는 공역계 폴리머를 재료로 하고 있으며, 구조에 따라서는 PM(Passive Matrix)와 AM(Active Matrix)로 나누어 질 수 있는데 PM은 양극과 음극을 매트릭스 방식으로 교차 배열하는 구조이고 AM은 각 화소마다 TFT를 배치하는 구조로 최근 대면적 고해상도를 위해서 AM 기술개발이 진행 중에 있다.

▶ 시장동향

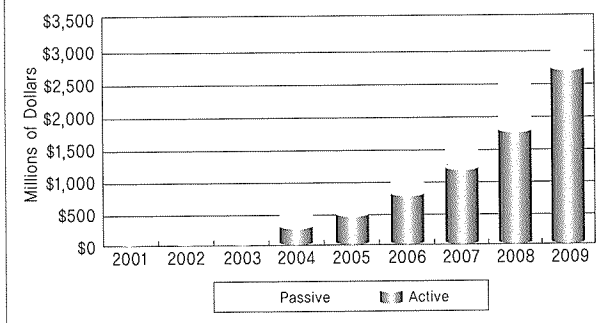
■ 세계시장

2003년 세계시장은 수량기준으로 전년대비 59.7% 증가한 460만장, 금액 기준으로 2억15백만불로 추정하고 이는 휴대전화 서브디스플레이용으로 수요가 급속히 확대되면서 시장이 크게 성장하고 있다.

휴대전화 서브디스플레이용으로는 2002년부터 시장에 투입되고 있지만 어디까지나 PM멀티컬러뿐 이었으며 2003년 PM멀티컬러 이외에도 PM풀컬러시장과 AMOLED 시장이 휴대전화 및 카메라를 기반으로 30만불 이상의 시장 성장을 보이면서 2005년 이후에는 PMOLED 시장을 상회, 2009년에는 전체시장의 71%를 차지할 것으로 전망하고 있다.

OLED에 대한 기술개발의 진전으로 앞으로 가격경쟁력이 강화될 것으로 보이며, 특히 휴대용전화기, PDA, 휴대용게임기, 디지털카메라, 캠코더, 카 오디오 및 네비게이션 등 이동통신기기로 응용분야가 확대되면서 수동

(OLED의 구동 방식별 시장규모)



자료 : ISuppli/Stanford Resources, 2003

구동형 소자는 1~2년 이내, 능동 구동형 소자는 2~3년 이내에 가격이 하락될 수 있을 것으로 예상되고 그동안 OLED 생산품은 주로 소형 멀티 칼라 소자에 집중되었으나, 응용분야 확대 및 시장이 커지면서 소형-중형-대형 순으로 수요가 증가될 것으로 보여 중형(5~8인치) OLED는 2004년, 대형(9인치 이상) OLED는 2005년 시장에 진입, 2008년경에는 중대형시장이 전체의 10~15%에 달할 전망이다.

아직 Flexible 디스플레이 구현에 여러 가지 장애들이

존재하지만 기관에 적합한 OLED기술을 발전시켜나간다면, 다음 세대의 유기전자분야에서 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.

■ 국내시장

OLED는 자발광 기능, 15V이하 전압구동, 박형, 광시야각, 빠른 응답속도, 저비용 생산 공정 등의 장점을 보유, TFT-LCD에서 지적되어 온 문제점을 해결한 차세대 평판 디스플레이로 현재 고화도, 고속 응답속도, 경량 박형 등 동화상에 대응 가능한 고화질의 개인 휴대기기나 차량탑재용으로 제품이 출시된다.

2000년까지는 휴대용 통신기기, 개인휴대단말기, 핸드 PC, 카네비게이션, 카스테레오 등 소형 영상장치로만 응용되고 국내에서는 휴대폰 내·외부창에만 사용되었으나, 점차 대화면화 및 고화질화의 급진전으로 벽걸이형 TV 등으로 채용 분야가 확대될 전망으로 보여지고 기존 소니, 마쓰시타 등 일본기업에 의해 개발이 주도되고 있었으나, 최근 NEC의 SNMD지분을 전량 인수한 삼성SDI, LG전자 등 국내 업체도 동 분야연구에 대규모 투자로 인해 2002년 중반부터 SNMD는 Full Color를 생산하고 있고 LG전자, 오리온전기, 네스디스플레이는 금년부터 생산에 들어갔으며, 일진, 엘리아테크, 스마트디스플레이 등 다수 중견업체들도 개발 중이거나 완료 상태이다.

국내시장은 관련업체들의 활발한 기술개발과 시장참여로 소형디스플레이 시장에서 기존 컬러STN-LCD, 저온폴리실리콘 TFT-LCD와 경쟁 가능한 상태이고, 금년 이후 이들 기존 디스플레이와 함께 치열한 경쟁시장을 형성할 것으로 예상되며 국내 업체들이 OLED 지적 재산권(IP) 면에서 대만 7.5%, 중국 12.0%에 크게 미달되는 3.7%로 나타났지만 최근 삼성SDI측이 OLED 분야 합작사였던 NEC로부터 OLED IP를 대거 매입하는 등 OLED 관련 특허 보유에 적극적으로 힘쓰고 있고 OLED 양산체제도 신속하게 추진하고 있다.

현재시장은 PM(Passive Matrix)중심으로 형성되어 있으며, PM은 향후 수년간 완만한 성장이 예상되고, AM(Active Matrix)은 2004년부터 시장 형성이 예상되나, 기술적인 문제 및 코스트 수준에 따라 지연 가능성도 있으며 PM은 Pioneer, 삼성SDI 등이 2003년부터 휴대폰의 외부창(Sub Display) 제품을 출시하여 성장기 시장에 진입하였고, AM은 Sanyo-Kodak이 2003년 2.2" Camera용 Display를 개발하였으며, Sanyo-Kodak, 삼성SDI 등이 2004년 Mobile용 Main Display 제품 출시를 계획하고 세

계적으로 한국과 일본 및 대만이 PM방식 OLED를 양산 중이며, 유럽 일부 회사가 PM방식 양산 준비 중이다.

〈OLED의 국내 시장 예측〉

(단위 : 수량-천개, 생산, 시장-억원 수출입-백만불)

구 분		2002	2003	2004	2005	2006	2007
생 산	수 량	1,300	6,570	11,550	35,000	85,000	150,000
	금 액	312	1,419	1,940	5,460	13,260	23,400
시 장	수 량	2,600	10,500	21,000	40,000	75,000	120,000
	금 액	624	2,268	3,528	6,240	11,700	18,720
수 출	수 량	260	1,570	5,520	16,000	26,000	50,000
	금 액	5.2	28.3	77.3	208.0	338.0	650.0
수 입	수 량	1,560	5,500	8,400	12,000	16,000	20,000
	금 액	31.2	99.0	117.6	156.0	208.0	260.0

* 주 : 환율(W/\$): 환율은 1,200원 적용

⊗ 기술동향

OLED는 액정의 발광 절차가 LCD 등에 비하여 간편하고 전력소비의 절약 등의 장점이 많아 실용화를 위한 기술개발이 급진전되고 있고 LCD에 비해 광시야 인식성이 우수하고 백라이트가 불필요해 경량화 및 박형화를 가능하게 하고 에너지 절약형 등에 유리한 점이 많으며 PDP에 비해 소형이며, 전력 소비가 많은 PDP보다 절전형 기술개발이 가능해진 것이 강점이고 OLED는 가장 큰 단점이었던 소자 재료의 수명 단축 문제를 해결할 수 있는 기술개발이 급진전하였으며 그동안 OLED는 유기물에 전류를 흐르게 하면 재료가 열화 되어 소자의 수명이 단축되는 약점 때문에 실용화가 늦어졌고 형광성 유기재료의 기술개발 진전에 따라 소자재료의 수명이 실용화에 요구되는 1만 시간을 넘는 3~5만 시간의 실현이 가능하다.

최근 차세대 디스플레이로 주목받는 OLED의 대형화 기술 경쟁이 본격화 되면서 세계 최대 사이즈 경쟁이 가속화되고 그동안 수동형 OLED 생산에 주력했던 국내 생산업체들은 잇따라 10인치 이상의 대형 능동형 OLED 시제품을 내놓으면서 대형화 경쟁에 힘을 쏟고 있다.

일본의 경우 최근 세이코엡손사의 고분자 구조의 40인치 풀 컬러 AM OLED를 선을 보이면서 세계 최대 제품을 발표 했지만, 이 제품의 경우 20인치 제품 4개를 붙인 것이고 아직 검증되지 않은 고분자의 유기물질을 사용하여 수명이 1,000시간에 불과 한 것이다.

반면 국내 삼성SDI에서는 17인치 저분자 구조의 AM OLED를 발표 하였는데, 이 제품은 수명이 긴 저분자 물질을 사용하고 대형화가 어려웠던 기존 저분자 진공증착 방식에서 벗어나 고분자에 활용했던 레이저분사방식

(LITI)에 의한 대형화한 제품으로 일본 제품에 비해 8배 밝으면서 수명은 5000시간으로 5배가량 긴 것이며 해상도도 WXGA(1365*768)급보다 더 좋은 UXGA(1600*1200) 제품이다. 최근 OLED의 연구개발은 고효율화, 고수명화 및 고성능화가 현저히 진전되어 새로운 단계에 접어들고 있고, OLED에는 저분자계, 고분자계 심지어 이들을 하이브리드화한 것이 있지만, 현재는 저분자계, 고분자계의 재료, 소자기술의 진보가 현저하게 발전되고 있다.

시장전망

시장규모는 기술 발전 속도, 경제상황 등에 의해 다소 변화는 있겠지만 주요 생산업체 대부분이 년 평균 성장률을 50% 이상으로 예측하며 금년 국내 연간 휴대폰용의부착 수요 1.5억개 중 OLED가 최소한 10~20%(3천만개)를 차지할 것으로 전망된다. 휴대폰, PDA, 인터넷의 기능이 음성 및 단순 데이터 전송에서 벗어나 통합된 새로운 개념의 휴대용기기로 진전됨에 따라, 동화상 대응이 가능한 고품질의 디스플레이로 기존 채용되던 LCD와 비교하여 고속 응답속도, 고휘도, 광시야각 등 뛰어난 성능의 OLED가 향후 차세대 동영상 휴대폰 및 IMT-2000용 휴대용 단말기 시장에서 주력 상품으로 대두되고, 저

온폴리 실리콘 TFT 기술의 발전에 따라 액티브 구동 방식의 TFT OLED가 시장에 진입하기 시작, 2005년경에는 고해상도의 중소형 패널이, 2010년경에는 20인치~30인치 급의 TV용 대형 패널이 각각 시장에서 제품화 될 것으로 전망된다.

유기 형광체의 특성상 플렉시블 디스플레이 산업 및 특수목적에 사용되는 고성능 표시소자, 우주 및 항공 분야 등 기존의 디스플레이로는 적합하지 않은 다양한 분야의 시장까지도 진출 가능하며 단분자 외에 고분자를 사용한 제품개발이 활발하여 단시간 내에 고분자 OLED의 양산기술 확보 및 제품화가 가능할 것으로 전망되고 하이테크를 기반으로 기존의 양산설비와 양산기술을 OLED에 접목, 급속히 발전하고 있는 연구 성과와 기술 개발을 토대로 상용화 및 제품생산에 있어서 지속적인 수율 개선 및 제조비용 절감이 진전되어 현재의 LCD, VFD, LED 등 소형 분야에 사용되고 있는 각종 디스플레이와의 가격 경쟁력을 갖는 제품 공급이 가능할 것으로 전망된다.

저 소비전력, 초박형(2mm), 160도 이상의 우수한 시야각, 마이크로초의 고속응답, 저렴한 생산비용 등과 지속적인 기술발전으로 그 응용분야는 크게 확대될 것으로 전망된다. ●

