

세계디스플레이 축제 Society Information Display 2010 (SID 2010) 참관기

3D · 터치스크린 · 차세대디스플레이 집중조명

고려대학교 전기전자공학부 정진욱, 박영욱, 주병권
(<http://diana.korea.ac.kr>)



세계 최대 규모의 디스플레이 관련 학술 심포지엄, 세미나 및 전시회인 2010년 국제 정보디스플레이 학회 (Society Information Display 2010, SID 2010)가 미국 워싱턴 주 시애틀 Washington State Convention Center에서 5월 23일 (현지시간)부터 5월 28일까지 일주일간의 일정으로 개최되었다.

한주간의 디스플레이 축제를 'Display Week'로 명명하며 약 250여개 업체가 참가해 3차원 (3D) 패널, 터치스크린과 차세대 디스플레이에 집중 조명되었다. 특히, 본격적인 TV 시장으로 진전을 준비하는 3D 디스플레이의 약진이 두드러졌다. SID 2010 심포지엄은 삼성모바일디스플레이 김상수 부사장이 '디스플레이 부문의 미래 이슈'를, 보잉 마이크 시넬트 부사장이 '우주 항공 영역의 정보디스플레이 : 과거, 현재 그리고 미래'를, 마이크로소프트 엔터테인먼트 및 디바이스 사업부 응용과학그룹 스티브 배시저 연구 책임자가 'LCD의 신기술과 미래 기회'에 대해 기조연설로 시작되었다.

대한민국은 대만, 미국, 일본, 유럽등을 제치고 디스플레이 분야에서 가장 활발한 연구 활동을 펼친 것으로 나타났다. 특히, LG 디스플레이의 47인치 3D LCD 패널이 올해의 디스플레이 (Display of the year Award) 금상을 수상하는 등 대한민국이 디스플레이 강국임을 다시 한번 확인할 수 있는 무대였다.

■ LG 디스플레이 47인치 3D LCD 패널, SID 2010 올해의 디스플레이 금상 수상

올해로 48회째를 맞이하는 SID 2010은 77개 세션에서 총 700편이 넘는 논문이 제출되었고 3D 디스플레이, 터치스크린, 플렉서블 디스플레이, 능동형 액정디스플레이 (AMLCD), 전자종이 (e-paper), 유기발광다이오드 (OLED) 등의 주제로 322편의 구두발표와 201편의 포스터 논문이 발표되었다. 또 5월 25일 진행된 비즈니스 컨퍼런스에서는 선도 디스플레이 산업기구의 고위 임원들이 참석하였으며, 특히, 투자는행인 코헨앤 코가 후원하는 투자자 컨퍼런스에는 증권 분석가, 포트폴리오 매니저, 투자자, 인수합병 전문가, 디스플레이 기업 임원들이 참석하여 디스플레이 산업 유치를 위한 토론이 열렸다.



그림 1 LG 디스플레이 올 HD 47인치 3D LCD 패널

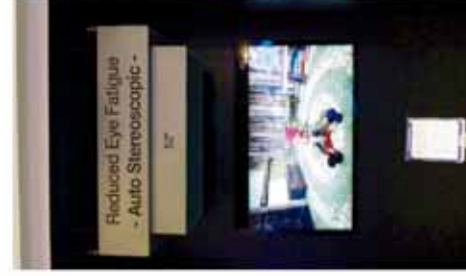
SID에서 매년 선정하는 올해의 디스플레이상은 지난해 출시된 제품 중, 기술의 혁신성, 상용화의 중요성 및 경쟁력 등을 감안하여 수상작을 선정하였으며, 이에 LG 디스플레이는 26일 진행된 시상식에서 편광안경방식 풀HD 47인치 3D LCD 패널이 금상을 받았다(그림 1). LG 디스플레이의 풀HD (Full High Definition) 47인치 3D LCD 패널은 3D 영상 시청시 피로감을 유발하는 크로스토크 (Cross-Talk, 화면검침현상) 현상이 현존 3D 패널 중 최저수준인 1% 미만으로 보다 선명하고 현실감 있는 3D 영상을 구현하는 것이 큰 장점이며, IPS (In-Plane Switching) 기술을 적용해 최고의 2D 화질을 제공하는 것이 특징이다. 또한, 대형 3D LCD TV로는 세계 최초로 양산에 돌입하면서 3D TV시대를 여는데 중요한 역할을 했다는 점에서 높은 평가를 받았다.

3D 디스플레이

3D 디스플레이는 LG 디스플레이와 삼성전자를 선두로하여 도시바, 파나소닉, 3M, NEC, WINTEX 등 메이저 기업이 대거 전시하였다. 특히, LG디스플레이는 3D와 IPS 기술을 적용한 LCD 신제품을 다수 전시하며, IPS의 차별화된 기술력을 부각시켰다. 또한, 기존 패시브 방식의 3D 패널의 최대 단점인 제조원가를 필름형 3D 패널로 대체함으로써, 제조원가를 크게 줄일 수 있을 것으로 예상된다. LG 디스플레이는 기존 풀HD (1920×1080) 보다 4배 선명한 세계 최대 84인치 초고화질(UHD, Ultra High Definition, 3840×2160) 3D 패널과 액정렌즈를 이용한 무안경식 47인치 TV용 패널도 함께 출품했다(그림 2).



〈그림 2〉 LG 디스플레이 세계 최대 84인치 초고화질 3D 패널



〈그림 3〉 삼성전자 무안경식 52인치 3D TV (좌) 및 55인치 풀HD Edge-# 3D TV (우)

삼성전자 역시 기존 3D 패널의 단점을 해결할 수 있는 다양한 제품을 전시하며, 앞선 기술력을 선보였다. 크로스토크를 차단할 수 있는 블랙 프레임(Black Frame) 기술과 좌·우 영상이 같은 화면에서 표시되는 것을 원천적으로 차단해 눈의 피로를 최소화한 트루 (True) 240Hz 3D LED 패널과 모니터와 노트북에서도 3D 영상을 볼 수 있는 120Hz 23인치 모니터 패널과 17.3인치 노트북 패널을 선보이며 다양한 라인을 과시했다.

또한, 안경없이 여러명이 동시에 시청이 가능한 52인치 무안경식 3D DID (Digital Information Display) 패널 (그림 3)과 허공에 다양한 영상을 표시하는 새로운 방식의 3D 홀로그램 디스플레이(그림 4)를 전시하며, 앞선 3D 기술력을 선보였다. 도시바는 시청 위치에 따라 화면을 보정해주는 3D 기술을 발표했다.

터치디스플레이 또한 삼성전자를 비롯한 LG 디스플레이, 3M, NEC, 파나소닉 등 다양한 기능의 제품들을 전시하였다. LG 디스플레이는 세밀한 터치가 가능한 저항접촉식(Resistive) 방법과 가볍고 부드러운 터치감을 갖는 정전용량식(Capacitive) 방법을 모두 갖는 HD 21.5인치 광터치 방식 LCD 패널과 On-Cell 터치방식의 13.3인치 LCD 패널 및 3인치

40"



〈그림 4〉 삼성전자 3D 홀로그램 디스플레이

OLED 패널을 전시하는 등의 터치기술을 선보였다. 삼성전자는 4점까지 멀티 터치가 가능해 확대/축소, 회전, 이동 등 다양한 동작 구현을 할 수 있는 터치스크린 기술을 전시했으며, 광학필름으로 유명한 3M은 최대 20개의 포인트를 인식 할 수 있는 멀티터치 터치스크린을 전시했다(그림 5).

이번 SID 2010의 가장 큰 이슈는 3D 디스플레이라고 할 수 있고, 국내기업들의 한층 높은 3D 기술력은 학회 및 전시회를 찾는 참가자들에게 강한 인상을 남기기에 충분했다.

■ 세계대 디스플레이

이번 SID 2010 학술 심포지엄에서는 친환경성을 비롯한 한층 발전된 다양한 디스플레이를 볼 수 있었다. Philips Consumer Lifestyle의 Kees Taminssen 팀은 자원낭비로 인한 오염의 세계적 증가 추세를 극복하는 방안으로 기존 방식보다 전력을 적게 소비하는 친환경 EcoDesign TV가 미래 시장을 주도할 것으로 내다봤다.

LG display의 한창욱 팀은 Bottom emission 구조의 고효율 장수명의 15인치 RGBW OLED를 선보였다(그림 6). 이 제품은 61.3 cd/A의 전류효율, 30 lm/W의 전력효율, 6.4 V의 구동전압, 1000 mil의 밝기에서 130,000 시간의 수명을 가지고 있다. 삼성전자의 최병룡 팀과 김정우 팀은 Quantum Dot (QD)를 활용한 Light Emitting Diode (LED)를 이용한 4인치 full-color Display를 소개하였다(그림 7). QD-LED는 500 cd/m² 정도의 휘도에서도 3.8 V의 낮은 전압으로 구동하여 전력 효율이 매우 뛰어난 것이 장점이다.

영국의 Brunel university의 Robert Withnall 팀은 Screen Printing과 Inkjet Printing을 활용하여 유연 기판 위에 전극과 발광층을 전시하는 방식의 Flexible Light Emitting Capacitor (LEO)를 소개하였다(그림 8). 이 소자의 전극부는 Inkjet printing을



〈그림 6〉 LG에서 시연한 15인치 HD RGBW TV



〈그림 5〉 NEC 터치스크린 (좌) 및 3M 터치스크린 (우)



〈그림 7〉 Si TFT backplane를 이용한 4인치 crosslinked QD-LED (500 cd/m²의 밝기로 빛을 내는 1 Pixel (무색 상단), 각각의 pixel 원색 바의 길이는 100 μm (무색 하단))

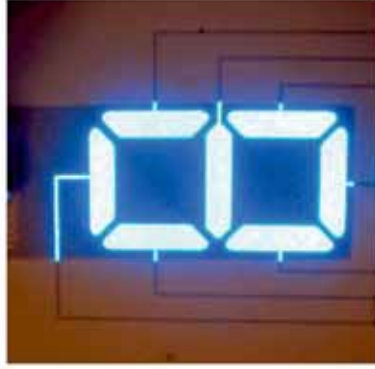


그림 8) Inkjet Printing과 Screen Printing을
활용한 숫자 표기 장치

사용하여 구성하였고, 발광층과 투명 상부 전극은 Screen Printing을 이용하여 전사하였으며 최대 밝기는 250Cd/m^2 이다. 삼성모바일디스플레이의 OLED 연구센터는 PI (Polyimide)기판 상에 amorphous-IGZO TFT를 적용하여 6.5인치 full-color 상부발광 AMOLED 제품을 발표하였다(그림 9). 또한 내구성면에 있어서 10,000 회 이상의 bending stress를 가해도 선결함 혹은 비발광 영역 등이 발생하지 않는다고 보고하였다.

Sony에서는 OTFT 구동의 80μm 두께의 rollable AM-OLED를 발표하였으며(그림 10), 1000회 이상의 roll-up에도 특성의 저하가 없다고 보고하였다. 3D 영상 기술에 있어서 삼성모바일디스플레이는 3D AMOLED TV를 위한 새로운 구동 기술을 선보였다(그림 11). SEAV (Simultaneous Emission with Active Voltage control)라는 기술은 높은 개구율, 간단한 회로 설계에 의한 높은 수율, scan line 감소, 높은 구동 margin 및 TFT backplane에 대한 낮은 요구 스펙 등의 이점을 갖고 있다.

LG 디스플레이는 세계에서 가장 얇은 2.6mm LED LCD 패널(그림 12), 고화질 32인치 방송용 모니터와 세계최저 소비전력 기술을 구현한 15.6인치 노트북용 LCD 패널과 Slim glass를 이용한 10.1인치 휘는 LCD 패널을 전시하였다.

또한, AH(Advanced High Aperture)-IPS 방식의 9.7인치 스마트폰(그림 13)과 세계 최고 해상도(394 PPI)의 3.98인치 모바일 패널(그림 14) 등을 전시하며 IPS의 차별화된 기술력을 부각시켰다.

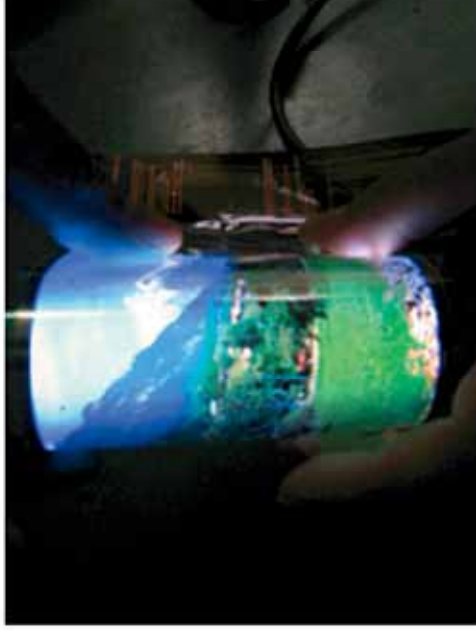


그림 9) 삼성모바일디스플레이에서 발표한 6.5 inch flexible AMOLED

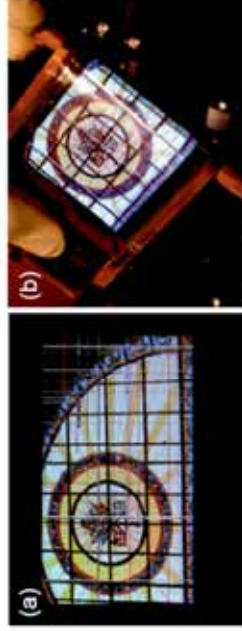
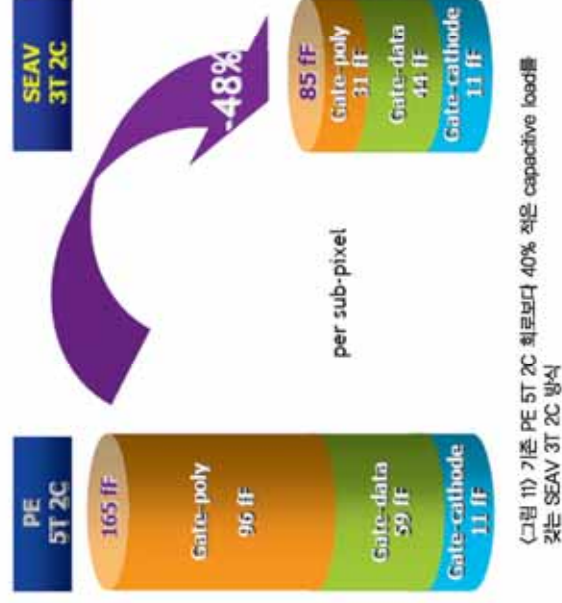


그림 10) 소니의 OTFT-OLED 사진(a) 및 4 mm의 roll-up 사진(b)





〈그림 12〉 LG 디스플레이 42인치 | Worlds Slimmest LED LCD (두께 2.6mm)



〈그림 13〉 LG 디스플레이 9.7인치 | AH-IPS 기술 패널



〈그림 14〉 LG 디스플레이 세계 최고 해상도의 3.98인치 모바일 패널



〈그림 16〉 DoPort의 전 용액공정 4.3인치 AMOLED



〈그림 15〉 삼성전자 투명 LCD(좌) 및 LG 디스플레이 투명 LCD(우)



삼성전자는 다양한 저소비전력 친환경 제품 또한 전시했다. 그중 46인치 투명 LCD 패널이 관람객들의 큰 관심을 이끌었다(〈그림 15좌〉). 투명하기 때문에 창문형 디스플레이로 활용이 가능하며, 태양광 및 주변의 조명을 백라이트로 활용해 소비전력을 획기적으로 절감할 수 있는 장점을 갖고있다. 외부 조명을 이용하기 아두은 조건에서도 자체 백라이트를 이용

하기 때문에 디스플레이 구현이 가능하다. 또한, 별도의 전원 공급없이 USB 케이블의 연결만으로 구동이 가능한 18.5인치 USB 모니터 패널도 선보였고 DoPoint은 전용액공정에 의해 제작된 4.3인치 AMOLED 패널을 전시했다.

■ e-Paper 디스플레이(EPD)

LG 디스플레이, 삼성전자, E-Ink, QR-LPD, PVI와 Liquidia 등의 업체들이 전자종이(e-Paper)를 대거 전시했다. 몇몇 업체는 컬러 전자종이를 대거 전시하며 내년부터 본격적인 양산을 계획함으로써 전자책 (e-book) 시장에서도 본격적으로 컬러 시대에 진입할 것으로 예상된다.



〈그림 17〉 LG 디스플레이 9.7인치 컬러 전자종이(좌) 및 19인치 전자종이(우)



〈그림 18〉 삼성전자 10.1인치 전자종이(좌) 및 QR-LPD 전자종이(우)



〈그림 19〉 풀림 5.7인치 컬러 전자종이 (미라솔)

LG 디스플레이는 연내 양산 예정인 9.7인치 컬러 전자종이 및 19인치 플렉서블 전자종이를 전시하였다(〈그림 17〉). 삼성전자의 경우는 18XC 아몰퍼스 실리콘 TFT (a-S TFT)를 적용한 10.1인치 플라스틱 전자종이와 컬러전자종이 등 다양한 플렉서블 디스플레이를 전시하였다(〈그림 18〉). a-S TFT를 적용한 10.1인치 전자종이의 경우 기존의 LCD 제조공정의 기구와 설비를 이용할 수 있기 때문에 우리기업과 동일한 생산성을 확보할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

후대폰 칩으로 유명한 퀄컴은 외부 광원을 활용한 모바일용 저전력 5.7인치 컬러 디스플레이 미라솔(minisol)로 큰 관심을 받았으며, 내년 초 e북 등이 출시될 예정이다(〈그림 19〉). 미라솔의 명암비는 8 대 1에서 10대 1 수준으로, 색 반사율이 100%에 달하며, 간접변조 (MOD)를 토대의 기술로 광원이 필요없이 초절전 설계가 가능한 것이 특징이다.

PVI는 9.7인치 SVGA (800×600)급 해상도의 컬러 전자종이와 400×300 해상도의 6인치 컬러 전자종이를 선보였다. 리

웨이스트는 일렉트로 웨빙 (Electro Weaving) 기술을 이용한 6인치 컬러 전자종이를 전시했으며, 물과 기름이 서로 반발하는 원리를 이용한 것이 특징이다. 일렉트로 웨빙 기술은 전기를 가해 표면장력이 바뀌는 현상을 이용한다. 이번 SID 2010 전시회에서는 다양한 방법의 컬러 전자종이가 전시되면서 본격적인 컬러 e-paper 시대로 진입할 것으로 예상된다.

OLED 조명은 DoPont, novalled와 Universal Display 등에서 OLED 조명을 선보였다. 특히, Universal Display는 UniversalPHOLED기술과 자재를 활용한 고효율 디스플레이와 조명으로 새로운 하늘색 UniversalPHOLED 이미지 시스템 소개했다.




〈그림 20〉 E-Ink의 다양한 응용제품



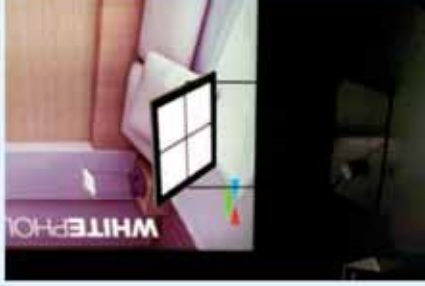
〈그림 21〉 novalled OLED 조명

■ 맺음말

이번 SID 2010은 어느 때와 같이 국내의 대표 기업인 LG Display, 삼성전자, 삼성모바일디스플레이 등 국내 기업의 선진과 국내 연구기관의 양질의 논문 발표 실적으로 우리나라가 디스플레이 최강국임을 또 다시 확인한 자리였다. 현재 가장 큰 이슈가 되고 있는 3D 분야, AMOLED, 전자종이 분야 등 다양한 분야에서 국내 기업의 기술력은 세계 디스플레이 관련 종사자 및 연구원들의 관심을 끌기에 충분했으며, 대형 크기에서의 AMOLED와 3D 패널의 우위는 지속될 것으로 보여진다. 전자종이로 대표되는 미래형 디스플레이 또한 머지않아 본격적으로 컬러 시대로 진입할 것으로 예상된다. 내년 SID는 로스앤젤레스에서 개최되며 또다시 대한민국이 디스플레이 강국임을 확인할 수 있는 자리가 되기를 기대한다. 



〈그림 22〉 DoPont OLED 조명



〈그림 23〉 Universal Display OLED 조명

