



'접히는 LCD패널' 생산단가 크게 낮췄다

LG필립스LCD, '용액형 유기반도체 사용기술' 세계 첫 개발

고품질의 LCD 플렉서블 디스플레이 상용화를 위한 기반 기술이 국내 기술진에 의해 세계에서 처음으로 개발되었다.

LG필립스LCD(주) 안양연구소(김창동 박사팀)는 산업자원부의 21C 프론티어 디스플레이 기술개발사업(사업단장 : 박희동)의 일환으로 추진된 「대형 유기 디스플레이 개발」 과제의 연구 성과로 용액형 유기반도체를 사용한 패널로써 고해상도 Full-Color 영상을 구현할 수 있는 LCD 패널을 개발하였다.

※ 「대형 유기 디스플레이 개발」 과제에 3년간('05.4~ '08.3) 22억원(정부 11억원) 투입

※ 현재 용액형 유기반도체에 의한 디스플레이는 흑백 컬러에 대해서만 개발(네덜란드, 영국)

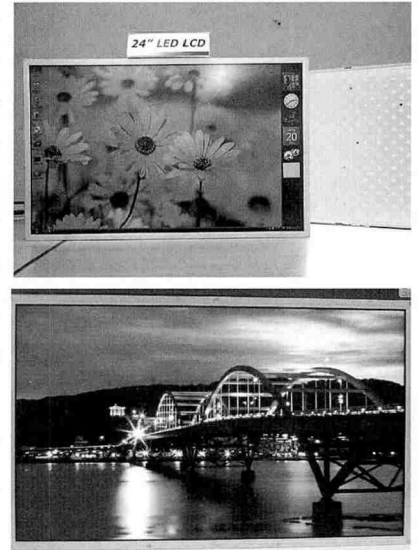
휴대가 가능하고 종이처럼 두께가 얇아 마음대로 구부리거나 접을 수 있는 플렉서블 디스플레이는 미래 사회에 사용되는 꿈의 기술로 각광을 받으며 선진국을 중심으로 연구되어 왔다.

플렉서블 구현을 위해서는 기존 디스플레이에 사용되는 유리, 금속, 실리콘반도체 등의 무기물 재료 대신 탄소 결합으로 이루어져 유연한 성질을 가지는 유기물 재료와 이에 적합한 신공정 개발이 필수적이다.

※ 유기질 재료 : 플라스틱 기판, 유기반도체, 전도성 고분자, 유기절연체 등

하지만 현재 개발되고 있는 유기물 재료를 사용한 디스플레이들은 유기반도체 물질을 기존의 진공 증착 방식을 이용하여 제작하는 것이 대부분으로 고가(高價)의 진공 장비를 사용하여야 하거나 흑백으로 화면을 표현하는 실정이다.

이번 연구 성과는 프린팅 공정과 같은 저가(低價)의 공정 제작을 할 수 있는 용액형태의 유기반도체를 사용하여 세계 최고 수준의 미세 구조 고성능 유기 TFT를 개발하였고 이를 통해 대면적-고해상도(15인치 XGA급) Full-Color 디스플레이의 동영상을 구현하였다는 데 의의가 있다.



※ TFT(Thin Film Transistor) : 디스플레이 화소의 전압을 조절하기 위한 박막 트랜지스터

동 연구에서는 금속재료를 제외한 반도체, 절연물, 보호재료 등을 모두 용액형 유기 재료로 사용하였고 모든 공정 온도를 150℃ 이하로 낮춘 저온 공정을 개발하여 향후 플라스틱 기판을 사용한 플렉서블 디스플레이 구현을 위한 기반을 확보하였다.

또한 독자적인 미세 패턴 공정과 TFT 구조를 통해 86ppi의 고해상도를 구현함으로써 국내 기술이 세계적인 수준임을 확인케 해주었다.

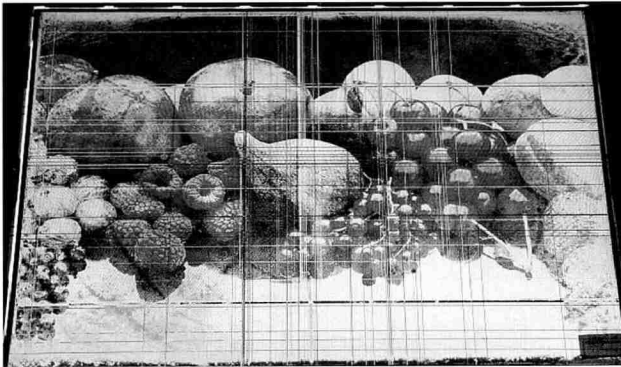
※ 86ppi(pixel per inch) : inch당 86개의 화소가 있는 것으로 15인치로는 XGA급

향후에는 현재보다 더 해상도를 높인 SXGA급의 기술을 개발하고 플라스틱 기판 위에 공정 적용을 추진하여 궁극적으로 제품화 가능한 LCD방식의 플렉서블 디스플레이를 개발할 계획이며, 이를 통해 미래 디스플레이 시장 형성을 앞당길 수 있을 것으로 예상된다.

산업맥박

용액형 유기반도체를 사용한 고해상도 Full-Color LCD 패널 구현 화면 및 스펙

● 구현 화면



● 패널 및 화소 구성 소자 스펙

Item		Specification
Panel	Panel size	Diagonal 15.0 inch
	Resolution	XGA(1024 × RGB × 768)
	Pixel Density	86 ppi
	Number of color	16.7M color
	Aperture Ratio	42.2%
Device	Ion/loff	~10 ⁵
	Mobility	0.3cm ² /V.s
	S-factor	~2V /dec

유기반도체를 사용한 디스플레이 개발 현황

● EPD(전기영동 디스플레이) 방식

발표 연도	발표 회사	화면크기 및 해상도	컬러 구분	유기반도체 종류
2005년	Polymer Vision (네덜란드)	QVGA	흑백	용액형
2006년	Plastic Logic (영국)	14인치 SVGA	흑백	용액형

※ EPD(Electro-phoretic Display) : 마이크로 캡슐(혹은 잉크볼) 내에 각각 반대의 전하를 띠는 검정과 흰색 대전 입자들을 담고, 이 대전 입자들이 전계에 의해 일정한 영역 내에서 상하·좌우로 이동함에 따라 외부 광을 반사 또는 흡수하여 화면을 표시하는 반사형 디스플레이의 일종

● OLED 방식

발표 연도	발표 회사	화면크기 및 해상도	컬러 구분	유기반도체 종류
2006년	LG전자기술원	-	모노 컬러	진공증착형
2006년	삼성SDI	4인치	모노 컬러	진공증착형
2006년	삼성종합기술원	4.5인치	모노 컬러	진공증착형
2007년	SONY(일본)	2.5인치 QVGA	풀 컬러	진공증착형

● LCD 방식

발표 연도	발표 회사	화면크기 및 해상도	컬러 구분	유기반도체 종류
2005년	삼성전자	15인치 XGA	풀 컬러	진공증착형
2006년	NHK(일본)	-	흑백	진공증착형
2007년	히타치(일본)	5인치	흑백	용액형

