

# TSP의 발전 및 디스플레이 · 조명융합

장윤석 <(주)이엔에이치 상무>

## 1 서 론

21세기에 접어들면서 산업발전의 속도와 변화는 더욱더 가속화되어가고 있으며, 특히 IT융합기술의 발전은 인간의 lifestyle에 있어서 보다 능동적이고 직접적인 변화를 가져다주는 분야일 뿐만 아니라 세계경제를 선도할 신기술의 핵심으로 급속히 부상하여 국가간의 경쟁력과 직결되는 과학기술의 중심으로 자리 잡고 있다.

IT(Information Technology)기술의 주요 하드웨어(H/W)로는 디스플레이와 터치스크린이 매우 중요한 Interface 부품으로 자리 잡고 있으며, 이 분야의 최근 10년간의 기술발전은 인간의 삶에 많은 질적 변화를 가져다주었고, 향후에도 그 변화와 기대속도가 커지고 있다.

디스플레이는 구현방식으로 볼 때, CRT를 시작으로 LCD의 흑백과 칼라기술이 개발되었고, PDP의 과도기 기술을 거쳐 OLED 디스플레이에 이르기까지 기술개발의 변화를 밟고 있으며, 제품군으로 볼 때 칼라LCD 제품 적용이 본격화되면서 노트북, 모니터, 휴대폰, TV순으로 디스플레이의 혁명적 발전을 이루어 왔으며, 경박단소의 기술진화를 거쳐 최근에는 플렉서블(Curved, Bendable, Folderble) 및 웨어러블(Wearable) 제품시대를 맞이하고 있다.

터치스크린은 스마트 홈 시장을 기반으로 불투명

터치스크린이 탄생되면서 저항막방식과 정전용량방식의 기술적용이 개화되었고, 투명터치스크린기술로 발전되면서 상기 방식 외에도 초음파(SAW)방식, 적외선(IR)방식, 광학(Optical)방식 등으로 다양한 터치구현 기술들이 개발되었으며, 최근 감성터치 기술 개발이 진행되면서 사용자의 편의성 및 터치적용 제품군이 확대되고 있다[1-2].

조명은 디스플레이의 기술 발전과 더불어 광 소재의 다양한 구현방법을 통해 광량, 색구현, 전력효율에 따라 서로 다른 조명제품들이 발전되어 왔으며, 더 나아가 디스플레이와 연계된 경관조명분야의 발전과 터치스크린이 융합되어 DID(Digital Information Display), Signage 분야로의 진화를 통해 IT융합기술의 트렌드에 발 맞추어 Information-조명, 감성조명 등의 시장창출과 기술발전이 기대되고 있다.

## 2. TSP(Touch Screen Panel) 기술

### 2.1 터치패널

터치패널은 디스플레이 화면상의 한 점 또는 두 점 이상을 손가락 또는 도구를 이용하여 누르거나 접촉할 경우, 그 접촉점의 좌표값을 인식하여 위치를 파악할 수 있는 감지기능을 구현해 주는 입력기능의 부품이다.

터치패널은 초기에는 산업용으로 자동화 장비의 운전 계기판, 키오스크(KIOSK), 현금 자동 입출금기(ATM), 계측기기, 게임기기 등에 많이 사용되었으나, 일반 소비자들을 위한 실질적인 보급화는 Apple사의 iPhone에 터치 기능을 적용하면서부터 시장확대가 본격화되었다.

터치패널은 손가락을 접촉하는 것만으로 스마트기기를 직관적으로 쉽게 조작할 수 있다는 것이 가장 큰 장점이며, 이와 더불어 휴대성과 편의성을 높이기 위해 슬림화되는 스마트기기에 최적의 UI(User Interface)로 자리 잡게 되었다.

스마트폰과 태블릿PC의 높은 성장에 따라 디스플레이 패널을 장착한 거의 모든 IT기기에서 터치패널을 채용하거나 침투율을 높이고 있으며, 특히 터치 기능을 강조한 Microsoft사의 운영체제인 Window 8의 출시로 터치패널의 대형화가 본격적으로 열리고 있어서 시장의 지속적인 성장과 확대가 전망되고 있다.

## 2.2 터치센서 기술

터치패널은 크게 커버윈도우, 터치센서, OCA

(Optically Clear Adhesive, 광학용 투명접착 필름), FPCB(Flexible Printed Circuit, 연성회로기판)로 이루어져 있으며, 여러 부품 중 사용자가 터치하는 위치를 검출하는 기능을 담당하는 터치센서가 가장 핵심적인 부품이라 할 수 있다.

최근 스마트기기의 디스플레이로서의 성능을 보면 해상도나 터치의 반응성, 정확성 등이 불과 몇 년 전과 비교도 되지 않을 만큼 향상되었으며, 이런 고 성능 스마트기기에 맞추어 터치 시 이를 전기신호로 바꾸어 기기 내부에 전달하는 시스템의 발달은 필수적이다. 이런 빠른 전기신호 전송시스템은 터치센서의 성능 향상이 있어야만 가능한 것이다.

이를 위해 터치센서는 최대한 박막의 형태를 가져야 하고, 높은 전도성을 지녀야 한다. 더불어 높은 광학적 투과도를 지녀야 한다. 이런 조건에 부합하는 물질에 대한 연구는 금속 전극재료, 금속산화물 전극재료, 기타 물질 등을 대상으로 꾸준히 연구가 진행되고 있으며, 현재는 이 가운데 ITO(Indium Tin Oxide)가 가장 효과가 높아 터치센서 재료의 대부분을 차지하고 있다[3].

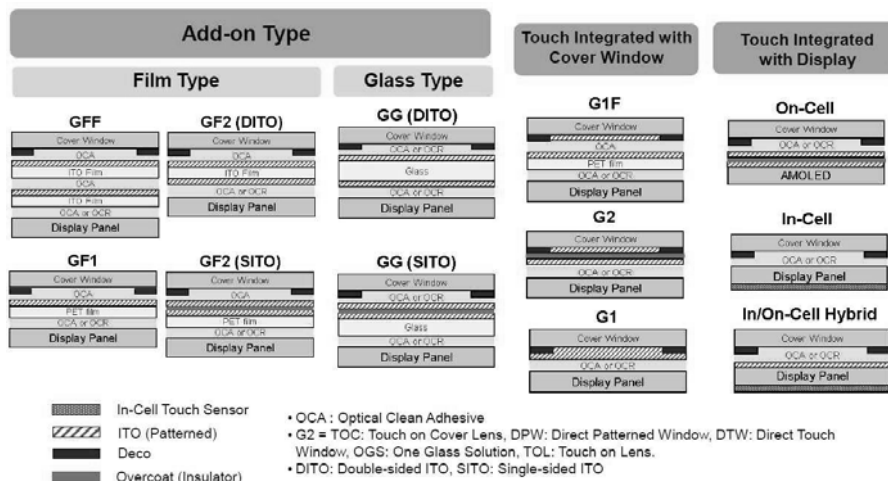


그림 1. 터치레이어의 구조별 분류(출처 : IHS Displaybank)

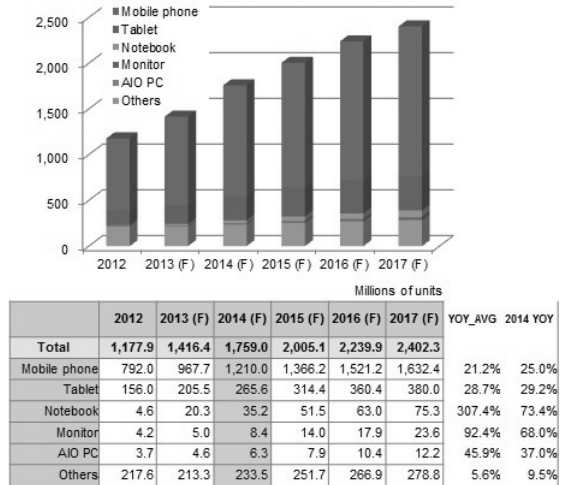
터치센서의 구조별 분류는 크게 세 가지로 나누어 지는데, Add-on Type과 Cover Window 일체형, Display일체형으로 구분할 수 있다. 현재 터치스크린시장의 80% 가량이 Add-on Type으로 적용되고 있으며, 뒤를 이어 Display일체형 구조가 15% 이상을 차지하고 있다. 특히 Display일체형은 기존의 Display제조사가 생산하는데 적합한 구조로써 기존 Display업체에서 라인증설을 계획하고 있으나 대규모 투자가 수반되어 집에 따라 공급업체의 수가 제한적일 수 있다. Display일체형 구조 가운데 On-cell구조는 삼성 갤럭시시리즈가 대표적인 제품으로 OCTA(On-Cell Touch AMOLED)라고 불리고 있으며, In-cell구조는 애플사의 iPhone시리즈가 대표적인 적용제품으로 볼 수 있다.

Add-on Type은 크게 필름과 Glass방식으로 나누어지며, 터치시장의 주력 제품으로 자리잡고 있는 스마트폰에 있어서 Add-on Type중에는 필름방식이 대부분을 차지하고 있다. Add-on 필름방식 터치센서는 초기 GFF구조가 대부분을 차지했으나 G1F구조의 과도기를 거쳐 GF1, GF2의 Single Layer Solution으로 얇고 광특성이 좋아지는 형태로 구조가 발전되고 있으며 멀티터치 기능을 구현하면서 적용제품의 범위가 스마트폰에서 태블릿PC, 노트북PC까지 확대되고 있다[4].

### 2.3 터치시장

터치시장은 2014년 23조원을 넘어 2018년 30조에 달해 년 평균 15% 이상의 시장성장이 예상되고 있으며 현재 모바일폰이 수량기준으로 전체시장의 70%를 상회하고 있으나, 점차 태블릿 PC, 노트북 PC, 모니터 등에 터치 적용제품이 증가함에 따라 2018년에는 모바일폰의 점유수량과 금액이 전체시장에 각각 50%로 낮아질 전망이다[5].

TSP market share of top 5 applications (Unit)



Source : Display bank 2013

그림 2. 터치시장(Top 5 제품)

### 2.4 플렉서블 터치센서 기술

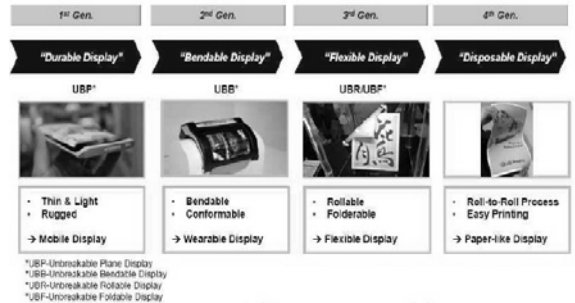


그림 3. 플렉서블 디스플레이의 개발단계 (출처 : IHS Displaybank)

터치스크린 기술은 디스플레이의 기술과 연계되어 크기/구조/사양 등이 발전하고 있으며, 그 가운데 최근 디스플레이의 화두가 되고 있는 플렉서블 디스플레이 기술 역시 스마트폰을 시작으로 셋업업체들의 기술개발과 경쟁이 시작되고 있다.

플렉서블 디스플레이의 기술단계를 통상 네가지로 분류할 수 있으며, Durable Display→Bendable Display→Flexible(Rollable/Folderable) Display→Disposable Display로 나눌 수 있다[6].

## 2.5 (디스플레이+터치)의 대면적화



그림 4-1. 대화면(디스플레이+터치)

터치스크린은 디스플레이의 대면적화와 함께 대화면에 멀티터치가 가능한 기술로 개발되고 있으며 그에 따른 투명전극소재의 低 저항 소재로서 은나노와 이어, 메탈메쉬, 그래핀 등으로 개발되어 지고 있다.



그림 4-2. 대화면(디스플레이+터치)

디스플레이의 대면적화는 사용자 편의성을 가진 파노라마 형식으로도 발전됨에 따라 그에 따른 대화면 플렉서블 터치솔루션의 기술개발이 가속화되고 있다.

대화면 디스플레이는 터치기능과 더불어 공공장소나 전시회 등 사용자의 Information 편의성을 더해 주는 것에 따라 보다 진보된 IT융합기술의 제품환경으로 발전하고 있다.

대화면(디스플레이+터치)의 개발은 적용제품군에 따라 교육용 디스플레이, 의료용 디스플레이, 정부기관용 디스플레이, 기업용 디스플레이 등의 다양사 제품시장 창출이 가능한 시장이다.



그림 4-3. 대화면(디스플레이+터치)

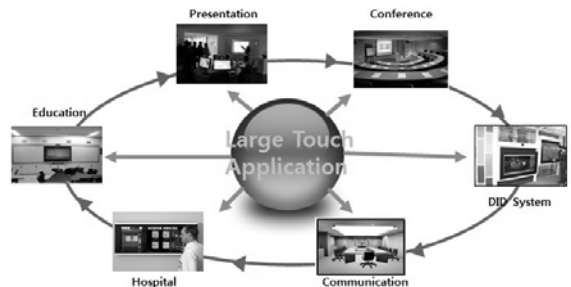


그림 4-4. 대화면(디스플레이+터치)의 개발사례

## 2.6 플렉서블·웨어러블 디스플레이

디스플레이의 발전은 초기 기능중심의 Application제품군으로 발전하면서 대형화, 입체화, 감성화로 진화되어 왔으며, 향후 기능의 완성도 기술발전과 함께 경량화, 유연화를 통한 Potable, Wearable로 발전되면서 사용자의 장소와 사용시간의 편의성에 부합하는 트렌드의 기술개발이 예상된다[7].

특집 : LED 조명 및 관련부품의 최신기술 및 동향

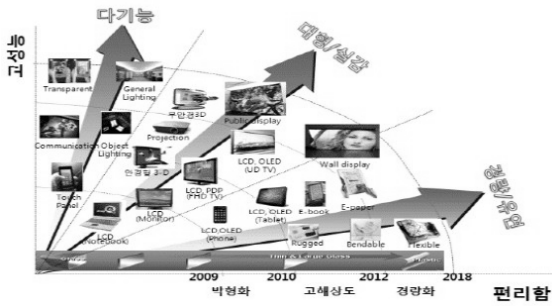


그림 5. 디스플레이의 발전동향  
(출처 : 한국산업기술평가관리원)



그림 6. 플렉서블 디스플레이의 응용분야  
(출처 : Displaybank)

플렉서블 디스플레이의 응용분야는 크게 세가지로 모바일폰, 웨어러블, 태블릿PC등의 '모바일·포터블 제품군'과 차량용디스플레이, 모니터, TV등의 '고정형 제품군' 그리고 광고, 공공기관 표시판 등의 'Sign Public 제품군'으로 나눌 수 있다.

### 3. 결 론

서론에서 서술한 바와 같이 디스플레이는 광원기술과 함께 고사양, 低전력, 경박단소화, 대면적화, 플렉서블화 등 사용자 중심의 제품 트렌드에 발 맞추어 기술개발이 가속화되고 있으며, 그에 따른 광원 및 조명 분야도 LED를 주력으로 퀀텀닷(Quantum dot) 개발로 이어지고 있는 상황이다.

이러한 디스플레이의 진화는 터치패널과 결합하여 사용자 편의성을 더해주고 있으며, 최근 사물인터넷(IOT)혁신의 하드웨어 기반제품으로 그 제품기술의 발전이 더욱 기대되는 분야이다.



그림 7. (디스플레이+터치)의 IOT 혁신

### 참 고 문 헌

- (1) "터치센서 기술로드맵", 나노융합실용화센터, 2014.5.
- (2) "적외선(IR)방식의 대형 터치패널 기술개발", (주)백시오, 2012.11.26.
- (3) "터치스크린 시장" (주)이엔에이치, 2014.6.2.
- (4) "The Tendency of Global Touch Panel Industry", SDIA, 2014.11.13.
- (5) "Q1 '14 Quarterly Touch Panel Market Analysis", Display Search, 2014.4.
- (6) "Flexible Display Technology and Market Forecast(2008~2020)" Displaybank Report.
- (7) 한국산업기술평가관리원 2012.

### ◇ 저 자 소 개 ◇



장윤석(張允碩)

1968년 10월 4일생. 1995년 인하대학교 전자재료공학과 졸업. 1995~2000년 삼성전자 AMLCD 주임연구원. 2004~2007년 (주)유비엠디 대표이사. 현재 (주)이엔에이치 전략기획실 상무.