

## 10. 학사논문 지도교수: 박 희 재

10-1. Repair/Review on Defects of LCD panel

10-2. 광학계를 이용한 TFT-LCD 결함 측정 시스템 개발

10-3. Study on Measurement of Thickness and Chromaticity for  
Transparent Thin Film

10-4. Roll to Roll 생산 방식을 사용한 TFE 박막 증착

실험실: 정밀 측정 및 박막 공정 연구실

연구실 홈페이지: <http://metrol.snu.ac.kr>

교수 연락처: (02)880-7467, E-mail: [hjpahk@plaza.snu.ac.kr](mailto:hjpahk@plaza.snu.ac.kr)

담당조교: 김진용 (02)880-7142, E-mail: [jykim@snuprecision.com](mailto:jykim@snuprecision.com)

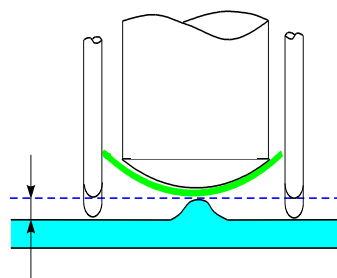
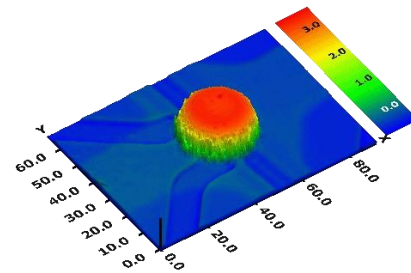
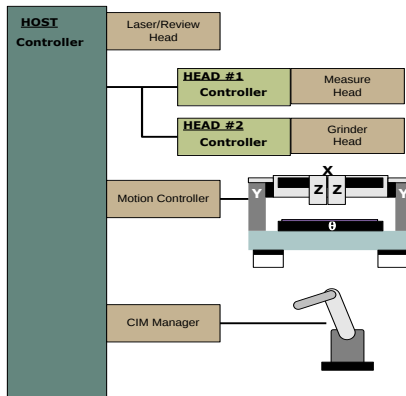
## 10-1. Repair/Review on Defects of LCD panel

차세대 유망 산업의 하나인 display산업 중에서 LCD 산업의 시장성은 매년 큰 비율로 증가하고 있다.

요코하마에서 개최한 FPD International 2005 (Flat Panel Display International 2005)에서 연평균 30% 이상 빠르게 성장하고 있는 평판 디스플레이 시장의 역동성과 특히 압도적인 시장지배력을 보이고 있는 LCD 제품의 우위성을 강조했다.

또한 모든 사이즈에서 적용이 가능한 LCD가 1,000억 달러 규모로 성장하게 될 것"이라고 밝혔다.

Repair/Review장치는 LCD Panel의 표면 돌기 제거를 위해 개발된 장비로 실제 산업현장에서 사용 할 수 있도록 개발되고 있다.

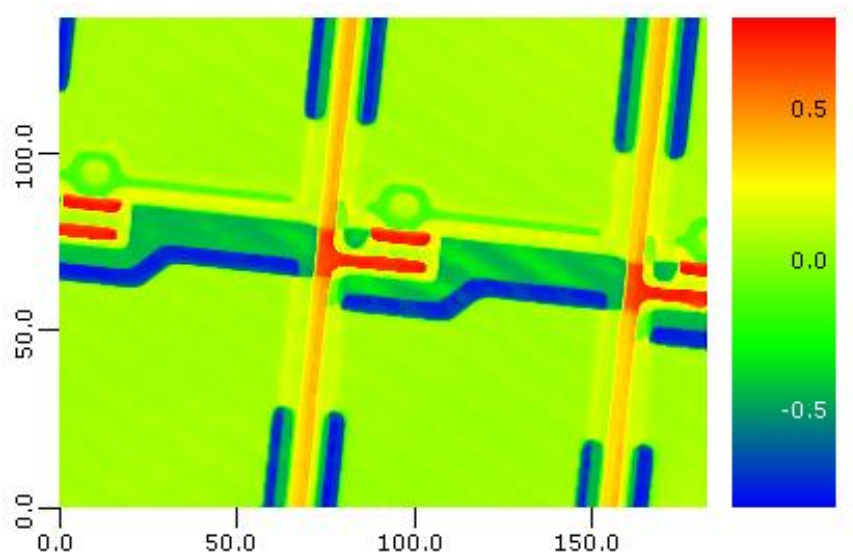


## 10-2. 광학계를 이용한 TFT-LCD 결함 측정 시스템 개발

광학을 이용한 측정 시스템은 평면도 측정, 평행도 측정, 투명 물체의 매부 균일성 측정, 구면 및 비구면 측정, 곡률 반경 측정 등 다양한 응용 범위를 가지고 있으며, 작업 환경이나 측정 작업이 단순하다는 장점이 있다. 따라서 광학을 이용한 2차원, 3차원 측정 기능을 갖는 범용 광학 측정 시스템은 그 응용 범위가 광범위하며, 기존의 측정 장비보다 많은 장점을 가진 시스템으로 개발의 필요성이 증대되고 있다.

본 주제에서는 요즘 Display 분야에서 대세를 이루고 있는 TFT-LCD Pannel 제작 공정에서 발생하는 결함을 측정, 검사하는 시스템 개발에 참여한다. TFT-LCD Pannel의 제작 공정은 TFT 공정, CF 공정, CELL 공정으로 나뉘어지고 각 공정마다 여러 단계의 작업이 수행된다. 각 단계별 공정이 완료된 상태에서 결함을 검사하여 조기에 불량품을 찾아낼 수 있고 또한 원활한 품질관리를 할 수 있다.

과제를 진행하면서 Digital Image Processing에 대한 기본적인 지식을 습득할 수 있고 실제 장비를 구성해 볼 수 있으며 C++ programming의 경험이 있는 사람에게 흥미로울 것이다.



### 10-3. Study on Measurement of Thickness and Chromaticity for Transparent Thin Film

반도체 공정 기술은 TFT-LCD(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display) 산업의 선도 기술로서 TFT-LCD 기술이 발전함에 따라 반도체 공정에서 요구되던 초정밀 측정에 대한 요구가 현장에서 증대해 가고 있다. 생산성 증가를 위해 LCD 라인은 5세대를 넘어서 6세대 및 7세대로 더욱 대형화되고 있는 추세이며, 이에 맞추어 측정 요구 수준도 점점 높아지고 있다.

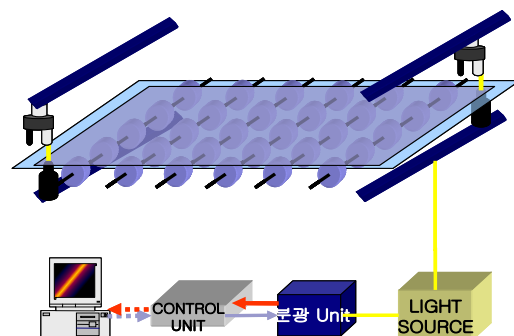
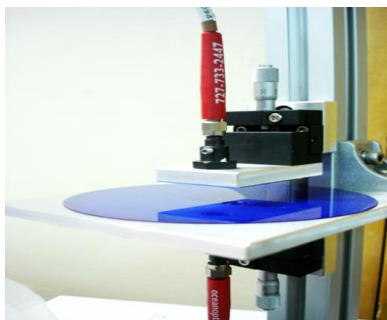
그러나 TFT-LCD 제조 공정 기술이 반도체 공정과 유사하더라도 대형화 대량 생산이라는 특징으로 인해 반도체 공정에서 사용되던 측정 수단이 그대로 적용되기는 힘들다. 특히 RGB 컬러필터의 두께는 컬러 PR(Color Photo Resist)의 광 특성상 일반적인 두께 계측 방법으로 직접 측정되지 못하고 분광기를 이용한 색도 측정을 통해 간접적으로 관리하고 있는 실정이다.

하지만 분광기를 이용한 간접 측정 방식은 LCD 패널의 사이즈가 커짐에 따라 컬러 필터의 두께 측정에 대한 정밀도 요구가 증대되어 한계성을 갖는다. 또한 두께나 높이를 측정하기 위해 반도체 공정에서 사용되던 전자현미경(SEM) 등의 측정 기술은 그 특성상 샘플에 손상을 주며 비접촉식인 타원편광분석기(Ellipsometry)는 많은 해석 시간을 요하므로 그대로 인라인에 적용될 수 없다.

따라서 인라인에서 빠른 속도로 RGB 컬러필터의 두께를 실질적으로 계측하고 이를 이용하여 기존에 적용되던 색도 계측 값과의 상관관계를 분석할 필요가 있다.

이를 위해 파장별로 반사율과 투과율이 계측이 가능한 시스템을 구성하고 두께와 색도를 측정하기 위한 해석 프로그램을 구현하고, 반사율을 이용하여 두께를 측정하는 장비(Reflectometry)를 구현하는 것은 의미있는 작업이 될 것이다.

학부생들은 이 기술의 연구 개발 과정에 참여함으로써 광학 측정 장비에 대한 기본지식을 습득할 수 있으며 수업에서 배우는 기본 광학 지식을 실제로 적용하고 장비를 구성해 볼 수 있는 기회를 가질 수 있다. 또한 이미 시장에 나가있는 시스템의 작동원리를 파악하고 성능 개선을 위한 실제 연구에 참여하는 것 역시 학부생으로서는 좋은 경험이 될 것이다.



## 10-4. Roll to Roll 생산 방식을 사용한 TFE 박막 증착

TFE(Thin Film Encapsulation)는 여러 겹의 박막을 코팅하는 과정으로 OLED 생산과정의 일부이다. 사용 예로, OLED 소자 외부에 여러 겹의 박막을 쌓게 되면 그 막으로 인해 중심 소자를 외부 환경과 격리시켜 소자의 수명을 지속시킬 수 있다. 이와 같은 TFE의 사용은 미래에 상용화될 Flexible Display를 생산하는 데 필수적인 한 과정으로 여겨진다.

막을 쌓기 위한 방법으로는 Sputter, Evaporator 등이 사용되며 아래 장비의 그림과 같이 여러 장비를 함께 배치하여 일련의 프로세스로 TFE를 만들게 된다.

현재(2012년), 본 연구실에서는 아래 그림과 같은 장비를 연구, 설계, 생산하고 있으며, 기판의 종류(Glass, Silicone)에 따라, 그 크기의 변화에 따라 그에 맞는 생산 기술을 개발하고 있다.

당장 생산에 필요한 연구 이외에도 Roll to Roll 생산기술을 연구하고 있다. 이 생산기술은 기존의 기판을 로봇팔로 옮겨가며 생산하는 대신 롤과 롤 사이에 얇고 부드러운 기판을 이동시키며 그 기판에 증착 시키는 것을 말한다. 신문을 인쇄하는 과정을 생각하면 이해가 빠를 것이다.

