

# PET 필름 커팅시스템 개발

김관형\* · 권오현\* · 오암석\*\* · 김송현\*\*\*

\*동명대학교 컴퓨터공학과

\*\*동명대학교 미디어공학과

\*\*\*엘엔에이

## The Development of PET Film Cutting System

Gwan-Hyung Kim\* · Oh-Hyun Kwon\* · Am-Suk Oh\*\* · Song-Hyong Kim\*\*\*

\*Dept. of Computer Engineering, Tongmyong Univ.

\*\*Dept. of Media Engineering, Tongmyong Univ.

\*\*\*L&A

E-mail : taichiboy1@gmail.com

### 요 약

최근 미세가공 및 자동측정 분야가 고성능화 되어 자동화가 많이 실현되고 있다. 이러한 자동화는 고정밀도와 동시에 제품 생산에 대한 저비용, 단기납기, 고품질의 제품 창출로 이어진다. 현재 핸드폰 시장이 급성장함에 따라 핸드폰의 생산 주기가 현저하게 짧아지고 핸드폰 조립공정에 있어서 다양한 크기에 대한 핸드폰 평판표시장치인 LCD(Liquid Crystal Display)가 존재하고 있다.

핸드폰 조립공정에 있어서 이러한 다양한 LCD 표시장치(LCD, PDP, FED등)를 보호하기 위하여 보호매체인 PE/PET 필름을 부착하여 납품하도록 하고 있으며, 핸드폰 조립공정에서 발생할 수 있는 흠집 등 기타 불량률 줄이도록 노력하고 있다. 그러나 이러한 보호필름은 현재 핸드폰 조립공정 후반부에서 평판표시장치의 유리기관의 크기에 맞게 보호필름을 절단하도록 공정이 구성되어 있다.

본 논문에서는 이러한 핸드폰 조립공정을 개선하고 자동화하기 위하여 경박단소용 평판표시장치의 얇은 유리기관에 접착된 PE/PET 필름을 핸드폰의 다양한 패턴에 맞추어 하단의 유리기관에는 결함이 없도록 하여 보호필름만을 커팅 할 수 있는 커팅시스템을 제안하고 정밀계측에 대한 실험 데이터를 제시하고자 한다.

### 키워드

PE/PET 보호필름, 커팅시스템, LCD, 유리기관

## I. 서 론

공업제품의 생산거점이 해외로 이전도가 있는 가운데 고도의 생산 기술력을 필요로 하는 미세·정밀 절삭기술은 한국 제조업에 있어 앞으로 발전이 기대되는 고부가가치를 창출하는 생산기술이라 할 수 있다.

핸드폰 시장이 급성장함에 따라 삼성, LG 등의 핸드폰 생산업체에서 많은 물량이 나오고 있다. 그러나 이러한 다양한 종류의 핸드폰에 따라 핸드폰 평판표시장치인 LCD(Liquid Crystal Display) 또한 다양한 패턴으로 생산되고 있다.

이러한 핸드폰 조립공정에서 LCD를 보호할 수 있도록 보호매체인 PE/PET 필름을 접착하여 제조공정에서 발생하는 결함을 방지하도록 보호

매체를 사용하고 있다.

본 논문에서는 일차적인 처리 과정으로 변위 센서(화이버 동축 변위 센서)를 통한 PE/PET 필름 두께 측정 시스템을 개발하고 측정된 데이터를 모니터링 하도록 시스템을 구현하였으며, 다음 단계인 3축 필름 커팅시스템의 데이터로 활용할 계획이다.

## II. 시스템 구성

변위센서를 이용하여 투명 PE/PET 필름과 유리기관사이의 단차를 측정하여 3축 필름 커팅시스템의 칼날이 진입해야 할 깊이를 계산하도록 하였다.

접착제를 포함한 필름의 높이를 측정하기 위

하여 변위센서를 설치하여 아래의 두 가지 조건에 대한 허용 오차를 측정할 수 있도록 구성하였으며, 기타 커팅시스템 설계에 필요한 중요한 사양을 정리하였다.

- ① PET/PE 필름 두께 : 38~100 $\mu$ m
- ② 감압 접착제(Pressure sensitive adhesive, PSA) 두께 : 15~25 $\mu$ m
- ③ 최소한의 커팅 시 오차범위 :  $\pm$ 50 $\mu$ m 내외

이상의 설계 사양을 만족하도록 계측시스템을 설계한 뒤 전체 PET 필름 커팅시스템에 대한 시스템 구성도를 그림 1에 제시하였다.

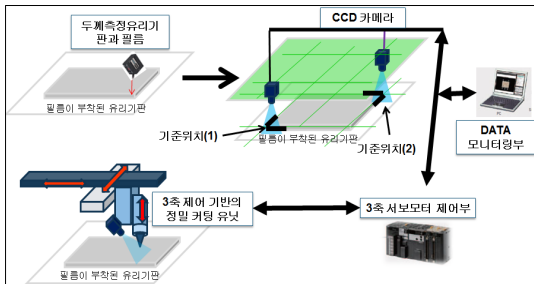


그림 1. 전체 시스템 구성도

### III. 정밀계측용 플랜트 제작

평판표시장치(LCD, PDP, FED등)에 적용되는 커팅시스템은 투명한 감압 접착제(PSA)를 고르게 도포한 후 투명 PE/PET 필름을 평판표시장치의 얇은 유리기판 위에 접착하여 평판표시장치를 보호하도록 한 후 핸드폰의 다양한 패턴에 대하여 필름을 절단하도록 하고 있다. 이러한 측정대상이 되는 유리기판, 접착제, PET 필름이 결합된 측정 모듈에 대한 사양을 그림 3에 제시하였다.

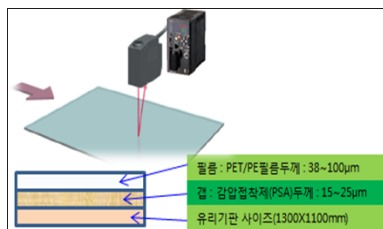


그림 2. 계측을 위한 개념 및 계측 사양

그림 3에서 제시한 측정 대상에 대한 정밀계측용 플랜트를 그림 4와 같은 측정시스템을 제작하여 다양한 계측을 통하여 안정적인 측정 데이터를 확보할 수 있도록 하였다.

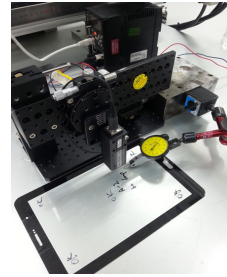


그림 3. 접착제 및 PET 필름이 부착된 유리기판에 대한 계측 플랜트



그림 4. 유리기판과 필름 사이의 두께를 측정한 측정 데이터

## IV. 결 론

본 연구를 통하여 제작중인 PET 필름 커팅시스템은 유리기판, 접착제, PET 필름이 결합된 측정 대상에 대하여 유리기판의 두께와 접착제와 PET 필름을 포함한 두께와의 차이에 해당하는 50~125 $\mu$ m 사이를 측정할 수 있음을 다양한 실험을 통하여 데이터를 확보할 수 있었다.

이상의 데이터를 활용하여 다음 단계인 PET 필름을 절단할 수 있는 PLC의 EtherCAT을 기반으로 X, Y, Z에 대한 3축 DC 서보모터제어시스템을 설계하고 Z축에 대한 정밀 제어알고리즘을 연구해 나갈 계획이다.

## 후기

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2013년도 산학협력 기술개발사업(No.C0114108)의 연구 수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

## 참고문헌

- [1] 이래덕, 김한준, 박세일, 세묘노프, “물리센서:미소변위 측정용 비접촉식 4-전극형 전기용량센서”, 센서학회지, 제7권, 제2호, pp.90-6, 1998.
- [2] 김기수, “광섬유센서를 이용한 Beam-Column 조인트의 하중에 따른 변위 계측”, 소음진동 공학회 논문집, 제 15권 1호, 2004.