

FPD GLASS Carrier를 위한 자동 검사 시스템에 관한 연구

김효남[○]

[○]청강문화산업대학교 게임전공

e-mail: hnkim@ck.ac.kr[○]

A Study on the Automatic Inspection System for Flat Panel Display GLASS Carrier

Hyo-Nam Kim[○]

[○]Dept. of Computer Game, ChungKang College of Culture Industries

● 요 약 ●

최근에 디스플레이 산업이 변화하고 우리나라 기업들이 세계시장을 주도해나가고 있는 실정이다. 특히 FPD 기술에 있어서 화면의 크기가 급속하게 대형화함에 따라 품질향상과 생산성 향상을 위해서 생산환경과 설비의 자동화가 매우 중요한 이슈가 되고 있다. 본 논문에서는 FPD 제조 공정 중 화학 증착 및 메탈 주입 공정 중 원판 GLASS의 이송 및 고정에 있어 항시 사용하는 GLASS CARRIER의 검사에 있어서 자동으로 검사할 수 있는 시스템을 제안한다.

키워드: FPD, GLASS Carrier, 디스플레이(Display)

I. 서 론

2012년부터 모바일 및 태블릿을 중심으로 하는 스마트 기기들의 성장이 두드러지고 하반기부터 디스플레이 산업은 그 규모의 방대함과 성숙기로 접어들면서 생산을 위한 라인 전환이 중요한 이슈가 되고 있다[1].

특히 LCD산업은 일본이 원천 기술을 개발하였으나 상용화 측면에서 투자가 뒷받침 되지못해 상용화 기술에서 삼성과 LG에서 과감한 지속적인 투자로 산업 주도권을 확보해 평판 디스플레이(FPD:Flat Panel Display)의 세계 시장을 주도해 가고 있다[2]. 최근에는 FPD(Flat Panel Display)에 있어 화면의 크기가 급속하게 대형화하고 있으며, 품질향상과 생산성 향상을 위해서 생산환경과 설비의 자동화가 매우 중요한 문제로 대두되고 있다. 그리고 클린룸 내의 생산설비와 반송창치가 차지하는 공장 면적이 과다하여, 공장의 증설과 확장으로 운용비용과 유지비용이 상승하여 제품 생산 원가의 상승에 주원인이 되고 있어서, 차세대 공정 설비는 소형화와 집적형 구조로 전환되는 추세이다[2].

본 논문에서는 FPD 제조 공정 중 화학 증착 및 메탈 주입 공정 중 원판 GLASS의 이송 및 고정에 있어 항시 사용하는 GLASS CARRIER의 검사에 있어서 자동으로 검사하는 시스템을 연구 개발하고자 한다. 또한 본 검사 시스템을 CARRIER 사용 관리하는데 있어 표준 시스템으로 적용하여 제작사, 세정, 수리, 사용자 등을 동일한 기준으로 CARRIER를 제조, 수리, 관리함으로써 제품 상태 검사에 정확도와 신뢰성 저하에 대한 문제점을 개선 할 수 있는 시스템을 제안한다.

II. 본 론

1. 디스플레이 산업동향

2012년부터 2013년까지의 디스플레이 산업의 핵심 트렌드는 첫 번째 태블릿과 UD급 이상 고해상도 제품, 60"이상 초대형 TV의 대두 등 디스플레이 시장에서의 경쟁 포인트가 부가가치 중심으로 바뀌었다는 점이다. 두 번째는 신규 투자는 억제하는 가운데 고부가 가치 제품 및 향후 AMOLED를 위한 신기술 투자로 전환되고 있다. 세 번째는 TV에 있어서도 볼륨 위주가 아닌 면적 및 ASP(Average Sales Price) 위주의 질적 성장으로 방향을 전환하고 있고 실제 TV 사용자들의 Needs 및 사용습관 등이 더욱 중요해지고 있다는 점이다[1]. 이와 같이 디스플레이 시장의 변화는 FPD 생산 라인의 변화와 생산 공정에 적용하는 기술과 기기들의 자동화가 필수적이어야 한다.

2. FPD의 GLASS Carrier 자동 검사 시스템

FPD 제조 공정 중 화학 증착 및 메탈 주입 공정 중 원판 GLASS의 이송 및 고정에 있어 항시 사용하는 GLASS CARRIER의 검사에 있어서 사람이 직접 줄자와 GAP GAUGE, 각도계 등을 이용하여 수작업으로 상태 검사를 진행함으로써 인력 변형 및 치수 등에 대한 검사에 있어 인력 낭비와 검사 결과에 대한 정확도 및 신뢰성이 많이 저하되고 있다. 이런 문제들을 해결하기 위해 FPD제조 공정 중 GLASS 고정 및 이송용 CARRIER의 주기적인 세정 및 REPAIR를 진행함에 있어서 제품 검사(외형, 조립상태 등)를 자동으로 진행 할 수 있는 제품으로 VISION 및 LASER 변위 센서

등을 이용하는 3차원 측정 방식의 자동 검사 시스템이다.

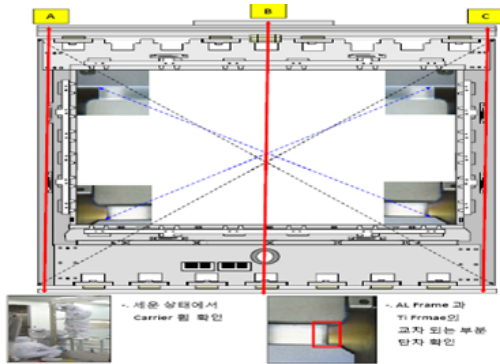


그림 35. GLASS Carrier 검사장비 도면

Fig 1. Drawing of GLASS Carrier Inspection Device

그림 1은 FPD 제조 공정에 사용되는 GLASS 반송용 Carrier 검사 장비의 도면을 보여주고 있다. 검사 장비에서 측정하는 검사 항목과 기능은 다음과 같다.

AREA SCAN VISION 조립 검사 : 정상 조립 상태의 기준을 바탕으로 검사 대상의 각 부분별 조립 상태를 패턴형태로 VISION 검사를 진행한다.

AREA SCAN VISION 치수 검사 : CARRIER 각 부분별 치수를 AREA SCAN VISION을 이용하여 CARRIER 각 부분별 치수를 PIXEL단위로 검사하여 정밀 치수를 검사한다.

LASER SENSOR 치수 검사 : CARRIER 각 부분별 치수를 LASER SENSOR를 수평/수직이동 및 위치 결정으로 정밀 치수를 검사한다.

3차원 치수 모델링 : AREA SCAN VISION 및 LASER SENSOR의 측정 된 치수를 바탕으로 CARRIER의 외형 상태를 X,Y,Z 3차원 치수로 모델링을 진행한다.

3차원 치수 모델링을 통해 CARRIER의 휨, 뒤틀림 등의 외형 변형을 쉽게 확인 할 수 있다.

그림 2는 GLASS Carrier 검사장비의 도면을 기반으로 제작된 검사 장비의 완제품 모형도이다.

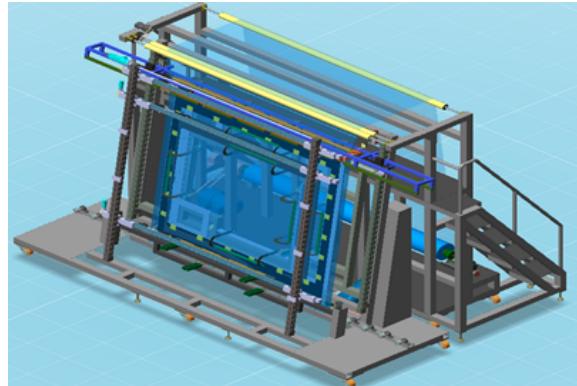


그림 36. GLASS Carrier 검사장비 모형도

Fig 2. Diagram of GLASS Carrier Inspection Device

III. 결론

본 연구는 FPD 제조 공정 중 화학 증착 및 메탈 주입 공정 중 원판 GLASS의 이송 및 고정에 있어 항상 사용 하는 GLASS CARRIER의 검사에 있어서 문제점들을 해결하기 위해 신규 제품과 세정 Repair 제품의 동일한 검사를 위해 자동으로 검사하는 시스템을 제안하였다. 향후에는 AREA SCAN / LASER SENSOR를 이용하여 제품의 외형 상태와 치수 등의 검사함에 있어 3D 모델링 기술을 범용으로 보완 개발하여 특정 제품에만 사용 할 수 있는 검사 시스템에서 범용으로 사용 할 수 있는 시스템으로 보완 개발이 필요하다.

참고문헌

- [1] DisplaySearch, <http://www.displaysearch.com>
- [2] Jae Hong Shim "Design and Analysis of a Clean Non-contact type Conveyor's Driving Mechanism for Vertical Transfer of FPD Glass." Journal of the Semiconductor & Display Equipment Technology. Vol. 8, No. 4, pp. 71~77, December 2009.