

LCD 기판검사용 광학계 성능평가장치 제작

Testing of Optical System for LCD Substrate

홍성목, 조재홍, *이윤우, *이회윤, *이인원, *양호순, **정진호
 한남대 물리학과, *한국표준과학연구원 우주광학연구단, **(주)프로옵틱스
 wildhong@kriss.re.kr

AOI(Automated Optical Inspection) 시스템은 각종 회로 기판의 검사용으로 사용된다.⁽¹⁾ LCD 등의 생산과정에서 발생하는 결함을 검출하고 결과를 분석하여 생산 공정에 다시 적용함으로써 생산수율을 향상시키는 용도이다. 그러나 일반적으로 범용의 성능을 갖도록 설계 제작되어진 것이기 때문에 개별 회사의 장비성능 평가에 완벽성을 발휘하지 못하고 있다. 따라서 우리 실정에 맞는 장치가 필요하게 되었고 장치 개발에 도움을 줄 수 있는 변조전달함수 측정 장치 또한 필요하게 되었다.

본 연구에서는 AOI에 사용되는 광학계의 성능을 평가하기 위한 변조전달함수 측정 장치를 제작하였다. 제작한 변조전달함수 측정 장치는 그동안 사용 되어오던 슬릿 및 핀홀을 이용한 방법이 아닌 그림 1에서 보이는 것처럼 적분구에 USAF 차트를 붙인 물체를 이용하여 장치를 구성하였다.^(2~4) 적분구는 강화플라스틱(F. R. P)으로 제작하였으며 적분구의 내벽의 코팅은 확산반사도가 높은 황산바륨(BaSO₄) 페인트를 자체 제작하여 사용하였다.⁽⁵⁾ 또한 USAF 차트도 제작하여 사용하였는데 차트의 공간주파수는 표1에 나타냈다.

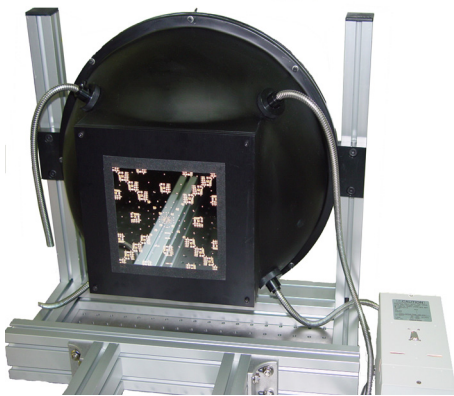


그림 1 . 적분구와 USAF 차트

표 3. USAF 차트의 그룹별 공간주파수 (1/mm)

Element Number	Group Number							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	2.00	4.00	8.00	16.12	31.25	62.50	125.00
2	1.12	2.24	4.46	8.93	17.86	35.7	71.4	142.9
3	1.26	2.25	5.05	10.00	20.00	41.67	83.30	166.7
4	1.41	2.82	5.62	11.4	22.73	45.45	90.9	166.7
5	1.59	3.18	6.33	12.8	25.00	50.00	100	200
6	1.78	3.75	7.14	14.3	27.8	55.56	125	250

차트는 축상 뿐만 아니라 비축까지도 측정할 수 있게 제작하였다. 영상분석 장치는 픽셀 크기가 4.65 um x 4.65 um 인 IEEE 1394 규격을 따르는 CCD 카메라를 사용하였다. 이 영상분석 장치는 2축 선형스테핑모터에 의해서 비축으로 이동되고 자동초점을 위한 모터 위에 올려져 있다. 그림 2에 제작한 측정 장치를 나타냈다. 장치는 Visual Basic(VB)으로 코딩한 응용프로그램을 사용 구동되며 그림 3에 프로그램을 나타냈다.

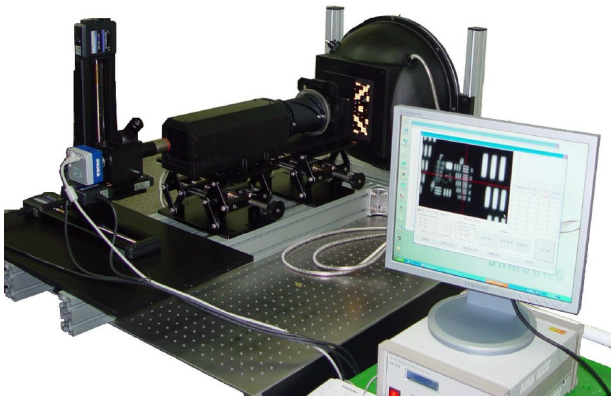


그림 2 . 측정 장치

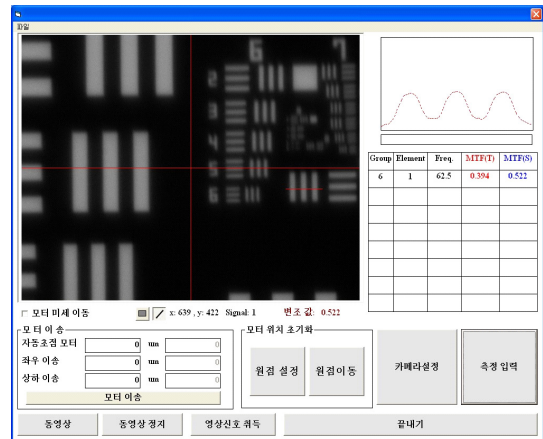


그림 3. 측정 프로그램

영상이 출력된 화면에서 마우스를 이용하여 특정 공간주파수의 바(Bar)차트를 끌기하면 화면에 빨간 줄로 표시가 되고 해당 차트에 대한 변조 값을 구하게 된다.

본 장치의 제작을 통하여 수요가 급증하는 LCD 패널 검사 장비를 개발하기 위한 전문 인력 및 시설지원이 가능하게 되었으며, 부품소재 개발에도 도움을 줄 수 있게 되었다.

참고문헌

1. Dietz. K. "An overview of AOI applications", CircuiTree, Vol.16 no.4, pp.54-61, 2003
2. Military Standard, "Military Standard Photograph Lenses", (MIL-STD-150A), 1959
3. 이운우, 송재봉, 이회윤, "고해상도 카메라 폰 렌즈 실시간 평가기술 지원", (한국표준과학연구원, 대전, 한국, 2005)
4. Glenn D. B개드무, "Modulation Transfer Function in Optical and Electro-Optical System", (SPIE PRESS, Washington USA, 2001), pp85-107.
5. 임동건 외 3명, "광속 측정용 적분구", (한국표준과학연구원, 대전, 한국, 1980)