

비접촉 3차원 검사장비의 기술동향 및 시장동향

최근들어 FPD(평판 디스플레이), MEMS, 반도체, 광부품 등의 분야에서 극미세화의 경향이 보이고 있다. 이들의 가공기술과 더불어 검사장비 역시 2차원 마이크로미터의 수준에서 3차원 나노미터 정밀도를 갖는 장비로 급속도로 교체되고 있는 것이 현실이다. 본 고에서는 반도체에 이어 한국의 기술력을 세계 1위로 끌어올린 FPD 분야에서 3차원 검사장비의 활용을 중심으로 기술 및 시장동향을 살펴보고자 한다.

글/에스엔유프리시전(주) 기획조정팀 팀장 유인상

1. 서론

한국은 반도체에 이어 2001년부터 TFT-LCD 모듈분야에서 세계 1위로 굳건히 자리매김하고 있다. 현재 제품 생산과 검사분야의 근간이 되는 장비에서는 여전히 극심한 대일 의존도를 보이고 있는 것이 현실이다. 하지만 삼성전자와 LG Philips LCD 등 업계 기술 선도기업들은 기존의 2차원 검사장에서 나노미터 정밀도를 갖는 빠른 측정속도의 3차원 장비들을 도입하고 있다.

LCD 분야의 검사장비는 크게 Glass 기관 검사장비, Array 검사장비, Color Filter 검사장비, 점등검사장비/Prober, 환경시험 검사장비 그리고 Repair 검사장비 등으로 구분된다.

2. FPD 분야의 국내외 관련 측정기술의 동향

우리나라의 장비기술은 일본의 60%수준에 머무르고 있는 실정이다. 생산 및 제조 기술은 일본에 상당부분 근접했으나, 평가 및 신뢰성 기술은 현저하게 떨어지고 있으며 검사장비만으로는 선진국의 25% 수준에 머무르고 있다. 또한 현재 국내 PDP 모듈업체의 검사장비는 거의 일본에서 수입하고 있는 상황인데 그 중 부품소재 및 기관 Process 공정의 대외 의존도는 90% 수준이며, 액정 Process는 100% 일본에 의존하고 있는 등 장비분야의 의존도는 날로 심화되어가고 있다. 문제는 일본이 반도체 분야에서의 경험을

〈표1〉 평판 디스플레이 모듈 및 장비 산업의 경쟁력 비교

구 분		한 국	일 본	미 국	유 럽
평판 디스플레이	가격	일본위협	높은경쟁력		
	품질	고품질 저가격	고품질		
	기술	생산기술/양산기술	응용기술/생산기술	원천기술/장비재료	원천기술/액정재료
장비분야	가격	보통	높음	높음	보통
	품질	미비	매우높음	우수	우수
	기술	미비	우수	우수	우수

되풀이 하지 않기 위해 평판 디스플레이 분야의 기술이전을 회피하고 있다는 것이다.

3. FPD 검사장비 분야의 시장분석

(1) LCD 세계 시장 현황

2000년 LCD 제조장치 시장은 전년대비 77.4% 증가한 45억3,600만 달러이며, 2001년은 전년대비 30.8% 감소한 31억 4,100만 달러에 이른다.

〈표2〉 LCD 제조장치 지역별 세계시장 현황

(단위 : 백만 \$)

구분	1999	2000	2001	2002	2003
일본	801	1,532	1,282	1,132	1,235
북미	8	10	9	8	9
구주	15	17	13	13	14
아시아	1,732	2,977	1,837	1,455	1,586
세계	2,557	4,536	3,141	2,609	2,844

(2) 품목별, 업체별 세계시장 현황

다양한 종류의 LCD 검사장비 중 나노미터급 비접촉 3차원 계측 장비들이 가장 많이 사용되는 Glass 기판 검사장비와 Color Filter 검사장비 그리고 Laser Repair 검사장비를 중심으로 살펴 보면 다음과 같다.

① Glass 기판 검사장치

〈표3〉 Glass 기판 검사장비의 세계시장 현황

구분	1999	2000	2001	2002	2003
세계전체 (백만\$)	26.5	41.5	28.8	23.9	26.0
전년대비 (%)	21.6	56.6	-30.6	-17.0	8.8

〈표4〉 Glass 기판검사장비 업체별 시장 점유 현황

순위	업체명	점유율(%)
1	Hitachi Electronics (일본)	29
2	Nanometrics (미국)	16
3	Sokkia Fine System(일본)	15
4	Toray Engineering	11
5	Sopra (프랑스)	9
기타		20

② Color Filter 검사장비

〈표5〉 Color Filter 검사장비의 세계시장 현황

구분	1999	2000	2001	2002	2003
세계전체 (백만\$)	28.0	61.4	78.7	54.9	47.1
전년대비 (%)	97.2	119.3	28.2	-30.2	-14.2

〈표6〉 Color Filter 검사장비의 업체별 시장 점유 현황

순위	업체명	점유율(%)
1	Takano(일본)	43
2	Admon(일본)	18
3	Kubotek(일본)	10
4	Lasertec(일본)	7
5	V. Technology(일본)	6
기타		16

③ Repair 장비

〈표7〉 Laser Repair 검사장비의 세계시장 현황

구분	1999	2000	2001	2002	2003
세계전체 (백만\$)	27.8	53.9	69.1	48.2	41.4
전년대비 (%)	36.9	93.9	28.2	-30.2	-14.1

〈표8〉 Laser Repair 검사장비의 업체별 시장 점유 현황

순위	업체명	점유율(%)
1	Photon Dynamics	36
2	NTN	24
3	HOYA	16
4	LaserTec	9
5	V.Technology	5
기타		10

4. 비접촉 3차원 검사장비의 적용사례들

RGB Pattern, Column Spacer 와 같은 FPD 미세구조의 측정은 얼마 전 까지만 하더라도 마이크로미터급의 2차원 검사장비나 측정시간이 길고 사용이 불편한 AFM 혹은 Confocal Microscope에 의존하는 경향이 있었다. 하지만 최근들어 박막(Thin Film)과 같은 다층(Multi-layer)구조의 등장으로 Confocal Microscope는 그 정밀도를 보장할 수 없는 상황이며, AFM은 수평방향의 정밀도(0.1nm)는 우수하나 장비가 고가이고 측정시간이 길어 생산라인의 자동화 검사장비로는 부적합하다는 것이 업계의 평이다. 또한 점점 극미세화 경향을 보이고 있는 MEMS, 광부품, 표면공학 등의 2,3차원 프로파일과 표면 조도 등의 측정이 가장 중요한 측정요소로 부각되고 있다.

비접촉 3차원 계측장비의 선두주자는 Veeco, Zygo로 대변되는 북미지역의 업체들이며, 최근 한국, 일본의 업체들이 성능면에서 이들 업체와 어깨를 나란히 하고 있다. 뿐만 아니라 한국과 일본은 반도체와 FPD 분야의 모듈업체들을 보유하고 있어 공정에 대한 이해도 높아 장비시장의 신기술 분야에서 선두그룹을 형성하고 있다. 또한 에스엔유 프리시전(주)은 측정시 박막 제거기술을 개발하여 반도체 및 FPD 분야에서 나노미터 정밀도를 갖는 3차원 검사장비를 개발하여 오

프라인 및 인라인 검사장비에 적용하고 있다.

5. 결론

반도체 분야에 이어 FPD(평판 디스플레이), Small LCD, MEMS, 광부품 분야 등에서 한국은 세계에서 두각을 나타내고 있다. 하지만 지속적인 세계 1위를 위해서는 모듈업체와 장비업체 상호간의 공정에 대한 깊은 이해와 생산기술과 검사기술을 동시에 향상시키는 상호협력이 전제되어야만 할 것이다. 뿐만 아니라, LCD 및 PDP 등에서의 경험을 거울삼아 차기 유기EL의 세계 표준 선정에 주도적으로 참여하는 것도 필요하다.

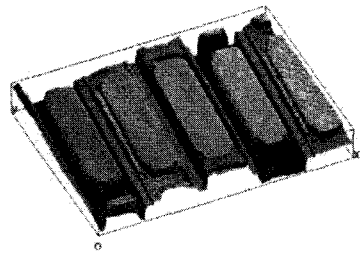


그림 1. LCD의 RGB 패턴

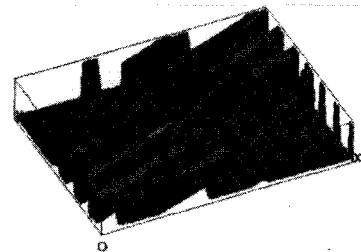


그림 2. MEMS Sample

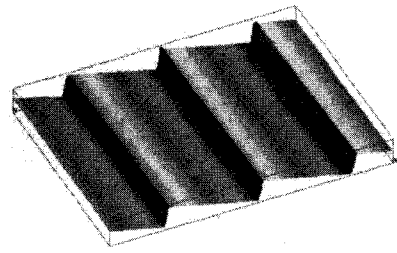


그림 3. 도광판(Light Guide Plate)