

## 대면적 미세형상의 측정/검사 기술

김승우\*(KAIST), 김영식(KAIST), 오정석(KAIST)

한국과학기술원 기계공학과

(우) 305-701 대전 광역시 유성구 구성동 371-1번지

Email : swk@kaist.ac.kr

주제어 : 대면적 미세 형상, 다층 박막, 백색광, 펄스초 레이저, 광분산 간섭계, 다중채널 모아레

대면적 미세형상을 측정하기 위한 기술로는 공초점광학현미경(confocal optical microscopy), 모아레(moire), 그리고 자동초점광학현미경 autofocus optical microscopy)을 대표적으로 들 수 있다. 이들의 측정 영역은 수십 마이크로( $\mu\text{m}$ )에서부터 수십 밀리미터(mm)에 걸쳐있으며, 측정정밀도는 측정영역의 대략 1/1000에 해당된다. 현재 이들 기술은 제조산업제품 분야의 생산에 증가로 인해 연구 개발의 진행과 함께 성능이 개선되고 있다. 그러나 이들 기술들의 공통적인 한계는 측정 깊이에 있어서 많은 제한을 갖고 있어 측정대상물이 수직에 가까운 경사가 급한 경우나 표면 반사가 경반사의 성질을 갖는 경우에도 여러 실제적인 제한점을 갖는다. 그리고 측정의 정밀도가 측정영역의 1/1000 정도에 미치고 있어 이에 대한 획기적인 개선이 요구되고 있다. 뿐만 아니라 산업적으로 측정 수요가 많은 LCD/PDP의 내부 검사나 다층 박막의 형상을 측정하기 위한 기술은 아직 제대로 확립되어 있지 않다. 그러나 최근에는 백색광(white light)을 이용한 주사간섭계의 개발로 측정의 깊이를 수 밀리미터까지 성공적으로 확장하였을 뿐만 아니라 다층 박막의 형상과 두께도 측정할 수 있는 사례도 보고되고 있다. 또한 펄스초 레이저를 측정 표면에 조사하여 나오는 초음파의 time of flight를 측정하여 박막의 두께를 알아내는 방법도 있지만, 측정면의 한 점밖에 측정할 수 없는 단점이 있다. 그리고, 오랫동안 마크로 영역에서만 사용되어왔던 모아레 간섭 기술이 회로기판의 납형상을 측정하는 핵심 기술로 각광을 받고 있는 등 다양한 연구가 이루어 지고 있다. 현재, 미세형상과 대영역을 측정하기 위한 개별적인 기술의 확보된 상태이다. 하지만 앞서 설명한 다층 박막 형상 측정기술이나 제조측정기술은 아직도 제대로 확립되어 있지 않아 이에 대한 연구가 많이 필요한 실정이다. 따라서 대면적 미세 형상과 LCD/PDP나 다층 박막의 형상 측정을 위한 기술로 백색광이나 펄스초 레이저를 이용한 광 분산 간섭계와 다중 채널 모아레 간섭계를 제안한다. 이들 간섭계는 외부 진동에 강인하고 실시간 측정이 가능한 장점이 있다. 그림 1과 2는 각각 광 분산 간섭계와 다중 채널 모아레 간섭계를 나타낸다. 광 분산 간섭계는 백색광 간섭계의 높은 수직 분해능을 가지며, 높의 단차의 측정도 가능하다. 그리고 다중 채널 모아레 간섭계는 기존의 모아레 간섭계의 분해능을 높이면서 측정이 빠른 장점이 있다.

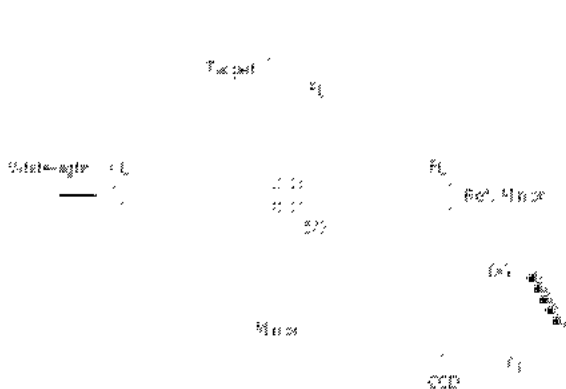


Fig. 1 Dispersive White-light Interferometry

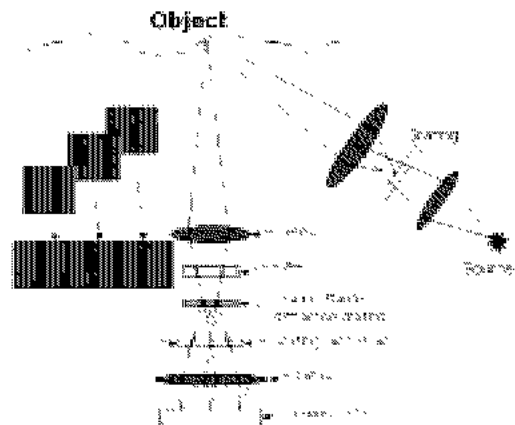


Fig. 2 Multi-channel Moiré Topography