

## 표준기용 Spectroscopic Ellipsometer 제작

조용재, 조현모, 김현중, 신동주, 이윤우, 이인원  
한국표준과학연구원 광기술표준부(jcho@kriss.re.kr)

Spectroscopic ellipsometer(SE)는 박막의 두께, 굴절률, 흡수율, 에너지 갭, 결정상태, 밀도, 표면 및 계면의 거칠기 등에 관한 유용한 정보들을 제공한다.(1-3) SE는 빛을 탐침으로 사용하기 때문에 비파괴적이고 비접촉식 박막물성 측정방법이며 편광변화에 대한 상대적 물리량을 측정함으로써 정밀도와 재연성이 매우 높은 장점들을 갖고 있다. 따라서 SE는 반도체 메모리 소자, 평판 디스플레이, DVD와 CD와 같은 데이터 저장장치 등을 제작하는 공정에서 박막에 관련된 공정계측장비로 사용되고 있다. 특히, 최근의 차세대 반도체 소자 개발에 관한 연구 등(4-6)에서는 수 nm 두께의 다양한 초박막들에 관한 물성연구가 주관심사이기 때문에 최고의 성능을 갖는 계측장비와 기술이 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 그림과 같은 편광자(polarizer)-시료(sample)-검광자(analyzer)로 구성된 PSA구조의 표준기용 rotating-analyzer SE를 제작하게 되었다.

현재까지 개발된 ellipsometer의 수많은 종류들 중에서 null 형, rotating element 형, 그리고 phase modulation 형이 가장 많이 사용되고 있다. 여기서 element란 polarizer, analyzer, 또는 compensator와 같은 광 부품들을 지칭하는데 이 중 하나 또는 둘을 회전시키기 때문에 그 종류 또한 매우 많다. 이들 중에서 회전검광자형 ellipsometer는 입사각 정렬이 우수하고, 파장에 무관한 편광기만 사용하므로 비교적 넓은 광량자 에너지 영역에서 정확도 높은 데이터를 얻을 수 있기 때문에 박막 상수의 정밀측정에 가장 적합하다. 특히, 본 연구에서 제작된 ellipsometer에는 간섭계 장치, polarizer tracking,(2) zone average,(1) 그리고 low-pass filter 등을 사용함으로써 측정오차를 최대한 줄이는 노력을 하였다.

### 참고문헌

1. R. M. A. Azzam and N. M. Bashara, "Ellipsometry and Polarized Light," (North-Holland, Amsterdam, 1987).
2. 김상열, "타원법," (아주대출판부, 2000).
3. 안일신, "Ellipsometry," (한양대출판부, 2000).
4. G. D. Wilk, R. M. Wallace, and J. M. Anthony, J. Appl. Phys. **89**, 5243 (2001).
5. N. V. Nguyen, C. A. Richter, Y. J. Cho, G. B. Alers, and L. A. Stirling, Appl. Phys. Lett. **77**, 3012

(2000).

6. Y. J. Cho, N. V. Nguyen, C. A. Richter, J. R. Ehrstein, B. H. Lee, and J. C. Lee, *Appl. Phys. Lett.* **80**, 1249 (2002).

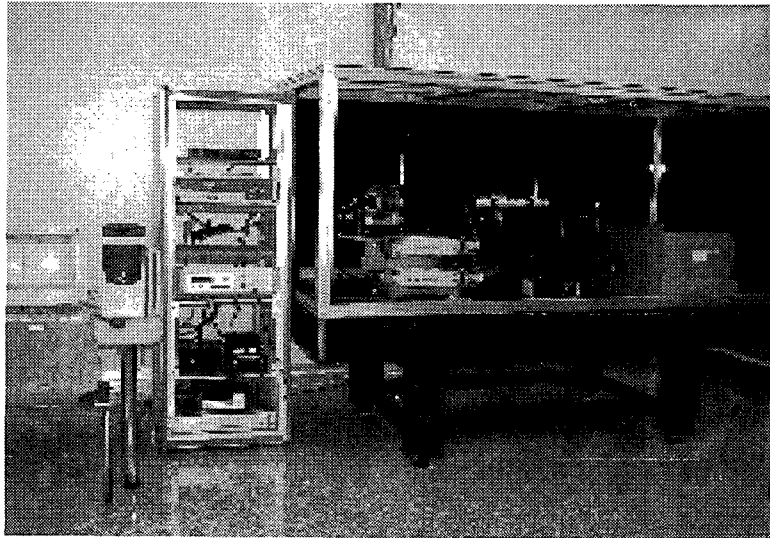


Fig. Custom-built high-accuracy spectroscopic ellipsometer.