

Spectroscopic Ellipsometry를 이용한 Critical Dimension 구조 분석

변준석¹, 공태호¹, 한승호¹, 정진모¹, 김영동^{1*}, 유이인², 박규창²

¹경희대학교 물리학과 나노광물성연구실

²경희대학교 정보디스플레이학과

반도체 산업에서의 나노구조체 형성분야는 photoresistor 및 UV 노광에 의한 pattern 형성 기술과 박막 etch기술로 나눌 수 있다. 이러한 기술을 통합하여 원하는 나노형상을 얻어내는 분석을 편광분석법으로 해결을 하고자 하였다. 주기적인 구조를 확인하는 방법으로는 광학현미경이 있으나, 나노 스케일로 내려가면 광학 현미경으로 구조를 분별할 수 없어 SEM(Scanning Electron Microscope)과 ATM(Atomic Force Microscopy)을 이용하게 된다. 이 경우 분석을 위하여 시료에 손상을 입히게 되고 분석에 많은 시간이 필요하게 된다. 그러나 Spectroscopic Ellipsometry는 편광을 이용한 광측정 기술로서 비파괴적이고 측정 시간이 매우 짧은 측정 장비이다.

본 연구는 Spectroscopic Ellipsometry를 이용하여 주기적인 critical dimension 구조를 측정하였다. 분석할 시료는 Si 기판 위에 Photo Resist를 올리고, Si에 pattern을 나타내기 위해 Wet etching을 하였다. 이와 같이 만든 Grating patterned Si는 Spectroscopic ellipsometry의 입사각을 고정하여 zeroth-order diffraction response을 측정하였다. 또한 기존의 나노구조체 측정 장비와의 차별성을 보이기 위해 Si의 주기적인 구조체 위에 Cr hat을 올린 시료를 만들어 측정하여 Spectroscopic Ellipsometry가 갖는 장점을 보였다.

주기적인 pattern의 모양을 분석하기 위해 RCWA(rigorous coupled-wave analysis)를 이용하여 주기적인 모양에 따른 이론적인 값을 구하였다. 그리하여 Spectroscopic ellipsometry로 측정한 값에 RCWA를 이용한 주기적 구조체를 맞춰서 그 결과를 SEM을 측정한 값과 맞춰본 결과가 매우 일치함을 얻었다.

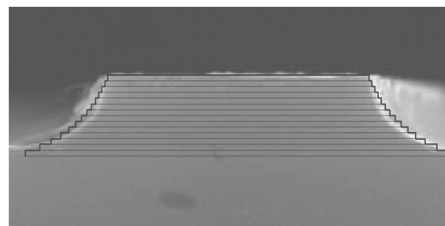
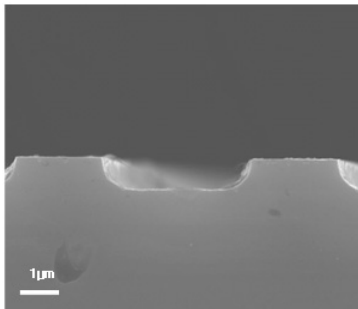


그림 1. Si grating 구조체의 SEM 이미지 그림 2. RCWA로 계산된 구조체와 SEM 이미지