

분광 타원법을 이용한 PtO_x 박막의 온도변화에 따른 분해과정과 구조변화에 대한 연구

Decomposition Process and Structure Variation of PtO_x Film Investigated by Spectroscopic Ellipsometry

김상준*, 이학철, 김창일, 오수기**, 안성혁**, 김상열
아주대학원 분자과학기술학과, *(주)엘립소테크놀로지, **아주대학교 물리학과
kimsj@ajou.ac.kr

광회절한계를 극복하여 더 많은 정보를 기록할 수 있는 초해상 근접장 구조(super-RENS : super resolution near-field structure)⁽¹⁾가 제시되었다. 이는 매체내부에서 근접장 기록방식을 구현하여 미소 비트를 읽을 수 있어 광기록 방식의 고유한 장점을 그대로 유지한 획기적인 방식이지만 기록된 정보를 읽어내는 재생 메커니즘은 명확하게 알려져 있지 않은 실정이다. 본 연구는 super-RENS의 광기록층으로 사용되는 PtO_x의 온도 증가에 따른 분해과정으로 빈자리 채움과정이 있음을 확인 하고자 한다.

반응성 RF 마그네트론 스퍼터링 방법으로 산소조성비가 다른 일련의 PtO_x 박막의 시료를 제작하였다. 시료의 온도를 30 °C에서 575 °C 까지 변화시키며 in situ도에 따른 PtO_x의 고온광물성 및 구조변화를 조사하였다. 타원법 및 ex situ 분광타원법을 사용하여 온산소물분율 x 가 1.3 이상인 PtO_x는 열처리에 따라 표면거칠기가 크게 증가하며 450 °C이상의 온도에서는 빈자리채움에 수반되는 특이한 타원상수의 변화를 보여준다.(그림1 b) 특이한 타원상수의 변화를 보여주는 특정온도에서 다파장 타원측정을 하고 분석을 통해서 PtO_x 박막만의 복소굴절률을 구하였다.⁽²⁾(그림2, 3, 4)

산소물분율 x 가 1.06인 PtO_x 시편은 Pt 와 O 가 완전히 분해되는 450 °C를 기준으로 n, k 값이 두 부분으로 나누어지고 x 값이 1.55인 시편은 세부분으로 나누어지기 시작해서 1.85의 PtO_x 시편은 세부분으로 구분지어 볼 수 있다. 1.85의 경우를 보면(그림4) 온도가열에 따라 n 값이 감소했다가 다시 상승하여 Pt reference 복소굴절률로 근접해가는 것으로 보아 Pt 와 O 가 분해되었다가 O 가 빠져나간 빈자리를 Pt이 채움으로 조밀해 짐으로 n 값이 증가하는 것으로 판단된다.

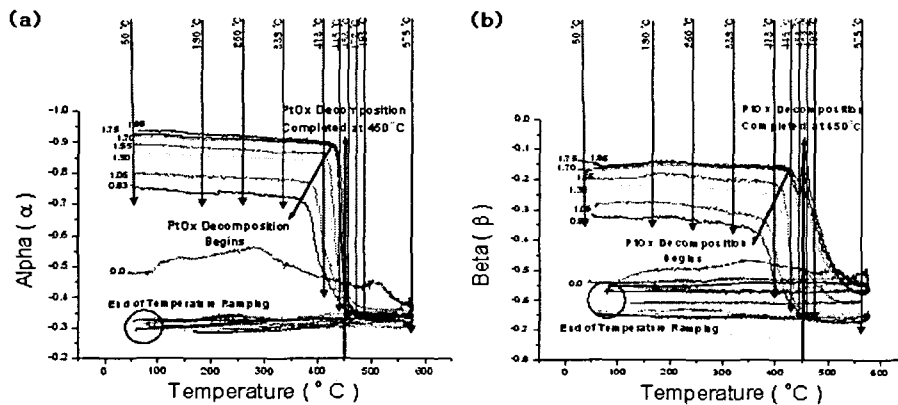


그림 1. 온도변화에 따른 PtO_x의 타원상수 그래프
(화살표 부근의 온도에서 분광타원 측정하여 PtO_x 박막의 복소굴절률 얻었다. 그림2, 3, 4)

빈자리 채움의 과정을 자세히 뒷받침하기 위해서 PtO_x 의 reference data를 만들어 분석함으로써 PtO_x 박막의 void(빈자리) 변화를 보고 확인하고자 한다.

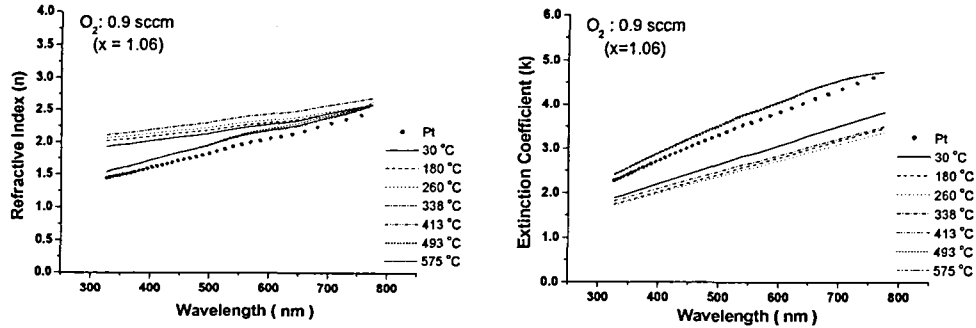


그림 2. Ex situ 분광타원법으로 구한 $x=1.06$ 인 PtO_x 박막의 온도에 따른 복소굴절률

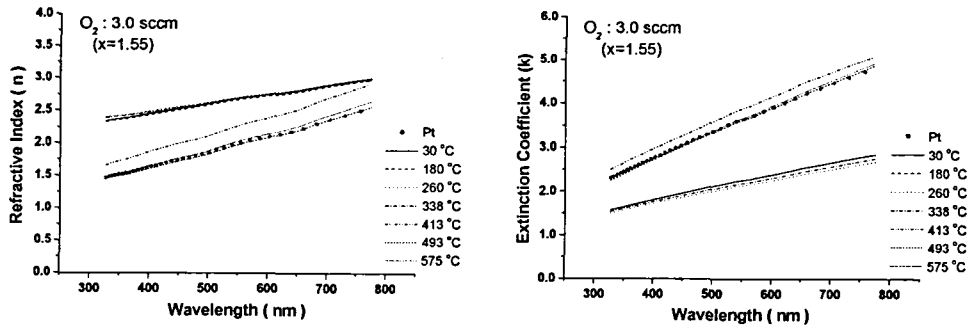


그림 3. Ex situ 분광타원법으로 구한 $x=1.55$ 인 PtO_x 박막의 온도에 따른 복소굴절률

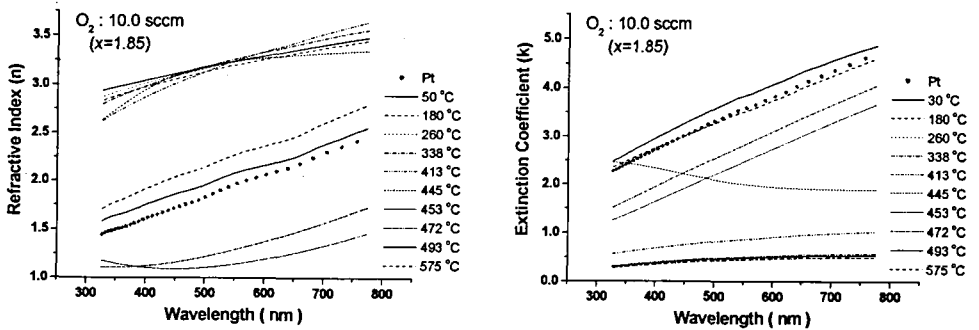


그림 4. Ex situ 분광타원법으로 구한 $x=1.85$ 인 PtO_x 박막의 온도에 따른 복소굴절률

■ 참고문헌

1. J. Tominaga, "An approach for recording and readout beyond the diffraction limit with an Sb thin film", Appl. Phys. Lett. 73, 2078 (1998)
2. 김상열, "타원법", 아주대학교 출판부 (2000)