

In situ 타원법을 이용한 PtO_x 박막의 온도에 따른 광물성 변화

Dependence of Optical Properties of PtO_x Film on Temperature Investigated by in situ Ellipsometry

김연화, 이학철, 김창일, 오수기*, 안성혁*, 김상열
 아주대학원 분자과학기술학과, *아주대학교 물리학과
 younhwa8@ajou.ac.kr

정보의 대용량화에 따라 광메모리 연구에서 초해상 근접장 구조(super-RENS : super resolution near-field structure)⁽¹⁾가 제시되었다. 매체내부에 근접장 기록방식을 구현하여 광회절한계를 넘어서 미소 비트를 읽을 수 있고 또한 광기록 방식의 고유한 장점을 그대로 유지할 수 있는 획기적인 방식이어서 주목받고 있다. 이를 상용화하는데 있어서 걸림돌중 하나로 아직 정확한 메커니즘을 알지 못하고 있다. Super-RENS의 마스크층으로 최근 연구되고 있는 PtO_x 박막을 대상으로 타원법을 이용하여 고온에서 PtO_x의 분해온도를 알아내고자 한다.

반응성 RF 마그네트론 스퍼터링 방법으로 산소조성비가 다른 일련의 PtO_x 박막의 시료를 제작하였다. 시료의 온도를 30 °C에서 575 °C 까지 변화시키며 in situ 타원법을 사용하여 온도에 따른 PtO_x의 고온광물성 및 구조변화를 조사하였다. 온도를 가열하는 동안 실시간으로 회전검광자 방식의 타원계(Rotating Analyzer Ellipsometer)로 측정을 하였다. 측정값으로 그림1에 나타낸 α , β 는 타원상수로써 박막 시료의 pseudo 복소굴절률로 표현될 수 있는 값들이며 α , β 값의 변화는 n , k 값들에서도 관련되어 변화를 보이는 것으로 이해 할 수 있다.⁽²⁾

산소몰분율 x 값이 다른 시료들은 초기의 온도변화에 α , β 값이 일정함을 볼 수 있다. 350 °C 이후부터 x 값이 작은 시료부터 α , β 값이 변화하기 시작하여 450 °C 이전온도에서 급격하게 변하는 것을 볼 수 있다. 이후 온도를 더 가열함에도 그리고 다시 자연냉각시킴에도 모든시료의 α , β 값의 변화가 거의 없음을 볼 수 있다. 450 °C 부근의 급격한 변화는 곧 시료의 광물성 변화로 판단이 되며 450 °C 가 Pt와 O가 분해된 온도로 판단된다. 이를 확인하는 작업으로 시료를 가열하여 450 °C 부근에서 꺼내어 냉각시킨뒤 XRD(X-ray diffraction) 측정을 하였다.(그림2)

XRD 측정결과를 보면 온도를 올리기 전의 x 값이 0인 Pt 박막에서 나타나던 Pt(111), Pt(200) 피크들이 450 °C에서 꺼내어 측정한 데이터(그림2b)를 보면 모든 시료에서 온도 올리기전 Pt 박막에서 나타나던 피크들이 나타남을 알 수 있었다. 이로써 450 °C에서 Pt와 O가 완전히 분해되는 분해온도를 확인할 수 있었으며 타원법을 이용하여 PtO_x의 분해온도를 확인 할 수 있음을 검증하였다.

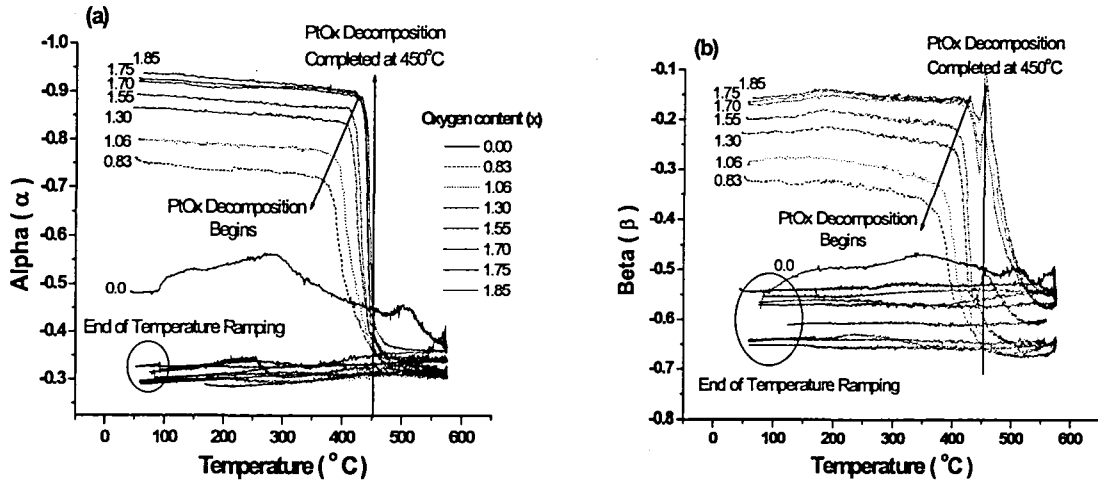


그림 1. variation of PtO_x x=0~1.85, T=30~575 °C

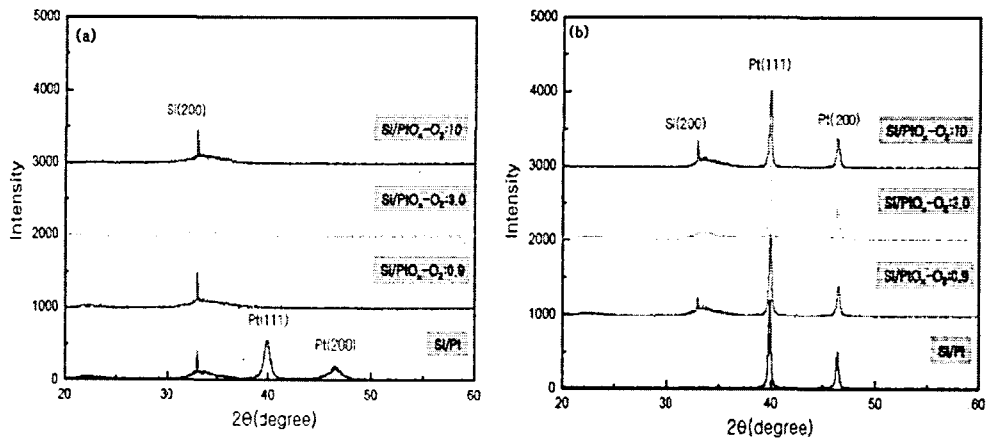


그림 2. (a) As-deposited
(b) Quenched at 450 °C XRD spectra of PtO_x (x=0.0, 1.06, 1.55, 1.85)

■ 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)