

타원법을 이용한 PtOx 박막의 온도변화에 따른 광특성 조사

Optical property of PtOx film at variation of temperature investigated by using ellipsometry

김창일, 이학철, 안성혁*, 오수기*, 김상열
 아주대학교 분자과학기술학과, *아주대학교 물리학과
 kimci@ajou.ac.kr

Tominaga 등이 super-RENS(super-resolution near field structure)구조에 기초한 초해상 광저장 기술을 제안한 이후, super-RENS 디스크 구조에 사용되는 마스크층에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. Super-RENS의 마스크층은 초기의 Sb에서 시작하여 AgOx, 그리고 현재 가장 큰 관심의 대상이 되고 있는 PtOx로 연구가 진행되고 있다.⁽¹⁾ PtOx 마스크층은 기록시 레이저 광원의 에너지에 의해 Pt 입자와 산소로 분리되면서 기록 마크 형상이 만들어지는데, 이때 마스크층의 형성 및 Pt 나노구조등에 따라 재생신호가 큰 영향을 받게 된다. 본 연구에서는 온도를 30 °C에서 500 °C로 변화시키며 온도에 따른 PtOx의 마스크층의 광물성 및 구조변화를 조사하였다.

PtOx 박막은 Si 기판 위에 마그네트론 스퍼터링 방법으로 산소기체 유량을 0 sccm에서 8 sccm으로 변화시키면서 제작하였다. PtOx 박막의 광학상수는 위상변조형 분광타원계와 단파장 타원계를 사용하여 측정하였다.

그림 1은 PtOx 박막의 산소기체 유량을 0 sccm과 4 sccm으로 했을 때의 AFM 사진이다. 산소기체 유량이 증가함에 따라 결정크기와 표면 거칠기가 증가하는 것을 볼 수 있다.

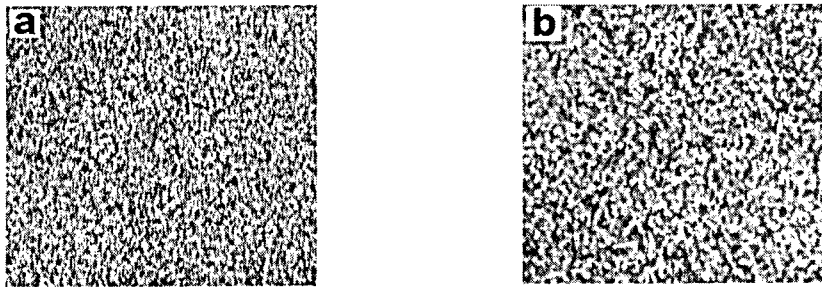


그림 1. 산소기체 유량에 따른 PtOx 박막의 AFM 사진($2 \times 2 \mu\text{m}^2$). (a) 0 sccm, (b) 4 sccm.

그림 2는 PtOx 박막의 복소 굴절률 스펙트럼이다. 복소 굴절률의 변화로부터 안정된 PtOx의 형성을 확인할 수 있으며, 산소기체 유량이 2 sccm 이상인 시료의 굴절률은 일정한 값으로 근접하는 것을 볼 수 있다.(그림 2 (a)) AgOx의 경우 산소기체 유량이 10 sccm 정도 일 때 AgOx의 광특성이 일정해지는 것과 비교하면 2 sccm 정도의 낮은 산소기체 유량에서 Pt의 광물성이 일정한 값에 근접하는 것은 산소와의 결합력이 더 강하기 때문인 것으로 설명된다.⁽³⁾

PtOx의 타원상수는 온도를 올리는 과정에서 실시간으로 측정하였다. 산소기체 유량 0 sccm 시료의 타원상수 변화는 Pt의 복소굴절률 온도의존성과 온도 상승에 따른 Pt의 부분적인 산소결합에 의한 영향으

로 보여진다. 대조적으로 산소기체 유량 4 sccm 시료인 경우 Pt(0 sccm)쪽으로 접근해 가는 것을 볼 수 있다.(그림 3.(a)) 4 sccm 시료에서 관찰되는 주요변화는 약 400 °C에서 500 °C의 온도범위 안에서 급격하게 일어나며 이 구간에서 대부분의 광특성 변화가 일어나는 것으로 판단된다.(그림 3.(b))

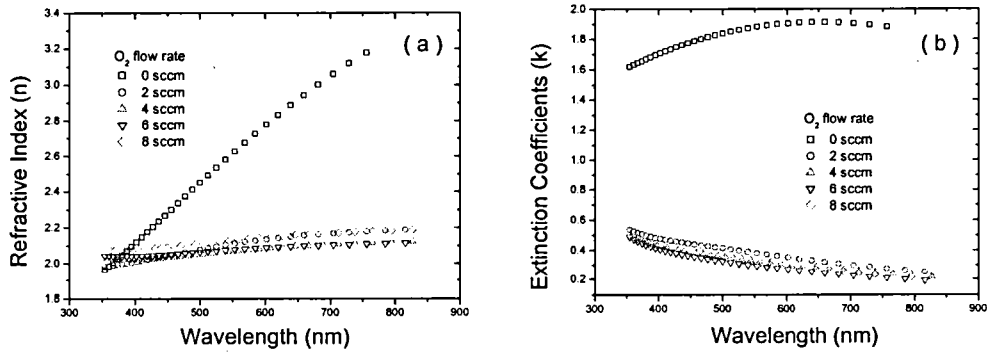


그림 2. PtOx 박막의 복소 굴절률 스펙트럼 (a) 굴절률 (b) 소광계수

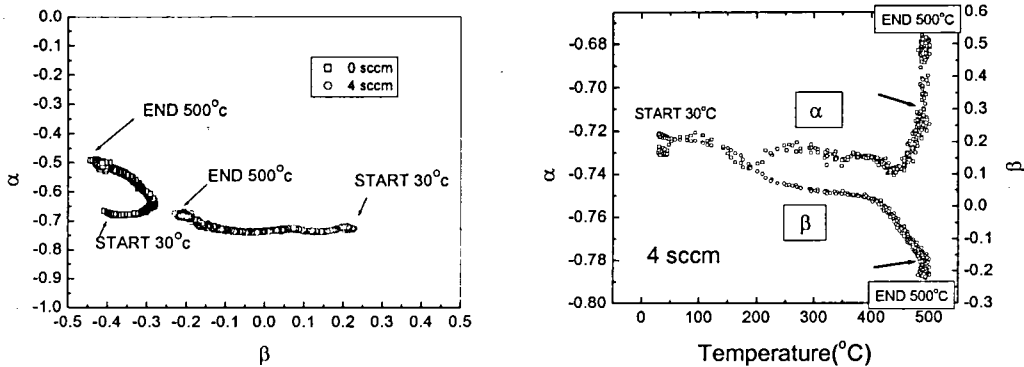


그림 3. (a) 고온에서 산소기체 유량이 0 sccm과 4 sccm일 때 PtOx의 타원축정곡선, (b) 산소기체 유량 4 sccm인 PtOx 박막의 온도변화에 따른 타원축정곡선

참고문헌

1. J. H. Kim, D. Buechel, T. Nakano, J. Tominaga, N. Atoda, H. Fuji, and Y. Yamakawa "Magneto-Optical Disk Properties Enhanced By a Nonmagnetic Mask Layer", Appl. Phys. Lett., Vol. 77(12), 1774(2000)
2. J. Kim, I. Hwang, Dd. Yoon, I. Park, D. Shin, T. Kikukawa, T. Shima and J. Tominaga "Super-resolution by elliptical bubble formation with PtOx and AgInSbTe layers", Appl. Phys. Lett., 83(9), 18701 (2003)
3. Xuezhe Li, Sang Jun Kim, Sung Hyuck An, and Sang Youl Kim, "Irreversible Optical Properties of AgOx Mask Layer with Temperature for Super-RENS Application Investigated by in situ, ex situ Ellipsometry", Jpn, J. Appl. Phys (2004, in press)
4. 김상열, "타원법", 아주대학교 출판부, (2000)

