

# PRAM Static Tester와 분광타원계를 이용한 광기록매체의 광학 특성 연구

## (Investigating Optical Properties of the Optical Recording Media by using PRAM Static Tester and Spectroscopic Ellipsometer)

이학철, 변영섭, 최중규, 심경수<sup>2</sup>, 김수경<sup>2</sup>, 김상열<sup>1</sup>,

아주대학교 분자과학기술학과

<sup>2</sup>나노스토리지

<sup>1</sup>sykim@ajou.ac.kr

상변화 물질인  $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST)는 가열에 따라 비정질과 결정질의 가변적 상변화특성을 가지고 있으며, 이를 이용하여 광학적으로 또는 전기적으로 기록(writing)하고 소거(erasing)한다<sup>1</sup>. 상변화물질의 온도변화에 따른 광학상수의 변화는 기록특성의 판단에 매우 중요하여, 지금까지 주로 in-situ 타원계를 사용하여 고온에서 GST의 복소굴절률 특성에 대해 연구 해왔다<sup>2,3</sup>. 그러나 이 방법으로 결정된 GST의 광학특성은 GST 상하에 있는 보호 층의 물질이나 열 처리환경(공기와 진공)에 따라 다른 경향을 보이고 있으며(그림 1), 또한 이 방법은 타원계로 측정이 가능한 일정면적 이상의 측정면적이 필요하여 실제 광디스크 기록환경에서와 같은 ns단위의 펄스로 국소적 기록조건을 부과하기 어려워 GST의 광학적 특성을 정밀하게 측정하지 못한다는 단점이 있다. 그런데 PRAM Static Tester는 레이저의 출력과 펄스시간을 변화시켜가면서 다양한점 및 면적의 형태로 수십 ns의 짧은 시간동안에서 GST 샘플 위에 국소적으로 광학정보를 조밀하게 기록하여 상변화 특성을 평가하는 기계이므로 본 연구에서는 이를 이용하여 샘플 위에 수백 나노초 동안 국소적인 면적에서 조밀하게 기록 후 분광타원계를 이용하여 GST의 기록 전후의 광학특성을 결정하는 방법을 소개한다.

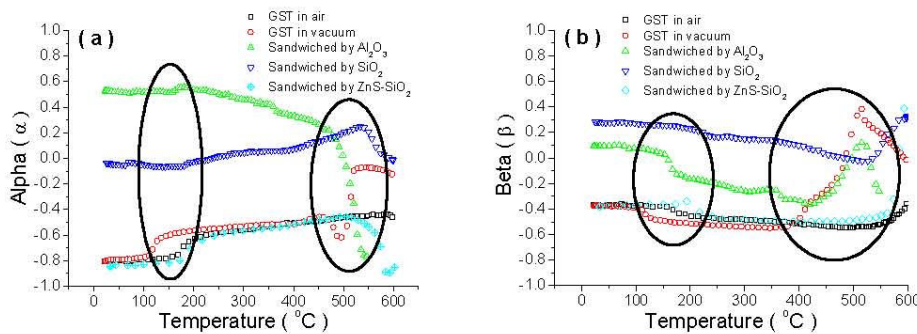


그림 1. In-situ 타원계를 사용한 GST 및  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZnS-SiO}_2$  로 샌드위치된 GST의 온도변화(상온 부터 600 °C 까지)에 따른 광학특성(푸리에계수  $\alpha$ ,  $\beta$ ) 변화의 측정결과

그림 1은 in-situ 타원계를 사용하여 Si 기판위에 증착된 GST와 GST를  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZnS-SiO}_2$ 로 샌드

위치된 샘플이 광학특성을 온도에 따라 푸리에계수  $\alpha$ ,  $\beta$ 로 측정한 결과이다. 측정결과를 보면 GST의 광학특성을 측정환경(공기와 진공)과 샌드위치 물질에 따라 큰 영향을 받는다.

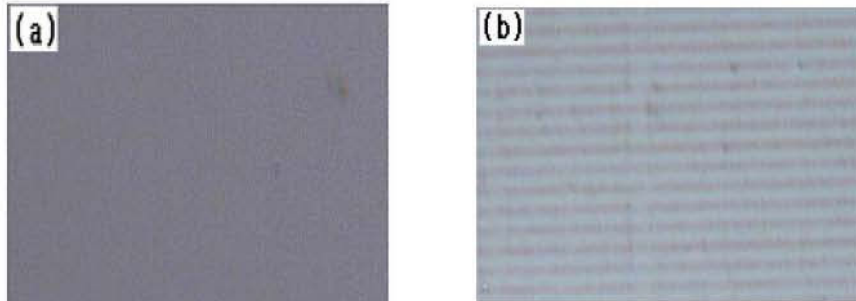


그림 2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 샌드위치된 GST위에 PRAM tester계를 사용하여 국소적인 면적에서 광정보를 기록한 샘플의 일례; (a) 기록 전, (b) 기록후.

그림 2는 PRAM tester를 사용하여 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 샌드위치된 GST위에 국소적인 면적에서 광정보신호를 기록한 샘플의 일례로서 기록위치별로 기록파워 및 펄스시간 조정이 가능하며, 스폿, 라인, 면적의 형태로 기록이 가능하다..

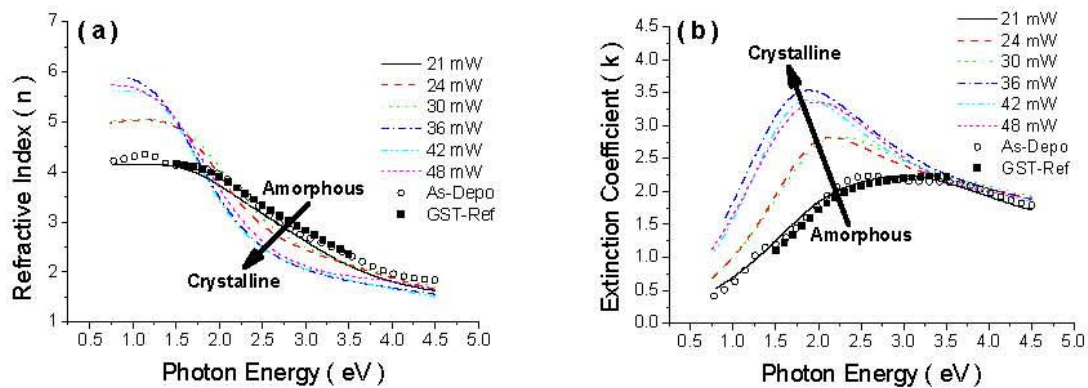


그림 3. 광기록 조건변화에 따라 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 샌드위치된 GST위에 국소적면적으로 기록한 후 분광타원계를 이용하여 측정한 GST의 광학상수 n과 k

그림 3에서는 광정보신호를 약 1  $\mu$ m의 크기로 아주 조밀하게 기록할 수 있는 spot 모델의 조합을 사용하여 국소면적에서 기록한 샘플들을 분광타원계를 이용하여 레이저의 기록파워에 따라 GST의 복소굴절률을 n과 k의 결정된 결과를 그림 3에서 나타냈다. 이 방법을 사용하면 그림에서 보는 바와 같이 샌드위치된 물질에 구애받지 않고 GST의 온도변화에 따른 광학상수의 변화를 정밀하게 측정할 수 있다.

**참고문헌:**

1. S. K. Kim, J. H. Kim, S. Y. Lee and Y. J. Choi, Hongnung Science Publishing (2002).
2. J. R. Liu, Y. S. Lu, C. H. Tien, N. Y. Tang and H. P. David Shieh, Jpn. J. Appl. 38, 1661 (1999).
3. S. Y. Kim, S. U. Park, X. Z. Li, S. J. Kim and S. H. An, Jpn. J. Appl. 45, 1390 (2006).