

Ba-ferrite 박막의 자기적 특성에 미치는 CrO₃ 하지층 효과

강원대학교 김동현*, 남인탁
University of Idaho 홍양기

The Effect of CrO₃ Underlayer on Magnetic Properties of Barium Ferrite Thin Film

Kangwon National University D. H. Kim*, I. T. Nam
University of Idaho Y. K. Hong

1. 서 론

고밀도 자기기록매체를 위해서는 고보자력과 작은 입자크기를 필요로 한다[1]. Ba-ferrite 박막은 높은 포화자화와 결정자기이방성, 화학적 안정성 등으로 인하여 자기기록분야에서 많은 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 최근엔 감자자화의 적은 손실로 수직자기기록매체 뿐만아니라 수평자기기록매체에서도 연구가 진행되고 있다[1]. 또한, Ba-ferrite 박막에 소량의 Cr₂O₃, yttrium stabilized zirconia(YSZ), ZrO₂ 등을 첨가함으로써 작은 입자크기와 높은 보자력을 나타내는 것으로 보고되고 있다[2].

본 논문에서는 CrO₃ 하지층을 첨가하여 Ba-ferrite 박막을 제조한 후 열처리하여 그에 따른 자기적 특성 및 구조의 변화를 관찰하였다.

2. 실험방법

Ba-ferrite 박막은 reactive RF/DC magnetron sputtering system을 사용하여 상온에서 증착하였으며, 증착에 사용한 기판은 Si(100) 이었다. 증착전 base pressure는 3×10^{-7} Torr 이하였으며, 증착시 working pressure는 5 mTorr와 10 mTorr였다. Ba-ferrite와 Cr target은 8" target을 사용하였으며 Ba-ferrite의 증착시 Ar : O₂ 는 9 : 1 로, CrO₃ 하지층의 증착시 Ar : O₂는 7 : 3 으로 gas를 흘려주며 증착하였다. 증착후 박막은 전기로를 이용하여 여러 온도에서 10분 동안 열처리하였으며, Ba-ferrite 박막의 결정구조와 자기적 특성은 XRD와 VSM, 표면구조는 AFM과 SEM을 이용하여 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig. 1은 CrO₃ 하지층을 첨가한 박막과 첨가하지 않은 박막의 열처리 온도에 따른 XRD 패턴을 보여주고 있다. 하지층을 첨가하지 않고 Ba-ferrite 박막을 증착한 경우인 Fig. 1(a)에서는 기판의 Si 피크가 Ba-ferrite 박막으로 확산되어 들어왔으나 Fig. 1(b), (c)의 하지층을 첨가한 박막에서는 Si의

피크가 관찰되지 않았으며 CrO₃의 (120) 피크와 함께 (a)의 여러 Ba-ferrite 피크들이 사라지고 (116), (302) 피크가 성장한 것을 알 수 있었다.

Fig. 2에서는 CrO₃ 하지층을 첨가하여 증착한 후 750°C에서 10분간 열처리한 Ba-ferrite 박막의 hysteresis loop를 보여주고 있다. 수직보자력에 비해 수평보자력이 더 크게 나타났으며 잔류자화의 값도 수평이 더 크게 나온 것을 알 수 있었다.

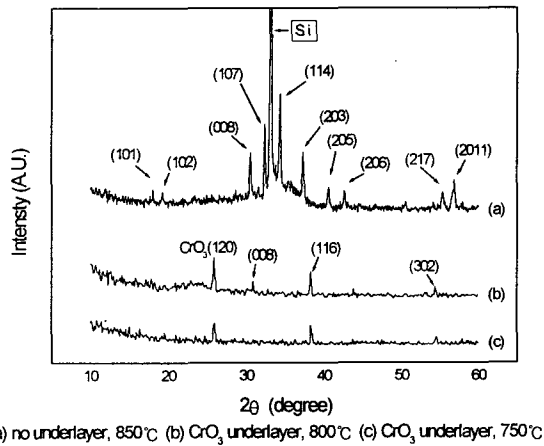


Fig. 1. XRD patterns of Ba-ferrite thin films with or not CrO₃ underlayer

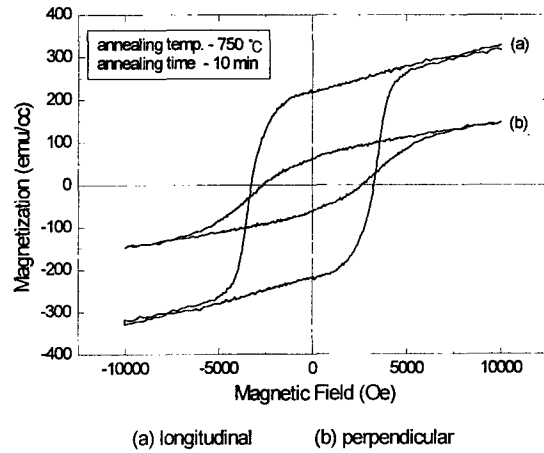


Fig. 2. Hysteresis loops of Ba-ferrite thin film with CrO₃ underlayer

4. 결 론

Si(100) substrate 위에 CrO₃ 하지층을 첨가하여 Ba-ferrite 박막을 제조한 후 열처리한 결과 750°C에서 결정화가 일어났으며, Si 피크가 사라진 것을 알 수 있었다. 또한 hysteresis loop에서도 수직에 비해 수평의 특성이 더 좋게 나타남을 알 수 있었다.

5. 감사의 글

이 논문은 한국과학재단지원 고기능성자성재료연구센터(ReCMM)의 일부 연구비지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

6. 참고문헌

- [1] N. Sugita, M. Maekawa, Y. Ohta, K. Okinaka, and N. Nagai, IEEE Trans. Magn. **31**, 2854 (1995)
- [2] T. L. Hylton, M. A. Parker, M. Ullah, K. R. Coffey, and J. K. Howard, J. Appl. Phys. **75**, 5960 (1994)