

Cr oxide 하지층이 첨가된 Al 도핑 BaM 박막의 미세구조 및 자기적 특성

강원대학교 김동현*, 남인탁
University of Idaho 홍양기

Microstructure and Magnetic Properties of Al doped BaM Thin Films with Cr Oxide Underlayer

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

1. 서 론

현대는 정보화 사회로 불려지고 있으며, 이에 따라 엄청난 양의 정보를 기록하고 처리하기 위한 고밀도, 대용량의 정보저장용 자기기록매체의 개발이 필요하게 되었다. 고밀도 자기기록매체를 제조하기 위해서는 높은 보자력과 작은 입자크기를 필요로 한다[1]. Barium-ferrite(BaM) 박막의 경우 높은 포화자화와 결정자기이방성, 화학적 안정성 등으로 인하여 자기기록분야에서 많은 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 최근엔 감자자화의 적은 손실로 수직자기기록매체 뿐만 아니라 수평자기기록매체에서도 연구가 진행되고 있다[1]. 연구보고에 의하면 Si 기판의 확산방지막으로 Al₂O₃를 첨가하여 BaM 박막을 제조할 경우 확산방지막으로 사용된 Al₂O₃의 Al이 BaM 박막 안으로 확산되어 들어감으로써 보자력의 증가와 같은 좋은 자기적 특성을 나타낸다고 하였으며[2] 또한, BaM 박막에 적은 양의 Cr₂O₃, yttrium stabilized zirconia(YSZ), ZrO₂ 등을 첨가함으로써 작은 입자크기와 높은 보자력을 나타내는 것으로 보고되고 있다[3].

본 연구에서는 열처리시 Si 기판의 확산방지막으로 Cr oxide 하지층을, 자성층으로 Al doped BaM 박막을 증착하여 열처리한 후 그에 따른 미세구조 및 자기적 특성의 변화를 관찰하였다.

2. 실험방법

Al doped BaM 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 10 mTorr였다. 자성층은 2.5"의 Al doped BaM target을 이용하여 RF에서 증착하였으며, 확산방지용 하지층은 4" pure Cr을 사용하여 DC에서 증착하였다. Al doped BaM 박막의 증착시 Ar : O₂ 는 9 : 1 로, Cr oxide 하지층의 증착시 Ar : O₂는 7 : 3 으로 gas를 흘려주며 두께를 변화하였다. 증착후 박막은 RTA(rapid thermal annealing furnace)를 이용하여 800 ~ 950 °C 범위에서 50 °C씩 상승하며 10분 동안 열처리하였다. Al doped BaM 박막의 결정구조와 자기적 특성은 XRD와 VSM, 표면구조는 AFM과 SEM을 이용하여 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Si 기판 위에 Cr oxide를 첨가하여 Al doped BaM 박막을 증착한 후 열처리한 결과 900 °C 이상에서부터 Al doped BaM 박막의 결정화가 일어나기 시작했음을 XRD pattern으로 알 수 있었다. 또한 VSM을 통하여 자기적인 특성을 알아 본 결과 Al doped BaM 박막의 자성층 두께가 증가할수록 자기적인 특성이 증가함을 알 수 있었는데, 이는 두께가 증가하며 spinel 상에서 M type으로 변화된 것과[4], BaM target에 도핑된 Al이 증착시에도 박막 안에 골고루 분포된 후 열처리를 결정화되는 BaM에 영향을 주었기 때문이라 생각된다.

4. 결 론

Si(100) substrate 위에 Cr oxide 하층을 첨가하여 Al doped BaM 박막을 제조한 후 열처리한 결과 900 °C 이상에서 결정화가 일어났으며, 자성층의 두께가 증가할수록 자기적인 특성이 이 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 and J. K. Howard, Appl. Phys. Lett. **61**, 867 (1992)
- [3] T. L. Hylton, M. A. Parker, M. Ullah, K. R. Coffey, and J. K. Howard, J. Appl. Phys. **75**, 5960 (1994)
- [4] A. Morisako, M. Matsumoto and M. Naoe, J. Magn. Mater. **54-57**, 1657 (1986)