

Buffer layer 온도변화가 NdFeB 박막의 자기적 특성에 미치는 영향

한국표준과학연구원 조성호*, 김형태, 김윤배
 Kurchatov Institute G.A. Kapustin
 충남대학교 이갑호

Effects of temperature of buffer layer on the magnetic
 properties of NdFeB thin films.

KRISS S.H.Cho*, H.T. Kim, Y.B. Kim
 Kurchatov Institute G.A. Kapustin
 Chungnam National University K.H. Lee

1. 서 론

NdFeB 자석은 [1] 고에너지를 갖는 우수한 경자기적특성을 지니고 있으나 취성이 강하기 때문에 수 μm 의 기계가공에는 제약을 받는다. 그러므로 스파터링기술등이 NdFeB박막자석의 제조에 사용되었으며 제조된 NdFeB박막은 milli-size motor[2], magnetic recording media[3], micro-patterning[4]등에 응용될 수 있으며 그에 관한 연구가 Cadieu[5], Chin[6], Yamashita[2]등에 의해 진행되고 있다.

본 연구에서는 Si(100)기판위에 dc-rf sputtering법을 이용하여 NdFeB 박막을 제조한 후 박막에서 Buffer layer의 온도가 박막의 자기적 특성에 미치는 영향을 고찰하였다.

2. 실험방법

$\text{Nd}_{17}\text{Fe}_{74}\text{B}_9$ 및 $\text{Nd}_{19}\text{Fe}_{71}\text{B}_{10}$ 조성의 target을 자성층으로 사용하고 Mo, Ti, Ta 등의 target를 buffer layer로 사용하여 Si 기판위에 박막을 제조하였다. 스파터링중의 Ar분압은 5×10^{-3} Torr이었고 Base vacuum은 1×10^{-6} Torr이었으며, NdFeB는 dc 스파터링법에 의해 100W로 고정하여 제조하였고, Buffer layer는 RF 스파터링법을 이용하여 70W에서 고정하여 증착하였고 Mo, Ti, Ta를 $100^\circ\text{C} \sim 700^\circ\text{C}$ 사이에서 100°C 간격으로 변화시켜 제조하였다. 이 시편을 약 8 T의 자장으로 착자한 후 진동시편마그네토미터로 자기특성을 측정하였다. 상분석 및 미세구조분석은 XRD, SEM을 이용하여 분석하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig.1는 dc-rf 스파터링을 이용하여 제조된 NdFeB박막의 자기모멘트와 보자력(iHc)이 Buffer layer의 온도변화에 따라 변하는 것에 대해 나타낸 것이다. Buffer layer의 온도변화는 100°C 간격으로 변화시켰으며, Mo의 온도가 낮아질수록 자기모멘트와 보자력(iHc)이 증가하는 것을 알수 있다. 또한 Mo의 온도가 400°C 에서 최대값을 나타내고 있다. 이와 같은 경향을 보이는 것은 Mo의 온도 변화에 따라 NdFeB 자성층의 수직자기이방성에 영향을 끼치는 것으로 추측된다.

4. 참고문헌

- [1] M. Sagawa, S. Fujimura, N. Togawa, H. Yamamoto, and Y. Matsuura, *J. Appl. Phys.*, 55, 2083(1984).
- [2] S. Yamashita, J. Yamasaki, M. Ikeda and N. Iwabuchi, *J. Appl. Phys.*, 70, 6627(1991).
- [3] R. Chandrasekhar, D.C. Mapps, K. OGrady, J. Cambridge, A. Petford-Long and R. Doole., *J. Magn. Magn. Mater.*, 104, 196(1999).
- [4] H. Lemke, T. Lang, T. Goddenhenrich and C. Heiden, *J. Magn. Magn. Mater.*, 148, 426(1995).
- [5] F.J. Cadieu. *J. Vac. Sci. Technol.*, A6, 1688(1988).
- [6] J.L. Tsai, E. Y. Huang and T.S. Chin, *IEEE Trans. Magn. Mater.*, 33, 3646(1997).

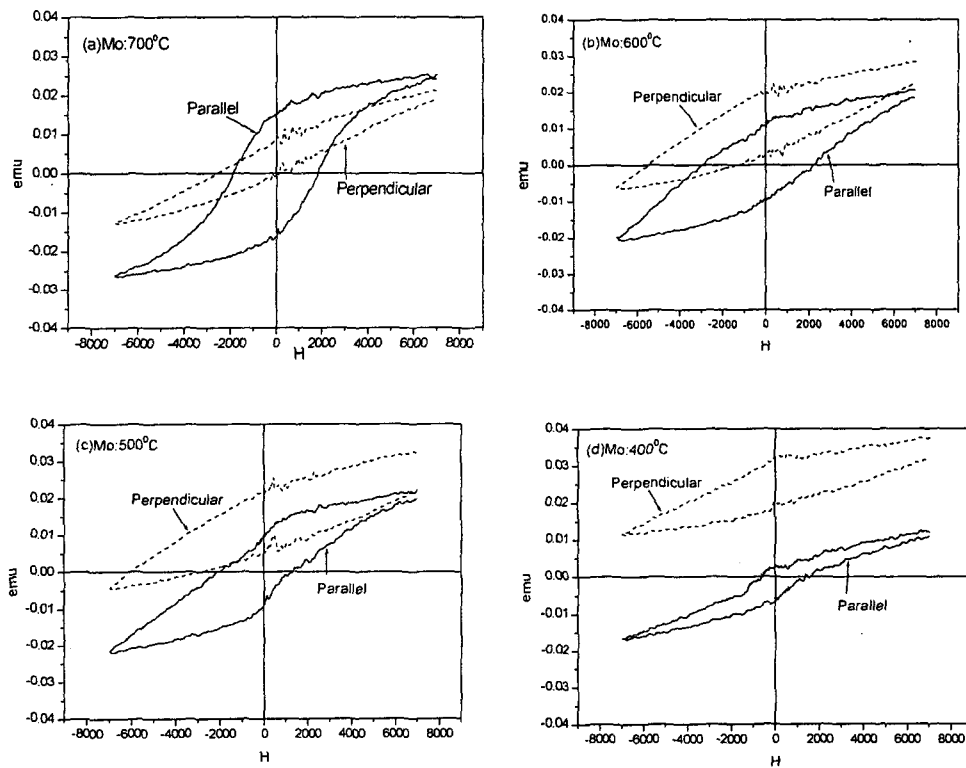


Fig. 1 Buffer layer의 온도변화에 따른 자기모멘트와 보자력의 변화