

Sputtering법에 의해 제조된 Nd-Fe-B 박막의 자기적 특성

한국표준과학연구원 김만중*, 김윤배
충남대학교 김택기

Magnetic properties of Nd-Fe-B thin film

KRISS M.J. Kim*, Y.B. Kim
Chungnam National Univ. T.K. Kim

1. 서론

우수한 경자성특성을 갖는 $Nd_2Fe_{14}B$ [1,2]는 그 발견이래 벌크형태의 자석에 관한 자기특성 및 기술적응용에 많은 연구가 수행되어졌다[3]. 그러나 전자기기에 경박단소화가 급격히 진행됨에 따라 벌크형태 자석의 미세가공에 한계가 있으므로 경자성재료의 박막화가 필요하게 되었다. 또한 박막으로 제조된 $Nd_2Fe_{14}B$ 자석은 자기기록 및 MEMS등에 응용 될수 있을 것이다. 최근 Cadieu[4] 등에 의해 $Nd_2Fe_{14}B$ 박막의 자기특성에 관한 연구와 이를 이용한 milli-size motor[5] 및 micro-patterning[6]등에 관한 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 Si 기판위에 dc-rf sputtering법을 이용하여 Nd-Fe-B 박막을 제조한후 박막의 자기특성을 측정하였다.

2. 실험방법

Ar 분위기에서 $Nd_{12}Fe_{82}B_6$, Nd와 Ta타겟을 이용하여 dc-rf sputtering법으로 Si 기판위에 박막을 제조하였다. sputtering중의 Ar분압은 5×10^{-3} Torr이었고 Si 기판위에 Ta/Nd/Nd-Fe-B/Nd-Ta의 순서로 성막하였다. 이 박막을 Ar 분위기에서 650 °C에서 10분간 열처리하여 펄스마그네트미터로 8 T의 자장에서 착자한 후 진동수 펄스마그네토미터로 자기특성을 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

fig. 1는 위의 실험방법으로 제조한 박막을 수평방향 및 수직방향의 자기특성을 열처리 전(a)과 650 °C에서 10분간 열처리후(b)의 자화곡선을 측정한 것이다. (a)에서 보이는 것처럼 열처리전에는 연자기특성을 보이다가 열처리후 (b)에서와 같이 7 kOe이상의 높은 자장에서도 자화역전이 일어나지않는 고보자력 자기특성을 나타내고 있다. 한편 성막속도, 성막두께 및 열처리온도등의 인자들을 조절하여 자기특성 및 미세조직에 관한 보다 많은 연구가 필요하다.

4. 참고문헌

- [1] M. Sagawa, S. Fujimura, H. Yamaoto, Y. Matsuura and K. Hiraga, IEEE

Trans. 20 (1984) 1584

- [2] J.J. Croat, J.F. Herbst, R.W. Lee and F.E. Pinkerton, J.Apple Phys. 55 (1984) 2078
- [3] K.H.J. Buschow, in: Ferromagnetic materials, vol. 4, eds. E.P. Wohlfarth and K.H.J. Buschow (North-Holland, Amsterdam, 1988) p. 1.
- [4] S. Yamashita, J. Yamasaki, M. Ikeda and N. Iwabuchi, J. Appl. Phys. 70 (1991) 662
- [5] H. Lemke, T. Lang, T. Goddenhenrich and C. Heiden, J. Magn. Magn. Mater. 148 (1995) 426

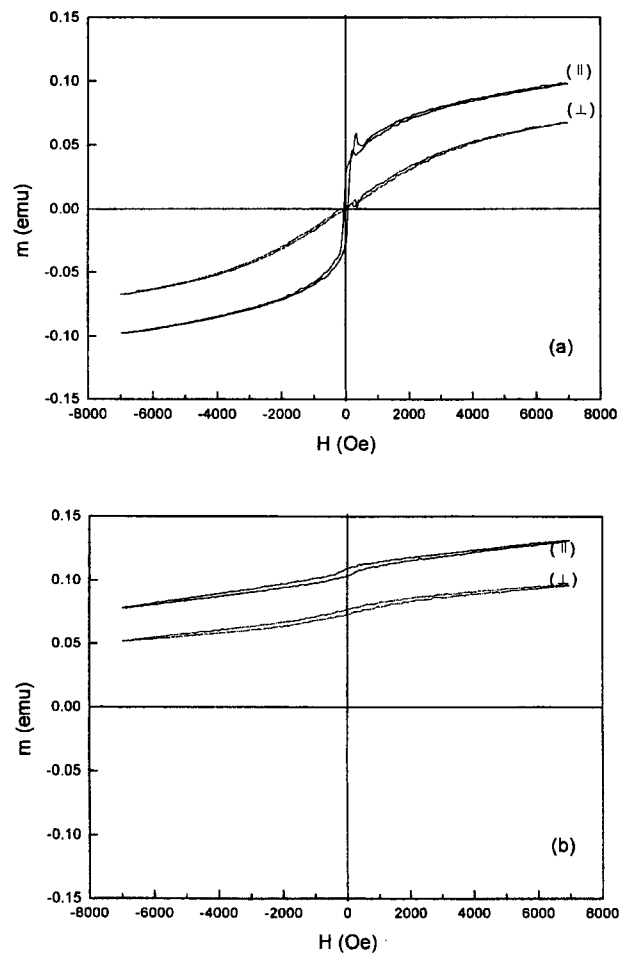


Fig 1. Hysteresis loops measured parallel(||) and perpendicular (⊥) to the film plane ((a) as deposited and (b) annealed at 650 °C)