

B12

$NdFe_{10.7}(Ti, M)_{1.3}N_x$ (M=Mo, B) 의 자기특성

한국표준과학연구원 김희태*, 김윤배, 김창석
충남대학교 금속과 김택기

Magnetic properties of $NdFe_{10.7}(Ti, M)_{1.3}N_x$ (M=Mo, B)

KRISS H.T.Kim*, Y.B.Kim, and C.S.Kim
Chungnam National Univ. T.K.Kim

1. 서론

$ThMn_{12}$ 구조의 $NdFe_{11}TiN_x$ 화합물은 $Nd_2Fe_{14}B$ 에 상응하는 자화 및 그 이상의 결정자기이방성과 큐리온도특성을 갖는 것으로 보고되고 있으며, 새로운 영구자석재료로 부각되고있다[1-2]. 본 연구에서는 단상에 가까운 $ThMn_{12}$ 구조가 얻어지는 $NdFe_{10.7}Ti_{1.3}$ [3] 에 Ti 의 일부를 B 및 Mo 로 치환한 합금을 제작하고 이들을 질화처리하여 자기특성을 조사하였다.

2. 실험 방법

아크용해로를 이용하여 Ar 가스분위기 중에서 $NdFe_{10.7}TiMo_{0.3}$ (M=B, Zr, Mo) 합금을 제작하였다. 이렇게하여 제작한 button 시편을 45 μm 이하로 분쇄한 후 정제된 질소가스를 flow 시키면서 500 °C 에서 15 분 동안 질화처리를 행하였다. 질화처리 전 후의 자기특성은 분말시편을 paraffin 과 섞어 1200kA/m (15kOe) 의 자장중에서 정렬시킨 후 진동시편마그네토미터를 이용하여 최대인가자장 800 kA/m (10 kOe) 하에서 측정하여 조사하였다. 시편의 미세구조 및 미세조직 조사에는 각각 X-선 회절 장치 및 주사전자현미경(SEM)을 사용하였다.

3. 실험결과 및 고찰

$NdFe_{10.7}TiMo_{0.3}$ (M=B, Zr, Mo) 합금을 제작하여 이들 분말에 대한 X-선 회절패턴을 조사한 결과 Fig.1 에서 보는 바와같이 M = Mo 와 B 의 경우 단상에 가까운 $ThMn_{12}$ 구조가 얻어졌다. Fig.2 의 (a) 및 (b) 에 질화처리 전, 후의 $NdFe_{10.7}TiMo_{0.3}$ 및 $NdFe_{10.7}TiBo_{0.3}$ 분말에 대한 자장중 정렬방향 과 그 수직방향으로의 자화곡선을 나타내었으며, 이로부터 질화처리에 의해 이방성자장이 크게 증가함을 볼 수 있다. Fig.3 은 수직방향으로 측정한 자화곡선을 normalizing 하여 $NdFe_{10.7}Ti_{1.3}N_x$ 와 $NdFe_{10.7}(Ti, Mo)_{1.3}N_x$ 의 경우를 비교하여 나타낸 것으로 Ti 의 일부를 Mo 로 치환할 경우 이방성자장이 증가함을 예측할 수 있다. 현재, $NdFe_{10.7}TiBo_{0.3}$ 및 $NdFe_{10.7}TiMo_{0.3}$ 의 이방성자장을 정확히 측정하기 위한 실험이 진행중이다.

4. 결론

$NdFe_{10.7}TiMo_{0.3}$ 및 $NdFe_{10.7}TiBo_{0.3}$ 조성에서 단상에 가까운 $ThMn_{12}$ 구조가 얻어지며, $NdFe_{10.7}TiMo_{0.3}$ 의 경우 $NdFe_{10.7}Ti_{1.3}$ 에 비하여 이방성자장이 큰 것으로 기대된다.

5. 참고문헌

- [1] Y.C.Yang, X.D.Zhang, L.S.Kong, and Q.Pan, Appl. Phys. Lett., 2042 (1991).
- [2] Y.C.Yang, X.D.Zhang, S.L.Ge, Q.Pan, L.S.Kong, H.Li, J.L.Yang, B.S.Zhang, Y.F.Ding, C.T.Ye, J. Appl. Phys., 70, 6001 (1991).
- [3] Y.B.Kim, H.T.Kim, K.W.Lee, C.S.Kim, and T.K.Kim, INTERMAG'92 Conf., DC-03, (St.Louis 1992.4).

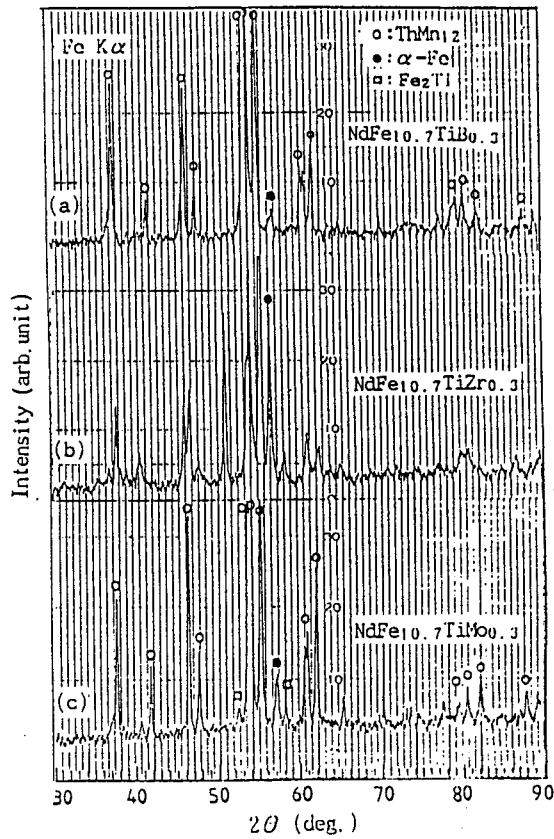


Fig.1. X-ray diffraction patterns of (a) $\text{NdFe}_{10.7}\text{TiBo}_{0.3}$, (b) $\text{NdFe}_{10.7}\text{TiZr}_{0.3}$ and (c) $\text{NdFe}_{10.7}\text{TiMo}_{0.3}$ alloys.

Fig.3. The initial magnetization curves measured along the perpendicular to the aligned direction for $\text{NdFe}_{10.7}\text{Ti}_{1.3}\text{N}_x$ (open circle) and $\text{NdFe}_{10.7}\text{TiMo}_{0.3}\text{N}_x$ (closed circle). The curves were normalized as $4\pi M_{\perp}/4\pi M_{\parallel}$.

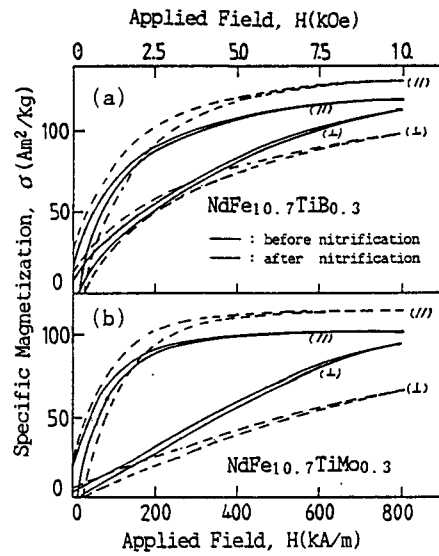


Fig.2. Magnetization curves measured along the parallel and perpendicular to the aligned direction for (a) $\text{NdFe}_{10.7}\text{TiBo}_{0.3}$ and (b) $\text{NdFe}_{10.7}\text{TiMo}_{0.3}$ before (solid line) and after (dotted line) the nitrification treatment.

