

B 10

ThMn₁₂ 형 Nd-Fe-Ti 합금의 질화처리 및 자기특성

한국표준연구소 김윤배*, 김창석
충남대학교 금속과 김희태, 김택기

Nitriding of ThMn₁₂-type Nd-Fe-Ti Alloys and Their Magnetic Properties

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

1. 서론

질화처리한 Sm₂Fe₁₇N_x 및 RE(Fe,M)₁₂N_x (RE 는 희토류원소) 화합물은 높은 결정자기이방성, 포화자화 및 큐리온도 등의 특성을 갖는 것으로 보고되고 있으며, 새로운 고성능 영구자석재료로 부각되고 있다. [1-3]. 본 연구에서는 ThMn₁₂ 구조를 갖는 Nd(Fe,M)₁₂ 형의 금속간화합물을 제조하여 최적 질화처리 조건을 결정하고 아울러 이의 자기특성을 조사하고자 하였다.

2. 실험 방법

아크용해로를 이용하여 Ar 가스 분위기 중에서 NdFe_{12-x}Ti_x(X=1.0, 1.3, 1.7, 2.0) 및 NdFe_{10.4}(Ti,M)_{1.7} (M=Mn, Nb, Si) 합금을 제작하였다. 이렇게하여 제작한 button 시편을 45 um 이하로 분쇄한 후 정제한 질소가스를 flow 시키면서 450 - 700 °C 의 온도범위에서 질화처리를 행하였다. 질화처리 전, 후의 자기특성은 분말시편을 paraffin 과 섞어 1200 kA/m (15 kOe) 의 자장중에서 정렬시킨 후 진동시편마그네토미터로 측정하여 조사하였으며, 미세구조는 X-선 회절장치를 사용하여 조사하였다.

3. 실험결과 및 고찰

NdFe_{12-x}Ti_x (X=1.0, 1.3, 1.7, 2.0) 및 NdFe_{10.4}(Ti,M)_{1.7} (M= Mo, Mn, Nb, Si, Cr) 합금을 제작하여 이들 분말의 X-선 회절패턴을 조사한 결과 이들 합금은 ThMn₁₂ 구조, α-Fe 및 Fe₂Ti 등의 상으로 구성됨을 확인하였다. 여기에서, 단상에 가까운 ThMn₁₂ 구조는 NdFe_{12-x}Ti_x 의 경우는 X=1.3 조성에서, NdFe_{10.4}(Ti,M)_{1.7} 의 경우에는 M=Si 의 경우에 얻어졌다. NdFe_{10.7}Ti_{1.3} 분말을 450 - 700 °C 의 온도범위에서 각각 1 시간씩 질화처리 한 다음 이들 분말을 자장중에서 정렬시킨 방향과 그 수직방향으로 자화곡선을 측정하였으며 그 결과 질화처리온도가 증가함에 따라 이방성자장이 증가하여 500 °C 부근에서 최대치를 나타낸 후 550 °C 이상에서는 급격히 감소함을 알았다. Fig.1 에 질화처리 전, 후 각각의 자기이력곡선 측정예를 나타내었다. 그림에서 보는 바와같이 질화처리에 의해 포화자화 및 이방성자장이 증가함을 알 수 있다.

4. 결론

NdFe_{10.7}Ti_{1.3} 및 NdFe_{10.4}(Ti,Si)_{1.7} 조성에서 단상에 가까운 ThMn₁₂ 구조가 얻어지며, ThMn₁₂ 형 Nd-Fe-Ti 합금을 질화처리할 경우 포화자화 및 이방성자장이 증가한다.

5. 참고문헌

- [1] J.M.D. Coey and H.Sun, J. Mag. Magn. Mat. 873, L251 (1990).
- [2] Y.C.Yang et al, Appl. Phys. Lett., 58, 2042 (1991).
- [3] Y.C.Yang et al, Abstract of the 5th MMM-INTERMAG Conference, (Pittsburgh, 1991.6) p158.

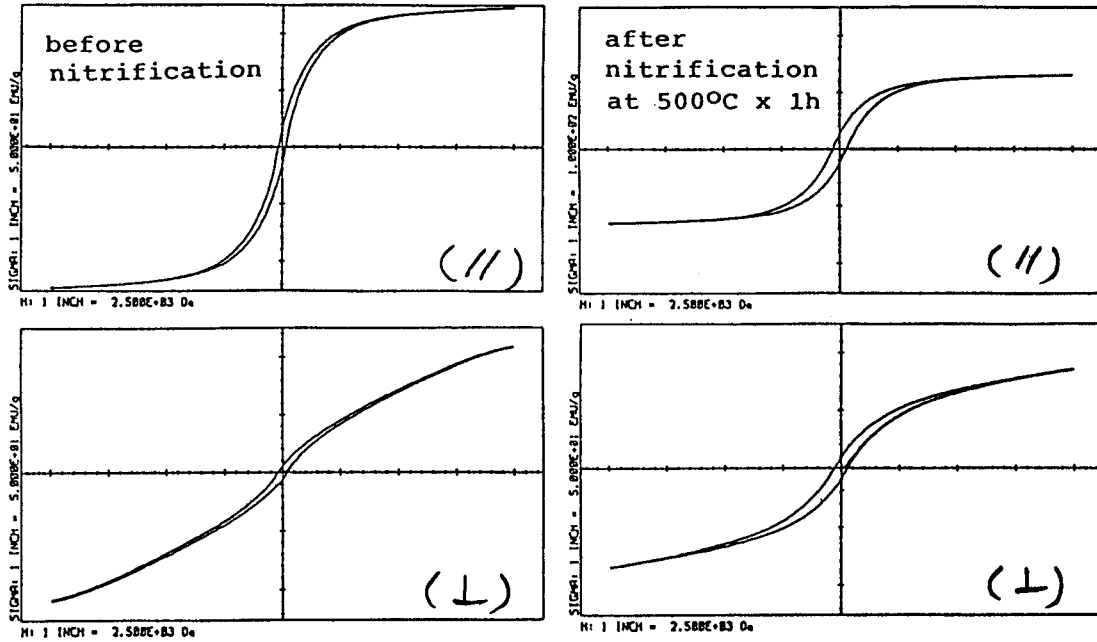


Fig.1 Magnetic hysteresis loops of $\text{NdFe}_{10.7}\text{Ti}_{1.3}$ alloy before and after the nitrification.