

B12

Ga 첨가에 의한 표면이 이방화된 Nd-Fe-B 고특성 급속응고리본

한국표준연구소 김윤배*, 김동환, 김창석

High Quality Nd-Fe-B Melt-Spun Ribbons with the textured surface by Ga Addition

KSRI Y.B.Kim, D.H.Kim and C.S.Kim

1. 서론

최근, 결정립도를 수십-수백 nm 로 미세화 시킨 Nd-Fe-B 계 급속응고리본에서 Stoner-Wohlfarth 의 이론치보다 높은 고잔류자속밀도가 얻어지는 것으로 보고되고 있다[1-3]. 소위 HIREM(high-remanence) 재료로 알려지고 있는 이들 소재는 등방성임에도 불구하고 0.8 T 이상의 높은 잔류자속밀도와 120 -160 kJ/m³ (15-20 MG.Oe) 의 높은 에너지적을 나타낸다.

본, 연구에서는 이방화가 용이한 리본의 자유표면은 이방화를 시키고 잔여 부분은 수십 nm 의 결정립을 갖는 새로운 형태의 급속응고리본을 제작하여 자기특성을 향상 시키고자 하였다.

2. 실험 방법

실험에 사용된 시편의 조성은 Nd₁₂Fe₈₀B₆Ga₂ 및 Nd₁₂Fe₈₀B₆(Nb,M)₂ (M=Ti/Cu/Ga) 으로 유도용해로 및 아크용해로를 이용하여 Ar 가스 분위기 중에서 제작하였다. 급속응고리본은 단롤법으로써 Ar 가스 분위기 중에서 제작하였다. 제작된 리본의 자기특성은 진동시편마그네토미터로 측정하였으며, 미세조직관찰 및 미세구조조사에는 각각 투과전자현미경 및 X-선 회절장치를 사용하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig.1 은 디스크 표면속도를 17.9 m/s 로 하여 제작한 Nd₁₂Fe₈₀B₆(Nb,M)₂ (M=Ti/Cu/Ga) 급속응고리본의 free-side surface 에 대한 X-선 회절패턴으로써 M=Ga 의 경우 (006) peak 회절선의 강도가 (004) peak 보다 강함을 볼 수 있다. 이는 Nd₂Fe₁₄B 의 자화용이축인 c 축이 리본면에 대하여 수직인 방향으로 배향되어 있음을 의미한다. 또한, 투과전자현미경에 의한 미세조직 관찰 결과 이 리본은 약 30 nm 의 미세한 결정립으로 구성되어 있으며, 자기특성 측정 결과 0.8 T 이상의 고잔류자속밀도를 나타냄을 확인할 수 있었다. Nd₁₂Fe₈₀B₆Ga₂ 를 급속응고한 결과 자유표면이 역시 이방화된 리본을 얻을 수 있었으며, 본 연구를 통하여 표면이 이방화되지 않은 시편과의 자기특성을 비교, 설명하고자 한다.

4. 결론

Ga 을 첨가한 Nd-Fe-B 합금을 급속응고한 결과 수십 nm 크기의 결정립을 갖으며 리본의 표면은 이방화된 새로운 형태의 HIREM 재료 제조가 가능하였다.

5. 참고문헌

- [1] R.W.McCallum, A.M.Kadin, G.B.Clement and J.E.Keem, J. Appl. Phys., 61, 3577 (1987).
- [2] G.C.Hadjipanayis and W. Gong, J. Appl. Phys., 64, 5559 (1988).
- [3] Y.B.Kim, K.W.Lee, C.S.Kim, H.C.Shin, T.K.Kim, M.Okada and M.Homma, 5th MMM-INTERMAG Conference, to be published in J. Appl. Phys., 70 (1991).

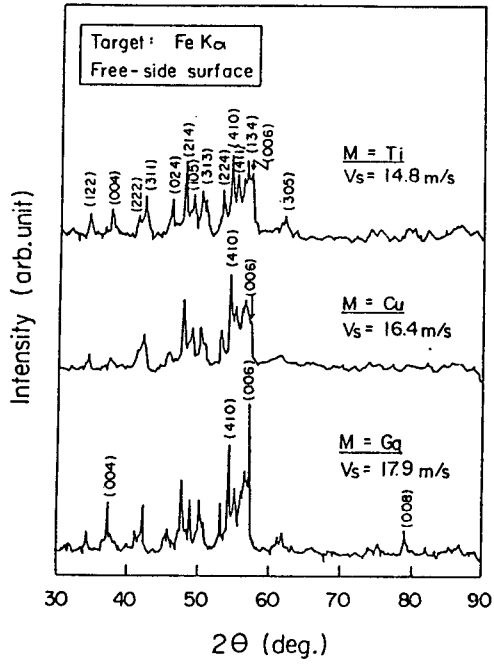


Fig.1 X-ray diffraction patterns for the free-side surface of $Nd_{12}Fe_{80}B_6(Nb,M)_2$ (M=Ti/Cu/Ga) melt-spun ribbons.