

## HDDR 처리시 수소 압력이 $Nd_{12.6}Fe_{ba1}Co_{11}B_1Ga_1Zr_{0.1}$ 분말의 자기적 특성에 미치는 영향

고려대학교 이 승 희 \*

고려대학교 문 경 식

KIST 정 원 용

고려대학교 문 탁 진

EFFECT OF THE HYDROGEN PRESSURE ON MAGNETIC PROPERTIES OF  
 $Nd_{12.6}Fe_{ba1}Co_{11}B_1Ga_1Zr_{0.1}$  POWDER DURING HDDR PROCESS

Korea University S. H. LEE \*

Korea University K. S. MOON

KIST W. Y. JEUNG

Korea University T. J. MOON

### 1. 서 론

최근 Nd-Fe-B계 본드 자석용 이방성 분말을 제조하기 위하여, HDDR(Hydrogenation, Disproportionation Desorption Recombination)공정을 이용하는 연구가 활발히 진행 중이다. [1,2] Ingot가 700-900℃ 온도에서 수소를 흡수하면  $Nd_2Fe_{14}B$ 상이 ( $NdH_2$ ,  $Fe_2B$ , Fe)상으로 분해된다. 탈수소 처리를 통하여 분해된 상이 미세한 강자성상으로 재결합하며 주조된 합금의 초기의 입자방향으로 성장한다. [1,2] 이 방법으로 처리한  $Nd_2Fe_{14}B$  계 합금은 Matrix 인  $Nd_2Fe_{14}B$  상의 결정립 크기가 약 0.3~0.4 $\mu m$ 로서 대단히 높은 보자력을 가지게 되어 레진 본드 자석용 재료로서 효과적으로 이용될 수 있다. 이와 같은 자석 분말의 특성은 합금의 조성과 HDDR공정의 조건에 의존한다. [3]

본 연구에서는 수소 압력 변화에 따른 상분해, 재결합시의 상변화와 자기 특성을 조사했다.

### 2. 실험 방법

$Nd_{12.6}Fe_{ba1}Co_{11}B_1Ga_1Zr_{0.1}$  조성을 진공유도용해 하였다. 1050℃에서 Ingot의 균일화와  $\alpha$ -Fe 상을 감소시키기 위해 48시간 동안 용체화 처리를 한 후 1 atm에서 HD(Hydrogen decrepitation)처리로 분쇄하였으며 입자 크기는 약 ~200 $\mu m$ 이었다. 수소압력에 따른 시료 내의

반응은 온도변화를 통해 조사하였다. 상분해 단계에서의 미세조직상을 관찰하기 위하여 수소처리 후 급냉하였다. HDDR 처리 후 분말을 레진과 혼합하여 자장 하에서 성형( $\rho=5.0$ )하여 D.C flux meter를 이용하여 자성 특성을 조사하였다..

### 3. 실험 결과 및 고찰

HDDR처리중 압력에 따른 분말의 반응속도를 관찰하기 위해 진공 분위기 하에서 시편의 온도가 810°C에 이르렀을 때 수소를 주입했다. 수소압이 1.2 atm일 때의 자기적 특성은  $B_r$  : 10.4(KG),  $iH_c$  : 12.8(KOe)  $BH_{max}$  : 23.8(MGOe) 이었으며 수소압이 낮아질수록 자기적 특성은 감소했다. 0.6atm에서 2h, 22h,100h 상분해 시킨 후의 자기적 특성을 측정한 결과 22시간 수소처리 후의 자기적 특성은  $B_r$  : 10.2(KG),  $iH_c$  : 15.0(KOe)  $BH_{max}$  : 23.0(MGOe)이었으며 1기압에서 2시간 처리 했을 때보다 보자력과 각형성이 증가했다.

### 4. 결 론

- ① 수소처리시의 온도와 탈수소-재결합 조건이 같다면 수소압력이 높을수록  $Nd_2Fe_{14}B$  상이  $NdH$ ,  $\alpha$ -Fe,  $Fe_2B$ 상으로 분해되는 시간이 감소한다.
- ② 0.6 atm, 22시간의 수소화 분해 조건하에서 15.0(KOe)의 보자력을 얻을 수 있었다.

### 5. 참고 문헌

1. T. Takeshita, R. Nakayama. Proc 11 Int.Workshop on Rare Earth Magnets and Tech.Applications, Pittsburgh, 1990, p.49.
2. P. J. Mc.Guinness, C. L. Short, I. R. Harris. IEEE Trans on Magn. 29, 2160 (1992).
3. A. Fujita, R. I. Harris. IEEE Trans on magn. 29, 2803 (1993).
4. W. Y. Jeung, S. H. Lee, B. E. Vintaikin .ISPM 95,Seoul,Korea Vol 2, 661 (1995)