

코발트 페라이트 에피탁시얼형 산화철의 생성과 자기특성

산업과학기술연구소 변태봉*
이재영
김대영
손진균

Formation of Cobalt-Ferrite Epitaxial Iron Oxide
and Their Magnetic Properties

Research Institute of Industrial Science & Technology T.B. Byeon*
J.Y. Lee
D.Y. Kim
J.G. Sohn

1. 서론

정보화 시대로의 발달에 따라 자기매체로 사용되는 물질의 고밀도화 즉 단위면적 당 더많은 정보량을 기억할 수 있는 매체가 절실히 요구되면서 기록밀도와 직접적인 관계(1~3)를 가지고 있는 보자력의 향상에 역점을 두고 많은 연구가 진행되어 왔다. 침상형 T-Fe₂O₃ 분말은 현재 자기기록분야에서 가장 많이 사용되고 있는 자성 분말이지만 분말특성상 보자력의 한계가 약 500 Oe 정도로 한정되어 있기 때문에 그이용분야도 주로 Audio용 tape에 국한되어 있다. T-Fe₂O₃의 보자력을 향상시키기 위한 일환으로서 개발된 코발트 첨가형 산화철 자성분은 코발트 첨가량에 따라 보자력을 조절할 수 있는 장점을 가지고 있어 고성능 Audio용 tape 나 고밀도 Video용 자성분으로 많이 사용되어지고 있다. 코발트 첨가형 산화철 자성분의 보자력은 VTR과 tape의 상호 호환성을 유지하기 위해 즉, 재생시 페라이트 헤드의 포화문제 때문에 아나로그 비디오에서는 700 Oe 로, 디지털 기록에서는 900 Oe 정도로 한정하고 있다. 코발트 첨가형 산화철 자성분에는 코발트 첨가형태에 따라 도프형과 피착형으로 구분되어지고 있다. 도프형은 침상 T-Fe₂O₃ 입자내부에 코발트 이온을 확산, 고용시킨 형태로 고보자력을 얻을 수 있다는 이점을 가지고 있는 반면 결정자기이방성의 온도의존성, 코발트 이온의 이동에 의해 발생하는 유도자기이방성, 자왜에 의한 가압감자 및 전사특성이 나쁘다는 등 자기특성이 불안정하다는 결점을 가지고 있다.⁴⁾

본 연구에서는 코발트 도프형 산화철의 불안정성을 개선할 목적으로 코발트를 산화철 내부로 확산, 고용시키지 않고 산화철 표면에 코발트 페라이트를 성장, 결정화시켜 코발트의 결정자기이방성에 따른 보자력 향상을 도모한 코발트 페라이트 에피탁시얼 산화철을 용액반응을 통해 제조할때 합성반응 제조조건과 생성물의 자기적 특성 관계를 중점적으로 검토하였다.

2. 실험방법

Seed로 사용하는 침상 T-Fe₂O₃의 제조는 제일철염과 알카리의 중화반응에 의해 제조된 goethite를 열처리하여 제조하였으며 피착층을 구성하는 CoxFe_{3-x}O₄의 단위

제조는 제일철염, 코발트염의 조성을 변화하여 그에 따른 자기적특성을 조사함으로써 Co-epitaxial T-Fe₂O₃ 제조시 피착층의 조성으로 선택 하였다. Co-epitaxial T-Fe₂O₃ 제조방법은 그림.1과 같이 진행하였다.

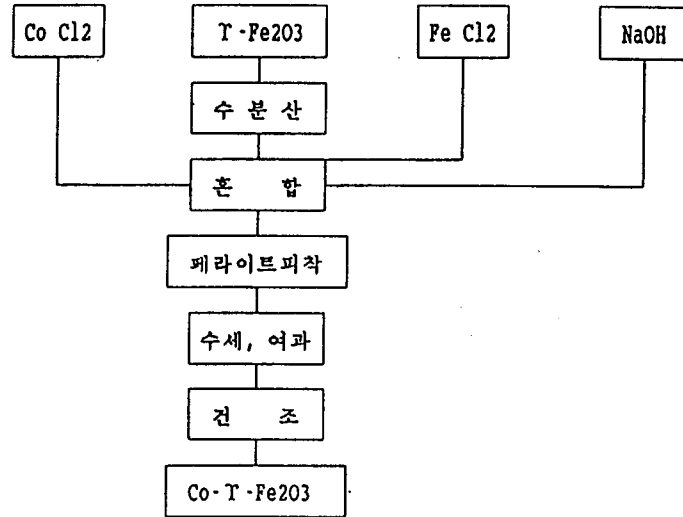


Fig.1 Preparation of cobalt-ferrite epitaxial iron oxides.

3. 실험결과 및 고찰

- 1) 반응 분위기를 혼합분위기(N₂→Air)로 조절하여 제조한 시료가 N₂ 및 Air 분위기만으로 조절하여 제조한 시료보다 우수한 자기적 특성을 나타내었다.
- 2) 2가 금속염에 대한 알칼리비 즉 당량비 2 이상에서 완전한 피착에 의한 자기적 특성을 기대할 수 있었다.
- 3) Seed 함량이 증가함에 따라 자기적 특성 특히 보자력은 현저히 증가하였다.

4. 참고문헌

- 1) F. Hayama et al, p. 521 Ferrites Proceeding of ICF 3 Ed. Tokyo (1980).
- 2) M. Amemiya et al, IEEE Trans. Magn., MAG-14(4) 136(1978).
- 3) M. Kishimoto et al, IEEE Trans Magn., MAG-17(6) 3029(1981).
- 4) A. Eiling, IEEE Trans. Magn., MAG-23(1) 16(1987).