

페라이트 플레이팅법에 의한 Co-Cr박막 하지층의 저온제작과 그 특성

◦김영호*, 김탁용*, 손인환**, 박창욱***, 김재현**, 김경현****
*경원전문대학 건축설비과, **광운대학교 전기공학과
인동상지전문대학 전기공학과, *경원대학교 전기공학부

The Properties and Low temperature Preparation of The Backlayer of Co-Cr thin layer by Ferrite Plating Method

◦M.H.Kim*, T.Y.Kim*, I.H.Son**, C.O.Park***, J.H.Kim**, K.H.Kim****
* : Dept. Architectural Equipment, Kyungwon College
** : Dept. Electrical Engineering, Kwangwoon Univ.
*** : Dept. Electrical Engineering, Sangji College
**** : Dept. Electrical Eng., Kyungwon Univ.

ABSTRACT

Co-Cr 수직자기기록 매체의 우수한 하지층을 개발하기 위하여, 스피넬 결정막(Fe,M)₂O₄ (M=Ni,Zn)이 스피인스프레이 페라이트 플레이팅 방법으로 유리 기판 위에 제작되었다.

반응액과 산화액은 기판이 회전하는 반응용기로 분사되었다. 반응은 기판의 회전속도, 반응온도, 반응액과 산화액의 유속 그리고 반응액과 산화액의 농도에 의해 영향받았다.

반응액과 산화액의 유속은 60(ml/min)으로 하고, 반응온도는 90(°C) 그리고 기판의 회전속도는 150(rpm)의 조건하에서, 페라이트 플레이팅 반응에 미치는 반응액과 산화액 농도의 영향이 화학적 조성, 결정학적 및 자기적 특성의 관점에서 연구되었다. Ni_{0.31}Zn_{0.69}Fe₂O₄의 조성에서, 우리는 가장 안정한 결정학적 및 자기적 특성을 얻었다.

1. 서론

저온(<90°C)의 수용액 중에서 결정성 스피넬박막을 형성할 수 있는 여러 가지의 페라이트 플레이팅 방법 중에서, 90(°C)로 유지되는 회전하는 기판위로 반응액과 산화액을 동시에 분사하는 "스핀 스프레이"법은 매우 양질의 박막을 얻을 수 있는 가장 안정한 방법이다.^[1,2,3]

이러한 방법으로 제작된 Ni-Zn페라이트 박막은 Co-Cr수직 자기디스크의 외전류손실을 억제하고 고주파 특성의 향상을 도모하기 위해 Co-Cr막의 하지층으로 사용할 수 있다.

페라이트 단결정 기판을 사용한 같은 양상의 접근이 이전에 행해졌지만 실용적인 관점으로부터 페라이트 박막으로 하는 것이 바람직하다고 생각된다.

본 연구에서는 XRD, SEM, AFM, VSM 및 ICP를 사용하여, 스피인스프레이 페라이트법으로 저온에서 퇴적한 Ni-Zn 페라이트 박막의 결정학적 및 자기적 특성에 대하여 보고한다.

2. 실험

유리 기판 위의 Ni-Zn페라이트 박막의 퇴적은 스피인스프레이 방법으로 수행되었다.^[4,5]

FeCl₂·4H₂O, NiCl₂·6H₂O 및 ZnCl₂를 함유하는 반응액(pH=5.2)과 NaNO₂ 와 CH₃COONH₄를 함유하는 산화액(pH=6.9)을 약 30분간 기판으로 동시에 분사했다.

기판은 90(°C)로 유지되었으며 플레이팅 동안 150(rpm)으로 회전하였다.

자기적 특성은 막면에 대한 평행 자기적 특성을 VSM으로 측정하였다.

결정성은 XRD를 사용하여 측정하였다. 시편의 표면층은 AFM으로 관찰하였으며, 시편의 두께는 SEM으로 측정하였다.

기판에 퇴적된 시편의 화학적 조성은 ICP로 분석하였다.

3. 결과 및 검토

표 1은 반응액과 산화액의 함량 변화에 따른 Ni-Zn 페라이트 막들의 제반 특성이다.

Table 1. 반응액과 산화액의 함량 변화에 따른 Ni-Zn 페라이트 박막의 제반 특성

시편	Fe [mmol/l]	Ni [mmol/l]	Zn [mmol/l]	NaNO ₂ [mmol/l]	CH ₃ COONH ₄
A	7.6	6.3	0.37	3.6	65
B	7.6	6.3	0.74	3.6	65
C	7.6	4.2	0.74	6.2	65
시편	Chemical Composition	Size of Grain(nm)	Thickness of Layer (μm)	H _{c2} (Oe)	Crystallinity of Layer
A	a)	180	0.25	25.7	Good
B	b)	1500	1.00	50.2	Poor
C	c)	370	0.12	19.5	Poor

a): (Ni_{0.34}Zn_{0.66})₁Fe₂O₄

b): (Ni_{0.24}Zn_{0.7}Fe_{0.06})₁Fe₂O₄

c): (Ni_{0.31}Zn_{0.4}Fe_{0.29})₁Fe₂O₄

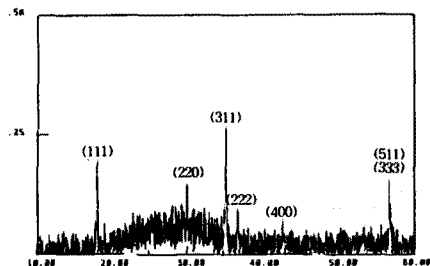


그림 1. 시편 A의 X-ray 회절

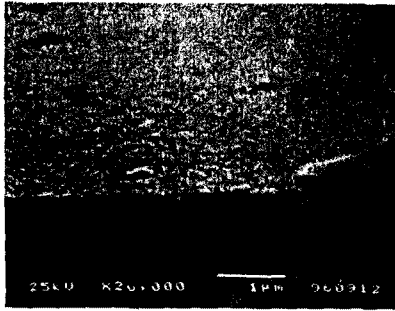


그림 2. 시편 A의 SEM 사진

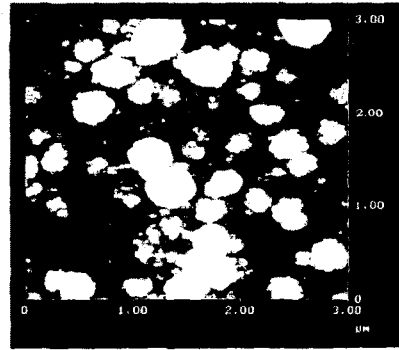


그림 5. 시편 C의 표면의 AFM

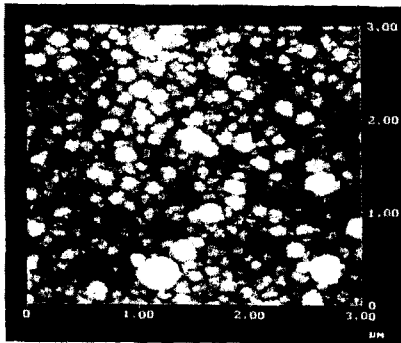


그림 3. 시편 A의 표면의 AFM



그림 4. 시편 B의 표면의 AFM

Co-Cr의 스파타 퇴적은 Ni-Zn페라이트 하지층의 결정성보다는 표면 구조에 훨씬 더 영향을 받으며, 표 1과 같이 입자의 크기와 분리는 보자력의 차이를 초래하기 때문에, 입자들간의 공극이 없고 매우 우수한 표면평활성을 갖고 있는 시편 A가 Co-Cr막의 하지층으로 보다 적합하다고 생각한다.

참고문헌

- (1) T.Itoh, M.Abe and Y.Tamura, J.Phys., Colloquy, No.12, Dec. pp.2015-2016, 1988.
- (2) M.Abe and Y.Tamura, J.Appl. Phys. vol. 55, p.2614, 1984.
- (3) M.Abe, Y.Tamura, M.Ohishi, T.Saitoh, T.Itoh and M.Gomi, IEEE Trans. Magn MAG-623, p.3211, 1987.
- (4) T.Itoh, M.Abe and Y.Tamura, Jan F. Appl. Phys., vol. 27, No.5, pp.839-842, 1988.
- (5) T.Itoh, M.Abe and Y.Tamura, Jan F. Appl. Phys., vol. 25, 1988.

시편 B는 보자력은 크지만, 입자들이 서로 심하게 뭉쳐져 있으며(그림 4) 막의 두께가 너무 두껍고 결정성이 나쁘다.

시편 C는 보자력이 너무 작고 결정성이 나쁘며 입자들간의 공극이 관찰되므로,(그림 5) 시편 B와 C는 Co-Cr 수직자기기록 매체의 하지층으로는 부적당하다고 생각된다.

반면, 시편 A는 결정성이 우수하며(그림 1) 막의 표면상태가 우수하고, 그 두께도 약 0.25(μm)로서 적당하고(그림 2), 작은 입자들의 분리가 분명하고, 그 입자크기가 매우 균일하다(그림 3).