

B5

미결정 FeZrN 연자성 합금박막의 자기특성에 미치는 Cr첨가효과

(주) 금성사 영상미디어연구소
김태영*, 강남석, 송기창, 조삼제, 안동훈

Effects of Cr on the Magnetic Properties of Nanocrystalline
FeZrN Soft Magnetic Thin Films

Gold Star Co. Image & Media Lab.
T. Y. KIM*, N. S. KANG, K. C. SONG, S. J. CHO, D. H. AHN

1. 서론

자기 기록 재생 장치의 고밀도화에 따라 기록매체는 고보자력화가 요구되고있으며 이러한 고보자력 매체에 대응하기 위해 자기헤드의 코어재료는 고평화자속밀도(Bs)가 필요하게 되고, 자기헤드의 재생출력을 높이기 위해서는 고투자율을 갖는것이 중요하다. 따라서 최근에 결정이방성 및 자왜값이 크지만 높은 자기모멘트를 나타내는 Fe에 타원소(C, N, B etc.)를 첨가하여, 이방성 분산 및 미세결정화 효과에 의한 우수한 연자기 특성이 출현되는 Fe계 미결정박막에 대한 연구가 활발히 진행중이다. 본 연구에서는 양호한 연자기특성을 갖는 것으로 알려진 FeZrN 미결정 연자성 박막에 Cr을 첨가하여 자기적 특성 변화의 고찰과 더불어 박막의 부식성 및 반응성에 대한 연구를 하였다.

2. 실험방법

박막은 RF Magnetron Reactive Sputter법으로 제조하였으며 Target은 FeZr 합금 Target위에 Cr칩을 배치하여 사용하였고 스퍼터시 챔버내에 Ar가스와 N₂ 가스를 혼입하고 총 가스 유입량(Ar+N₂)과 N₂ 유입량을 조절하여 박막내의 질소 함량을 변화시켰다. 기판은 Glass(Corning:#7059)를 사용하였으며, 열처리시 산화방지 및 박막외부로 질소의 방출억제를 목적으로 SiO₂ (1000 Å)를 피복한후 열처리하였다. 보자력(Hc)은 B-H Loop Tracer, 포화자속밀도(Bs)는 VSM, 박막의 구조및 미세조직은 XRD, 조성은 EDS, AES로 분석하였으며 투자율은 8자 coil 법을 이용하였다. 내부식특성은 고온, 고습도 하에서의 내환경 실험을 통하여 평가하였으며 반응성은 박막과 Glass 계면을 관찰하여 평가 하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 Fe₉₀ Zr₁₀ (at.%) 합금 타겟을 사용하여 N₂유입량을 변화 시키면서 성막한후 열처리 (550 °C)한 FeZrN 박막의 N₂ 함유량에 따른 포화자속밀도를 나타낸 그림으로 N₂의 유입량이 증가함에 따라 포화자속밀도의 급격한 감소가 일어났으며 N₂ 분율 3%에서 Bs=18kG, Hc=0.5 Oe의 우수한 연자기 특성이 출현하였다. 그림 2는 FeZr 타겟에 Cr 첨가량 및 N₂유입량을 변화 시키면서 성막된 박막의 자기특성을 조사한 결과 양호한 연자기 특성이 나타나는 조건(Fe₈₈ Zr₉ Cr₃, N₂분율=3%) 박막을 열처리하여 열처리 온도에 따른 자기특성을 나타낸 것으로 Bs는 열처리온도에 따라 증가 하였으며, 보자력은 열처리시 박막의 미세결정화에 따라 감소하여 550 °C에서 최소값을 나타내지만 그이상의 온도에서는 Fe- α phase의 결정립성장으로 인하여 증가하였다. 그림 3은 그림 2에서 우수한 연자기 특성이 출현하는 FeZrCrN 박막의 (550 °C, 30min N₂ 가스중 열처리) 주피수에 따른

투자율 변화를 나타낸 것으로 20MHz까지 2000이상, 80MHz까지 1000이상이 유지되어 우수한 고주파 특성을 나타내고 있다. 또한 FeZrN에 Cr을 첨가한 경우 Bs는 감소하지만 자기헤드 공정용 고온에서 접합 Glass와의 내반응성 및 박막의 내부 식성을 개선시킬수 있었다.

4. 참고 문헌

- (1) M. Takahashi and T. Shimatsu : IEEE Trans. Magn., 26, 1485(1990)
- (2) O. Shimizu, K. Nakanishi and S. Yoshida : J. Appl. Phys., 70, 6244 (1991)

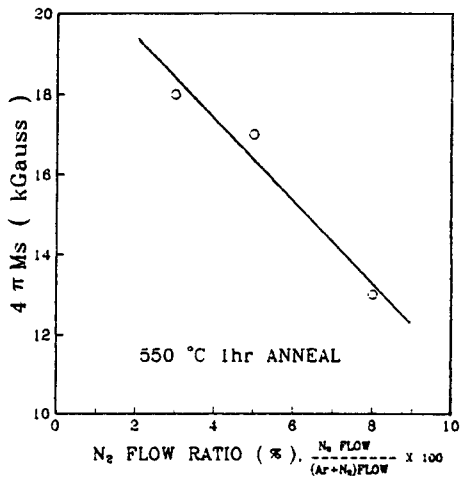


Fig. 1. Saturation magnetization changes in FeZrN thin film with the flow ratio of N₂ gas

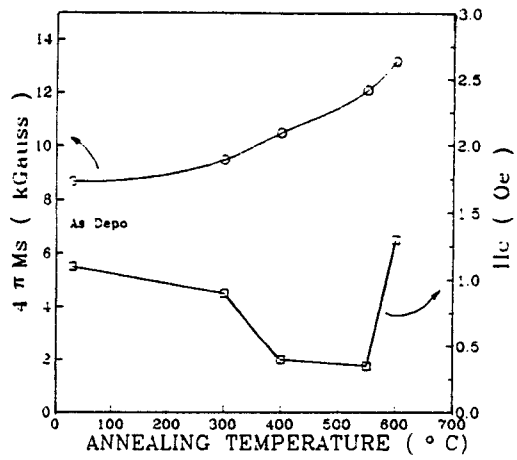


Fig. 2. Saturation magnetization and coercivity changes in FeZrCrN thin films with the annealing temperature.

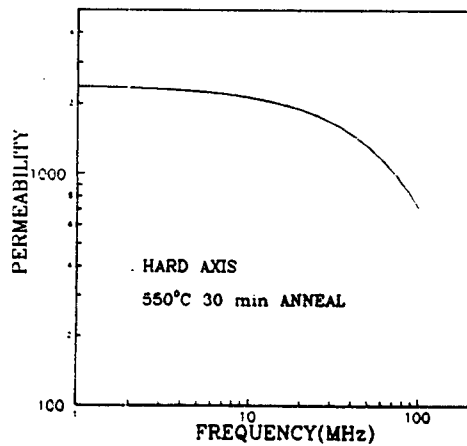


Fig. 3. Frequency dependence of permeability in FeZrCrN thin film annealed at 550°C for 30min