

기관바이어스가 FeN 및 FeAlN 박막의 특성에 미치는 영향

삼성종합기술원 김정훈*, 이수열, 김흥식, 김인응

Effect of Substrate Bias on the Characteristics of FeN and FeAlN Films

Samsung Advanced Institute of Technology J.H.Kim*, S.Y.Lee
H.S.Kim , I.E.Kim

1. 서론

자기 기록 분야에서의 기록밀도가 증가함에 따라서 자기 헤드에 있어서 새로운 재료의 개발이 요구되고 있다. 특히, 기록부문에서는 고보자력매체에 기록하기 위하여 기존 재료에 비하여 훨씬 높은 포화자속밀도를 가진 재료가 요구된다. 이를 위하여 본 연구에서는 최근에 관심이 고조되고 있는 Fe 계 박막[FeN 및 FeAlN] 을 스퍼터링방식으로 제조할 경우, 기관 바이어스가 제조박막의 전자기적 특성에 미치는 영향에 관하여 고찰하였다.

2. 실험방법

6.5 in. 직경의 Fe 및 FeAl 타겟을 장착한 RF diode 스퍼터링을 이용하여 Fe 계 박막을 제조하였다. Ar 및 N₂ 를 임의의 혼합율로 공급하면서 공정압력은 3 mTorr 로 유지하였고, 초기진공도는 5 x 10⁻⁷ Torr 로 하였다. 기관은 Corning glass 7059 및 Si wafer 를 사용하였다. 제조된 박막은 VSM, 투자율 측정장치 그리고 자왜측정장치를 이용하여 자기적 특성을 조사하였고, Four Point Probe 를 이용하여 비저항을 측정하였다. 그리고 제조박막의 미세조직을 관찰하기 위하여 TEM 분석을 진행하였다.

3. 실험결과

그림 1 은 자화곤란축방향의 보자력 및 포화자속밀도에 대한 기관바이어스의 효과를 나타낸 것이다. 기관 바이어스가 증가함에 따라, 포화자속밀도는 거의 변화가 없었으나, 자화곤란축방향의 보자력은 -250 volt 근처에서 최소값 0.3 Oe 를 나타내었다. 사진 1 은 제조박막의 미세조직에 대한 기관바이어스의 효과를 나타낸 것이다. 사진에서 알 수 있듯이 기관바이어스가 zero 에서 -250 volt 로 증가함에 따라, 결정립크기는 30~40 nm에서 15~20 nm 로 감소하였고, 다소간의 결정화가 발생하였음을 Ring Pattern 으로부터 확인할 수 있었다.

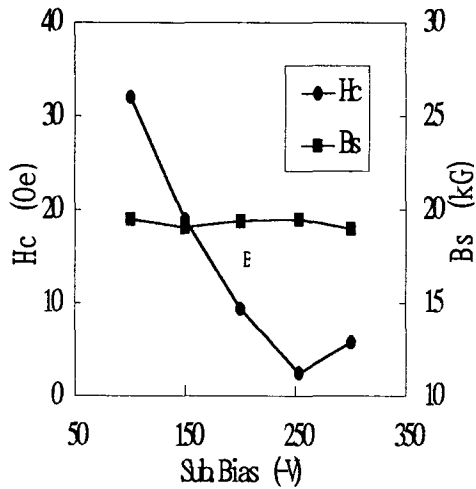


Fig.1 The dependence of $4\pi M_s$ and H_c of FeN films on the substrate bias

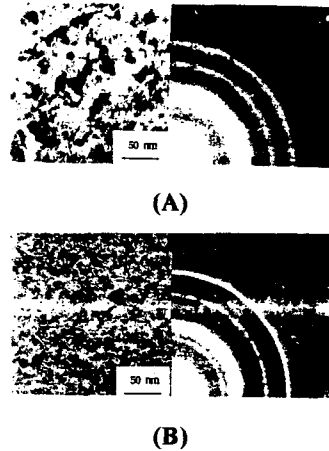


Photo. 1 TEM micrographs of planar sections of FeN film (A) substrate bias=zero volt (B) substrate bias=-250 volt

4. 결론

Fe 계 박막[FeN 및 FeAlN] 을 스퍼터링방식으로 제조시에 기판 바이어스가 제조박막의 전자기적 특성에 미치는 영향에 관하여 고찰하였다. -250 volt 의 기판바이어스를 인가하였을 경우, 자화곤란축보자력 0.3 Oe, 포화자속밀도 19.5, 20 MHz 에서 투자율 2500 그리고 포화자왜상수 2×10^{-6} 이하의 FeN 박막을 얻었다. 그리고, FeAlN 박막의 경우 전체적인 경향은 FeN 박막과 유사하였으나, 최적의 기판바이어스 및 포화자속밀도가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

5. 참고문헌

- ① M.H.Kryder, S.Wang and K.Rook, J.Appl.Phys., 73 (10), 15 May 1993
- ② K.Katori, K.Hayashi, M.Hayakawa and K.Aso, Appl.Phys.Lett., 54 (12), 20 March 1989