

C10

삼성전기 정밀기전 연구실
삼성전자 기술총괄 기록연구실

함헌주, 김태훈*, 송호섭
고희권, 최형

마그네트론 스퍼터링에 의해 제조된 FeRuGaSi 자성막의 자기적 특성에 관한 연구
(A study on the magnetic properties of FeRuGaSi films prepared by magnetron sputtering)

Samsung Electro-Mechanics Co. Mechatronics Division Laboratory. H. J. HAHM, T. H. KIM*, H. S. SONG
Samsung Electronics. Corporate Technical Operation A/V Lab. H. K. KOH, H. CHOI

1. 서론

전자기 특성을 나타내는 자기기록 헤드용 자성재료로는 크게 Fe계 합금과 Co계 합금으로 나눌수 있다. 기록 기술분야에서 고밀도 기록을 위해 기록매체의 고보자력화가 이뤄지고 있으며 이에 대응한 헤드 코어 재료로는 고 포화자속밀도(B_s) 자성 출력면에서는 고 투자율을 갖는 재료개발이 필요하게 되었다.

본 연구에서는 기존에 널리 이용되고 있는 샌더스트에 비하여 포화자속밀도와 투자율 측면에서 좀 더 개선된 전자성특성을 갖는 Fe계 재료로서 FeRuGaSi를 RF magnetron sputtering 방식에 의해 성막한후 이에 관한 자기적 특성을 비교 검토하였다. 주로 박막화된 시편의 성분비 분포에 따른 열처리 전후의 자성특성 변화와 투자율과의 상관관계를 고찰하였다.

2. 실험 방법

박막은 RF magnetron sputtering 방식으로 제조되었으며 타겟은 목적 조성으로 합금화된 합금 타겟을 사용하였다. 성막조건은 타겟과 기판간의 거리와 기판온도를 고정시킨후 Ar 압력과 Power를 변화시키면서 최적 성막 조건을 찾고자 하였다. 기판은 비자성 세라믹 기판을 사용하였으며 열처리시 산화방지등의 목적을 위해 SiO_2 절연층을 증착한후 질소 분위기에서 온도 조건을 달리하여 열처리하였다. 성막된 시편의 조건별 구성 원소비를 알기위하여 SEM-EDS를 이용하여 성분분석을 하였고, 보자력 및 포화자속밀도는 B-H loop tracer를 이용하여 측정하였다. 주파수에 따른 투자율은 Network Analyzer를 이용한 S-Parameter법을 이용하여 100MHz 대역까지 측정하여 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1과 2에는 Ar압력과 Power에 따른 투자율 및 B-H 특성변화를 나타내었으며 그림 3에는 전자기적 특성과 막조성과의 관계를 나타내었다. 실험 결과 450℃에서 1시간 열처리한후 10MHz에서의 투자율은 약 3000정도, 보자력은 0.4 Oe, 포화자속밀도는 약 11000 Gauss 정도를 얻을수 있었다. 박막의 전자기적 특성은 $(Fe+Ru)/(Ga+Si)$ 의 구성 원소비에 따라 민감하게 변화하며 실험으로 얻은 구성 원소비는 약 3.17에서 3.58까지이며 원소비가 높을수록 포화자속밀도가 증가하는 것으로 나타났다.

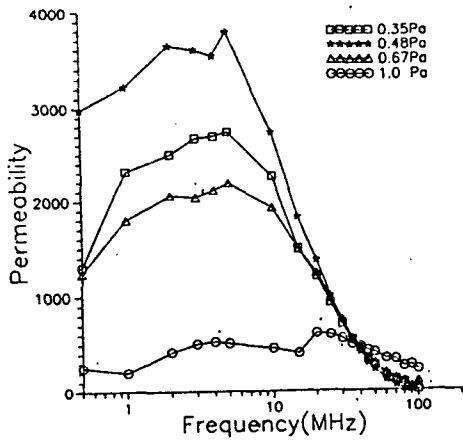


Fig. 1 Dependence of Permeability on the Ar Pressure

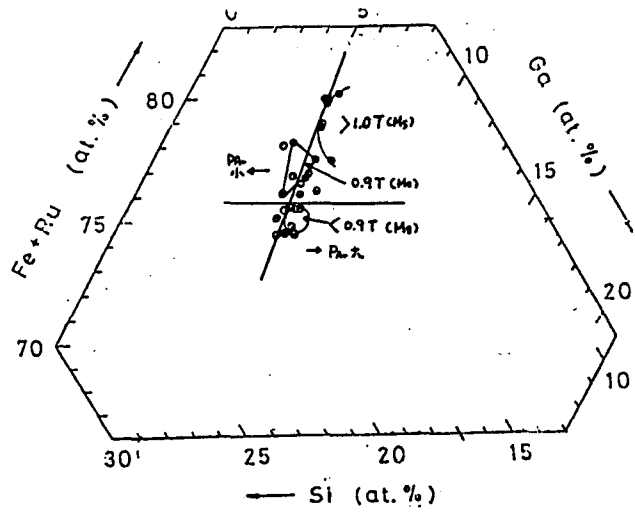


Fig. 3 Diagram of relationship between composition and magnetic properties

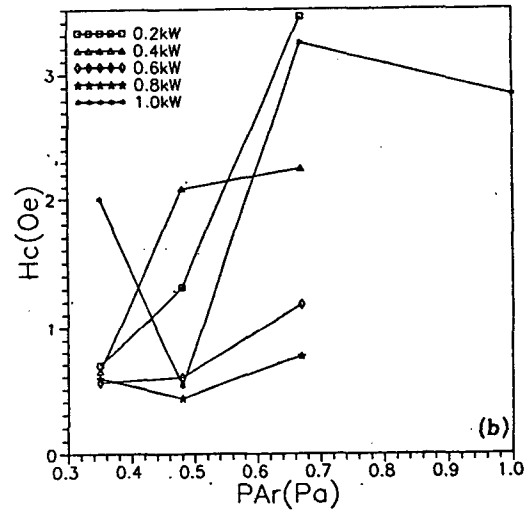
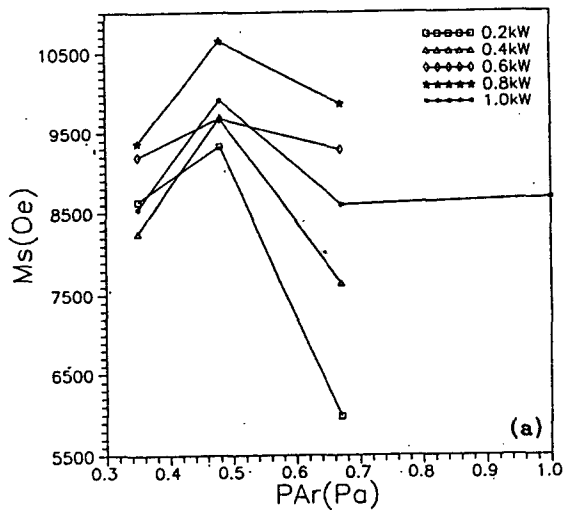


Fig. 2 Saturation magnetization and coercivity changes in FeRuGaSi films with Ar pressure and input power

(a) Saturation magnetization (b) Coercivity

4. 참고 문헌

- ① A.M.Zeltser and T.M.Jagielski : J. Appl. Phys. 70(10), 15 Nov (1991)
- ② K.Saito, IEEE Trans, Magn. 26, 2942(1990)