

(Ar+N<sub>2</sub>)분위기 중에 제작된 Fe-B-Si-N 합금박막의 연자기적성질

Soft Magnetic Properties of Fe-B-Si-N thin films Sputtered in  
(Ar+N<sub>2</sub>) Plasma

충남 대학교 재료공학과 박지중 김종오

서론

최근 정보산업기기들이 고집적화, 고성능화 되어 감에 따라 외부 기억장치들도 소형화 고밀도화 되어 가고 있다. 이러한 자기기록의 고밀도화를 위하여 보자력이 큰 자기기록 매체가 필요하게 되었고 보자력이 큰 자기기록매체에 신호를 기록하기 위해서는 고평화 자속밀도를 가지는 자기헤드재료가 요구된다.

이러한 요구를 충족시키기 위해서는 고평화자속밀도를 갖는 Fe기 합금계 재료가 유망한 재료로써 주목을 끌고 있다. 하지만 Fe는 결정자기이방성 및 자왜정수가 크기 때문에 높은 투자율을 얻기가 곤란하다. 결정자기이방성 및 자왜정수가 큰 재료에 있어서는 결정입자의 미세화와 Fe의 격자변형이 연자기적 특성에 깊은 관계가 있다.

Fe 격자 내에 침입형으로 고용되는 B도 N과 같이 격자변형을 유도할 수 있고 Si는 Fe-Si합금에서 결정자기이방성정수 및 자왜정수가 크게 변한다고 알려져 있다.

본 연구에서는 Ar과 N<sub>2</sub>의 혼합가스 분위기 중에서 B와 Si을 첨가한 Fe-B-Si박막을 제작하여 새로운 자기 헤드 재료로써의 가능성 여부를 검토하였다.

실험방법

RF magnetron sputtering법으로 제작된 박막은 Fe<sub>98.5</sub>B<sub>1.5</sub>at%합금 target위에 Si chip을 모자이크 형태로 올려놓아서 Si의 상대적 조성을 조절하였다. 박막의 sputtering시 Ar의 압력은 5m torr, Power는 240W로 고정하여 corning glass 기판위에 제작하였다. 제작된 Fe-B-Si-N 합금박막은  $6 \times 10^{-6}$  torr 이하의 진공중에서 각각 250℃, 350℃, 450℃로 1시간 열처리하였다. 이렇게 제작된 박막을 XRD로 구조를 분석하고, VSM과 Impedance Analyzer로 자기적 성질을 측정하고, EPMA로 조성을 분석하여 연자기적 성질을 관찰하였다.

결과

1. RF magnetron sputtering법으로 제작된 박막의 결정구조는  $\alpha$ -Fe(bcc)의 peak만이 존재하며 질소분압이 증가함에 따라  $\alpha$ -Fe(211)peak이 생성되어 자기적 성질을 떨어뜨리고 질소분압이 15%이상에서만 열처리를 행함으로써 저포화자화상인  $\gamma'$ -Fe<sub>4</sub>N과  $\epsilon$ -Fe<sub>3-2</sub>N상이 관찰되었다.
2. Fe<sub>91.49</sub>B<sub>4.01</sub>Si<sub>4.50</sub>at%의 박막을 350℃에서 1시간 진공중에서 열처리를 행함으로써 고주파 대역(10MHz)에서 약 900정도의 실효투자율과 7.6Oe의 보자력을 얻었다.
3. Fe<sub>93.68</sub>B<sub>3.16</sub>Si<sub>3.16</sub>at%의 조성을 가진 박막에서는 가장 낮은 보자력 7.2Oe를 나타냈으며 포화자화(Ms)는 bulk Fe의 포화자화와 거의 유사한 값을 가지며 질소분압이 5%에서 1600emu/cm<sup>3</sup>정도의 포화자화값을 얻었다.