

Fe기 다층박막의 자기적 특성연구

(The study of magnetic properties on Fe base multilayers)

충남대학교 재료공학과. 이종진, 박상영, 임영언

금속의 다층막에서 나타나는 거대자기현상은 고밀도 기록의 재생을 위한 헤드나 감지기능의 센서로서 기능을 발휘하는데 사용될 수 있다. 박막에서 나타나는 거대자기현상은 자성물질(Fe, Co, NiFe)과 비자성물질(Cr, Cu, Ru, Au, Ag)을 경계로 다음 자성물질과 이루는 주기적인 층들사이의 강한 반강자성 커플링 효과로 전도전자들사이에서 일어나는 spin-dependent interface scattering으로 인해 큰 자기저항효과가 나타나는 것으로 알려져있다.

본 실험에서는 열진공증착방법을 사용해서 2원계로 이루어진 박막을 제조하였다. 자성물질로는 Fe를 사용하였고 비자성층(spacer layer)으로 Cu, Cr, Ag를 사용하여 glass위에 buffer layer를 성장시킨후 그 위에 성장시켰다. 시편제작에 대한 조건으로는 각 층사이의 두께를 변화시키는 조건하나와 두께가 정해진 상태에서 적층수를 변화시키는 조건으로 행하였다. 즉 예를들어 Fe/Cr/Fe의 경우, 층에 대한 각각의 Fe와 Cr층 사이의 두께와 (Fe/Cr/Fe)_n로 표시되는 다층막의 수 n을 변화시켜가며 실험을 행하였다. 이러한 기능을 수행하기위해서 컴퓨터로 프로그램화된 구동 시스템을 Quicbasic으로 만들어서 shutters와 samples이 원하는 위치와 횡수만큼 이동할 수 있게하여 인위적인 막의 형태를 제작하는데 이용했다.

거대자기저항에 대한 이론적인 모델링과 실제의 실험을 통한 확인에서 이용되는 구조는 superlattice형태로 epitaxial growth를 이용하고 있다. 하지만 거대자기저항을 보이는 박막계가 다결정인 경우에도 각 결정에 대한 자기저항효과가 존재하는 이상 각 결정들의 합의 효과로 인해 자기저항에 대한 경향을 보이리라 생각되어진다. 따라서 본 실험에서 다결정형태로 성장시킨 막들에 대해서 자기저항거동을 조사하고자 한다.

자기저항의 측정은 VSM하에서 장치한 4단자 방법을 이용해 저항을 측정했고 막의 성장방향에 대해서 평행방향과 수직방향으로 각각 자장을 걸어주면서 그때의 저항을 조사했다. 마지막으로 막들의 interface 모양과 구조의 확인은 SEM, TEM을 써서 확인하려고 한다. 실험에 대한 또하나의 조건으로 기판온도를 증가시키면서 나타나는 자기저항의 효과를 측정해 보려고 한다. 실험에 대한 결과는 실험이 아직 진행중이므로 추후 발표시 소개하고자 합니다.