

Fe/Cu 다층 박막의 자성층 및 사잇층 두께 변화에
따른 자기저항 변화
(Dependence of magnetoresistance on the thickness of
magnetic and nonmagnetic interlayer in Fe/Cu multilayer)

충남 대학교 재료 공학과 이철우, 김 영 수, 임 영 언

서론

GMR 현상은 1988년 Fert 등의 프랑스 연구자들에 의해 Fe/Cr 다층박막에서 발견되었다. 다층박막의 MR 현상은 기술적인 응용분야에서 뿐만 아니라 기초과학 적인 측면에서도 큰 관심을 불러 일으키고 있다.

본 실험에서는 Fe/Cu 다층 박막을 자성층과 비자성층간의 두께 변화를 주어 제작하여 MR 값을 측정 하였다. 박막 제작은 열 진공 증착 장비를 이용하였고, 저항측정은 4단자 법을 이용 하였다.

실험 방법

기판은 현미경용 cover glass 를 사용하였다. 증착기는 LEYBOLD 사의 UNIVEX 450 을 사용 하였다. 이 기기는 텅스텐 와이어에 전류를 흘려 주어 저항열로 금속을 녹여 증착시킨다. 다층박막의 두께는 장비를 제작하여 장비의 shutter 를 열고 닫음으로 해서 조절하였다. Shutter 의 동작은 step motor 을 사용하여 동작시켰으며 step motor 는 간단한 회로를 이용하여야만 작동하게 된다. 이 회로는 PCL 812 Data Acquisition Card 를 컴퓨터를 이용하여 제어하였다. Fe 의 두께 변화는 20Å 부터 5Å 단위로 증가시켜 45Å 까지 변화를 주었으며 Cu 는 6Å 부터 18Å 까지 2Å 단위로 변화를 주었다. 저항 측정은 4단자 법을 사용하였으며 자장은 -2KG 에서 2KG 까지 50초를 주기로 변화하는 자장을 가하였다. 측정되는 저항은 HP3421A Data Acquisition 기기를 사용하여 200 개의 간격을 두고 측정하였다.

실험 결과

Fe 의 두께 변화에 대해서는 MR 의 변화를 확인할수 있었으나 Cu 의 두께 변화에 대해서는 큰 변화를 볼수 없었다. 최대 MR 값은 Fe 25Å 과 Cu 16Å 에서 0.2% 의 MR 값을 얻었다.