

사진공정으로 제작된 $Ni_{79}Fe_{18}Mo_5\%$ / Ag / $Ni_{79}Fe_{18}Mo_5\%$ 박막의 전도층 형상비 및 두께에 따른 자기 임피던스 효과

(Dependence of giant magnetoimpedance on aspect ratio and thickness of electrode layer for photo-lithographically patterned $Ni_{79}Fe_{18}Mo_5\%$ / Ag / $Ni_{79}Fe_{18}Mo_5\%$ multilayer)

성균관대학교 신소재공학과 *이기언, 이두현, 정근희, 윤성용, 임태완, 장대영, 김용성, 서수정

자기임피던스(magnetoimpedance, MI) 센서는 차세대 고감도 자장센서로 크게 각광을 받고 있으며, 주로 비정질 리본 및 와이어를 중심으로 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 결정질 박막을 이용한 다층박막형태의 MI 센서 개발 및 직접화를 목표로 Photo-Lithography 공정 및 DC 마그네트론 스퍼터를 사용하여 패터닝 및 증착된 NiFeMo / Ag / NiFeMo 다층 박막의 전도층 폭의 너비 변화 및 두께의 변화에 따른 자기적 특성 및 MI 비를 측정하였다. 이때 NiFeMo 층의 형상은 $100 \times 300 \mu m^2$ 이며 두께는 $0.6 \mu m$ 로 고정하였다. 전도층 폭의 너비는 $50, 30, 20 \mu m$ 로 하였으며, 전도층의 두께는 $0.1, 0.3, 0.6, 0.9 \mu m$ 로 증착하였다. 각 층은 Photo-Lithography 공정을 이용하여 패터닝을 하였다. PR용액은 Negative type을 사용하였으며, spin coating은 4000 rpm으로 $5 \mu m$ PR 두께에서 작업을 하였으며, soft bake는 $150 \text{ }^\circ C$, post-exposure bake는 $100 \text{ }^\circ C$ 로 하였다. Lift off는 아세톤에서 3분을 유지한 후 초음파에서 1분을 유지하여 lift off 하였다.

전도층 폭의 변화에 따른 MI 측정결과는 전도층 폭의 너비가 가장 좁은 $20 \mu m$ 에서 가장 높은 MI비를 보여 주었고, 전도층의 두께에 따른 MI결과는 전도층의 두께가 가장 두꺼운 $0.9 \mu m$ 에서 가장 높은 MI비인 38%를 보여 주었다. 전도층 폭이 좁은 $20 \mu m$ 에서 가장 높은 MI비를 보이는 이유는, 전도층 폭이 좁을수록 자성층의 자속을 횡방향으로 밀집하게 하는 효율이 높아, 자성층의 횡방향 이방성을 높게 하기 때문에 MI비가 높은 것으로 사료된다.