

상부 NiFe의 Ar 이온빔 에칭에 의한 NiFe/FeMn/Al/NiFe 구조의 다층박막에서 하
부 NiFe 교환바이어스 조사
Assessment of Bottom NiFe Anomalous Exchange Bias by Ar Ion Beam Etching
of Top NiFe in NiFe/FeMn/Al/NiFe

윤상민, 임재준, 김철기, 김종오
충남대학교 재료공학과 자성재료연구실
(magkim@cnu.ac.kr)

교환바이어스(exchange bias)현상은 강자성과 반강자성의 접합계면에서 강한 상호 교환결합력
에 의해 발생하는 것으로 알려져 있다. 이 현상은 1956년 Meiklejohn과 Bean에 의해 CoO층으로
둘러싸인 Co 입자에서 발견된 이후 [1], 강자성과 반강자성의 접합계면을 가지는 다층박막에서의
교환바이어스에 대한 연구가 진행되어왔다[2-6]. 이는 강자성/반강자성 박막의 교환바이어스 특
성을 이용하여, 강자성 박막의 스핀방향을 고정시킬 수 있기 때문이다. 이러한 교환바이어스 특성
은 하드드라이브의 고밀도 자기헤드소자 및 비휘발성 자기메모리소자에 응용되어지는 등 경제적
가치를 갖는 기술적인 면과 교환바이어스라는 자기특성의 학문적인 가치로 인해 이 분야에 대한
집중적인 투자와 연구가 이루어지고 있다. 최근에는 교환바이어스 현상의 원인과 형성기구에 대
한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 강자성과 반강자성 박막의 단거리 상호 교환결합력에 의
한 교환바이어스 현상은, 계면의 원자구조, 자기구조 및 각 자성층의 여러 가지 인자들에 대해서
지속적으로 연구되고 있다.

본 연구에서는 Si 기판위에 증착된 NiFe(3nm)/FeMn(8nm)/Al(0.3nm)/NiFe(6,9,12nm) 다층박막
을 제작하여 진동샘플형자력계(VSM)을 이용하여 하부 NiFe와 FeMn 사이의 교환자기장을 측정
하였다. 이온빔 에칭을 위해 Kaufman type ion source를 장착한 Ion Milling System을 사용하여 고
정층으로 사용된 상부 9, 12 nm NiFe를 6, 9 nm 두께로 이온빔 강도별로 에칭하였다. 에칭에 따른
하부 교환자기장의 변화를 알아보았다.

참고문헌

- [1] W. H. Meiklejohn, C. P. Bean, Phys. Rev. 102 (1956) 1413
- [2] Review: C. P. Bean, in: C. A. Neugebauer, J. B. Newkirk, D. A. Vermilyea (Eds),
structure and Properties of Thin Films, Wiley, New York, 1960, P.331.
- [3] Review: A. Yelon, in: M. H. Francombe, R. W. Hoffman (Eds.), Physics of Thin Film,
vol.6, Academic Press, New York, 1971, P.205.
- [4] Review: AFM Properties: K. Fukamichim J. Magn. Soc. Japan 21 (1997) 1062
- [5] R. Jungblut, R. Coehoorn, M. T. Johnson, J. aan de Stegge, A. Reinders, J. Appl. Phys. 75
(1994) 6659
- [6] M. Takahashi, A. Yanai, S. Taguchi, T. Suzuki, Jpn. J. Appl. Phys. 19 (1980) 1093.