

## CoNiO를 이용한 NiFe/Cu/NiFe 박막에서의 GMR Effect

단국대학교 강구형\*, 공미옥, 오승원  
 김종기, 백주열, 박창만, 이기암  
 단국대학교 현준원  
 상지대학교 황도근, 이상석

## GMR Effect of NiFe/Cu/NiFe in used CoNiO

DanKook University K. H. Kang, M. O. Kong, S. W. Oh  
 J. K. KIM, J. Y. Beak, C. M. Pack K. A. LEE  
 DanKook University J. W. Hyen  
 SangJi University D. K. Hwang, S. S. Lee

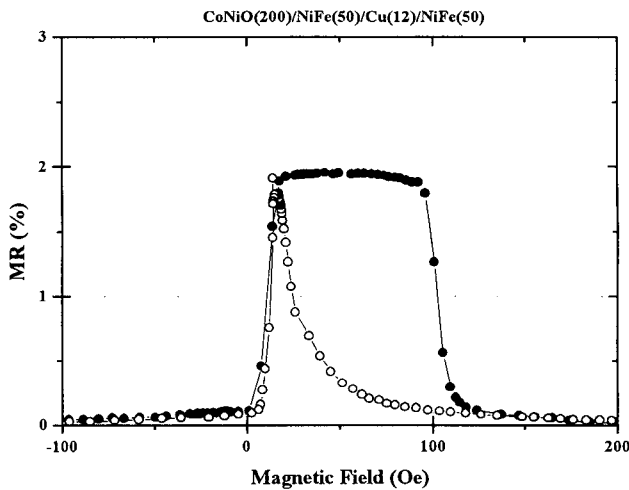
## 1. 서론

산화물 박막을 이용한 NiFe/Cu/NiFe의 Spin Valve 구조의 자기저항효과는 큰 Exchange Field를 나타낸다. 현재까지는 NiO, CoO 등의 산화물을 이용하여 자기저항효과를 연구하였으나 이 NiO는 CoO와 비교하여 낮은 Exchange Field를 나타내고, CoO는 낮은 Néel Temperature를 나타내기 때문에 실제 활용하기에는 약간의 제약이 따르게 된다. 이에 Exchange Field를 증가시키며 높은 Néel Temperature를 가지도록 NiO와 CoO를 혼합하여 CoNiO를 반강자성체로 사용하였다. NiO와 CoO의 경우 [111]의 매우 유사한 Texture를 가지고 있다. 이 같은 특성은 NiO와 CoO의 결합을 쉽게 해 주는 요인이 된다. 우리는 Bufferlayer에 반강자성체인 CoNiO를 이용하여 반강자성체와 강자성체 사이에 강한 Exchange anisotropy를 가지게 하였다. 반강자성체와 접합되어 있는 강자성체를 Pinned-layer라 부르고, 비자성체를 사이에 두고 떨어져 있는 강자성체를 Free-layer라 부르며, 이 자성층간에 Exchange Field가 작용하여 Magnetoresistance 현상에 큰 영향을 준다. 본 연구에서는 NiO와 CoO의 합금타겟을 RF sputter를 이용하여 박막을 제작하고, CoNiO가 갖는 이러한 특성을 이용하여 MR-ratio와 Exchange Field 그리고 Magnetoresistance의 거동에 대하여 주로 연구하였다.

## 2. 실험방법

박막 제작시 반강자성체 CoNiO는 RF sputter로 증착하였고 NiFe와 Cu는 DC sputter로 증착하였다. 제작한 sample의 구조는 corning glass(7059)/CoNiO/NiFe/Cu/NiFe의 구조를 가지고 있다. NiFe와 Cu를 고정시킨 후 CoNiO를 변화시켜 가장 좋은 MR-ratio와 Exchange Field를 가지는 CoNiO의 두께를 찾았다. 이 CoNiO 두께를 기준으로 남은 NiFe와 Cu를 변화시켜 MR-ratio의 변화, Exchange Field, Coercive Field의 경향을 분석해 보았다. MR-ratio는 four terminal method를 사용하여 측정하였고, 이때 인가해준 H-Field의 크기는 -500~500 Oe로 변화시켰다. 박막의 내부 구조는 XRD를 이용하여 분석하였으며, 박막의 표면 상태는 AFM을 사용하였다.

## 3. 실험결과 및 고찰



Glass/CoNiO/NiFe/Cu/NiFe 박막에서 CoNiO와 NiFe, Cu를 변화에 따라 MagnetoResistance는 변화하며 Exchange Field와 Coercive Field의 경우 곡선의 거동을 보이고 있는데, 이는 반강자성층과 Pinned-layer의 강자성층과의 교환 결합이 Pinned-layer와 Free-layer간의 Interlayer coupling에 영향을 주기 때문이다. 계단 모양의 MR 곡선은 반강자성층과 Pinned-layer와의 Exchange coupling에 의해 일어나는 현상이다. MR-ratio는 2~4% 정도로 나타나며, Exchange field는 50~150 Oe 정도이다.

## 4. 참고문헌

- [1] M.J. Carey and A.E. Berkowitz, J. Appl. Phys. 73(10) 1993.
- [2] A.J. Devasahayam and M.H. Kryder, IEEE Trans. on Mag., vol31, No.6, 1995.
- [3] M.J. Carey and A.E. Berkowitz, Appl. Phys. Lett., 60(24), 1992.
- [4] Chien-Li Lin, J.M. Sivertsen and J.H. Judy, IEEE Trans on Mag., vol.30, No.6 1994.