

## NiO/NiFe 이층박막의 증착조건에 따른 자기적 특성과 미세구조에 대한 연구

성균관대학교 금속공학과 \*노재철 궤재오 이경섭 서수정

### The Studies of the Magnetic Properties and Microstrure Dependance on Deposition Condition in the NiO/NiFe bilayer

SungKyunKwan University      J. C. RO\*, Y. S. J. O. KWAK, K.S. LEE, S. S. SUH

#### 1. 서론

NiO/NiFe는 우수한 화학적 안정성, 상대적으로 높은 Blocking 온도, 높은 교환이방성 자장을 지니고 있을 뿐만아니라 제조공정이 간단하기 때문에 최근에 각광을 받는 스핀밸브형 거대자기저항 소자의 일부분으로 사용되고 있다. 이에 따라 많은 연구자들은 NiO/NiFe 이층박막의 자기적특성에 대한 연구를 하고 있으며 특히 NiO/NiFe 이층박막의 계면에서 발생하는 교환이방성에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.<sup>(1),(2)</sup> 본 연구에서는 NiO와 NiFe의 증착조건을 조절하여 이에 따른 NiO/NiFe 이층박막의 자기적특성과 미세구조 변화에 대하여 고찰하였다.

#### 2. 실험방법

마그네트론 스퍼터링 장치를 이용하여 Si wafer(100)위에 Ta/NiO/NiFe/Ta 다층막을 증착하였다. 초기 진공도는  $9.0 \times 10^{-7}$  Torr를 유지하고, 아르곤 압력은 0.5 ~ 6 mT로 조절하였다. NiO와 Ta는 R.F. 전원을 이용하였고, NiFe는 D.C.전원을 사용하여 증착하였다. 박막의 두께는 mechanical stylus 법으로 측정하였으며 조성분석은 RBS와 EPMA를 이용하였다. 박막의 결정구조와 계면에 대한 고찰은 XRD와 TEM으로 하였으며 자기적 특성은 VSM을 이용하여 측정하였다.

#### 3. 실험결과 및 고찰

Fig. 1은 Si/Ta<sub>50</sub>/NiO<sub>600</sub>/NiFe<sub>70</sub>/Ta<sub>50</sub> 다층막에 대한 NiO 증착 중의 아르곤 압력에 따른 자기적특성의 변화를 나타낸 그림이다. H<sub>ex</sub>는 2.5 mTorr 이상의 아르곤 압력에서 급격하게 감소하여 zero가 되고 또한 H<sub>c</sub>는 3 mT 이상에서 급격하게 감소한다. 이것은 Ar 압력이 증가함에 따라 산소의 조성이 NiO의 화학양론적 조성보다 증가하기 때문에 NiO층 내부에 비정질 NiO의 분율이 증가되고 따라서 NiO와 NiFe 간에 작용하는 교환이방성을 감소시키는 것으로 확인되었다.

NiO의 증착조건을 고정한 후 NiFe의 증착 시의 아르곤 압력 변화에 따른 자기적 특성을 측정한 결

과, 아르곤 압력이 증가함에 따라  $H_{ex}$ 과  $H_c$ 가 증가하는 것을 알 수 있었다.

#### 4. 결론

NiO의 증착 중의 Ar압력이 증가하면 NiO 내부의 산소 농도가 증가하고, 이에 의해 NiO의 비정질 분율의 증가하기 때문에 교환자계는 급격하게 감소하게 된다.

#### 5. 참고 문헌

- (1) C. H. Lai, T. C. Anthony: IEEE Trans. Magn. vol. 32. no. 5.(1996)
- (2) D. H. Han, J. G. Zhu, J. H. Judy, J. M. Sivertsen: J. Appl. Phys. 81(1) (1997)

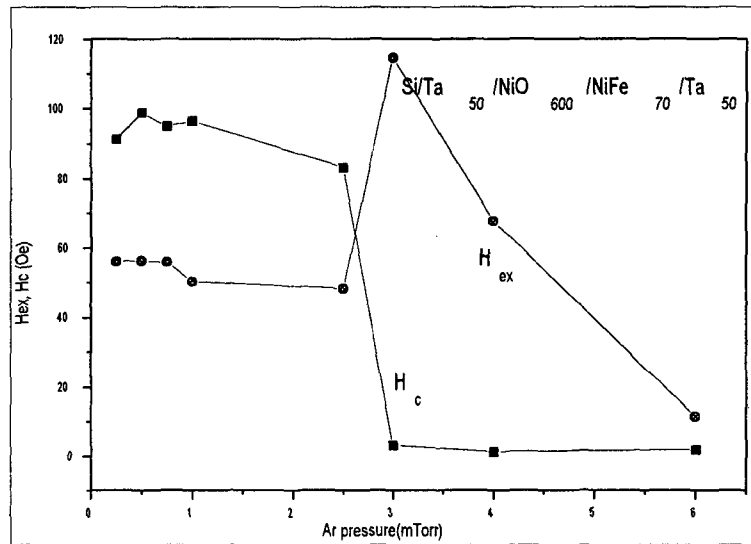


Fig. 1. The magnetic properties of Si/Ta<sub>50</sub>/NiO<sub>600</sub>/NiFe<sub>70</sub>/Ta<sub>50</sub> dependent on Ar pressure in NiO deposition condition