

## Fe/Si/Fe 터널링 접합의 전자기적 특성

(Electro-magnetic properties of Fe/Si/Fe tunneling junction)

이영화, 우병철\*, 김효진, 임영언

충남대학교 재료공학과

\*한국표준과학연구원

### 1. 서론

최근 강자성체/부도체, 반도체/강자성체 접합에 대한 스핀 극나뉘 터널링 현상이 주목되어지고 있으며, 이것들은 주로 고밀도, 비휘발성 정보 저장 매체 또는 자기 센서로써의 넓은 응용이 예상된다.<sup>[1,2]</sup>

특히 자기디스크(HDD)의 대용량화를 위하여 현재의 자기저항 효과(MR) 헤드 대비 10배 이상, 그리고 GMR 헤드에 비해 수배의 감도를 이론상 가지고 있는 TMR 의 경우 연구 가치는 매우 크다. TMR 막은 GMR 막과 구조 및 특성이 매우 유사하여 이제까지의 기술을 전용하여 쉽게 접근이 가능하다.

본 연구에서는 Fe/Si/Fe 3층 접합구조에서의 Si 층의 두께변화에 따른 전류-전압 특성 및 자기저항 효과의 변화를 고찰한다.

### 2. 실험방법

Fe/Si/Fe 터널링 접합이  $5 \times 10^{-6}$  Torr 의 저항 가열 증착법으로 성장되었다. Fe 전극은 서로 수직으로 교차하며 사잇층으로 Si 막을 두께 변화를 주어 증착시켰다. 접합층은 Corning cover glass 위에 Ta 마스크를 이용, 우선 바닥층 Fe 를 0.2 mm 폭의 선형으로 증착시키고 그 위에  $2 \times 2 \text{ mm}^2$  정사각형의 형태로 Si막을 두께를 변화시키며 형성하고 마지막으로 Fe막을 바닥층 Fe와 수직으로 증착시킨다.

제조된 박막은 두께와 전류-전압 특성, 자기이력곡선 및 자기저항값 등을 상온 및 액체 질소 온도에서 측정하였다.

### 3. 실험결과

Fe/Si/Fe 터널링 접합에서는 전압에 따라 지수적으로 증가하는 전류값을 보이며 Si막의 증가에 따라 더 적은 전류 증가 값을 갖는다. 터널링 자기저항 값도 Si 막의 두께의 변화에 따른 다른 값을 가지며 이는 Quantum mechanical tunneling 현상으로 설명되어진다.

### 4. 참고문헌

- [1] J. S. Moodera and L. R. Kinder, J. Appl. Phys. 79, 4724 (1996)
- [2] T. Miyazaki and N. Tezuka, J. Magn. Magn. Mater. 139, L231-234 (1995)