

## Ni/Fe/Cu 다층 박막의 자기저항 특성에 관한 연구

서울대학교 이 후 산\*, 민 경 익, 주 승 기

## A study on the magnetoresistive characteristics of Ni/Fe/Cu multilayers

Seoul National University H.-S. Lee\*, K.-I. Min, S.-K. Joo

## 1. 서 론

다층박막에서 관찰되어 온 자기저항은 응용적 측면과 학문적 측면에서 많은 주목을 받고 있다. 최근까지 Fe/Cu, Permalloy/Cu 다층박막에 대한 연구는 있었으나, Ni/Fe의 비율에 따른 자기저항 특성을 조사한 예는 없었다. Fe/Cu의 경우 상온에서 매우 작은 자기저항 (~ 2%)을 보이는 것으로 보고되었으며[1], Ni/Cu의 자기저항특성은 보고된 바 없다.

본 연구에서는 Ni/Fe 층두께를 고정한 상태에서 Ni의 함량을 증가시켰을 때 자기저항특성의 변화를 조사하였다.

## 2. 실험방법

Ni/Fe/Cu 3원계 다층박막은 3개의 독립적인 타겟을 사용하는 고주파 마그네트론 스퍼터링을 사용하여 형성하였다. 실리콘 웨이퍼 위에 Fe(80Å)을 바닥층으로 하여 Ni/Cu/Fe를 단위로 하여 20층 적층하였다. Ni과 Fe의 두께를 10Å으로 고정하고 Cu층의 두께를 변화시켜가며 자기저항의 변화를 관찰하였다.

Cu층의 두께를 10.5Å으로 고정하고 Ni과 Fe의 두께는 합을 20Å로 고정시키고 Ni의 두께를 변화시켰다. 상온에서 4탐침법을 이용하여 자기저항을 측정하였다. 인가한 최대 자장은 5000 Oe였다. 자기적 성질은 시편진동자력계를 사용하여 분석하였다.

## 3. 실험결과 및 고찰

Ni/Fe/Cu 3원계 다층박막에서도 Cu 사잇층 두께 변화에 따라 자기저항이 진동하는 것으로 나타났다. 진동주기는 Permalloy/Cu 다층박막의 진동주기와 같았고 극대값을 나타내는 Cu 층의 두께 역시 Permalloy/Cu 와 일치하였다.

첫번째 극대값을 나타내는 Cu 두께에서 Ni의 두께변화에 따른 자기저항의 변화를 보면 Ni 두께가 증가함에 따라 자기저항이 향상되었다. Ni/Cu의 계면에 약간의 Fe가 삼입되었을 때, 순수한 Ni/Cu의 경우나 Fe/Cu 보다 자기저항이 증가하였다. 이는 Fe가 계면특성을 향상시키기 때문인 것으로 생각되며, 계면 반응과 자기저항과의 상관관계를 규명하기 위하여 열처리 실험이 진행중이다.

Ni의 두께에 따른 자화값은 거의 선형적으로 감소한다.

## 4. 참고문헌

[1] F. Petroff et al., Phys. Rev. B 44(10), 5355(1991)

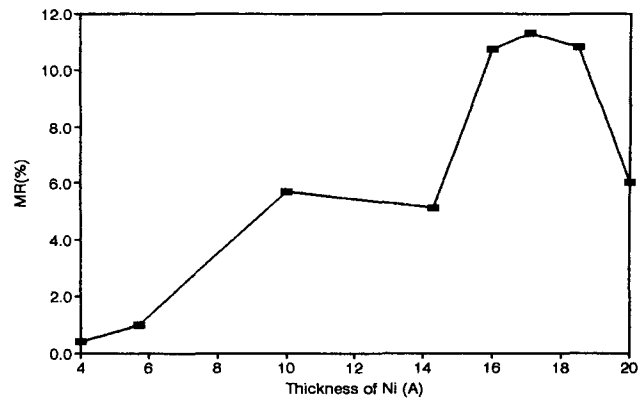


Fig. 1. Dependence of magnetoresistance on Ni thickness

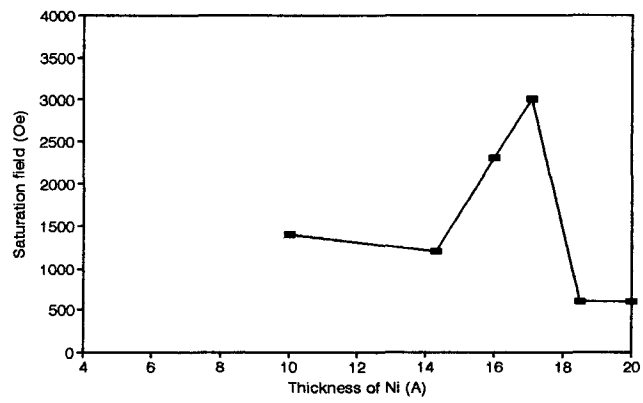


Fig. 2. Dependence of saturation field on Ni thickness

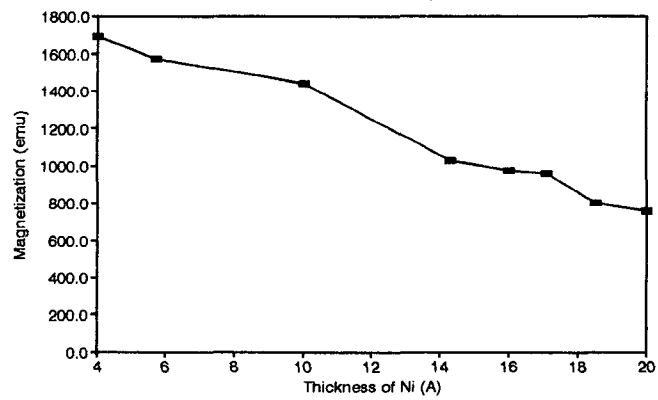


Fig. 3. Dependence of magnetization on Ni thickness