

NiFe/Cu 다층박막에서 기저층의 두께와 층수에 따른 자기저항 특성

단국대: 박창만* 이기암
상지대: 황도근 이상석

Effects of buffer layer and layer number on Magnetoresistance in NiFe/Cu multilayers

Dankook Univ. C.M. Park, K.A.Lee
Sangji Univ. D.G.Hwang, S.S.Lee

1. 서론

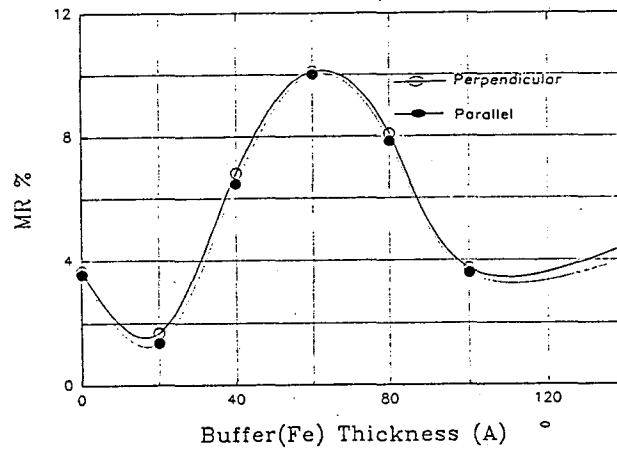
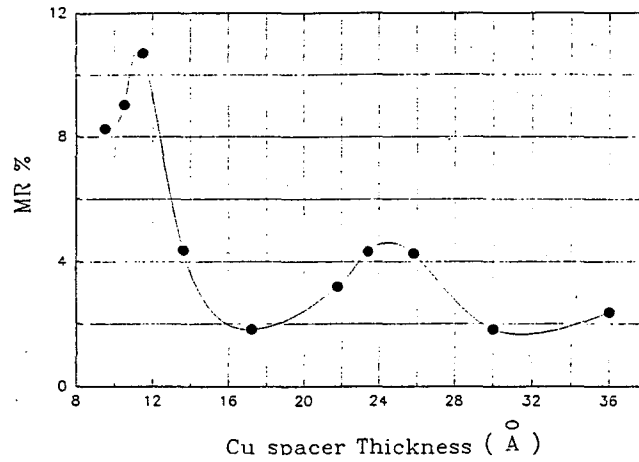
Co/Cu 다층박막에서 Fe기저층에 대한 연구는 활발히 이루어져 Fe가 50Å 일 때 자기저항 변화율이 최대 값을 보이며 기저층에 의해 반자성적 결합 구조가 평탄해짐을 발표하였다[1,2]. NiFe/Cu 다층박막에서도 Fe 기저층에 대한 자기저항비가 50Å-60Å 일때 최대 값을 보였다. 그러나 Sugita의 결과는 자기저항비의 증가가 기저층에 의한 표면 거칠기 영향보다 (200)방향의 결정성장에 의해 나타남을 발표했다[3]. 본 연구에서는 이와 같은 기저층의 영향에 대한 문제점과 적은 층수에 대한 기저층 영향을 설명하기 위해 NiFe/Cu에서 기저층 두께와 층수에 따른 자기저항 및 표면구조를 연구하였다.

2. 실험방법

본 실험은 dc magnetron sputtering 방법으로 다층박막을 만들었다. Target은 직경 3in. 크기이고, 기판은 Coming 7059를 사용하였으며, 층의 두께는 crystal sensor로 측정하였다. 초기 진공도는 1×10^{-6} torr이하이며, 증착시 기판 온도는 상온, Ar에 의한 진공도는 3.4×10^{-4} torr, 시편의 증착속도는 각각 1Å/sec를 유지하였다. Ni₈₁Fe₁₉/Cu 다층박막의 Cu두께에 대한 자기저항비를 조사하였다. 기저층의 영향은 140Å 까지 변화하였으며, 층수는 Fe₆₀/[NiFe₁₀/Cu₁₂]_x : X = 1-10, 15, 20을 변화하며 측정하였다. 또한 Fe₆₀/[NiFe₁₀/Cu₁₂]₂₀의 박막을 동시에 여러 시편을 제작하여 열처리 온도(100, 200, 250, 300, 350, 400, 450°C)에 따라 자기저항을 조사했다. 제작된 시편의 결정구조는 XRD를 이용 분석하였으며, 표면 구조는 Atomic Force Microscope를 이용하여 Error mode에서 측정하였다. 자기저항곡선은 four-terminal 방식으로 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

기저층의 두께에 대한 자기저항 비는 Fe 60Å에서 최대 값인 10.5%를 얻었으며 Atomic force microscopy의 실험 결과 Fe 20Å일때 보다 표면 거칠기가 향상됨을 조사하였다(그림1). Cu두께에 대한 자기저항 비는 대략 11Å에서 최대 값인 11%를 얻었으며, 24Å근처에서는 두 번째 피크인 4.7%의 자기저항 값을 얻었다.



4. 참고문헌

1. B. Dieny, J. Magn. Magn. Mater. 136 (1994) 335.
2. T.Dei, R.Nakatani, Y.Sugita, Jpn.J.Appl.Phys. Vol.32, 1097(1993)..
3. S.S.P.Parkin, etc., Phys.Rev.Lett. 64, 2304(1990).