

하이브리드 Ni-Au 다층나노선의 합성 및 특성연구

조문규^{1*}, 조진우^{1,2}, 민지현³, Tian Xing Wang³, 김영근³

¹고려대학교 마이크로나노시스템공학과

²한국전자부품연구원(KETI)

³고려대학교 신소재공학과

1. 서론

전기도금은 오래 전부터 많은 연구와 실례가 많은 분야이다. 현대에 와서 Nano-tech.가 발달하면서 Top-down 방식과 Bottom-up 방식에서의 많은 발전이 있었다. Top-down 방식은 어떤 bulk 물질로부터 출발하여 기능성을 부여하기 위해 조각하는 기술이다. 즉, 물리적인 방법이다. 하지만 소자의 크기가 작아질수록 Top-down 방식은 기술의 한계에 다다르고 있다[1]. 그리하여 그에 대한 방안으로써 '아래에서 위로'란 뜻의 Bottom-up 방식의 기술이 각광을 받고 있다[2]. 이는 화학적 방법으로써 전기도금이 그 예이다. 이는 고순도의 박막을 경제적인 비용으로 제조할 수 있을 뿐만 아니라, 극미세 나노 구조에의 제작에도 적합하다. 이런 이유로, 거대자기저항(GMR) 효과가 관찰되는 자성체/비자성체 다층 박막구조[3], 합금박막구조 등의 연구가 활발히 진행되고 있다[4~5]. 이러한 가운데 본 연구는 자성체 중 하나인 Nickel과 생체적합적 재료인 Gold를 이용한 다층나노선(Nanowire)의 합성 및 미세구조 및 자기적 성질을 연구하였다.(그림 1참조)

2. 실험방법

(I) 실험장치

실험장치는 위의 Ni 박막에 사용된 자동도금조(Wafer Plating Machine)로서 같다.

(II) 시편준비

본 Ni 나노선 실험에서 사용한 substrate는 Whatman 사의 Anodisc 25(pore size=200 nm, 직경=25mm)와 Homemade nanotemplate(pore size=90 nm)를 사용하였다.

(III) 용액준비

Ni sulfate + Au cyanide potassium

(IV) 특성분석

주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, SEM), 투과전자현미경(Transmission Electron Microscope, TEM), X선 회절기(X-ray Diffractometer, XRD), 진동시료형 자력계(Vibrating sample magnetometer, VSM), 광학현미경(Optical Microscope)

3. 실험결과 및 고찰

주사전자현미경과 광학현미경으로 합성된 니켈나노선의 형태를 확인하였으며, 투과전자현미경에 의한 미세구조를 확인하였다. 더 나아가 진동시료자력계를 이용하여 전형적인 강자성체의 자기이력곡선(Hysteresis loop)을 분석하였다.

4. 결론

본 연구는 나노튜브를 이용한 전기화학방법을 이용하여 합성하였으며, 나노선 합성의 최적화된 조건을 도출하였다. 이와 같은 효과적인 합성방법을 통해서 자기적 성질을 지닌 니켈과 생체적합적인 재료인 금과의 혼성합성을 통한 바이오 분야에의 응용이 예상된다.

5. 참고문헌

- [1] P.S.Peeray, Nature 406, 1023 (2000).
- [2] C.M.Lieber, Sci.Am.2001, September, p 58.
- [3] 조지웅, 석사학위논문, 고려대학교 (2005).
- [4] W.S.Chwarzacher and D.S.Lashmore, IEEE Trans. Magn., 32, 3133 (1996).
- [5] Q.X.Liu, L.Peter, J.Toth, L.F.Kiss, A.Cziraki, and I.Bakoni, J. Magn. Magn. Mater., 280, 60 (2004).

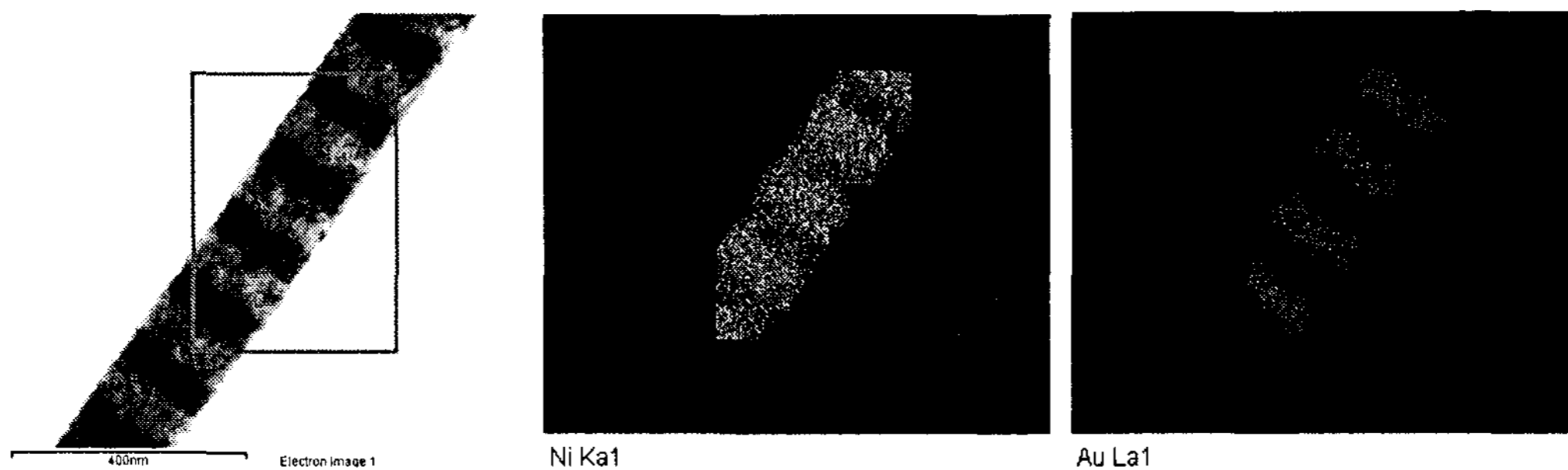


그림 1. Ni-Au 다층나노선의 morphology와 elemental mapping (by TEM).