

Anodic aluminum oxide membrane을 이용한 Co나노구조의 자기적 특성

연세대학교 초미세 표면 과학 연구 센터, 물리 및 응용물리 사업단 정영숙*, 이재용

Atomic-scale Surface Science Research Center and Institute of Physics and Applied Physics,

Yonsei University Y. S. Jung*, J.Lee

1.서론

최근 nanosize struture, nanoscopic wire, tubules에 대한 연구가 기초, 응용 분야에서 atomic,molecular²³ 그리고 metallic¹⁵ nanowire에 집중되고 있다. high aspect ratio을 갖는 나노구조는 magnetotrasport,magnetoresistance에서의 성질이 작은 크기⁶⁻¹²와 관계한다는 것이 증명되었다. 여러 그룹에서 template synthesis 방법에 의한 나노구조 제조를 발표하고 나노구조의 magnetization 방향이 나노구조 방향에 평형하고,bulk에 비하여 coercivities, remenant magnetization¹³⁻¹⁵이 증가한다는 것이 나타났다. 우리는two-step anodization으로 anodic aluminum oxide membrane을 제조하고 이 membrane에 Co나노구조를 성장시켜 보자력, 자기이방성의 자기적 특성을 연구할 것이다.

2.실험 방법

n-type Si 기판 위에 e-beam evaporation 방법으로 Al 5000Å을 성장하였다. Al 표면을 TC. 아세톤으로 전처리한 후 two-step anodization 과정을 이용하여 anodic aluminum oxide (AAO) membrane을 제조한다. 전해용액으로는 0.3 M 옥살산을 사용하였다. anodization 시간과 가해진 전압을 달리하여 pore 직경을 변화시켰다. scanning electron micrograph (SEM)를 통하여 image를 관찰하였다. 이들 AAO를 이용하여 UHV (1×10⁻⁹torr) chamber에서 thermal evaporation 방법으로 Co 나노구조를 성장한다. Co 나노구조의 배열상태를 확인하기 위하여 SEM을 사용할 것이다. Co 나노구조의 성장방향를 관찰하기 위해 ex-situ glancing angle X-ray diffraction (GXRD)을 측정할 것이다. 일정한 직경을 갖는 Co 나노구조의 길이에 따른 보자력 등 자기적 특성과 고정된 길이에 대한 직경의 변화에 따른 자기 이방성, 보자력 등의 자성을 magneto-optic kerr effects (MOKE)를 사용하여 연구할 것이다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig. 1 AAO표면의 SEM image

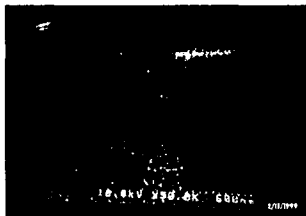


Fig. 2 AAO단면의 SEM image



membrane에서 aluminum과 AAO는 색깔 변화로 확인할 수 있었다. SEM image에서 pore의 직경이 50 50 50 50 nm.길이가 4000Å 정도 되었다.

4.결론

AAO membrane의 직경이 일정함을 알 수 있었고 대체적으로 크게 자람을 알 수 있었다. 이 membrane을 이용하여 Co나노구조를 성장시켜 보자력의 변화등을 연구할 것이다.

5.참고문헌

- ¹A. Yazdani, D. M. Eigler, and N. D. Lang, *Science* **272**, 1921 ~1996!.
- ²M. A. Reed, C. Zhou, C. J. Muller, T. P. Burgin, and J. M. Tour, *Science* **278**, 252 ~1997!.
- ³L. A. Bumm, J. J. Arnold, M. T. Cyan, T. D. Dunbar, T. P. Burgin, L. Jones II, D. L. Allara, J. M. Tour, and P. S. Weiss, *Science* **271**, 1705 ~1997!.
- ⁴J. L. Costa-Kraenger, N. Garcia, and H. Olin, *Phys. Rev. Lett.* **78**, 4990 ~1997!.
- ⁵A. Sugawara, T. Coyle, G. G. Hembree, and M. R. Scheinfein, *Appl. Phys. Lett.* **70**, 1043 ~1997!.
- ⁶T. M. Whitney, J. S. Jiang, P. C. Searson, and C. L. Chien, *Science* **261**, 1316 ~1993!.
- ⁷M. Shiraki, V. Wakui, T. Tokushima, and N. Tsuya, *IEEE Trans. Magn. MAG-21*, 1465 ~1985!.
- ⁸B. K. Pradhan, T. Kyotani, and A. Tomita, *Chem. Commun.* ~Cambridge! **1999**, 1317 ~1999!.
- ⁹K. Ounadjela, R. Ferre, L. Louail, J. M. George, J. L. Maurice, L. Piraux, and S. Dobois, *J. Appl. Phys.* **81**, 5455 ~1997!.
- ¹⁰D. Al Mawalawi, N. Coombs, and M. Moskovits, *J. Appl. Phys.* **70**, 4421 ~1991!.
- ¹¹V. M. Fedosyuk, O. I. Kasyutich, and W. Schwarzacher, *J. Magn. Magn. Mater.* **198-199**, 246 ~1999!.
- ¹²J. M. Garcia, A. Asenjo, J. Vela, D. Garcia, M. Vaquez, P. Aranda, and E. Ruiz-Hitzky, *J. Appl. Phys.* **85**, 5480 ~1999!.
- ¹³K. Liu, N. Nagodawithana, P. C. Pearson, and L. C. Chien, *Phys. Rev. B* **51**, 7381 ~1995!.
- ¹⁴A. Biondel, B. Doudin, and J. Ph. Ansermet, *J. Magn. Magn. Mater.* **165**, 34 ~1997!.
- ¹⁵L. Piraux, S. Dubois, E. Ferain, R. Legras, K. Qunadjeda, J. M. George, J. L. Maurice, and A. Fert, *J. Magn. Magn. Mater.* **165**, 352 ~1997!.