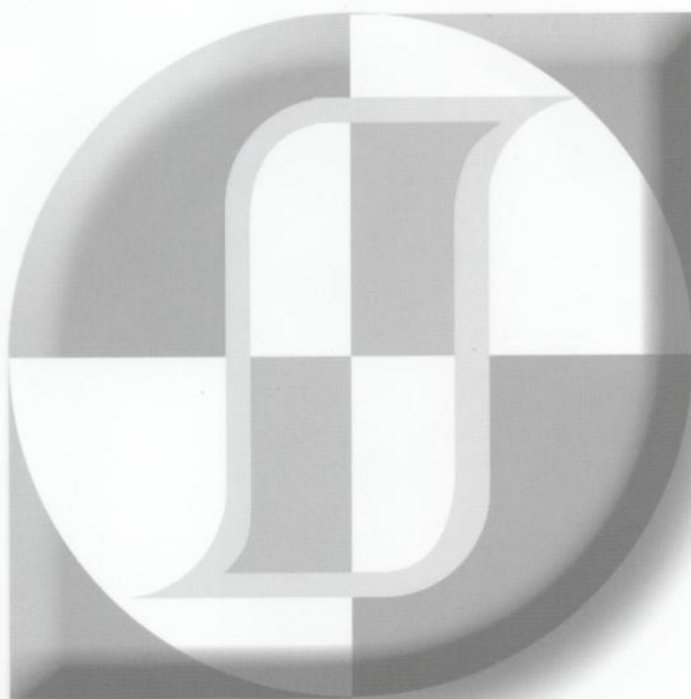


한국자기학회 2010년도 임시총회 및 하계학술연구발표회

KMS 2010 Summer Conference

논문개요집



일시 2010. 6. 10(목) ~ 6. 12(토)

장소 호텔인터불고 원주

주최 한국자기학회

Digests of the KMS 2010 Summer Conference
The Korean Magnetics Society

다공성 알루미늄 산화 막 상에 증착된 Ni 박막의 성장 및 자기적 특성 연구

송아리*, 박영옥, 이호진, 김대환, 류상희, 김철성, 고태준
국민대학교, 물리학과, 서울 성북구 정릉동 861, 136-702

1. 서론

최근 자성체를 이용한 나노 구조체 제작에 많은 연구가 진행되어오고 있다. 그 중 자성을 갖는 나노 점 어레이의 경우 데이터 저장 매체로서의 응용 가능성에 많은 관심이 모이고 있으나 나노 점의 크기 감소에 따른 superparamagnetic 현상의 발현은 자기적 특성의 응용에 큰 제한을 두게 된다. 자기 구조체에서 나타나는 이러한 문제점들을 해결하고자 나노 점의 대안으로 다공구조를 지닌 자성 anti-dot 박막에 관한 연구가 시도 되어 오고 있다. 양극산화 조건에 따라 기공구조를 쉽게 조절할 수 있는 다공성 알루미늄 산화 막은 이러한 anti-dot 나노 구조체의 제작과 연구에 적합하며 본 연구에서는 다공성 알루미늄 산화 막을 기판으로 이용하여 자성 Ni 박막을 증착한 후 산화 막 표면에서의 성장과 자성 Ni anti-dot 구조가 지닌 자기적 특성을 조사하였다.

2. 실험방법

옥살산 전해용액 하에서 알루미늄 막을 이차 양극 산화시켜 균일한 기공구조를 갖는 알루미늄 산화 막을 생성하였다. 이를 기판으로 사용하여 10 nm 와 100 nm의 두께를 지닌 Ni 박막을 상온에서 열진공증착장비를 이용하여 증착시켰다. 증착 후 500 °C에서의 열처리를 통한 온도에 따른 박막 표면 구조 변화와 이에 따른 자기적 특성 변화를 field-emission scanning electron microscope와 vibrating sample magnetometer를 이용하여 관찰하였으며 기판 구조에 따른 영향을 비교하기 위해 기공구조를 갖지 않는 SiO₂ 기판에서도 동일 조건으로 증착 및 열처리 과정을 거쳐 비교 연구하였다.

3. 실험결과 및 토의

Field-emission scanning electron microscope를 통해 다공성 알루미늄 산화 막 기판 상에 상온에서 증착된 Ni 박막의 성장은 Fig 1. (a)와 (b)에 나타난 바와 같이 기공 구조를 따라 박막이 증착되어 있음을 알 수 있다. 이와 달리 Fig 1. (e)와 (f)에서 보인 바와 같이 SiO₂ 기판에서는 작은 결정들이 불규칙적으로 성장함을 보였다. 증착 된 박막을 열처리 할 경우 SiO₂ 기판 위에 증착된 Ni 박막의 표면 구조에는 변화가 없었으나(Fig 1. (g), (h)) 기공 구조를 갖는 다공성 알루미늄 산화 막 기판 상에서는 결정들 사이의 coalescence 현상을 통해 입자 크기의 증가와 균일한 Ni 자성 입자어레이가 형성 되는 것을 관찰할 수 있었다.(Fig. 1 (c), (d)) Vibrating sample magnetometer를 통해 살펴 본 증착된 박막들의 자성 특성은 열처리 후 박막 표면의 구조 변화에 의존하는 것을 확인 할 수 있었다. 다공성 알루미늄 산화 막 기판 상에 증착된 Ni 박막의 경우 열처리 후 약 3 배정도의 coercivity 값의 증가를 확인 할 수 있었으며 이는 열처리 후 나타난 박막 표면의 변화에 기인한 것으로 사료된다. SiO₂ 기판 상에 증착된 Ni 박막의 coercivity 값은 열처리 전후 큰 변화를 나타내지 않았으며 이것은 표면 구조상에 열처리 전후 큰 변화가 없었다는 사실과 일치한다. 이를 통해 다공성 알루미늄 산화 막 기판 상에 나타나는 표면의 구조적 특성이 증착된 Ni 자성 박막의 자기적 특성에 영향을 미침을 확인할 수 있다.

그림 1. 400 nm 폭의 나노선에서 여러 자기장에 의한 자구벽 속도의 분포

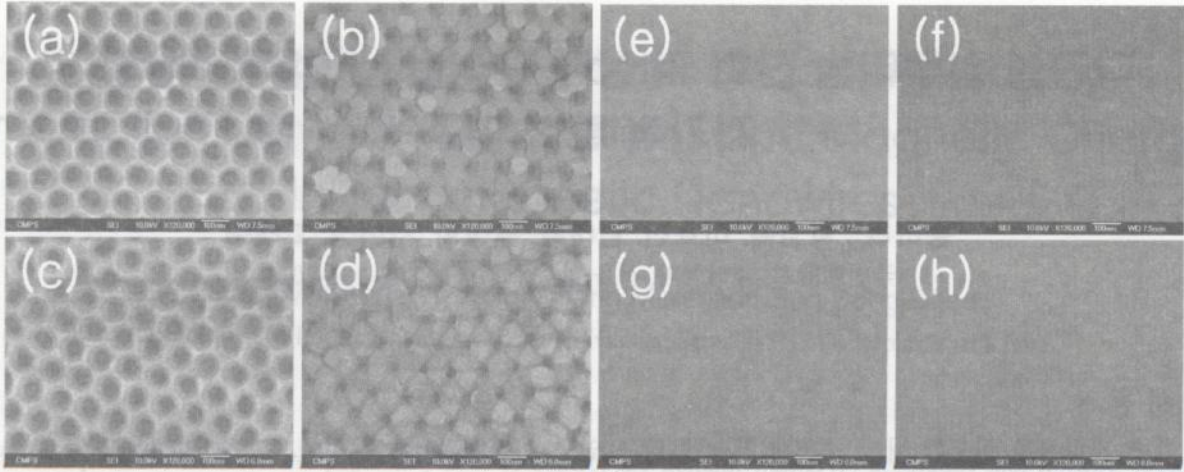


Fig. 1. Scanning electron micrographs of room-temperature deposited Ni films on AAO with thickness of 10 nm (a) and 100 nm (b), and on SiO₂ with thickness of 10 nm (e) and 100 nm (f). Also, the surface morphologies of the films after thermal annealing at 500°C are shown in (c) for 10 nm on AAO and (g) on SiO₂, and in (d) for 100 nm on AAO and (h) on SiO₂.

1. 사
고
구벽
따라서
구는
한 번
2. 실
본
이방성
3 μm
나노선
이 형
폭을
3. 실
자
운동을
이 때
하고자