

퍼멀로이 박막의 자기적 특성에 미치는  
타겟 제조조건에 영향

서울대학교                      김 현대\* 김 상주  
한국과학기술연구원          한 석희 김 회중 강 일구  
삼성종합기술원                김 인용

The Effects of Target Manufacturing Conditions on the  
Magnetic Properties of Permalloy Thin Films

Seoul National University                      H. T. Kim\* S. J. Kim  
Korea Institute of Science and Technology    S. H. Han H. J. Kim I. K. Kang  
Samsung Advanced Institute of Technology   I. E. Kim

### 1. 서론

스퍼터링 방법에 의해 원하는 조성과 구조 및 자기적 특성을 가진 박막합금을 제조하는 것은 스퍼터링 공정에 있어 가장 기초적이고도 중요한 사항이다. 이 방법에 의해 박막을 제조할 경우 박막의 조성, 증착속도 및 여러 물리적 특성들은 투입전력, 이온화가스압력 등과 같은 스퍼터링 조건 뿐만 아니라 타겟의 제조조건에 따라 영향을 받게 된다. 따라서 본 연구에서는 Ar 압력과 투입전력을 변화시켜 퍼멀로이 박막을 제조할 때 타겟의 제조조건에 따른 퍼멀로이 박막의 특성 변화를 체계적으로 고찰해 보고자 한다.

### 2. 실험방법

본 실험에서 사용한 스퍼터링 장치는 고주파 2극 마그네트론 방식으로 up-sputtering형이다. 타겟은 직경 100 mm인 퍼멀로이 타겟으로 자체제작하였다. 타겟의 제조조건은 냉간압연 후 각각 450, 530, 650 및 750 °C에서 1 시간 열처리하고 공냉하였다. 기판은 (100) Si wafer를 사용하였으며 박막에 일축자기이방성을 부여하기 위해 기판에 영구자석을 설치하여 자장 중에서 1 μm의 막을 성장하였다. 박막의 두께는 surface profiler로, 조성은 WDS 및 AES로 분석하였고 보자력은 VSM으로, 투자율은 8자 코일방법으로 측정하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

퍼멀로이 박막에서 Ar 압력에 따른 Ni의 질량비의 변화(Ni wt%)는 Ar 압력이 증가함에 따른 Ni wt%의 변화 거동은 각 타겟에 따라 차이는 있으나 전체적으로 감소하여 20 mTorr에서 타겟의 조성값으로 접근하고 있다. Ar 압력에 따른 Ni wt%의 이러한 변화는 각 타겟의 미세구조의 변화와 함께 스퍼터된 원소가 방전공간을 이동 할 경우 다른 입자와의 충돌 산란의 정도, 기판에서의 재증발 효과 및 타겟 표면에서의 조성변화 효과등에 기인하는 것으로 생각된다.

퍼멀로이 박막에서 Ar 압력에 따른 보자력의 변화는 각 타겟의 제조조건에 따라 차이는 있으나 전반적으로 1 ~ 5 mTorr에서 최소의 보자력을 나타내었다. Ar 압력에 따른 이러한 보자력의 변화는 박막내의 조성 변화와 더불어 잔류용량의 변화에 기인한다고 생각된다.

### 4. 결 론

스퍼터링 방법으로 박막을 제조 할 경우 박막의 조성 및 자기적 특성 등은 타겟의 제조조건에 따라 큰 차이를 나타냈으며, 이는 타겟의 미세구조 및 스퍼터입자의 증착거동의 차이에 기인된 것으로 고찰되었다.

### 5. 참고문헌

- [1] W. L. Patterson and G. A. Shirn ; J. Vac. Sci. Technol., 4, 343 (1967)
- [2] S. Hayakawa and K. Wasa ; 薄膜化技術, 共立出版株式會社, 1982, p91