

C 2

RF 마그네트론 스파터링에서 스파터링 조건이 천이금속 박막의 증착속도에 미치는 영향

한국과학기술연구원 한석희* 김희중 강일구

Influence of Sputtering Condition on the Deposition Rate
of Transition Metal Thin Film in RF Magnetron Sputtering

Korea Institute of Science and Technology S. H. Han, H. J. Kim, I. K. Kang

1. 서 론

Fe, Co 등의 강자성 천이금속들을 기본재료로 하여 자성박막재료를 제조할 경우 가장 기본적인 특성 중의 하나가 증착속도이다. 본 연구에서는 RF 마그네트론 스파터링 방법을 이용하여 박막을 제조할 경우 투입전력, Ar압력, 기판-타겟간의 거리, 기판자장 등 스파터링 조건과 타겟의 구성 원소에 따른 박막의 증착속도의 변화를 고찰하고자 하였다.

2. 실험 방법

박막의 제조에는 2극 RF 마그네트론 스파터링 장치가 사용되었으며, 타겟은 직경 100 mm, 두께 3 mm의 천이금속 원판을 사용하였다. 이온화가스로는 Ar을 사용하였고 박막의 두께는 surface profiler로 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림1은 Ar압력 2 mTorr, 기판-타겟간의 거리 6 cm일 때 Co, Co-Nb-Zr, Fe 및 Cr타겟에서의 투입전력에 따른 증착속도의 변화를 나타낸 것이다. 투입전력의 증가에 따라 거의 직선적으로 증착속도가 증가하며 이 조건하에서 타겟 종류에 따른 증착속도는 Cr>Co>Co-Nb-Zr>>Fe 순으로 나타났다. Fe가 다른 천이금속에 비해 증착속도가 현저히 낮은 것은 Fe타겟에 의한 자장 차폐효과로 거의 마그네트론 스파터링 효과가 나타나지 않기 때문이다.

그림2는 투입전력 100 W, Ar압력 2 mTorr 하에서 기판-타겟간의 거리를 3-6 cm로 변화시켰을 때 Fe, Co 및 Co-Nb-Zr 박막의 증착속도 변화를 나타낸 것이다. 모두 기판-타겟간의 거리가 증가함에 따라 증착속도는 거의 반비례하여 감소하고 있다.

기판자장의 효과를 보면 기판자장이 Fe에서는 항상 증착속도를 증가시키는데 반해, Co 및 Co-Nb-Zr에서는 기판-타겟간의 거리가 4 cm 이하일 때는 증착속도를 증가시키지만 거리가 그 이상으로 될 때에는 오히려 증착속도를 감소시킨다. 이것은 기판-타겟간의 거리가 가까우면 기판자장에 의해 증가된 Ar^+ 이온이 타겟으로 이동해서 증착속도를 증가시키지만 거리가 멀면 기판자장에 의해 생성된 Ar^+ 이온이 타겟으로 이동하기가 어렵고 오히려 이 Ar^+ 이온들이 기판쪽으로 이동하는 스파터 입자들을 산란시키거나 박막에서의 재증발 효과로 인해 증착속도가 감소하는 것으로 생각된다.

4. 결 론

RF 마그네트론 스파터링 방법에 의해 여러 종류의 천이금속 박막을 제조하였을 때 스파터링 조건과 기판자장에 의한 박막의 증착속도의 변화를 조사한 결과 방전공간에서의 자장의 분포와 크기 등에 의하여 위 현상들을 설명할 수 있었다.

5. 참고 문헌

- ① 강일구 등 : MOST 보고서, U 6758 (1990)

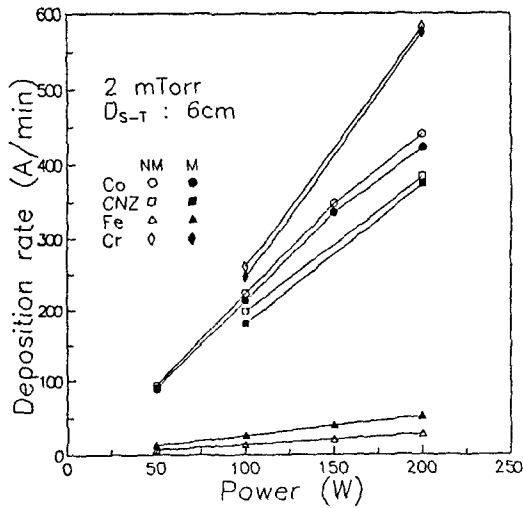


Fig.1 Dependence of the deposition rate on the input power

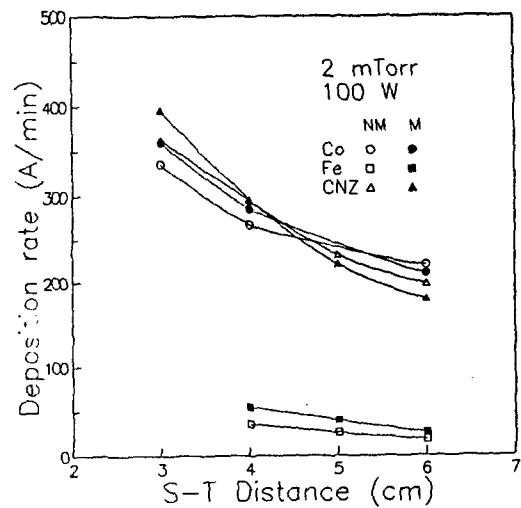


Fig.2 Dependence of the deposition rate on the distance between substrate and target