

### 금속 스퍼터링 막의 두께와 공정 변수에 따른 내부응력 변화

## The change of internal stress of metal sputtering films with film thickness and deposition parameters

송영식<sup>a\*,c</sup>, 임태홍<sup>a</sup>, 이재호<sup>b</sup>, 김종렬<sup>c</sup>

<sup>a\*</sup>한국생산기술연구원 표면처리연구실용화그룹(E-mail:[yssong@kitech.re.kr](mailto:yssong@kitech.re.kr)),

<sup>b</sup>홍익대학교 신소재공학과, <sup>c</sup>한양대학교 금속재료과

**초 록:** 스퍼터링에 의한 박막의 형성에서 박막의 박리나 기판의 휨은 박막내의 내부 응력과 깊은 관련이 있다. 특히 Ti/TiN구조로 많이 사용되는 TiN은 반도체 barrier 층으로 사용이 되기도 하며 하드 코팅 재료로도 많은 연구가 이루어지고 있다. 특히 TiN에 존재하는 높은 압축응력은 연성기판재나 무른 금속재질의 기판을 휘게도 하며, 심할 경우 박막의 박리 현상이 자주 관찰된다. 이렇게 높은 스트레스를 제어하기 위한 기초 연구로 다양한 금속층 박막의 스트레스와 완화시키기 위한 공정 조건 및 스트레스 특성을 확인하였다.

### 1. 서론

스퍼터링 등의 진공 박막 증착공정은 박막의 형성과 평가의 과정을 거치며 이때 박막의 안정적인 상태를 유지하는 것이 매우 중요하나 심한 스트레스나 밀착력의 저하로 인해 박막의 안정성과 디바이스로서의 작동성능에 영향을 주기도 한다. 본 연구에서는 금속 스퍼터링시의 박막의 스트레스 거동을 살펴보았다. 단일 막으로서의 안정성이 다층박막으로 성장시에 변화가 수반되기도 하며, 다층박막내에서도 공정조건별로 다른 양상을 보이기도 한다. 특히 재료의 종류에 따라서는 다양한 인장응력과 압축응력의 차이를 만들어내며 이들 재료로서 Ti/TiN 등의 구조와 Cu 등의 재료별 특성도 관찰하였고 공정 조건별 박막의 스트레스 변화를 살펴보고자 하였다.

### 2. 본론

DC 스퍼터링에 의하여 금속 및 폴리머 시편에 대한 다양한 스퍼터링 박막을 형성하였고 그 스트레스를 측정하여 비교하였다. 박막의 두께가 스트레스에 영향을 주나 두께외에 스트레스를 조절할 수 있는 공정조건을 확인하였고, 이를 적용하여 다층박막의 스트레스 제어가 가능함을 확인하였다. 스퍼터링 공정 변수로는 타겟 파워, 압력, 시간 등이었다.

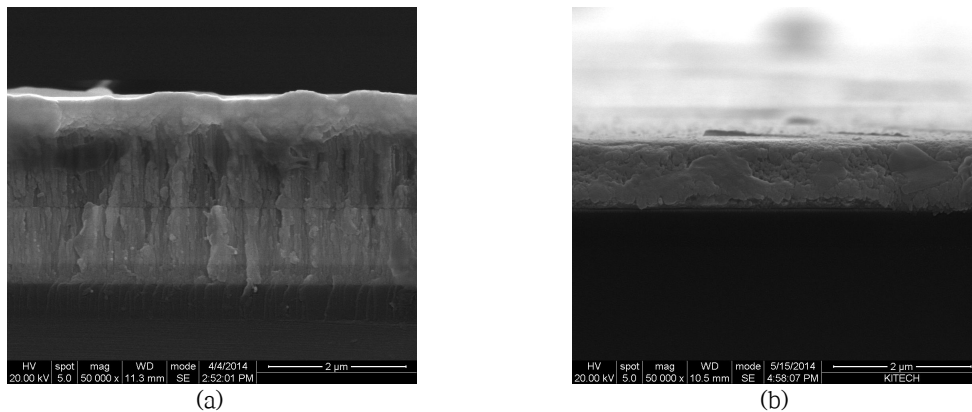


Fig. 1. 스퍼터링된 금속 박막의 두께 변화 (a : 2.7μm, b : 1μm)

### 3. 결론

하드코팅 및 디바이스에 적용되는 금속 박막의 스트레스 변화를 관찰하였다. 공정조건에 스트레스는 민감하게 변하였고, 두께와 스트레스의 관계 및 조절하는 과정을 확인하고자 하였다.