

## 빛각 증착법을 이용한 스퍼터링 공정조건에 따른 TiN 박막의 빛각형상 및 특성 연구

### Properties of TiN films prepared by oblique angle deposition using various sputtering conditions

송민아\*, 양지훈, 정재훈, 김성환, 정재인

\*포항산업과학연구원 융합소재연구본부 (E-mail: [nassong@rist.re.kr](mailto:nassong@rist.re.kr))

**초 록:** 빛각 증착은 입사 증기가 기판에 수직하게 입사하는 일반적인 공정과는 다르게 증기가 기판의 수직선과  $0^\circ$  이상의 각을 갖는 증착 방법을 의미한다. 본 연구는 공정 압력이 비교적 높은 스퍼터링 공정에서 빛각 증착을 실시하여 코팅층의 구조제어가 가능한지를 확인하였다. 본 연구에서는 조직의 치밀도 향상을 통한 특성 향상을 위해 TiN 박막을 제조함에 있어서 빛각 증착 기술을 응용하여 단층 및 다층 피막을 제조하고 그 특성을 비교하였다.

#### 1. 서론

본 연구에서는 조직의 치밀도 향상을 통한 특성 향상을 위해 TiN 박막을 제조함에 있어서 빛각 증착 기술을 응용하여 단층 및 다층 피막을 제조하고 그 특성을 비교하여 얻어진 결과를 바탕으로 더욱 다양한 조건에서 TiN 코팅에 응용 가능한 다양한 빛각 증착의 Structure Engineering 이 가능함에 따른 박막 성능향상에서 많은 장점을 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

#### 2. 본론

스퍼터 소스에 장착된 타겟은 6 “, 99.5% Ti 타겟을 사용하였고, Ar 가스 분위기에서 기판으로 사용된 Si(100) 위에 코팅하였다. 기판과 타겟 간의 거리는 10 cm 이며, 기판은 알코올과 아세톤으로 초음파 세척을 실시한 후 진공챔버에 장착하고  $\sim 2.0 \times 10^{-5}$  Torr 까지 진공배기를 실시하였다. 진공챔버가 기본 압력까지 배기되면 Ar 가스를 주입한 후 RF 파워에 약 300V의 전압을 인가하여 글로우 방전을 발생시키고 약 30분간 청정을 실시하였다. 기판의 청정이 끝난 후 다시  $\sim 2.0 \times 10^{-5}$  Torr까지 진공배기를 한 후 Ar 가스를 주입하여 TiN 코팅을 실시하였다. 빛각 증착을 위한 기판의 회전각은  $70^\circ$ ,  $80^\circ$  와  $-70^\circ$ ,  $-80^\circ$  이며, TiN 박막의 총 두께는 약 3.5 ~ 4  $\mu\text{m}$  로 유지하였다. 스퍼터링을 이용한 TiN 박막의 빛각 증착 코팅을 실시 하였으며, 공정조건에 따라 주상정이 자라는 모습과 기울어진 각도가 다른 rwh를 갖는 박막이 제조되는 것을 확인할 수 있었다. 빛각증착을 실시하는 중에 기판 홀더에 약 -100 V의 전압을 인가하면 인가하지 않은 막에 비해 치밀한 박막이 성장한다는 사실을 확인하였다.

#### 3. 결론

박막의 성능향상을 위하여 스퍼터 시스템에서 빛각 증착을 이용한 TiN 박막 형성을 실시하였다. SEM 단면 이미지에서 확인해본 결과 주상정이 자라는 형상이 공정 압력이 5 mTorr에서 2 mTorr로 낮아짐에 따라 상대적으로 치밀하면서 일정한 형태로 성장하는 것을 확인하였다. 본 연구를 통해 스퍼터링을 이용한 빛각 증착의 Structure Engineering 이 가능함을 확인하였으며 박막의 성능을 향상시키는 기술로서 응용 가능할 것으로 보인다.

#### 참고문헌

1. S.V. Kesapragada, D. Gall/Thin Solid Films 494, 234-239 (2006).
2. C.M. Zhou, D. Gall/Thin Solid Films 515, 1223-1227 (2006).