

빗각 증착으로 제조된 다층 TiN 박막의 특성

Properties of Multi Layer TiN Films Fabricated by Oblique Angle Deposition

정재훈*, 양지훈, 박혜신, 송민아, 정재인

*포항산업과학연구원 융합소재연구본부 (E-mail: jhung1982@rist.re.kr)

초 록: 질화 티타늄(Titanium Nitride)은 뛰어난 물리적 특성이 있어 내마모 재료의 표면처리 분야에 많이 사용되고 있다. 본 연구에서는 음극 아크 방전을 이용하여 빗각 증착을 실시하고 증착 시 기판에 bias 인가 여부에 따라 주상정의 방향성이 변하는 단층 및 다층의 TiN 박막을 제조하였으며 동일한 두께의 다양한 다층구조에서 경도의 증가를 확인하였다.

1. 서론

다양한 티타늄 화합물의 합성 방법중 음극 아크 방전법은 타 공정에 비해 높은 이온에너지, 이온화율을 가지고 있어 박막과 기판과의 밀착력이 좋고, 박막이 치밀하며, 증착 속도가 빠르다. 본 연구에서는 음극 아크 방전을 이용한 빗각 증착으로 코팅한 단층 및 다층 TiN 박막의 미세조직 변화와 그 물성을 평가하였다.

2. 본론

TiN 박막은 아크 소스에 장착된 99.5%의 Ti 타겟을 사용하여 아르곤과 질소 가스의 혼합 분위기에서 아크(cathodic arc) 방전법을 이용해 코팅하였다. 시편과 타겟 간의 거리는 30cm이며, 시편은 알코올과 아세톤으로 초음파 세척된 SUS를 사용하였다. 시편을 진공챔버에 장착하고 $\sim 10^{-6}$ Torr에서 시편에 bias (Plus : 400V)를 인가한 후 아크를 발생시켜 약 5분간 청정을 실시하였다. 아크청정이 끝나면 시편에 인가된 bias를 차단하고 코팅을 실시하였다. 경사 코팅을 위한 시편의 회전각은 45° 와 -45° 이며, 실험조건에 따라 코팅 공정에서 100V의 bias를 인가하였다. TiN 층의 총 두께는 약 $3\mu\text{m}$ 로 동일하게 코팅 하였다. 45° 단일층의 경우 0° 단일층보다 경도가 감소하나 zigzag 구조의 다층으로 갈수록 확연한 경도의 증가를 보였고 bias 인가를 통한 수직층이 포함될 경우 가장 뛰어난 경도 특성을 보였다.

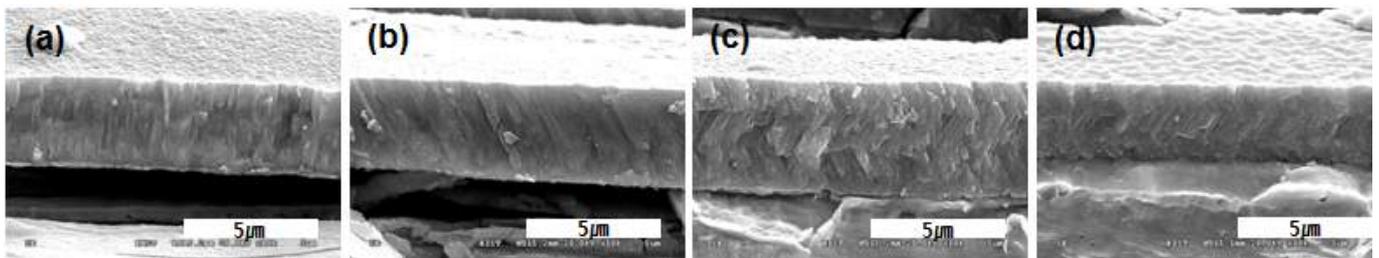


Fig. 1. 단층 / 다층 TiN 박막의 단면 형상

(a)단층(0°), (b)단층(45°), (c)다층(Multi-3), (d)다층(Multi-4)

3. 결론

다층 TiN의 경사 코팅과 코팅 시 bias 인가를 통해 박막의 미세조직 변화를 SEM 이미지를 통해 확인하였으며 증착 방식에 따라 경도, 탄성력 등의 물성 변화가 나타났다. 본 연구에서 얻어진 결과를 이용하여 다양한 형태의 박막구조 제어를 통한 물성변화가 가능 할 것으로 예상된다.

참고문헌

1. B.K. Tay et al, Surf. Coat. Technol. 111, 229 (1999).
2. V.N. Zhitomirsky et al, Surf. Coat. Technol. 133-134, 114 (2000).
3. C.Mirguet et al, Micron 37, 442(2006).