

TiMo 합금타겟을 이용하여 음극 아크 공정으로 제조된 TiMoN 박막의 기초실험 및 분석

김성환*, 양지훈, 변인섭, 정재인

포항산업과학연구원 소재이용연구그룹 (E-mail: eyeцент86@rist.re.kr)

초 록: 최근 공구산업은 산업 발전으로 특수합금들이 발달하면서 이를 가공할 수 있는 새로운 절삭공구소재들이 개발되어지고 있다. 또한 공구소재보다 코팅개발이 상대적으로 더욱 효과적이기 때문에 코팅 기술 개발이 활발히 진행되고 있다. 최근 일본에서는 새로운 코팅층 물질 개발보다는 기존의 코팅물질을 조합하거나 개량하여 성능을 향상시키는 추세이다. 또한 다기능 절삭 공구를 지속적으로 사용하는 추세에 따라 공구설계의 새로운 솔루션이 요구된다. 예를 들어 TiN 코팅과 추가 요소를 합금하면 효과적인 경도, 내마모성 등을 향상시키며, TiAlN, TiSiN 등을 예로 들 수 있다. 반면, 기존 TiN에 Mo가 첨가된 TiMoN 박막은 특성화하기 위한 노력이 매우 제한적이었다. Mo가 함유된 코팅층의 특징은 낮은 마찰 계수를 갖는다. 이는 Mo이 공기중의 산소와 반응하여 MoO₃를 형성하기 때문이다.

본 연구에서는 TiMo합금 타겟을 음극 아크 증착공정을 이용하여 기초실험을 진행하고 분석평가를 진행하였다. 공정조건은 본 실험실에서 도출한 TiN의 기본공정조건을 바탕으로 기초실험을 진행하였으며, 시편은 스테인리스 강판(SUS304)을 사용하였다. 기초분석은 SEM, EDS, XRD, 초미소경도를 이용하였다.

처음 TiMo합금 타겟을 이용하여 기초실험과 분석을 진행한 결과 TiN과 비슷할 것으로 예상한 것과는 다른 결과가 관찰되었으며, 최적화 된 공정도출을 위한 향후 실험을 계획중이다.

빗각 증착으로 제조된 TiN 박막의 스트레스 특성 연구

변인섭*, 양지훈, 김성환, 정재인

포항산업과학연구원 소재이용연구그룹 (E-mail: bis1017@rist.re.kr)

초 록: TiN 박막은 음극 아크 증착(Cathodic Arc Deposition) 방법을 이용하여 단층과 빗각 증착(Oblique Angle Deposition; OAD)으로 다층 박막 제조하여 잔류응력 변화에 대해서 확인하였다. 타겟은 99.5% Ti이고, 기판은 Si wafer를 사용하였다. 기판과 타겟 간의 거리는 29cm이며, 기판을 진공챔버에 장착하고 $\sim 2.0 \times 10^{-5}$ Torr 까지 진공배기를 실시하였다. 진공챔버가 기본 압력까지 배기되면 Ar 가스를 주입한 후 약 800V의 전압을 인가하여 약 30분간 청정을 실시하였다. TiN 박막은 Ar와 N₂ 가스를 주입하여 코팅하였으며 모든 박막의 두께는 약 1 μ m로 고정 하였다. 공정 변수는 기판 인가 전압 이었다. 음극 아크를 이용하여 제조된 TiN 박막은 공정 조건에 따라 잔류응력 변화가 확인되었다. 바이어스를 인가한 단층 박막이 인가하지 않는 박막 보다 잔류응력이 약 1 GPa 증가하였다. 빗각 증착으로 코팅한 다층 박막의 잔류응력은 약 3.4 GPa로 빗각을 적용하지 않은 단층의 코팅 박막 보다 약 2-3 GPa의 잔류응력 감소가 있었다. 이는 빗각구조가 박막의 잔류응력을 감소시키는데 영향을 미친 것으로 판단된다. 본 연구를 통해 얻어진 결과를 바탕으로 빗각 증착을 활용하여 박막의 잔류응력 제어가 가능할 것으로 보인다.