TiN/NiTi 2층형 박막의 두께 변화에 따른 물리적 특성 기초연구

변인섭*, 양지훈, 김성환, 정재인
포항산업과학연구원 소재이용연구그룹(E-mail:bis1017@rist.re.kr)

초 록: NiTi 형상 기억 합금은 형상기억 효과 (Shape memory effect) 또는 초탄성 효과 (superelasticity effect)를 나타낸다고 알려져 있다. 대표적으로 Ni:Ti 조성비가 1:1을 갖는 NiTi(니티놀) 합금은 형상기억 및 초탄성 효과가 우수하여 기계 가공 공정뿐만 아니라 우수한 내마모성을 요구하는 공구에 사용하기 적합하다. 하지만 NiTi 박막은 합금과 같은 Damping capacity를 가지고 있지만 비교적 낮은 물리적 특성을 가지고 있다. 본 연구에서는 NiTi 박막의 낮은 물리적 특성을 향상시키기 위하여 TiN과 NiTi의 2층형 박막을 제조하고 각 층의 두께 변화를 조절하여 특성 향상에 대한 기초연구를 진행했다. 타겟은 NiTi (Ni:Ti=48.2:51.8 at.%) 합금 타겟과 Ti 타겟을 사용하였고, 시편과 타겟 간의 거리는 약 10cm 이며, 시편은 기초분석을 위한 SUS304, 물리적 특성 평가를 위한 초경 을 사용하였다. 초경은 실제 공구에서 사용하고 있는 Co함량이 10% 함유된 시편은 선정했다. 시편 전처리는 알코올과 아세톤으로 세척을 실시한 후 진공챔버에 장착하고 ~ 10^{-5} Torr 까지 진공배기를 실시하였다. 기판 정청은 글로우 방전 방식으로 약 800 V 전압에서 30분간 실시했다. 공정 가스는 Ar와 N_2 혼합가스를 사용하였으며, UBM(Un-Balanced Magnetron) 스퍼터링 소스를 이용하여 2층형 박막을 제조했다. TiN과 NiTi 층의 두께 비율을 0.5, 1 그리고 2 로 변화시켜 코팅했으며, 박막의 총 두께는 약 ~3 ㎛ 이다. 기초분석은 FE-SEM을 통해 두께와 박막 비율을 확인 및 XRD 분석을 통해 박막 정성분성을 실시했다. 2층형 박막의 물리적 특성은 Nanoindentation test, AFM 및 ball on disc를 이용하여 평가했으며, 그 결과 두께 비율 변화에 따라 물리적 특성 변화가 나타남을 확인했다.

참고문헌

1. S. Momeni, W. Tillmann, Investigation of the self-healing sliding wear characteristics of NiTi-based PVD coatings on tool steel, Wear, 368-369 (2016) pp.53-59