SF-P008

N_2 분위기에서 RF magnetron sputtering 방법으로 증착된 TiN박막의 열처리 온도에 따른 내마모 특성 및 표면구조특성 분석

장부성[1], 이창현[1], 박창환[2], 김화민[2]*

[1]대구가톨릭대학교 전자전기공학과, [2]대구가톨릭대학교 신소재화학공학과

각종 부품의 내마모성 및 내식성을 개선하기 위해서 금속물질에 나노두께의 보호막층을 입혀 경도를 높이는 표면처리 기술이 개발되고 있다. TiN막은 기계적 경도, 내마모성 및 내식성이 우수하여 수없이 연구되어 왔으며 박막의 두께에 따라 다양한 색상표현이 가능하다는 연구도 진행되고 있다. 이러한 TiN 박막의 연구결과로 높은 경도와 강도를 요하는 절삭공구에 하드 코팅을 이용하여 높은 절삭력으로 고효율적인 작업환경을 조성할 수 있다.

기존에 연구되어 온 TiN박막은 Ar과 N2의 혼합가스 분위기에서 증착된 반면 본 실험에서는 영구자석을 이용한 고밀도 플라즈마로 높은 점착성과 균일한 박막 및 대면적 공정이 가능한 RF-magnetron sputtering방법을 이용하여 N2 분위기에서 TiN박막을 100℃~400℃의 온도범위에서 100℃간격으로 열처리 후 증착하여 비교실험을 하였다. 이와 같이 제작된 TiN박막을 XRD(X-ray Diffraction)를 사용하여 결정성을 확인한 결과 온도가 높을수록 (111)방향의 결정성장이 뚜렷하게 나타났으며 그 외 Scratch Test와 HM-220(Micro-vicker's tester)를 사용하여 경도특성을 확인하고 SEM(Scanning Electron Microscope), AFM(Atomic Force Microscope)를 이용하여 박막의 표면형상을 측정하였다. 이러한 측정 결과로 향후에는 높은 내마모성 및 초경도가 요구되는 절삭공구 및 경질표면코팅이 필요한 금속산업분야에 적용이 가능할 것이라 사료된다.

감사의 글: 본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2015년도 산학연협력 기술개발사업(No. C0350891)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

Keywords: TiN, Sputtering, 초경코팅, 내마모성

SF-P009

고주파 스퍼터링 방법으로 금속기판 위에 증착된 AlN박막의 질소가스 분압비에 따른 경도와 박막 표면의 배향성에 관한 연구

오지용[1], 이창현[1], 배 강[2], 진익현[2], 김화민[3]*

[1]대구가톨릭대학교 전자전기공학과 [2](주)미주테크 [3]대구가톨릭대학교 신소재공학과

최근 생산 장비의 발달로 인해 절삭공구, 전기전자 부품, 항공 및 자동차 부품 생산에 필요한 생산 장비의 수명연장, 고속 절단 및 고성능화가 중요시 되면서 우수한 내구성, 내마모성 및 고온 안정성을 갖는 기계부품 및 공구를 요구하게 되었다. 내마모성을 가지는 표면을 얻기 위해서는 TiN, TiC, AlN, Al2O3, CrN, ZrO2와 같은 경도 높은 물질을 증착하여 특성을 개선시키는 방법이 있다. 특히 AlN은 비교적 우수한 경도와 고온 안정성을 가지고 있어, 생산 장비의 고속 절단 및 반복되는 정밀 작업으로 인한 열충격과 마모를 완화시키는 역할을 하는 코팅재로 사용하기 적합하다.

본 실험에서는 RF-magnetron sputtering 방법을 이용하여 AlN 박막을 파워 150W, 질소가스 분압비에 따라 25%, 50%, 75%, 100%의 조건으로 금속기판 위에 증착하였다. 금속 기판 위에 제작된 AlN막은 XRD (X-ray Diffraction)을 사용하여 배향성을 확인하였고, HM-220 (Micro-vickers hardness tester)을 사용하여 AlN박막의 경도를 측정하였으며, SEM (Scanning Electron Microscope), AFM (Atomic Force Microscope)을 이용하여 표면의 구조와 거칠기를 측정하였다. 이 실험을 통하여 우수한 물성과, 치밀한 조직의 AlN박막이 고속 절삭 공구, 유공압 실린더, 베어링과 같은 금속부품의 코팅소재로 적용가능 할 것으로 기대된다.

감사의 글: 본 연구는 중소기업청의 기술혁신개발사업의 일환으로 수행하였음. [S2257660 , 유공압 실린더용 대면적 반응성 스퍼터링에 의한 고접착 고경도 복합 알루미늄 입체 코팅 기술개발]

Keywords: AlN, Sputtering, Wear resistance, Vickers hardness