

합금화된 단일타겟을 마그네트론 스퍼터를 이용하여 합성된 나노복합구조 Al-Ti-X-N (X=Si,Cu,Cr) 코팅의 기계적 특성

정덕형, 이한찬, 신승용, 문경일

한국생산기술연구원

산업 환경에서 친환경 및 에너지효율성을 중요한 조건이 되면서 고효율성 및 다기능을 가진 재료에 대한 연구가 활발히 진행 되고 있다. 특히 Al-Ti-N 코팅은 이미 경도 측면에서 우수 하여 고속 공구 부품에 널리 사용되고 있고 최근에 Al-TiN에서 Si 첨가는 40GPa이상의 고경도와 1000도 이상의 산화온도를 지닌 나노 혼합물 코팅을 형성 시키는 것으로 알려져 있다.

본 연구에서 Al-Ti에 Si, Cu, Cr 을 첨가하였을 때 코팅을 형성하였을 때 바뀌는 물성 변화를 확인하였다. 이러한 연구를 위해 Al-Ti 합금 조성 중 가장 우수한 것으로 알려진 60:40으로 타겟을 만들어 스퍼터 장비를 이용해 코팅을 형성하여 기초 실험을 진행하였다. 그 근거로 하여 3원계인 Si, Cu, Cr 을 첨가하여 각각의 단일 타겟으로 만들고 코팅을 형성하였다.

타겟과 코팅의 성분이 동일한지 확인하기 위해 EPMA분석을 하였고 그 결과 오차 범위 내에 동일한 것으로 확인하였다 . 또 내산화성 테스트를 위해 400도에서 1000도로 가열된 대기 중에 코팅 층을 1시간씩 노출시키는 공정을 통해 확인하였고 내식성 테스트는 SUS 304계열 위에 코팅을 하여 Potentiodynamic polarization scan 장비로 비교해 보았다. 표면경도는 3원계 코팅인 경우 질소비율이 증가할수록 30GPa ~ 35GPa까지 증가하였고 XRD 분석 결과와 비교 시 (111), (200) peak가 명확할수록 경도 값이 높은 것으로 확인하였다. 마모테스트 결과 3원계인 코팅 층이 dry상태에서 감소하는 경향을 보였다. 특히 0,26까지 감소한 Si 을 첨가한 코팅 층은 H/E지수도 좋아 마모트랙의 길이도 짧아 우수한 것으로 알 수 있었다. 이런 결과에서 보듯 3원소 이상 첨가 시 특성변화가 차이가 있다는 것을 알 수 있었다.

Keywords: 스퍼터, 합금 타겟, 나노복합구조 코팅