

AIP(Arc Ion Plating) 공법을 이용한 나노다층구조, 나노복합체 nc-AlCrN/a-Si₃N₄ 코팅막의 미세조직과 특성

Microstructural aspects and properties of nano multilayered nc-AlCrN/a-Si₃N₄ by AIP method

여기호^{a*}, 박지환^a, 홍정기^a, 문종철^a, 김남욱^a, 신의철^a, 유재무^a, 임성환^b 전영하^a

^{a*}(주)제이앤엘테크, ^b강원대학교 신소재공학과

나노복합체 박막은 비정질상 기반에 수 나노의 결정립이 미세하게 분포된 박막구조로 이중 이상의 물질을 미세 결정 구조 제어를 통해 고경도, 고온산화성 및 저마찰 등의 우수한 특성을 얻을 수 있어서 다이캐스팅 금형 및 고속도 공구의 코팅으로 많이 연구개발 되어 지고 있다. 본 실험에서는 12 wt.%의 Si이 함유된 AlSi 타겟과 99.5%의 순도를 가지는 Cr 타겟을 사용하여 AIP(Arc Ion plating) 공법으로 nc-AlCrN/a-Si₃N₄ 코팅막을 ϕ 20mm SKD61 합금강 위에 합성하였다. 최초 모재와 코팅막간의 접합력 향상을 위해 Cr target을 이용하여 Ar gas 분위기에서 bias를 인가하여 모재 활성화 및 건식 표면 클리닝을 진행하였으며, Nitrogen 분위기에서 AlSi와 Cr타겟을 동시 방전시 각각의 아크방전 전류 및 지그 rpm 제어를 통해 수 nm 미만의 nano multilayer 구조를 가지는 nc-AlCrN/a-Si₃N₄ 코팅막을 합성하였다. 합성된 nc-AlCrN/a-Si₃N₄ 코팅막과 모재간의 접합력은 scratch test 방법을 통해 분석하였고 지그 rpm에 따른 nano multilayer 코팅막의 미세구조 관찰을 위해 HRTEM(High Resolution Transmission Electron Microscope) 분석을 하였다. 그 결과 모재(SKD61)와 코팅막간의 접합력은 60N 이상의 높은 접합력을 가졌고 HRTEM cross view 분석시 5nm 미만의 nano multilayer 구조를 확인할 수 있었으며, plane view 분석시 5~10nm 크기의 나노복합 결정립을 관찰할 수 있었다.

나노복합체, AIP(Arc Ion Plating) nc-AlCrN/a-Si₃N₄,

1. T. Polcar, A. Cavaleiro, Materials Chemistry and Physics 129 (2011) 195
2. H. Curtins, Surface and Coatings Technology 76 (1995) 632
3. J. Soldan et.al., Surface & Coatings Technology 202 (2008) 3555