

CrN/CrAlN 초격자 박막의 미세구조 및 기계적 특성

변태준¹, 김연준¹, 이호영^{1,2}, 한전건¹, 신윤하³, 이영제³

¹성균관대학교 플라즈마 응용 표면기술 연구센터

²철원 플라즈마 신소재연구소

³성균관대학교 트라이볼로지 연구실

PVD 코팅으로 얻은 초격자 박막(superlattice thin film)은 초격자 주기 (bilayer thickness, λ)에 따라 미세구조 및 기계적 성질이 변화한다고 알려져 있다. 특히 λ 가 5에서 10 nm 일 때 우수한 기계적 특성을 가지며, 합성하는 재료의 성질에 따라 초격자 박막의 기계적 성질이 달라진다고 보고되고 있다. 이러한 성질의 초격자 박막은 자기적, 전기적, 부식 저항, 마찰 저항 용도 등으로 다양하게 이용되고 있다. 하지만 기계적 성질의 변화에 대한 여러 가지 이론이 제시되고 있지만, 아직 정확한 이해는 부족하다 [1-3].

본 연구에서는 hard / hard 한 성질을 가진 CrN / CrAlN 초격자 박막을 비대칭 마그네트론 스퍼터링 (Closed - Field Unbalance Magnetron Sputtering) 시스템을 이용하여 합성하였으며, λ 에 따라 미세구조와 기계적 특성의 변화를 관찰하였다. λ 는 기판의 회전 속도를 이용하여 제어하여 4.4 에서 44.1 nm 까지 성장시켰다. 박막의 결정구조 및 미세구조를 분석하기 위하여 고분해능 X선 회절 분석기 (HR-XRD)를 이용하였으며, 박막의 기계적 성질은 나노 인덴터와 ball on disk tester를 통해 분석하였다. CrN / CrAlN 초격자 박막은 λ 에 따라 28.77 GPa에서 31.97 GPa의 경도 값을 나타내었으며, 미세구조와 기계적 특성이 변화를 관찰할 수 있었다.

[참고문헌]

- [1] Gwang S. Kim, Sang Y. Lee, Jun H. Hahn, Sang Y. Lee, Surf. & Coat. Technol., 171(2003) 91
- [2] Philip C. Yashar, William D. Sproul, Vacuum, 55(1999) 179
- [3] Q. Yang, L.R. Zhao, R. McKellar, P.C. Patnaik, Vacuum