

Hybrid 코팅시스템에 의해 증착된 Mo-Si-N 코팅막의 합성 및 기계특성
Syntheses and mechanical properties of Mo-Si-N coatings
by a hybrid coating system

허수정*, 윤지환, 김광호
 부산대학교 재료공학과

1. 서론

Mo-N 코팅은 비교적 높은 경도뿐 아니라 낮은 마찰계수에 의한 뛰어난 내마모성을 가지고 있다¹⁻³. 최근 보고되고 있는 Mo-X-N 다성분계 박막에 관한 논문들 중에 Mo-Si-N 박막의 내산화성에 관한 연구는 보고되었지만 미세구조에 관한 연구는 보고되지 않았다⁴. 따라서 본 실험에서는 Mo-N 박막에 Si를 첨가하여 3 원계 Mo-Si-N 박막을 합성하고 Si 함량에 따른 박막의 미세구조와 기계적 성질을 체계적으로 연구 하였다.

2. 본론

Arc cathode gun 에는 Mo 을 DC sputter gun 에는 Si 을 설치한 하이브리드 장비를 이용하여 AISI D2 기판에 N₂/Ar 혼합가스 상태에서 증착 하였다. EPMA, XRD, XPS, TEM 을 이용하여 박막의 결정성 및 미세구조를 관찰하였으며, Microhardness Tester, Wear Test, EDS 측정을 통해 박막의 기계적 물성을 측정하였다.

3. 결과

Mo-Si-N 박막은 (111), (200), (220), (311) 의 다배향성을 나타내었으며, Si 함량의 증가에 따라 XRD peak 는 broaden 해졌다. Si 함량이 15 at. % 에서는 peak 가 거의 사라졌다. XPS 분석을 통해 Si 은 박막내에서 비정질 Si₃N₄로 존재함을 알 수 있었으며, Si 함량의 증가에 따라 미세구조 보다 치밀해졌다. Si 함량이 10 at. % 에서는 최고경도인 37 GPa 상승했으며, 이는 미세구조의 변화에 따른 결정립계 강화에 의한 것으로 생각되어진다. 또한 Si 함량의 증가에 따라 평균 마찰계수는 계속해서 감소했으며, Si 15 at. % 에서 마찰계수는 0.4 로 크게 감소하였다. 이는 SiO₂ 또는 Si(OH)₂ 의 생성으로 인한 자기 윤활막의 작용에 의한 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Y. Wang, R.Y. Lin, Mat. Sci. Eng. B 112 (2004) 42.
2. T. Suszko, W. Gulbinski, J. Jagielski, Surf. Coat. Technol. 194 (2005) 319.
3. P.J. Rudnik, M.E. Graham, W.D. Sproul, Surf. Coat. Technol. 49 (1991) 293.
4. M. Urgan, O.L. Eryılmaz, A.F. Çakir, E.S. Kayali, B. Nilüfer, Y. Isik, Surf. Coat. Technol. 94-95 (1997) 501.