

Hybrid코팅시스템에 의해 증착된 Ti-Cr-Si-N코팅막의 합성 및 기계 특성
Synthesis and characteristics of quaternary Ti-Mo-Si-N coatings by a
hybrid coating system

전진우*, 홍승균, 김광호
 부산대학교 재료공학과

1. 서론

현재 TiN 코팅막은 드릴이나 절삭공구 등에 적용된 기계코팅막으로 널리 사용하고 있다. 그러나, TiN 코팅막은 낮은 내산화성 때문에 500℃ 이상의 고온에서 고속의 건조기에 적용하기 어렵다. 이런 이유 때문에 3성분계 Ti-X-N (X=Al, Si, C, B, Cr, Mo)은 활발히 연구되고 있다. 그러나 빠르게 발전하는 산업화의 요구에 충족하기 위해서는 뛰어난 성질을 가지는 4성분계 코팅막의 개발이 필요하다. 본 연구에서는, Ti-Mo-Si-N 코팅막에서 Si 함량의 효과에 따른 미세구조와 기계적 특성을 체계적으로 연구하였다.

2. 본론

Ti-Mo-Si-N 코팅막은 아크 이온플래이팅법과 마그네트론 스퍼터링법의 복합 공정으로 AISI D2와 실리콘 웨이퍼(Si wafer) 모재 위에 증착하였다. Ti 타겟을 장착한 arc cathode gun과 Mo와 Si 타겟을 장착한 DC sputter gun은 챔버 양 쪽에 장착하였다. 스퍼터링율을 높이기 위하여 Ar(99.999%) 가스는 스퍼터링 타겟홀더 주위로 주입하였으며, 반응성 가스인 N₂(99.999%)는 시편홀더 부근으로 주입하였다.

3. 결과

XRD, XPS, HRTEM 분석을 통해서, Ti-Mo-N 결정질상과 비정질상 Si₃N₄ 로 구성된 복합체라 여겨진다. Ti-Mo-Si-N 코팅막의 경도는 Si 함량의 증가에 따라 30 GPa에서 Si 함량이 8.8 at.%일 때 최고경도 48 GPa까지 급속하게 증가하였으며, 이는 Si₃N₄에 의한 미세구조의 변화에 기인한다. Ti-Mo-N 코팅막의 평균 마찰계수는 Si 함량이 18.4 at. %까지 증가하면서 0.58에서 0.36까지 감소하였다. 게다가, Ti-Mo-N 의 마모특성은 Si 함량의 증가에 의한 마찰화학반응 때문에 향상되었다.

참고문헌

1. S. Veprek, M. Haussmann, S. Reiprich, Li Shizhi, J. Dian, Surf. Coat. Technol., 86-87 (1996) 394.
2. F. Vaz, L. Rebouta, S. Ramos, M.F. da Silva, J.C. Soares, Surf. Coat. Technol., 108-109 (1998) 236.
3. K.H. Kim, S.-R. Choi, S.-Y. Yoon, Surf. Coat. Technol., 298 (2002) 243.
4. J. Patscheider, T. Zehnder, M. Diserens, Surf. Coat. Technol., 146-147 (2001) 201.
5. J.F. Moulder, W.F. Stickle, P.E. Sobol, K.D. Bomben, Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy, Physical Electronics, Inc, Minnesota, 1995, p. 238.
6. S. Veprek, S. Reiprich, Thin Solid Films 268 (1995) 64.