

Al-Cr-N 박막의 미세구조와 기계적 특성에 관한 연구 Microstructure and Mechanical Properties and of Al-Cr-N Coatings

김범석^a, 김광석^a, 김정택^a, 이상율^a
^a한국항공대학교 나노재료공정연구실

1. 서론

그동안 2원계 박막이 기계적특성과 마모특성 때문에 절삭공구와 성형기계에 많이 사용되어 왔다. 그러나 이런 훌륭한 특성에도 불구하고 이원계 박막은 낮은 산화온도로 인하여 고온 응용이 어려웠다. 특히 700°C상의 고온에서 박막표면의 산화층 때문에 기계적특성이 급격히 떨어진다. 그래서 최근에는 이런 문제를 해결하고자 Ti-Zr-N, Cr-Al-N, Zr-Al-N, Cr-Si-N등의 3원계 박막에 관심이 집중 되고 있다.

2. 본론

본 연구에서는 Al기반의 $Al_{1-x}Cr_x-N$ 박막을 수직방식의 비대칭 마그네트론 스퍼터링 장비를 이용하여 Cr함량을 $0 \leq X \leq 0.69$ 변화시키면서 그에 따른 박막의 미세구조와 기계적특성을 분석하였다. 박막의 화학적인 조성, 결정구조와 기계적 특성을 알아보기 위해 Auger, AES, XRD, SEM, AFM, Nanoindentation, 마모tester 를 이용하여 측정하였다. 또한 박막의 열안정성 측정을 위해 600~1000°C의 공기중에서 30분 어닐링 처리후 경도를 측정하였다.

3. 결과

$Al_{1-x}Cr_x-N$ 박막은 고용체 형태로 나타났으며, (111)우선방향을 갖는 FCC B1구조의 격자구조를 나타냈다. Cr함량에 따라 경도는 31~41Gpa 정도로 나타났고 잔류응력은 -5.6~-4.5Gpa 정도로 나타났다. 마모시험결과 Cr의 함량이 X=0.50, 0.69의 마모트랙의 경우 마모가 많이 일어나고, 몇 부분에서는 박막의 박리가 관찰되었으나, 반면 X=0.29 경우에는 마모가 거의 일어나지 않고 박막의 박리도 일어나지 않았다. 고온 안정성측정에서는 Cr의 함량이 X=0.29의 경우가 가장 높았고 950°C에서 어닐링 후에도 30Gpa 정도를 유지했다.

참고문헌

1. V.R. Parameswaran, J.P. Immarigeon, D. Nagy, Surf. Coat. Technol. 52 (1992) 251.
2. G.S. Kim, S.Y. Lee, J.H. Hahn et al., Surf. Coat. Technol. 171(2003) 83.
3. J.V. Ramana, Sanjiv Kumar, Christopher David, V.S. Raju, Materials letters, 58 (2004) 2553.
4. X.T. Zeng, S. Zhang, C.Q. Sun, Y.C. Liu, Thin Solid Films, 424 (2003) 99.
5. O. Banakh, P.E. Schmid, R. Sanjines, F. Levy, Surf. Coat. Technol. 163 (2003) 57.