

Cr-Zr-N 박막의 Si 첨가에 따른 고온 마모특성에 미치는 영향에 관한 연구

Effect of Si Addition on the Friction Coefficients of CrZrN Thin Films at high temperature

김범석^{a*}, 오중호^a, 김재용^a, 이상율^a
^{a*}한국항공대학교 재료공학과(E-mail:yanminz@hotmail.com)

초 록 : CrZrN 박막은 CrN 박막에 비해서 향상된 기계적 특성과 우수한 표면 조도특성을 가지고 있다. 그러나 500℃ 이상에서 기계적 특성이 급격히 감소하는 현상이 알려져 있다. 본 연구에서는 CrZrN 박막에 Si를 첨가하여 Si 함량에 따른 고온에서의 기계적 특성을 CrZrN 박막과 비교하였다. 500℃에서 마모 실험한 결과 CrZrN 박막에 비하여 소량의 Si의 첨가만으로 고온에서의 마모 특성이 향상되는 것을 확인 하였다. 이것은 Si 첨가에 따라 고온에서 안정한 비정질 상의 형성 영향으로 판단된다.

1. 서론

최근 자동차 부품 및 기계공구 부품의 극한 환경에서의 사용 증가에 따라 고경도, 저 마찰, 높은 고온 안정성이 동시에 요구되는 박막의 수요가 증가하고 있다. 본 연구에서는 저 마찰, 고 경도를 갖는 CrZrN 박막에 Si의 첨가가 박막의 고온특성에 미치는 영향을 연구 하였다.

2. 본론

본 연구에서는 Closed field unbalanced magnetron sputtering (CFUBMS)를 이용하여 다양한 조성의 박막을 합성 하였다. Si의 첨가로 인하여 박막 내부에 비정질 상인 Si₃N₄의 생성을 확인 하였으며, 이 비정질 상의 영향으로 인하여 박막이 치밀해지고 고온 안정성이 향상되었다. Si함량 증가에 따라 박막은 비정질화 되고 약 15%이상이 함유 되었을 때에는 박막이 완전히 비정질로 변화되는 것을 확인 하였다. 그림1에 나타난 바와 같이 향상된 고온안정성으로 인하여 500℃에서 마모 실험을 실시한 결과 CrZrN 박막에 비하여 약 2배 정도의 마찰계수의 감소 효과를 확인하였다.

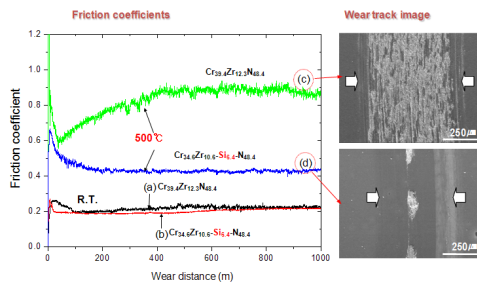


Fig. 1. Friction coefficients at room temperature and 500℃ of CrZrSiN thin films

3. 결론

CrZrN 박막의 500℃ 마찰계수가 약 0.8정도를 보이는 반면 Si를 첨가한 경우 그 절반인 약 0.4 정도로 감소하였다. 또한 Si 함량 증가에 따라 경도는 약간 감소하지만 고온 안정성이 크게 증가 하는 것으로 나타났다. 이는 Si 첨가로 인하여 박막 내부에 비정질상의 형성 영향으로 판단된다.

참고문헌

1. 김광석, 김영수, 김성민, 이상율, 이광렬, Journal of the Korean Physical Society, Vol. 54, No. 4 (2009)1569-1573.
2. GwangSeok Kim, BomSok Kim, SangYul Lee, JunHee Hahn Surface and Coatings Technology, Volume 200, Issues 5-6, 21 November 2005, Pages 1669-1675