

Unbalanced magnetron sputtering과 Segment target을 활용한 CrZr-Si-N 박막의 미세구조와 마모특성
 Microstructure and tribological properties of CrZr-Si-N films synthesized by unbalanced magnetron
 sputtering with Cr-Zr-Si segment target

김동준*, 라정현, 김성민, 이상율, 이상용*

한국항공대학교 표면기술응용연구센터, *안동대학교 신소재공학부

(*E-mail: ziniouk@naver.com)

초 록: 본 연구는 segment target을 사용하여 unbalanced magnetron sputtering을 활용하여 고 CrZr-Si-N 박막을 합성하고 박막의 미세구조 및 마모 특성을 연구하는데 그 목적이 있다. 박막의 Si 함량을 조절하기 위하여 각 segment target은 Cr,Zr을 일정vol% 유지하며 Si vol%만 변화하여 설계하였다. Si 함량별로 제작된 마모실험 시편의 미세구조는 XRD, FE-SEM, AFM, TEM을 통하여 분석하였으며, ball on disk type의 마모 시험기를 통해 그 마모 특성을 분석하였으며,

1. 서론

CrN, TiN 과 같은 널리 사용되고 있는 2원계 박막의 성능을 더 향상시키기 위해 3원계 혹은 4원계 이상의 여러 다원계 박막이 합성되어지고 연구되어왔다. 하지만 이런 다원계 박막을 합성하는데 있어 그동안 사용되어왔던 Multi 타겟 및 합금 타겟 방식은 공정변수가 많아 공정방법이 복잡하고 타겟 제작이 어렵다는 단점이 있다. 따라서 이러한 어려움을 해결하기 위해 다원계 segment target이 설계되고 제작되었으며, 이를 사용한 다원계 박막합성이 연구되었다. segment target은 이론적으로 다양한 원소를 단 하나의 타겟을 이용하여 증착 할 수 있으며, 타겟 원소의 vol%를 조절하여 원하는 조성의 박막을 쉽게 합성 할 수 있다는 장점이 있다. 이와 같은 이유로 본 연구에서는 segment target을 이용하여 CrZr-Si-N 다원계 박막을 합성하고 합성된 박막의 미세구조와 마모특성을 연구하였다.

2. 본론

본 연구에서는 unbalanced magnetron sputtering을 활용하여 박막을 합성하였으며 자세한 공정 파라미터는 Table 1.에 도시 하였다. 박막의 Si 비를 조절하기 위해 (Cr+Zr):Si vol%비를 각각 11:1, 5:1, 3:1 의 vol%비를 가지도록 설계했으며 그 전체적인 모습은 fig 1.에 나타내었다. 박막의 고온마모 특성을 관찰하기 위하여 ball on disk type의 마모 시험기를 사용하였으며, 마모 실험 후 마모율, 마모트랙, 표면조도, 마멸입자와 같은 박막의 마모 특성을 관찰하기 위해 FE-SEM, AFM, EDS, TEM을 사용하여 분석하였다.

Table 1. Process parameters

공정변수	실험범위
Base pressure	5.0×10^{-2} mtorr 이하
Working pressure	4.2 mtorr
Power type	0.7Kw
Distance substrate	90mm
Working temperature	120°C
Rotational speed	10rpm

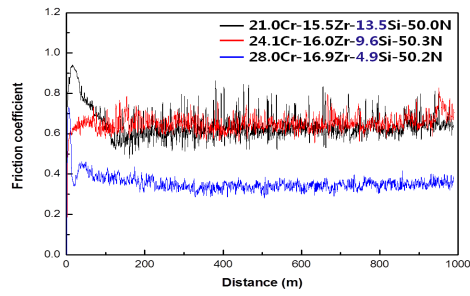


Fig. 1. Si 함량에 따른 CrZr-Si-N 박막의 마찰계수

3. 결론

Si vol% 변화시킨 Segment target을 활용한 박막합성에서 박막의 Si함량은 각각 11:1에서 4.9%, 5:1에서 9.6%, 3:1에서 13.5%로 나타났다. ball on disk type 마모실험 결과 CrZr-Si-N 박막은 상온에서 마찰계수가 약 0.4~0.6 정도로 우수하게 나타났다.