

Cr-Zr Segmet target과 unbalanced magnetron sputtering을 이용하여 합성한 CrZrON 박막의 미세구조 와 기계적 특성

Micro structure and mechanical properties of CrZrON coatings Synthesized by Cr-Zr Segment Target and unbalanced magnetron sputtering

김동준*, 라정현, 김성민, 이상을
 한국항공대학교 표면기술응용연구센터
 (E-mail : geniouisk@hanamail.net)

초 록 : CrZrN 3원계 박막은 상온에서 매우 우수한 기계적 특성을 나타내지만, 500°C 이상의 고온에서는 Zr의 산화로 인하여 기계적 특성이 저하되게 된다 [1,2]. 따라서 본 연구에서는 CrZrN 박막의 고온 특성을 개선하기 위해서 내산화성이 향상에 영향을 미치는 표면 산화물을 만들기 위해 산소 원소를 첨가하여 CrZrON 4원계 oxynitride 박막을 segment target을 이용해 합성하였고, 박막의 미세구조를 분석하였다.

1. 서론

최근 소재 산업에서 극한의 내구성과 우수한 물성 및 다기능성 등의 요구가 증가되고 있으며, 그에 따라 우수한 물성과 다기능성을 구현 할 수 있는 다원계 나노박막이 연구 개발되고 있다. 그중 oxynitride 박막은 우수한 물성 및 우수한 내산화성으로 인해 최근 많이 연구 되고 있다. 따라서 본 연구에서는 segment target을 이용하여 CrZrON 4원계 박막을 합성하였으며 미세구조에 관하여 연구하였다.

2. 본론

본 연구에서는 segment target과 unbalanced magnetron sputtering를 이용하여 2 μ m두께의 CrZrON 다원계 박막의 합성을 실시하였으며, 사용된 segment target의 비율은 1:1(Cr:Zr vol%)이다. CrZrON 다원계 박막은 N₂ 및 O₂ 분압을 변화시키며 합성하였고, 합성된 박막의 조성, 합금상 및 결정구조, 미세조직, 경도를 각각 EDS, XRD, FE-SEM, Micro-hardness tester를 사용하여 분석하였다.

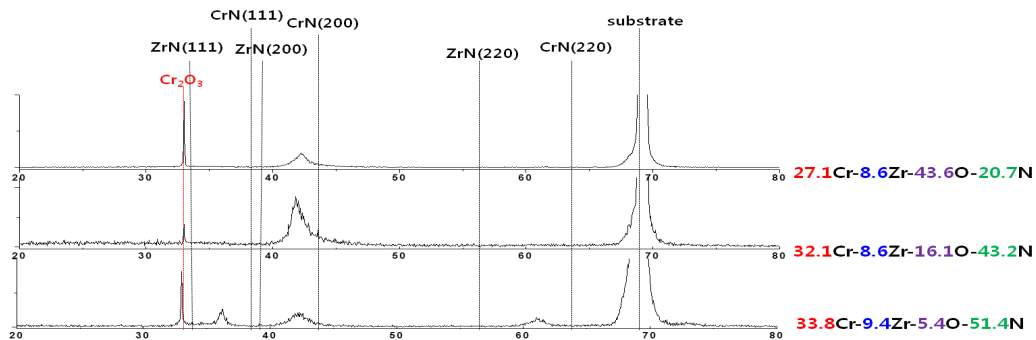


Fig. 1. X-ray diffraction patterns of the synthesized CrZrON films.

3. 결론

합성된 박막의 기계적 특성은 산소가 증가함에 따라 경도와 탄성계수가 감소하는 것으로 나타났으며, 최대경도는 산소가 5.4at.% 함유된 박막에서 약 33.2 GPa가 측정되었다. 또한 XRD 분석 결과 O₂ 분압 증가 할수록 결정격자의 증가로 인해 산화물 형성과 주 피크의 (111) -> (200) shift가 일어나는 것으로 확인되었다. 합성된 박막은 Cr₂O₃ 및 CrZrN 상으로 확인되었으며 Cr₂O₃ 상의 grain size는 약 93.7nm로 비교적 조대하게 나타났으며, CrZrN grain size는 약 9.6~10.2nm로 O 함량이 증가함에 따라 감소하였다.

참고문헌

1. G.S. Kim, B.S. Kim, S.Y. Lee, J.H. Hahn, Surf. Coat. Technol. 200 (2005) 1669.
2. S.M. Kim, B.S. Kim, G.S. Kim, S.Y. Lee, B.Y. Lee, Surf. Coat. Technol. 202 (2008) 5521