

Machanical and electrochemical properties of CrZrN coatings as a function of N₂ partial pressure synthesized using a Cr-Zr segment target

김영수^{a*}, 이하나^a, 이상율^a
^a한국항공대학교, 항공재료공학과

초 록: Cr과 Zr의 segments(Cr:Zr= 50:50 vol.%)로 구성되어진 단일타겟을 이용하여 CrZrN 박막을 합성하였다. CrZrN 박막은 비대칭 마그네트론 스퍼터링법을 이용하였으며, 공정조건 중 질소분압을 변화시켜 CrZrN 박막을 합성하였다. 질소분압 변화에 따른 CrZrN 박막의 기계적, 화학적 특성들의 변화를 분석하였다.

1. 서론

CrZrN 박막은 CrN에 비해서 기계적, 화학적 특성이 우수함을 이미 게재된 여러 논문에서 알 수 있었다. 이는 Zr의 함량이 증가함에 따라서 표면조도는 낮아지고, 높은 경도를 갖는다고 보고되었다. 이러한 특성을 지닌 CrZrN 박막의 합성을 위해 전에 나온 논문들에서는 Cr 과 Zr 두 개의 타겟을 사용하였고, 대부분 Zr 타겟의 인가하는 파워를 변화시켜 Zr 조성의 변화에 따른 박막의 특성들을 분석하였다.

이번 연구에서는 CrZrN 박막의 합성을 위해 Cr 과 Zr의 segment (Cr:Zr=50:50 vol.%)로 구성되어진 단일 타겟을 사용하였고, 변수로는 질소분압을 변화시키고 나머지 공정조건은 고정하여 합성하였다. 또한 질소분압 변화에 따른 CrZrN 박막의 물리적, 기계적, 화학적 특성들의 변화를 분석하였다.

2. 본론

비대칭 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 Cr 과 Zr의 segment (Cr:Zr= 50:50 vol.%)로 구성되어진 단일 타겟으로부터 합성된 CrZrN 박막의 질소분압 변화에 따른 특성분석결과를 표 1에 나타내었다.

표 1. 질소분압 변화에 따른 CrZrN 박막의 특성

Target power (freq: 25kHz, duty:70%)	N ₂ partial pressure (mTorr)	Composition (at.%)	Deposition rate (nm/min)	Hardness (GPa)	H ³ /E ² (GPa)	Surface roughness (nm)
Pulsed DC 0.7 kW	0.4	43.8Cr-15.3Zr-40.9N	100	29	0.22	0.57
Pulsed DC 0.7 kW	0.8	39.7Cr-12.7Zr-46.6N	73	31	0.27	0.86
Pulsed DC 0.7 kW	1.2	38.8Cr-10.3Zr-50.9N	61	32	0.29	1.17
Pulsed DC 0.7 kW	1.6	37.3Cr-9.0Zr-53.7N	59	34	0.34	1.79

또한, 질소 분압 변화에 따른 내마모 특성 분석결과 마찰계수는 질소분압 1.6 mTorr에서 합성한 37.3Cr-9.0Zr-53.7N 박막이 가장 낮게 분석되어 Plastic Deformation Resistance(H³/E²)영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

3. 결론

Cr과 Zr의 segments (Cr:Zr=50:50 vol%)로 제작된 단일 타겟을 사용하여 질소분압을 변화시켜 CrZrN 박막을 합성한 결과 박막의 물리적, 기계적, 화학적 특성들은 질소분압에 영향을 많이 받는 것으로 나타났으며, 기존의 방법으로 합성된 CrZrN 박막과 비슷하게 우수한 내마모 특성을 나타내어 CrZrN 박막의 합성에 있어서 Cr-Zr segment 타겟의 사용이 가능하다는 것을 확인하였다.

참고문헌

1. G.S. Kim, B.S. Kim, S.Y. Lee, H. Hahn, Surf. Coat.Technol., 200, 1699-1675(2005)
2. L. Cunha, M. Andritschky, Surf. Coat.Technol., 111, (1999), 158-162
3. P.B. Barna, M. Aamik, Surf. Coat.Technol., 27, (1998), 317
4. P.Hones, R.Sanjines, F. Levy, Thin Solid Films, (1998), 240, 332