

질소 함량에 따른 TiAlSiN 코팅층의 나노 기계적 특성 평가

The Study of Nano-Mechanical Properties of TiAlSiN Coating Layer with Nitrogen Content

강보경*, 최용, 백열

*단국대학교 신소재공학과(E-mail:kangbk0906@nate.com)

초 록 : 나노압침방법을 적용하여 arc ion plating을 통해 제조된 TiAlSiN 코팅층의 질소 함량에 따른 나노 기계적 특성을 평가하였다. 코팅층의 질소 함량은 28~30 [at.%] 이었다. 코팅층에는 AlN, TiSi, Al₅Ti₃, Ti₃AlN, Al₅Ti₂ 상이 형성되었다. 질소 함량이 더 작은 코팅층의 나노경도, 마찰계수, 피로한계의 값이 높아짐을 알 수 있었다.

1. 서론

우수한 기계적 성질을 가진 TiAlSiN 코팅은 구조 부품에 자주 사용된다 [1]. Arc ion plating 방법은 높은 이온화율로 인해 고증착률, 낮은 기공률을 갖는 코팅층을 제조한다는 장점을 가진다 [2]. TiAlSiN 코팅층의 기계적 성질은 화학 성분에 따라 상당히 영향을 받는다고 알려져 있다. 본 연구에서는 질소 함량에 따른 TiAlSiN 코팅층의 나노 기계적 성질을 평가하고자 한다.

2. 본론

TiAlSiN 코팅층은 Ti-Al 합금타겟을 이용하여 SiH₄, N₂분위기에서 arc ion plating 방법으로 제조하였다. 코팅층의 미세조직을 관찰하기 위하여 주사전자현미경(SEM, HITACHI, S-4300, Japan)을 이용하였다. 코팅층의 화학 성분과 상을 분석하기 위하여 에너지분광기(EDS, HITACHI, S-4300, Japan)와 X선 회절기(Rigaku, Ultima IV, Japan)를 이용하였다. 코팅층의 나노경도를 측정하기 위하여 나노 압침기(Hysitron, TI 750, USA)를 이용하였다. 마찰계수, 피로한계를 예측하기 위하여 Alekhin 모델을 적용하였다.

3. 결론

TiSiAlN 코팅층의 존재하는 상은 AlN, TiSi, Al₅Ti₃, Ti₃AlN, Al₅Ti₂ 이었다. 나노경도, 마찰계수, 피로한계는 22~26 [GPa], 0.03~0.32, 0.03~0.38이었고, 질소 함량이 낮아짐에 따라 나노 기계적 성질들은 높아짐을 알 수 있었다. 이는 코팅층에 존재하는 잔류응력에 의한 것으로 사료된다 [3].

참고문헌

1. S. Y. Yoon, K. O. Lee, S. S. Kang, K. H. Kim, dam, J. Materials Processing Tech., 130-131 (2002), 260-265
2. L. Chen, Y. Du, A. J. Wang, S. Q. Wang, S. Z. Zhou, Int. J. Refractory Metals & Hard Materials, 27 (2009), 718-721
3. L. C. Hernandex, L. Ponce, A. Fundora, E. Lopez, E. Perez, Materials, 4 (2011), 929-940