

이온플레이팅법으로 증착된 $Ti_{0.3}Al_{0.2}N_{0.5}$ 박막의 고온산화특성
High Temperature Oxidation of $Ti_{0.3}Al_{0.2}N_{0.5}$ Thin
Film Deposited on a Steel Substrate by Ion Plating

김 미 현, 우 지 호, 이 동 복*
성균관대학교 금속공학과

1. 서론

(Ti, Al)N 코팅은 높은 경도와 내마모성 같은 우수한 기계적 특성 뿐 만 아니라, 비교적 우수한 내산화성을 가지고 있다. 그러나, 산화시 기판 재료와 코팅사이의 상호작용 및 형성되는 산화물층에 대한 보고는 미미하다. 따라서, 본 연구에서 강 기판위에 증착된 (Ti, Al)N 박막의 고온 산화특성과 산화기구를 조사하였다.

2. 실험 방법

(Ti, Al)N 코팅을 STD61 기판 위에 증착하였다. 아크 이온 플레이팅 방법으로 2.3-3.5 μ m의 코팅두께를 얻었다. 코팅된 시편에 대한 산화실험은 700-900 $^{\circ}$ C의 대기중에서 시편의 무게변화를 열칭칭(TGA 51H)을 사용하여 연속적으로 측정하였으며, 생성된 산화피막은 XRD, SEM, EDS를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 요약

코팅층은 800 $^{\circ}$ C까지는 우수한 내산화성을 나타내고, 포물선적으로 산화되었다. 그러나, 900 $^{\circ}$ C에서는 내산화성이 급격히 감소하여 23시간 이후 breakaway 산화가 발생하였다. 800 $^{\circ}$ C에서는 표면산화물로서 TiO_2 와 Al_2O_3 가 형성되었다. 900 $^{\circ}$ C에서는 Fe_2O_3 , TiO , TiO_2 , $\alpha-Al_2O_3$ 으로 이루어진 두꺼운 산화물층이 형성되었다. 산화시, 대기중의 산소는 반응초기부터 내부확산하였으며, 기판성분인 Fe는 코팅/분위기 계면쪽으로 외부확산하였다. 동시에 코팅 구성원소인 Ti와 Al은 농도구배에 의해 산화물층과 모재 쪽인 두 방향으로 확산하였다.

참고 문헌

- 1) W. D. Muenz and J. Gobel, Surf. Eng., 3 (1987) 47
- 2) B. Navinsek and P. Panjan, Thin Solid Films, 223 (1993) 4
- 3) E. Vancoille, B. Blanpain, Y. Xingpu, J-P, Celis and J. R. Roos, J. Mater. Res., 9 (1994) 992