

2003년도 한국표면공학회 춘계 학술발표회 논문 초록집

## TiCrN 박막의 산화기구

### Oxidation mechanism of TiCrN coatings

김재운, 이동복 (성균관대학교 플라즈마 응용표면기술 연구센터)

#### 1. 서론

TiCrN은 절삭공구, 금형 등에 경질 내마모 박막으로 널리 사용되고 있다. 그러나, TiCrN 박막은 고온에서 사용중 산화에 의해 손상을 받기 때문에 고온 산화성질과 산화기구를 규명하는 중요하다. TiCrN은 TiN과 CrN의 혼합물로 구성되어 있는데, 본 연구의 목적은 산화막의 형상과 조성 등을 분석하여 TiCrN박막의 산화기구를 제시하기 위함이다.

#### 2. 실험 방법

아크 이온 플레이팅법을 이용하여  $10 \times 4 \times 2 \text{ mm}^3$  크기의 강기판의 양면에  $\text{Ti}_{31}\text{Cr}_{35}\text{N}_{34}$ ,  $\text{Ti}_{14}\text{Cr}_{52}\text{N}_{34}$  조성의 2종류 박막을 8~12 $\mu\text{m}$  두께로 증착시켰다. 준비된 시편은 대기중, 800 $^{\circ}\text{C}$ 에서 50시간 동안 산화시킨 후 SEM, EPMA, TEM, XRD 등을 이용하여 분석하였다.

#### 3. 결과 요약

TiCrN박막위에 형성된 산화막에 대한 분석결과,  $\text{Ti}_{31}\text{Cr}_{35}\text{N}_{34}$ 박막의 경우, 외부산화막은 조대한 입자의  $\text{TiO}_2$ 로, 직하의 내부 산화막은 미세한 입자들로 구성된 ( $\text{TiO}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3$ ) 혼합물로 구성되어 있었다. 이는 Ti가 Cr보다 활성원소이기 때문에  $\text{TiO}_2$  외부층이 생겼고, 직하에서는 Ti소모에 따라 Cr이 응축되어  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 가 형성가능하여 ( $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ ) 내부층이 생긴 것이다. 한편,  $\text{Ti}_{14}\text{Cr}_{52}\text{N}_{34}$ 의 경우, 산화막은 비교적 둥근,  $\text{TiO}_2$ 를 고용한  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 결정립으로만 구성되어있는 단층 산화막이었다.

#### 4. 결론

대기 중 800 $^{\circ}\text{C}$ , 50시간동안의 산화 실험으로부터 TiCrN박막의 산화기구는 다음과 같이 제안된다. 첫째,  $\text{Ti}_{31}\text{Cr}_{35}\text{N}_{34}$ 박막과 같이 Ti의 함량이 비교적 높은 경우는 Ti의 외부확산에 의해 성장하는  $\text{TiO}_2$ 외부층과 산소의 내부확산에 의해 성장하는 ( $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ ) 내부층이 생성된다. 둘째,  $\text{Ti}_{14}\text{Cr}_{52}\text{N}_{34}$ 박막과 같이 Cr의 함량이 높은 경우는 Cr의 외부확산에 의해 성장하는  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 층만이 생성된다.

#### 참고 문헌

1. Y. Otani, S. Hofmann : Thin Solid Films 287 (1996) 188
2. D. B. Lee, M. H. Kim, Y. C. Lee, S. C. Kwon : Surf. Coat. Technol. 141 (2001) 232.
3. K. H. Lee, S. J. Jung, J. J. Lee, C. H. Park : J. Mater. Sci. Lett. 21 (2002) 42