

**비대칭 마그네트론 스퍼터링을 이용한 다층 TiAlN/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 박막의 합성과 특성평가**  
**Synthesis and property evaluation of multi-layered TiAlN/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> thin films using unbalanced magnetron sputtering**

김명근<sup>a</sup>, 김은영<sup>a</sup>, 김광석<sup>a</sup>, 이상율<sup>a</sup>

<sup>a</sup>한국항공대학교 재료공학과

### 1. 서론

TiN은 경도와 마모특성이 우수하여 각종 기계부품과 절삭공구(Cutting tool)의 보호 코팅 소재로 응용되고 있다. 하지만 TiN은 고온 내산화성 좋지 못하다. 이러한 단점을 극복하기 위해 TiN 박막을 대신 3원계 Ti-Al-N 박막으로 대신하고 있다. 최근에는 이와 같은 TiAlN 단일 코팅 박막 대신에 다른 질화물 박막과 적층하는 다층박막이 사용되어지고 있다. 따라서 본 실험에서는 TiAlN 박막과 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 박막을 적층하여 박막의 특성을 분석하였다.

### 2. 본론

일반적으로 다층박막의 주기가 감소할수록 performance가 향상된다고 알려져 있다. 본 연구에서 비대칭 스퍼터링 증착법을 이용하여 증착한 TiAlN/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 다층박막(Multi-layer)은 TiAlN층과 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>층 두께 비율을 1대1로 유지하며 Jig의 회전속도를 달리하여 다층으로 증착하였다. TiAlN/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 다층박막의 주기변화에 의한 결정구조와 기계적 성질을 조사하기 위해 XRD, SEM와 Scratch test를 사용하였고 Nano-indenter를 이용하여 나노복합(Nanocomposite) TiAlN-Si-N 박막과 비교분석하였다.

### 3. 결과

증착한 TiAlN/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 다층박막은 Jig의 회전속도가 증가할수록 즉 주기가 감소할수록 Ti(Al)N (200) peak이 감소하고 점차 사라졌다. Nano-indenter분석결과, Jig 회전속도 12rpm에서 최고 경도값이 측정되었지만 TiAlN 단일박막과 나노복합 TiAlN-Si-N 박막에 비해 상대적으로 낮은 경도값이 측정되었다. Scratch test 분석결과, TiAlN 단일박막보다 높은 Critical Load(Lc)이 측정되었고 Jig의 회전속도가 증가할수록 밀착력이 증대되었다.

### 참고문헌

1. S. Veprek, Thin Solid Films 317 (1998) 449.
2. S. Veprek, P. Nesladek, A. Niederhofer, F. Glatz, M. Jilek, M. Sima, Surf. Coat. Technol. 109 (1998) 138.
3. S. Veprek, S. Reiprich, S.H. Li, Appl. Phys. Lett. 66 (1995) 2640.
4. M. Diserens, J. Patscheider, F. Levy, Surf. Coat. Technol. 108y 109 (1998) 241.
5. M. Diserens, J. Patscheider, F. Levy, Surf. Coat. Technol. 120y 121 (1999) 158.
6. J.L. He, C.K. Chen, M.H. Hon, Wear 181.183 (1995) 189.
7. S.J. Bull, A.M. Jones, Surf. Coat. Technol. 78 (1996) 173.