이온 질화처리 후 증착된 TiN 박막의 내마모성 향상에 관한 연구

김창우, 김상식, *이상률, 한전건
성균관 대학교 금속공학과
*한국항공대학교 금속공학과

서론 :

현재 상용되고 있는 TiN박막은 우수한 경도 및 밀착력등 다양한 장점을 지니고 있어 현재 널리 사용되고 있으며, 더 높은 경도와 내마모성, 모재와의 밀착력 향상에대한 연구가 계속 진행되고 있다. 이러한 연구들중 TiN 코팅전에 행하는 이온질화 처리는 모재표면을 경화시킴으로써 그 위에 증착된 TiN박막의 소성변형을 방지하여 박막의 경도를 상승시키며, 이온 질화처리중 생성된 질화물 γ-Fe_4N은 TiN박막과의 원자결합력이 우수하여 밀착력을 향상시킨다고 보고되고 있다. [1,2,3] 이에, 본 연구에서는 이온 질화시 형성되는 질화물과 확산거동을 기초로 질화강인 SACM1에 먼저 이온 질화처리 한 후 TiN coatig을 실시함으로써 박막의 경도 및 밀착력, 내마모 향상에 대하여 연구하였다.

실험방법 :

시편 제작은 모재인 SACM1을 표면조도 0.1㎛ 까지 연마한 후 아세톤 세척하였다. 그리고 500℃~550℃에서 이온 질화처리한 시편과 처리 하지않은 시편에 각각 CAPD법을 이용하여 TiN박막을 약 2㎛ 두께로 증착하여 비교 분석하였다. 질화층과 박막의 미세구조 및 화합물 형성 여부를 조사하기 위해 XRD, SEM 분석을 행하였고, 기계적 특성분석을 위해 미소경도시험, 내마모시험을 행하였으며 박막의 밀착력 특성 조사를 위해 Rockwell indentation시험을 행하였다.

결과 및 고찰 :

XRD 분석결과 이온 질화처리한 모재에서 질화물이 검출되었고 이온 질화 처리한 시편과 처리하지 않은 시편에 각각 증착된 박막의 미소경도시험 및 내마모시험결과, 이온 질화처리 후 모재 표면에 형성된 질화층에 의한 모재표면경도 향상과 질화층과 TiN 박막과의 우수한 결합력으로 인하여 박막의 소성변형이 억제되어 이온질화후 TiN증착된 시편이 질화하지 않은 시편에 TiN을 증착했을 경우보다 박막의 경도 및 내마모성 그리고 밀착력이 우수한 것으로 나타났다.

Referance :

[1] T. Gredic and M. Zlatanovic, Thin Solid Films, 228(1993) 261-266
[2] M. Van Stappen and B. Malliet., Materials science and Engineering, A140(1991)554-562
[3] N. Dingremont, E. Bergmann, P. Collignon, H. Michel, Surface and Coating Technology 72(1995) 163-168