

Bias voltage에 따른 WC 박막의 합성 및 밀착력에 관한 연구
A study on the synthesis and adhesion property of WC films
with various bias voltage

성균관 대학교 신소재공학과 명현식*, 김상식, 한전건

1. 서론

초경합금은 주성분인 탄화 텅스텐(WC)을 Co 등의 금속으로 분말야금법에 의해 접합시킨 소결합금으로 상온에서 약 1800 Hk 정도의 높은 경도를 나타내고 고온에서도 경도 저하폭이 크지 않으며, 압축강도가 강에 비해 월등히 높은 우수한 특성을 지니고 있어 반도체 금형, 압출 금형등과 고경도 재료의 가공용 공구재료로 사용되고 있다. 그러나, 소결공정에 의해서만 생산되며 재료비가 비싸다는 단점을 가지고 있다.

따라서, 본 연구에서는 Cathodic arc ion plating process를 이용하여 WC 박막을 합성함으로써 기존 초경재료의 단점을 극복함과 동시에 bias voltage에 따라 WC 박막의 형성거동과 증착률 및 박막의 경도변화에 대해 연구하였다. 또한 박막과 모재간의 밀착력 향상을 위해 인성이 우수한 Ti을 중간층으로 하여 Ti/WC 다층박막을 합성하고자 하였다.

2. 실험방법

열간금형강의 소재로 사용되고 있는 STD61강을 모재로 하여 5×10^{-3} Torr의 일정한 Ar분압으로 박막을 합성하였다. bias voltage는 0~200V까지 변화시켰으며, X-ray diffraction을 이용하여 박막의 미세구조 변화를 분석하였고 Scanning electron microscopy로써 증착률을 관찰하였으며, Knoop microhardness tester를 이용하여 미소경도값을 측정하였다. 또한 밀착력 향상을 위해 Ti/WC 다층박막을 합성하여 Rockwell indentation test를 통해 밀착력을 측정하였다.

3. 결과 요약

bias voltage가 증가함에 따라 β -WC_{1-x}의 우선성장 방위가 (311)에서 (220) 방향으로 변화되고 α -W₂C(100) peak의 intensity가 증가함을 관찰하였다. 또한 bias voltage를 인가함에 따라 증착률과 경도가 증가함을 관찰하였다. 그리고 Ti 중간층 형성에 따른 다층박막의 합성에 의하여 HF1의 우수한 밀착력을 얻었다.

5. 참고 문헌

- (1) A. Cavaleiro and M. T. Vieira, Thin solid films, 197(1991)237-255
- (2) A. Cavaleiro and M. T. Vieira, Mater. Sci. & Eng. A 40(1991)631-638