

PECVD법에 의한 나노결정체 다이아몬드 박막의 증착
Deposition of nanocrystalline diamond thin films by PECVD

김상호 (한국기술교육대학교 신소재공학과)

1. 서론

비교적 무른 비철금속을 절삭가공함에 있어서 표면거칠기가 적고, 비철금속과의 마찰계수가 낮은 다이아몬드 코팅 절삭팁이 우수한 성능을 보인다. 본 연구에서는 캐패시터 타입의 RFPECVD 방법으로 다이아몬드 박막을 코팅함에 있어서 음 바이어스 전압이 인가된 그리드의 사용이 다이아몬드 박막성장의 활성화에 미치는 효과를 확인하고, 메탄과 아르곤으로 구성되는 기본 가스조성에 소량의 수소와 산소를 첨가하여 이들 가스가 다이아몬드 박막의 성장 및 기계적 성질에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 실험방법

캐패시터 타입의 PECVD 장치를 사용하여 다이아몬드 박막을 코팅하였다. CH_4 , Ar, H_2 , O_2 혼합가스를 사용하여 900°C 에서 다이아몬드 박막을 증착하였다. 다이아몬드상 형성은 빔의 크기가 $300\mu\text{m}$ 인 632.8nm 파장의 He-Ne 레이저를 사용하는 micro-Raman spectroscopy를 사용하여 확인하였고, micro-Vickers 경도계로 박막의 경도값을 측정하였다. 박막의 단면과 표면을 주사전자현미경과 SPM을 이용하여 관찰하였다. 6061 알루미늄합금의 절삭실험을 통하여 코팅되지 않은 절삭팁, TiN박막이 코팅된 절삭팁과 다이아몬드 박막이 코팅된 절삭팁의 내마모성을 비교하였다.

3. 결과 요약

$0.8\mu\text{m}$ 두께의 나노 결정체의 다이아몬드 박막을 얻을 수 있었는데, CH_4 -Ar 기본 가스조성에 H_2 를 소량 첨가했을 때가 O_2 를 소량 첨가하거나 CH_4 -Ar의 기본 가스조성을 사용하였을 때에 비하여 박막의 성장속도가 빠르고 표면거칠기가 적었으며, 미세 경도값도 우수하였다. 알루미늄합금의 절삭시험 결과 다이아몬드를 코팅한 절삭팁이 TiN이나 코팅하지 않은 절삭팁에 비하여 피삭재인 알루미늄합금과의 반응이 적었으며, 내마모성도 3배이상 향상되었다.

참고문헌

- (1) S. Amirhaghi, H.S. Reehal, R.J.K. Wood and D.W. Wheeler, Surface and Coating Technology 135 (2001) 126.