음극 아크를 이용 청정공정 조건에 따른 TiAlN 박막의 표면관찰

Surface Observation of TiAlN Coatings by a Cathodic Arc : Effects of Cleaning Process Conditions

김성환*, 양지훈, 송민아, 정재훈, 정재인
*포항산업과학연구원 시스템솔루션연구센터 (E-mail:eyecent86@rist.re.kr)

초 록: 티타늄-알루미늄-질화물(TiAlN)은 고능률 절삭 분야에 사용되는 공구의 수명 향상을 위한 표면처리 소재로 많이 이용되고 있다. 음극 아크로 코팅할 경우, 거대 입자가 박막 표면에 존재하여 박막의 품질을 저하시킨다. 본 연구에서는 공구의 수명을 향상시키는 TiAlN 박막을 TiAl 합금 타겟을 이용하여 형성하였으며, 거대입자의 생성을 줄일 수 기판 청정공정을 도출하였다. 그리고 따른 박막표면을 관찰하였다.

1. 서론

건식고속가공을 효과적으로 수행하기 위해서는 코팅막 재료가 가공 중 발생하는 고온에서도 견디는 우수한 내산화성을 지니면서 내마모, 내충격 특성 등의 기계적 성질이 우수한 코팅을 필요로 하며 이러한 분야에 TiAlN을 적용하기 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 음극 아크를 이용하여 박막을 형성할 경우 공정조건이 거대입자의 발생에 미치는 영향을 연구하였다.

2. 본론

본 연구에서는 거대입자의 생성을 막기 위한 기판 청정공정을 도출하였고, 그 박막의 표면을 관찰하였다. 먼저 글로우 방전을 이용하여 기판을 청정한 후 N_2 가스를 주입하여 TiAlN 박막을 코팅하였다. 글로우 방전의 공정조건은 Ar 가스 주입 후 공정압력은 1.9 ~ 2.1×10^{-2} Torr, 전압 -800V에서 30분 동안 청정을 실시하였다. 다른 청정 방법으로는 Ar과 N_2 가스를 동시에 주입하여 아크를 발생시키고 시편에 전압을 -400V 인가하여 청정을 실시하였으며 이를 섬광모드로 명명하였다. 그 후에, 인가전압만을 -100V로 낮추어 TiAlN을 코팅하였다. 마지막으로 기준조건으로 Ar 가스만 주입하여 청정한 후 TiAlN을 코팅하였다. 글로우 방전 청정과 섬광모드 청정을 실시한 후 코팅된 시편의 박막 표면을 관찰해 본 결과 모두 거대입자의 수가 줄어들었다. 또한, 박막의 경도가 향상되는 경향을 보였다. 하지만 Ar 가스만 주입 후 코팅한 박막보다 현저히 낮은 밀착력을 보였다.

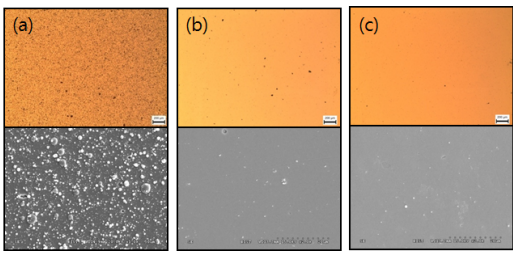

Fig. 1. OM and SEM images of TiAlN coatings surface: (a) Ar cleaning (b) N_2 + Ar cleaning (c) glow discharge

3. 결론

아크를 발생시키지 않는 청정공정인 글로우 방전 청정과 Ar과 N_2의 혼합가스 주입하여 발생하는 섬광모드 청정을 실시한 후 코팅된 시편의 박막 표면관찰 한 결과, 두 종류의 청정공정 모두 거대입자의 수가 주목할 만하게 줄어들었다. 글로우 방전과 Ar과 N_2의혼합가스로 발생시킨 아크로 청정을 실시하고 코팅한 TiAlN 박막은 거대입자의 제거와 함께 박막의 경도가 향상되는 경향을 보였다.

참고문헌

1. Y. Q. Wei, C. W. Li, C. Z. Gong, X. B. Tian, T. Nonferr. Metal Soc., 21 (2011) 1068.