

증착 공정 따른 AlTiN 박막의 형상 및 특성변화

김성환*, 양지훈, 정재훈, 변인섭, 정재인

포항산업과학연구원 소재이용연구그룹 (E-mail: eyeacent86@rist.re.kr)

초 록 : 최근 공구산업은 산업 발전으로 공구의 사용 환경이 가혹화 되고, 첨단산업용 특수합금들이 발달하면서 이를 가공할 수 있는 새로운 절삭공구소재들이 개발되어지고 있다. 또한 고성능 절삭공구는 공구소재보다 코팅개발이 상대적으로 더욱 효과적이기 때문에 코팅 기술 개발이 활발히 진행되고 있다. 최근 일본에서는 새로운 코팅층 물질 개발보다는 기존의 코팅물질을 조합하거나 개량하여 성능을 향상시키는 추세이며, 이는 현재 공구산업의 효율적인 개발방향을 제시하고 있다. 기존의 빗각 증착은 기판의 각도를 변경하여 증기가 기판에 비스듬하게 입사하도록 조절하여 코팅하는 기술로 박막의 조직을 다양하게 제어하는 것이 가능하며, 구조 제어를 통한 완전화 박막을 이용한 one-batch 다기능 구현을 위하여 많은 연구가 진행되고 있다. 가공이 까다로운 소재를 가공하기 위한 공구에 적용하기 위해서 Al의 함량이 높은 AlTiN 소재가 개발되어 적용되고 있으며, 이 소재는 공구의 수명향상을 위한 표면처리 소재로 각광을 받고 있다. 본 연구에서는 음극 아크 증착 시 거대입자가 박막에 증착되어 결함을 만들기 때문에 그 밀도를 낮추기 위해서 음극 아크 증착을 이용하여 공정 변화에 따른 AlTiN 박막의 표면형상을 관찰하고 특성을 평가하였다. 또한 빗각 증착을 적용하여 제작한 AlTiN 박막의 특성을 평가하였다. 고 함량의 AlTi합금 타겟을 음극 아크 소스에 장착하여 AlTiN 박막을 코팅하였다. 시편은 스테인리스강판(SUS304)과 초경(tungsten carbide; WC)을 사용하였다. 음극 아크 소스에 인가되는 전류가 낮을수록 AlTiN 박막 표면에 거대입자의 밀도가 낮아졌으며, 기판 전압과 공정압력이 높을수록 AlTiN 박막의 표면에 존재하는 거대입자의 밀도가 낮아지는 경향을 보였다. 이를 통하여 거대입자밀도를 낮추는 기초공정을 도출하였다. AlTiN 박막 제작 시 빗각을 적용한 결과 60°의 빗각을 적용한 다층 박막에서 상대적으로 가장 높은 경도 값을 보였다. 본 연구를 통해 음극 아크 증착을 이용하여 거대입자의 밀도가 낮은 박막을 제작할 수 있는 공정을 도출하였고, 빗각증착을 적용하면 경도가 향상되는 결과를 확인하였다.