

TT-P021

음극 아크 증착으로 코팅된 TiAlN 박막의 특성연구

송민아*, 양지훈, 박혜선, 정재훈, 정재인

포항산업과학연구원 융합소재연구본부

본 연구에서는 아크 소스를 이용하여 TiAlN을 코팅하였으며 공정 변수 중 질소 유량에 따른 TiAlN 박막의 물성 변화를 관찰하였다. TiAlN은 고경도 난삭재의 고능률 절삭 분야에 사용되어 공구의 수명을 향상하기 위한 표면처리 소재로 각광을 받고 있다. TiAlN 박막은 아크 소스에 장착된 TiAlN 타겟(Ti-50 at %Al)을 사용하여 스테인리스 강판 위에 코팅 하였으며 이 때 기판과 타겟 간의 거리는 약 30 cm이었다. 기판을 진공용기에 장착하고 $\sim 10^{-6}$ torr까지 진공배기를 실시한 후 아르곤 가스를 진공용기 내로 공급하여 공정 압력인 7×10^{-4} torr로 제어한다. 공정 압력에서 아크 소스에 약 70 A의 전류를 인가하여 아크를 발생시키고 기판 홀더에 약 -400 V의 직류전압을 인가하여 약 5분간 청정을 실시하였다. 기판의 청정이 끝나면 기판에 인가된 전압을 차단하고 질소 가스를 진공용기에 공급하여 TiAlN을 코팅하였다. 질소 유량이 30 sccm일 경우 TiAlN 박막의 경도가 약 2510 Hv로 가장 높았으며, 질소의 유량이 40 sccm 이상으로 증가할 경우 TiAlN 박막의 경도는 1500 Hv로 주목할 만한 변화는 없었다. 질소 유량이 증가하면 TiAlN 박막의 색상은 회색에서 어두운 보라색으로 변화하였고 주사전자현미경 분석을 통해서 거대 입자(macro particle)가 감소하는 경향을 확인할 수 있었으며 이는 질소 유량이 증가할수록 TiAlN 박막의 표면조도 또한 증가하는 분석결과와 일치하였다. X-선 회절 분석을 통해 질소 유량이 30 sccm 이상에서 박막의 질화가 일어나고 2500 Hv 이상의 경도를 가지는 최적 조건임을 확인하였으며, 이는 절삭 공구 등과 같이 고경도 유지를 위한 코팅 분야에 적용이 가능할 것으로 판단된다. 본 연구에서 얻어진 결과를 바탕으로 질소 유량 외에 다른 공정 조건을 변화시켜 TiAlN 코팅을 실시한다면 다양한 색상 구현, 고경도, 내마모성 등 TiAlN 박막의 기능성을 향상할 수 있을 것으로 예상된다.

Keywords: 음극아크, TiAlN