

음극 아크 증착으로 코팅된 TiAlN 박막의 물리적 특성 연구

송민아*, 양지훈, 박혜선, 정재훈, 정재인

*포항산업과학연구원 융합소재연구본부 (E-mail: nassong@rist.re.kr)

초 록: 티타늄-알루미늄(Titanium-Aluminum) 질화물(Nitride)은 고경도 난삭재의 고능률 절삭 분야에 사용되는 공구의 수명 향상을 위한 표면처리 소재로 각광을 받고 있다. 본 연구에서는 아크 소스로 TiAl 타겟을 사용 하였으며, N₂ 유량을 변화시키며 코팅을 실시하였다. 그 결과 경도 883~2510 Hv로 나타나는 것을 확인하였다.

1. 서론

건식고속가공을 효과적으로 수행하기 위해서는 코팅막 재료가 가공 중 발생하는 고온에서도 견디는 우수한 내산화성을 지니면서 내마모, 내충격 특성등의 기계적 성질이 우수한 코팅을 필요로 하며 이러한 분야에 TiAlN을 적용하기 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서 얻어진 결과를 바탕으로 더욱 다양한 조건에서 TiAlN 코팅에 응용한다면 다양한 색상 구현과 내마모성 등에서 많은 장점을 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

2. 본론

아크 소스에 장착된 타겟은 120mmΦ, Ti : Al = 50 : 50 at% 의 TiAl 타겟을 사용 하였고, 시편과 타겟 간의 거리는 약 30 cm 이며, 시편은 SUS를 사용하였다. 시편을 진공용기에 장착하고 ~10⁻⁶ Torr까지 진공배기를 실시하고, Ar 가스를 진공용기 내로 공급하여 ~10⁻⁴ Torr에서 시편에 bias (Pulse : 400V)를 인가한 후 아크를 발생시켜 약 5분간 청정을 실시하였다. 플라즈마 청정이 끝나면 시편에 인가된 bias를 차단하고 N₂ 유량을 변화시키며 코팅을 실시하였다. 질소 유량 30 sccm일 경우 경도가 2510 Hv로 가장 높았으며, 40 sccm부터는 질소의 증가에 따른 경도는 1500 Hv 정도로 큰 변화를 볼 수 없었다.

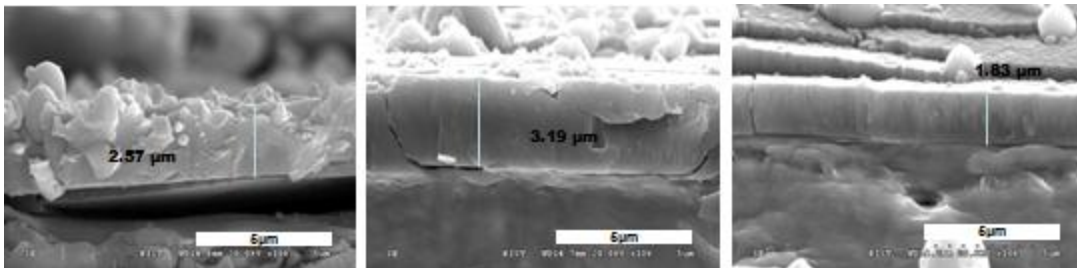


Fig. 1. Ar(80sccm)일 때 N₂유량에 따른 TiAlN 박막의 단면 형상

(a)N₂(20sccm) (b)N₂(30sccm) (c)N₂(100sccm)

3. 결론

질소 유량이 증가함에 따라 색상은 회색에서 어두운 보라색으로 변화하였고 SEM 사진을 통해 Macro particle 이 감소하는 것을 확인 할 수 있었으며 이는 질소유량이 증가 할수록 표면조도 또한 증가하는 분석결과와도 일치하였다. XRD 분석을 통해 질소 유량이 30 sccm 이상에서 TiAlN 이 합성이 시작되면서 2500 Hv 이상의 경도를 가지는 최적조건임을 확인하였으며, 이는 절삭공구 등과 같이 고경도의 코팅물성 유지를 위한 코팅분야에 적용이 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. J. Shieh et al, Thin Solid Films 391, 101-108 (2001)
2. W.T. Wu et al, Materials Research, Vol. 7, No. 1, 27-33 (2004).
3. S. Larpiattaworn et al, Surf. Interface Anal. 41, 794-798 (2009).