

아크로 증착된 TiN 박막의 특성 연구

장승현, 양지훈, 박혜선, 정재인

포항산업과학연구원 융합소재연구본부

티타늄 화합물은 뛰어난 물리적 특성과 인체 무해성을 가지고 있어 생체, 내식 및 내마모 재료 등에 널리 응용되고 있으며, 다양한 색상 구현을 통한 미려한 외관 등 기능성을 위한 표면 처리 분야에도 많은 관심을 받고 있다. 이중 질화 티타늄은 금색을 대체할 수 있는 물질로 코팅방법과 기판온도, 바이어스, 질소유량 등과 같은 공정변수 제어를 통해 그 물성을 변화시킬 수 있어 기능적 측면과 함께 미려한 외관처리에 응용이 가능하다. 본 연구에서는 아크(cathodic arc) 코팅 시스템을 이용하여 다양한 조건에서 TiN 박막을 제조하고 그 특성을 평가하였다. 아크 장비는 화합물 박막을 코팅할 수 있는 아크 소스와 시편 홀더, 가스 주입구, 시편 가열장치 그리고 배기 장치로 구성되어 있고, 아크 소스에 장착된 타겟은 99.5%의 Ti 타겟을 사용하였다. 시편과 타겟 간의 거리는 약 31cm이며, 시편은 알코올과 아세톤으로 초음파 세척 된 강판(냉연 강판), 실리콘 웨이퍼를 사용하였다. 시편을 진공용기에 장착하고 $\sim 10^{-6}$ Torr까지 진공배기를 실시하고, Ar 가스를 진공용기 내로 공급하여 $\sim 10^{-4}$ Torr에서 시편에 bias (Pulse : 400V)를 인가한 후 아크를 발생시켜 약 5분간 청정을 실시하였다. 플라즈마 청정이 끝나면 시편에 인가된 bias를 차단하고, 질소 유량, 온도, bias, 시간 등의 공정변수에 따라 코팅을 실시하였다. 질소의 유량이 80sccm 일 때, Ti 금속 결정구조가 나타났는데, 이는 질소와 충분히 반응하지 못한 Ti 이 기판에 코팅되어 나타나는 현상으로 판단된다. 색상변화에서는 질소 유량이 증가함에 따라 노란색이 짙어지며, TiN은 시편에 인가되는 bias 전압이 높아질수록 붉은색이 증가하고, 온도에 따른 큰 변화는 관찰되지 않았다. 공정변수에 따른 반사율 변화는 TiN의 경우 질소 가스 유량이 200sccm, bias 150V, 공정 온도 200도에서 반사율이 가장 높았으며, 코팅 시간이 짧을수록 반사율이 높아지는 경향을 나타냈다.

따라서 본 연구에서 얻어진 결과를 외관 코팅 분야에 응용한다면 장식성과 외관의 경도, 내마모성, 내식성의 향상 등 많은 장점을 가질 것으로 예상된다.