

질소와 탄소 함량에 따른 티타늄 화합물 박막의 색상 변화

장승현, 이영민, 양지훈, 정재인

포항산업과학연구원, 융합공정연구본부

마그네트론 스퍼터링을 이용하여 다양한 조성의 티타늄 화합물을 합성하고, 조성 변화에 따른 색상 변화를 통해 티타늄 화합물로 구현할 수 있는 색상에 대해서 알아보았다. 스퍼터 타겟은 4"X1/4" 크기의 고순도(99.99%) 티타늄을 사용하였다. 시편은 알코올과 아세톤에서 각각 5분간 초음파 세척된 SUS304를 사용하여, 진공용기에 시편을 장착하고 압력을 3×10^{-6} Torr 까지 배기한 후, Ar 가스를 주입하여 진공도가 2×10^{-2} Torr에 이르면 펄스 전원 공급 장치를 이용하여 800V의 전압으로 1시간 동안 글로우 방전을 시켜 시편 청정을 하였다. 시편 청정이 끝나면 다시 3×10^{-6} Torr까지 진공배기를 실시하고, Ar 가스를 진공용기 내로 공급하여 $1 \sim 3 \times 10^{-3}$ Torr에서 스퍼터링을 실시하여 코팅하였다. 티타늄 화합물은 티타늄을 스퍼터링 하면서 진공용기 내에 질소와 메탄가스를 적절한 비율로 공급함으로써 제조하였다. 박막 증착시 시편 온도는 200°C, 타겟과의 거리는 12 cm를 유지 하였으며, 시편을 자전하여 1시간 코팅하였다. 티타늄 화합물의 두께와 미세구조, 조성 그리고 색상은 투과전자현미경(transmission electron microscope, TEM), 글로우 방전 분광기(glow discharge light spectroscopy, GDLS), 및 색차계(spectrophotometer)를 사용하여 각각 분석하였다. TEM 분석결과 TiN의 박막 두께는 약 300 nm로 공극이 존재하지 않는 치밀한 다결정 구조를 나타내었고, TiCN은 약 600 nm 로 TiN과 두 배의 두께 차이를 보였다. 이는 탄소의 공급원인 메탄가스의 주입으로 증착률이 증가한 것으로 생각된다. 또한 소량의 질소와 메탄가스의 유량 조절로 화합물의 조성을 변화시킬 수 있었으며, 이러한 조성 변화는 화합물의 색상에 변화를 나타내었다. 따라서 본 연구에서 얻어진 결과를 외관 코팅 분야에 응용한다면 다양한 색상 구현과 외관의 경도, 내마모성, 내식성의 향상 등 많은 장점을 가질 것으로 예상된다.