

질소와 탄소 함량이 티타늄 화합물의 색상 변화에 미치는 영향

Effects of N₂ and C contents on color changes of Ti Composites

장승현^{a*}, 이영민^a, 정재인^a, 양지훈^a, 박영희^b, 이경황^c, 임태균^d

^{a*}포항산업과학연구원 융합공정연구본부(E-mail:pol2708@rist.re.kr), ^b포항산업과학연구원 마그네트론 스퍼터링연구단, ^c포항산업과학연구원 울산산업기술연구소, ^d(주)브이엠티

초 록 : 티타늄 화합물은 뛰어난 물리적 특성과 인체 무해성을 가지고 있어 생체, 내식 및 내마모 재료 등에 널리 응용되고 있으며, 비교적 공정이 단순하고 공정 변수 조절이 용이한 스퍼터링법으로 밀도가 높고 공극이 없는 박막을 만들 수 있다.

티타늄 화합물은 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 합성하였고, 소량의 질소와 메탄 가스의 유량 조절을 통해 화합물의 조성을 변화시켜 색을 경향성 있게 변화 시켰다.

1. 서론

휴대용 정보기기의 보급이 확산되고 젊은층의 수요가 급증함에 따라 외관의 기능적 측면과 함께 디자인이 중시되면서 건식코팅을 이용한 외관 색상구현이 많은 관심을 받고 있다. 본 연구에서는 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 다양한 조성의 티타늄 화합물을 합성하고, 조성변화에 따른 색상 변화를 통해 티타늄 화합물로 구현할 수 있는 색상에 대해서 알아보았다.

2. 본론

본 연구에서는 고순도(99.99%) 티타늄 타겟을 사용하였으며, 질소와 탄소의 공급원으로 질소(N₂)와 메탄(CH₄) 가스를 사용하였다. 시편은 알코올과 아세톤에서 각각 5분간 초음파 세척된 SUS304를 진공용기에서 펄스 전원 공급 장치를 이용하여 800V의 전압으로 1시간 동안 글로우 방전으로 시편 청정을 하였다.

시편 청정이 끝나면 3×10⁻⁶Torr까지 진공배기를 실시하고, Ar 가스를 진공용기 내로 공급하여 1~3×10⁻³Torr에서 스퍼터링을 실시하여 코팅 하였다. 티타늄 화합물은 티타늄을 스퍼터링 하면서 진공용기 내에 질소와 메탄가스를 적절한 비율로 공급함으로써 코팅하였고, 박막 증착 시 시편 온도는 200℃, 타겟과의 거리는 12cm를 유지하였으며, 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.

3. 결론

티타늄 화합물의 TEM 분석결과 TiN의 박막 두께는 약 300nm로 공극이 없는 치밀한 다결정 구조를 나타냈으며, TiCN은 약 600nm로 TiN과 두 배의 두께 차이를 보였다. 이는 탄소의 공급원인 메탄가스의 주입으로 증착물이 증가한 것으로 생각된다. 또한 소량의 질소와 메탄가스의 유량 조절을 통해 화합물의 조성을 변화시킬 수 있었으며, 이러한 조성 변화는 화합물의 색상을 경향성 있게 변화시켰다. 따라서 본 연구에서 얻어진 결과를 외관 코팅 분야에 응용한다면 다양한 색상 구현과 외관의 경도, 내마모성, 내식성의 향상 등 많은 장점을 가질 것으로 예상된다.

참고문헌

1. C.Mirguet et al, Micron 37 (2006) 442.
2. P. Huber et al, Surf. Coat. Technol. 174-175 (2003) 1243.
3. B. W. Karr et al, Appl. Phys. Lett. 70 (1997) 1703.