

전해액에 따른 산화 티타늄 나노 튜브 제조 연구

Study on the fabrication of titanium oxide nanotube according to the electrolytes

기범수, 허창희, 권소현, 정용수^a, 오한준^b, 이종호^b, 지충수국민대, ^aKIMM, ^b한서대

1. 서론

Titanium oxide는 반도체적 성질을 가지고 있어 에너지를 받으면 valence band에서 전자가 반응하여 conduction band로 여기 된다. 또한 Titania는 광촉매 특성을 가지고 있는 다른 물질들에 비해 광 여기가 되어도 대단히 안정 되어 앞으로 그 활용가치가 뛰어나다. 광촉매용 산화티타늄은 자외선 조사 후 유기물 분해 기능이 있어, 공기정화, 항균, 수질정화 등에 이용되고 있다. 이러한 광촉매 재료의 실용화를 위해서는 기지재료와의 밀착성과 이용광원의 가시광화가 이루어져야 된다. 양극 산화에 의해 제조된 산화티타늄 피막은 밀착성이 우수하고 제조가 쉬운 것이 특징이다. 이러한 장점으로 인하여 최근 습식방법인 양극 산화 법으로 많은 연구가 진행되고 있으나, 제조 방법의 각각의 특징과 성장성, 피막의 생성 거동과 생성 원리에 관한 연구가 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 각 전해액에 따라 양극 산화 시 일어나는 산화티타늄 피막의 미세구조의 변화와 피막의 상변화에 대하여 조사 하였다.

2. 실험방법

양극 산화법을 이용한 Titanium oxide 피막 제조의 전처리 과정으로 상업용 Titanium을 일정한 크기(3 cm × 4 cm) 로 자른 후 기계적 연마와 HF, HNO₃ 혼합 용액에서 화학적 연마를 실시하였다.

전해액은 HF/Glycerol/Ethylene Glycol/(NH₄)₂SO₄/HN₄F를 사용하였고 정전압 조건에서 같은 시간의 조건으로 형성된 Titanium oxide의 생성 특징과 조직을 SEM, EDX, XRD를 이용하여 분석하였다.

3. 결과

양극산화에 의해 제조된 Titanium oxide는 각 전해액에 따라 tube의 형상이 조금씩의 서로 다른 특징을 가지고 있으며 피막의 결정구조는 Anatase type과 Rutile type으로 나타났다. 이 실험에서는 일정 열처리 온도에서의 피막을 살펴 본 결과로 특정상이 더 많이 보여지고 Glycerol/HN₄F 과 Ethylene Glycol/HN₄F는 표면에 산화물이 많이 형성되어 후처리가 요구되며 HF는 강한 부식성을 가지고 있어 표면에 산화물이 형성되지 않았지만 산화물을 용해시켜 tube의 두께가 얇은 것으로 나타났다. 또한 (NH₄)₂SO₄/HN₄F는 위험성이 많은

HF를 대처하는 실험으로써 산화피막의 두께는 길어졌으며 표면에 산화물이 형성되지 않지만 tube중간 중간에 hole이 생기는 것으로 확인 되었다.

참고문헌

- [1] Q. Chen, W.Z. Zhou, G.H. Du, L.H. Peng, *Adv. Mater.* 14 (2002) 1208.
- [2] Q. Cai, M. Paulose, O.K. Varghese, C.A. Grimes, *J. Mater. Res.* 20 (2005) 230.
- [3] J.M. Macak, H. Tsuchiya, P. Schmuki, *Angew. Chem. Int. Ed.* 44 (2005) 2100.
- [4] X. Quan, S. Yang, X. Ruan, H. Zhao, *Electrode Environ. Sci. Technol.* 39 (2005) 3770.
- [5] V. Zwillling, M. Aucouturier, E. Darque-Ceretti, *Electrochim. Acta* 45 (1991) 921.
- [6] A.L. Linsebigler, G. Lu, J.T. Yates, *Chem. Rev.* 95 (1995) 735.
- [7] A.Xu, J. Zhu, Y. Gao, H. Liu, *Chem. Res. Chin. Univ.* 17 (2001) 281.
- [8] H. Irie, Y. Wanatabe, K. Hashimoto, *J. Phys. Chem. B* 107 (2003) 5483.
- [9] A. Hattori, M. Yamamoto, H. Tada, S. Ito, *Chem. Lett.* 27 (1998) 707.
- [10] T. Yamaki, T. Sumita, S. Yamamoto, *J. Mater. Sci. Lett.* 21 (2002) 33.