

# 집합조직과 AAO Template 특성

박병현<sup>1</sup> 김인수<sup>1#</sup> 이민구<sup>1</sup> S. Akramov<sup>1</sup>

## Fabrication of the Ni nanorod by AAO template

B. H. Park<sup>1</sup>, I. Kim<sup>1#</sup>, M. G. Lee<sup>1</sup>, S. Akramov<sup>1</sup>

### Abstract

본 연구에서는 Anodic Aluminum Oxide(AAO) 템플레이트 제조 시 알루미늄의 결정방위가 세공 형성에 미치는 영향을 연구하였다. 시료는 직경 20mm 두께 2mm의 세가지 단결정 시편을 사용 하였으며 이는 XRD 장비로 2θ 측정결과를 통해 확인 하였다. 양극 산화전 평활한 면을 얻기 위해 다이아몬드분말로 미세연마 하였으며 양극산화는 세가지 시편 모두 동일한 조건에서 2단계공정까지 진행하여 반복 실험 하였다. 결과는 전계방출주사전자현미경(FE-SEM)으로 표면의 세공형태를 관찰 하였다.

**Key Words** : Anodic Aluminum Oxide(AAO) , Template, Texture, Al single crystal

### 1. 서 론

현재 나노 기술에 대한 연구가 활발히 진행되지 적지 않은 시간이 지났으나, 실제적 응용에서는 아직 초보단계에 불과하다. 벌크물질과는 전혀 다른 특성을 갖는 나노재료의 복합구조 현상의 이해와 원리 해석에는 많은 어려움이 있기 때문에 나노 기술이 내포한 무한한 잠재성에 걸림돌이 되고 있는 것이 사실이다. 이를 극복하기 위해선 나노복합구조의 특성 연구를 위해 대면적에 균일한 나노구조 배열 기술이 필수 적이며, 그 대표적인 예로 양극산화알루미늄(Anodic Aluminum Oxide : AAO) 막을 들 수 있다. 지금까지 우리는 고정렬 AAO 템플레이트를 얻기 위해 고순도 알루미늄에 2 단계 혹은 그 이상의 공정이나 표면의 평활도를 향상시킴으로써 세공의 정렬도를 증가시킬 수 있다고 알고 있다. 하지만 이러한 방법에는 한계가 있으며 아직까지 대면적 고정렬의 AAO 템플레이트 제작에는 어려운 것이 현실이다. 정렬도가 우수한 AAO 템플레이트도 세공의 직경의

균일도와 두께방향 직진성이 매우 중요한 역할을 하지만 그 또한 불균일 한 것이 지금까지 연구된 AAO 템플레이트 제작공정의 풀지 못한 부분이다. 본 연구에서는 AAO 템플레이트 세공 직경 균일도와 단면 특성에 영향을 주는 변수들 중에 순도, 표면상태, 양극산화조건, 공정단계를 고정한 상태로 실험하였으며, 결정방위가 다른 세가지 단결정 알루미늄으로 템플레이트를 제작하여 그 세공형태와 단면 특성을 관찰하는데 목적이 있다. 결정구조 확인을 위해 X-선 회절분석 하였으며, 세공형태와 단면 관찰을 위해 주사전자현미경(FE-SEM)을 사용 하였다.

### 2. 실험방법

AAO 템플레이트 제작에 사용된 시편은 직경 20mm 두께 2mm의 원형으로 준비 하였으며 양극 산화를 위해 특수 제작된 반응기를 사용하였다. 양극산화에 앞서 평활한 표면을 얻기 위해 #2400의 사포로 polishing 한 후 Diamond paste fine polishing 하였다.

1. 금오공과대학교 신소재시스템공학부  
# 교신저자: 금오공과대학교 신소재시스템공학부,  
E-mail: iskim@kumoh.ac.kr

최종적으로 이물질 제거를 위해 아세톤에 초음파 세척과 초순수 세척을 실시하였다. AAO template 제작의 양극산화에 전해액으로는 0.3 mol% 옥살산 용액을 사용하였으며 미교반 상태로 전압은 50V 정 전압 조건에 전해액 온도는 0~5°C, 시간은 30~60 분간 1 단계 공정을 하였고 제조된 템플레이트는 6wt% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 1.8wt% CrO<sub>3</sub> 용액에서 3 시간 동안 제거된 후 동일한 조건으로 5 분간 2 단계 공정을 하여 제작되었다. 본 실험에 사용된 양극산화 장치의 개략도를 Fig. 1 에 나타 내었다. 반응기는 이중벽으로 하여 외부 항온 순환기를 통한 항온수를 순환 하는 방식으로 하였고 음극 전극은 Ti을 사용 하였다.

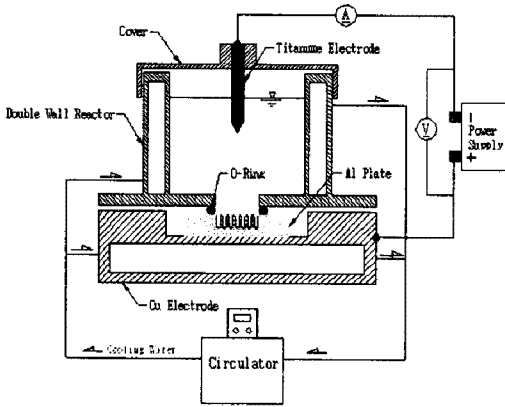


Fig. 1 Anodic Oxidation apparatus

Al single crystal 확인을 위해 XRD 장비를 2단 양극산화 된 AAO 템플레이트 관찰을 위해 주사전자현미경(JEOL-7000F)으로 표면 세공 형태와 세공단면을 동일한 배율로 관찰 하였다.

### 3. 결과 및 고찰

준비된 단결정 시편의 XRD 장비로 2θ 측정 결과 집합조직이 다른 것을 확인 하였다.

Fig.3 은 전계방출주사전자현미경(FE-SEM)으로 결정 방위에 따른 AAO 나노크기 세공의 표면형태와 단면관찰 한 사진이다. 사진에서 알 수 있듯이 시편(a)는 정렬도와 세공단면 직진성이 우수하며 가지 형태의 세공도 관찰되지 않는다. Fig.3 (a)에서 보면 알 수 있듯이 나노 크기 세공은 직경이 거의 동일하게 균일한 세공을 가지고 있음을 알 수 있다. 반면에 Fig.4 의 (b), (c)는 세공의 크기나 정렬성이 Fig.4 의 (a)보다 좋지 못하며, 가지 형태로 갈라진

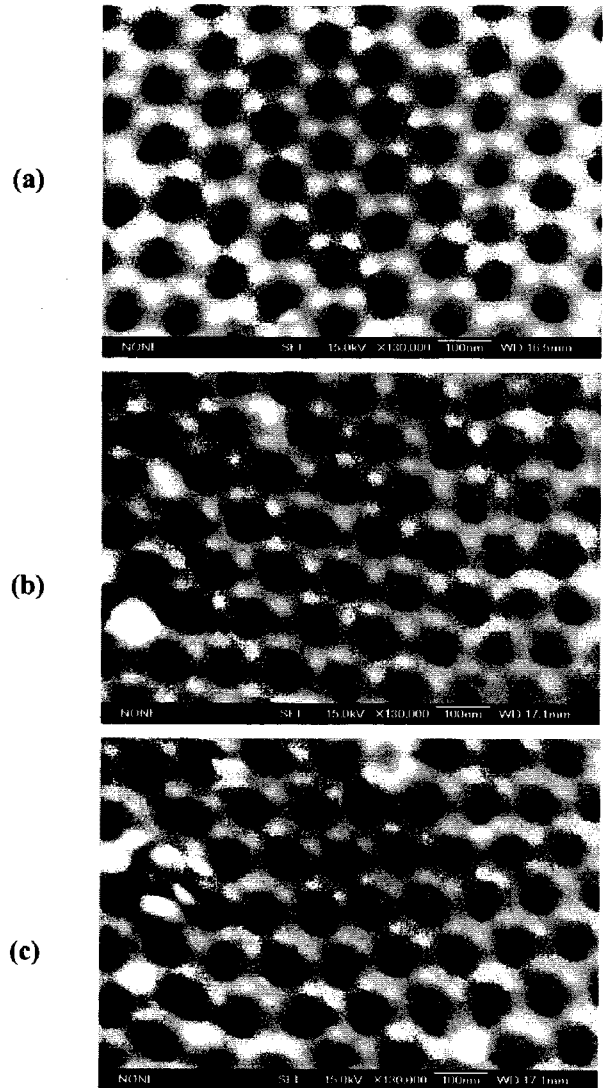


Fig.3 Texture and nano size porous AAO template

단면을 갖는 세공(세공안에 이물질이 있는 것 처럼 보이는 세공또는 땅콩모양의 세공)도 관찰된다. 이렇게 볼 때 집합조직이 세공의 형태와 직진성에 영향을 미치는 변수임을 우리는 알 수 있다.

### 4. 결론

Aluminum Single Crystal 로 제조된 AAO 템플레이트는 그 결정방위에 따라 나노 크기의 세공과 정밀도가 다를 수 있음을 확인 할 수 있었다.

따라서 집합조직을 조절하여 최적의 나노 크기 세공을 갖는 조건을 얻는 것이 중요함을 알 수 있었다.

## 참 고 문 헌

- [1] 이창우, 함영민, 강현섭, 장윤희, 1998, 양극산화에 의한 다공성 알루미나 막의 제조시 전해질의 영향, *J. of Korean Ind. & Eng. Chemistry*, Vol.9, No.7, December, 1047~1052