

# 알루미늄 박막을 이용하여 양극산화법으로 제작한 규칙적으로 정렬된 미세기공 Well-Aligned Nano-Sized Pores Using Aluminum Thin Film Fabricated by Aluminum Anodized Oxidation Method

한가람, 윤태욱, 강민기, 남궁현민, 김창교  
Ga Ram Han, Tae Uk Yun, Min Ki Kang, Hyun Min Nam gung, Chang Kyo Kim  
전자정보공학과, 순천향대학교  
Department of Electronics and Information Engineering, SoonChunHyang University

요약 : 알루미늄 양극산화 기술은 저가로 공정이 가능하고, 경제적이며 규칙적인 배열의 나노 미터 크기의 미세기공을 형성할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 인가전압, 양극산화 용액의 종류, 용액의 농도 및 온도 등의 양극산화 조건을 변화시킴에 따라 나노 기공의 직경 및 길이, 밀도 조절이 용이하다. 알루미늄 판 (aluminum plate)을 이용한 양극산화 기술은 상대적으로 많이 알려져 있으나 알루미늄 박막을 이용한 양극산화기술은 아직도 확립되어 있지 않다, 본 실험에서는 실리콘 기판에 Al을 5000Å와 8000Å로 증착시켜서 기판으로 이용하였다. 아주 얇은 두께의 Al은 작은 변화에도 민감하게 반응하기 때문에 공정 변수인 온도와 전압의 정밀한 제어가 되어야 나노 기공의 크기 조절이 가능한 것을 확인하였다.

**Key Words** : 양극산화, 나노 템플레이트, 실리콘 웨이퍼, Al

## 1. 서 론

양극 산화를 이용하여 수십 나노미터 크기의 미세기공을 형성시키는 것은 매우 간단하지만 이를 실제적으로 응용분야에 적용하기 위해서는 수많은 공정변수를 고려해야 하며, 또한 미세기공의 하단에 자연적으로 형성되는 장벽층을 제거하여 완전한 원통형의 미세기공을 제작할 수 있어야 하는 어려움이 있기 때문에, 현재 미세기공을 이용한 각종 디바이스의 제작은 연구단계에 있다.

따라서 본 논문에서는 나노 급 소자를 제작하기 위해서 저비용으로 나노 급 패턴을 형성할 수 있는 양극 산화법을 이용하여 일정한 크기 및 배열을 갖는 나노 기공 알루미늄 나노 멤브레인을 제작하기 위해서 실리콘 웨이퍼 기판 위에 Al 박막을 증착한 후 양극 산화법으로 규칙적으로 정렬된 나노 기공을 형성하였고, 기공형성 메커니즘을 전류와 시간의 변화에 따라 관찰하였다.

## 2. 결과 및 토의

알루미늄의 두께가 5000Å 인 시편은 100~150nm의 기공이 형성되는 것을 볼 수 있었다. 하지만 기공의 크기와 기공의 높이가 불규칙하게 형성되었다. 알루미늄의 두께가 8000Å 인 시편은 약 100nm의 기공이 고르게 형성되는 것을 볼 수 있었다.

양극산화 시간이 증가할수록 기공의 크기와 깊이가 어느 정도 커지다가 어느 정도의 시간 이상으로 산화를 진행하게 되면 알루미늄 층이 부식 또는 식각되어 기공의 크기, 깊이가 오히려 줄어드는 것이 관찰되었다. 기공의 깊이와 크기가 최대한이 되는 산화 시간을 고정하여 기공 확장을 시도 한다면 원하는 크기와 깊이를 가지는 나노 구조물을 형성할 수 있을 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 교육과학기술부의 지역혁신인력양성사업지원되었음을 감사드립니다.

## 참고 문헌

- [1] Jung. K H, Shin. H K, Kwon. Y S, " A study of nanoscale structure of anodic porous alumina film", J. Kor. Inst. Electron Mater. Eng. 16, 801 (2003).
- [2] J. H. Yuan, F. Y. He, D. C. Sun, and X. H. Xia, "A Simple Method for Preparation of Through-Hole Porous Anodic Alumina Membrane". American Chemical Society. (2004).
- [3] Long VA and Wei Sang Li, "Influence of anodizing conditions on the ordered pore formation in anodic alumina", J. Phys. D: Applied Physics, Vol. 33, pp. 2527-2531, (2000).

† 교신저자) 김창교, ckkim1@sch.ac.kr, 041-530-1339  
주소 충남 아산시 신창면 읍내리 646 순천향대학교 전자정보공학과