

## AAO 나노패턴을 응용한 실리콘 태양전지의 특성 연구

최재호, 이정택, 최영하, 김근주  
전북대학교

**Abstract :** The fabricated the nanostructural patterns on the surface of SiN antireflection layer of polycrystalline Si solar cell using anodic aluminum oxide (AAO) masks in an inductively coupled plasma(ICP) etching process. The AAO nanopattern mask has the hole size of about 70~75nm and lattice constant of 100~120nm. The transferred nano-patterns were observed by the scanning electron microscope (SEM). The voltage of patterned Si solar cell enhanced.

**Key Words :** Si solar cell, AAO nanopatterns, ICP process

### 1. 서론

태양전지 표면에서 반사손실로 인한 많은 빛이 손실되어 지고 있다. 이 반사손실을 줄이는 방법으로 texturing과 anti-reflection coating이 있다. 현재 실리콘(Si) 태양전지는 texturing과 anti-reflection coating층을 이용하여 태양전지의 들어오는 빛의 97% 이상을 흡수할 수 있도록 하고 있다.

photonic crystals과 같은 주기적인 나노단위의 패턴은 빛을 증폭시키거나 감소시키는 특성을 가지고 있어 그 주기와 나노구멍의 크기를 조절하면 특정 파장의 빛의 흡수율을 높일 수 있으며 이와 반대로 줄일 수도 있다.

본 연구에서는 photonic crystals와 유사한 구조를 가지는 AAO(Anodic Aluminum Oxide)를 이용하여 태양전지 표면에 주기적인 나노패턴을 만들어 태양전지의 전압에 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 연구를 하였다.

### 2. 실험

본 실험은 AAO를 mask로 사용하여 태양전지 표면에 ICP(Inductively Coupled Plasma)를 이용하여 mask pattern을 전사하고 오실로스코프를 이용하여 전압을 측정하였다.

먼저 AAO는 알루미늄(Al)을 전기 화학적인 양극산화 공정을 이용하여 그림 1과 같이 양면에 구멍이 뚫린 channel 형태의 AAO를 만들었다.

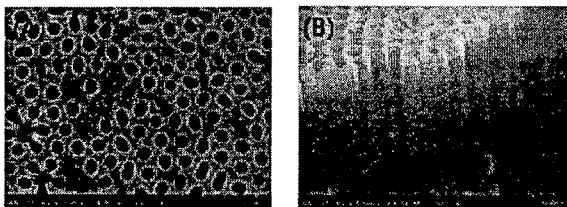


그림 1. 제조된 AAO mask의 FE-SEM image: (A) AAO mask의 표면, (B) AAO mask의 cross-section

이렇게 만들어진 AAO mask를 태양전지 표면에 붙인 다음 ICP 공정을 이용하여 태양전지 표면에 AAO mask pattern을 전사시켰다.

마지막으로 태양전지 표면의 mask를 제거하였다.

### 3. 결과 및 검토

그림 2는 다결정 태양전지의 표면에 그림 1의 AAO mask를 이용하여 pattern을 전사한 image이다. (A)는 태양전지 표면에 AAO mask를 붙이고 ICP 공정을 수행한 시료의 실제 사진이다. (B)는 (A)중 패턴이 전사된 파란색 부분을 SEM을 이용하여 확대한 image이다.

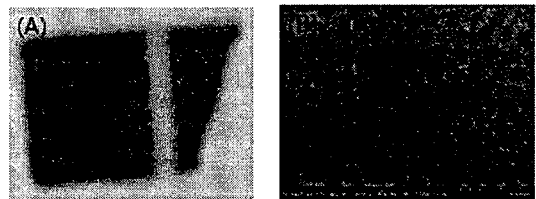


그림 2. 다결정 태양전지의 표면 image: (A) 표면 일부에 패턴을 형성한 모습, (B) 패턴이 형성된 파란색 부분의 SEM image

(A)의 시료를 단위 면적당 전압을 측정한 결과 ICP 공정을 수행하기 전에는 16mV/Cm<sup>2</sup> 이고 AAO mask를 붙이고 ICP 공정을 수행 후에는 17.8mV/Cm<sup>2</sup> 가 측정되었다.

### 4. 결론

본 연구에서는 전기화학적인 양극산화 공정을 사용하여 AAO channel을 제작하였다. 이 mask를 사용하여 다결정 태양전지 표면에 주기적인 pattern을 만들었다. 오실로스코프를 이용하여 단위면적당 전압을 측정하였고 표면에 패턴을 형성한 경우가 조금은 더 높은 전압을 형성하였다.

### 감사의 글

본 연구는 지식경제부 (2008-N-PV12-J-04-1-00)의 연구비 지원에 의한 것입니다.

### 참고 문헌

[1] K. Kim, J. Choi, M. Jung and D. H. Woo, Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 47, No. 8, p. 6354, 2008.  
[2] K. Kim and J. Choi, J. Appl. Phys. Vol. 105, p. 033103-1, 2009.