

다공성 실리콘을 적용한 결정질 실리콘 태양전지에 관한 연구 The research of porous Si for crystalline silicon solar cells

이재두[†], 김민정, 이수홍
Jae Doo Lee, Min jeong Kim^{*}, Soo Hong Lee^{*}

세종대학교 그린전략에너지기술연구소
Green Strategic Energy Research Institute, Sejong University

Abstract : The Anti-reflection coating(ARC) properties can be formed on silicon substrate using a simple electrochemical etching technique. This etching step can be improve solar cell efficiency for a solar cell manufacturing process. This paper is based on the removal of silicon atoms from the surface a layer of porous silicon(PSi). Porous silicon is form by anodization and can be obtained in an electrolyte with hydrofluoric. It have demonstrated the feasibility of a very efficient porous Si layer, prepared by a simple, cost effective, electrochemical etching method. We expect our research can results approaching to lower than 10% of reflectance by optimization of process parametaer.

Key Words : Solar cell, Porous silicon, Anti-reflection coating(ARC), Reflectance

1. 서 론

태양전지의 빛에너지를 직접 전기에너지로 바꿔주는 소자이기 때문에 효율을 향상시키기 위해서는 최대한 빛의 반사를 억제하고 오랜 시간동안 가두는 것이 중요하다. 특히 실리콘은 큰 굴절률로 인해 입사된 빛의 20~30%는 전하를 생성하지 못하고 다시 반사된다[1]. 이러한 손실을 줄이기 위해서는 실리콘의 표면을 Texturing 구조를 만들고 또한 anti-reflectanc coating(ARC)하는 방법이 사용되어지고 있다[2]. 본 연구에서는 ARC형성하는 방법으로 비교적 간단한 공정으로 짧은 시간에 형성이 가능한 Porous silicon(PSi)를 형성하여 연구 분석해 보았다.

2. 결과 및 토의

Porous silicon은 실리콘의 면저항에 따라 그 특성이 달라지는 데 본 실험에서는 면저항을 일정하게 하여 실험하였다.

PSi layer층을 분석한 결과 약 100~150nm가 형성 되었고, 다공의 크기는 약 5-10nm 나타내었다. 또한 20 mA/cm²의 전류밀도에서 10초간 dipping 한 기판의 400~1000nm파장의 reflectance spectra를 측정해 본 결과 전기화학적 양극산화 형성이전의 실리콘 기판의 반사율이 30%이상인 것에 비해 PSi layer를 형성한 실리콘 기판은 10%미만의 반사율이 측정 되었다.

본 실험으로 비교적 시간이 짧고 간단한 공정을 통해 낮은 반사율의 실리콘 태양전지의 형성이 가능하다는 것을 알 수 있다. 이는 전기화학적 양극산화 공정을 통해 PSi layer의 형성에 관한 연구를 지속적으로 진행함으로써 기존의 상업용으로 사용되어지고 있는 screen printed solar cells이나 결정질 실리콘에 적용한다면 저가화와 대량생산이 가능 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 지원으로 수행한 에너지 자원이력양성사업의 연구 결과입니다.

참고 문헌

- [1] K. L. Chopra and S. R. Das, Thin Film Solar Cell Plenum Press, New York, p. 515, 1983.
- [2] P. Campbell, M. A. Green, J. Appl. Phys. 243-246, 62, 1987

[†] 교신저자) 이수홍, e-mail: shl@sejong.ac.kr, Tel: 02-3408-3879
주소: 서울특별시 광진구 군자동 98 세종대학교 전자공학과