

HIT 층 두께 변화를 통한 태양전지 효율 특성 The characteristics of Efficiency through HIT layer thickness

김무중, 편진호, 이준신
Moo Jung Kim, Jin Ho Pyeon, Jun Sin Yi

성균관대학교
Sungkyunkwan University

Abstract : Simulation Program (AFORS-HET 2.4.1) was used, include the basic structure of crystalline silicon thin film as above, under the intrinsic a-Si:H films bonded symmetrical structure (Symmetrical structure) were used. The structure of ITO, a-Si p-type, intrinsic a-Si, c-Si, intrinsic a-Si, a-Si n-type, metal (Al) layer has one of the seven. When thickness for each layer was given the change, the changes of a-Si p-type layer and the intrinsic a-Si layer on top had an impact on efficiency. Efficiency ratio of p-type a-Si:H layer thickness was sensitive to, especially a-Si: H layer thickness is increased in a rapid decrease in J_{sc} and FF, and efficiency was also decreased.

Key Words : HIT, Solar cell, thickness, efficiency, AFORS-HET

1. 서 론

태양광발전은 청정에너지로서 무한한 에너지를 가지고 있기에 대체에너지로서 그 자리를 확고히 하고 있다. 태양전지(太陽電池)는 태양광발전 중 하나의 종류로서 광기전력 효과(Photovoltaic effect)를 이용하여 태양의 빛에너지를 전기에너지로 변환시키는 장치이다. 태양전지는 실리콘반도체를 이용하는 것과 화합물 반도체를 재료로 하는 것으로 크게 나눌 수 있고, 다시 실리콘 반도체에 의한 것은 결정계와 비결정계로 분류할 수 있다. 더불어 p-n 접합에 사용되는 p영역과 n영역의 성질에 따라 동종접합(homojunction) 태양전지와 이종접합(heterojunction) 나눌 수 있다. 일본 산요전기에서 개발한 HIT(Heterojunction with Intrinsic Thin layer) cell은 단결정질 실리콘 기판에 수소화된 비정질 실리콘층과 투명전도막(TCO:Transparent Conducting Oxide)이 접합된 구조로, 전체 공정을 300℃이하의 저온 공정으로 진행이 가능하며 공정비용이 저렴하면서도 고효율을 얻을 수 있다. 설치 면적당 발전량이 우수하다.

2.결과 및 토의

시뮬레이션 프로그램(AFORS-HET 2.4.1)을 이용하였으며, 기본구조로는 결정질 실리콘 박막 위·아래로 intrinsic a-Si:H 박막이 접합된 대칭적 구조(Symmetrical structure)를 사용하였다. 이 구조는 ITO, a-Si p-type, intrinsic a-Si, c-Si, intrinsic a-Si, a-Si n-type, metal(Al)의 7개의 layer를 갖는다.

각 layer에 대해 두께의 변화를 주었을 때, 총 7개의 layer 중 a-Si p-type, intrinsic a-Si, c-Si layer에서 두께에 대한 효율 변화를 나타내었다. c-Si layer의 경우는 미비한 것이었으며, a-Si p-type layer의 경우 두께가 얇아짐에 따라, Voc, J_{sc} , FF, 변환효율이 모두 증가하는 민감한 반응 나타내었다. intrinsic a-Si layer의 경우 두께가 감소하면서 변환효율의 증가를 보이다가 일정한 두께 이하가 되면 변환효율이 다시금 줄어드는 현상을 보였다.

감사의 글

본 연구는 성균관대학교 정보통신소자연구실의 지원에 의한 것입니다.

참고 문헌

- [1] Junsin Yi, 한국진공학회지 제16권 제3호, pp. 161~166, 2007.05
- [2] 엘지전자주식회사, Korea Patent 10-2009-0065895, 2007

† 교신저자) 김무중, e-mail: sdaesang@hotmail.com, Tel:010-9782-4008
주소: 경기도 수원시 장안구 천천동 성균관대학교 자연과학캠퍼스