



기술분류 + 기계·소재 > 표면처리

28

CGS(CuGaSe2), CIS(CuInSe2)

# 박막 제조 방법, 박막 태양전지

+ 발명자 \_ 김태원 박사 + 지역본부 \_ 호남지역본부 + 부서 \_ 광에너지융합연구실용화그룹



## 기술개요

본 기술은 CIS, CGS 박막 제조방법 및 이를 이용하여 제조된 박막 태양전지이다. 본 기술들에 따르면, 전극층의 상부에 Cu, In, Se 또는 Cu, Ga, Se 을 포함하는 단일타겟을 스퍼터링 처리하여 광흡수층을 증착하여 CIS 또는 CGS 박막을 제조함으로써, 구조적, 광학적 우수한 특성의 CIS 또는 CGS 박막 태양전지를 제공한다. 또한, 본 기술을 통해 단 한번의 공정 박막을 제조하므로 공정의 간소화 뿐 아니라 경제성 및 효율성을 증가시킬 수 있다.

## 기술개발 배경

저조한 태양 전지 제조속도에 대한 해결 요구

## 개발기술 특성

### 기존기술 한계

- + CIS 태양전지 제조방법 중 동시증발법의 경우 구리, 인듐, 셀렌의 재료소비가 많아 이용효율이 낮고 대면적 기판에는 적용이 어려우며, 셀렌화법의 경우 셀렌의 농도의 불균일, CIS 조성비 제어가 어려움, 부피팽창으로 인한 계면탈리 현상이 발생함
- + CIGS계 박막형 태양전지의 제조공정 중 셀렌화 공정을 거치는 경우, 셀렌화수소(H2Se)와 같은 유독성 가스를 사용해야 하며, 셀렌(Se)이 균일하게 도포하기 어려운 문제가 발생함

### 개발기술 특성

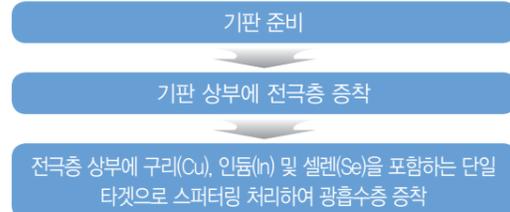
- + 본 CIS 박막 태양전지는 셀렌화 후공정 이용없이, 구리(Cu), 인듐(In) 및 셀렌(Se)을 포함하는 단일타겟을 구비하고 스퍼터링 처리를 통해 광흡수층을 증착하므로, 간단한 공정을 통해 신속하고 효율적으로 일정한 두께를 가지면서 구조적, 조성적, 광학적 특성이 우수함
- + 본 CGS 박막 태양전지는 에너지 밴드갭을 갖는 CGS 광흡수층을 적층 형성한 박막형 태양전지의 광흡수층을 제공함으로써 셀렌화 공정과 같은 추가공정을 하지 않아도 광흡수층을 용이하게 형성가능함

## 기술구현

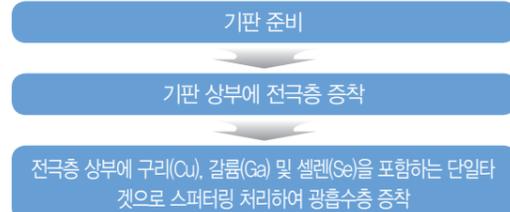
본 CIS 또는 CGS 박막 태양 전지 제조방법은 아래와 같다.

- + 기판을 준비함
- + 기판 상부에 전극층을 증착함
- + 전극층 상부에 구리(Cu), 인듐(In) 및 셀렌(Se)을 포함하여 단일 타겟의 스퍼터링 처리를 통한 단일공정으로 광흡수층을 증착함(CIS 태양전지)
- + 또는, 전극층 상부에 구리(Cu), 갈륨(Ga) 및 셀렌(Se)을 포함하여 단일 타겟의 스퍼터링 처리를 통한 단일공정으로 광흡수층을 증착함 (CGS 태양전지)

### [ 본 CIS계 박막 태양전지 제조방법 ]

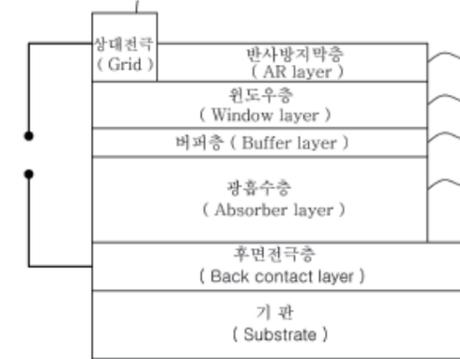


### [ 본 CGS계 박막 태양전지 제조방법 ]

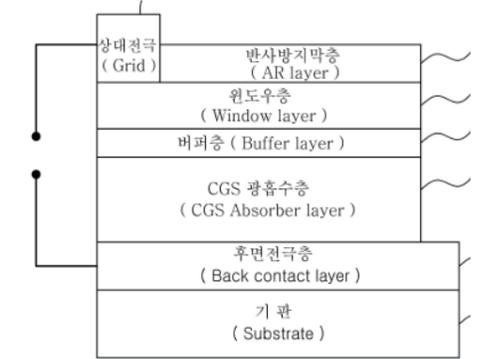


## 주요도면 사진

【 CIS계 광흡수층을 갖는 박막형 태양전지 구조 】



【 CGS계 광흡수층을 갖는 박막형 태양전지 구조 】



## 기술완성도



단일 스퍼터링 공정 기반 흡수층 최적화 및 성능 검증 연구실 규모의 CIGS 박막 태양전지 소자 제조 기술 확보

## 기술활용분야

각종 산업 혹은 주거 지역에 이용되는 태양 전지

## 시장동향

- + 스퍼터링 공정기반 CIGS 박막태양전지 국내 현황은 대면적 양산 공정 라인의 철수로 인하여 낮은 시장성을 보이고 있으며, 주로 일본 및 미국을 중심으로 상용화 개발 중에 있음
- + 하지만, 개발 선진국의 CIGS 태양전지 제조 기술은 셀렌화 공정을 포함하는 2단계 스퍼터링 공법으로 낮은 수율, 긴 공정 시간 및 높은 제조 단가의 문제점을 가지고 있어 이를 해결하기 위한 대안이 필요함
- + 세계 CIGS 박막 태양전지 생산량은 2015년 기준 3.7GW 규모이며, 대표적으로 일본(600MW), 독일(800MW), 미국(1500MW)에서 높은 생산량을 보유함 (ref. : Solar & Energy)
- + 기존 2단계 스퍼터링 공정 장비에 단일 공정 CIGS 박막태양전지 기술 도입을 통하여, 침체된 국내 CIGS 박막태양전지 제조 시장의 활성화 및 해외 경쟁력 확보가 필요함

## 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	CIS 박막 제조방법 및 이를 이용하여 제조된 CIS박막 태양전지	2012. 09. 17.	10-1410671	H01L 31/0749
2	CGS 박막 제조방법 및 이를 이용하여 제조된 CIS박막 태양전지	2012. 09. 18.	10-1401672	H01L 31/0749