

Influence of Tri-Sodium Citrate on ZnS buffer layer prepared by Chemical bath deposition

송찬문¹, 이상협¹, 엄태우², 임동진^{1,2}

¹한국교통대학교 정보기술융합학과, ²한국교통대학교 전자공학과

CIGS 박막 태양전지에서 완충층으로 사용되는 ZnS는 단파장 영역에서 높은 투과도와 CIGS 계면과의 좋은 접착을 가지고 친환경적이며 3.74eV의 에너지 밴드갭을 가지고 있기 때문에 CdS를 사용했을 때 보다 더 넓은 에너지 영역의 광자를 p-n 접합 경계 영역으로 통과 시킬 수 있고 Cd-free 물질이라는 점에서 기존의 CdS 완충층의 대체 물질로 각광 받고 있다.

본 연구에서는 CIGS 박막에 화학습식공정 방법을 이용하여 최적화된 ZnS 박막의 증착 조건을 찾기 위해 실험 변수인 시약의 농도, 실험온도, 열처리 조건 등의 다양한 변화를 통해 실험을 진행하였고, 박막의 갈라짐과 pin-hole 현상을 개선하고 균일한 막을 제조하기 위해 구연산 나트륨 농도에 따른 ZnS 박막의 특성을 연구하였다.

본 실험 결과로서 실험변수인 황산아연의 농도 0.15M, 암모니아는 0.3M, 티오요소 1M, 공정 온도 80℃의 최적화 된 조건에서 가장 좋은 품질의 ZnS 박막을 제조하였지만, ZnS 박막의 열처리 후 산소의 양이 줄어들어 따라 박막의 표면이 갈라지고 pin-hole 현상이 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 박막의 품질을 개선하기 위해 구연산 나트륨을 첨가하여 실험한 결과 구연산 나트륨의 0.05M의 농도에서는 박막 표면에 90nm의 갈라짐의 크기와 pin-hole 현상이 남아있는 것을 확인하였고, 농도가 높아질수록 점차 크기가 줄어들면서 0.4M에서는 갈라짐이 거의 없는 표면과 pin-hole 현상도 없어지는 것을 확인하였고, 약 144nm의 박막 두께와 3.8eV의 에너지 밴드갭을 가지고, 약 81%의 높은 광투과율을 갖는 고품질의 ZnS 박막을 제작할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 2015년도 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업에 의해 수행된 과제입니다.

Keywords: CIGS 박막태양전지(CIGS thin film solar cell), 구연산 나트륨(Tri-sodium Citrate), ZnS(Zinc sulfide), 완충층(Buffer layer), 화학습식공정(Chemical bath deposition)