

(CdCl₂ + CdS)분위기를 이용한 용액성장 CdS 열처리 효과 연구

(A study on the effect of the annealing of CBD CdS film in (CdCl₂ + CdS) atmosphere)

한국과학기술원 재료공학과 : 박성찬, 안진형, 안병태

1. 서론

CdS/CdTe 태양전지의 광투과층으로 이용될 수 있는 CdS 막은 여러가지 방법을 통하여 제조될 수 있으나 그 중 CBD(chemical bath deposition)법이 대표적이다. CBD법은 수십 nm내외의 매우 얇고 치밀한 막을 제조할 수 있으나 생성된 막의 결정 크기가 매우 작고, 표면 또한 거칠어서 개선이 필요하다. 생성된 CdS막의 특성을 개선하는 방법으로서는 수소분위기에서의 열처리를 비롯한 몇가지 방법이 연구되었으나 최근에는 CdCl₂분위기에서 열처리 하여 막의 특성을 개선하고자하는 연구가 활발하다. 본 실험에서는 (CdCl₂ + CdS)를 이용한 열처리 방법에 대하여 연구하였다.

2. 실험방법

CBD법에 이용되는 용액에 첨가되는 화합물로는 (CH₃CO₂)₂Cd, (CH₃CO₂)NH₄, thiourea((NH₂)₂CS), 암모니아수를 이용하였다. 기판으로는 glass와 ITO/glass, undoped ZnO/glass등을 이용하였다. CdCl₂열처리는 특별히 제조된 carbon boat에서 행하였다. CdCl₂를 분말의 형태로 CdS막 주변에 놓고 열처리하거나 CdS막을 CdCl₂가 녹아있는 용액에 dipping한 후 열처리하여 각각의 특성을 비교하였다. Carbon boat 속에서 열처리하는 경우는 CdCl₂외에 boat내부에 CdS분말의 유무에 따른 열처리 후 CdS막의 특성을 연구하였다.

3. 결론

Closed carbon boat에서 열처리하는 경우에는 CdS 분말과 함께 열처리 하지않으면 결정이 성장하기 이전에 CdS막에서 Cd가 evaporation하여 grain boundary에서 pore가 생성되었다. CdS분말과 함께 열처리하는 경우에는 CdS분말이 CdS막의 evaporation를 억제하여 결정성장과 함께 치밀한 막을 얻을 수 있었다. CdCl₂ saturated 용액에 CdS막을 dipping하고 열처리하는 경우는 분말을 이용하는 방법에 비하여 소모되는 CdCl₂의 양이 많고, 같은 결정성장을 얻는데도 더 많은 열처리 시간이 필요하여 비경제적이었다. 열처리 시간이 길어지는 이유는 dipping에 의한 CdCl₂의 양이 직접 CdCl₂분말을 첨가하는 것보다 매우 작기 때문에 시간이 길어지는 것으로 이해된다. 최종적으로 carbon boat내에서 CdCl₂, CdS 분말과함께 열처리 하여 결정성장을 행한 CdS막은 결정크기가 수 nm에서 약 50nm로 성장하였으며 매우 치밀한 구조를 나타내었다. 또한 AFM을 통하여 표면의 평탄한 구조를 확인 할 수 있었다. 광투과도 또한 band gap부근인 약 500 nm에서 크게 향상되어 이후에 제조되는 태양전지의 효율을 향상시킬수 있을것으로 기대된다.