

Chemical bath deposition법으로 제조된 CdS
박막특성에 $[(\text{NH}_2)_2\text{CS}]/[\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ 비가 미치는 영향

The Effect of $[(\text{NH}_2)_2\text{CS}]/[\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ ratios on the
Characteristics of Chemical Bath Deposited CdS Thin Films

이 두 열, 안 병 태

한국과학기술원 재료공학과

1. 서론

CdS는 2.4eV의 에너지 금지대폭을 가지는 직접천이형 반도체로서 화합물 반도체인 $\text{Cu}(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})\text{Se}_2$ (CIGS) 및 CdTe 태양전지의 buffer layer로써 많이 사용되어져 왔다. CdS박막은 용액성장법의 일종인 chemical bath deposition(CBD)법으로 쉽게 제조가 가능하며, 박막의 물성은 증착조건(pH, temp, concentration, etc)등에 영향을 받는다. 본 실험에서는 CdS막을 CBD법을 이용하여 제조하였으며, 초기 증착 용액의 농도를 변화시켜가면서 CdS막의 물성을 관찰하였다.

2. 실험방법

기판으로 soda-lime glass를 사용하였다. 상온에서 $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ (CdAc₂)과 $\text{NH}_4(\text{CH}_3\text{COO})$ 을 탈이온수에 섞은 용액과 $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$ (Tu)을 탈이온수에 섞은 용액을 만들었다. CdAc₂농도의 농도를 0.01M로 고정하고 $[\text{Tu}]/[\text{CdAc}_2]$ 농도비를 2, 4, 50, 100으로 하였다. Ammonia solution으로 pH를 12로 고정시켰다. 두 용액을 600ml씩 혼합한 후 가열된 oil bath에 넣어 용액의 온도를 70℃로 하고, 증착시간을 조절하여 CdS막의 두께를 조절하였다.

3. 실험결과

$[\text{Tu}]/[\text{CdAc}_2]$ 비가 증가할수록 CdS박막의 광투과도는 장파장쪽으로 이동하였다. 광투과도와 반사도를 이용하여 흡수계수를 계산하였으며, 외삽법을 이용하여 bandgap을 구하였다. $[\text{Tu}]/[\text{CdAc}_2]$ 농도비가 2, 4일 경우에는 약 2.43 eV의 bandgap을 나타내었으며, 50, 100일 경우에는 약 2.37 eV의 bandgap을 나타내었다. $[\text{Tu}]/[\text{CdAc}_2]$ 비가 증가할수록 CdS박막내의 $[\text{S}]/[\text{Cd}]$ 의 비는 증가하였다. XRD분석시 $[\text{Tu}]/[\text{CdAc}_2]$ 비에 관계없이 CdS박막은 cubic구조를 나타내었으며, $[\text{Tu}]/[\text{CdAc}_2]$ 비가 증가할수록 격자상수는 증가하였다. CdS박막은 전기적으로 n-type의 전도특성을 나타내었으며, $[\text{Tu}]/[\text{CdAc}_2]$ 비가 증가할수록 박막의 전하농도는 감소하였고, 비저항은 증가하였다. CdS박막의 PL 분석시 약 500 nm의 파장에서 green emission이 관찰되었으며, 약 750 nm의 파장에서 red emission이 관찰되었다. $[\text{Tu}]/[\text{CdAc}_2]$ 비의 증가할수록 전체적인 PL intensity는 감소하였으며, green emission에 비하여 red emission이 증가하였다.