

유연성 기판위에 스퍼터링 방법으로 증착한 CdS 박막의 전기적 특성 및 신뢰성 평가

Electrical Properties and Reliability of CdS Thin Film Deposited by R.F. Sputtering

허성기, 황미나, 안준구, 윤순길[†]

Sung Gi Hur, Mi Na Hwang, Jun Ku Ahn, Soon Gil Yoon[†]

충남대학교

Chungnam National University

Abstract : Cadmium sulfide (CdS) thin film for flexible optical device applications were prepared at $H_2/(Ar+H_2)$ flow ratios on polyethersulfon (PES) flexible polymer substrates at room temperature by radio frequency magnetron sputtering technique. The CdS thin films deposited at room temperature showed a (002) preferred orientation and the smooth surface morphologies. Films deposited at a hydrogen flow ratio of 25% exhibited a photo- and dark-sheet resistance of about 50 and $2.7 \times 10^5 \Omega/\text{square}$, respectively. From the result of the bending test, CdS films exhibit a strong adhesion with the PES polymer substrates and the Al_2O_3 passivation layer deposited on the CdS films only shows an increase of the resistance of 8.4% after exposure for 120 h in air atmosphere.

Key Words : CdS thin film, Photoconduction, Al_2O_3 , Flexible film

1. 서 론

최근 30년간 전자기기 산업체에서 반도체의 광전자특성을 이용한 소자개발에 많은 연구가 이루어지고 있다. 특히 태양전지, 광센서, 광스위치 모듈, 광필터 등 다방면의 분야에서 적용되고 있으며, 이러한 광소자들은 고 광전도, 낮은 노광저항 및 장기 안정성 특성 등이 요구되어진다. 또한 유비쿼터스 사회로 발전함에 따라 polycarbonate (PC), polyethylene terephthalate (PET) 및 polyethersulfon (PES) 등 유연성 기판에 적용이 요구되어지고 있다. 이러한 광전도 특성은 amorphous- Si:H, PbTe, ZnO 및 CdS 등의 반도체 재료를 사용하여 많은 연구가 진행 중이다. 특히 cadmium sulfide (CdS) 재료의 경우 2.4 eV 의 직접 천이 밴드갭을 가지고 있으며, 우수한 광전도 특성 등으로 많은 분야에 사용되고 있다.

2. 결과 및 토의

유연성 광소자 응용을 위해서 투명하고 유연한 폴리머 기판인 PES를 사용하여 상온에서 반응성 스퍼터링 법으로 CdS 박막을 증착하였다. 증착시 반응가스로 수소함량을 변화하여 실험한 결과 수소함량이 25%에서 광 민감도가 5×10^3 , 노광 면저항이 약 50 Ω/sq . 인 특성을 확인할 수 있었다. 그리고 부착력 및 구부림 신뢰성 테스트를 한 결과 크랙이 생성되지 않았으며 저항변화도 생기지 않아 우수한 기계적 특성을 평가할 수 있었다. 또한 CdS 박막의 장기 안정도를 평가하기 위하여 Al_2O_3 산화보호막층을 형성시켜 평가한 결과 120시간이 지난 후에도 안정함을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 지원으로 수행한 에너지인력양성사업, 2009년도 교육과학기술부의 지원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구 (2009-0079164, R01-2007-000-21017-0) 및 BK21 지원사업의 지원으로 인해 수행 되었습니다.

참고 문헌

- [1] W. Muller, H. Frey, K. Radley, and K.-H. Schuller, Thin Solid Film, Vol. 42, No. 3, p. 327, 1979.
- [2] D. B. Fraser and H. Melchior, J. Appl. Phys., Vol 43, No. 7, p. 3120, 1972.
- [3] D. B. Fraser and H. Melchior, Appl. Phys., Vol 43, No. 7, p. 3120, 1972.

[†] 교신저자) 윤순길, e-mail: sgyoon@cnu.ac.kr, Tel: 054-123-2255
주소: 대전시 유성구 220 충남대학교 신소재공학과, 분석과학기술대학원