

펄스레이저 증착법으로 성장된 ZnSe 박막에서의 깊은준위 에너지밴드 형성에 대한 연구

조성국, 박상우, 김은규

한양대학교 양자기능연구실

최근 석유 자원의 고갈로 인한 대체자원의 관심이 커지면서 박막 태양전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 기존의 단일 박막 태양전지는 Shockley-Queisser limit인 40.7%가 변환 효율의 최대값으로 한계가 정해져있다. 이 한계를 넘기기 위하여 현재 여러 층의 박막을 쌓은 tandem 태양전지, 양자점을 이용한 태양전지, 그리고 중간밴드계 태양전지가 제시되고 있다. 중간밴드계 태양전지는 이론적으로 변환 효율이 63.2%에 달하며 제조 공정이 매우 용이하다는 장점을 가지고 있다. 이중에 ZnSe는 에너지밴드갭이 상온에서 2.7 eV를 가지고 있는 물질로서 파란색 빛을 내는 발광소자로 각광을 받고 있고, 산소를 주입했을 경우에 p형이 되는 성질과 자연적으로 n 형인 성질로 인해 박막 태양전지로 응용성에 대한 관심이 커지고 있다. 산소나 질소를 주입했을 경우 페르미준위 근처에서 중간밴드가 형성되었다는 연구결과들은 ZnTe(O)나 GaNAs를 통하여 확인되었으나, 현재까지 ZnSe를 이용한 중간밴드 태양전지에 대한 연구결과들은 거의 없는 상태이다. 본 연구에서는 ZnSe를 다양한 기판 온도에서 펄스레이저 증착법을 이용하여 성장하였고 성장하는 동안 산소 노출조건을 조절하여 깊은준위 에너지밴드형성에 대한 연구를 진행하였다. 성장온도와 산소 노출량에 따른 깊은준위에 대한 변화를 관찰하기 위하여 photoluminescence 스펙트럼을 분석하였으며, 박막의 품질에 대해 조사하기 위하여 X-ray diffraction을 이용하였다.

Keywords: ZnSe, 태양전지, 중간밴드, 펄스레이저 증착법