TF-P038

25-686 K 온도범위에서의 InSb 유전율 함수와 전이점의 온도의존성 연구

황순용, 김태중, 윤재진, 최준호, 김준영, 김영동

경희대학교 나노광물성 연구실 및 물리학과

InSb는 높은 전자이동도와 낮은 밴드갭을 가지고 있어 저전력 고효율의 고주파소자 및 비선형 광소자에 적합한 물질이다. 특히 InSb 기반 소자들은 전자-포논효과의 영향을 덜 받는 저온에서 고감도 소자로도 사용되고 있는데, 소자의 최적합 설계와 제작시의 실시간 성장제어를 위해서는 넓은 온도범위에서의 InSb의 광물성이 필요하다. 분광타원편광분석법(ellipsometry)은 물질의 광특성인 유전율 함수를 정확하게 측정 할 수 있은 기술로써, InSb 에 대한 유전율 함수는 많은 연구를 통해 잘 알려져 있다. 그러나, 온도변화에 대한 연구로는 100-700 K, 1.2-5.6 eV의 제한된 온도와 분광영역에서만 이루어졌다. 본 연구에서는 보다 확장된 온도범위(25-686 K), 광역 에너지 범위 (0.74-6.5 eV)에서 분광타원편광분석 연구를 수행하였다. 그 결과 저온에서의 전자-포논 효과의 감소로 인한 청색천이와 보다 명확한 전자전이점들의 값을 얻었다. 특히, 100 K 까지의 이전 연구에서는 구분할 수 없었던 E_2' 전이점을 본 연구의 25 K 의 유전율 함수에서 명확히 구분할 수 있었고, 고에너지 영역의 $E_1'+\Delta_1+\Delta_1'$ 전이점의 온도의존성을 처음으로 연구하였다. 본 연구의 결과는 InSb 를 기반으로 한 광전자 소자의 개발 및 적용분야와 밴드갭 엔지니어링 분야에 많은 도움이 될 것으로 예상한다.

Keywords: InSb, 분광타원편광분석법(ellipsometry), 유전율 함수