

## 타원 편광분석법을 이용한 In<sub>1-x</sub>Ga<sub>x</sub>Sb alloy 의 유전함수와 전이점 연구

김 승<sup>1</sup>, 변준석<sup>1</sup>, 공태호<sup>1</sup>, 김영동<sup>1</sup>, D. E. Aspnes<sup>2</sup>, 김혜정<sup>3</sup>, Y. C. Chang<sup>3</sup>, 송진동<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Nano-Optical Property Laboratory, Department of Physics, Kyung Hee University, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Physics, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695, U.S.A.

<sup>3</sup>Research Center for Applied Sciences, Academia Sinica, Taiwan

<sup>4</sup>Center for Spintronics Research, Korea Institute of Science and Technology, Seoul, Korea

InGaSb alloy system 은 적외선 스펙트럼 영역에서 광전자공학 소자의 발전 가능성을 높여 줄 잠재성이 있는 물질이다. InGaSb alloy 는 작은 밴드갭과 낮은 음 저항을 갖는 장점으로 InP 와 GaAs 계열의 고 전자 이동도 트랜지스터 (HEMTs), 양극성 복합 반도체 장치 (HBTs) 와 IC 응용 기술 등에 사용되고 있다. GaSb 와 InSb 의 광학적 응답 특성은 많이 연구 되었지만, InGaSb alloy 의 전이점 및 광 특성 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 타원 편광 분석법을 이용하여 1.5 ~ 6 eV 의 분광 영역에서 Ga 조성비를 각기 ( $x=0.000, 0.102, 0.305, 0.473, 0.684, 1.000$ ) 다르게 한 In<sub>1-x</sub>Ga<sub>x</sub>Sb alloy 의 유전함수를 측정하였다. In<sub>1-x</sub>Ga<sub>x</sub>Sb alloy 의 순수한 유전함수를 얻기 위해서, Methanol 과 DI Water 로 표면을 세척 한 후, HCl 과 Br in methanol 을 적절히 사용하여 표면에 생성된 자연 산화막을 제거하였다. 이러한 화학적 에칭 과정을 통해 그림 1과 같이 순수한 InGaSb alloy 의 유전함수를 얻어 내었다. 측정된 InGaSb 의 유전함수를 Standard analytic CP line shape 방법으로 분석하여 Ga 조성비에 따른 에너지 전이점을 얻어내었다. 또한 얻어진 에너지 전이점 값을 이용하여 Davenport 와 그의 연구진들이 발전시킨 LASTO 방법으로 밴드 구조 계산을 하였 고, 이를 바탕으로  $E_0, E_1, E_2$  전이점 지역의 여러 전이점의 특성을 정확히 정의할 수 있었다. 타원 편광 분석법을 이용한 전이점 연구와 물성 분석은 InGaSb alloy 의 광학 데이터 베이스를 확보하는 성과와 더불어 초고속 전자 소자 기술과 전자 통신 산업에도 유용한 정보가 될 것이다.

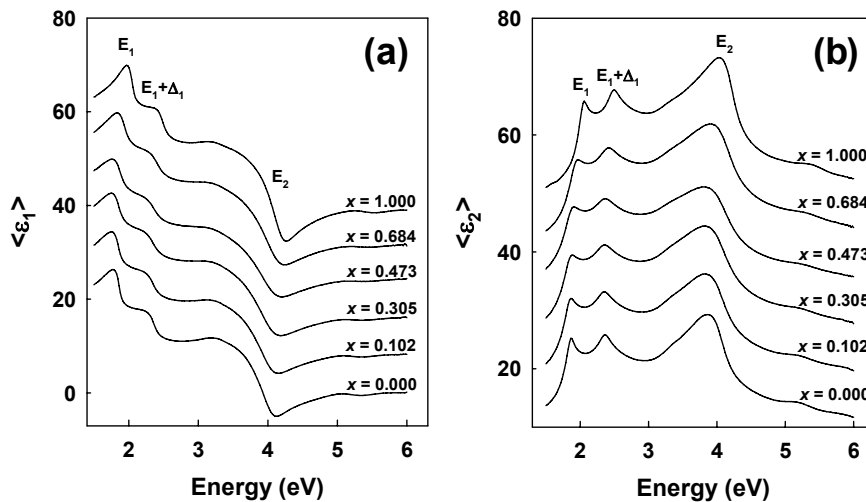


그림 1. InGaSb alloy 의 유전 함수 (a) 실수부 (b) 허수부