

HgTe/CdTe 양자우물구조에서의 계면층 분석법

공태호, 정용우, 이선영, 김영동

경희대학교 물리학과 및 정보 디스플레이 연구소

HgTe/CdTe 로 이루어진 다층 박막이나 Quantum Wall, Quantum Dot 소자와 같은 경우, 그 계면에 interface inter-mixing 으로 생성된 $Hg_{1-x}Cd_xTe$ 층의 존재유무와 그 광학적 특성을 정확히 아는 것이 중요하다. 임의의 조성비를 가진 $Hg_{1-x}Cd_xTe$ 의 유전함수를 알기 위하여, 기존에 보고된 조성비 $x = 0.00, 0.20, 0.29, 1.00$ 인 $Hg_{1-x}Cd_xTe$ 의 유전함수를 이용하여 Alloy model 로서 $Hg_{1-x}Cd_xTe$ 의 유전함수를 재구현 함으로써, 측정되지 않은 임의의 Hg 조성비($0 \leq x \leq 1$)를 가진 $Hg_{1-x}Cd_xTe$ 의 유전함수 값을 알 수 있게 되었다. 본 연구에서는 이렇게 얻어진 화합물 $Hg_{1-x}Cd_xTe$ 유전함수를 이용하여 $Hg_{1-x}Cd_xTe$ QW 구조를 분석해 보았다. 그 결과, 그림 1 처럼, 전통적인 방법인 Bruggeman EMA(Effective Medium Approximation)를 이용하여 분석했을 경우와(점) interface 효과를 고려하지 않은 것(점선) 과는 별 차이를 얻지 못하여 HgCdTe 계면의 존재유무를 분석하기 어려웠고, 반면에 새로운 Alloy model (실선) 은 뚜렷하게 그 차이를 보여줌을 확인할 수 있었다. 따라서 본 연구를 통해, 기존의 EMA 법을 이용하는데 세심한 주의가 필요하며, 새롭게 제시한 Alloy model 이 화합물 계면연구에 적합하다는 것을 증명하였다.

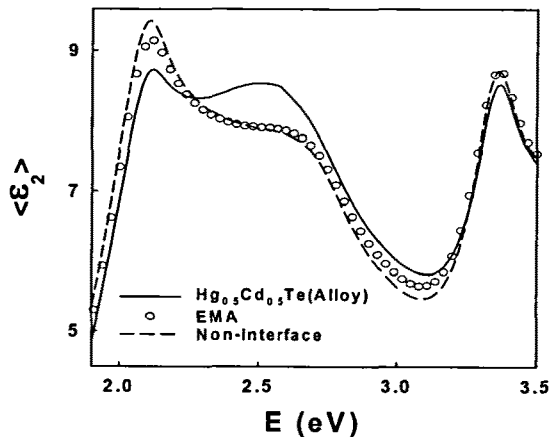


그림 1. HgTe/CdTe 양자우물 구조의 유사유전율 함수. Alloy model 은 실선, EMA model 은 점, non-interface 의 경우 점선으로 표현하였다.