

반도체 양자세션에서 변형 효과가 전자적 구조에 미치는 영향

유주형¹, 우준택¹, 김재호¹, 김태환¹, 이홍석², 박홍이²

¹한양대학교 전자통신컴퓨터공학부, ²연세대학교 물리학과

저차원 나노양자구조에서 전자적 구조에 대한 연구는 전자소자나 광소자의 효율을 증진시키는데 대단히 중요한 역할을 하고 있다. 전자적 부피 구조를 정확하게 계산하기 위하여 여러 가지 효과를 고려하여야 하며 지금까지 계산의 복잡성 때문에 많은 어려움을 겪고 있는 변형효과에 대한 연구는 양자세션이나 양자점에 대한 전자적 구조를 정확하게 결정하기 위해서는 대단히 필요하다. 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서는 양자세션 구조에 변형효과를 고려함으로써 전자의 부피에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구를 하기 위하여 양자세션 구조에서 전자 및 정공의 부피에너지, 파동함수 및 부피천이 에너지를 가변메시 유한차분법으로 결정하였다. 여러 가지 양자세션구조 중에서 II-VI 계 반도체는 광전소자로서 유용한 응용 가능성 때문에 많이 연구 되고 있다. 본 연구에서는 CdTe/ZnTe 양자세션에 대한 부피에너지 천이를 미세구조적 형태를 바탕으로 변형효과를 고려하여 계산하였으며, 또한 변형효과를 적용하지 않고 계산하여 광루미네센스 측정으로 관측한 부피에너지 천이와 비교 분석하였다. 변형효과를 고려하여 부피에너지 천이를 계산할 경우 광루미네센스로 측정된 부피에너지 천이와 잘 일치함을 알 수 있었다. 반도체 양자세션 구조에서 변형효과가 전자적 구조에 상당한 영향을 미치는 것을 본 연구에서 관찰할 수 있었으며 이러한 결과는 양자세션의 이차원적인 전자적 구조를 이해하는데 대단히 도움이 된다고 생각된다.

This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government (MOEHRD, Basic Research Promotion Fund) (KRF-2004-005-D00166).