

## 열처리 공정이 양자점이 포함된 갈륨비소 쇼트키 다이오드 저주파잡음특성에 미치는 영향

이정일<sup>1</sup>, 유병용<sup>1</sup>, 송진동<sup>1</sup>, 최원준<sup>1</sup>, 한일기<sup>1</sup>, 이준민<sup>1,2</sup>, F. Colleaux<sup>1,3</sup>, C.A.Dimitriadis<sup>4</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술연구원, <sup>2</sup>고려대학교전기공학부, <sup>3</sup>그르노블물리초급국가대학,

<sup>4</sup>데살로니끼 아리스토텔 대학

분자속 에피택시 방법으로 성장된 자기조립 갈륨비소 기반 반도체 양자점은 레이저 다이오드나 적외선 수광소자에 응용되어 양자우물보다 여러 가지 우수한 특성을 보이므로 미래 정보통신 소자 기술의 발전에 기여할 수 있다. 그런데 자기조립 양자점을 성장할 때와 그 위에 덮개층을 성장할 때의 온도는 양질의 갈륨비소를 에피택시로 성장할 때의 온도보다 상당히 낮기 때문에, 특히 덮개층에는 결함이 생길 수 있으며 이러한 결함은 소자의 성능에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있다. 이러한 결함 특히 비발광성 결함의 치유를 위하여 여러 가지 후공정 처리 방법이 동원되고 있는데 이중 가장 보편적인 것이 급속 열처리이다. 이러한 열처리 후 광학적인 특성의 개선이 보고되고 있으며 또 일정 열처리 조건에서는 발광파장을 조절할 수 있다는 장점도 있다. 이 논문에서는 열처리로 인한 저주파 잡음특성의 변화를 조사하였다. 양자점이 포함된 쇼트키다이오드 구조와 양자점이 포함되지 않고 같은 온도에서 덮개층이 성장된 두 가지 시편에 대한 연구에서, 저주파 잡음 특성은 열처리 전에는 가우시안( $1/f$ ) 특성을 보이다가 열처리 후에는 두 가지 시편 모두 로렌찌안( $1/f^2$ ) 특성을 보이는 것이 관측되었다. 로렌찌안 특성은 현저한 밀도의 에너지 준위가 존재함을 의미하며, 이의 특성주파수로부터 이 에너지 준위를 정할 수 있었다. 양자점이 포함된 구조의 깊은 준위의 형성이, 양자점이 없는 구조에서는 금지된 에너지띠의 중간에 준위가 형성됨을 알 수 있었다.