

실리콘 기판 위에 세륨 산화물 완충층을 이용한 갈륨 질화물 성장 특성 연구

김철민¹, 신영철¹, 임시종¹, 한철구², 김태근¹

¹고려대학교 전기전자전파공학부, ²전자부품연구원 나노광전소자연구센터

갈륨 질화물 반도체는 에너지 밴드갭이 3.39eV로 매우 넓기 때문에 HEMT 등의 파워소자 및 청색 또는 자외선 광소자 등의 여러 분야에 응용되고 있다. 기존에는 사파이어 기판 또는 SiC 기판 위에 갈륨 질화물을 성장하는 방법이 많이 연구되어져 왔으나, 최근에는 값이 저렴하고, 기존의 실리콘 공정에 갈륨 질화물을 응용할 수 있다는 장점 때문에 실리콘 기판 위에 갈륨 질화물을 성장하는 방법이 연구 중이다. 그러나 실리콘과 질화갈륨(GaN)과의 격자 정합차가 약 17%로 크며 또한 열팽창계수가 56%까지 차이가 나므로 질화갈륨을 실리콘 기판 상에서 성장시켜 템플레이트 기판을 제조하기 힘든 단점이 있다.

본 연구에서는 실리콘 기판 상에서의 갈륨 질화물 반도체 성장 시의 단점을 보완하기 위하여 실리콘과 갈륨 질화물 박막 사이에 완충층을 형성하여 갈륨 질화물 성장에 관하여 연구하였다. 완충층으로 란탄족 계열의 세륨 산화물과 실리콘 산화물 및 실리콘 질화물 박막을 성장한 후 특정 온도에서 열처리를 하여 완충층의 결정화 상태와 표면 및 단면 형상을 분석하였다. 이렇게 형성된 완충층 상에 갈륨 질화물을 성장하여 갈륨 질화물 박막의 결정성, 성장방향 등을 분석하였다.