

AIGaN/GaN HEMT의 트랩에 의한 DC 출력 특성 전산모사

정강민, 김수진, 김재무, 김동호, 이영수, 최홍구*, 한철구*, 김태근
고려대학교 전자전기공학과, 전자부품연구원 나노광전소자연구센터*

The Impact of traps on the DC Characteristics of AIGaN/GaN HEMT

Kang Min Jung, Su Jin Kim, Jae Moo Kim, Dong Ho Kim, Young soo Lee, Hong Goo Choi*,
Cheol Koo Hahn*, and Tae Geun Kim
School of Electrical Engineering, Korea Univ
Nano-Bio & Medical Appliance Research Center, KETI*

Abstract : 갈륨-질화물(GaN) 기반의 고속전자이동도 트랜지스터(high electron mobility transistor, HEMT)는 최근 마이크로파 또는 밀리미터파 등의 고주파 대역의 통신시스템에 널리 사용되는 전자소자이자, 차세대 고주파용 전력 소자로 각광받고 있다. AIGaN/GaN HEMT에서 AIGaN층과 GaN층의 이종접합 구조(heterostructure)는 두 물질 간의 큰 전도대의 불연속성으로 인해 발생하는 이차원 전자가스(two-dimensional electron gas, 2DEG) 채널을 이용하여 높은 전자이동도, 높은 항복전압 및 우수한 고출력 특성을 얻는 것이 가능하다. 그러나 이런 이론적인 우수한 특성에도 불구하고 실제 AIGaN/GaN HEMT 소자에서는 AIGaN 표면과 AIGaN과 GaN 층 사이 접합면, AIGaN과 GaN 벌크층에 존재하는 트랩의 영향으로 이론보다 낮은 DC 출력 특성을 갖는다.

본 논문에서는 표면, 접합면, 벌크 층에 존재하는 트랩들을 각각의 존재 유무에 따라 시뮬레이션 함으로써 각각의 트랩이 DC 특성에 미치는 영향에 대해서 알아본다. 또한 소스와 게이트, 드레인과 게이트간의 거리에 따라 표면 트랩에 따른 영향과 AIGaN층과 GaN 층의 두께를 변화시켜가면서 각 층의 두께에 따라 벌크 트랩이 DC 특성에 미치는 영향을 알아보았다. 본 논문에서 트랩에 따른 특성의 파악을 위해서 ATLAS™를 이용하여 전산모사 하였다.

Key Words : GaN, HEMT, Trap