

트렌치 구조의 소스와 드레인을 이용한 AlGaIn/GaN HEMT의 DC 출력특성 전산모사

정강민, 이영수, 김수진, 김재우, 김동호, 최홍구*, 한철구*, 김태근
고려대학교 전기전자전파공학부, 전자부품연구원 나노광전소자연구센터*

Abstract : 갈륨-질화물(GaN) 기반의 고속전자이동도 트랜지스터(high electron mobility transistor, HEMT)는 최근 마이크로파 또는 밀리미터파 등의 차세대 고주파용 전력소자로 각광받고 있다. AlGaIn/GaN HEMT는 이종접합구조(heterostructure)로부터 발생하는 이차원 전자가스(two-dimensional electron gas, 2DEG) 채널을 이용하여 높은 전자 이동도, 높은 항복전압 및 우수한 고출력 특성을 얻는 것이 가능하다.

AlGaIn/GaN HEMT에서 ohmic 전극 부분과 채널이 형성되는 부분과의 거리에 의한 저항의 성분을 줄이고 전자의 터널링의 확률을 증가시키기 위해서 recess된 구조가 많이 사용되고 있다. 그러나 이 구조에서는 recess된 소스와 드레인에 의해 AlGaIn층의 제거로 AlGaIn층의 두께에 영향을 미치며 그에 따라 채널에 생성되는 전자의 농도를 변화시키게 된다.

본 논문에서는 소스와 드레인의 Trench 구조를 제안하였다. ohmic 전극 부분과 채널간의 거리의 감소로 특성을 향상시켜서 recess 구조의 장점이 유지된다. 그리고 recess되는 소스와 드레인 영역에서 AlGaIn층을 전체적으로 제거 하는 것이 아니고 Trench 즉 일부분만 제거하면서 AlGaIn층의 두께의 변화에 따른 문제점도 줄일 수 있다. 따라서 이러한 전극 부분을 Trench구조화 시킨 AlGaIn/GaN HEMT의 DC특성을 ATLAS™를 이용하여 전산모사하고 최적화된 구조를 제안하였다.