

## AlGaIn/GaN HEMT의 분극 현상에 대한 3D 시뮬레이션

정강민, 김수진, 김재무, 김태근

고려대학교 전자전기공학과

갈륨-질화물(GaN) 기반의 고속전자이동도 트랜지스터(high electron mobility transistor, HEMT)는 최근 마이크로파 또는 밀리미터파 등의 고주파 대역의 통신시스템에 널리 사용되는 전자 소자이자, 차세대 고주파용 전력소자로 각광받고 있다. AlGaIn/GaN HEMT는 유도분극과 자발 분극 현상에 의해서 AlGaIn 층과 GaN 층 사이에 발생하게 되는 이차원 전자가스(two-dimensional electron gas, 2DEG) 채널의 농도가 AlGaAs/GaAs 구조에 비해 10배 이상 더 큰 값을 갖게 되며 이를 바탕으로 우수한 고출력 특성을 얻는 것이 가능하다. 이차원 전자가스 채널의 농도는 AlGaIn barrier 층의 극성, 몰 분율, 두께, 도핑 정도 등의 물리적인 요소에 의해서 큰 영향을 받게 된다.

본 논문에서는 AlGaIn/GaN HEMT의 분극에 의한 전기적인 특성과 구조적인 특성에 대해서 분석하였다. 몰 분율, AlGaIn barrier 층의 두께 등의 물리적인 변화에 따라서 이차원 전자가스 채널의 농도 변화가 이루어지는 것을 바탕으로 DC 특성 및 분극을 고려한 최적화된 구조에 대해서 시뮬레이션 하였다. 또한 Schrodinger 방정식과 Poisson 방정식을 바탕으로 도출된 이론적인 결과 값과의 비교를 통해서 이차원 전자가스 채널의 농도가 분극에 의해서 큰 영향을 받게 됨과 분극의 정도에 영향을 미치는 요소들에 대해서 분석 하였다. 본 논문에서 ATLAS™를 사용하여 AlGaIn/GaN HEMT의 분극에 관한 전산모사를 진행하였다.