

베타 산화 갈륨 박막을 활용한 트랜지스터 제작 및 특성 제어 연구

김장현, 김지현[†]

고려대학교

(hyunhyun7@korea.ac.kr[†])

베타상 산화갈륨 (β -Ga₂O₃)은 ~4.9 eV의 넓은 밴드갭을 지니며 동시에 우수한 열적, 화학적 안정성을 지니고 있어 차세대 power electronics 물질로 큰 관심을 받고 있다. 최근 power electronics의 시장 증대와 동시에 소자의 소형화와 효율성 증대 요구에 따른 기존의 Si, GaN, SiC 소재의 물성한계와 성능개선의 필요성으로 인해 이를 대체할 산화갈륨에 관한 연구개발이 점차 확대되고 있다. 최근 베타상 산화갈륨 박막을 물리적으로 쉽게 박리 시킬 수 있는 방법이 소개되면서 이를 활용한 연구가 활발하게 진행 중에 있다. 산화갈륨 박막을 사용할 경우 매우 얇은 고전력 고온 소자 제작이 가능하며 또한 이중에 기판에 손쉽게 산화갈륨을 적용할 수 있어 기존의 성장 방법에 비하여 다양한 형태의 소자 제작이 용이할 뿐만 아니라 산화갈륨의 열전도도 향상 연구에 도움이 될 것으로 기대된다.

본 연구에서는 베타상 산화갈륨 박막을 활용한 박막 트랜지스터와 2차원 물질과의 접목을 통한 이중 구조 트랜지스터를 제작하였고 작동 온도에 따른 특성과 안정성을 분석하였다. 또한 플라즈마 표면처리를 통한 베타상 산화갈륨 트랜지스터의 문턱전압 특성 제어와 이를 활용한 로직 인버터 제작에 관한 연구를 수행하였다.