

Variation of Electrical Properties with Edge Termination in Mesh Type Trench Double Diffused MOSFETs (TDMOS) for High Power Application

나경일, 김상기, 구진근, 양일석, 이진호, 김종대

한국전자통신연구원

현재 전력 반도체는 신재생/대체 에너지 시스템, 자동차/전기자동차, 디스플레이/LED 드라이버 IC 등과 같이 산업용뿐만 아니라 가정용에서도 그 수요가 급증하고 있다. 이러한 전력 반도체는 각 시스템에서 전력 변환, 분배 및 관리를 하는 역할을 하게 되는데, 이러한 전력 시스템에 적용되기 위해서는 고속 스위칭, 낮은 전력 손실 및 발열, 소형화 등의 특성이 요구되어진다. 이러한 특성을 만족하기 위해 현재 전력반도체는 수평형 소자에서 수직 형태로의 구조적 변경을 꾀하고 있으며, 또한 수직형 구조에서도 더욱 소형화와 고밀도 전류, 낮은 전력 손실 특성을 구현하기 위해 여러 가지 형태의 어레이 기술을 개발하고 있다.

본 연구에서는 사각 형태의 어레이 (square array, mesh type)를 가지는 수직형 TDMOS (Trench double diffused metal oxide effect transistor)에서 트렌치 부분을 중심으로 액티브 영역과 그 외각 영역의 도핑 농도와 접합 깊이의 변화에 따른 전기적 특성 변화를 파악함으로써 TDMOS의 안정적인 구동 영역을 확보하기 위한 연구를 수행하였다. 본 연구는 silvaco 시뮬레이션 툴을 이용하여 실제 소자 제작 공정과 유사한 형태로의 공정을 가상적으로 진행하고, 액티브 영역과 그 외각 영역의 도핑 및 접합 깊이를 결정하는 이온 주입량과, 후속 열처리의 온도와 시간 등을 변화함으로써 그 전기적 특성을 상호 비교하였다.

Keywords: TDMOS, 전력소자, High power, Edge termination