

## 접합장벽조절쇼트키(JBS)구조에 의한 전계제한테(FLR) 구조의 쇼트키 다이오드의 전기적 특성

최민호, 김돈수, 유순재, 최용석, 박용남

(주)이츠웰

전기적, 열적, 화학적 특성이 우수한 전력소자에 대한 요구가 커지고, 실리콘 전력 소자가 근본적인 물성의 한계에 접근함에 따라 실리콘을 대체할 수 있는 전력소자용 물질에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 실리콘 카바이드(SiC)는 큰 에너지 밴드갭, 높은 전자 포화속도, 높은 열전도도와 큰 항복전계 등의 특성을 갖고 있기 때문에 차세대 고전력, 고주파 전자소자로서 활발히 연구되어 지고 있다.

본 연구에서는 n+의 4H-SiC의 기판위에 n형 4H-SiC의 에피층이 성장된 에피 웨이퍼를 사용하여 고내전압 특성을 갖는 SiC-SBD (Silicon Carbide - Schottky Barrier Diode)를 제작하였다. 고내전압 특성을 갖는 SiC-SBD를 제작하기 위하여 접합종단 구조 (FET : Field Edge Termination) 중 이온주입 공정을 통하여 p형 영역을 형성시키는 전계제한테 (FLR : Field Limiting Ring) 구조에 링과 줄무늬구조의 접합장벽조절쇼트키 (JBS : Junction Barrier Schottky)를 접목시켜 SiC-SBD를 제작하고, 시뮬레이션을 통한 결과를 이용하여 이온주입된 영역의 간격과 접합장벽조절쇼트키 구조에 따른 전기적 특성을 조사하여 그에 따른 항복전압 의존성을 연구하였다.

SiC-SBD의 항복전압은 이온 주입된 영역의 간격이 3.5um에 비해 4.5um가 높은 내전압을 가지며, 줄무늬 구조에 비해 링 구조에서 높은 내전압을 실현 된다는 것을 확인할 수 있었다. 3.5um의 줄무늬 구조의 접합장벽조절쇼트키를 접목시킨 전계제한테 구조의 SiC-SBD에서 450V의 항복전압 특성을 나타냈지만, 4.5um의 링 구조의 접합장벽조절쇼트키를 접목시킨 전계제한테 구조의 SiC-SBD에서 670V의 높은 항복전압을 얻을 수 있었다.

이러한 전계제한테 구조에서 내전압 특성은 쇼트키 금속 끝단과 Guard Ring과의 간격, 이온 주입 영역의 선폭과 간격, 링의 수, 이온주입의 농도와 깊이에 따라 크게 의존한다. 접합장벽 조절쇼트키를 접목시킨 전계제한테 (JBS assisted FLR) 구조에서 항복전압을 높이기 위해서는 이러한 변수들을 최적화 시키는게 중요하다.