

Field Plate구조를 갖는 SiC Schottky Barrier Diode의내전압 특성

김성진, 오동주, 유순재

(주) 이츠웰 부설연구소

산업의 급속한 발전은 기존 반도체 재료의 물리적인 한계를 뛰어넘는 새로운 재료개발을 요구하고 있다⁽¹⁾. 이러한 관점에서 밴드갭이 크며, 친환경 및 전기적, 열적, 화학적 특성이 우수한 ZnO, GaN, SiC는 차세대 반도체 재료로 많은 관심을 불러일으키고 있다. 특히, SiC는 높은 내전압과 높은 전자포화속도, 우수한 열전도도 특성을 갖고 있기 때문에 차세대 고전압 전자소자에 폭 넓은 응용이 기대된다⁽²⁾.

본 연구에서는 높은 내전압 특성을 갖는 SiC-SBD (Silicon Carbide Schottky Barrier Diode)를 제작하기 위하여 FP (Field Plate) 구조의 SiC-SBD를 제작하여 산화막 형성조건 및 산화막 중첩폭에 따른 항복전압 의존성을 조사하였다. FP구조의 SiC-SBD 항복전압은 산화막 중첩폭 뿐만 아니라, 산화막 형성조건에 크게 의존하는 경향을 보였고, 산화막 중첩폭이 넓을수록 높은 항복전압 특성을 나타내었다. 2 μm 의 산화막 중첩폭을 갖는 FP구조의 SiC-SBD의 항복전압은 약 300 V이었으나, 30 μm 산화막 중첩폭을 갖는 SiC-SBD는 최대 900 V의 항복전압 특성을 나타냈다.

SiC-SBD의 항복현상은 SiC기판의 마이크로 파이프 (micropipes), 에피의 결정결함과 산화막 중첩영역에서 산화막 파괴에 의하여 유발되었으며, 낮은 역전압에서 항복현상은 SiC기판 또는 에피결함에 의하여 발생하고, 높은 역전압에서의 항복현상은 산화막 파괴에 의하여 발생됨을 SEM 분석을 통하여 알 수 있었다. 이러한 실험결과는 시뮬레이션 결과와 일치했으며, 높은 역전압이 인가될 때 중첩영역에서 산화막이 파괴되는 것은 산화막 중첩영역의 가장자리에 전기장이 집중되기 때문임을 시뮬레이션을 통하여 규명하였다.

[참고문헌]

1. S. Sriram, R. Siergiej, R. Clarke, A. Agarwal and C. Brandt, Phys. Stat. Solidi(a) **162**, 441 (1997).
2. A. Elasser and T. Chow, Proc. of the IEEE **90**, 969 (2002).