



2019 SiC 반도체 컨퍼런스

P-13

Design of 1.2kV SiC trench MOSFET

석오균^a, 강인호, 김형우, 방욱

Ogyun Seok^a, In Ho Kang, Hyoung Woo Kim, Wook Bahng

한국전기연구원

Abstract:

BPW가 적용된 1.2kV급 SiC trench MOSFET의 설계최적화를 위해 BPW 형성을 위한 Al 이온주입 조건에 대한 영향을 분석하였다. Trench 측면으로의 이온주입과 $R_{on,sp}$ 의 증가를 최소화하고 Trench 하단부의 전계집중을 억제하기 위해 Al 이온주입에너지 및 dose, SiO_2 spacer 두께의 변수를 최적화하였다. BPW의 높은 농도와 깊은 깊이는 항복전압을 효과적으로 증가시키지만, $R_{on,sp}$ 이 급격하게 증가하는 단점이 있어 이온주입조건 최적화가 반드시 필요하다.

1.2kV급 SiC trench MOSFET은 TCAD device simulator와 Monte-Carlo 2D 이온주입 simulator를 사용하여 설계되었다. Trench의 형상은 ICP-RIE와 고온 H_2 어닐링을 통한 구조를 바탕으로 형성되었으며 이때의 trench 깊이와 너비는 각각 2, 1 μm 이다. BPW농도가 증가할수록 항복전압이 선형적으로 증가하며 특정 피크지점을 지나 감소한다. 이는 게이트 산화막에서의 전계집중으로 인한 절연파괴에 의한 것으로, 고농도 조건에서는 게이트 코너에서의 적절한 보호가 이루어짐을 의미한다. 하지만, 농도가 높아짐에 따라 JFET 영역이 형성되며, BPW깊이가 깊어질수록 P-base의 농도 증가 및 $R_{on,sp}$ 의 증가가 발생한다.

Keywords

SiC, Trench, MOSFET

a. 교신저자 이메일

ogseok@keri.re.kr
