

실리콘 카바이드를 이용한 쇼트키 다이오드의 제조

박용남, 최민호, 유순재, 김돈수, 최용석

(주)이츠웰

최근 정보화 산업의 발달은 기존의 반도체 재료의 물리적인 한계를 뛰어넘는 새로운 반도체 재료의 개발을 요구하고 있으며, 이에 따라 기존의 Si 이나 GaAs 등의 반도체 재료보다 밴드갭이 크고, 좋은 내환경성, 우수한 전기적, 열적, 화학적, 기계적 성질을 갖고 있는 SiC(Silicon Carbide)는 차세대 반도체 재료로 각광받고 있다. SiC를 이용하여 SBD (Schottky Barrier Diode)를 제작하기 위한 공정 기술로는 크게 금속 접합, 산화막 형성, 이온주입 등의 제반 공정기술이 요구되고 있다. 본 연구에서는 4H-n⁺ SiC위에 12 μ m 두께의 질소(nitrogen)가 도핑된 n형 웨이퍼를 사용하여 SBD를 제작하였으며 그 특성과 성능을 평가하였다. SiC-SBD의 구조로는 쇼트키 금속과 산화막 일부가 중첩된 FP(Field Plate)구조를 사용하였다. 금속 접촉 기술은 크게 옴릭 접촉(Ohmic Contact)과 쇼트키 접촉(Schottky Contact)으로 나뉠 수 있으며 본 연구에서는 옴릭접촉 금속으로 Ni/Ti, Ti/Au를 사용하였으며 쇼트키접촉 금속으로는 Ni을 사용하였다. 산화막 형성 공정에서는 PECVD를 이용한 SiO₂를 사용하였으며 Al⁺이온주입 공정을 통하여 FLR(Field Limiting Ring)구조와 JBS(Junction Barrier Schottky)구조를 가지는 SBD를 제작하였다. 제작된 SiC-SBD의 Vf는 1A에서 1.5V를 나타내었으며, 항복전압은 600V정도의 낮은 항복전압 특성을 나타내었다. 항복전압의 특성의 경우 PECVD로 증착한 SiO₂의 산화막 형성시의 결함 때문으로 생각된다.