

Schottky Barrier Tunnel Transistor with PtSi Source/Drain on p-type Silicon On Insulator substrate

오준석, 조원주

광운대학교

일반적인 MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor-Field-Effect-Transistor)은 소스와 드레인의 형성을 위해서 불순물을 주입하고 고온의 열처리 과정을 거치게 된다. 이러한 고온의 열처리 과정 때문에 녹는점이 낮은 메탈게이트와 게이트 절연막으로의 high-k 물질의 사용에 제한을 받게 된다. 이와 같은 문제점을 보완하기 위해서 소스와 드레인 영역에 불순물 주입공정 대신에 금속접합을 이용한 Schottky Barrier Tunnel Transistor (SBTT)가 제안되었다. SBTT는 500°C 이하의 저온에서 불순물 도핑없이 소스와 드레인의 형성이 가능하며 실리콘에 비해서 수십~수백배 낮은 면저항을 가지며, 단채널 효과를 효율적으로 제어할 수 있는 장점이 있다. 또한 고온공정에 치명적인 단점을 가지고 있는 high-k 물질의 적용 또한 가능케한다. 본 연구에서는 p-type SOI (Silicon-On-Insulator) 기판을 이용하여 Pt-silicide 소스와 드레인을 형성하고 전기적인 특성을 분석하였다. 또한 본 연구에서는 기존의 sidewall을 사용하지 않는 새로운 구조를 적용하여 메탈게이트의 사용을 최적화하였고 게이트 절연막으로써 실리콘 옥사이드를 스퍼터링을 이용하여 증착하였기 때문에 저온공정을 성공적으로 수행할 수 있었다. 이러한 게이트 절연막은 열적으로 형성시키지 않고도 70 mV/dec 대의 우수한 subthreshold swing 특성을 보이는 것을 확인하였고, 10^8 정도의 높은 on/off current ratio를 갖는 것을 확인하였다.

감사의 글

이 논문은 급변온도센서를 이용한 전원차단 반도체 소자개발 사업의 지원에 의해 연구되었음.