



2019 SiC 반도체 컨퍼런스

P-05

TaC가 코팅된 도가니와 다공성 흑연판이 반절연 SiC 단결정에 미치는 영향

최정민¹, 김정희¹, 박진용¹, 박미선¹, 장연숙¹, 이원재^{1a}, 팡 웨이², 취 하오², 첸 시우팡³, 쉬 시안강³

Jeong Min Choi¹, Jeong Hui Kim¹, Jin Yong Park¹, Mi Seon Park¹, Yeon Suk Jang¹, Won Jae Lee^{1a}, Wei Fang², Hao Qu², Xiufang Chen³, Xiangang Xu³

¹동의대학교

²Momentive

³산둥대학교

Abstract:

높은 비저항을 갖는 반절연 SiC 기판은 전기적 특성 및 열전도율이 우수하며 GaN에 기반이 되는 고주파 소자 제조에 가장 적합한 소재이다. 반절연 SiC 단결정 성장에서 바나듐의 결합 거동은 균일한 전기적 성능을 가진 SiC 기판을 얻는데 중요하다. 바나듐은 전기적 보상을 위해 SiC 내에서 deep donor 또는 deep acceptor로 작용한다. 바나듐이 도핑된 반절연 SiC 결정에서 여전히 품질 개선과 전체적으로 균일한 전기적 특성이 필요하다.

이 연구는 반절연 SiC 단결정 성장에서 품질향상을 위해 TaC가 코팅된 도가니를 이용하여 porous graphite(PG) plate의 효과를 알아보기 위한 실험이 진행되었다. TaC가 코팅된 도가니는 일반 graphite 도가니보다 SiC 결정 성장에서 외부 불순물 혼입을 막아주는 효과가 있으며 PG Plate는 원료로 사용되는 SiC powder 자체에서 발생하는 불순물을 막아주는 효과와 도가니 내부의 온도 구배를 균일하게 해주는 효과가 있는 것으로 알려져 있다. [1].

총 두가지의 성장 방법에서 하나는 TaC가 코팅된 도가니 내부에 vanadium carbide(VC) powder가 포함된 PG 캡슐만 넣어 성장을 진행하였으며, 다른 하나는 SiC powder 바로 위에 PG plate를 올려서 성장을 진행하였다. PG plate 이외에 나머지 성장 변수는 동일하며 seed로는 2인치 크기의 6H-SiC에서 Si 면(0001)으로 사용하였고 성장 조건으로는 Ar 가스 분위기에서 압력은 5torr로 유지하여 온도는 약 2300°C 범위에서 진행하였다. 그 결과, UV-VIS 흡수 스펙트럼을 통해 바나듐의 V^{3+} , V^{4+} 의 유무를 확인하였고, SIMS 분석을 통해 성장된 웨이퍼의 불순물과 바나듐 농도를 확인하였으며, XRD로 상분석과 결정성을 확인하였고, COREMA 장비를 통해 wafer의 비저항을 측정하였다.

[1] H. J. Lee, H. T. Lee, H. W. Shin. Mater. Sci. Forum. 821-823, 43-46 (2014)

Keywords

TaC-coated crucible, Porous graphite, Semi-insulating SiC, VC powder

a. 교신저자 이메일

leewj@deu.ac.kr