

실터형태 변화와 자기장을 이용해 단결정 실리콘잉곳 내 산소농도를 컨트롤하는 쇼크랄스키 (CZ) 공정 설계

조민제, 정재학[†], 노지원, 정현준, 이유리

영남대학교

(jhjung@ynu.ac.kr[†])

현재 단결정 실리콘 잉곳 태양 전지는 높은 효율을 유지하고 생산 원가 절감에 성공하는 등 이러한 여러 특성들로 여전히 태양광 시장의 큰 부분을 차지한다. 이는 고효율 모듈을 생산하기 위해서는 필수적인 재료로 사용되는 웨이퍼들이 고품질의 단결정 실리콘 웨이퍼기 때문이다.

그중 쇼크랄스키(CZ) 공정 내의 단결정 잉곳의 품질은 공정 중 여러 가지 변수에 따라 산소농도의 조절이 가능하며 이는 곧 여러 방면의 시뮬레이션을 통해 충분히 더 나은 결과를 도출해 낼 수 있다. 이 품질을 결정하는 변수들 가운데 특히 산소의 농도는 CZ 공정에서 가장 중요한 불순물이다. 예로써 산소 농도가 18ppm이상이 되면 태양전지용 웨이퍼로 사용하기엔 무리가 있다. 그러므로 이 결정화 도중 산소발생을 줄이기 위한 방법으로 계면의 안정성, 열효율 증대, 도가니의 형태 변화, 회전주기 등을 고려하여 1차적으로 시뮬레이션상 도가니 형태를 변화하여 온도구배와 산소농도를 추적하였고, 나아가 자기장을 이용하여 결정화 반응 계면을 안정화 시킬 수 있는 이론을 활용해 실제 시뮬레이션 결과를 비교해 보려고 한다.