

균일 실리콘 잉곳 생산을 위한 CCZ공정
하 원료 투입량 예측 모델링 개발

채강호, 정재학[†], 정현준
영남대학교 화학공학부
(jhjung@ynu.ac.kr[†])

태양광 산업은 무제한적, 친환경적 에너지를 생산한다는 측면에서 우리가 직면해 있는 에너지 문제에 대한 해결책이 될 수 있다. 현재 태양광 산업에서 사용 되는 단결정 실리콘 잉곳의 생산 방법은 여러 가지가 있다. 그 중 주로 사용 되는 방법은 Czochralski법이다. Czochralski 공정 중 CCZ공정은 입자형 폴리실리콘 덩어리(Chunk)를 이용해 결정을 성장시킴으로써 기존의 방법인 CZ공정 보다 높은 생산성을 구현 할 수 있는 측면이 있다. 하지만, 공정 가동 초기와 마지막의 잉곳의 멜트 내의 불순물의 농도가 일정치 않을 가능성이 높다고 판단된다. 따라서 이는 결정 성장 시 결정의 안쪽으로 유입되어 결정의 균일도가 떨어지는 결과를 초래할 것이다.

이에 본 연구에서는 균일성을 갖춘 태양광용 단결정 실리콘 잉곳을 CCZ공정에서 확보하기 위해 공정 진행도에 따른 원료 물질의 필요량을 예측하는 모델링을 개발하였다. 이 모델링을 통해 기존의 원료 물질의 불순물 포함 정도를 확인하고, 공정 진행에 따라 투입 되어야할 원료 물질의 양과 순도를 산출해 낼 수 있었다. 이를 통해 태양광용 단결정 실리콘의 높은 생산성을 확보함과 동시에 균질성을 띤 결정을 생산 할 수 있을 것으로 예상된다.