

기포유동층에서 Shroud nozzle 개수에 따른 유동특성 해석

신재호, 이 용, 임중훈, 조정훈¹, 이동호¹, 한주희¹, 이동현*
성균관대학교; ¹한화케미칼
(dhlee@skku.edu*)

태양전지 기관제조의 원료인 폴리실리콘(poly-Silicon)은 metal grade-Silicon(MG-Si)의 화학증기증착(chemical vapor deposition) 공정을 통하여 생산된다. 저렴하면서도 고순도의 폴리실리콘을 생산하기 위해, 선행되어야 할 MG-Si의 유동특성에 대한 연구를 수행하였다. 내경이 0.3 m이고 높이가 2.4 m인 기포유동층에서 nozzle의 수가 각각 1, 2, 3, 7로 이루어진 shroud 노즐 분산판과 perforated 분산판을 사용하여 베드 내 입자의 유동특성을 파악하였다. 모든 분산판의 opening fraction은 0.002로 동일하게 하고, weeping이 일어나지 않도록 충분한 pressure drop을 제공하기 위하여 Shroud 판을 각 nozzle마다 설치하였다. Bed material은 밀도가 2330 kg/m³ 이고 평균입경은 150 μ m, 최소 유동화속도(Umf)는 0.188 m/s인 MG-Si를 사용하였으며 주입gas는 air를 사용하였다. 조업유속은 Umf이상의 유속을 사용하였다. 그 결과, nozzle의 수가 줄어들수록 Umf근처의 유속에서 유동층 내 분산판 간 pressure drop이 급격히 증가하였다가 감소하는 sudden expansion의 빈도가 상승하였으며, dead zone과 jet의 영향에 의해서 베드 높이에 따른 pressure drop의 기울기가 변하는 결과를 나타내었다.