

실리콘 잉곳 절단 공정 슬러지로부터 실리콘 분리 회수 및 정제

김혜경, 장희동*, 길대섭, 장한권
한국지질자원연구원
(hdjang@kigam.re.kr*)

실리콘 웨이퍼 가공 공정 중 실리콘 잉곳 절단 공정에서 실리콘 잉곳의 약 40% 폐 실리콘 슬러지가 발생한다. 폐 실리콘 슬러지에는 실리콘과 실리콘 카바이드, 오일, 금속 불순물 등이 포함되어 있다. 고순도 실리콘 회수의 주요 어려움은 강한 결합의 실리콘/실리콘 카바이드 혼합물로부터 실리콘 분리와 금속 불순물 제거이다. 따라서 본 연구에서는 실리콘 폐 슬러지에 초음파와 원심분리를 적용하여 실리콘/실리콘 카바이드 혼합물로부터 실리콘을 분리한 후, 산 침출법으로 실리콘에 잔류하는 금속 불순물을 제거하였다. 고순도 실리콘 회수를 위하여 초음파 처리 시 처리 강도 및 시간을 변화하였으며, 원심분리 시에는 원심분리 속도 및 시간, 산 침출 시에는 산의 농도 및 반응온도, 시간을 변화하였다. 실험을 통하여 회수한 실리콘 입자의 형상과 결정성, 입자 크기, 구성 성분은 각각 SEM과 XRD, PSA, ICP, GDMS로 분석되었다. 실리콘 폐 슬러지로부터 분리한 실리콘의 최대 회수율과 순도는 각각 83%와 99.966% 이었다. SEM과 XRD, PSA 분석 결과로 초음파와 원심분리에 의하여 실리콘 폐 슬러지로부터 효과적으로 실리콘 입자를 분리할 수 있음을 보였고, 분리한 실리콘 입자는 산 침출을 통하여 잔류 하고 있는 금속 불순물이 제거 된 것을 ICP와 GDMS 분석 결과로부터 확인할 수 있었다.