

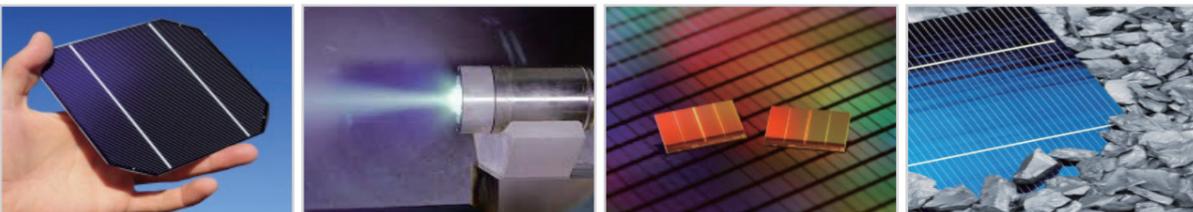


기술분류 + 섬유·화학 > 세라믹 재료

24

스팀 플라즈마 토치를 이용한 고순도 실리콘 주괴 제조방법

+ 발명자 _ 문병문 박사 + 지역본부 _ 인천지역본부 + 부서 _ 주조공정연구실용하그룹



기술개요

본 기술은 스팀 플라즈마 토치를 이용한 폐 태양광 발전 모듈에서 발생하는 실리콘 및 UMG 실리콘의 정련 장치에 관한 것으로, 저순도 실리콘 스크랩을 정련하여 고순도 실리콘 주괴를 제조하기 위한 시스템으로 진공 챔버 내 냉도가니로부터 발생하는 불순물 가스를 포집하기 위한 불순물 포집 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다. 실리콘 스크랩은 각종 불순물 원소를 함유하고 있어 불순물 원소 유형에 따라 정련 방법을 달리 해야 하므로, 고 용해효율 연속 주조장치를 이용하여 고순도 실리콘 주괴를 제조하는 방법을 제공한다

기술개발 배경

생산성 및 비용효율이 높은 실리콘 정련장치의 제공

개발기술 특성

기존기술 한계

- + 수명이 다한 태양광 발전소에서 발생하는 폐 실리콘 태양전지의 재활용 및 실리콘 잉곳으로부터 실리콘 웨이퍼를 제조하는 과정 등에서 발생하는 불량 실리콘 스크랩을 재이용 할 때 함유된 각종 불순물을 제거해 순도를 높이는 과정이 필수
- + 불순물 원소 유형에 따라 불순물 정련 방법이 달라져야 하며, 비용 효율이 높지 않음

개발기술 특성

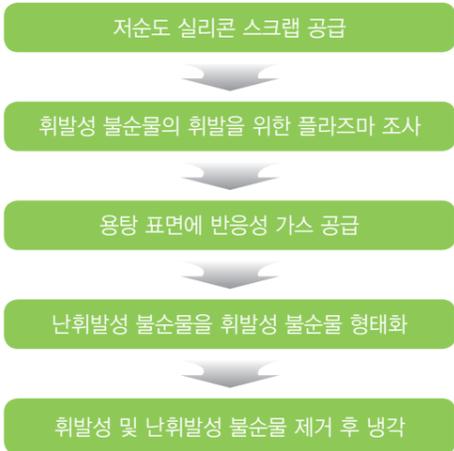
- + 고 용해효율 연속 주조장치를 이용하여 저순도 실리콘 스크랩을 정련하여 태양 전지급 고순도 실리콘 주괴를 제조
- + 플라즈마 처리 온도를 높여 정련능을 향상시키고, 불순물 가스에 의한 재오염을 방지할 수 있는 스팀 플라즈마 토치를 이용

기술구현

저순도 실리콘 스크랩을 정련하여 고순도 실리콘 주괴를 연속제조하는 방법은 다음과 같다

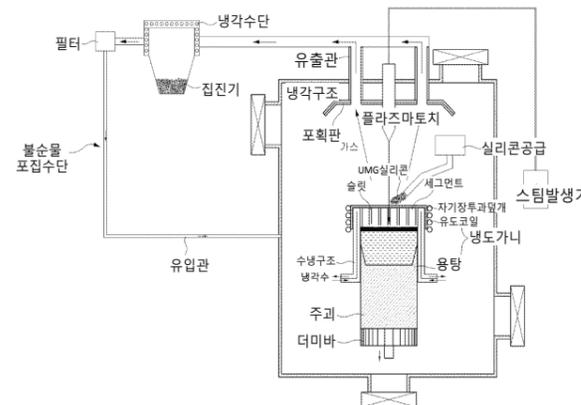
- + 저순도 실리콘 스크랩을 진공 챔버 내 하부 도가니에 공급
- + 저순도 실리콘 스크랩을 용융시키고 여기서 얻어진 용탕에 포함된 휘발성 불순물을 휘발시키기 위해 실리콘 스크랩에 플라즈마를 조사
- + 저순도 실리콘 스크랩에서 얻어진 용탕의 표면에 반응성 가스를 공급, 난휘발성 불순물을 휘발성 불순물 형태로 반응
- + 휘발성 불순물 및 난휘발성 불순물이 제거된 용탕을 냉각

[무봉제 스포츠웨어 및 아웃도어 의류의 방수 성능 측정]



주요도면 사진

【 본 UMG 실리콘 정련장치의 개략적인 형태 】



기술완성도



부품/시스템 시작품 제작

기술활용분야

태양전지 핵심소재인 고순도 실리콘

시장동향

- + 2014년 전세계 태양광 시장은 용량 기준으로 약 40.3GW였으며, 2015년에는 전년대비 36% 성장한 약 54.8GW로, 태양광 시장 성장의 중심은 아시아, 북아메리카, 유럽지역
- + 2020년 태양광 시장은 약 83.9GW 성장할 것으로 예상되나, 매년 빠르게 하락하는 가격하락으로 인해 금액 기준 시장규모는 2016년에 최대 시장금액을 달성할 것으로 전망
- + 국내에서는 2000년부터 결정질 태양광의 보급량이 지속적으로 증가하였는데, 태양광 모듈의 수명이 10~20년 임을 고려할 때, 2015년부터 폐 태양전지가 발생하며 2020년을 기점으로 발생량이 급격히 증가할 것으로 전망

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	저순도 실리콘 스크랩을 정련하여 태양 전지급 고순도 실리콘 주괴를 제조하기 위한 시스템, 방법 및 그에 의해 제조된 태양 전지급 고순도 실리콘 주괴	2008. 03. 25.	10-0981134	C30B 15/08
2	스팀 플라즈마 토치를 이용한 UMG 실리콘의 정련 시스템	2010. 11. 04.	10-1275768	C30B 13/16