

Triple junction 태양전지의 a-SiGe middle cell에 관한 연구

*박 태진, 백 승조, 김 범준

Study of hydrogenated a-SiGe cell for middle cell of Triple junction solar cell

*Taejin Park, Seungjo Baek, Beomjoon Kim

Hydrogenated a-SiGe middle cell for triple junction solar cell was investigated with various process parameters. a-SiGe I-layer was deposited at substrate temperature 245°C and hydrogen content(R) was up to 26.7. Low optical bandgap(1.45eV) of a-SiGe cell was applied for middle cell although a-SiGe single cell efficiency with low Ge content was higher. And this cell was applied to the middle cell of a glass superstrate type a-Si/a-SiGe/uc-Si triple junction solar cell. The triple junction solar cell was resulted in the initial efficiency of about 9%, area 0.25 cm², under global AM 1.5 illumination.

Key words : a-SiGe, middle cell, triple junction solar cell

E-mail : * taejinpark@hyosung.com

태양전지용 실리콘을 위한 인정련의 열역학적 연구

*정 은진, 문 병문, **민 동준

Thermodynamics study of phosphorus for SoG-Si

*EunJin Jung, ByoungMoon Moon, **DongJoon Min

최근, 원유 가격의 상승으로 인해 태양에너지에 대한 관심이 크게 증가되고 있다. 그러나 이러한 태양전지용 Si(SoG-Si)의 대부분을 차지하는 태양전지급 다결정 실리콘 원료를 대부분 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이에 대한 기술적 대응으로서 최근에는 고비용의 기상법을 해결하기 위하여 야금학적인 정련법을 이용한 제조기술 개발이 세계적으로 주목 받고 있으며, 야금학적 정련기술은 지적재산권에 관한 기술적 배타성을 제고 할 수 있을 뿐 만 아니라 기상법의 Si 대비 낮은 품위 예도 불구하고 태양전지용 실리콘의 사용가능성을 제시함으로써 활발한 연구와 함께 실용화기술로 대두되고 있다. 그러므로 본 연구는 기존 사용 중인 고가의 기상법 폴리실리콘 제조와 달리, 생산 가격경쟁력이 있는 규석광으로부터 고순도금속 및 태양전지급 폴리실리콘 생산 연속 증진기술을 개발하고자 하였다. 금속급 Si(이하 MG-Si)으로부터 경제적인 SoG-Si을 제조하기 위한 공정 개발을 일환으로 MG-Si 중 불순물인 P 원소를 효과적으로 정련할 수 있는 슬래그 정련기술 개발과 슬래그설계 기술개발을 기본목표로 설정하여 고찰하였다. 용융 Silicon과 슬래그계면에 설정되는 산소분압제어에 따른 슬래그의 P의 이온 안정성을 변화시킴으로서, MG-Si중 P를 분리제거를 기본개념으로 설정하였다. 염기성 산화물로 산소이온이 공급됨을 이용하여 염기도에 따른 분배비를 고찰한 결과, CaO의 활동도가 증가함에 따라 슬래그 중 O²⁻의 활동도와 함께 phosphide 이온의 안정성이 증가함을 확인하였다. 그리고 슬래그로부터 실리콘 중 Ca의 용해도에 따른 분배비를 확인하기 위해 실험 후 Si에서 Ca의 성분을 분석한 결과, 실리콘 중 Ca 용해도는 염기도($a_{CaO}/\sqrt{a_{SiO_2}}$)의 증가와 함께 증가하였으며, Ca의 용해도 증가는 탈린능을 증가시킨다는 것을 알 수 있었다. 또한 수소분압을 변화시켜 인의 증기압변화 및 기화정련 효과를 알 수 있었으며, acid leaching을 통해 잔존해있는 불순물을 추가적으로 정련될 수 있는 가능성을 확인할 수 있었다.

Key words : Silicon(실리콘), Phosphide capacity(인정련능), Slag refining(슬래그정련), Solar cell(태양전지), Reduction process(환원공정)

E-mail : * design-82@hanmail.net, ** chemical@yonsei.ac.kr