

MACE를 이용한 Germanium 표면처리 특성 연구

이승효, 서동완, 임상우†

연세대학교

(swlim@yonsei.ac.kr†)

게르마늄은 실리콘에 비해 높은 전자 이동도와 정공 이동도를 나타내며, 실리콘보다 낮은 밴드갭을 가져서 고효율 태양전지를 제작하기 위한 반도체 물질로서 연구되고 있다. 또한 태양전지의 효율을 향상시키기 위한 표면 texturing 공정 중에서 metal-assisted chemical etching (MACE)은 간단하고 저비용의 공정으로 높은 aspect ratio 및 surface-to-volume ratio를 가진 표면구조를 형성 할 수 있다. 본 연구에서는 MACE를 이용한 게르마늄의 표면처리 효과 및 이를 태양전지에 적용 하였을 때의 효율을 분석하였다.

우선 각각 (100), (110), (111) 방향성을 지닌 세 종류의 Ga-doped p-type Ge wafer를 준비하였다. Wafer 표면 상에 Ag 입자를 코팅하기 위해 $H_2O+HF+AgNO_3$ 용액을 사용하였고, 이후 각각의 샘플을 다양한 농도의 H_2O_2 또는 FPM 용액에 담가 MACE 반응을 진행하였다.

MACE 처리를 마친 샘플의 표면 상태 분석을 위해 FE-SEM 및 AFM을 사용하였다. 분석 결과 가장 식각 속도가 빠른 (100)면 위주로 etching이 일어나고 가장 식각 속도가 느린 (111)면이 etch stop plane으로 작용하면서 다양한 표면구조를 형성하였다. 표면 분석 후 각 조건에서 처리한 샘플들을 사용하여 태양전지를 제작한 후 solar simulator로 효율을 측정하고 I-V curve의 변화를 분석하였다. MACE 처리한 샘플들은 표면적 및 표면 거칠기 증가로 인해 처리전과 비교하여 전체적인 빛 흡수량이 증가해서 J_{sc} 가 상승하는 경향을 보였다.