

EM-P001

TCAD Simulation을 통한 GaAs태양전지 Base Layer의 물리적 Parameter 및 에너지 효율의 최적화 연구

이충학, 이준신

성균관대학교 전자전기공학부

GaAs태양전지는 일반적으로 22%이상의 변환효율을 가지는 차세대 태양전지이다. GaAs태양전지의 변환효율은 태양광이 조사되었을 때, p-type emitter와 n-type base의 p-n접합으로 생기는 Voc, Isc, FF 인자들로 인하여 그 값이 결정되는데, 이때 각 layer의 물리적 parameter에 의해 그 효율이 변한다. 일반적으로는 각 parameter가 증가할 때, 더욱 많은 전자로 인하여, 저 높은 변환효율을 기대할 수 있겠으나, 전자의 재결합이나 mobility의 감소와 같은 이유로 변환효율은 감소 될 수 있다. GaAs태양전지의 base layer의 두께와 도핑농도를 simulation한 결과 두께 2.6 μm , 도핑농도 $7 \times E17 \text{ cm}^{-3}$ 와 두께 2.7 μm , 도핑농도 $8 \times E17 \text{ cm}^{-3}$ 에서 25.86%의 가장 높은 에너지 효율을 가짐을 확인 할 수 있었다.

Keywords: GaAs태양전지

EM-P002

Synopsys Sentaurus TCAD를 이용한 Single-junction GaAs 태양전지의 Emitter 조건 가변을 통한 최적 구조 설계

박성지, 이준신

성균관대학교 정보통신소자 연구실

태양전지용 III-V족 화합물 반도체 물질인 GaAs는 1.42eV의 Energy Band-gap (Eg)을 가지고 있기 때문에 이론적으로 단일접합 태양전지로는 가장 높은 수준의 광-전 변환효율 달성이 가능하다. 비록 emitter의 조건 가변으로 설정을 했음에도 불구하고, 처음 기본적인 구조였던 emitter 두께 75 nm, 도핑농도 상에서 효율이 24.53%가 될 정도로 큰 효율이 나오게 되었다. TCAD simulation을 이용하여 emitter의 도핑농도와 두께를 가변하여 가장 높은 효율이 나오는 emitter 조건을 찾는 실험을 진행하였다. 시뮬레이션 결과 emitter두께 100 nm에서 도핑농도가 인 경우에 Voc=28.43, Jsc=25.84, Jph=29.12, FF=87.76%, 효율은 25.84%가 나오는 것을 확인 수 있었다.

Keywords: 태양전지, emitter, 가변, 도핑농도