

이종접합 태양전지를 위한 PECVD 방식으로 증착된 Intrinsic a-Si:H layer 최적화에 관한 연구

조재현, 허종규, 이준신*

성균관대학교 정보통신공학부 전자전기컴퓨터공학과 정보통신소재연구실

이종접합 태양전지에서 Intrinsic a-Si:H의 역할은 상당히 중요하다. Passivation 효과와 높은 Voc에 이르는 핵심적인 Layer이다. 본 연구는 Intrinsic a-Si:H Layer의 증착조건을 가변하여 최적의 Passivation 효과를 얻는데 목적이 있다. 웨이퍼는 n-Type 500 μm 두께에를 사용하였다. Intrinsic a-Si:H Layer는 SiH₄ 가스와 H₂ 가스를 혼합하여 증착하게 되는데 혼합비는 1:5로 고정하였다. 증착두께는 이종접합 태양전지에서 필요한 5nm로 고정하였으며 증착장비는 PECVD를 이용하였다. PECVD는 VHF(60MHz)를 이용하였고 증착온도는 200 $^{\circ}\text{C}$ 로 고정하여 진행하였다. 가변내용은 전극거리와 파워, 압력이다. 전극거리는 20mm에서 80mm까지 가변하였고 압력은 100mTorr에서 500mTorr까지 가변하였다. 파워는 플라즈마의 방정특성을 알아본 후 최소파워를 이용하여 증착하였다. 이는 증착 시 플라즈마에 의한 박막 손상을 최소화하기 위함이다. 측정은 QSSPC 방식으로 Carrier Lifetime과 Implied Voc를 측정하였으며 두께는 Ellipsometry를 이용하여 측정하였다. 전극거리 60mm에서 증착압력은 400mTorr이고 파워는 14mW/cm²에서 가장 높은 Carrier Lifetime 과 Implied Voc를 나타내었다. Carrier Lifetime은 2.2ms이고 Implied Voc는 709mV를 달성 하였다. Carrier Lifetime이 높으면 Surface Recombination이 낮다는 의미이며 이는 고효율 이종접합 태양전지 제작에 있어서 직렬저항을 줄일 수 있는 필수적인 요소이다. Implied Voc는 이종접합 태양전지의 Voc에 직결된 인자로 이종접합 태양전지의 Voc를 예상할 수 있는 중요한 요소이다.