

Effects of Annealing of Al₂O₃ Layer on Passivation Properties by Plasma Assisted Atomic Layer Deposition

송세영^{1,2}, 장효식¹, 송희은²

¹충남대학교 녹색에너지기술전문대학원, ²한국에너지기술연구원

Atomic layer deposition (ALD)에 의한 알루미늄 산화 막(Al₂O₃)은 고효율 결정질 실리콘 태양전지를 위한 우수한 표면 패시베이션 특성을 제공한다. 알루미늄 산화막은 고정적인 음전하를 가지고 있기 때문에 p-형 실리콘 태양 전지 후면은 전계에 의한 우수한 패시베이션 효과를 형성한다. 그러나, ALD 방식으로 증착된 알루미늄 산화막은 매우 긴 공정 시간을 필요로 하기 때문에 기존의 실리콘 태양 전지 공정에 적용하기가 어렵다. 본 논문에서는 알루미늄 산화막 형성에서 공정 시간을 줄이기 위해 Plasma assisted atomic layer deposition (PA-ALD) 방식을 적용했다. PA-ALD 기술은 trimethylaluminum (TMA)과 O₂를 사용하여 기판 표면에 알루미늄 산화막을 증착하는 것으로 ALD 방식과 유사하지만, O₂ 플라즈마를 사용함으로써 증착 속도를 향상시킬 수 있다. 이는 좋은 패시베이션 특성을 가지는 알루미늄 산화막을 실리콘 태양전지 양산 공정에 적용할 수 있는 가능성을 제시한다. PA-ALD 방식에 의한 알루미늄 산화막의 패시베이션 특성을 최적화하기 위해서 증착 후 열처리 조건에 대한 연구도 수행하였다. 막증착률이 1.1 Å/cycle인 Al₂O₃층의 두께 변화에 따른 특성을 최적화하기 위해 공정 온도를 250°C 고정하고, 열처리 온도와 시간을 가변하였으며 유효 반송자수명을 측정하여 알루미늄 산화막의 패시베이션 특성을 확인했다.

Keywords: Al₂O₃ (Aluminum oxide), PA-ALD (Plasma Assisted Atomic Layer Deposition), Passivation, Crystalline Silicon Solar Cell