

PECVD를 이용하여 질소분위기에서 증착된 SiNx 박막의 특성 분석

공대영, 박승만, 이준신*

성균관대학교 정보통신공학부

태양전지의 효율 향상을 위해 웨이퍼 표면에 반사방지막 코팅을 위한 패시베이션 물질들에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 과정에서 널리 사용하는 ARC 물질로 SiNx 박막이 있다. SiNx 박막은 PECVD 법으로 저온에서 실리콘 기판 위에 증착 가능한 장점이 있다. 플라즈마 분위기 가스로 아르곤 또는 질소 사용하며 SiNx 박막의 광학적, 전기적인 특성은 화학적 조성비에 의해 결정되며 증착온도 가변에 박막의 특성이 변화하며 이를 이용하여 태양전지의 효율을 향상시킬 수 있다.

본 연구에서는 SiNx 박막을 형성하는데 질소 가스 분위기에서 PECVD를 이용하여 증착하고 그 특성을 분석하였다. 박막은 0.8 Torr의 압력에서 150°C ~ 450°C의 기판온도로 증착되었으며 이때의 RF power은 100W ~ 300W로 가변되었다. 증착된 박막은 1.94에서 2.23의 폭넓은 굴절률 값을 가지고 있었다. SiH₄/NH₃ 가스 비의 증가에 따라 박막 두께와 굴절률이 감소함을 확인할 수 있었다. 증착된 SiNx 박막의 소수반송자 수명 측정 결과 굴절률 2.23인 박막의 경우 약 87 us의 수명을 나타냈으며, 굴절률이 1.94로 줄어들어 따라 소수 반송자 수명 역시 79 us로 감소하였다. SiNx 박막은 n-rich 보다 Si-rich 인 경우 effective 반송자 수명을 증가시켜 표면 재결합 속도를 줄이는데 유용함을 확인하였다. 또한 증착온도가 증가할수록, RF power가 증가할수록 소수 반송자 수명 역시 증가하였다. 반사도의 경우 SiH₄의 비율이 증가할수록 반사도가 감소함을 확인하였으며, 증착온도 증가에 따라, RF power 증가에 따라 반사도가 감소하였다. 결과적으로 450°C의 기판온도와 300W의 RF power에서 증착된 SiNx 박막의 경우 가장 우수한 전기적, 광학적 특성을 보여주었다.