

NT-P005

기판 세정공정 변화에 따른 실리콘 웨이퍼/비정질 실리콘 박막 나노계면 및 이중접합 태양전지 소자 특성 연구

오준호, 이정철, 김동석, 김가현

에너지기술연구원 울산 차세대전지원천기술센터

본 발표에서는 실리콘 이중접합 태양전지에서 중요한 실리콘 웨이퍼 표면/계면 제어에 대하여 발표한다. 다시 말하여, 실리콘 웨이퍼 기판 세정공정 변화에 따른 실리콘 웨이퍼 표면의 소수전하수명(minority carrier lifetime, MCLT) 및 태양전지 소자특성 변화에 대하여 연구하였다. 구체적으로, 실리콘 웨이퍼 클리닝 최초단계로써 KOH damage etching 공정을 도입할 때, 이후 클리닝 공정을 통일하여 적용한 웨이퍼 표면의 MCLT 및 상기 웨이퍼를 이용하여 플라즈마 화학기상증착(PECVD)을 통하여 제작한 태양전지 소자 효율은 KOH etching 시간이 10분일 때 최대치에 도달한 후 감소하였다. 또한, RCA1, RCA2, Piranha로 이루어진 웨이퍼 클리닝 단계의 사이에, 또는 맨 마지막에 묶힌 불산용액(DHF, 5%) 처리를 하여 표면 산화막 제거 및 수소종단처리를 하여 기판의 passivation 특성을 향상시키고자 할 때, 불산용액 처리 순서에 따른 웨이퍼 표면의 MCLT 및 태양전지 소자 효율을 비교하였다. 그 결과, 묶은불산용액을 클리닝 단계 사이에 적용하였을 때의 MCLT 및 태양전지 소자의 특성이 더 우수하였다.

Keywords: 이중접합, 나노계면, 태양전지, 화학기상증착, 스퍼터링

NT-P006

유도결합플라즈마를 이용한 실리콘 나노입자 박막 물성변화 연구

오경석^{1,2}, 김가현¹, 김동석¹, 이 현², 이정철¹

¹한국에너지기술연구원, ²고려대학교

비정질 실리콘 박막 태양전지는 1970년대 중반 개발된 이후 현재까지 지속적으로 연구 개발이 이루어져 왔으며, 대면적의 용이성 및 재료 사용의 효율성 등 산업적 측면에서 많은 장점을 보이고 있다. 하지만, 재료 특유의 무질서(disorder)로 인한 Voc의 한계 및 광 열화 현상 등의 문제점이 극복해야 할 과제로 남아있다. 이를 개선하기 위한 시도 중 하나로 나노입자를 포함한 실리콘 박막 제작을 통해 재료의 무질서도를 낮추고 전기광학적 물성을 개선하는 방법이 제안되고 있다. 본 연구에서는 유도결합 플라즈마(ICP, Inductively coupled plasma)를 사용하여 제작한 실리콘 나노입자 박막으로 비정질 실리콘 박막의 한계를 극복하고자 한다. 실리콘 나노입자를 사용하여 조밀한 박막을 제작하는데 중요한 변수로는 유도결합 플라즈마 반응기 상, 하부의 압력차 및 이로 인한 제트분사의 속도, 그리고 나노 입자의 크기 등이 중요하게 작용한다. 합성된 입자의 크기와 물성의 변화는 유입되는 반응 가스의 양, 공정압력과 파워에 의존한다. 실리콘 나노입자 박막을 다양한 플라즈마 조건에 따라 제작한 후 XRD, Raman, SEM, TEM을 이용하여 물성 변화를 관찰하였으며, 이를 통해 박막태양전지로의 응용 가능성을 제시하고자 한다.

Keywords: silicon (실리콘), nano-particle (나노입자), thin film solar cell (박막태양전지), absorption (광 흡수율), residence time (체류시간), plasma (플라즈마)