

유도결합플라즈마 CVD법을 이용한 비정질 실리콘 박막증착을 통한 다결정 실리콘 기판의 표면 passivation 특성평가

***정 채환, 류 상, 이 중호, 김 호성

Effect on the surface passivation of i-a-Si:H thin films formed on multi-crystalline Si wafer

***Chachwan Jeong, Sang Ryu, Jong-Ho Lee, Ho-Sung Kim

수소화된 비정질 실리콘 박막을 이용한 반도체는 현재 태양전지, 트랜지스터, 매트릭스 배열 및 이미지 센서 등의 분야에서 이용되고 있다. 자세히 이야기 하면, 여러 가지의 광전효과 물질에 대한 특성이 있으며, 가시광선영역에 대하여 $>10^5 \text{cm}^{-1}$ 이상의 매우 높은 광흡수계수와 낮은 온도를 갖는 증착공정 등이 있다. 박막의 밴드갭은 약 1.6~1.8eV로서 태양전지의 흡수층과 passivation층으로 적절하다. 여러 가지 종류의 태양전지 중 비정질 실리콘 박막/결정질 실리콘 기판의 구조로 이루어진 이종접합 태양전지는 저온에서 공정이 가능한 대표적인 것으로서 HIT(Heterojunction with Intrinsic Thin layer)구조로 산요사에 의해 제안된 것이다. 이것은 결정질 실리콘 기판과 도핑된 비정질 실리콘 박막사이에 얇은 진성층 비정질실리콘 박막을 삽입함으로써, 캐리어 전송을 좋게하여 실리콘 기판 표면의 passivation효과를 증대시키는 결과를 가지고 온다. 실험실 규모에서는 약 20%이상의 효율을 보이고 있으며, 모듈에서는 19.5%의 높은 효율을 보이고 있어 실리콘 기판을 이용한 고효율 태양전지로서 각광을 받고 있다. 이러한 이종접합 태양전지의 대부분은 단결정 실리콘을 사용하고 있는데, 점차적으로 다결정 실리콘 기판으로 추세가 바뀌고 있어, 여기에 맞는 표면 passivation 공정 및 분석이 필요하다. 본 발표에서는 다결정 실리콘 기판위에 진성층 비정질 실리콘 박막을 유도결합 플라즈마 화학기상 증착법(ICP-CVD)을 이용하여 제조하여 passivation 효과를 분석한다. 일반적으로 ICP는 CCP(coupled charged plasma)에 비해 약 100배 이상 높은 플라즈마 밀도를 가지고 있으며, 이온 충돌같은 표면으로 작용하는 것들이 기존 방식에 비해서 작다라는 장점이 있다. 먼저, 유리기판을 사용하여 ICP-CVD 챔버내에 이송 한 후 플라즈마 파워, 온도 및 가스비(SiH4/H2)에 따른 진성층 비정질 실리콘 박막을 증착 한 후, 밴드갭, 전도도 및 결합구조 등에 대한 결과를 분석한 후, 최적의 값을 가지고 250um의 두께를 갖는 다결정 실리콘을 기판위에 증착을 한다. 두께(1~20nm)에 따라 표면의 passivation이 되는 정도를 QSSPCD(Quasi steady state Photoconductive Decay)법에 의하여 소수캐리어의 이동거리, 재결합률 및 수명 등에 대한 측정 및 분석을 통하여 다결정 실리콘 기판의 passivation effect를 확인한다. 제시된 데이터를 바탕으로 향후 다결정 HIT셀 제조를 통해 태양전지 효율에 대한 특성을 비교하고자 한다.

Key words : Surface-passivation, intrinsic, a-Si:H, thin films, heterojunction, solar-cells

E-mail : *** chjeong@kitech.re.kr

태양광발전시스템 전기적 안전성 평가기법

*한 윤기, 안 재민, 최 중수, 김 재철

The Research on the Actual Condition and Maintenance Guide of Solar Power System

*Woon-Ki Han, Jae-Min Ahn, Jong-Su Choi, Jae-Chul Kim

태양광발전설비 설치수요는 기후변화협약과 교토의정서를 비준하고 온실가스를 지속적으로 저감하고자 정부를 중심으로 적극 추진하고 있으며, 정책적인 지원책으로 2011년까지 1차에너지 소비량의 5%를 신·재생에너지로 보급하고자 발전차액지원제도를 도입하였다. 제1차 국가에너지 기본계획을 수립하면서 향후 2030년까지 신재생 에너지의 비중을 현행 2.4%에서 11%까지 확대하였으며, 최근 지원제도의 변경에 따라 금년 2009년 말까지 계통에 연계시키고자 많은 태양광 발전소를 시설하였다. 본 논문에서는 태양광발전설비에 대한 적기적안전성 평가기법 및 현장에서 안전성을 확보 방안을 알아 보았다. 현장에서 전기설비기술기준상의 문제점을 검토하였으며, 전기안전성 평가기법을 제안하고자 한다.

Key words : 전기안전, 태양광발전 안전성, 전기설비기술기준, 신재생에너지, 기후협약, 온실가스

E-mail : * power@kesco.or.kr