

I-15

## Si 박막태양전지용 스퍼터링 증착 기술 현황

이성훈<sup>†</sup>, 김동호, 윤정흠, 김도근, 김종국, 이건환

재료연구소  
(shlee@kims.re.kr<sup>†</sup>)

최근 화석연료를 대체하기 위한 지속가능한 신에너지에 대한 요구가 증대됨에 따라 태양광 발전에 대한 연구도 폭발적으로 늘어가고 있는 추세이다. 태양광이 화석연료 대체에너지로 실효성을 가지기 위해서는 태양광 발전 시스템의 발전효율을 높이고 생산 비용을 저감하는 문제가 선결되어야 한다. 기존 실리콘 태양전지 시스템 설비 비용의 60% 이상을 차지하는 모듈의 제조과정에서 소재 손실을 최소화함으로써 저가격화를 실현하고자 박막형 태양전지 기술이 태동되었다. 현재 박막 태양전지와 관련하여 활발한 기술 개발이 진행되고 있으며 상당한 시장 점유율을 보이고 있는 실정이다. 박막 태양전지 분야에서 CIGS와 같은 화합물 반도체 박막 태양전지 시장이 확대되고 있는 실정을 고려한다면 실리콘 박막 태양전지의 경우 고효율화 저가격화 달성은 더욱 절실한 문제이다. 실리콘 박막의 경우 독성이 없으며 고갈 우려가 없는 소재이면서 기존의 직접회로 산업의 인프라 구조를 활용할 수 있어 많은 기대와 관심을 끌고 있는 박막 태양전지 후보이다. 박막 태양전지 제조에 있어서 핵심기술은 도핑된 실리콘층과 광흡수를 위한 진성 실리콘층을 합성하는 공정 기술이다. 현재 박막 태양전지 산업에서 실리콘 박막 소재의 합성은 주로 PECVD법에 의해 이루어지고 있다. 그러나 스퍼터 공정을 이용한 실리콘 박막 합성 연구 또한 20년 이상의 오랜 기간 동안 연구되어 오고 있다. 스퍼터 공정을 이용한 실리콘 박막합성은 독성 가스를 사용하지 않으며, 디스플레이와 같은 기존의 소자 공정 기술을 채용할 수 있다는 장점을 가지고 있어 주목 받고 있다. 실제로 반응성 마그네트론 스퍼터링에 의해 제조된 실리콘 박막은 PECVD공정에 의한 실리콘 박막에 상응하는 우수한 광전자적 특성을 보인다. 스퍼터 공정에서는 박막 성장을 위한 수송 물질들이 열적 평형 상태에 근접한 라디칼들이라기 보다 대부분 고에너지 원자종과 이온들이 주류를 이루고 있어 합성된 실리콘 박막의 결함 제어가 어렵다는 문제가 있다. 박막 합성 기구의 규명을 통하여 이러한 문제를 해결하기 위한 시도들이 이루어지고 있으며, 본 발표를 통하여 스퍼터 공정을 이용한 태양전지용 실리콘 박막 합성기술에 대한 현황을 소개하고자 한다.

**Keywords:** Si thin film, Solar cells, Sputter deposition

I-16

## 4181 Overcoming the High-current Efficiency Loss Mechanism in GaN-based Light-emitting Diodes

김종국<sup>†</sup>

포항공과대학교  
(kimjk@postech.ac.kr<sup>†</sup>)

This presentation will include an overview of III-Nitride LED technology, applications, key areas for future improvements, challenges such as efficiency droop. GaN-based high-power light-emitting diodes (LEDs) suffer from high-current loss mechanisms that lead to a significant decrease in internal quantum efficiency at high drive currents, a well-known phenomenon commonly referred to as efficiency droop. Although many attempts have been made to uncover this LED's darkest secret, there is still a lack of consensus on the dominant mechanism responsible for this detrimental phenomenon. In this presentation, proposed origins and corresponding solutions to the droop-causing mechanisms will be reviewed and discussed.

**Keywords:** LED