

CIGS 박막태양전지 제조기술 이슈분석

전찬욱

영남대학교 디스플레이화학공학부

CIGS 박막태양전지는 박막태양전지 기술 중 가장 주목을 받고 있는 기술에 해당한다. 그 이유는 박막태양전지 기술 중 즉, CdTe, a-Si, CIGS 중 가장 셀 효율이 높게 구현되고 있으며, 특히 다양한 제조공정이 가능하기 때문이다. 현재 CIGS 박막태양전지 양산에 적용되고 있는 제조 기술은 동시증발법과 스퍼터/셀렌화 공정이다. 동시증발법의 경우, CIGS 태양전지의 세계최고효율을 구현한 기술로서 다른 모든 제조기술의 기준이 되는 공정이나, 실제로는 스퍼터/셀렌화 공정을 이용한 양산 규모가 훨씬 크게 전개되고 있다. 본 논문에서는 동시증발법이 최고효율을 구사한 물질 및 공정 스펙에 대해 살펴보고, 스퍼터/셀렌화 공정에서 동시증발법에 의해 제조된 소자 스펙을 구현하기 위해 어떠한 노력을 기울여야 하는 지에 대해 기술하고자 한다. 먼저, 동시증발법이 적용된 양산기술 현황에 대해 살펴보고, 여러가지 스펙 중에서 Na 제어기술, 버퍼층 기술, 투명전극 측면에서 소자성능의 최적화를 논하고자 한다.

Na의 경우, 널리 알려진 바와 같이 CIGS 내 0.1at% 정도의 함유량이 필요하다. 동시증발법과는 다른 공정온도와 이력이 사용되는 스퍼터/셀렌화의 경우, Na 함량의 제어를 위해 어떠한 노력이 필요한지 Na의 역할 측면에서 논하고자 한다.

CBD 공정으로 제조되고 있는 CdS는 얇은 두께와 단순한 공정으로 인해 다소 소홀하기 쉬우나, CdS/CIGS 접합이 소자의 성능에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 CIGS 표면 물성 제어 측면에서 CdS 제조공정을 살펴보고자 한다.

마지막으로 투명전극은 CIGS 제조공정과 무관하게 공통으로 검토가 필요한 분야이나, 동시증발법에 의한 CIGS 표면형상이 스퍼터/셀렌화에 의한 CIGS와는 크게 다르므로 후속 투명전극 공정 또한 세부적인 검토가 필요하다고 판단되는 바, 투명전극이 갖춰야하는 물성을 중심으로 소자최적화를 논하고자 한다.