

동시진공증발법을 이용한 고효율 CIGS 박막 태양전지 개발

윤재호, 안세진, 팍지혜, 윤경훈

한국에너지기술연구원 태양광 연구단

CIGS 박막 태양전지는 제조단가가 낮고 박막 태양전지 중에서 변환효율이 가장 높아 발전 가능성이 큰 태양전지로 인식되고 있다. 이미 일본, 독일, 미국을 비롯한 선진국에서는 30-50 MW 급의 양산 라인이 구축되고 있어 2010년 이후에는 본격적인 상용화가 진행될 것으로 보인다. CIGS 광흡수층은 진공증발, 셀렌화, 나노입자, 전기도금 등 다양한 방식으로 제조가 가능한데 이 중에서도 동시진공증발공정은 고효율 CIGS 박막 태양전지 제조에 적합하다. 본 연구에서는 동시진공증발법을 이용하여 CIGS 박막을 증착하였으며 소다회유리/Mo/CIGS/CdS/i-ZnO/n-ZnO/Al/AR 구조의 태양전지를 제조하였다. 기관온도 모니터링을 통한 Cu 이차상 조절 기술을 이용하여 결정립이 매우 큰 CIGS 박막을 증착하였으며 Ga/(In+Ga) 조성비의 조절을 통하여 밴드갭 에너지를 최적화하였다. 또한 QCM 장치를 활용하여 용액 속에서 성장되는 CdS 박막의 두께와 특성을 조절하였다. 이러한 공정최적화를 통하여 개방전압 0.65 V, 단락전류밀도 38.8 mA/cm², 충실도 0.74 그리고 변환효율 18.8% 의 CIGS 박막 태양전지를 얻었다.