

마그네트론 스퍼터링을 이용하여 증착한 CIGS 박막의 열처리 공정에 따른 미세구조 및 특성 평가

정재현^{a*}, 조상현^{a,b}, 송풍근^a

^{a*}부산대학교 재료공학과(E-mail:pksong@pusan.ac.kr), ^b대구 테크노파크 나노융합실용화센터
나노융합개발팀

초 록: CIGS 단일 타겟을 RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 파워별(20, 40, 60, 80W)로 Mo/SLG 위에 증착하여 열처리를 실시하였다. 파워 증가에 따라서 박막의 결정성은 이온의 운동에너지 증가에 따라서 결정성이 향상될 것을 예상할 수 있다. 그리고 1step 350°C, 1step 550°C, 2step 350°C~550°C, 3가지 열처리 조건을 실시했을 경우 각 각의 열처리 방법에 따라서 결정성이 달라지는 것을 확인 할 수 있었다. 1step 으로 열처리를 실시한 경우 보다 2step의 열처리를 실시 한 경우가 결정성이 더 향상되는 것으로 예상된다.

1. 서론

최근 들어 세계적인 고유가 행진과 화석연료 고갈에 대응하기 위하여 대체 에너지원 발굴에 대한 필요성이 높아지고 있다. 그 중 CIGS 박막 태양전지는 미래 신재생 에너지 자원의 가장 유망한 후보 군중 하나이다. 기존의 Si 기반의 태양전지의 경우 시간경과에 따른 효율 저하, 높은 재료비, 복잡한 공정으로 인하여 대량생산이 힘든 단점을 가지고 있다. 이를 보완해 줄 수 있는 박막 태양전지는 스퍼터링 공정을 도입하여 간단하고 대면적 코팅을 가능하게 한다. 그리고 제작된 CIGS박막의 후열처리 방식에 따라서 결정성이 다르게 나타난다. 이를 이용하여 단일 CIGS 타겟을 RF 마그네트론 스퍼터링 공정으로 파워별로 증착 후 추가적인 Se의 공급없이 1step 350°C, 1step 550°C, 2step 350°C~550°C 3가지 방법으로 후 열처리를 실시하였다.

2. 본론

본 연구에서 사용된 기판으로는 Soda Lime Glass(SLG) 위에 DC 마그네트론 스퍼터링 공정으로 Mo를 1 μ m 증착된 시편을 이용하여 단일 CIGS 타겟을 RF power(20, 40, 60, 80W) 별로 증착하였다. 증착된 시편은 열처리 장비를 이용하여 추가적인 Se의 공급 없이, 1step, 2step 조건의 열처리를 실시하였다. 열처리 조건으로는 350°C 에서 2시간을 유지한 후 자연냉각 (1step 350°C), 550°C 에서 2시간을 유지후 자연냉각(1step 550°C), 350°C 에서 1시간 유지 후 550°C 까지 승온하여 1시간 유지 후 자연냉각 (2step), 총 3가지 방법으로 열처리를 실시하였다. 열처리조건에 따라서 결정성을 확인하기 위해서 XRD 측정을 실시하였고, FE-SEM 표면 사진을 통하여 grain size를 측정하였다. 그리고 조건별 박막의 조성을 분석하기 위해서 EDX 측정과 표면 조도측정을 위하여 AFM을 측정하였다.

3. 결론

각 각의 조건별로 열처리 실시 후 박막의 결정성을 확인하기 위해서 XRD 데이터를 확인해 본 결과 2step으로 열처리를 실시한 박막(RF 80W)의 경우 1step 으로 열처리를 실시한 경우보다 CIGS 주 성장면인 (112) 면이 잘 성장되어 있는 것을 확인할 수 있었고 낮은 FWHM 값을 확인할 수 있었다. 이는 첫 번째 온도인 350°C에서 CIGS 주 성장면인 (112) 방향으로 성장하였고, 550°C에서는 결정이 성장한다고 예상할 수 있었다.

참고문헌

1. Satoru Seike , KeisukeShiosaki , MasamichiKuramoto , HironoriKomaki , KojiMatsubara , Hajime Shibata , Shogolshizuka , AkimasaYamada , ShigeruNiki, Solar Energy Materials & Solar Cells 254-256 (2011)
2. Y.C. Lina, J.H. Kea, W.T. Yena, S.C. Liangb, C.H. Wub, C.T. Chiangb, Applied Surface Science 257 (2011) 4278-4284