

## RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 증착한 CIGS 박막의 다양한 열처리 공정 후 미세구조 및 화학 조성 분석

### Microstructure and chemical composition analysis to various heat treatment conditions of the CIGS films deposited using RF Magnetron sputtering

정재현<sup>a\*</sup>, 조상현<sup>a,b</sup>, 송풍근<sup>a</sup>

<sup>a\*</sup>부산대학교 재료공학과(E-mail: conrepletion@pusan.ac.kr), <sup>b</sup>대구 테크노파크 나노융합실용화학센터 나노융합개발팀

#### 초 록

CIGS 단일 타겟을 RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 파워별(20, 40, 60, 80W)로 Mo/SLG위에 증착하여 열처리를 실시하였다. 1step (350°C), 1step (550°C), 2step (350°C, 550°C) 열처리 실시 후 XRD측정 결과 2step 80W에서 가장 좋은 결정성을 확인할 수 있었다. 또한 FE-SEM을 측정결과, 상대적으로 가장 큰 grain size(200nm)를 확인할 수 있었으며 박막의 표면 조도 또한 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

#### 1. 서론

최근 들어 세계적인 고유가 행진과 화석연료 고갈에 대응하기 위하여 대체 에너지원 발굴에 대한 필요성이 높아지고 있다. 그 중 CIGS 박막 태양전지는 박막형 태양전지 가운데 가장 높은 20% 이상의 효율로 주목을 받고 있다. 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. 이를 이용하여 단일 CIGS 타겟을 RF 마그네트론 스퍼터링 공정으로 파워별로 증착 후 세가지 열처리 조건을 통하여 결정성, 박막조성, 표면조도에 대해서 연구하였다.

#### 2. 본론

본 연구에서는 Soda Lime Glass(SLG) 위에 DC 마그네트론 스퍼터링 공정으로 Mo를 1 $\mu$ m 증착된 시편위에 CIGS 단일 타겟을 사용하여 RF power(20, 40, 60, 80W) 별로 증착하였다. 증착된 시편은 MBE 장비를 이용하여 1step(350°C), 1step(550°C), 2step(350°C, 550°C)의 세 가지 조건에서 열처리를 실시하였다. 1step(350°C), 1step(550°C) 열처리 조건은 1200초를 유지 후 자연냉각 시켰고, 2step(350°C, 550°C) 열처리 조건의 경우, 350°C에서 1200초를 유지한 후 550°C까지 승온하여 1200초를 유지하여 자연 냉각 시켰다. 조건별 열처리된 박막의 결정성을 확인하기 위해서 XRD 측정을 실시하였고, FWHM을 계산하였다. 그리고 FE-SEM 표면 사진을 통하여 grain size를 측정하였다. 조건별 박막의 조성을 분석하기 위해서 EDX 측정과 표면 조도측정을 위하여 AFM을 측정하였다.

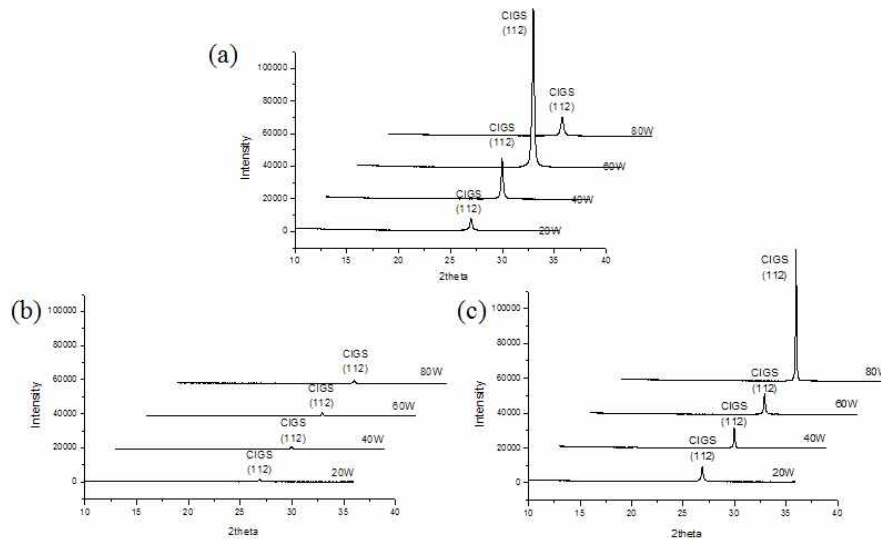


Fig. XRD patterns of CIGS(1 $\mu$ m) films deposited at various RF power and Heat temperature;  
 (a) 1step(350 $^{\circ}$ C) heat treatment, (b) 1step(550 $^{\circ}$ C) heat treatment, (c) 2step(350 $^{\circ}$ C, 550 $^{\circ}$ C) heat treatment

### 3. 결론

열처리 결과별 XRD 측정 결과 RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 증착한 CIGS박막은 1step(350 $^{\circ}$ C) 열처리 조건 60W에서, 2step(350 $^{\circ}$ C, 550 $^{\circ}$ C) 열처리 조건에서는 80W에서 좋은 결정성이 향상되었다. 이는 FE-SEM 표면사진을 통하여 grain size가 가장 크게 성장했으며, 그에 따른 표면 조도 또한 커지는 것을 확인할 수가 있었다.

### 참고문헌

1. Satoru Seike , Keisuke Shiosaki , Masamichi Kuramoto , Hironori Komaki , Koji Matsubara , Hajime Shibata , Shogo Ishizuka , Akimasa Yamada , Shigeru Niki, *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
3. Sejin Ahn, ChaeWoong Kim, JaeHo Yun, JeongChul Lee, KyungHoon Yoon, *Solar Energy Materials & Solar Cells* 1836 - 1841 (2007)