# DC 및 RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 증착한 CIGS 박막의 미세구조 및 화학 조성 평가

# Microstructure and chemical composition of the CIGS films deposited using DC or RF Magnetron sputtering

정재헌[a*], 조상현[a,b], 송풍근[a]
[a*]부산대학교 재료공학과(E-mail: conrepletion@pusan.ac.kr ), [b]대구 테크노파크 나노융합실용화센터 나노융합개발팀

**초 록:** CIGS 단일 타켓을 DC 및 RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 파워별로 Mo/SLG위에 증착하여 미세구조 및 화학조성 평가를 실시하였다. 파워가 증가함에 따라 이온의 운동에너지 증가에 따라서 결정성이 향상되었음을 확인할 수 있었다. DC 마그네트론 스퍼터링의 경우 40W에서 가장 결정성이 좋았으며, RF 마그네트론 스퍼터링은 80W에서 높은 결정성을 확인할 수 있었다. 이는 DC power 40W와 RF power 80W에서 박막의 조성이 화학양론을 만족하고 grain의 성장이 잘 되었기 때문에 높은 결정성을 나타났다고 생각된다.

## 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 후보군 중 하나이다. 기존의 Si 기반의 태양전지의 경우 시간경과에 따른 효율 저하, 높은 재료비, 복잡한 공정으로 인하여 대량생산이 힘든 단점을 가지고 있다. 이를 보안해 줄 수 있는 박막 태양전지는 스퍼터링 공정을 도입하여 간단하고 대면적 코팅을 가능하게 한다. 이를 이용하여 단일 CIGS 타겟을 DC 및 RF 마그네트론 스퍼터링 공정으로 파워별로 증착 후 결정성, 박막조성, 표면조도에 대해서 연구하였다.

## 2. 본론

본 연구에서 사용된 기판으로는 Soda Lime Glass(SLG) 위에 DC 마그네트론 스퍼터링 공정으로 Mo를 1μm 증착된 시편을 이용하여 단일 CIGS 타겟을 DC power 및 RF power 별로 증착하였다. 파워별 결정성을 확인하기 위해서 XRD 측정을 실시하였고, FWHM을 계산하였다. 그리고 FE-SEM 표면 사진을 통하여 CIGS 표면 분석 및 grain size를 측정하였다. 마지막으로 조건별 박막의 조성을 분석하기 위해서 EDX 측정과 표면 조도측정을 위하여 AFM을 측정하였다.

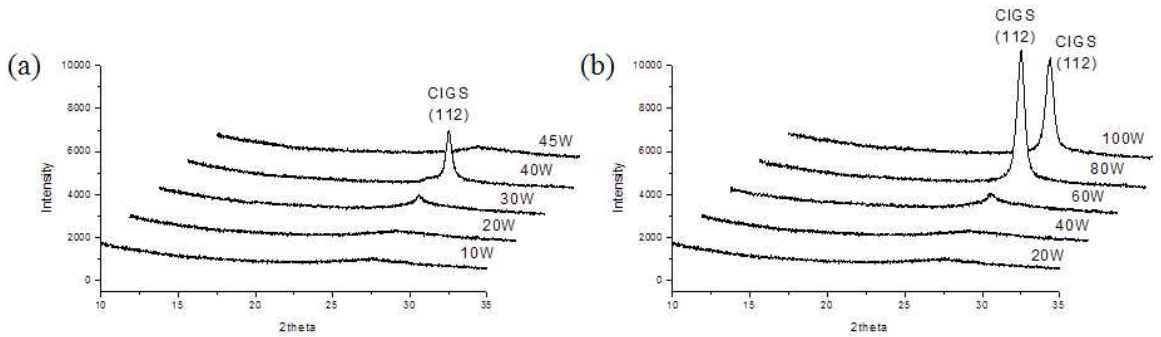


Fig. XRD patterns of CIGS(1μm) films deposited at various DC and RF power ;
(a) DC power 10~45W , (b) RF power 20~100W

## 3. 결론

단일 CIGS 타겟을 이용하여 DC 및 RF 마그네트론 스퍼터링으로 증착한 CIGS 박막의 경우 파워증가에 따른 박막의 결정성이 향상되는 것을 확인 할 수가 있었다. 하지만 DC 마그네트론 스퍼터링의 경우 Power가 50W 이상 증가 시 Voltage 증가에 의한 타겟의 손상이 발생하여 더 이상 파워 증가를 할 수가 없었다. RF power를 이용했을 경우 20W ~ 80W까지 파워 증가에 따라 결정성이 향상되는 것을 XRD 데이터를 통하여 확인할 수 있었다. 100W 이상 파워 증가 시 고에너지 입자 영향에 따른 박막 결정성이 저하되는 것으로 예상되어 진다. 그리고 FE-SEM 표면 사진을 통하여 grain size가 커지는 것을 확인할 수 있었고, 그에 따른 표면조도도 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

## 참고문헌

1. Satoru Seike , KeisukeShiosaki , MasamichiKuramoto , HironoriKomaki , KojiMatsubara , Hajime Shibata , ShogoIshizuka , 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