

**박막태양전지 확산방지막용 SnO<sub>2</sub> 박막의 열처리 특성**  
**Annealing properties of SnO<sub>2</sub> thin films for diffusion barrier of**  
**thin film solar cells**

백주열\*, 김경민, 신재혁, 박정일, 조기성(기술표준원)  
 김대원, 이수홍(삼성 종합기술원)

### 1. 서론

점차 심각해져 가는 지구 환경 문제와 자원고갈 문제로 인해 대체에너지로서의 태양 전지가 주도적 역할을 할 것이 예상되고 있다.

태양전지를 지상의 동력원으로 실용화하기 위해서는 대면적화 및 경제성, 안정성 등을 확보해야만 하는데, 단결정 실리콘 태양전지의 경우 높은 제조단가, 대면적화의 곤란 등의 이유로 인해 이를 대신할 수 있는 박막형태의 다결정 실리콘 태양전지 개발에 관심이 집중되고 있다.

한편 다결정 형태의 실리콘 박막은 실제 공정에서 대부분 600℃ 이상의 고온으로 제조된다. 그러므로 이러한 고온 공정에서 생길 수 있는 하부전극과 실리콘과의 확산을 방지하고, 전기적·광학적 특성의 저하를 막으며, 자체 물성의 변화도 없는 투명전도막이 요구된다.

따라서 투명전도성 박막의 열적 안정성 측면에서, Ar 또는 공기 중 모두 900℃까지 안정한 SnO<sub>2</sub>:Sb 박막을 제작하여 전기적·광학적 특성을 분석하였다.

### 2. 실험방법

증착 원료로는 Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>가 5 wt% 첨가된 2인치 크기의 SnO<sub>2</sub> 타겟을 사용하여 DC magnetron sputtering 법으로 증착하였다. SnO<sub>2</sub>:Sb 박막은 Corning 7059 glass 및 고온에서 열처리 특성을 조사하기 위해 quartz, 알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)기판 위에 증착하여 열처리 전·후의 반사율(reflectance : R)과 투과율(transmittance : T), 비저항(resistivity : ρ)의 변화를 관찰하였다.

SnO<sub>2</sub>:Sb 박막의 물성은 산소분압 및 기판온도, 열처리 등과 같은 제조조건에 따라 크게 변화하기 때문에 선행연구된 최적의 조건으로 증착하였고, 열처리는 N<sub>2</sub> : H<sub>2</sub> = 4 : 1의 분위기에서 300℃~900℃의 온도로 1시간 열처리 후 서냉 하였다.

### 3. 결과 요약

#### 1) 열처리 후의 광학적 특성

- $N_2 : H_2 = 4 : 1$  분위기에서  $900^\circ C$  열처리 후 투과율과 반사율  
( $T > 80\%$  : 가시광 영역,  $R > 20\%$  : 근적외선 영역)
- 두께에 따른 열처리 후의 반사율과 투과율은 거의 변화 없음.

#### 2) 최적 증착 조건에서의 전기적 특성

- 비저항  $5 \times 10^{-3} \Omega \cdot cm$  이하

### 참고문헌

1. C. V. R. Vasant Kumar and Abhai Mansingh, J. Appl. Phys., 65(3) (1989) 1270-1280
2. G. Beensh-Marchwicka, L. Król-Stepniewska and A. Misiuk, TSF 113 (1984) 215-224
3. T. Minami, T. Miyata and T. Yamamoto, J. Vac. Sci. Technol., A 17(4) (1999) 1822-1826
4. J. Y. W. Seto, J. Appl. Phys., 46 (1975) 5247
5. T. Minami, H. Seto, K. Ohashi, T. Tomofuji and S. Takata, J. Cryst. Growth, 117(1992) 370