

## Roll-to-Roll 스퍼터 공정시 Ar 이온 빔 처리가 ITO 박막의 특성에 미치는 효과 연구

신용희, 김한기

경희대학교

본 연구에서는 Roll-to-Roll 스퍼터를 이용한 ITO 성막 공정에서 Ar 이온 빔 처리가 플렉시블 ITO 박막의 전기적, 광학적, 구조적 특성에 미치는 효과를 연구하였다. Roll-to-Roll 스퍼터를 이용하여 ITO 박막을 성막할 때 Linear ion source를 이용하여 Ar 이온을 ITO 박막에 직접 조사할 때 일어나는 ITO 박막의 변화를 분석하였다. Ar 이온 빔에 인가되는 DC 파워 변화에 따른 ITO 박막의 전기적, 광학적 특성 변화를 Hall measurement 및 UV/Visible spectrometry 분석법을 통해 확인하였다. 이온 빔 처리 공정 시 인가되는 파워가 DC 100 W일 때  $5.81 \times 10^{-4} \Omega\text{-cm}$ 으로 이온 빔 처리를 하지 않은  $1.14 \times 10^{-3} \Omega\text{-cm}$ 에 보다 낮은 비저항을 나타냄을 확인할 수 있었다. 이온 빔 처리 전/후 ITO 박막의 결정성은 포항 가속기 X-ray scattering법을 이용하여 분석하였으며, 결과를 통해 Ar 이온 빔 처리가 ITO 박막의 표면에서의 국부적인 결정성을 향상을 일으킴을 알 수 있었다. 이러한 결정성 향상이 Roll-to-Roll 스퍼터된 ITO 박막의 전기적 특성을 향상과 매우 밀접한 관계가 있음을 확인할 수 있었다. 또한 이온 빔 처리 전/후 ITO/CPI의 기판 휨에 따른 기계적 안정성을 알아보기 위해 bending frequency 60 Hz, bending radius 15 mm로 bending test를 진행을 통하여 이온 빔 처리 전후 ITO 박막의 특성을 비교 확인하였다. 본 실험 결과를 통해 Ar 이온빔 조사에 의해 상온에서 결정형 ITO 박막을 CPI 기판위에 형성할 수 있었다. 또한 최적화된 ITO 박막을 이용하여 유기 태양전지를 제작하였으며 이를 통해 Ar 이온빔 처리된 결정형 ITO의 유연 태양전지 응용 가능성을 타진하였다.

**Keywords:** Ion beam treatment, Sn-doped In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, polyimide, Roll-to-Roll sputtering

