

ITO, AZO 박막의 수소 원자에 대한 안정성 연구

안유신, 임원택, 안일신, 이창효  
한양대학교 물리학과

1. 서론

투명전도박막은 평판 디스플레이의 전극과 태양전지의 윈도우 그리고 여러가지의 광전자 디바이스의 투명전극으로 많이 응용된다. 이 중 ITO(indium tin oxide), AZO(Al-doped ZnO), NESA(fluorine-doped tin oxide) 등이 많은 각광을 받고 있다.

본 연구에서는 투명전도박막을 비정질 실리콘 태양전지의 투명전극으로 활용할 때 생기는 문제점에 관심을 두고자 한다. 높은 광투과도와 전기전도도를 가진 투명전도박막을 태양전지의 투명전극으로 활용할 때 a-Si:H 증착시 발생하는 수소 플라즈마에 대한 내구성을 가시야한다.

따라서 ITO, AZO 박막을 수소 원자에 노출시키고 이 때 발생하는 문제점에 대해 연구하고자 한다.

2. 실험

사용한 ITO 시편은 100nm 두께의 Corning LTD. 제품이며 AZO 시편은 고상법으로 제작한 ZnO:Al(2.0wt%) 세라믹 target를 이용하여 고주파 마그네트론 스퍼터링 방법으로 제작하였다. Working gas 로는 Ar을 사용하였으며 증착압력은 6mTorr, flow rate 는 13sccm, RF power는 60W(2.33W/cm<sup>2</sup>), 증착온도는 250°C 이었다.

이 두 시편을 지름 29.2cm, 높이 30cm의 belljar형 chamber 안에 고정시키고 수소의 양을 조절하여 압력을 300mTorr로 고정시키고 필라멘트를 가열하여 수소 원자를 발생시켰다. 기판온도는 상온에서 300°C 까지 변화시켰다.

In-situ로 ITO, AZO 박막의 전기전도도를 측정하였고, 수소 원자 노출 전,후의 시편을 가시광선 영역의 광투과도를 조사하였다.

3. 결과

수소 원자에 노출 시키기전의 ITO, AZO 박막은 모두가 가시광선 영역에서 80% 이상의 높은 광투과도를 보였고, 노출시킨 후에는 AZO 박막의 광투과도는 거의 변화가 없는 반면, ITO 박막은 20-40% 정도의 감소를 보였다.(그림 1. 2)

ITO, AZO 박막은 그림 3, 4에서 보여주듯이 수소 원자에 노출 시켰을 때 표면저항의 감소를 보였다. 이것은 AZO 박막의 경우 수소 원자가 AZO 박막내에서 interstitial로 작용하여 donor 역할을 함으로써 표면저항의 감소를 야기시킨 것이다.

참고문헌

1) Shigemi Kohiko, Mikihiko Nishitani et al . Appl. Phys. Lett 64 (21) 1994

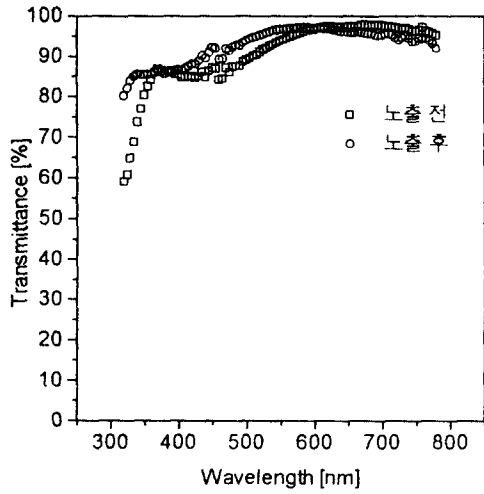


그림 1. 수소 원자 처리 전후의 AZO 박막의 광투과도

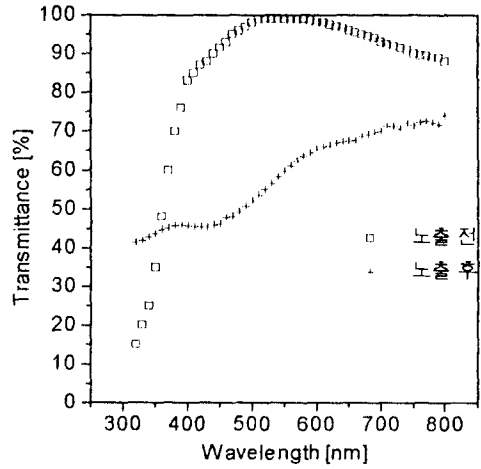


그림 2. 수소 원자 처리 전후의 ITO 박막의 광투과도

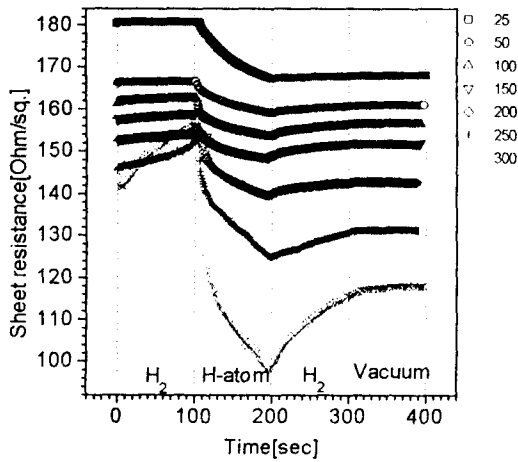


그림 3. 수소 분위기에서 In-situ로 측정된 AZO 박막의 온도에 따른 표면저항 변화

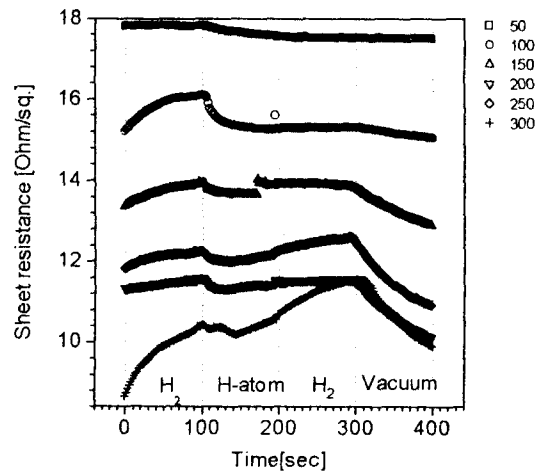


그림 4. 수소 분위기에서 In-situ로 측정된 ITO 박막의 온도에 따른 표면저항 변화