

DC 마그네트론 스퍼터링법에 의해 증착된 IZO 및 IZTO 박막을 사용한 OLED 소자의 특성

Characterization of OLED devices using IZO and IZTO films deposited by DC magnetron sputtering

김세일, 정태동, 송풍근*

*부산대학교 재료공학과(E-mail: pksong@pusan.ac.kr)

초 록 : Indium tin oxide (ITO), Indium zinc oxide (IZO) 박막은 DC 마그네트론 스퍼터링 시스템을 이용하여 유리 기판 위에 증착되었으며, Indium-zinc-tin oxide (IZTO) 박막은 두 개의 캐소드(DC, RF)를 사용한 마그네트론 이원동시방전 시스템에 의해 증착되었다 [1]. 모든 박막은 상온 증착 후 200℃에서 후열처리 되었으며, IZO에 Sn이 소량 첨가됨에 따라 IZO보다 더 낮은 비저항을 갖는 것을 확인할 수 있었다.

1. 서론

ITO 박막은 축퇴 반도체로서 OLED 소자의 anode로 많이 사용되어지고 있다. 일반적으로 이러한 ITO박막의 전기적, 광학적 특성을 더욱 향상시키기 위해 고온 증착이 사용되어 진다. OLED 적용의 경우, 균일한 표면조도 뿐만이 아니라 박막의 높은 일함수가 요구되어진다. 높은 일함수는 박막과 유기물 사이의 에너지 장벽을 감소시켜 ITO 박막으로부터 유기물 층으로의 홀 주입효과를 향상시키고, 균일한 표면 조도는 소자의 적층 시 계면간의 불완전한 접촉을 감소시켜 소자의 결함을 감소시키기 때문이다. 그러나 고온증착 된 다결정 ITO의 경우, 낮은 일함수와 거친 표면 조도 때문에 이러한 특성을 충분히 만족시키지 못한다. 따라서 본 연구에서는 OLED 소자의 특성을 향상시키기 위해 높은 일함수와 균일한 표면 조도를 갖는 IZO 박막을 연구하였다. 또한 전기적 특성이 향상된 IZO박막이 OLED 소자에 미치는 영향을 알아보기 위해 Sn이 소량 첨가된 IZO 박막을 연구하였다.

2. 본론

본 연구에서는 물질에 따른 전기적 특성에 대하여 조사하였다.

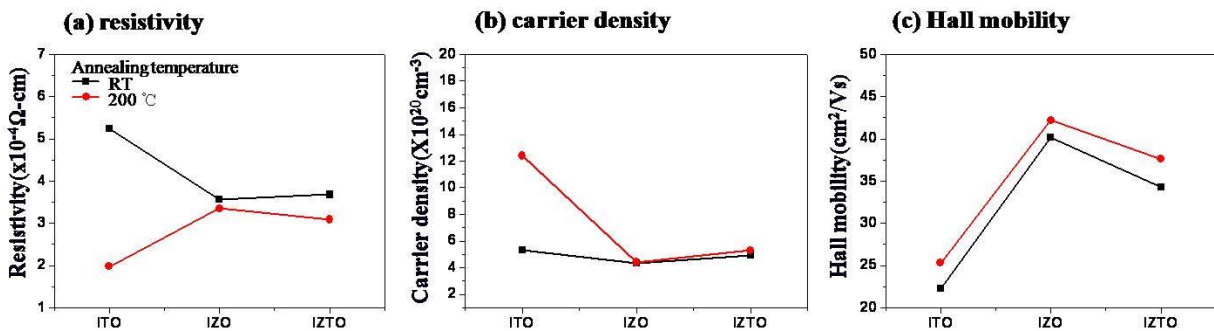


그림 1. 물질에 따른 박막의 전기적 특성

그림 1에서 IZTO 박막의 경우, 200℃에서 Sn의 전기적 활성화에 따른 캐리어 밀도 증가로 인해 IZO 박막에 비해 낮은 비저항을 갖는 것을 확인할 수 있었다. ITO박막 또한 후열처리에 의한 캐리어 밀도의 증가로 비저항이 급격히 감소하였다. 그러나 IZO 박막의 경우 상대적으로 비저항의 변화가 온도에 의존하지 않는다는 것을 확인할 수 있었다.

3. 결론

상온에서 유리 기판위에 증착된 ITO, IZO, IZTO 박막의 전기적, 기계적, 광학적 특성을 비교하였다. 각각의 박막은 200℃에서 1.98 x 10⁻⁴Ωcm, 3.35 x 10⁻⁴Ωcm, 3.09 x 10⁻⁴Ωcm의 비저항을 나타내었다. 또한 각 박막의 캐리어 밀도 증가 및 감소에 따른 일함수를 측정하고, OLED 소자에 적용시켜 박막별 turn-on voltage의 변화에 대해 연구하였다.

참고문헌

1. D. Y. Lee, J. R. Lee, G. H. Lee and P. K. Song, Surf. Coat. Technol. 202 (2008) 5718.