

In-situ HT-XRD를 이용한 ITO 박막의 특성 조사

A study on characteristics of ITO thin films by in-situ HT-XRD

조상현^{a,c}, 김효진^{b,c}, 정재현^a, 송규호^c, 송풍근^a

^a부산대학교 재료공학과(E-mail:chosang@tpp.org), ^b경북대학교 고분자공학과, ^c대구테크노파크 나노융합실용화센터

초 록 : 본 연구에서는 터치패널에 적용되는 ITO 박막의 SnO₂ 함량별(2, 3, 5, 10wt%) 특성을 확보하기 위하여, Sputtering 장치를 사용하여 ITO 박막을 상온에서 증착한 후 In-situ HT(High temperature)-XRD를 이용하여 온도에 따른 구조적 특성변화를 조사하였다. In-situ HT-XRD 측정 시 온도는 170, 200, 250°C, 유지시간은 1시간으로 제어하였다.

1. 서론

터치패널용으로 사용되는 투명전극은 In₂O₃에 SnO₂가 도핑된 ITO 타겟을 DC 스퍼터링 공법으로 상온에서 증착하고 있으며, 증착 후 전도성, 투과도 등의 개선을 위하여 후 열처리 공정을 하고 있다. 터치패널용 ITO를 생산하는 업체의 경우, 각사의 스퍼터링 장치 특성, 터치패널 구조에 따라 요구되는 ITO 특성 등의 영향으로 서로 다른 SnO₂ 함량의 ITO 타겟을 사용하고 있다. 따라서, SnO₂ 함량별 ITO 박막 특성 조사를 위하여 SnO₂ 함량별(2, 3, 5, 10wt%) ITO 박막 증착 후 In-situ HT-XRD 분석법으로 온도에 대한 ITO 박막의 물성 변화를 조사하였다.

2. 본론

본 연구에서는 SnO₂ 함량에 따른 ITO 박막의 온도 의존성을 파악하기 위해 ITO (SnO₂ 2, 3, 5, 10wt%) 타겟을 사용하여 Non-alkali glass위에 증착한 ITO 박막을 HT-XRD 사용하여 측정하였다. HT-XRD 장치의 소형 진공챔버 내에 설치된 Thermal stage에 장착한 후 상온~ 170, 200, 250°C까지 일정온도 (20°C/min.) 간격으로 승온 시키고, 각각의 온도에서 60분간 유지하면서 2θ 방향에 대한 결정의 Pattern 변화를 관찰하였다.

공정변수	실험범위	단위
Target	ITO target (SnO ₂ 2, 3, 5, 10)	-
DC power	200	W
Working pressure	3	mTorr
Substrate	Non-alkali glass	-
Substrate temperature	RT	°C
Film thickness	About 150	nm

Table 1. Sputtering parameters

공정변수	실험범위	단위
Temperature	25, 170, 200, 250	°C
Base pressure	1x10 ⁻⁴	Torr
Working pressure	3	mTorr
Annealing gas	Ar	-
Annealing time	1	hr

Table 2. HT-XRD measurement condition

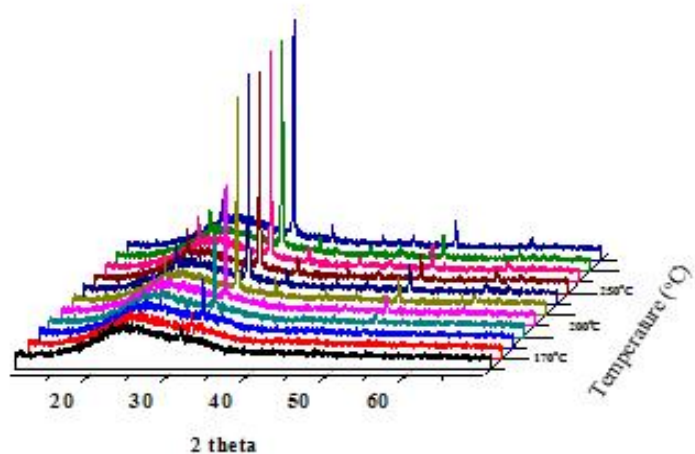


Fig. 1. The example of HT-XRD analysis.

3. 결론

측정된 HT-XRD pattern 분석 결과, 온도가 증가함에 따라 SnO₂ 함량이 낮을수록 상대적으로 낮은 온도에서 낮은 반치폭(FWHM)과 높은 Intensity를 나타내었다. 이는 ITO 박막의 SnO₂ 함량에 따른 고용도의 차이로 판단되며, 이번 학회에서는 SnO₂ 함량 및 결정성의 변화에 따른 ITO 박막의 특성 변화를 발표 할 예정이다.