

Roll-to-Roll facing target sputtering을 이용하여 PET 기판위에 성막한 ITO 박막의 특성 연구

조성우¹, 최광혁¹, 정진아¹, 김봉석², 최문하², 김한기¹

¹금오공과대학교 정보나노소재공학과, ²(주)지.텍 평판디스플레이연구소

플렉시블 광전소자의 기술진보와 더불어 가볍고 휴대하기 용이하며 어떠한 형태로도 변환 가능한 플렉시블 광전소자에 대한 관심이 날로 증대되고 있다. 플렉시블 광전소자의 실현을 위해 저렴하며 대량 공정 적용이 가능한 고분자 기판 위에 투명전극을 형성시키는 기술이 수반되어야 한다. 이를 위해 저온 성막 공정 기술이 요구 되고 있으며 Roll-to-Roll system 을 응용한 연속 성막공정 기술의 응용이 확대되고 있다. 이에 본 실험에서는 Roll-to-Roll system과 facing target sputtering 공정을 접목 하였고, 기존의 Roll-to-Roll sputtering system에서의 저온성막 제작용 cooling drum이 필요 없는 Roll-to-Roll facing target sputter system을 제작하였다. 이를 통해 DC power, 작업압력, Ar/O₂ 유량비 변화를 변수로 상온에서 ITO 투명전극을 PET 기판 상에 제작하였으며, 성막된 ITO 박막의 전기적, 광학적 특성분석을 위해 Hall measurement 분석 및 UV/Vis spectrometer 분석을 각각 진행 하였다. 구조적 특성을 확인하기 위해 X-ray diffraction(XRD) 및 scanning electron microscope(SEM)을 사용하여 상온에서 성막된 ITO 박막의 특성을 관찰 하였다. 최적화된 ITO 투명전극의 ITO 박막과 PET 기판과의 접합성 및 안정성의 평가를 위해 bending test를 진행하였으며, 이를 일반적인 Roll to Roll sputtering 공법으로 제작된 ITO/PET 투명전극과 비교 분석하였다. 최적화된 ITO 박막으로부터 $7.6 \times 10^{-4} \Omega\text{-cm}$ 의 비저항 값과 가시광선 (500-550nm)영역에서 약 80% 이상의 투과율을 얻을 수 있었으며, 기판의 전처리 공정을 통한 세정 없이 1000회 이상의 bending test에서 초기저항 값을 유지함으로 플렉시블 투명전극 제작 공정으로의 Roll-to-Roll FTS 적용 가능성을 제시하였다.