

플라스틱 기판 위의 MgO박막 증착 및 특성 분석

조정민¹, 최운섭¹, 김장우¹, 이경호², 천채일², 김정석²

¹호서대학교, 디지털 디스플레이공학과, ²호서대학교, BK21 반도체 디스플레이공학과

MgO박막은 PDP(Plasma Display Panel)의 유전체 보호막으로 널리 사용되고 있다. 본 연구에서는, Flexible FFL(Flat Fluorescent Lamp)에 필요한 플라스틱 기판위의 유전체 보호막을 제조하는 연구를 수행하였다. 플라스틱 기판과 Glass기판에 각각 MgO를 증착하고 기판위에 형성된 결정상과 접착력 등을 분석 비교하였다. 또한 플라스틱 기판 종류에 따른 MgO막의 특성 변화를 연구하였다. 적용된 Plastic 기판은 현재 flexible display분야에 적합한 광학적 기계적 특성을 가지고 있는 PC(Polycarbonate)와 CTE(Coefficient of Thermal Expansion)가 비교적 낮은 PEN(Polyethylenenaphthalate)을 사용하였다. 증착장비는 e-beam evaporation을 사용하였고 MgO 증착시의 진공도는 3×10^{-6} torr로 하였다. 증착 온도는 $100^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 이고 증착속도는 평균 $2 \text{ \AA}/s$, 최종 MgO막 높이는 $4000 \text{ \AA} \sim 6000 \text{ \AA}$ 으로 증착하였다. 증착된 기판을 반복굽힘(피로)시험을 통해 접착성을 분석하였다. 반복굽힘 실험은 플라스틱 기판을 U자형으로 앞면과 뒷면 방향으로 힘을 인가하여 20회 반복한 후의 박막 표면상태를 확인하였다. 또한 접착력을 표면에 일정량의 접착 Tape를 접착 한 뒤에 분리하였을 때 박막표면 상태를 확인하였다. PEN과 PC에 U자 충격실험을 한 결과 PC는 한쪽 면으로 힘을 인가하여 구부릴 때에는 표면의 변화가 없었으나 반대쪽으로 힘은 가했을 경우는 일정한 방향으로 증착된 MgO가 파괴되는 현상을 확인하였다. 반면에, PEN은 어떠한 조건에서도 상대적으로 안정적인 MgO박막의 표면 상태를 유지하였다. Tape를 통한 접착력 실험에서는 PC, PEN, Glass에서 모두 안정적이었다. 박막상분석은 XRD와 SEM(Scanning Electron Microscope)을 이용하였다. Glass와 PC, PEN 기판에 증착된 MgO 박막층의 결정성과 온도에 따른 결정방향을 확인하였고, 이를 SEM의 이미지로 결정 모양을 비교 하였다. MgO박막을 Glass와 PC, PEN에서 동일한 조건에서 증착하였을 때 증착 조건 변화에 따른 결정방향성 및 접착성의 차이를 연구하였다.