

Color filter 열처리에 의한 OLED/Color filter 소자의 특성 향상

유석준^{1,2}, 이찬재², 김동원¹, 한정인²

¹경기대학교 재료공학과, ²전자부품연구원 디스플레이센터

R, G, B의 OLED 화소를 기판위에 형성하는 방법으로는 R, G, B 분리증착방식과 색변환 방식 그리고 칼라필터 방식이 제안되고 있다. 이중에서 백색 발광 소자의 칼라필터에 의한 R, G, B법은 현재 LCD에서 사용하고 있는 칼라필터를 이용, 백색 발광 소자의 칼라필터에 의한 R, G, B 부화소를 생성하여 Full-Color를 구현하는 방식으로 정교한 shadow mask를 사용할 필요가 없고, LCD 분야에서의 확립된 칼라필터 형성기술을 그대로 활용할 수 있는 장점이 있어 많은 연구가 이루어지고 있다.

현재 상업화된 칼라필터 재료들은 LCD에 사용되는 필터로서 구동 환경이 다른 OLED에 바로 적용하기에는 문제점이 있다. 칼라필터가 형성된 기판을 사용한 OLED 소자는 칼라필터에서의 out gassing으로 인하여 빠르게 열화되는 모습이 관찰된다.

따라서 본 실험에서는 수분과 산소의 out gassing 정도를 확인하기 위하여 Ca Test를 수행하였다. Ca는 수분, 산소에 화학반응하여 CaO 또는 Ca(OH)₂를 생성하게 되며 광학현미경을 통해 그 변화를 관찰할 수 있다. 칼라필터 위에 Ca test를 실시한 결과 OC(Over Coat)에서의 out gassing이 두드러짐을 확인할 수 있었다. 이러한 out gassing 현상을 줄이기 위하여 OC의 baking 온도에 변수를 두고 실험을 진행하였으며 시간경과에 따라 광학현미경으로 Ca 변화를 관찰한 결과 baking 온도가 증가할수록 Ca의 변화가 감소하는 것을 확인하였다. 또한 높은 온도에서의 baking 으로 OC의 형성이 완료된 기판이더라도 이후에 세정을 한 경우 수분이 흡착되는 것이 확인되었으며 이를 제어하기 위해서는 유기물 증착 전에 후속 열처리를 통한 수분 제거가 요구되었다.

ITO/OC 기판에 후속 열처리이후 OLED소자를 제작하여 I-V-L특성을 측정한 결과 열처리 온도가 증가할수록 전류밀도당 발광 휘도와 발광 효율이 증가 하였다. 이러한 특성의 변화는 OC의 수분 흡착 정도가 커서 공정 중 남겨진 수분이 후속 건조 또는 열처리 공정 중에 완전히 증발되지 않고 OLED 소자 안으로 침투함에 따라서 휘도와 효율, 수명 저하를 초래하는 것으로 분석되었다.