

온도 스트레스에 의한 Organic Light Emitting Diode 전기적 특성

박현애, 최평호, 최병덕

성균관대학교 전자전기컴퓨터학부

최근 디스플레이 시장에서는 저전력 자발광 소자인 OLED가 많은 관심 속에 연구 진행 되고 있다. 높은 효율과 투명, 플렉서블 디스플레이가 실현 가능한 OLED 소자는 초기 수명감소, 저전압구동 및 신뢰성에 대한 문제점을 개발 중에 있기에 많은 가능성을 현실화 하지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서는 OLED소자의 역방향 반송자 회복 수명을 측정함으로써 스트레스에 의한 소자 열화를 전기적으로 분석하는 방법을 제시하고자 한다. 우선 5cm5cm의 면적에 네 개의 픽셀이 들어가는 후면 발광 Blue OLED를 제작하고 -40°C부터 100°C까지 10°C간격으로 온도 스트레스를 주어 수명을 측정하였다. 전원공급기를 사용하여 직류 전압을 2V 인가하고 함수 발생기를 사용하여 +3V, -0.5V의 구형파를 500 kHz 주파수로 인가하였다. 이러한 조건으로 측정된 소자는 오실로스코프를 이용하여 전압 회복시간을 측정하고 온도 스트레스에 따른 수명을 산출하였다. -40°C일 때 는 약 1.92E-7s이고 100°C일 때 는 약 1.49E-7s로 약 0.43E-7s정도 감소하였다. 양의 전압이 인가되었을 때의 소자 내부의 전압은 온도가 증가함에 따라 꾸준히 감소하였고, 이에 따라 또한 꾸준히 감소하였다. 그러나 음의 전압이 인가되는 부분에서는 무설 전류에 의하여 음의 방향으로 흐르게 되는 전압의 절대값이 꾸준히 증가하였고 대체적으로 온도가 증가함에 따라 그래프가 아래로 이동하는 현상이 관찰되었다. 이러한 경향은 이상적인 다이오드의 반송자 축적 식을 통하여 온도가 증가함에 따라 가 증가하는 것과 관련이 있음을 확인하였다. 따라서 다수 층의 레이어로 이루어진 OLED소자의 열적 스트레스에 대한 수명 변화의 물리적 조건이 이상적인 다이오드 특성에 부합한다는 것을 확인하였다.

Keywords: OLED, lifetime