

유기발광 소자의 주파수 변화에 따른 임피던스 특성 고찰

이정호, 김영관*, 정지훈*

홍익대학교 전자공학과, *홍익대학교 화학공학과

급속한 정보의 발전은 정보를 활용을 위해 정보를 구체적인 형상화 시키는 것을 요구하게 된다. 이러한 구체적인 정보의 적용을 위해서는 다양한 디스플레이에 대한 연구 역시 필수적이다. 차세대 평판 디스플레이 소자로 현재 많은 연구가 진행되고 있는 유기전기발광소자(OLED: Organic Light Emitting Diode)는 1987년 Tang과 VanSlyke에 의해 저분자를 이용한 녹색 발광 구현으로 급속한 성장을 이루기 시작 하였다. 현재 유기전기발광소자에서 가장 안정적인 발광 특성을 나타내는 물질은 녹색 계열의 Alq_3 이다. 발광디스플레이 장치를 개발하기 위해서는 전기 전도 모델(electric conduction model)을 정확히 해석하고 분석하는 노력이 필요하게 된다. 본 연구에서는 녹색 발광으로 가장 많이 사용되고 있는 Alq_3 의 유전율 계산을 토대로 유기물 층에 주파수와 인가전압을 변화시켜 합성 임피던스의 저항 성분과 정전 용량 계산을 정량적으로 도출 하였다.

임피던스의 분석은 전압 의존성과 주파수 의존성을 위주로 분석하였다. 주파수 의존성을 알아보기 위해 각기 다른 주파수를 고정시키고 고정된 각 주파수대별로 인가전압을 변화시켜 측정된 결과를 살펴보았다. 이러한 결과를 이용하여 유기발광소자의 유기물층에 대해 전기적 저항성분 R_p 와 정전용량 성분 C_p 의 병렬등가회로를 가정한다. 전기적 특성을 분석한 결과 주로 저주파 영역에서는 전기적 성분에 밀접한 상관 등가회로를 가정 할 수 있음을 알 수 있었다. 또한 100kHz 이상의 고주파 영역에서는 정전용량에 밀접한 등가회로로 가정 할 수 있었다. 이러한 주파수 변화에 대한 전류-전압 특성의 전기적 특성을 살펴보았다. 결과에 대한 이론적인 도출 결과에 신빙성을 얻기 위해 기존에 나와 있는 실험 결과들 중 일부와 비교를 통해 결과 값에 대한 타당성을 얻을 수 있었다.

[참고문헌]

1. Y. Ohmori, A. Fujii, M. Uchida, and K. Yoshino, "Fabrication and characteristics of 3-hydroxyquinoline Aluminum/Aromatic diamine organic", Phys. Lett. 62, 3250 (1993)
2. C. W. Tang, S. A. VanSlyke, and C. H. Chen, "Electroluminescence of doped organic thin film", J. Appl. Phys. 65, 3610 (1989).

3. Z. L. Zhang, X. Y. Jiang, X. H. Xu, T. Nagatomo, and O. Omoto, "Stability enhancement of organic electroluminescent diode through buffer layer or rubrene doping in hole-transporting layer", *Synth. Met.* 91, 131 (1997).
4. I. D. Parker, "Current tunneling and device characteristics in polymer light emitting diodes", *J. Appl. Phys.* 75, 1656 (1994).
5. P. S. Davids, Sh. M. Kogan, I. D. Parker, and D. L. Smith, "Charge injection in organic light-emitting diodes: Tunneling into low mobility materials", *Appl. Phys. Lett.* 69, 2270 (1996).