

이중 발광층을 가진 청색 유기발광소자의 발광효율 증가 메커니즘

박성준¹, 전영표², 김태환^{1,2}

¹한양대학교 정보디스플레이공학과, ²한양대학교 전자통신컴퓨터공학부

유기발광소자는 낮은 구동전압, 저전력, 높은 명암비, 빠른 응답속도, 넓은 시야각 및 높은 박막의 특성을 가지고 있어서 차세대 평판 패널디스플레이 기술로 각광받고 있다. 하지만 청색 유기발광소자는 적색과 녹색 유기발광소자에 비해 낮은 신뢰성, 발광효율 및 색 순도의 문제점을 가지고 있어, 이를 개선하기 위한 연구가 다양하게 연구되고 있다. 청색 유기발광소자의 경우 발광층 내부로 주입되는 정공과 전자의 균형을 조절하기 위해 p-i-n 구조를 사용하거나 이리듐-유기물 합성물과 같은 인광물질의 적용하여 발광효율을 높이는 청색 유기발광소자에 대한 연구가 진행되고 있다. 하지만 정공 보조층과 청색 형광층의 도핑구조의 청색 유기발광소자에 대한 발광효율 증가 메커니즘에 관한 연구는 비교적 많이 이루어지지 않았다. 본 연구에서는 열 증착 방법을 이용하여 정공 보조층과 청색 형광층으로 구성된 이중 발광층을 사용한 청색 유기발광소자의 발광효율 증가 메커니즘에 대해 연구하였다. 10%의 2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline (BCP)로 도핑된 2-methyl-9,10-bis(naphthalene-2-yl)anthracene (MADN)층을 발광층으로 사용한 유기발광소자, 5% MADN으로 도핑된 1, 3-bis(carbazol-9-yl)benzene (mCP) 층을 발광층으로 사용한 소자 및 10% BCP로 도핑 된 MADN 층과 5% MADN로 도핑 된 mCP층을 혼합하여 발광층으로 사용한 소자의 전류밀도-전압-발광 특성을 비교하여 청색 유기발광소자의 발광효율 증가 메커니즘을 분석하였다. 이중 발광층을 가지는 소자는 두 단일 발광층 중심부의 경계면에서 축적된 정공에 의해 발생한 쿨롱 인력으로 더 많은 전자들을 끌어들이게 되어 엑시톤 형성 및 빛 방출이 증가하였다. 이 실험의 결과는 MADN 형광물질을 가진 청색 유기발광소자의 발광효율 증가 메커니즘에 대한 이해를 높이는데 도움을 줄 수 있다.

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MEST) (No. 2010-0018877).

Keywords: 유기발광다이오드, 이중 발광층, 발광효율 증가 메커니즘