

PT-P006

적층 발광구조를 이용한 청색 유기발광소자의 발광효율 증진 효과 이해

김기태, 전영표, 김태환

한양대학교

유기발광소자는 빠른 응답속도, 높은 색재현성, 높은 명암비의 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이로 각광 받고 있으며, 이미 소형 디스플레이로 상용화되고 있다. 고효율과 색안정성을 가진 유기발광소자를 개발하기 위해 소자의 구조에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 하지만 청색 유기발광소자는 적색과 녹색 유기발광소자에 비해 낮은 신뢰성, 발광효율 및 색 순도의 문제점을 가지고 있어, 이를 개선하기 위한 다양한 연구가 필요하다. 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. 그러나 정공 보조층과 청색 형광층의 도핑구조의 청색 유기발광소자에 대한 발광효율 증진 효과에 관한 연구는 고효율 유기발광소자의 성능향상을 위하여 필요하다.

본 논문에서는 진공 열 박막 증착 방법을 이용하여 정공 보조층과 청색 형광층으로 구성된 적층 발광구조를 사용한 청색 유기발광소자의 발광효율 증진 효과를 관찰하였다. 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 도핑된 MADN 층과 5% MADN로 도핑된 mCP층을 혼합하여 발광층으로 사용한 유기발광 소자를 제작하였다. 유기 발광 소자의 전기적 광학적 특성을 비교하여 청색 유기발광소자의 발광효율 증가 효과를 규명하였다. 적층 발광층을 가지는 소자는 두 단일 발광층 중심부의 경계면에서 축적된 정공에 의해 발생한 공간 전하에 의한 내부 전위차이의 형성으로 발생된 인력으로 더 많은 전자들을 끌어들여 발광효율을 증대시킨다. 이 실험의 결과는 MADN 형광물질을 가진 청색 유기발광소자의 발광효율을 증진 시키는 소자 구조를 제안하고 증진 효과에 대한 이해를 높이는 데 도움을 줄 수 있다.

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2011-0025491).

Keywords: 유기발광소자, 발광효율, 적층