

계단형태의 에너지 대역을 가진 이중 발광 층을 사용한 색순도가 증가한 낮은 구동전압을 가지는 청색 유기발광소자

방현성¹, 추동철², 김봉준¹, 조성환¹, 김태환¹, 이석재³, 서지현³, 김영관³

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학부, ²한양대학교 디스플레이 공학연구소,

³홍익대학교 정보디스플레이공학과

유기발광소자의 발광 효율과 색 순도를 증가하기 위하여 형광 또는 인광 도펀트를 발광 호스트 물질에 도핑하는 방법이 연구되고 있다. 적색 및 녹색 유기발광소자보다 청색 유기발광소자는 상대적으로 발광 효율이 낮고 색 순도가 떨어지며 수명이 짧기 때문에 청색 유기발광소자를 사용하여 전색 디스플레이를 구현하는데 문제점이 있다. 이 문제를 해결하기 위하여 청색 유기발광소자의 색 순도를 증가시키고 발광효율을 향상시키기 위하여 기존의 제시된 방법과는 다르게 이중층으로 구성된 발광층을 가진 청색 유기발광소자에 대한 연구를 하였다. 본 연구에서는 4,4'-Bis(2,2'-diphenyl-ethen-1-yl)biphenyl (DPVBi)와 4,4'-Bis(carbazol-9-yl)biphenyl (CBP) 유기물로 구성된 이중 발광층 구조를 갖는 청색 유기발광소자를 제작하고 전기적 성질과 광학적 성질을 관찰하였다. 발광층이 계단 형태의 에너지 갭을 가지는 이중층으로 구성된 청색 유기발광소자에서 두 물질이 가지고 있는 lowest unoccupied molecular orbital 에너지준위와 highest occupied molecular orbital 에너지준위의 차이로 인해 전자와 정공에 대한 에너지 장벽이 유기물 계면에 존재하게 되어 전자와 정공의 이동에 영향을 준다. 이로 인하여 전자와 정공이 재결합 하는 영역을 발광층 가운데로 이동시키고, 계단 형태를 가지는 이중층에서 동시에 엑시톤을 형성시킴으로 발광 효율이 높아진다. 제작된 청색유기발광소자의 같은 구동전압에서 단층으로 구성된 유기발광소자에서 같은 발광효율을 내는 구동전압이 작아짐을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 계단 형태의 에너지 대역을 가진 이중 발광층 구조를 사용한 청색 유기발광소자가 발광층 내에서 많은 엑시톤을 형성 할 수 있음을 나타내고 있다. 낮은 구동전압과 색 순도를 증가한 안정된 효율을 갖는 계단 형태의 에너지 대역을 가진 이중 발광층 구조를 사용한 청색 유기발광소자를 전색디스플레이로에 응용할 경우에 고효율 전색 발광소자의 제작을 가능하게 한다.

이 논문은 2006년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구보성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음 (KRF-2006-005-J04102)