

불순물을 첨가한 호스트 발광층을 가진 청색 유기발광소자의 발광효율 증진

방현성¹, 추동철¹, 김태환¹, 서지현², 김영관²

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, 정보 디스플레이 공학 연구소

²홍익대학교 정보디스플레이공학과, 유기 재료 및 정보 디스플레이 연구 센터

적색 과 녹색 유기발광소자 보다 청색 유기발광소자는 상대적으로 발광 효율이 낮고 색 순도가 낮으며 수명이 짧은 이유로 유기발광소자를 이용한 전색 디스플레이 패널 구현에 많은 어려움이 있다. 이 문제를 해결하기 위하여 청색 유기발광 소자의 발광 효율을 향상하기 위한 방법으로 기존의 제작되는 불순물이 첨가된 단일 발광 호스트층을 이용한 유기발광소자와는 다르게 불순물이 첨가된 혼합된 발광 호스트층으로 구성된 발광 기능층을 가진 유기발광소자의 전기적 성질과 광학적 성질에 대한 연구를 하였다. 본 연구에서는 1.3-Bis(carbazol-9-yl)benzene 인광 호스트 유기화합물과 5%의 3-Tert-butyl-9,10-di(naphtha-2-yl)anthracene 형광 호스트 유기화합물을 혼합된 발광 기능층으로 적용하고 8%의 bis(3,5-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl-(2-carboxypyridyl-l) iridiumIII 인광 불순물을 첨가한 청색 유기발광소자와 5%의 4,4'-Bis[4-(diphenylamino)styryl] biphenyl (BDAVBi) 형광 불순물을 첨가한 청색 유기발광소자를 제작하여 전기적 성질과 광학적 성질을 비교하였다. 형광 불순물인 BDAVBi를 첨가하여 제작된 청색 유기발광소자는 전류밀도 20 mA/cm²에서 5.78 cd/A의 발광 효율을 구현하였다. 대역폭이 큰 인광 호스트 물질에서 형성된 엑시톤이 효율적으로 대역폭이 상대적으로 작은 형광 호스트로의 에너지 전달이 일어나고 형광 호스트에서 형성된 엑시톤이 대역폭이 더 작은 형광 불순물로의 에너지 전달이 효율적으로 전달 됨을 알 수 있다. 인광 호스트에서 형성된 엑시톤이 중간 과정을 거치지 않고 바로 형광 불순물로의 에너지 전달이 형성되어 주입된 캐리어가 기존의 소자보다 에너지 전달 과정을 거쳐 다수의 엑시톤이 소멸하지 않고 발광에 기여하여 상대적으로 전류가 작게 흐르고 다량의 엑시톤이 외부로 추출되어 효율이 증가하였다. 전체 발광 스펙트럼 분석에서 메인 피크가 467 nm 영역에서 형성되지만 불순물에 의한 부 피크가 491 nm 영역에서 형성되어 시각계 곡선과 중첩되는 영역을 추가로 형성하여 효율이 증가하게 되는 것을 알 수 있었다. 그러므로 불순물이 첨가된 혼합된 호스트 발광층을 적용한 유기발광소자는 높은 발광 효율을 가지는 청색 유기발광소자 디스플레이 패널 제작 가능성을 제공하고 있다.

This work was supported by the Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF) grant funded by the Korea government (MEST) (No. R0A-2007-000-20044-0).