

나노크기의 폭을 가진 우물 형태의 이중 발광층을 사용한 청색 유기발광소자의 색안정성과 색순도 향상 메커니즘

고요섭¹, 서수열¹, 방현성², 추동철², 김태환^{1,2}, 서지현³, 김영관³

¹한양대학교 정보디스플레이공학과, ²한양대학교 전자컴퓨터통신공학부,
³홍익대학교 정보디스플레이공학과

유기 발광 소자는 차세대 디스플레이 소자와 조명 광원으로 많은 응용성 때문에 활발한 연구가 진행되고 있다. 하지만 청색 유기 발광 소자는 적색과 녹색 유기발광소자들에 비해 상대적으로 발광효율이 낮고 색 순도가 떨어지며 수명이 짧기 때문에 전색 유기발광소자를 구현하는데 문제가 있다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 청색 유기 발광소자의 재료 개발, 다층 이중 구조 및 형광/인광성 물질의 도핑에 대한 연구가 진행되고 있다. 이와 더불어 색안정성과 색순도가 향상된 진청색 고효율 청색 유기발광소자는 백색유기발광소자의 응용성 때문에 이에 대한 연구가 주목을 받고 있다. 본 연구에서는 청색 유기 발광 소자의 발광효율을 높이고 색안정성과 색순도를 향상하기 위해 4,4'-Bis(2,2'-diphenyl-ethen-1-yl)biphenyl (DPVBi) 와 4,4'-Bis(carbazol-9-yl)biphenyl (CBP)로 구성된 나노크기의 폭을 가진 우물 형태의 이중 발광층 구조를 사용한 청색 유기발광소자를 제작하였다. 제작된 청색유기발광소자의 전기적 성질과 광학적 성질을 조사하여 색안정성 및 색순도 향상 메커니즘을 관찰하였다. DPVBi/CBP 이중 발광층을 가지는 청색 유기발광소자에서 CBP의 HOMO 에너지 준위의 값이 3.2 eV로 매우 크기 때문에 정공을 막는 정공 장벽층의 역할을 하게 되어 정공이 발광층에 머무르게 된다. 또한 DPVBi의 LUMO 값의 크기 5.8 eV, CBP의 LUMO 값의 크기는 6.3 eV이므로 상대적으로 CBP의 전자에 대한 주입장벽이 크기 때문에 발광층에 머무르는 전자의 양이 증가된다. 청색 발광층에 사용된 이중 발광층은 단일 발광층에 비해 더 많은 전자와 정공이 존재하기 때문에 전자-정공 재결합 확률을 높였으며 재결합 영역이 발광층 중심의 이중발광층 계면으로 이동하여 발광 영역이 국소화되어 전압변화에 따른 색의 변화가 적고 색순도가 더욱 향상되었다.

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).