

형광 발광층과 인광 발광층으로 구성된 하이브리드 발광층을 가진 청색 유기발광소자의 색 순도와 색안정성 증진

방현성¹, 추동철¹, 김태환¹, 서지현², 김영관¹

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ²홍익대학교 정보디스플레이공학부

유기발광소자는 차세대 디스플레이 소자로서 빠른 응답 속도, 높은 색 재현성 및 매우 얇은 두께로 제작이 가능한 장점을 가지고 있어서 차세대 디스플레이 소자로서 많은 응용 가능성을 가지고 있다. 청색 유기발광소자는 적색 및 녹색의 유기발광소자의 발광 효율 특성보다 상대적으로 효율이 떨어지고, 색 순도가 낮으며 수명이 짧은 단점을 가지고 있어 소자 특성을 개선해야 한다. 본 논문에서는 청색 유기발광소자의 색 순도와 색 안정성 증진을 위하여 발광층을 2개의 층으로 나누어 15 nm 두께의 4,4'-Bis(2,2-diphenyl-ethen-1-yl)diphenyl (DPVBi) 형광 청색 호스트 물질에 4,4'-Bis[4-(diphenylamino)styryl]biphenyl (BDAVBi) 형광 청색 게스트 물질을 첨가하여 제 1 형광 발광층을 형성하고 15 nm 두께의 4,4'-Bis(carbazol-9-yl)biphenyl (CBP) 인광 호스트 물질에 bis(3,5-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl)-(2-carboxypyridyl)iridium III (FIrpic) 인광 게스트 물질을 첨가한 제 2 인광 발광층으로 구성된 30 nm 두께의 하이브리드 발광층을 사용하여 청색 유기발광소자를 제작하고 전기적 특성과 광학적 성질을 조사하였다. 하이브리드 발광층을 사용하여 제작된 유기발광소자는 20 mA/cm²의 전류 밀도에서 6.2 cd/A의 발광 효율을 나타내었고, 최대 밝기는 약 16,200 cd/m²로 측정 되었다. 하이브리드 발광층을 사용한 청색 유기발광소자는 전류의 흐름이 단일 발광층 유기발광소자에 비교하여 상대적으로 안정적인 전류 흐름을 가지며 발광층 내부에 더 많은 정공과 전자를 포획하여 엑시톤 형성 확률이 증가하여 발광효율과 밝기가 향상되었다. 하이브리드 발광층을 적용한 유기발광소자는 469 nm파장에서 형광 발광층의 주 전계발광 피크가 나타났고 그와 함께 인광 발광층의 부 전계발광 피크가 491 nm의 파장에서 관측되었다. 또한 전계발광 스펙트럼의 반치폭이 10 nm 감소하여 청색의 색 순도 증가에도 기여하였다. 하이브리드 발광층을 가진 청색 유기발광소자의 색 좌표는 전압 변화에 관계없이 일정한 값을 나타내었다. 이러한 결과는 형광과 인광 발광층으로 구성된 하이브리드 발광층 유기발광소자가 전기적으로 안정성을 가지며 발광 특성을 개선하고 안정적인 청색 유기 발광 디스플레이 소자로 사용 가능함을 나타내고 있다.

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

Keywords: 유기발광소자, 형광, 인광, 색 순도, 청색