

무기물 형광체를 사용한 고효율 순백색 유기발광소자의 전기적 성질과 광학적 성질

안성대¹, 정환석¹, 추동철¹, 김태환¹, 이준엽², 박정현³, 권명석³

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ²단국대학교 고분자공학과, ³서울시립대학교 신소재공학과

전색 디스플레이의 배경조명과 일반조명으로 응용 가능한 백색 유기발광소자를 제작하기 위해서는 삼원색을 혼합하는 방법과 단색광원의 색변환을 이용하는 방법등이 제안되었다. 삼원색을 혼합하는 방법의 연구가 접근방법 및 효율개선이 용이하기 때문에 많은 연구가 진행되어왔다. 그러나 색변환 방법을 사용하는 구조는 삼원색을 혼합하는 방법에 비해 공정이 단순하며 공정 가격이 낮아지고 안정적인 구조라는 장점이 있기에, 본 연구에서는 무기물 형광체를 청색 유기발광 소자에 결합하여 제작된 백색 유기발광소자의 전기적 성질과 광학적 성질을 규명하는 연구를 진행하였다. 본 연구에서는 나노크기의 균일한 형광체를 제작 할 수 있는 졸겔 방법으로 적색 형광체를 제작하였다. 졸겔 방법으로 제작된 형광체에 대한 주사현미경 측정 결과 입자의 표면이 고르며 크기가 작고 균일 하였고, 높은 온도 열처리에 따라서 용매제가 대부분 제거되었기 때문에 형광체 발광 특성이 잘 일어났음을 확인 할 수 있었다. 제작된 형광체의 광학적 성질을 조사하기 위해 형광 루미네센스 측정을 하여 발광특성을 분석하였으며 실제 청색 유기발광 소자에 적용하기 위해 tris((3,5-difluoro-4-cyanophenyl)pyridine)iridium (FCNIr)-doped 3,5-bis(N-carbazolyl) benzene (mCP)를 발광층으로 사용하는 진청색의 인광 유기발광소자 배면에 무기물 형광체를 결합하여 인가한 전압에 따른 진계발광분광특성의 변화를 조사하였다. 유기발광소자와 결합된 적색 무기물 형광체는 진청색 인광 유기발광소자에서 발광된 청색빛의 일부를 흡수하여 적색으로 색변환을 하였고 이는 무기물 형광체내에 첨가된 Mn 원자에 의해 색변환이 이루어졌음을 확인하였다. 무기물 형광체를 사용한 백색 유기발광소자의 색변환 메카니즘 및 효율 증진에 대한 연구는 고효율 유기발광소자 제작을 가능하게 할 것이다.

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).