

## 무기물 색변환층 두께 변화에 따른 유기발광소자의 발광 스펙트럼에 주는 영향

김석현<sup>1</sup>, 정환석<sup>2</sup>, 추동철<sup>2</sup>, 김태환<sup>1,2</sup>, 권명석<sup>3</sup>

<sup>1</sup>한양대학교 정보디스플레이공학과, <sup>2</sup>한양대학교 전자통신컴퓨터공학과, <sup>3</sup>서울시립대학교 신소재공학과

백색 유기발광소자는 일반적으로 적색, 청색 및 녹색의 삼원색을 혼합하여 제작하거나 청색 유기발광소자의 빛을 일부 변환시켜 적색 혹은 녹색을 발생하여 백색을 발광하는 구조를 가진다. 백색을 구현하기 위한 삼원색 조합법은 소자의 구조가 복잡하고 제조단가가 상승하며 제작된 백색 유기 발광 소자내의 발광 영역을 담당하는 물질의 빠른 열화 때문에 발광 스펙트럼에 변화가 생길 수 있다. 본 연구에서 제안하는 색변환 방법은 최적화된 청색 유기발광소자에서 발광된 빛을 색변환 무기물 형광체 층에 의해 재흡수하고 재발광하는 과정에 의해 빛이 발생되기 때문에 색변환 무기물 형광체 층을 사용한 유기발광소자는 구조가 단순하며 무기물 형광체가 외부노출에 안정하기 때문에 상대적으로 안정된 동작이 가능하다. 청색 유기 발광 소자의 효율이나 휘도를 개선하면 소자의 성능이 향상될 수 있는 구조적 장점이 있다. 그러나 기존에 일반적으로 제조하던 방법인 고상반응법에 의한 형광체입자의 크기는  $\mu\text{m}$  이상이며 형태도 불규칙한 단점이 있다. 본 연구에서는 졸겔방법으로 녹색 무기물 형광체  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$  를 제작하였고 청색 형광 유기 발광 소자에 적용하였다. X-선 회절측정 결과는 형성된 녹색 무기물 형광체 내의 Zn 이온이 도핑된 Mn 이온에 대체되었음을 보여주었다. 제작된 진청색 형광 OLED의 전계발광 스펙트럼은 461nm에서 발광 스펙트럼을 나타내고 녹색 무기물 형광체는 470 nm에서 여기되어 Mn 이온의  ${}^4\text{T}_1-{}^6\text{A}_1$  전이에 의하여 526 nm에서 발광을 한다. 이 과정에서 색변환층의 두께가 0.3 mm 이상일 때 461 nm의 발광스펙트럼의 세기가 급격히 줄어들었다. 이 결과는 제작된 녹색 무기물 형광체를 진청색 유기발광소자와 결합하고 색변환층의 두께를 변화하여 제작된 유기발광소자의 발광색을 조절할 수 있음을 보여주었다.

**Keywords:**  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ , 녹색, 무기물, 형광체, 색변환층, 두께, 청색, 형광, 유기발광소자