

다공성 고분자 박막을 사용한 백색 유기발광소자의 광학적 특성

고요섭¹, 전영표², 추동철², 김태환^{1,2}

¹한양대학교 정보디스플레이공학과, ²한양대학교 전자컴퓨터통신공학부

유기 발광 소자는 차세대 디스플레이 소자와 조명 광원으로 많은 응용성 때문에 활발한 연구가 진행되고 있다. 백색광을 구현하는 대표적인 방법으로는 밴드갭이 큰 고분자 물질에 염료를 넣는 방법, 적 녹 청을 순차적으로 증착하는 방법을 사용하지만 인가 전압의 증가 및 효율 저하, 유기물질의 수명감소, 색 안정성 감소, 제조공정의 복잡화의 문제가 발생된다. 이 문제를 해결하기 위하여 발광효율 및 안정성이 향상된 유기발광 재료 개발, 다층 이종구조 및 형광/인광성 물질의 도핑에 대한 연구가 진행되고 있다. 이와 더불어 기존의 수직 적층 구조에서 벗어난 평행하게 적 녹 청을 배열한 백색 유기 발광 소자 및 색변환 물질을 사용한 백색 유기발광 소자가 제시되고 있다. 본 연구에서는 고분자 물질의 용해도가 다른 선택적 식각 방법을 이용하여 제조 공정이 간단하며 동일평면에서 적색 및 청색을 발광하여 백색을 발생하는 백색 유기 발광소자를 제작하였다. 두 가지 유기물을 일정 성분비로 용매에 용해하여 적색 발광 고분자 발광층을 제작하였다. 이렇게 형성한 박막층을 한 가지 유기물만을 선택적으로 용해시켜 다공성 고분자 박막층을 형성 한 후 열 진공 증착법에 의해 청색 빛을 내는 저분자 유기물을 증착하여 적색과 청색이 동시에 발광하는 백색 유기 발광 소자를 제작하였다. 다공성고분자/저분자 층이, 수직 적층된 구조와 비교하였을 때 수직 적층된 구조는 높은 highest occupied molecular orbital 준위를 가진 저분자층으로 인해 적색에서 청색 발광층으로 정공의 주입이 일어나지 않는다. 그러나 적색과 청색이 평행한 적층 구조를 가진 발광소자인 경우 정공이 적색층과 청색층에 동시에 주입되기 때문에 문턱전압의 감소하고 백색의 빛을 발광하였다.