

혼합 전자 수송층을 사용하여 제작된 유기발광소자의 전자전송효율 향상 메커니즘

서수열¹, 방현성², 추동철³, 김태환^{1,2}, 박정현⁴, 서지현⁴, 김영관⁴

¹한양대학교 정보디스플레이공학과, ²한양대학교 전자통신컴퓨터공학부,
³한양대학교 디스플레이 공학연구소, ⁴홍익대학교 정보디스플레이공학과

유기발광소자는 고휘도, 광시야각, 저생산비용 및 빠른 응답속도의 장점을 갖고 디스플레이 소자와 조명 광원의 응용에 대하여 연구가 많이 진행되었다. 고효율과 색안정성을 가진 유기발광소자를 제작하기 위하여 소자의 다양한 구조에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 유기발광소자의 발광효율을 향상시키기 위해서는 정공의 수송이나 주입을 감소, 또는 전자의 수송이나 주입을 향상시켜 전자와 정공의 균형을 조절하는 방법이 많이 제안되었다. 본 연구에서는 전자 수송층으로 사용되는 tris(8-hydroxyquinolate)aluminum (Alq_3) 보다 전자의 수송을 향상시킬 수 있으며 발광층에서 전자 수송층으로 빠져나가는 정공을 막는 정공장벽층의 역할을 하여 정공의 손실을 감소시킬 수 있는 7-diphenyl-1,10-phenanthroline (BPhen)과 Alq_3 를 혼합하여 혼합 전자 수송층을 사용하였으며, 이를 사용하여 제작된 소자에 대하여 전기적 성질과 광학적 성질의 변화를 조사하였다. 혼합 전자 수송층을 삽입한 소자는 Alq_3 만을 전자 수송층으로 사용한 소자에 비해 동일 전압에서 낮은 전류밀도와 높은 구동전압을 보였으나 발광세기와 발광효율은 많이 향상되었다. 혼합 전자 수송층을 사용하여 제작한 소자의 발광세기와 발광효율이 향상된 원인은 발광층으로 주입되는 전자가 증가하였고 전자 수송층 역할을 하는 BPhen 이 낮은 HOMO 에너지준위로 인한 정공의 손실을 작게하므로 전자-정공의 재결합 확률이 증가하였음을 알 수 있다. 전자 주입층 또는 정공주입층만을 삽입한 소자를 제작하여 전류밀도-전압특성을 측정하여 전자 및 정공의 전송특성을 조사하였다. 혼합 전자 수송층을 사용하여 제작된 유기발광소자의 발광효율에 대한 메커니즘을 실험결과를 사용하여 설명하였다.

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).