

다중 이종구조를 가진 전자 수송층을 사용한 녹색 유기발광소자의 발광 메커니즘

박수형¹, 추동철², 김태환^{1,2,3}, 진유영⁴, 서지현⁴, 김영관⁴

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ²한양대학교 디스플레이공학 연구소,

³한양대학교 전자통신공학부, ⁴홍익대학교 정보디스플레이공학부

유기발광소자의 제작 기술이 빠르게 발전함에 따라 디스플레이와 조명 분야에서 많은 응용 가능성을 보여주고 있다. 유기발광소자의 발광효율은 발광층내에서 전자와 정공의 비와 밀접한 관계가 있기 때문에 전자 수송층과 정공 수송층내에서 전하의 이동도를 제어하는 구조에 대한 연구는 매우 중요하다. 본 연구에서는 전자 수송층으로 tris(8-hydroxyquinoline)aluminum (Alq₃)와 4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline (BPhen)의 다중 이종구조를 사용하여 제작된 녹색 유기발광소자의 전기적 성질과 광학적 성질을 연구하였다. Alq₃와 BPhen 다중 이종구조의 위치와 이종구조 개수의 변화에 따라 전자의 변하는 전송특성으로 인하여 변화되는 발광특성을 체계적으로 조사하였다. 유기발광소자의 구동전압은 Alq₃/BPhen 이종구조의 수가 증가할수록 증가하는 경향을 보인다. Alq₃와 BPhen 내에서 전자의 이동도가 다르기 때문에 Alq₃/BPhen 이종계면에 전자가 축적되어 공간전하를 형성하므로 계면에서 내부전계가 형성되어 구동전압이 약간 증가하는 경향을 보인다. 또한 Alq₃/BPhen 이종계면에서 축적된 전자들로 인하여 형성된 내부 전계로 인해 저전압에서 누설 정공의 수가 증가하였다. 그러나 다중 이종구조로 된 전자 수송층을 포함한 유기발광소자의 발광 효율은 구동전압이 증가할수록 안정화 되었다. 이는 이종계면의 수가 증가함에 따라 각각의 이종계면에서 축적되는 전자의 양이 감소하기 때문에 고전압에서 효율감소율이 작아졌다. Alq₃/BPhen 다중 이종구조를 가진 전자 수송층내에서 전자의 전송 메커니즘에 대한 이해는 유기발광소자의 발광효율이 안정화된 구조를 설계하는데 중요한 실험적 결과를 제공한다.

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).