

형광 Green OLED Device의 Hole Transport layer 와 Electron Transport Layer에 따른 특성 변화 분석

김현기, 최병덕

성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과

본 연구에서는 Hole Transporting Layer(HTL)와 Electron Transporting Layer(ETL)의 두께에 의한 특성을 비교해보기 위해서 각각 0, 10, 20 nm로 HTL, ETL 두께를 달리한 형광 OLED소자를 제작하였다. ETL의 두께가 얇아질수록 V_{TH} 값은 2.5V에서 0.9 V로 낮게 나타났고 소자의 전체 두께와 on voltage는 비례한다는 특성을 발견할 수 있었다. HTL과 ETL이 두꺼울수록 각 layer에서 carrier들의 이동에 delay가 생기고 emission layer에서 표면까지 거리가 생기기 때문이다. ETL의 두께가 두꺼울수록 높은 luminance 값을 나타내는 차이를 보여주고 있다. Hole에 비해 이동도가 작은 electron은 emission layer까지 늦게 전달되어, EML내에서 비교적 cathode쪽에 가까운 곳에서 exciton이 형성되기 때문이다. CE에도 더 두꺼운 ETL을 가진 소자가 더 높은 CE값 가짐을 확인할 수 있다. 모든 소자가 $200\text{mA}/\text{cm}^2$ 에서 가장 높은 CE값을 나타낸 이유는 $200\text{mA}/\text{cm}^2$ 에서 electron-hole 결합이 만들어내는 exciton형성이 가장 많기 때문이다. PE, QE도 ETL 두께가 두꺼울수록 특성을 향상이다. 결론적으로 ETL의 두꺼울수록 current density값이 감소함을 보이고 있는 반면 turn on voltage, luminance, efficiency 증가함을 볼 수 있다.

Keywords: Fluorescence, Green OLED, HTL, ETL,

EML에서 Ir(ppy)₃와 CBP의 도핑 위치에 따른 녹색 인광 OLED 특성 변화 연구

임기원, 최병덕*

성균관대학교 정보통신대학

본 연구에서는 Host 와 Dopant Ir(ppy)₃의 도핑 위치 변화에 따른 bottom emission 인광 OLED를 제작하여 발광 효율 및 특성을 분석하였다. 소자의 EML은 Ir(ppy)₃/CBP와 CBP/Ir(ppy)₃ 순으로 증착하여 제작하였다. Ir(ppy)₃/CBP은 낮은 구동 전압에서 큰 전류밀도와 큰 luminance을 측정하였고, 반대로 CBP/Ir(ppy)₃은 높은 구동 전압에서 CBP/Ir(ppy)₃은 큰 전류밀도와 큰 luminance가 측정되었다. 이는 Ir(ppy)₃/CBP에서 HTL과 EML 사이에 hole direct injection이 발생으로 Hole이 증가하지만 charge balance 불일치로 roll-off가 발생하고, CBP/Ir(ppy)₃에서 electron direct injection에 의한 electron 증가로 charge balance가 향상된다. EL spectrum 측정에서 Ir(ppy)₃은 파장 512nm 발광이 일어나고, CBP와 NPB은 각각 파장 380nm, 433nm로 분석된다. 각 물질의 triplet의 전달은 energy level이 큰 곳에서 작은 곳으로 전달되는데 이러한 이유로 전압에 따른 recombination zone 변화로 각 물질에서 나오는 파장의 intensity가 달라지는 것을 확인하였다. Ir(ppy)₃/CBP은 낮은 전류 밀도에서는 CBP의 영향으로 380nm 파장대가 크고, 높은 전류 밀도에서는 Ir(ppy)₃의 영향으로 512nm 파장대가 크게 나오는 것을 확인했고, CBP/Ir(ppy)₃에서는 낮은 전류 밀도에서 512nm 파장대가 커지고, 큰 전류 밀도에서는 CBP에서 NPB로의 triplet 에너지 전달의 증가로 433nm 파장대가 커지는 것을 확인하였다.

Keywords: OLED, Ir(ppy)₃, Doping