

캐리어 주입효율 향상을 위한 유기 발광 다이오드 연구

Study of OLEDs to Improve Carrier Injection Efficiency

박진우*, 임종태, 오종식, 김성희, 염근영
 *성균관대학교 신소재공학과(E-mail:sad85@skku.edu)

초 록 : Molybdeum oxide-doped 4,4',4"-tris(2-naphthyl(phenyl)amino)tri- phenylamine (2-TNATA) layer 의 도핑농도가 75%일 때 OLED 소자의 성능이 향상되었다. Hole transport layer (HTL) 로 사용된 MoO_x-doped 2-TNATA layer는 hole-injection barrier height를 낮추어서 효율적인 홀주입특성을 보였다. 그러나 도핑농도가 75%이하일 때는 소자 특성이 나빠짐을 알 수 있었다.

1. 서론

OLED는 뛰어난 효율과 성과로 많은 관심을 받고 있다. OLED 소자의 효율은 캐리어 주입의 효율에 의존한다. 이 캐리어 주입은 캐리어 주입장벽의 높이와 캐리어의 수에 크게 영향을 받는다. 그러므로, 효율적인 캐리어 주입 층의 개발은 절실히 요구되고 있다. 추가적으로, OLED의 구동전압은 아직까지 LED보다 상당히 높다. 이 구동전압을 낮추기 위해서 ETL과 HTL에 도펀트를 도핑해야 한다. 이런 도핑 재료들은 charge transfer 일으키고, 전극/유기층 계면에서 저항접촉을 형성한다. 또한 다양한 도핑 재료들이 보고되고 있다.

2. 본론

본 연구에서 제작된 OLED 소자의 구조는 glass/tin-doped indium oxide (ITO, about 10 Ω/□)/MoO_x-doped 2-TNATA (75%, 60 nm)/NPB (10 nm)/tris(8-quinolinolato)aluminum (III) (Alq₃, 37 nm)/Fullerene (5 nm)/Lithium fluoride (1 nm)/Al(100 nm) 으로 구성되고, MoO_x-doped 2-TNATA layer 의 도핑농도는 10%에서 75%까지, 두께는 40 nm에서 70 nm까지 변화시켰다. MoO_x-doped 2-TNATA layer 계면의 전자구조를 분석하기 위해 x-ray photoemission spectroscopy(XPS)와 ultraviolet photoemission spectroscopy(UPS) 장비를 이용하였다.

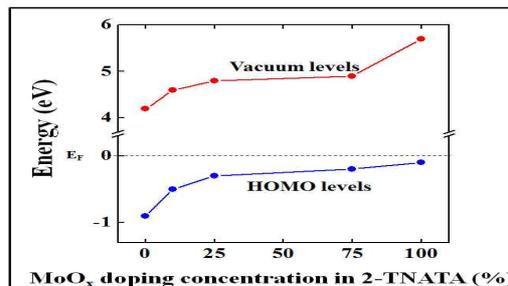


Fig. 1. Energy level of MoO_x-doped 2-TNATA (10 nm)

3. 결론

p-도핑 재료를 이용한 MoO_x-doped 2-TNATA layer을 사용함으로써 에너지장벽을 낮추어 효율적인 캐리어 주입특성을 나타냈다. 이런 변화는 chemical reation과 charge transfer complex 때문이고, XPS와 UPS를 이용해 계면의 전자구조를 확인했다. MoO_x-doped 2-TNATA layer 의 도핑농도가 75%일 때 소자 성능이 가장 향상되었다.

참고문헌

1. S. R. Forrest, Nature (London), 428, 911 (2004)..
2. H. Ishii, K. Sugiyama, E. Ito, and K. Seki, Adv. Mater., 11, 605 (1999).
3. W.-J. Shin, J.-Y. Lee, J. C. Kim, T.-H. Yoon, T.-S. Kim, and O.-K. Song, Org. Electron., 9, 333 (2008).