

## 부분 도핑을 이용한 단순구조 청색인광 OLED 특성

### Characteristics of blue phosphorescent OLED with partially doped simple structure

김태용, 문대규\*

Tae-yong Kim, Dae-Gyu Moon\*

순천향대학교

Soonchunhyang University, \*

**Abstract :** We have developed highly efficient blue phosphorescent organic light-emitting devices (OLED) with simplified architectures using blue phosphorescent material. The basis device structure of the blue PHOLED was anode / emitting layer (EML) / electron transport layer (ETL) / cathode. The dopant was partially doped into the host layer for investigating recombination zone, current efficiency, and emission characteristics of the blue PHOLEDs.

**Key Words :** Organic light emitting device, Blue, phosphorescence

#### 1. 서 론

청색인광 OLED에 사용되는 도판트는 삼중항 에너지가 높고 밴드갭이 넓기 때문에, 호스트로부터 게스트로 에너지 전달이 효율적으로 일어나기 위해선 호스트 재료의 삼중항 에너지 준위 또한 높아야 되며 밴드갭이 넓어야 되는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 청색인광 OLED의 구조를 단순화하기 위해 부분 도핑된 발광층 (Emission Layer, EML), 전자수송층 (Electron Transport Layer, ETL) 만을 이용하여 제작하였으며, 발광층에서의 부분 도핑 위치에 따른 OLED 효율 특성에 대해 조사하였다.

#### 2. 결과 및 토의

실험에서는 발광층 영역에 전체 도핑한 소자, 발광층 영역중 Anode 계면으로부터 Host 15 nm/ Host:Dopant 15 nm 부분 도핑한 소자, Host:Dopant 15 nm/ Host 15 nm로 부분 도핑한 소자로 나누어 제작하였다. EL spectrum에서 발광층 영역 전체 도핑한 소자, 발광층 영역에서 Anode 계면으로부터 Host 15 nm/ Host:Dopant 15 nm를 부분 도핑한 소자는 동일한 EL spectrum을 보였으며, Host:Dopant 15 nm/Host 15 nm로 부분 도핑한 소자는 다른 EL spectrum을 보였다. 전압에 따른 전류밀도 특성은 12 V에서 각각 23.3 mA/cm<sup>2</sup>, 136.9 mA/cm<sup>2</sup>, 3.7 mA/cm<sup>2</sup>를 보였다. 부분 도핑한 영역에 따라 EL spectrum 및 전류밀도가 차이가 나는 것을 보였으며, 전류밀도에 따른 최대효율은 각각 1.7 mA/cm<sup>2</sup>에서 22.8 cd/A, 1.3 mA/cm<sup>2</sup>에서 15 cd/A, 4.9 mA/cm<sup>2</sup>에서 2.7 cd/A로 나타났다. 발광층 전체에 도핑된 소자는 정공수송층 쪽으로 삼중항 여기자 손실을 일으켜 발광층에 부분적으로 도핑한 소자보다 낮은 전류밀도를 보였다. 반면, Anode 계면으로부터 Host 15 nm/ Host:Dopant 15 nm 부분 도핑한 소자는 dopant의 삼중항 에너지로 인해 발광층 내에 삼중항 여기자가 갇히기 때문에 가장 높은 전류효율을 보였다. Host:Dopant 15 nm/ Host 15 nm로 부분 도핑한 소자는 dopant로의 에너지 전달이 효율적으로 일어나지 않아 Host의 발광 spectrum이 관찰되었으며, 전류효율 또한 가장 낮았다.

#### 감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성 사업으로 수행된 연구결과입니다.

#### 참고 문헌

- [1] C. dachi, R. C. Kwong, P.Djurovich, V.Adamovich, M. A. Baldo, M. E. Thompson, and S. R. Forrest, Appl. Phys. Lett., Vol,79, No. 13, p.2082, 2001.
- [2] R. J. Holmes, S. R. Forrest, Y. J. Tung, R. C. Kwong, J. J. Brown, S. Garon, and M. E. Thompson, Appl. Phys. Lett., Vol. 82, No. 15, p.2422, 2003

\* 교신저자) 문대규 e-mail: dgmoon@sch.ac.kr, Tel: 041-530-1710  
주소: 충남 아산시 신창면 읍내리 646 공과대학 9438호