

PL Degradation을 활용한 OLED 소자의 사진 이미지 구현

서원규, 문대규
순천향대학교

PL degradation utilizing OLED's of photographic images implementation

Won-gyu Suh, Dae-gyu Moon
Soonchunhyang Univ.

Abstract : 본 연구는 제작된 OLED 소자에 UV의 조사시간에 따른 PL intensity의 감소와 UV power에 따른 PL degradation 변화에 따라 적절한 UV의 조사조건을 찾아 OLED 소자의 사진이미지를 구현하고자 하였다. 이러한 조건들로부터 얻어진 OLED 소자의 사진이미지 구현을 통하여 그동안 문제점으로만 여겨졌던 UV에 의한 PL degradation 현상이 문제점만이 아닌 다른 하나의 장점으로 발전되어 다른 분야에서 적용될 수 있다고 기대해본다.

Key Words : PL degradation, Photographic images

1. 서 론

1987년 Eastman-kodak사의 Tang등이 발광층과 전하 수송층으로 각각 Alq3와 TPD라는 이중층 저분자 유기물 박막을 형성하여 효율과 안정성이 개선된 녹색의 발광소자를 제작한 이후로, 저분자 재료를 이용한 OLED 디스플레이를 개발하려는 노력이 본격적으로 시작되었다. [1] OLED의 효율은 PL 양자효율에 비례하기 때문에 PL 양자효율을 국부적으로 조절하면 OLED의 효율이 국부적으로 달라질 수 있다.

본 실험은 그동안 문제점으로만 여겨졌던 PL degradation을 이용하기 위하여, PL 양자 효율을 국부적으로 열화시킬 UV power 및 시간에 따라 PL intensity의 변화를 측정해보았다. 그리고 OLED의 특성 중 UV의 노출에 의한 PL degradation을 이용하기 위해 mask를 이용, UV 노광조건을 적절히 조절함으로써 OLED의 사진기법을 표현하는 실험이었다. 이를 위해 먼저 UV의 파장을 알아보고 OLED 제작과 물질을 적절히 사용하여 UV의 expose time 의 조건을 정함이 실험의 주목적이었다.

2. 실험

실험은 그림 1과 같은 순서로 OLED 소자를 제작하였다. 제작된 OLED 소자의 EL, PL, 그리고 I-V-L curve를 측정하였다.

그 다음 과정으로, Polymer film에 Photo mask를 Negative 방식으로 그림 2와 같이 pattern하였다. 앞서 제작된 OLED소자와 Photo mask를 가지고 350W, 365nm 의 노광기를 이용하여 UV를 조사하였다. UV 조사의 시간에 따라 OLED의 PL, EL을 측정하고 UV 조사전 OLED 소자의 측정값과 비교하여 감소량을 측정한다.

위와 같은 실험을 통하여 얻어진 UV 조사 조건에 따라 2in size로 제작된 OLED 소자에 UV를 조사 하여 OLED 소자의 사진 이미지를 구현하였다.

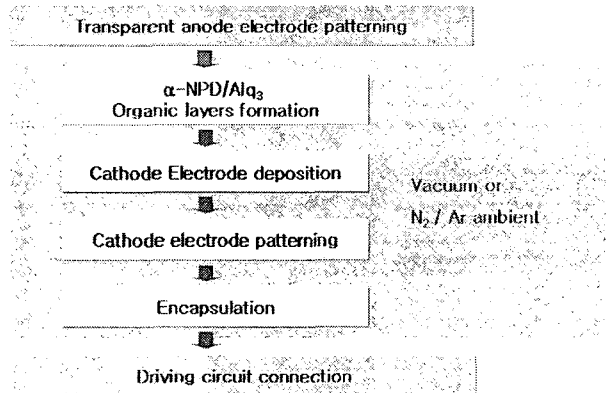


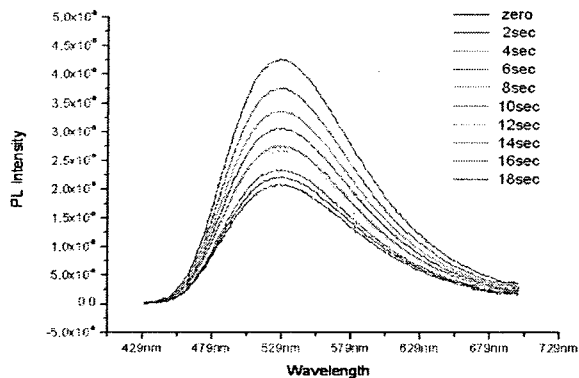
그림 1. OLED 소자의 제작



그림 2. Negative 방식의 Photo mask.

3. 결과 및 검토

그림 3은 30W, 365nm의 UV 조사 시간에 따른 PL intensity의 감소를 나타낸 것이다. 그림에서 볼 수 있듯이, 시간이 지남에 따라 PL intensity는 점차적으로 감소함을 알 수 있었다.



1.1.1. 그림 3. UV 조사 시간에 따른 PL intensity의 변화

그림 4는 조사되는 UV의 power에 따른 EL의 감소를 나타낸 것이다. 그림에서 볼 수 있듯이, UV의 power가 셀수록 PL degradation에 유리함을 알 수 있었다.

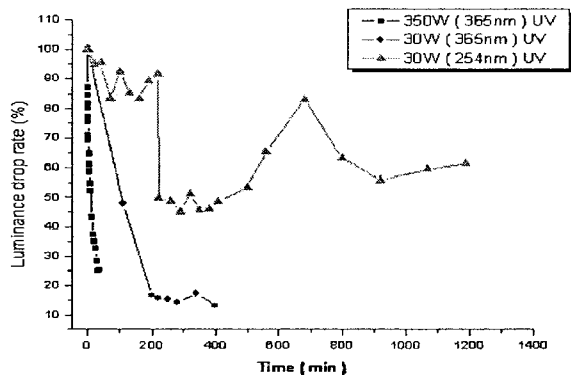


그림 4. UV power 에 따른 EL의 변화

위의 결과로부터 UV 조사 조건을 찾아내고 그림 5와 같은 OLED 사진 이미지를 구현하였다.



그림 5. PL degradation을 이용하여 구현된 OLED 소자의 사진이미지

4. 결론

본 연구에서는 제작된 OLED에 UV를 조사함으로써 발생하는 PL degradation 현상을 이용하여 OLED 소자의 사진

이미지를 구현해보았다. 제작된 OLED에 UV를 조사하였을 때, PL intensity가 감소함을 알 수 있었고, PL intensity의 감소는 UV의 조사시간이 지남에 따라 더욱 감소함을 알 수 있었다. 또한 350W, 365nm의 UV가 PL degradation을 일으키는데 있어서 30W, 265nm, 365nm의 UV 보다 유리함을 알 수 있었다. 이렇게 얻어진 UV 조사 조건들을 이용하여 구현된 OLED 소자의 사진이미지를 통하여 그동안 OLED의 문제점으로만 여겨졌었던 PL degradation 현상이 단순한 문제점이 아닌 다른 분야에서 적용가능하다는 것을 알았다. 이렇게 한 분야의 문제점으로만 여겨졌었던 것들은 적절한 분석을 통하면 다른 분야에서는 하나의 장점으로 발전할 수 있다는 것을 기대해본다.

참고 문헌

- [1] C. W. Tang, S. A. Vanslyke, Appl. Phys. Lett. 51 (1987) 913
- [2] 유기EL 디스플레이의 기초와 응용 ; Shizuo Toito, Chihaya Adachi, Hideyuki Murata, 2006, 성안당출판사
- [3] Handbook of Luminescence, Display Materials, and Device ; Hari Sin호 Nalwa, Lauren Shea Rohwer , ASP
- [4] Photodegradation and wavelength dependency of blue polymer light-emitting diode devices ; H. J. O, R. Kurt, and M. Buchel(a)