

기판처리에 따른 청색 고분자 유기발광다이오드(PLED)의 제작

신상배*, 유재혁, 공수철**, 장지근*, 장호정*, 장영철*

*단국대학교 전자컴퓨터공학과

**한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부

e-mail:saintksc@hanmail.net

Manufacturing of Blue Polymer Light Emitting Diodes by Substrate Treatments

Sang-Baie Shin*, Jae-heuk Yoo*, Su-Cheol Gong**

Ji-Geun Chang*, Ho-Jung Chang*, Young-Cheol Chang*

*Dept of Electronics Engineering, Dankook University, Korea

**Dept of Mechatronics Engineering, Hankook University of Technology and Education, Korea

요 약

본 논문에서는 ITO/Glass 기판에 스핀 코팅법(Spin Coating)과 열 증착법(Thermal Evaporation)을 이용하여 ITO/PEDOT:PSS/PVK/PFO-poss/LiF/Al 구조를 갖는 청색 고분자 유기전계발광소자를 제작하였다. 청색 고분자 유기발광다이오드 제작시 ITO 전극을 O₂ gas를 이용한 Plasma Treatment와 Heat Treatment를 실시하여 기판처리가 제작된 소자의 전기, 광학적 특성에 미치는 영향에 대하여 조사하였다. Plasma와 Heat Treatment를 동시에 처리한 소자에서 가장 우수한 전기, 광학적 특성을 나타냈으며, 기판처리를 하지 않은 경우는 전기, 광학적 특성은 크게 감소하였다.

1. 서론

고분자 유기발광 다이오드(polymer light emitting diode, PLED)는 저분자 유기발광다이오드(OLED)에 비하여 공정이 간단하고, 대형 디스플레이에 유리한 차세대 디스플레이로서 각광받고 있다. 특히 휨성(flexible) 디스플레이로 응용하기 위해 적합하여 많은 연구가 되고 있다. 본 연구에서는 보다 높은 효율 및 휘도 특성 개선을 위해 ITO기판 처리에 따른 PLED 소자의 전기, 광학적 특성 변화에 대하여 조사 및 연구하였다.

2. 본론

본 연구에서는 ITO(indium tin oxide)/Glass기판에

정공주입층(HIL: hole injection layer)으로 PEDOT:PSS[poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrene sulfonate)]를 정공수송층(HTL: hole transport layer) 및 전자억제층(EBL: electron blocking layer)으로 PVK[N-vinycabazole]을 발광층(EML: emission layer)으로 PFO-poss[poly(9,9-dioctylfluorene)]을 스핀코팅법(spin-coating)으로 각각 증착 하였다. 아울러 버퍼층(buffer layer)으로 LiF와 금속 전극으로 Al을 열 증착법(thermal evaporation)으로 증착하여 ITO/PEDOT:PSS/PVK/PFO-poss/LiF/Al 구조를 갖는 청색 PLED 소자를 제작하였다. 소자 제작시 ITO 전극을 O₂ gas를 이용하여 플라즈마처리 및 열처리를 하여 기판 처리 따른 소자의 전기, 광학적 특성변화를 관찰하였다. ITO 투명 전극의 전기적 특성은 Keithley 240을 사용하여 4단자법으로 측정하였다. 또한 PLED 소자의 전기적,

광학적 특성은 HP4145B Semiconductor measurement system과 CS-1000 Spectro radiometer를 각각 이용하여 측정하였다.

표 1. Glass/ITO 기판 처리조건

구분	Plasma Treatment	Heat Treatment
Sample #1	○	-
Sample #2	-	○
Sample #3	○	○
Sample #4	-	-

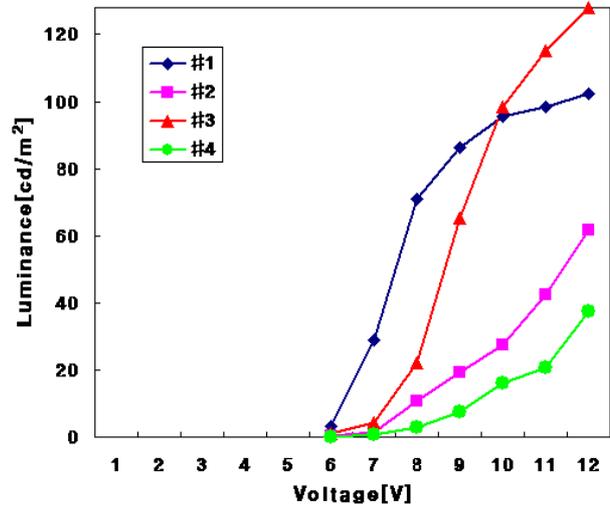


그림 2. 기판처리에 따른 L-V 특성곡선

3. 결론

그림 1, 2 는 본 연구를 통해 제작된 소자의 전기 및 광학적 특성 그래프이다. Glass/ITO 기판을 O₂ 플라즈마(plasma) 처리 전 열처리를 통해 표면 저항 및 박막 거칠기(roughness)를 개선하여 보다 발광 효율 및 전기/광학적 특성이 개선되는 경향을 보여주었다. O₂Plasm treatment와 Heat treatment 처리 시 가장 우수한 전기, 광학적 특성을 나타내었고 발광 개시전압은 약 6V에서 관찰되었다. 12V 전압 인가 시 최대 전류 및 휘도는 28.08mA 와 128 cd/m² 으며, 이 소자는 438nm에서 440nm의 Blue발광 파장을 나타내었고, 색 좌표로는 (0.17, 0.14)로 관찰되었다.

감사의글

본 연구는 산업자원부 지방기술혁신사업(RTI -04-01-02)의 지원으로 수행하였습니다.

참고문헌

- [1] J.shinar, "Organic Light-Emitting Diode Devices" Springer, AIP press, (2004) 103.
- [2] J.Y. Cho, H. J. Chang. J. Microelectronics & Packaging Soc., 10, 4(2003) 35.
- [3] S. Fujita, T. Sakamoto, K. Ueda, K. Ohta, S. Fujita. Japan. J. Appl. Phys.36(1997) 350.
- [4] J. S. Kim, R. H. Friend, F. Cacialli. Mater. Res. Soc. Symp. 558 (1990), 439.
- [5] Y. Xu, J. Peng, J. Jiang, X. Xu, W. Tang, Y. Cao. Appl. Phys. Lett. 87(2005) 193502.
- [6] John L. Vossen, Werner Kern, Thin Film Process II, Academic Press (2002), p501-p564.
- [7] Seung Won Ko, Byung-Jun Jung, Nam Sung Cho, and Hong-Ku Shim, Korean Chem. Soc. Vol. 23 (2002), No. 9, p1235.
- [8] M. bender, W. Seelig, C. Dabe, H. Frankenberger, G. Ocker, and J. Stollenwerk, Thin Solid Films 326(1998), p72-p77.
- [9] Huei-Tzong Lu, Meiso yokoyama, Journal of Crystal Growth Vol. 206 (2004), p186-190.
- [10] T. A. Beierlein, W. Brütting, H. Riel, E. I. Haskal, P. Müller, and W. Rieß, Synth. Met. Vol. 295 (2005), p111-112.

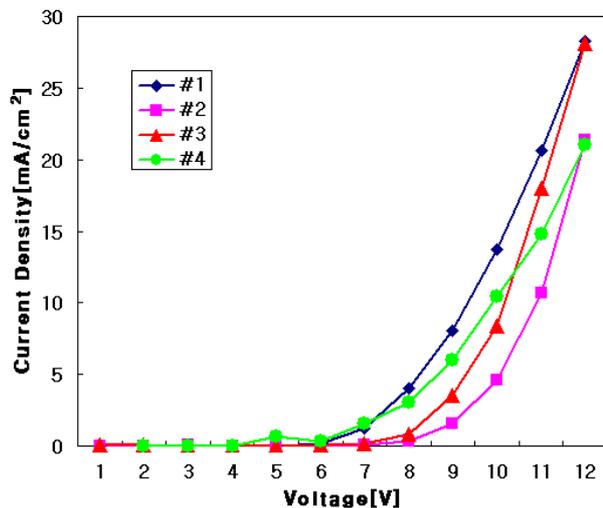


그림 1. 기판처리에 따른 I-V 특성곡선