

Flexible 고분자 OLED소자의 제작 및 특성 평가

조우진*, 김수환*, 강병호*, 김도억*, 강신원†

*경북대학교 전자공학과, †경북대학교 전자전기컴퓨터학부

초록

평판 디스플레이 기술이 크게 발전해 있는 상황에서 성능과 경박단소는 더 이상 디스플레이의 핵심적인 차별화 포인트가 아니다. 현재 유리기판을 채용하는 TFT-LCD나 PDP는 기본적으로 기판이 순차적으로 가공되는 Batch 공정 방식을 벗어날 수 없다. 그러나 기판을 구부릴 수 있는 소재로 사용했을 경우 플렉서블 디스플레이로 이용할 수 있다. 유연한 플라스틱 기판을 활용할 OLED의 경우 신문 인쇄 방식과 유사한 연속적인 Roll-to-Roll 공정에 의한 대량생산이 가능해져 저가로 제조할 수 있는 이점이 있다. 이 때 사용할 수 있는 물질은 잉크 형태로 사용이 가능한 고분자로 한정된다. 이러한 플렉서블 PLED소자의 특성을 향상시키기 위해 발광층 외에 HTL, HIL, ETL, EIL 등의 다층박막을 추가로 형성한다.

본 연구에서는 LiF 버퍼층이 소자의 턴온 전압과 효율에 어떤 영향을 미치는지 살펴보기 위해 Cathode를 증착하기 전에 LiF층을 1 nm 증착하여 두 소자의 특성을 살펴보았다. 용매를 사용하는 고분자 물질의 특성상 내화학적 특성이 우수한 PET기판을 선정하여 Polymer LED 단위 소자를 제작하고, ITO/PEDOT:PSS/EML/Cathode의 4층 구조의 소자와 ITO/PEDOT:PSS/EML/LiF/Cathode의 5층 구조의 소자와 그 특성을 비교하였다. 그리고 이러한 플라스틱 기판에 PL파장 535 nm를 가지는 Poly[(9,9-dioctylfluorenyl-2,7-diyl)-co-(1,4-benzo-(2,1',3)-thia-diazole)] (American Dye Source, Inc.) 물질을 0.5 wt%, 0.7 wt%의 서로 다른 농도를 가지는 고분자 잉크를 제조하여 스펀코팅 방법을 이용하여 박막을 형성하였다. 마지막으로 Cathode 층을 형성하고 전기적특성, 휘도 및 효율을 측정하였다. 이 때, 소자의 휘도 특성은 각각 최대 54 cd/m², 125 cd/m² 이었으며, 최대 효율은 0.23 cd/A, 0.35 cd/A 로 나타났다.

그 결과 LiF를 버퍼층으로 증착함으로써 소자의 구동전압을 1 V이상 감소시킬 수 있음을 확인하였다. 향후 상기 제작된 소자의 특성들을 바탕으로 휨성이 있는 대형 플라스틱 기판에 적용이 어려운 스펀코팅 방법을 대신할 수 있는 패턴 정의 기술을 포함한 연구를 병행하여 공정의 용이성 및 재현성 확보를 한다면 보다 간단한 방법의 고분자 OLED 면발광 소자의 제작이 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] B. A. MacDonald, K. Rollins, D. MacKerron, K. Rakos, R. Eveson, K. Hashimoto and B. Rustin, *Flexible flat panel displays*, John Wiley & Sons, Ltd., pp.11-33, 2005.
- [2] J. Carter, P. Lyon, C. Creighton, M. Bale, H. Gregory, "Developing a Scalable and Adaptable Ink Jet Printing Process for OLED Displays", SID 05 Digest, p.65, 2005.

조우진(e-mail/Tel./Fax) : wjcho@ee.knu.ac.kr / 053-940-8609 / 053-950-7932