

PT-P012

유리 기판 위에 형성된 랜덤한 분포를 가지는 나노 구조물과 OLED 소자로의 적용 가능성

박우영, 황기웅

서울대학교 전기·컴퓨터공학부 플라즈마연구실

특정한 유기 물질에 전류를 인가했을 때 발광을 하는 특성을 이용한 Organic Light Emitting Diode (OLED)는 뛰어난 색재현성, 적은 전력소모, 간단한 제조공정, 넓은 시야각 등으로 인해 PDP, LCD, LED에 이은 차세대 디스플레이 소자로 많은 관심을 받고 있다. 하지만 OLED는 각기 다른 굴절률을 가지는 다층구조로 되어있어 실질적으로 소자 밖으로 나오는 빛은 원래 생성된 빛의 20% 정도 밖에 되지 않는다. 이러한 광 손실을 줄이기 위해 Photonic Crystal (PC) 이나 마이크로 렌즈 어레이(MLA) 부착 등과 같이 특정한 크기를 갖는 주기적인 나노 구조물을 이용한 광추출 효율 상승 방법은 특정 파장의 빛에서만 효과가 있는 한계가 있었으며 고가의 공정과정을 거쳐야 했으므로 OLED 소자의 가격 향상에 일조하였다. 이의 해결을 위해 본 연구는 유리기판 위에 랜덤한 분포를 가지는 나노 구조물 제작 공정법을 제안한다. 먼저 유리 기판 위에 스퍼터로 금속 박막을 입혀 이를 Rapid thermal annealing (RTA) 공정을 이용하여 랜덤한 분포의 Island를 가지는 마스크를 제작하였다. 그 후 플라즈마 식각을 이용하여 유리기판에 나노 구조물을 형성하였고 기판 위에 남아있는 마스크는 Ultrasonic cleaning을 이용하여 제거하였다. 제작된 나노구조물은 200~300 nm의 높이와 약 200 nm 폭을 가지고 있다. 제작된 유리기판의 OLED 소자로의 적용가능성을 알아보기 위한 광학특성 조사결과는 300~900 nm의 파장영역에서 맨유리와 거의 비슷한 수직 투과율을 보이면서 최대 50%정도의 Diffusion 비율을 나타내고 있고 임계각(41도) 이상의각도에서 인가된 빛의 투과율에 대해서도 향상된 결과를 보여주고 있다. 제안된 공정의 전체과정 기존의 PC, MLA 등의 공정에 비해 난이도가 쉽고 저가로 진행이 가능하며 추후 OLED 소자에 적용될 시 대량생산에 적합한 후보로 보고 있다.

Keywords: OLED, Subwavelength nano-structure