

홀 주입 층으로 사용한 자기조립박막층에 의한 유기발광소자의 효율 향상

김민성¹, 전영표², 김태환³

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

차세대 디스플레이 소자 기술로 많은 주목을 받고 있는 유기발광소자는 현재 전류효율 향상과 낮은 구동전압과 관련하여 연구가 활발하게 진행되고 있다. 음극과 양극 전극에서 유기물 층으로 전자와 정공의 주입이 많아져도 유기발광 층에서 재결합하는 전자와 정공의 균형이 맞지 않으면 전류 효율과 휘도가 낮아지는 문제점이 있다. 유기발광소자에서 홀 주입 층으로 사용하는 자기조립박막층은 일반적인 유기발광소자에서 정공의 이동도가 낮은 단점을 보완하여 발광층에서 전자와 정공의 균형을 향상하여 전류효율을 향상과 낮은 구동전압 특성을 나타낸다. 본 연구에서는 홀 주입 층으로 사용되는 각각의 자기조립박막을 형성할 물질이 용해되어 있는 에탄올 용액에 ITO를 담가 자기조립박막을 ITO 위에 형성 시킨다. 각각의 홀 주입 층으로 사용된 자기조립박막층의 chain group의 길이와 ITO와 결합하는 head group에 따라 달라지는 쌍극자 모멘트에 의한 홀 주입의 변화를 통해 각 소자의 전류효율과 구동전압 관찰할 수 있었다. 자기조립박막층의 chain group의 길이가 길어질수록 전극으로부터 유기물 층으로의 홀 주입을 방해하여 발광 층에서의 전자와 정공의 재결합 균형이 무너짐으로써 전류효율과 휘도가 낮아지는 경향을 볼 수 있었다. 이 연구 결과는 자기조립박막층을 홀 주입 층으로 대체하는 구조로 유기발광소자의 효율 향상에 대한 기초자료로 활용할 수 있다.

Acknowledgements

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2013-016467).

Keywords: SAM, Hole Injection

저분자와 고분자 물질로 제작한 혼합 발광층의 혼합 비율에 따른 백색 유기발광소자의 색 안정성에 대한 연구

고은임, 전영표, 김태환

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

백색유기발광소자는 낮은 구동전압, 낮은 소비전력, 높은 명암비, 넓은 시야각과 높은 박막 특성으로 친환경 에너지와 관련해 주목을 받고 있어 연구가 활발하게 진행되고 있다. 백색 유기발광소자는 주로 R-G-B 영역의 발광층을 적층하여 제작한다. 하지만 전압의 변화에 따라 재결합 영역이 변화되면서, 색 안정성이 불안정한 문제점을 가지고 있다. 본 연구에서는 높은 색 안정성을 나타내는 백색 유기발광소자를 제작하기 위해 저분자와 고분자 혼합 발광층 구조를 사용하였다. 두 가지 이상의 고분자 혼합물을 스핀코팅하여 박막을 형성한 후, 열처리에 의한 상분리 현상을 이용하여 선택적으로 한 가지 고분자 물질을 제거하여 적색 다공성 고분자 발광층을 형성하였다. 적색 다공성 고분자 발광층 위에 저분자 발광물질을 적층하여 홀주입을 향상하여 청색 발광층을 형성한다. 적색 다공성 고분자 발광층 물질과 혼합되는 고분자 물질의 혼합 비율과 혼합 층 두께에 따른 적색 고분자 다공성 박막의 변화를 원자힘 현미경을 통하여 관찰하였다. 혼합된 두 고분자 물질의 분자량의 차이에 의한 응집도의 차이로 인하여 혼합물 박막의 두께가 얇아지면서 미세구조의 경사도가 높아지고, 적색 다공성 고분자 발광층의 미세구조의 형태는 두 가지 고분자 혼합물의 혼합 비율의 변화에 따라 미세구조의 밀도가 높아진다. 본 연구 결과는 저분자와 고분자 혼합 발광층 구조를 사용하는 백색 유기발광소자의 색 안정성과 효율 향상에 대한 기초자료로 활용할 수 있다.

Acknowledgements

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2013-016467).

Keyword: 백색유기발광소자