

나노결정 양자점의 표면제어를 통한 양자점 기반 발광소자의 효율 향상

이지혜¹, 한창수¹, 정소희¹, 강병호², 홍석민², 김도억³, 강신원²

¹한국기계연구원 나노융합기계연구본부, ²경북대학교 전자전기컴퓨터학부,

³경북대학교 센서 및 디스플레이 공학과

양자점 기반 발광소자는 고색순도, 크기 의존적 다양한 색구현성 등으로 인해, 차세대 디스플레이 소자로 주목받고 있다. 용액공정이 가능한 나노결정 양자점 제조기술이 발전함에 따라 1994년 나노양자점 기반 발광소자가 구현되었으며, 이후 효율향상을 위한 연구가 계속 진행되고 있다. 용액공정이 가능한 나노결정 양자점은 에피택시성장에 의한 양자점에 비해 양자점 형성 제어가 용이하고, 대량생산이 가능하며, 다양한 기판에 대면적으로 양자점층을 형성할 수 있는 장점이 있다. 나노양자점은 자체 양자효율이 매우 높음에도 불구하고, 이를 기반으로 하는 발광소자의 효율은 여전히 낮으며, 효율을 높이기 위해 모노레이어로 나노양자점 발광층을 형성한 소자, 정공 수송층의 밴드갭을 조절한 소자 등이 구현되었다.

본 연구에서는 합성시 형성되는 나노결정 양자점표면의 부도성 분자를 치환하고, 이를 발광층으로 사용한 발광 소자의 효율 향상을 보고한다. 기존연구에서 사용되는 나노결정 양자점 표면을 둘러 싸고 있는 TOP분자를 극성을 갖는 아로마틱 분자로 치환하였다. 각각의 나노양자점을 기반으로 하는 발광소자를 제작하였으며 전압-전류 특성, 밝기, 효율을 측정하였다. 아로마틱 분자로 치환된 나노 양자점을 사용한 경우 밝기가 최고 1.5배, 효율이 2배 이상 증가하였다. 나노결정 양자점 표면제어가 발광층 특성에 미치는 영향을 분석한다.