

---

# 발광 소자의 에너지준위 조절 기술

---



대표발명자 : 홍영준 교수

## 발광 소자의 에너지준위 조절 기술

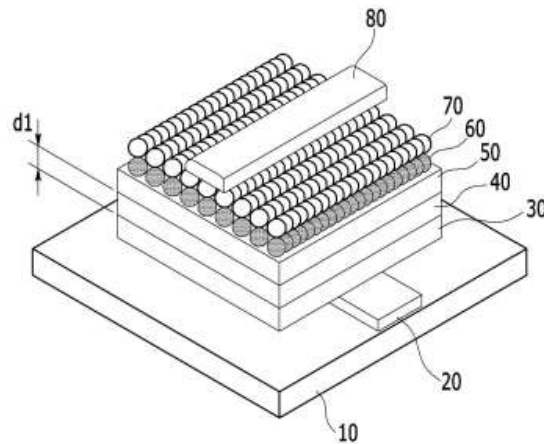
### □ 기술개요

- 나노복합체의 전체저항을 감소시켜 전기화학적 특성이 향상된 나노복합체를 및 이를 포함하는 전극을 사용하여 슈퍼 커패시터를 제조함으로써 고출력, 고에너지 및 고내구성 특성을 구현하기 위한 기술
- 발광 소자의 에너지 준위를 조절하고 변환층 사이의 계면 에너지 장벽의 높이를 낮춰 발광 소자의 발광 효율을 향상시키기 위한 기술
- 정공 주입층과 정공 수송층 사이에 전도성 고분자 박막층을 중간층으로 삽입하는 구성
- 선택적 밴드갭과 일함수 조절이 용이한 중간층을 정공수송층과 발광층 혹은 광전변환층 사이의 중간층으로 삽입하는 구성

### □ 기술적인 차별성

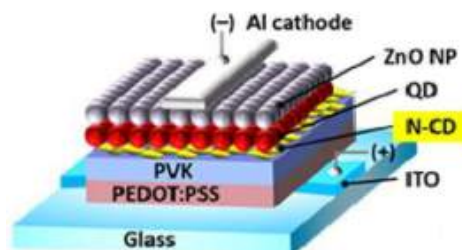
#### ※ 정공 주입층 - 정공 수송층의 에너지 준위 조절 기술(10-2016-0040472)

- 정공 주입층과 정공 수송층 사이에 PANI : PSS (폴리아닐린 : 폴리스티렌-술포네이트, polyaniline-poly(4-styrenesulfonate))를 포함하고 PANI에 대한 PSS의 비는 1:1 내지 1:30인 도전성 고분자 박막층을 포함
- 발광 소자에 PANI:PSS 층을 삽입하여 PVK층의 HOMO 에너지준위를 페르미 에너지로부터 낮춤으로써 발광 소자의 발광층의 정공 수송 장벽이 낮아지는 것을 확인할 수 있음
- 종래의 광투과성 전극을 양극으로 사용하는 소자와 비교시, 정공 수송층의 에너지 준위와 계면 에너지 장벽을 조절할 수 있으므로 발광 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있음



※ 정공 수송층 - 변환층의 에너지 준위 조절 기술(10-2017-0015374)

- 정공 수송층과 발광층 및 광전변환층으로 이루어진 변환층 사이에 그래핀 양자점(N-CD)을 포함하는 단수 또는 복수의 중간층을 포함
- N-CD 중간층 삽입은 정공수송층 PVK와 발광층 QD 사이의 정공 수송 장벽을 줄여주는 효과를 확인할 수 있음
- 종래의 정공의 전달 효율이 낮은 발광 소자와 비교시, 중간층으로 이용하여 발광층과 정공수송층 사이의 에너지장벽의 높이를 낮출 수 있으며, 층간의 재방출 또는 재흡수를 용이하게 하여 발광 소자의 에너지변환효율을 향상시킬 수 있음



□ 기술적 효과

- 정공 주입층 - 정공 수송층 또는 정공 수송층 - 변환층의 사이의 계면 에너지장벽의 높이를 낮출 수 있어 발광 소자의 효율을 향상시킬 수 있음
- 비복사 방식으로 소멸하는 전자-정공 결합에너지를 에너지 손실 없이 발광층으로 전달하는 활성층의 역할을 할 수 있으므로 광전변환층에서 재방출 또는 재흡수가 용이함

## ☐ 경제적 효과

- 발광 효율이 높은 발광 소자의 개발이 요구되고 있는 추세로, 시장성과 기술 이전 가능성이 높을 것으로 예상되고, 관련된 업체와 제휴를 추진하는 방식을 통한 사업화가 가능할 것으로 판단됨

## ☐ 적용분야

- 발광소자, 디스플레이, 반도체, LED집적회로

## ☐ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	발광 소자 및 그 제조 방법	10-2016-0040472 (2016.03.22.)	10-1736336 (2017.05.10.)	한국
2	그래핀 양자점 중간층을 포함하는 전자 소자 및 그의 제조방법	10-2017-0015374 (2017.02.03.)	10-1916904 (2018.11.02.)	한국