



고려대학교

- 이름 : 성태연
- 소속 : 고려대학교
- 연구분야 : 광 소자



광 추출 효율을 개선한 발광 LED 소자

기술개요

- 본 기술은 발광 다이오드 소자 기술로 광 추출 효율 및 전류 주입 효율을 향상 시킨 기술임
- 상부 전극 및 복수의 닷(dot) 형태의 상부 전류 주입 전극들을 통해 LED의 광추출 효율 및 전류 주입 효율을 향상시킴

기술의 필요성

- 반도체 소자인 발광다이오드는 측향식 구조를 시작으로 점차 고휘도 특성을 위한 플립-칩, 수직형 구조로 발전해옴
- 차량조명 적용과 같은 고전력/고온 환경에서 고휘도 특성을 구현하기 위해서 수직형 LED 개발이 필수적임

기존기술 대비 개선점

- 다양한 메쉬(mesh) 구조 전극에 관한 연구가 진행되고 있으나 전극을 금속으로 사용하게되면 광 흡수 문제에서 자유로울 수 없음
- 전도성 향상을 위해 반도체 층과 오믹 콘택을 잘 형성하는 물질들을 사용하는데 불투명하기때문에 전극이 있는 부분은 빛이 나올 수 없어 LED의 광추출 효율을 떨어짐

전극을 금속산화물/금속/금속산화물(O/M/O) 구조로 대체

기존대비 낮은 면저항을 유지

85% 이상의 높은 투과도 제공

광추출효율 및 전류 주입 효율 개선

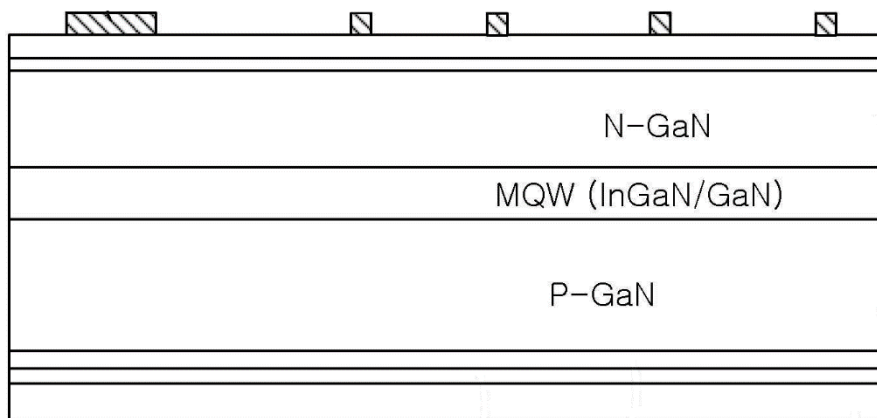


구현방법

본 발광 LED 소자는 아래와 같이 구현됨

- 기판 상에 n형 GaN층 적층
- 활성층 적층 및 p형 GaN층 적층
- 존도성 금속 산화물을 이용한 전류 퍼짐층
- 퍼짐층 위에 전류 주입 전극 구비
- 전극패턴에 전극패드 연결

대표도면



[본 기술을 적용한 수직형 전극 적층의 예]

기술완성도

구분	단계	개발범위	수준
기초 연구	1	기초 이론/실험	
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립	
실험	3	연구실 규모의 기본 성능 검증	
	4	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	o
시작품	5	개발한 부품/시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가	
	6	Pilot 단계 시작품의 성능 평가	
제품화	7	Pilot 단계 시작품의 신뢰성 평가	
	8	시제품의 인증 및 표준화	
사업화	9	사업화	



기술 실시예



[다양한 스펙을 갖는 디스플레이]

시장동향과 전망

- 세계 디스플레이 시장은 '14~'16년 세계 경기둔화, 스마트폰-TV-PC 수요를 견인할 킬러 애플리케이션 부재, 디스플레이 패널 가격 하락 등으로 침체기를 겪었으나, '17년부터 차세대 디스플레이인 OLED 성장에 힘입어 '20년까지 성장 지속 전망
- 2017년 세계 디스플레이 시장 규모는 1,251억 달러에서 2024년 1,455억 달러 규모로 성장할 전망
- 국내 디스플레이 수출은 프리미엄 제품의 OLED패널 수요 증대로 2016년 대비 9.1% 증가한 273.8억 달러 규모로 성장



(출처 : ISH 한국디스플레이산업협회 2014)

[세계 디스플레이 시장 전망]

지식재산권 현황

No.	특허번호	특허명
1	10-1792940외 4건	광 추출 효율 개선을 위한 LED 소자 외 4건

