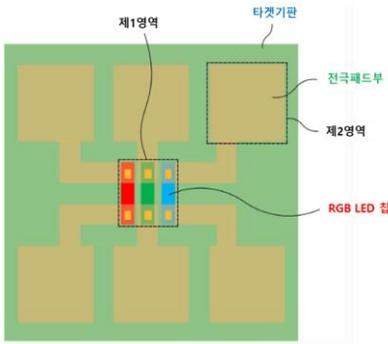


고속전사가 가능한 LED 집적 모듈 및 제조방법

- 연구자 정보 : (재)한국나노기술원/ 최재혁 / 소자기술연구본부
- 기술분류 : LED 칩
- 거래유형 : 추후 협의
- 기술 가격 : 별도 협의
- 기술이전 상담 및 문의 : (주)에프엔피파트너스 | 전홍주 팀장 | 02.6957.9917 | hjeon@fnpppartners.com

기술개요



[대표도]

- 집적된 LED 칩이 형성된 영역으로부터 일정 거리 이격된 영역까지 확장 형성된 전극패드부에 의해 대형 LED 집적 모듈을 제공하여, 후공정에서의 얼라인 및 본딩 공정을 단순화시키고, 획기적으로 줄일 수 있어 공정 시간 및 생산 단가를 절감시킬 수 있는 기술

기술개발배경

- 최근 차세대 디스플레이로 마이크로 LED를 이용한 디스플레이 기술이 주목받고 있으며, 수~수십 μm 크기의 매우 작은 크기의 LED 소자를 픽셀(pixel)로 구성하여 에너지 효율과 밝기, 신뢰성 등에서 가장 우수한 특성을 기대하고 있다.
- 마이크로 LED는 그 크기가 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 이하인 LED를 의미하며, 백라이트 광원, 표시 광원, 풀 칼라(fullcolor) 디스플레이, 평판 디스플레이 장치 등에 응용되고 있다.

기술완성도

TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
기초이론/실험	실용목적 아이디어/특허 등 개념 정립	연구실 규모의 성능 검증	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	시제품 제작/성능평가	Pilot 단계 시작품 성능평가	Pilot 단계 시작품 신뢰성 평가	시작품 인증/표준화	사업화

기술활용분야

- 플렉서블 디스플레이, 스마트 섬유(섬유+LED), 인체부착 및 삽입형 의료기기
- 바이오 컨택트 렌즈, HMD(Head Mounted Display) 및 무선통신 분야에 이르기까지 다양한 산업에 활용 가능

시장동향

- MarketandMarkets 시장 전문 보고서에 따르면, 국내 마이크로 LED(발광다이오드) 디스플레이 내수시장은 '17년 약 110억원 규모에서 '25년 11조원 규모로 성장할 것으로 전망
- 예상 시장 점유율에서는 중대형 디스플레이용 FHD 패널을 위한 100 μm 이하 마이크로 광원 및 소자 집적화 기술 개발을 연구개발 4년, 사업화 2년을 완료한 후, 시장에 진입하는 2024년부터 2028년 까지 향후 5년 간 중대화면 국내 시장 점유율은 40.0%, 해외 시장 점유율은 18.7%가 예상됨



개발기술 특성

기존기술 한계

- 크기가 작은 마이크로 LED를 개별적으로 핸들링하기가 매우 어렵고, 4K 기준시 R,G,B pixel별로 829백만개에 해당하는 마이크로 LED를 전사하고 와이어 본딩(wire bonding) 또는 솔더 본딩(solder bonding)하여야 하므로 전사하는데에 많은 시간과 비용이 소요됨
- 기존의 3-in-1 LED 패키지에서는 RGB LED 개별 칩 간 간격을 최소화하는 데에 한계가 존재함



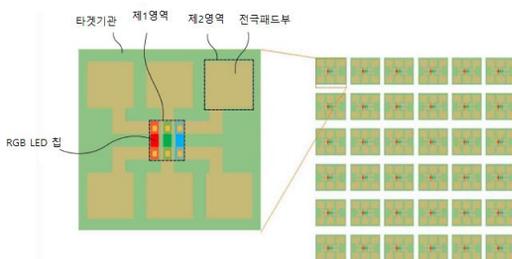
개발기술 특성

- 후공정에서의 얼라인 및 본딩공정 단순화→ 대상 제품에 고속전사 가능, 공정 시간 단축 및 생산 단가 절감
- 해상도 개선 및 색상혼합영역 최대화
- 공정 단순화로 인한 결함 제어 용이 → 최종 제품 불량률 최소화
- 기존 디스플레이 적용시 별도 패키지 작업 불필요

기술구현

- RGB LED 칩은 타겟기판에 전사되는 것으로 집적이 완료되게 되며, 종래의 와이어 본딩 등의 공정이 전혀 필요치 않게 되고, 개별 LED 칩 간의 피치를 획기적으로 줄일 수 있어 Resolution을 개선시키며 공정 단계도 단순화시키게 된다.
- RGB LED 칩이 개별 LED 칩 간에 근거리 배치된 상태에서 각 개별 LED 칩의 전극과 전기적으로 각각 연결되며, 각 전극에서부터 연장되어 상기 타겟기판의 제2영역에 전극패드부를 형성한다. 따라서 심각한 얼라인 또는 본딩 공정이 필요없게 되어 본 발명에 따른 LED 집적 모듈에 의해 대상 제품에의 고속 전사가 가능한 것이다.

주요도면, 사진



[일정 간격으로 배열시키는 경우에 대한 평면 모식도]



[타겟기판의 이면에 패턴이 구현된 것을 나타낸 모식도]

지식재산권 현황

No.	특허명	특허번호
1	LED 집적 모듈 및 LED 집적 모듈의 제조방법	10-1993863