



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0052044
(43) 공개일자 2020년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 25/075 (2006.01) H01L 23/00 (2006.01)
H01L 33/38 (2010.01) H01L 33/48 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 25/0753 (2013.01)
H01L 24/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0135136
(22) 출원일자 2018년11월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
박도영
서울특별시 송파구 오금로 407, 6동 901호(오금동, 상아아파트)
김은혜
경기도 용인시 수지구 신수로 767, B동 1416호(동천동, 분당수지 U-TOWER)
(74) 대리인
정홍식, 김태현

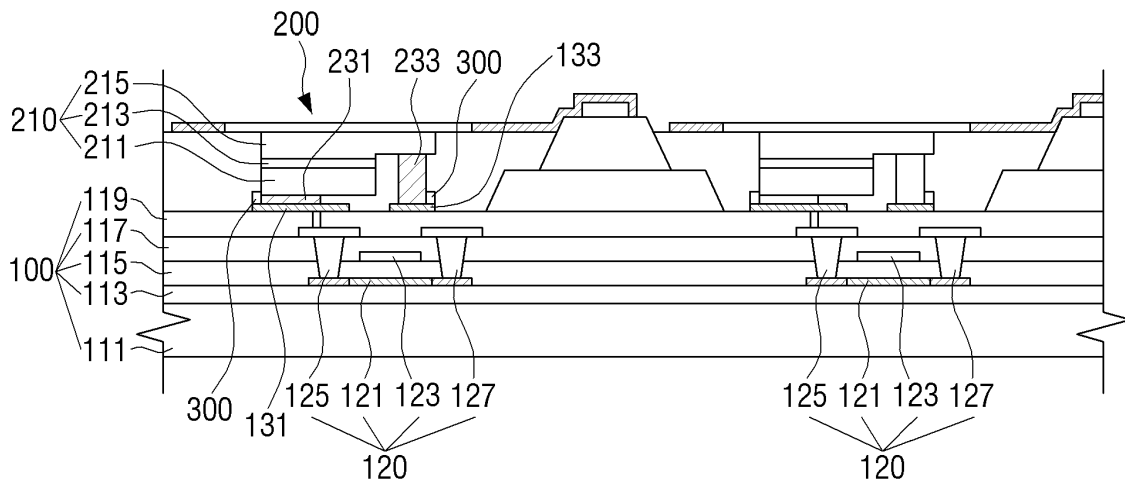
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치

(57) 요약

본 개시에 따르는 디스플레이 장치는, 기설정된 간격으로 복수의 패드가 배치된 기관, 복수의 패드 각각에 전기적으로 연결되는 형태로 기관에 실장되는 복수의 마이크로 LED 및 복수의 패드보다 돌출된 형태로 복수의 패드와 인접하게 형성되는 복수의 돌출 부재를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 33/38 (2013.01)

H01L 33/48 (2013.01)

(72) 발명자

박상무

경기도 용인시 수지구 현암로63번길 34, B동 104호(죽전동, 진우빌라)

오민섭

서울특별시 강남구 강남대로48길 11, 101호(도곡동)

이윤석

서울특별시 서초구 신반포로15길 19, 101동 1701호(반포동, 아크로리버파크)

명세서

청구범위

청구항 1

기설정된 간격으로 복수의 패드가 배치된 기관;

상기 복수의 패드 각각에 전기적으로 연결되는 형태로 상기 기관에 실장되는 복수의 마이크로 LED; 및

상기 복수의 패드보다 돌출된 형태로 상기 복수의 패드와 인접하게 형성되는 복수의 돌출 부재;를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는,

상기 복수의 패드 각각의 에지 영역에 돌출 형성된 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는,

상기 복수의 패드 각각의 에지 영역의 일부에 돌출 형성된 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 돌출 부재는,

상기 마이크로 LED의 중앙을 기준으로 상기 패드의 외각 에지 영역에 형성된 디스플레이 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는,

상기 복수의 마이크로 LED 각각에 형성된 전극 패드의 측면을 둘러싸는 디스플레이 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 복수의 마이크로 LED에 형성된 전극 패드는 제1 전극 패드 및 제2 전극 패드로 이루어지고,

상기 제1 전극 패드와 상기 제2 전극 패드는 서로 마주하는 면을 제외한 측면이 상기 돌출 부재에 의해 감싸지는 디스플레이 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나의 두께는,

상기 전극 패드의 두께보다 얇은 디스플레이 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,
상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는,
도전성 물질로 이루어지는 디스플레이 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는,
상기 복수의 패드 각각의 외측면을 둘러싸도록 배치된 디스플레이 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 복수의 패드는 제1 패드 및 제2 패드로 이루어질 수 있고,
상기 제1 패드와 상기 제2 패드가 마주하는 면을 제외한 외측면에 상기 돌출 부재가 배치되는 디스플레이 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,
상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나의 두께는,
상기 복수의 패드의 두께와 상기 복수의 마이크로 LED 각각에 형성된 전극 패드의 두께의 합보다 얇게 형성되는 디스플레이 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,
상기 돌출 부재는,
상기 패드와 일체로 형성되는 디스플레이 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,
상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는 하나의 마이크로 LED에 연결되는 복수의 패드 사이에 배치되는 디스플레이 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는,
절연성 물질로 이루어지는 디스플레이 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,
상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는,
상기 복수의 패드의 두께와 상기 복수의 마이크로 LED 각각에 형성된 전극 패드의 두께의 합보다 얇게 형성되는 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 기판 상에 마이크로 LED를 접합할 때 위치 정밀도를 향상시킨 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 발광다이오드(LED)는 조명 장치용 광원뿐만 아니라, TV, 휴대폰, PC, 노트북 PC, PDA 등과 같은 다양한 전자 제품의 각종 디스플레이 장치들을 위한 광원으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 특히, 최근에는 그 크기가 100 μm 이하의 마이크로 LED(micro LED)가 개발되고 있으며, 마이크로 LED는 기존의 LED에 비해 빠른 반응 속도, 낮은 전력, 높은 휘도를 가지고 있어 차세대 디스플레이의 발광 소자로서 각광받고 있다.

[0004] 마이크로 LED 소자 중 플립칩 타입의 LED 소자의 경우에는 단일 소자의 소형화, 경량화 및 고집적화에 유리한 구조일 뿐만 아니라, 디스플레이 장치의 제작에 있어서 발광 효율과 전사 공정의 효율성 등을 향상시킬 수 있어, 마이크로 LED 분야에서 적용되고 있다.

[0005] 다만, 디스플레이 장치의 제조 시에 기판 상에 트랜스퍼 된 마이크로 LED를 기판 상에 접합하는 과정에서 열처리 등에 의해 마이크로 LED가 기 설정된 위치를 벗어날 수 있다. 이러한 마이크로 LED의 변이(Shift)로 인한 불량 이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시는 상술한 바와 같은 문제점을 극복하기 위하여 안출된 것으로서, 마이크로 LED의 위치 정밀도를 향상시킬 수 있는 디스플레이 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 일 측면에 따르는 디스플레이 장치는, 기설정된 간격으로 복수의 패드가 배치된 기판; 상기 복수의 패드 각각에 전기적으로 연결되는 형태로 상기 기판에 실장되는 복수의 마이크로 LED; 및 상기 복수의 패드보다 돌출된 형태로 상기 복수의 패드와 인접하게 형성되는 복수의 돌출 부재;를 포함한다.

[0008] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는, 상기 복수의 패드 각각의 에지 영역에 돌출 형성될 수 있다.

[0009] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는,

[0010] 상기 복수의 패드 각각의 에지 영역의 일부에 돌출 형성 될 수 있다.

[0011] 상기 돌출 부재는, 상기 마이크로 LED의 중앙을 기준으로 상기 패드의 외각 에지 영역에 형성 될 수 있다.

[0012] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는, 상기 복수의 마이크로 LED 각각에 형성된 전극 패드의 측면을 둘러쌀 수 있다.

[0013] 상기 복수의 마이크로 LED에 형성된 전극 패드는 제1 전극 패드 및 제2 전극 패드로 이루어지고, 상기 제1 전극 패드와 상기 제2 전극 패드는 서로 마주하는 면을 제외한 측면이 상기 돌출 부재에 의해 감싸질 수 있다.

[0014] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나의 두께는, 상기 전극 패드의 두께보다 얇게 형성될 수 있다.

[0015] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는, 도전성 물질로 이루어질 수 있다.

[0016] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는, 상기 복수의 패드 각각의 외측면을 둘러싸도록 배치 될 수 있다.

[0017] 상기 복수의 패드는 제1 패드 및 제2 패드로 이루어질 수 있고, 상기 제1 패드와 상기 제2 패드가 마주하는 면을 제외한 외측면에 상기 돌출 부재가 배치 될 수 있다.

[0018] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나의 두께는, 상기 복수의 패드의 두께와 상기 복수의 마이크로 LED 각각에 형성된 전극 패드의 두께의 합보다 얇게 형성 될 수 있다.

[0019] 상기 돌출 부재는, 상기 패드와 일체로 형성 될 수 있다.

- [0020] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는 하나의 마이크로 LED에 연결되는 복수의 패드 사이에 배치 될 수 있다.
- [0021] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는, 절연성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0022] 상기 복수의 돌출 부재 중 적어도 하나는, 상기 복수의 패드의 두께와 상기 복수의 마이크로 LED 각각에 형성된 전극 패드의 두께의 합보다 얇게 형성 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 'II-II'를 따라 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 간략하게 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 LED와 기판을 분해한 분해사시도이다.
- 도 5는 본 개시의 다른 실시예에 따른 기판을 나타내는 사시도이다.
- 도 6은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 기판을 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 간략하게 나타내는 단면도이다.
- 도 8은 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 LED와 기판을 분해한 분해사시도이다.
- 도 9는 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 LED와 기판을 분해한 분해사시도이다.
- 도 10은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 간략하게 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시에 의한 디스플레이 장치의 실시 예들에 대해 상세하게 설명한다.
- [0025] 이하에서 설명되는 실시 예는 본 개시의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 본 개시는 여기서 설명되는 실시 예들과 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 다만, 이하에서 본 개시를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성요소에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명 및 구체적인 도시를 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 개시의 이해를 돕기 위하여 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 치수가 과장되게 도시될 수 있다.
- [0026] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0027] 본 개시의 실시 예들에서 사용되는 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적으로 알려진 의미로 해석될 수 있다.
- [0028] 또한, 본 개시에서 사용한 '위', '아래', '전단', '후단', '상부', '하부', '상단', '하단' 등의 용어는 도면을 기준으로 정의한 것이며, 이 용어에 의해 각 구성요소의 형상 및 위치가 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 이용하여 본 개시에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 'II-II'를 따라 나타낸 단면도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 디스플레이 장치(1)는 기판(100)과, 기판(100)에 기 설정된 간격으로 배치되는 복수의 마이크로 LED(200)를 포함할 수 있다. 마이크로 LED(200)는 기판(100) 상에 배치됨으로써 디스플레이의 발광 모듈을 구성할 수 있다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 기판(100)은 마이크로 LED(200)의 구동을 제어하기 위한 박막 트랜지스터(TFT, 120)를 포함할 수 있다. 박막 트랜지스터(120)는 기판(100) 내에 형성될 수 있다.
- [0033] 기판(100)은 디스플레이 또는 조명을 위해 사용될 수 있는 재질이라면 어느 것이나 가능할 것이다. 특히, 기판

(100)은 별도의 적층구조에 의해 박막 트랜지스터를 구비하거나, 집적 회로 또는 금속 배선을 구비할 수 있다. 또한, 기관(100)은 복수개의 개별적인 기관들이 조합되거나 집합된 기관일 수 있다.

- [0034] 예를 들어 기관(100)은 베이스 기관(111)과 베이스 기관(111) 상에 형성되는 박막 트랜지스터(120)와 박막 트랜지스터(120) 상에 형성된 절연층(119)을 포함할 수 있다.
- [0035] 베이스 기관(111)을 구성할 수 있는 재료로는 질화갈륨, 유리, 사파이어, 퀴츠, 실리콘카바이드와 같은 세라믹 재료, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리에테르설폰, 폴리사이클릭올레핀 또는 폴리이미드 등의 유기 재료 또는 유연한 재료의 기관일 수 있다. 또한, 베이스 기관(111)은 사용 예에 따라 전기적 열적 전도성을 가지거나 전기적 열적 절연성을 가질 수 있다.
- [0036] 박막 트랜지스터(120)의 형성을 위해, 베이스 기관(111)에 버퍼층(113)이 형성될 수 있다. 버퍼층(113)은 베이스 기관(111)의 상부에 평탄면을 제공할 수 있고, 이물 또는 습기가 베이스 기관(111)을 통하여 침투하는 것을 차단할 수 있다.
- [0037] 박막 트랜지스터(120)는 채널층(121), 게이트 전극(123), 드레인 전극(125) 및 소스 전극(127)을 포함할 수 있다.
- [0038] 절연층(119)은 박막 트랜지스터(120) 상에 형성될 수 있다. 절연층(119)은 박막 트랜지스터(120)를 덮도록 형성되어, 박막 트랜지스터(120)로부터 비롯된 단차를 해소할 수 있다.
- [0039] 기관(100) 상에 복수의 패드(131, 133)가 형성될 수 있다. 하나의 마이크로 LED(200)에 연결되는 복수의 패드(131, 133)는 구체적으로 제1 패드(131), 제2 패드(133)로 이루어질 수 있다.
- [0040] 제1 패드(131)는 절연층(119)을 관통하여 박막 트랜지스터(120)의 드레인 전극(125)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 패드(133)는 마이크로 LED(200)에 전기장 형성을 위한 전압을 제1 패드(131)와의 사이에 인가함에 있어, 기준 전압을 제공하는 공통 전극이 될 수 있다.
- [0041] 예를 들어, 복수의 마이크로 LED(200) 각각에 전기적으로 연결되는 제2 패드(133)들은 동일한 기준 공통전압이 인가되도록 전기적으로 서로 연결될 수 있고, 제1 패드(131)들은 개별적으로 마련된 박막 트랜지스터(120)와 각각 연결될 수 있다.
- [0042] 제1 패드(131), 제2 패드(133)는 투명 전극이거나 반사 전극일 수 있다. 반사 전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 중 하나 또는 하나 이상의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 반사막 상에 형성된 투명 또는 반투명 전극을 구비할 수 있다. 투명 또는 반투명 전극층은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)와 같은 전도성 산화물 중 어느 하나 이상을 구비할 수 있다.
- [0043] 기관(100) 상에 마이크로 LED(200)가 배치되며, 후술하는 마이크로 LED(200)의 제1 전극 패드(231), 제2 전극 패드(233)는 각각 제1 패드(131), 제2 패드(133)에 전기적으로 접촉되게 배치될 수 있다.
- [0044] 본 개시의 일 실시예에 따른 복수의 패드(131, 133)는 전기적으로 연결되는 마이크로 LED가 기 설정된 위치에 유지될 수 있도록 마이크로 LED를 고정 지지하는 돌출 부재(300)를 포함할 수 있다.
- [0045] 돌출 부재(300)는 복수의 패드(131, 133)보다 돌출된 형태로 복수의 패드(131, 133)와 인접하게 형성될 수 있다. 돌출 부재(300)의 구체적인 구조에 대해서는 후술한다.
- [0046] 마이크로 LED(200)는 자외선, 적색, 녹색 또는 청색의 파장을 가지는 빛을 방출할 수 있고, 형광 물질을 이용하거나 색을 조합함으로써 백색광도 구현도 가능하다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 발광 모듈은 마이크로 LED(200)로 이루어질 수 있다.
- [0047] 여기서 마이크로는 1 내지 100 μm 의 크기를 가리킬 수 있으나, 본 발명의 실시예들은 이에 제한되지 않고, 그보다 더 크거나 더 작은 크기의 발광 다이오드에도 적용될 수 있다.
- [0048] 마이크로 LED(200)는 제1 반도체층(211), 제2 반도체층(215) 및, 제1 반도체층(211)과 제2 반도체층(215) 사이의 활성층(213)을 포함할 수 있다.
- [0049] 제1 반도체층(211)은 예를 들어, p형 반도체층으로 구현될 수 있다. 제1 반도체층(211)은 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 갖는 반도체 재료, 예를 들어 GaN, AlN, AlGaIn, InGaIn, InN, InAlGaIn,

AlInN 등에서 선택될 수 있으며, Mg, Zn, Ca, Sr, Ba 등의 p형 도펀트가 도핑될 수 있다.

- [0050] 제2 반도체층(215)은 예를 들어, n형 반도체층일 수 있다. 제2 반도체층(215)은 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 갖는 반도체 재료, 예를 들어 GaN, AlN, AlGaIn, InGaIn, InN, InAlGaIn, AlInN 등에서 선택될 수 있으며, Si, Ge, Sn 등의 n형 도펀트가 도핑될 수 있다.
- [0051] 제1 반도체층(211), 제2 반도체층(215)의 도핑 타입은 예시적인 것으로 이에 한하지 않으며, 제1 반도체층(211)이 n형 반도체층이고, 제2 반도체층(215)이 p형 반도체층이 될 수도 있다.
- [0052] 활성층(213)은 전자와 정공이 재결합되는 영역으로, 전자와 정공이 재결합함에 따라 낮은 에너지 준위로 천이하며, 그에 상응하는 파장을 가지는 빛을 생성할 수 있다. 활성층(213)은 예를 들어, $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 가지는 반도체 재료를 포함하여 형성될 수 있으며, 단일 양자 우물 구조 또는 다중 양자 우물 구조(MQW: Multi Quantum Well)로 형성될 수 있다. 또한, 양자선(Quantum wire)구조 또는 양자점(Quantum dot)구조를 포함할 수도 있다.
- [0053] 마이크로 LED(200)는 마이크로 LED(200)의 일측에 배치된 제1 전극 패드(231)와 제2 전극 패드(233)를 포함할 수 있다.
- [0054] 마이크로 LED(200)는 플립형(flip type)으로, 즉, 제1 전극 패드(231)는 제2 전극 패드(233)가 동일 평면 상에 수평적으로 배치될 수 있다.
- [0055] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 디스플레이 장치를 간략하게 나타내는 단면도이고, 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 디스플레이 장치의 LED와 기판을 분해한 분해 사시도이다.
- [0056] 도 3 및 도 4를 참조하면, 기판(100) 상에 마이크로 LED(200)가 배치되며, 마이크로 LED(200)의 제1 전극 패드(231), 제2 전극 패드(233)가 각각 기판(100) 상에 기 설정된 간격으로 배치된 제1 패드(131), 제2 패드(133)에 전기적으로 접촉될 수 있다.
- [0057] 마이크로 LED(200)는 개별적으로 또는 복수 개가 이송 기구에 의해 웨이퍼 상에서 픽업(pick up)되어 기판(100)에 전사된 후 기판(100)에 접합됨으로써 기판(100)에 실장될 수 있다.
- [0058] 기판(100) 상에 전사(transfer)된 마이크로 LED(200)를 기판(100)에 접합하는 과정에서 마이크로 LED(200)에 열과 압력이 가해질 수 있다. 전사 과정에서 마이크로 LED(200)가 전극 패드(231, 233)를 패드(131, 133)에 대응되도록 위치하더라도 접합 과정의 열압착에 의해 마이크로 LED(200)가 전사된 위치에서 벗어날 수 있다. 즉, 마이크로 LED(200)의 기 설정된 위치에 변이(shift)가 생길 수 있다.
- [0059] 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(1)는 마이크로 LED(200)의 접합 과정에서 마이크로 LED(200)가 고정된 위치에서 이동하지 않도록 가이드하는 돌출 부재(300)를 포함할 수 있다.
- [0060] 돌출 부재(300)는 제1 패드(131) 및 제2 패드(133) 상에 돌출 형성될 수 있다.
- [0061] 돌출 부재(300)는 제1 패드(131)의 에지 영역의 일부에 돌출 형성될 수 있다. 돌출 부재(300)는 제1 패드(131) 상에 제1 패드(131)와 제2 패드(133)가 마주하는 에지 영역을 제외한 나머지 에지 영역에 형성될 수 있다. 돌출 부재(300)는 제1 패드(131) 상에 제1 패드(131)의 에지 영역을 ‘ㄷ’ 자로 감싸도록 형성될 수 있다.
- [0062] 제2 패드(133)도 제1 패드(131)와 마찬가지로, 제2 패드(133)의 상면 에지 영역의 일부에 돌출 형성된 돌출 부재(300)를 포함할 수 있다. 돌출 부재(300)는 제1 패드(131)와 마주하는 에지 영역을 제외한 제2 패드(133)의 나머지 에지 영역에 형성될 수 있다.
- [0063] 돌출 부재(300)는 마이크로 LED(200)의 접합 과정에서 마이크로 LED(200)가 패드(131, 133)의 에지 영역으로 위치 이동하지 않도록 가이드할 수 있다.
- [0064] 마이크로 LED(200)의 제1 전극 패드(231)는 제1 패드(131) 상에 배치되어 제1 패드(131)와 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 제1 전극 패드(231)는 돌출 부재(300)에 둘러싸인 공간에 수용되도록 배치될 수 있다.
- [0065] 돌출 부재(300)는 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 돌출 부재(300)는 복수의 패드(131, 133)와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어 돌출 부재(300)는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 중 하나 또는 하나 이상의 화합물 또는 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)와 같은 전도성 산화물 중 어느 하나 이상을 구비할

수 있다. 이에 따라, 돌출 부재(300)는 제1 전극 패드(231)와 제1 패드(131)가 전기적으로 접촉되도록 할 수 있다.

[0066] 제1 전극 패드(231)는 외측면이 돌출 부재(300)에 의해 둘러싸이도록 제1 패드(131) 상에 배치될 수 있다. 돌출 부재(300)는 제1 전극 패드(231)의 제2 전극 패드(233)와 마주하는 제1 측면(131a)을 제외한 제2 측면(131b), 제3 측면(131c), 제4 측면(131d)을 둘러싸도록 형성될 수 있다.

[0067] 제1 전극 패드(231)와 제1 패드(131)의 전기적 접촉이 가능하도록 돌출 부재(300)의 두께(H1)는 제1 전극 패드(231)의 두께(He)보다 얇게 형성될 수 있다. 이러한 돌출 부재(300)에 의해 제1 전극 패드(231)의 외측면은 돌출 부재(300)에 의해 둘러싸일 수 있다.

[0068] 또한, 제1 전극 패드(231)는 외측면의 일부 영역만이 돌출 부재(300)에 의해 둘러싸일 수 있다. 제1 패드(131) 상에 형성된 돌출 부재(300)는 마이크로 LED(200)가 이동하지 않도록 지지하기 위한 것으로, 제1 전극 패드(231)의 일측면의 일부만을 지지하도록 형성될 수 있다.

[0069] 제1 전극 패드(231)가 제1 패드(131)와 전기적으로 연결되는 것과 마찬가지로, 마이크로 LED(200)의 제2 전극 패드(233)는 제2 패드(133) 상에 배치되어 제2 패드(133)와 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 제2 전극 패드(233)는 돌출 부재(300)에 둘러싸인 공간에 수용되도록 배치될 수 있다. 제2 전극 패드(233)와 제2 패드(133)의 배치 구조는 제1 전극 패드(231)와 제1 패드(131)의 배치 구조와 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.

[0070] 도 5는 본 개시의 다른 실시예에 따른 기판을 나타내는 사시도이다.

[0071] 도 5를 참조하면, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치는 도 3에서 설명한 디스플레이 장치(1)와 대부분의 구성이 동일하며 다만, 돌출 부재(310)가 패드(131, 133)의 측면에 인접하게 형성되는 구조에 차이가 있다. 따라서, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 기판(101)은 도 3에서 설명한 기판(100)과 동일하게 중복되는 구성은 구체적인 설명을 생략하고, 차이가 있는 돌출 부재(310)의 배치 구조를 주로 설명한다.

[0072] 돌출 부재(310)는 기판(101) 상에 배치되며, 제1 패드(131)의 외측면 일부를 둘러싸도록 배치될 수 있다.

[0073] 돌출 부재(310)는 제1 패드(131)의 외측면에 인접하게 형성될 수 있다. 돌출 부재(310)는 제1 패드(131)의 제2 패드(133)와 마주하는 제1 측면(131a)을 제외한 제2 측면(131b), 제3 측면(131c), 제4 측면(131d)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 즉, 돌출 부재(310)는 제1 패드(131)를 ‘ㄷ’ 자로 감싸도록 형성될 수 있다.

[0074] 제2 패드(133)도 제1 패드(131)와 마찬가지로, 제2 패드(133)의 외측면 일부를 둘러싸도록 형성될 수 있다. 제2 패드(133)는 제1 패드(131)와 구조가 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.

[0075] 돌출 부재(310)의 두께(H2)는 제1 패드(131)의 두께(Hp)와 제1 전극 패드(231)의 두께(He)의 합보다 얇게 형성될 수 있다. 이러한 돌출 부재(300)에 의해 제1 전극 패드(231)의 외측면은 돌출 부재(300)에 의해 둘러싸일 수 있다.

[0076] 마이크로 LED(200)의 제1 전극 패드(231)는 돌출 부재(300)에 둘러싸인 공간에 수용되어 제1 패드(131)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0077] 도 6은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 기판을 나타내는 사시도이다.

[0078] 도 6을 참조하면, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치는 도 3에서 설명한 디스플레이 장치와 대부분의 구성이 동일하며 다만, 돌출 부재(320)가 제1 패드(131) 및 제2 패드(133)의 에지 영역 전체에 돌출 형성되는 구조에 차이가 있다. 따라서, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 기판(102)은 도 3에서 설명한 기판(100)과 동일하게 중복되는 구성은 구체적인 설명을 생략하고, 차이가 있는 돌출 부재(320)의 배치 구조를 주로 설명한다.

[0079] 돌출 부재(320)는 제1 패드(131) 및 제2 패드(133) 상에 돌출 형성될 수 있고, 돌출 부재(320)는 제1 패드(131)의 에지 영역의 전부에 형성될 수 있다.

[0080] 제2 패드(133)도 제1 패드(131)와 마찬가지로, 제2 패드(133)의 에지 영역 전부를 둘러싸도록 형성될 수 있다. 제2 패드(133)는 제1 패드(131)와 구조가 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.

[0081] 마이크로 LED(200)의 제1 전극 패드(231)는 돌출 부재(320)에 의해 둘러싸인 공간에 수용되어 제1 패드(131)와 전기적으로 연결될 수 있다. 돌출 부재(320)의 두께는 제1 패드(131)의 두께(Hp)와 제1 전극 패드(231)의 두께

(He)의 합보다 얇게 형성될 수 있다.

- [0082] 또한, 돌출 부재(320)는 기판(102) 상에 배치되며, 제1 패드(131)의 외측면 전부를 둘러싸도록 제1 패드(131)에 인접하게 배치될 수 있다.
- [0083] 제2 패드(133)도 제1 패드(131)와 마찬가지로, 제2 패드(133)의 외측면 전부를 둘러싸도록 형성될 수 있다. 제2 패드(133)는 제1 패드(131)와 구조가 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0084] 돌출 부재(320)의 두께는 제1 패드(131)의 두께(Hp)와 제1 전극 패드(231)의 두께(He)의 합보다 얇게 형성될 수 있다.
- [0085] 도 7은 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 간략하게 나타내는 단면도이고, 도 8은 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 LED와 기판을 분해한 분해사시도이다.
- [0086] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치는 도 3에서 설명한 디스플레이 장치(1)와 대부분의 구성이 동일하며 다만, 돌출 부재(330)가 마이크로 LED(200)의 제1 패드(131) 및 제2 패드(133) 사이에 배치되는 구조에 차이가 있다. 따라서, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치는 도 3에서 설명한 기판(100)과 동일하게 중복되는 구성은 구체적인 설명을 생략하고, 차이가 있는 돌출 부재(330)의 배치 구조를 주로 설명한다.
- [0087] 돌출 부재(330)는 기판(103)과 마이크로 LED(200)가 연결되는 복수의 패드 사이에 배치될 수 있다.
- [0088] 구체적으로, 돌출 부재(330)는 기판(103) 상에 돌출 형성될 수 있다. 돌출 부재(330)는 하나의 마이크로 LED(200)에 연결되는 제1 패드(131) 및 제2 패드(133) 사이에 배치될 수 있다.
- [0089] 돌출 부재(330)는 기판(103)에 형성된 제1 패드(131) 및 제2 패드(133) 사이에 배치되어 마이크로 LED(200)가 제1 패드(131) 및 제2 패드(133)에 대응되는 위치에 유지되도록 할 수 있다. 돌출 부재(330)는 마이크로 LED(200)의 접합 과정에서 마이크로 LED(200)가 기 설정된 위치에서 이동하지 않도록 가이드할 수 있다.
- [0090] 돌출 부재(330)는 단면이 사각형인 것으로 도시하였으나, 이에 한정하지 않고, 기판(103)으로부터 멀어질수록 각도가 작아지며 단면이 사다리꼴형을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0091] 돌출 부재(330)는 절연성 물질로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 돌출 부재(330)는 제1 패드(131)와 제2 패드(133) 사이를 절연할 수 있다. 돌출 부재(330)는 기판(103)의 제1 패드(131)와 제2 패드(133)를 쇼트된 상태로 유지할 수 있다.
- [0092] 돌출 부재(330)의 두께(H3)는 제1 패드(131)의 두께(Hp)와 제1 전극 패드(231)의 두께(He)의 합보다 얇게 형성될 수 있다. 제1 전극 패드(231)와 제1 패드(131)의 내측면은 돌출 부재(330)에 의해 둘러싸일 수 있다.
- [0093] 또한, 제1 전극 패드(231)는 내측면이 돌출 부재(330)에 의해 둘러싸일 수 있다. 제1 전극 패드(231)와 마찬가지로, 제2 전극 패드(233)도 내측면이 돌출 부재(330)에 의해 둘러싸일 수 있다. 기판(103) 상에 형성된 돌출 부재(330)는 마이크로 LED(200)가 이동하지 않도록 지지하기 위한 것으로, 제1 전극 패드(231)의 내측면과 제2 전극 패드(233)의 내측면을 지지하도록 형성될 수 있다.
- [0094] 제2 전극 패드(233)와 제2 패드(133)의 배치 구조는 제1 전극 패드(231)와 제1 패드(131)의 배치 구조와 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0095] 도 9는 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 LED와 기판을 분해한 분해사시도이다.
- [0096] 도 9를 참조하면, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치는 도 8에서 설명한 디스플레이 장치와 대부분의 구성이 동일하며 다만, 돌출 부재(340)가 마이크로 LED(200)의 하측면으로부터 돌출 형성된 구조에 차이가 있다. 따라서, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치는 도 3에서 설명한 기판(104)과 동일하게 중복되는 구성은 구체적인 설명을 생략하고, 차이가 있는 돌출 부재(340)의 배치 구조를 주로 설명한다.
- [0097] 돌출 부재(340)는 마이크로 LED(200)에 형성될 수 있다. 구체적으로, 돌출 부재(340)는 마이크로 LED(200)의 하측면에 돌출 형성될 수 있다. 돌출 부재(340)는 기판(104)에 연결되는 제1 전극 패드(231) 및 제2 전극 패드(233) 사이에 배치될 수 있다.
- [0098] 돌출 부재(340)는 마이크로 LED(200)에 형성된 제1 전극 패드(231) 및 제2 전극 패드(233) 사이에 배치되어 마이크로 LED(200)가 제1 패드(131) 및 제2 패드(133)에 대응되는 위치에 유지되도록 할 수 있다. 돌출 부재(340)는 마이크로 LED(200)의 접합 과정에서 마이크로 LED(200)가 기 설정된 위치에서 이동하지 않도록 가이드할

수 있다.

- [0099] 돌출 부재(340)는 단면이 사각형인 것으로 도시하였으나, 이에 한정하지 않고, 기관(104)으로부터 멀어질수록 각도가 작아지며 단면이 사다리꼴형을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0100] 돌출 부재(340)는 절연성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0101] 또한, 제1 패드(131)는 내측면이 돌출 부재(340)에 의해 둘러싸일 수 있다. 제1 패드(131)와 마찬가지로, 제2 패드(133)도 내측면이 돌출 부재(340)에 의해 둘러싸일 수 있다. 마이크로 LED(200) 상에 형성된 돌출 부재(340)는 제1 패드(131)의 내측면과 제2 패드(133)의 내측면을 지지할 수 있다. 제2 전극 패드(233)와 제2 패드(133)의 배치 구조는 제1 전극 패드(231)와 제1 패드(131)의 배치 구조와 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0102] 도 10은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 간략하게 나타내는 단면도이다.
- [0103] 도 10을 참조하면, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치는 도 3에서 설명한 디스플레이 장치와 대부분의 구성이 동일하며 다만, 돌출 부재가 제1 패드(131) 및 제2 패드(133) 상에 배치될 뿐만 아니라, 마이크로 LED(200)의 연결 영역 사이에 배치된 점에서 차이가 있다.
- [0104] 돌출 부재는 제1 패드(131) 및 제2 패드(133) 각각의 에지 영역의 일부에 돌출 형성된 제1 돌출 부재(300)와 마이크로 LED(200)의 연결 영역 사이에 형성된 제2 돌출 부재(330)를 포함할 수 있다.
- [0105] 기관(100) 상에 전사(transfer)된 마이크로 LED(200)는 제1 돌출 부재(300) 및 제2 돌출 부재(330)에 의해 기관(100)에 접합하는 과정에서 발생할 수 있는 위치 이동을 방지하거나 최소화할 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는 제1 돌출 부재(300) 및 제2 돌출 부재(330)를 포함하여 마이크로 LED(200)를 효과적으로 고정된 위치에서 이동하지 않도록 가이드할 수 있다.
- [0106] 상기에서 본 개시는 예시적인 방법으로 설명되었다. 여기서 사용된 용어들은 설명을 위한 것이며, 한정적 의미로 이해되어서는 안 될 것이다. 상기 내용에 따라 본 개시의 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서 따로 부가 언급하지 않는 한 본 개시는 청구범위의 범주 내에서 자유로이 실시될 수 있을 것이다.

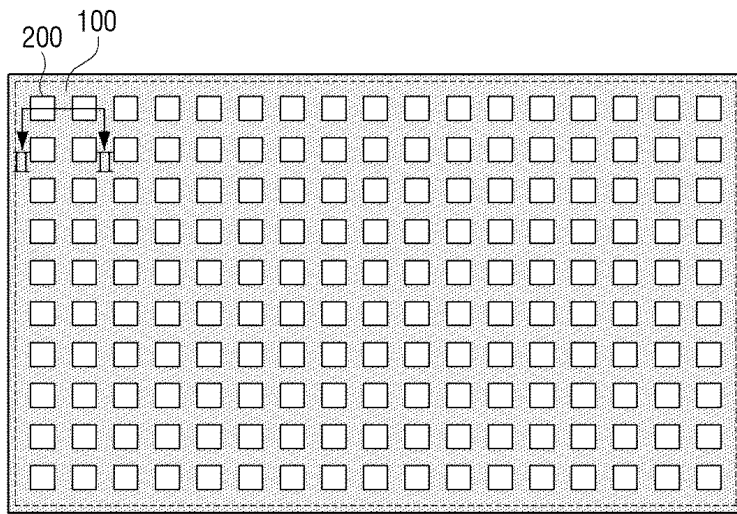
부호의 설명

- [0107] 1: 디스플레이 장치 100: 기관
- 111: 베이스 기관 120: 박막 트랜지스터
- 131: 제1 패드 133: 제2 패드
- 200: 마이크로 LED 231: 제1 전극 패드
- 233: 제2 전극 패드

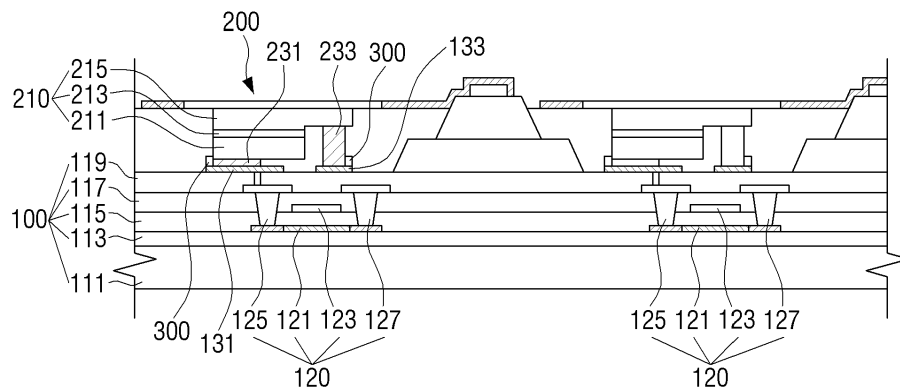
도면

도면1

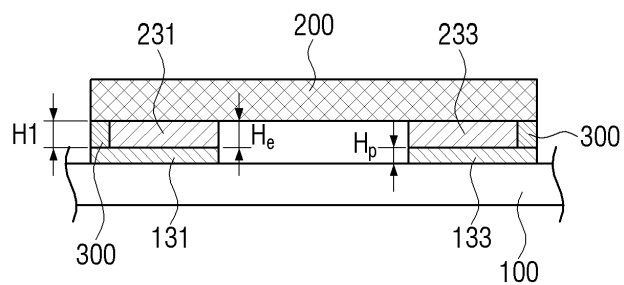
1



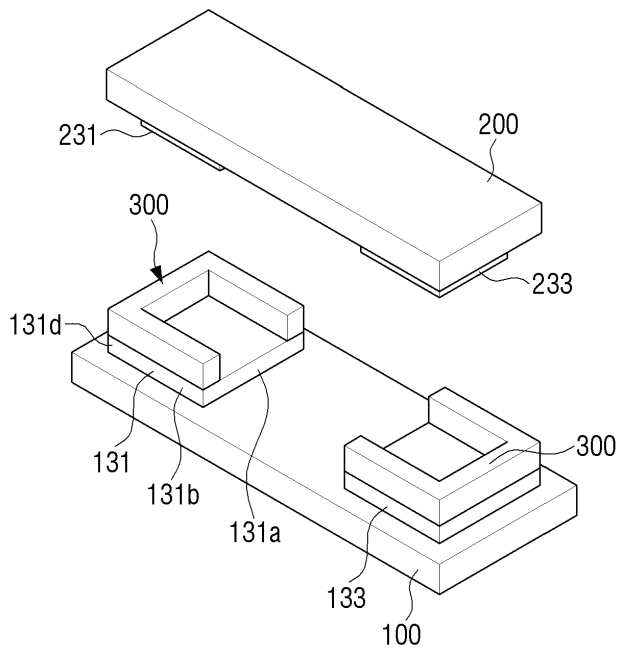
도면2



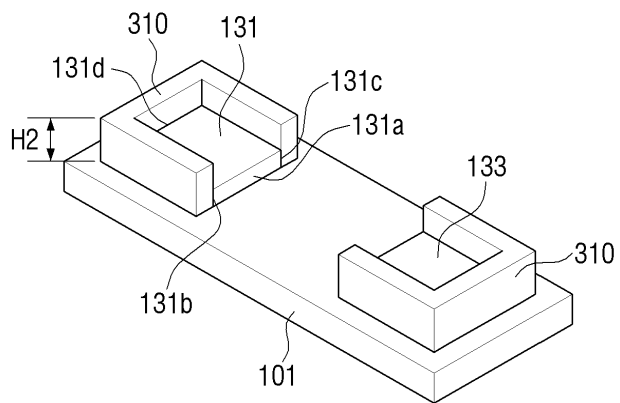
도면3



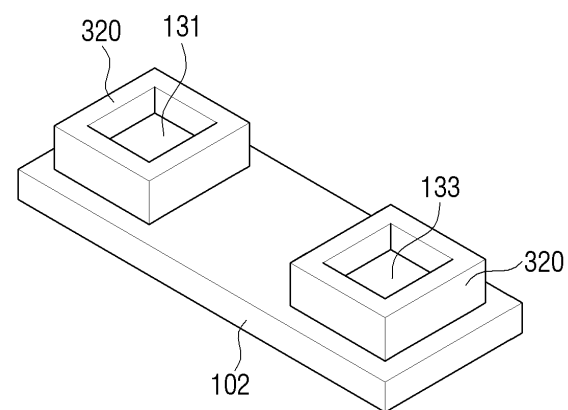
도면4



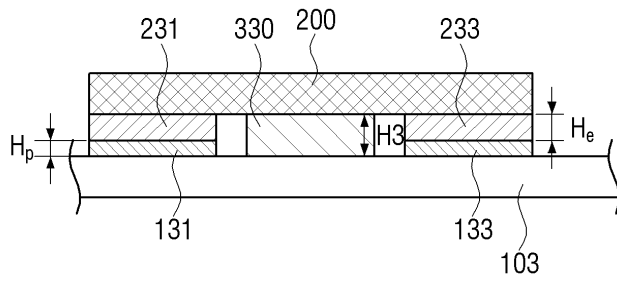
도면5



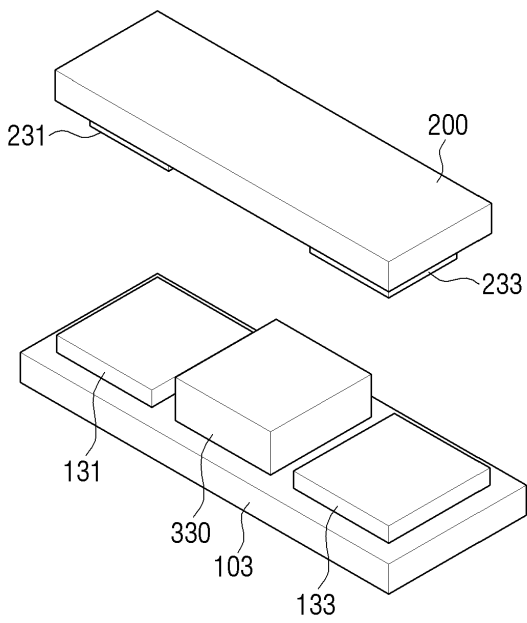
도면6



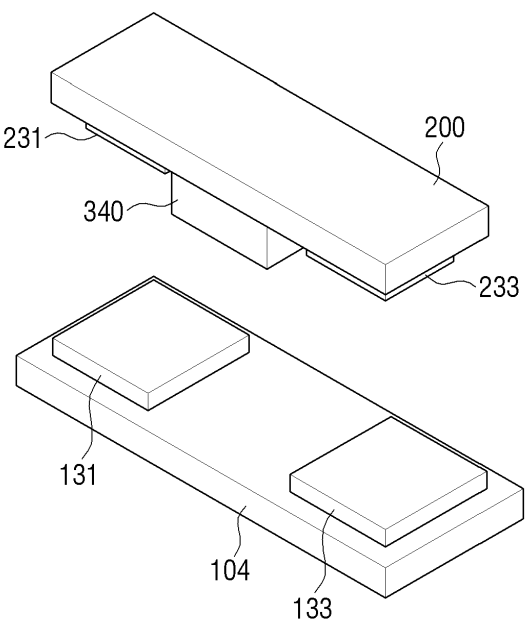
도면7



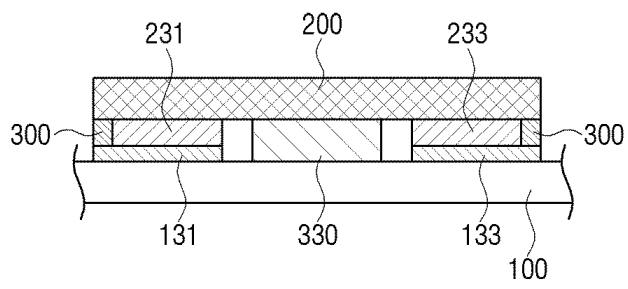
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	KR1020200052044A	公开(公告)日	2020-05-14
申请号	KR1020180135136	申请日	2018-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	박도영 김은혜 박상무 오민섭 이윤석		
发明人	박도영 김은혜 박상무 오민섭 이윤석		
IPC分类号	H01L25/075 H01L23/00 H01L33/38 H01L33/48		
CPC分类号	H01L25/0753 H01L24/06 H01L33/38 H01L33/48 H01L25/167 H01L33/62 H01L33/06 H01L33/32		
代理人(译)	정홍식 Gimtaeheon		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置包括：基板，其中布置有多个焊盘；多个微型LED，其中，多个微型LED中的每个微型LED电连接到多个焊盘中的各个焊盘组，并安装在其上。基板；和多个突起构件，其中，多个突起构件中的每个突起构件从基板突出，并且形成为与多个焊盘中的各个焊盘相邻。

