



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0054747
(43) 공개일자 2020년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/15 (2006.01) H01L 23/62 (2006.01)

H01L 33/36 (2010.01) H01L 33/50 (2010.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/156 (2013.01)

H01L 23/62 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0138435

(22) 출원일자 2018년11월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

정창규

경기도 수원시 영통구 영통로 498, 145동 604호(영통동, 황골마을주공1단지아파트)

이창준

경기도 광명시 신촌로 49, 101동 802호(소하동, 신촌휴먼시아1단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정홍식, 김태현

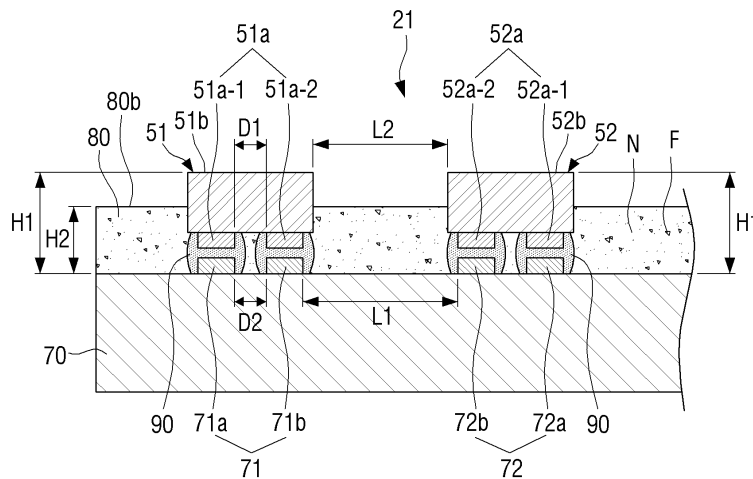
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이 모듈, 이를 포함하는 디스플레이 장치 및 디스플레이 모듈 제조방법

(57) 요약

디스플레이 모듈 제조방법이 개시된다. 디스플레이 모듈 제조방법은, 기판 상에 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층을 형성하는 단계, 일면에 기 설정된 간격으로 제1 및 제2 전극 패드가 각각 형성된 복수의 마이크로 LED를 제1 및 제2 전극 패드 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 접속 패드가 형성된 기판 상에 배치하는 단계, 복수의 마이크로 LED를 열 압착하는 단계 및 복수의 마이크로 LED와 기판 중 적어도 한 곳에 배치된 복수의 솔더링 부재를 통해, 복수의 마이크로 LED와 기판 사이를 전기적으로 연결시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 33/36 (2013.01)

H01L 33/50 (2013.01)

(72) 발명자

장경운

서울특별시 동작구 동작대로39길 22, 105동 1401호(동작동, 이수힐스테이트)

허균

경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 27, 901동 1306호(영통동, 벽적골9단지 주공아파트)

문영준

경기도 화성시 동탄반석로 96, 405동 2401호(반송동, 솔빛마을경남아너스빌아파트)

조광래

경기도 화성시 동탄순환대로22길 45, 1204동 1604호(청계동, 동탄2신도시 호반베르디움 더클래스)

홍순민

서울특별시 강남구 도곡로 320, 105동 1202호(도곡동, 래미안도곡카운티)

황대석

경기도 수원시 영통구 영통로 111, 305동 601호(매포동, 엘지동수원자이아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층을 형성하는 단계;

일면에 기 설정된 간격으로 제1 및 제2 전극 패드가 각각 형성된 복수의 마이크로 LED를 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 접속 패드가 형성된 상기 기판 상에 배치하는 단계;

상기 복수의 마이크로 LED를 열 압착하는 단계; 및

상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판 중 적어도 한 곳에 배치된 복수의 솔더링 부재를 통해, 상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판 사이를 전기적으로 연결시키는 단계;를 포함하는 디스플레이 모듈 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 전극 패드 각각에 상기 복수의 솔더링 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 디스플레이 모듈 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 솔더링 부재는 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각과 상기 복수의 접속 패드 각각 사이에 배치되는 디스플레이 모듈 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층은 상기 복수의 솔더링 부재 사이를 채우는 디스플레이 모듈 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 비도전성 층을 형성하기 전에, 상기 복수의 접속 패드 각각에 상기 솔더링 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 디스플레이 모듈 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층은 상기 복수의 마이크로 LED를 열 압착함과 동시에 경화되는 디스플레이 모듈 제조방법.

청구항 7

기판;

광을 조사하는 복수의 마이크로 LED;

상기 기판과 상기 복수의 마이크로 LED사이에 각각 배치되어, 상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판을 전기적으로 연결시키는 복수의 솔더링 부재; 및

상기 기판 상에 형성되어 상기 복수의 솔더링 부재 사이의 간격을 채우는 비도전성 층(non-conductive layer);

을 포함하는 디스플레이 모듈.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 비도전성 층은 상기 복수의 마이크로 LED의 일부를 감싸도록 배치된 디스플레이 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수의 마이크로 LED 각각은, 일면에 기 설정된 간격으로 배치된 제1 및 제2 전극 패드를 포함하고,

상기 기판은 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 접속 패드를 포함하며,

상기 복수의 솔더링 부재 각각은, 상기 제1 및 제2 전극 패드와 상기 복수의 접속 패드 사이에 배치된 디스플레이 모듈.

청구항 10

제9항에 있어서,

적어도 하나의 마이크로 LED의 상기 제1 전극 패드와 상기 제2 전극 패드는 $20\mu\text{m}$ 이하의 간격을 갖는 디스플레이 모듈.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 비도전성 층의 상부면은 상기 복수의 마이크로 LED의 상부면 보다 낮게 배치되는 디스플레이 모듈.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 복수의 마이크로 LED는,

적색광을 방출하는 제1 마이크로 LED;

녹색광을 방출하는 제2 마이크로 LED; 및

청색광을 방출하는 제3 마이크로 LED;를 포함하는 디스플레이 모듈.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 마이크로 LED는 상기 기판 상에 순차적으로 배치되는 디스플레이 모듈.

청구항 14

복수의 디스플레이 모듈;

상기 복수의 디스플레이 모듈이 동일 평면상에 평행하게 배치되도록 지지하는 배열 플레이트;

상기 복수의 디스플레이 모듈 및 상기 배열 플레이트를 고정하는 하우징;을 포함하고,

상기 복수의 디스플레이 모듈 각각은,

기판;

상기 기판 상에 배치되고 광을 조사하는 복수의 마이크로 LED;

상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판 사이에 각각 배치되어, 상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판을 전기적으로 연결시키는 복수의 솔더링 부재; 및

상기 기판 상에 형성되어 상기 복수의 솔더링 부재 사이의 간격을 채우는 비도전성 층(non-conductive layer);
을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 비도전성 층은 상기 복수의 마이크로 LED의 일부를 감싸도록 배치된 디스플레이 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 비도전성 층은 상기 복수의 디스플레이 모듈 사이의 간격을 채우는 디스플레이 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 복수의 디스플레이 모듈 각각의 상부에 형성되는 비도전성 층은 일체로 형성되는 디스플레이 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 복수의 마이크로 LED 각각은, 일면에 기 설정된 간격으로 배치된 제1 및 제2 전극 패드를 포함하고,

상기 기판은 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 접속 패드를 포함하며,

상기 복수의 솔더링 부재 각각은, 상기 제1 및 제2 전극 패드와 상기 복수의 접속 패드 사이에 배치된 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 목적은 제조 공정이 단순화된 디스플레이 모듈, 이를 포함하는 디스플레이 장치 및 디스플레이 모듈 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 마이크로 LED는 컬러 필터 및 백 라이트 없이 스스로 빛을 내는 초소형 무기 발광물질이다. 구체적으로, 마이크로 LED는 일반 발광 다이오드(LED) 칩 보다 길이가 10분의 1, 면적은 100분의 1 정도이며, 가로, 세로 및 높이가 10 ~ 100 마이크로미터(μm) 크기의 초소형 LED를 지칭할 수 있다.

[0003] 마이크로 LED는 마이크로 LED의 구동 및 동작의 제어를 위해서, 타겟 기판과 전기적으로 연결되어야 하며, 기 설정된 위치에서 작동하기 위해 타겟기판 상에 물리적으로도 고정되어야 한다.

[0004] 이 때, 마이크로 LED는 타겟기판과 금속 접합(예, 납땜 방식) 방식을 통해 타겟기판과 전기적 및 물리적으로 연결될 수 있으나, 마이크로 LED는 극히 미세한 크기로 인해 마이크로 LED 각각에 형성된 인접한 솔더(solder) 간의 쇼트(short)가 발생하거나 마이크로 LED와 타겟기판 사이의 접촉이 안정적이지 않은 문제점이 있었다.

[0005] 또한, 납땜 방식에 있어서, 마이크로 LED와 타겟기판 사이에 플럭스(flux)를 이용하여 솔더의 산화를 방지하더라도 플럭스(flux)를 제거하는 별도의 공정이 추가로 요구되었다. 아울러, 솔더 사이의 쇼트를 방지하기 위해서는, 마이크로 LED와 타겟기판 사이에 수지성 재료인 언더필(under-fill), 사이드필(side-fill)을 채우는 별도의 공정이 더 필요하였다.

[0006] 다만, 이러한 추가적인 공정을 통해서도, 마이크로 LED는 미세한 크기로 인해, 솔더 사이에 갇힌 플럭스(flux)가 잘 제거되지 않거나, 마이크로 LED 사이 및 마이크로 LED의 복수의 전극 패드 사이에 언더필(under-fill)이 채워지지 않는 발생하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

- [0007] 본 개시의 목적은 제조 공정이 단순화된 디스플레이 모듈, 이를 포함하는 디스플레이 장치 및 디스플레이 모듈 제조방법에 관한 것이다.
- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시는 기판 상에 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층을 형성하는 단계, 일면에 기 설정된 간격으로 제1 및 제2 전극 패드가 각각 형성된 복수의 마이크로 LED를 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 접속 패드가 형성된 상기 기판 상에 배치하는 단계, 상기 복수의 마이크로 LED를 열 압착하는 단계 및 상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판 중 적어도 한 곳에 배치된 복수의 솔더링 부재를 통해, 상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판 사이를 전기적으로 연결시키는 단계를 포함하는 디스플레이 모듈 제조방법을 제공한다.
- [0009] 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각에 상기 복수의 솔더링 부재를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 복수의 솔더링 부재는 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각과 상기 복수의 접속 패드 각각 사이에 배치될 수 있다.
- [0011] 상기 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층은 상기 복수의 솔더링 부재 사이를 채울 수 있다.
- [0012] 상기 비도전성 층을 형성하기 전에, 상기 복수의 접속 패드 각각에 상기 솔더링 부재를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층은 상기 복수의 마이크로 LED를 열 압착함과 동시에 경화될 수 있다.
- [0014] 아울러, 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시는, 기판, 광을 조사하는 복수의 마이크로 LED, 상기 기판과 상기 복수의 마이크로 LED사이에 각각 배치되어, 상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판을 전기적으로 연결시키는 복수의 솔더링 부재 및 상기 기판 상에 형성되어 상기 복수의 솔더링 부재 사이의 간격을 채우는 비도전성 층(non-conductive layer)을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 비도전성 층은 상기 복수의 마이크로 LED의 일부를 감싸도록 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 복수의 마이크로 LED 각각은, 일면에 기 설정된 간격으로 배치된 제1 및 제2 전극 패드를 포함하고, 상기 기판은 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 접속 패드를 포함하며, 상기 복수의 솔더링 부재 각각은, 상기 제1 및 제2 전극 패드와 상기 복수의 접속 패드 사이에 배치될 수 있다.
- [0017] 적어도 하나의 마이크로 LED의 상기 제1 전극 패드와 상기 제2 전극 패드는 20 μ m 이하의 간격을 가질 수 있다.
- [0018] 상기 비도전성 층의 상부면은 상기 복수의 마이크로 LED의 상부면 보다 낮게 배치될 수 있다.
- [0019] 상기 복수의 마이크로 LED는, 적색광을 방출하는 제1 마이크로 LED, 녹색광을 방출하는 제2 마이크로 LED 및 청색광을 방출하는 제3 마이크로 LED를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 내지 제3 마이크로 LED는 상기 기판 상에 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시는, 복수의 디스플레이 모듈, 상기 복수의 디스플레이 모듈이 동일 평면상에 평행하게 배치되도록 지지하는 배열 플레이트, 상기 복수의 디스플레이 모듈 및 상기 배열 플레이트를 고정하는 하우징을 포함하고, 상기 복수의 디스플레이 모듈 각각은, 기판, 상기 기판 상에 배치되고 광을 조사하는 복수의 마이크로 LED, 상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판 사이에 각각 배치되어, 상기 복수의 마이크로 LED와 상기 기판을 전기적으로 연결시키는 복수의 솔더링 부재 및 플럭싱(fluxing) 재질을 포함하고, 상기 기판 상에 형성되어 상기 복수의 솔더링 부재 사이의 간격을 채우는 비도전성 층(non-conductive layer)을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 비도전성 층은 상기 복수의 마이크로 LED의 일부를 감싸도록 배치될 수 있다.
- [0023] 상기 비도전성 층은 상기 복수의 디스플레이 모듈 사이의 간격을 채울 수 있다.
- [0024] 상기 복수의 디스플레이 모듈 각각의 상부에 형성되는 비도전성 층은 일체로 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 복수의 마이크로 LED 각각은, 일면에 기 설정된 간격으로 배치된 제1 및 제2 전극 패드를 포함하고, 상기 기판은 상기 제1 및 제2 전극 패드 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 접속 패드를 포함하며, 상기 복수의 솔더링 부재 각각은, 상기 제1 및 제2 전극 패드와 상기 복수의 접속 패드 사이에 배치될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 나타낸 분해사시도이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 모듈을 나타낸 상면도이다.
- 도 3은 디스플레이 모듈의 동작을 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 도 2의 A-A선을 따라 나타낸 단면도이다.
- 도 5a는 복수의 디스플레이 모듈이 배치된 상태를 나타낸 상면도이다.
- 도 5b는 본 개시의 일 실시예에 따른 비도전성 층이 형성된 복수의 디스플레이 모듈을 나타낸 상면도이다.
- 도 6은 도 5b의 B-B선을 따라 나타낸 단면도이다.
- 도 7 내지 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 모듈 제조 과정을 나타낸 개략 단면도이다.
- 도 11 및 도 12는 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 모듈 제조 과정을 나타낸 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 개시의 구성 및 효과를 충분히 이해하기 위하여, 첨부한 도면을 참조하여 본 개시의 바람직한 실시예들을 설명한다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 여러 가지 형태로 구현될 수 있고 다양한 변경을 가할 수 있다. 단지, 본 실시예들에 대한 설명은 본 개시의 개시가 완전하도록 하며, 본 개시가 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다. 첨부된 도면에서 구성 요소들은 설명의 편의를 위하여 그 크기를 실제보다 확대하여 도시한 것이며, 각 구성 요소의 비율은 과장되거나 축소될 수 있다.
- [0028] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "상에" 있다거나 "접하여" 있다고 기재된 경우, 다른 구성 요소에 상에 직접 맞닿아 있거나 또는 연결되어 있을 수 있지만, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재할 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "바로 상에" 있다거나 "직접 접하여" 있다고 기재된 경우에는, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 예를 들면, "∼사이에"와 "직접 ∼사이에" 등도 마찬가지로 해석될 수 있다.
- [0029] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 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.
- [0030] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 표현하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. "포함한다" 또는 "가진다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하기 위한 것으로, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들이 부가될 수 있는 것으로 해석될 수 있다.
- [0031] 본 개시의 실시예들에서 사용되는 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적으로 알려진 의미로 해석될 수 있다.
- [0032] 이하에서는, 도 1을 참조하여, 본 개시에 따른 디스플레이 장치(1)의 구조에 대해 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(1)의 분해 사시도이다.
- [0034] 이하에서 설명하는 디스플레이 장치(1)는 외부로부터 수신되는 영상 신호를 처리하고, 처리된 영상을 시각적으로 표시할 수 있는 장치로서, 텔레비전, 모니터, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 통신장치 등 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 영상을 시각적으로 표시하는 장치라면 그 형태가 한정되지 않는다.
- [0035] 도 1에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(1)는 보호 플레이트(10), 복수의 디스플레이 모듈(20), 배열 플레이트(30) 및 하우징(40)을 포함할 수 있다.
- [0036] 보호 플레이트(10)는 디스플레이 장치(1)의 전면(Y축 방향)에 배치되며, 보호 플레이트(10)의 후방에 배치되는 복수의 디스플레이 모듈(20)을 외부로부터 보호할 수 있다.

- [0037] 보호 플레이트(10)는 얇은 두께로 형성된 유리 재질로 구성될 수 있으며 필요에 따라 다양한 재질로 구성될 수 있다.
- [0038] 복수의 디스플레이 모듈(20)은 외부로부터 입력되는 영상 신호에 따라 영상을 전방(Y 축 방향)으로 표시하도록 광을 구현할 수 있다.
- [0039] 아울러, 복수의 디스플레이 모듈(20)은 모듈로 제조된 각각의 디스플레이 모듈(20)이 구현하고자 하는 디스플레이의 크기에 맞게 배열되어 디스플레이 화면을 구성할 수 있다.
- [0040] 예를 들어, 제1 내지 제2 디스플레이 모듈(21, 22)이 가로 방향(X축 방향)으로 나란히 배치될 경우, 디스플레이 화면은 세로 방향(Z 축 방향)보다 가로 방향(X축 방향)이 더 길게 구현될 수 있다.
- [0041] 또한, 제1 내지 제3 디스플레이 모듈(21, 23)이 세로 방향(Z축 방향)으로 나란히 배치될 경우, 디스플레이 화면은 가로 방향(X축 방향)보다 세로 방향(Z축 방향)이 더 길게 구현될 수 있다.
- [0042] 따라서, 복수의 디스플레이 모듈(20)을 배열하는 개수, 형태에 따라 다양한 크기, 형태의 디스플레이 화면을 구현할 수 있다.
- [0043] 디스플레이 모듈(20)의 구체적인 설명은 도 2 및 도 3을 통해 후술한다.
- [0044] 배열 플레이트(30)는 복수의 디스플레이 모듈(20)이 배치될 수 있는 판이며, 복수의 디스플레이 모듈(20)의 후면에 배치된다. 배열 플레이트(30)는 평편한 판으로 형성될 수 있으며, 복수의 디스플레이 모듈(20)의 형태, 크기에 맞게 다양한 형태, 크기로 형성될 수 있다.
- [0045] 이에 따라, 배열 플레이트(30)는 복수의 디스플레이 모듈(20)이 동일 평면상에 평행하게 배치되도록 복수의 디스플레이 모듈(20)을 지지할 수 있으며, 디스플레이 모듈(20) 간의 동일한 높이를 구현하여 디스플레이 화면의 균일한 휘도를 구현할 수 있다.
- [0046] 하우징(40)은 디스플레이 장치(1)의 외관을 형성하고, 배열 플레이트(30)의 후방에 배치되며, 복수의 디스플레이 모듈(20) 및 배열 플레이트(30)를 안정적으로 고정시킬 수 있다.
- [0047] 또한, 하우징(40)은 보호 플레이트(10)의 가장자리 영역을 안정적으로 고정시킬 수 있다.
- [0048] 이에 따라, 하우징(40)은 디스플레이 장치(1)에 포함되는 각종 구성 부품들이 외부로 노출되지 않도록 하며, 디스플레이 장치(1)에 포함되는 각종 구성 부품들을 외부 충격으로부터 보호할 수 있다.
- [0049] 이하에서는 도 2 및 도 3을 참조하여, 디스플레이 모듈(20)의 구체적인 구조 및 동작에 대해서 설명한다.
- [0050] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 모듈(21)을 나타낸 상면도이고, 도 3은 디스플레이 모듈(21)의 동작을 나타낸 블록도이다.
- [0051] 여기서, 디스플레이 모듈(20)은 복수 개로 구성되나, 설명의 편의를 위해 하나의 디스플레이 모듈(21)을 중심으로 설명한다.
- [0052] 제1 디스플레이 모듈(21)은 마이크로 LED(50) 및 마이크로 LED(50)가 격자 형태로 배치되는 기판(70), 각각의 마이크로 LED(50)를 구동시키는 구동부(60)를 포함할 수 있다.
- [0053] 마이크로 LED(50)는 가로, 세로 및 높이가 100 μm 이하인 크기의 무기 발광물질로 이루어 지고, 기판(70) 상에 배치되어 스스로 광을 조사할 수 있다.
- [0054] 마이크로 LED(50)는 적색광을 방출하는 제1 마이크로 LED(51), 녹색광을 방출하는 제2 마이크로 LED(52), 청색광을 방출하는 제3 마이크로 LED(53)를 포함할 수 있다.
- [0055] 아울러, 제1 내지 제3 마이크로 LED(51, 52, 53)은 기판(70) 상에 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0056] 이에 따라, 제1 내지 제3 마이크로 LED(51, 52, 53)는 하나의 픽셀(pixel)을 이루어 다양한 색을 구현해낼 수 있다.
- [0057] 도 2에서는, 기판(70) 상에 서브 픽셀(sub-pixel)인 제1 내지 제3 마이크로 LED(51, 52, 53)가 순차적으로 배치된 것을 도시하였으나, 제1 내지 제3 마이크로 LED(51, 52, 53)가 하나의 픽셀(pixel)로 구성될 수 있다.
- [0058] 다만, 제1 내지 제3 마이크로 LED(51, 52, 53)가 하나의 픽셀(pixel)을 구성하는 경우에도 제1 내지 제3 마이크로 LED(51, 52, 53)와 기판(70) 사이에 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)이 형성된 구조는 동일할

수 있다.

- [0059] 마이크로 LED(50)는 빠른 반응속도, 낮은 전력, 높은 휘도를 가지고 있어 차세대 디스플레이의 발광 소자로서 각광받고 있다. 구체적으로, 마이크로 LED(50)는 기존 LCD 또는 OLED에 비해 전기를 광자로 변환시키는 효율이 더 높다.
- [0060] 즉, 기존 LCD 또는 OLED 디스플레이에 비해 “와트 당 밝기”가 더 높다. 이로 인해 마이크로 LED(50)가 기존 LED 또는 OLED에 비해 약 절반 정도의 에너지로도 동일한 밝기를 낼 수 있게 된다.
- [0061] 이외에도 마이크로 LED(50)는 높은 해상도, 우수한 색상, 명암 및 밝기 구현이 가능하여, 넓은 범위의 색상을 정확하게 표현할 수 있으며, 햇빛이 밝은 야외에서도 선명한 화면을 구현할 수 있다. 그리고, 마이크로 LED(50)는 번인(burn in) 현상에 강하고 발열이 적어 변형 없이 긴 수명이 보장된다.
- [0062] 기판(70)은 기판(70) 상에 매트릭스 형태로 실장된 마이크로 LED(50)와 각각 전기적으로 연결되어, 구동부(60)의 구동 신호를 통해 마이크로 LED(50)를 제어할 수 있다.
- [0063] 기판(70)은 TFT(Thin film transistor) 기판, 웨이퍼(wafer), 인쇄회로기판(PCB), 플렉서블 인쇄회로기판(flexible PCB) 등 다양할 수 있다.
- [0064] 아울러, 기판(70)은 연성 가능한 재질, 글래스 또는 플라스틱 등 다양한 재질로 구성될 수 있다.
- [0065] 구동부(60)는 각각의 마이크로 LED(50)를 제어하며, 기판(70)의 가장자리 영역 또는 기판(70)의 후면에 COG(Chip on Glass) 본딩 또는 FOG(Film on Glass) 본딩 방식으로 기판(70)과 연결될 수 있다.
- [0066] 다만, 구동부(60)가 기판(70)에 배치되는 위치 및 결합 방식은 이에 제한되지 않고 다양할 수 있다.
- [0067] 이하에서는, 도 4를 참조하여, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80, non-conductive layer)을 포함하는 디스플레이 모듈(21)의 구체적인 구조에 대해 설명한다.
- [0068] 도 4는 도 2의 A-A선을 따라 나타낸 단면도이다.
- [0069] 도 4에 도시된 바와 같이, 디스플레이 모듈(21)은 기판(70), 광을 조사하는 복수의 마이크로 LED(50), 기판(70)과 복수의 마이크로 LED(50) 사이에 각각 배치되어, 복수의 마이크로 LED(50)와 기판(70)을 전기적으로 연결시키는 복수의 솔더링 부재(90) 및 기판(70) 상에 형성되어 복수의 솔더링 부재(90) 사이의 간격을 채우는 비도전성 층(non-conductive layer, 80)을 포함할 수 있다.
- [0070] 복수의 마이크로 LED(51, 52) 각각은 일면에 기 설정된 간격(D1)으로 배치된 제1 전극 패드(51a-1, 52a-1)와 제2 전극 패드(51a-2, 52a-2)를 포함할 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 제1 마이크로 LED(51)의 일면에는 기 설정된 간격(D1)으로 배치된 제1 전극 패드(51a-1)와 제2 전극 패드(51a-2)가 각각 배치될 수 있다.
- [0072] 마찬가지로, 제2 마이크로 LED(52)의 일면에는 기 설정된 간격(D1)으로 배치된 제2 전극 패드(52a-1)와 제2 전극 패드(52a-2)가 각각 배치될 수 있다.
- [0073] 이하에서는, 제1 마이크로 LED(51)에 형성된 제1 및 제2 전극 패드(51a-1, 51a-2)와 제2 마이크로 LED(52)에 형성된 제1 및 제2 전극 패드(52a-1, 52a-2)는 동일하므로, 제1 마이크로 LED(51)에 형성된 제1 및 제2 전극 패드(51a-1, 51a-2)를 중심으로 설명한다.
- [0074] 제1 전극 패드(51a-1)와 제2 전극 패드(51a-2)는 기 설정된 간격(D1)을 두고 배치될 수 있다. 제1 전극 패드(51a-1)와 제2 전극 패드(51a-2)는 제1 마이크로 LED(51)를 구동시키기 위해 서로 다른 전위 값을 가질 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 제1 전극 패드(51a-1)와 제2 전극 패드(51a-2)는 일정한 전위차를 유지하기 위해 물리적으로 서로 기 설정된 간격(D1)을 두고 배치될 수 있다.
- [0076] 여기서, 기 설정된 간격(D1)은 20 μm 이하 일 수 있다. 이에 따라, 제1 전극 패드(51a-1)와 제2 전극 패드(51a-2)는 물리적으로 이격되어 있어, 100 μm 이하의 크기를 가지는 마이크로 LED(50)가 전위차를 유지하며 작동될 수 있다.
- [0077] 아울러, 제1 전극 패드(51a-1)는 p 패드이며, 제2 전극 패드(51a-2)는 n 패드 일 수 있다. 다만, 여기에 제한되지 않고 필요에 따라, 제1 전극 패드(51a-1)는 n 패드이며, 제2 전극 패드(51a-2)는 p 패드일 수 있다.

- [0078] 또한, 제1 전극 패드(51a-1)와 제2 전극 패드(51a-2)는 제1 마이크로 LED(51)의 동일한 일면에 배치될 수 있다. 즉, 제1 마이크로 LED(51)는 플립 칩(flip chip)일 수 있다. 마찬가지로, 복수의 마이크로 LED(50)는 플립 칩(flip chip)일 수 있다.
- [0079] 기판(70)은 제1 및 제2 전극 패드(51a-1, 51a-2) 각각과 전기적으로 연결되고, 기판(70) 상에 기 설정된 간격으로 배치된 복수의 접속 패드(71, 72, 도 4 참조)를 포함할 수 있다.
- [0080] 복수의 접속 패드(71, 72)는 도전성 물질로 구성되며, 마이크로 LED(51, 52)의 제1 및 제2 전극 패드(51a, 52a)와 각각 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 기판(70) 상의 제1 접속 패드(71)는 제1-1 접속 패드(71a), 제1-2 접속 패드(71b)로 구성될 수 있다. 제1-1 접속 패드(71a)는 후술하는 마이크로 LED(51)의 제1 접속 패드(51a-1)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 제1-2 접속 패드(71b)는 마이크로 LED(51)의 제2 접속 패드(51a-2)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0082] 이 때, 제1-1 접속 패드(71a)와 제1-2 접속 패드(71b)는 서로 다른 전위를 가지고 있으며, 일정한 전위차를 유지하기 위해 제1-1 접속 패드(71a)와 제1-2 접속 패드(71b)는 서로 물리적으로 접촉되지 않는다.
- [0083] 이에 따라, 제1-1 접속 패드(71a)와 제1-2 접속 패드(71b)는 기 설정된 간격(D2)을 두고 배치될 수 있다.
- [0084] 또한, 제1 접속 패드(71)는 한 쌍의 접속 패드로 구성될 수 있으며, 제1 접속 패드(71)의 형상은 필요에 따라 다양할 수 있다.
- [0085] 여기서, 제1 접속 패드(71)를 중심으로 설명하였으나, 기판(70) 상에 배치된 복수의 접속 패드(71, 72)는 제1 접속 패드(71)와 동일한 구조로 형성될 수 있다.
- [0086] 아울러, 제2 접속 패드(72)는 제1 접속 패드(71)와 제1 간격(L1)을 두고 배치될 수 있다.
- [0087] 여기서, 제1 간격(L1)이란, 디스플레이 장치(1)가 구현하고자 하는 휘도, 색상 등을 고려하여 이격되어 배치된 복수의 마이크로 LED(51, 52)의 사이의 제2 간격(L2)을 고려하여 배치될 수 있다.
- [0088] 즉, 기판(70) 상의 복수의 접속 패드(71, 72) 각각과 대응되는 위치에 복수의 마이크로 LED(51, 52)가 각각 배치되므로 이를 고려하여, 복수의 접속 패드(71, 72)는 제1 간격(L1)을 두고 형성될 수 있다.
- [0089] 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 접속 패드(71)에는 제1 마이크로 LED(51)가 배치되고, 제2 접속 패드(72)에는 제2 마이크로 LED(52)가 배치되므로, 제1 접속 패드(71)와 제2 접속 패드(72) 사이의 제1 간격(L1)이 크면 클수록, 제1 마이크로 LED(51)와 제2 마이크로 LED(52) 사이의 제2 간격(L2)은 클 수 있다.
- [0090] 복수의 솔더링 부재(90)는 기판(70)과 복수의 마이크로 LED(50) 사이에 각각 배치되어, 복수의 마이크로 LED(50)와 기판(70)을 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [0091] 구체적으로, 복수의 솔더링 부재(90) 각각은, 제1 전극 패드(51a-1, 52a-1)와 제2 전극 패드(51a-2, 52a-2)와 복수의 접속 패드(71, 72) 사이에 배치될 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 솔더링 부재(90)는 제1 전극 패드(51a-1)와 제1-1 접속 패드(71a) 사이에 배치되고, 제2 전극 패드(51a-2)와 제1-2 접속 패드(71b) 사이에 각각 배치될 수 있다.
- [0093] 솔더링 부재(90)는 도전성 물질로 구성되며, 금속 접합에 쓰일 수 있다. 예를 들어, 금속 접합은 솔더링 부재(90)의 재료에 따라 Au-In 접합, Au-Sn 접합, Cu pillar/SnAg bump 접합 및 Ni pillar/SnAg bump 접합 등 다양한 재료를 통한 접합이 가능하다.
- [0094] 이에 따라, 솔더링 부재(90)는 복수의 마이크로 LED(50)와 기판(70)을 전기적으로 연결시킴과 동시에 복수의 마이크로 LED(50)를 기판(70) 상에 고정시킬 수 있다.
- [0095] 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 플럭싱(fluxing) 기능을 구현하기 위한 플럭스 입자(F)를 포함할 수 있다.
- [0096] 비도전성 층(80)은 비도전성을 가지는 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 열경화성 수지로 형성될 수 있다. 이러한 열경화성 수지의 주요 성분으로는 에폭시 수지, 페놀수지, 폴리이미드수지, 폴리우레탄 수지, 멜라민 수지 및 우레아 수지 등을 포함할 수 있다.
- [0097] 아울러, 열경화성 수지는 상기 수지들로 구성된 군으로부터 선택된 하나 또는 2 종류 이상의 혼합물을 포함할 수 있다. 또한, 열경화성 수지는 상온에서 액상인 것을 선택하고, 만약 고체 수지가 채택된다면, 그 고체 수지

는 상온에서 액체인 것과 조합하여 사용할 수 있다.

- [0098] 이에 따라, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 복수의 솔더링 부재(90) 사이의 간격을 채워, 솔더링 부재(90)가 전기적으로 연결되는 것을 방지하고, 전기적 쇼트(short)가 일어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0099] 따라서, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 마이크로 LED(50)를 전기적으로 안정적이게 구동하도록 할 수 있다.
- [0100] 또한, 플럭싱(fluxing) 기능이란, 복수의 접속 패드(71, 72)와 마이크로 LED(50)의 제1 및 제2 전극 패드(51a, 52a)를 전기적으로 연결시키기 위해 솔더링 부재(90)를 용융시키는 경우, 산화된 솔더링 부재(90)의 표면 일부를 플럭스 입자(F)가 다시 환원시키고, 동시에 도포막이 용융된 솔더링 부재(90)에 의해 밀려나게 하여, 솔더링 부재(90)가 산화되는 것을 방지할 수 있다.
- [0101] 아울러, 플럭스 입자(F)는 솔더링 부재(90)의 표면을 감싸도록 배치되어 외부 산소와 솔더링 부재(90)의 표면 사이를 격리시킴으로써 솔더링 부재(90)의 산화를 방지할 수 있다.
- [0102] 예를 들어, 플럭스 입자(F)는 염화아연계, 염화아연-염화암모니아계를 포함하는 무기계 플럭스, 글루타민산 염 산염 요소, 에칠렌 디아민 스테아린산 염산염을 포함하는 유기계 플럭스, 비활성/활성 로진을 포함하는 로진계 플럭스, 염, 산, 아민을 포함하는 수용성 플럭스 등 다양한 플럭스를 포함할 수 있다.
- [0103] 또한, 플럭싱 효과를 증진시키기 위하여는, 유기산, 바람직하게는 측쇄에 알킬기를 가지는 이염기산을 채택할 수 있다. 이러한 이염기산은 특별히 한정하는 것은 아니나, 탄소수 6 이상일 수 있다. 측쇄를 구성하는데 채택되는 알킬기로서는, 1 내지 5의 탄소 원자를 가지는 저급 알킬기를 채택할 수 있다. 측쇄를 구성하는데 채택되는 알킬기의 수로서는, 단수 또는 복수 개일 수 있다. 만약 다수 개의 알킬기가 유기산의 분자 내에 포함된다면, 이들 알킬기는 동일할 수도 있고 다를 수도 있다.
- [0104] 즉, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 열경화성 수지 재료(N)에 플럭스 입자(F)를 혼합하여 형성될 수 있다.
- [0105] 이에 따라, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 솔더링 부재(90)가 산화되는 것을 방지하는 것과 동시에, 복수의 솔더링 부재(90) 사이의 간격을 채워, 솔더링 부재(90)가 전기적으로 연결되는 것을 방지하고, 전기적 쇼트(short)가 일어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0106] 한편, 플럭스 입자(F)는 비도전성 층(80)의 열경화성 수지 재료가 경화되는 경우, 열경화성 수지 재료(N) 내의 일정한 위치에 고착될 수 있다. 즉, 복수의 플럭스 입자들(F) 사이에는 열경화성 수지 재료(N)가 배치되어 있어, 복수의 플럭스 입자들(F) 사이는 전기적으로 연결되지 않는다.
- [0107] 아울러, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 복수의 마이크로 LED(51, 52)의 일부를 감싸도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 복수의 마이크로 LED(51, 52)가 기판(70) 상에 안정적으로 고정시킬 수 있다.
- [0108] 따라서, 외부의 충격으로 인해 복수의 마이크로 LED(51, 52)가 기판(70)으로부터 이격되는 것을 방지할 수 있으며, 기판(70)으로부터 복수의 마이크로 LED(51, 52)까지의 제1 높이(H1)를 균일하게 유지할 수 있어, 디스플레이 장치(1)의 균일한 휘도를 구현할 수 있다.
- [0109] 또한, 비도전성 층(80)의 상부면(80b)은 복수의 마이크로 LED(51, 52)의 상부면(51b, 52b) 보다 낮게 배치될 수 있다. 구체적으로, 기판(70)으로부터 비도전성 층(80)의 상부면(80b)까지의 제2 높이(H2)는 기판(70)으로부터 마이크로 LED(51, 52)의 상부면(51b, 52b)까지의 제1 높이(H1)보다 작을 수 있다.
- [0110] 이에 따라, 비도전성 층(80)은 마이크로 LED(51, 52)는 기판(70) 상의 일정한 위치에 고정시킴과 동시에, 광이 방출되는 마이크로 LED(51, 52)의 상부면(51b, 52b)을 가리지 않아 마이크로 LED(51, 52)의 필요한 휘도를 구현할 수 있다.
- [0111] 이하에서는, 도 5a 내지 도 6을 참조하여, 복수의 디스플레이 모듈(21, 22)이 배치된 경우의 플럭싱 기능을 구비한 비도전성 층(80)의 구조에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0112] 도 5a는 복수의 디스플레이 모듈(21, 22)이 배치된 상태를 나타낸 상면도이며, 도 5b는 본 개시의 일 실시예에 따른 비도전성 층(80)이 형성된 복수의 디스플레이 모듈(21, 22)을 나타낸 상면도이고, 도 6은 도 5b의 B-B선을 따라 나타낸 단면도이다.

- [0113] 여기서, 마이크로 LED(57, 58)은 전술한 마이크로 LED(51, 52, 53)과 동일할 수 있으며, 마이크로 LED(57, 58)가 방출하는 광의 색상은 필요에 따라 다양할 수 있다. 아울러, 복수의 접속 패드(77, 78), 제1 및 제2 전극 패드(57a, 58a)는 전술한 복수의 접속 패드(71, 72), 제2 및 제2 전극 패드(51a, 52a)와 부재번호를 달리할 뿐 구조는 동일하다.
- [0114] 도 5a에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 디스플레이 모듈(21, 22)는 일정한 크기를 가지는 모듈 형태로 제조될 수 있으며, 제1 및 제2 디스플레이 모듈(21, 22)을 배열 플레이트(30) 상에 배치되어 다양한 크기 및 형태의 디스플레이 화면을 구현할 수 있다.
- [0115] 이후, 도 5b에 도시된 바와 같이, 배열 플레이트(30) 상에 배치된 제1 및 제2 디스플레이 모듈(21, 22) 및 배열 플레이트(30)의 상면에 하나의 플렉스 기능을 가진 비도전성 층(80)이 형성될 수 있다.
- [0116] 구체적으로, 제1 및 제2 디스플레이 모듈(21, 22)은 제1 및 제2 디스플레이 모듈(21, 22)간의 접촉으로 인한 손상을 방지하기 위해 마이크로 단위의 간격(D3)을 두고 배열 플레이트(30) 상에 배치될 수 있다.
- [0117] 이 때, 플렉스 기능을 가진 비도전성 층(80)은 제1 및 제2 디스플레이 모듈(21, 22) 사이의 간격(D3)을 채우도록, 배열 플레이트(30) 및 배열 플레이트(30) 상에 배치된 제1 및 제2 디스플레이 모듈(21, 22)의 상부에 일체로 형성될 수 있다.
- [0118] 즉, 복수의 디스플레이 모듈(21, 22) 각각의 상부에 형성되는 플렉스 기능을 가진 비도전성 층(80)은 일체로 형성될 수 있다.
- [0119] 이에 따라, 플렉스 기능을 가진 비도전성 층(80)이 경화되는 경우, 플렉스 기능을 가진 비도전성 층(80)은 복수의 디스플레이 모듈(21, 22)을 배열 플레이트(30) 상의 일정한 위치에 고정시킬 수 있다.
- [0120] 아울러, 플렉스 기능을 가진 비도전성 층(80)은 바인더 수지, 광중합 개시제, 블랙 안료 및 용제를 포함하는 액정 디스플레이용 블랙 매트릭스(Black matrix) 감광성 수지 조성물 또는 차폐용 블랙 안료를 포함하는 수지 조성물을 포함할 수 있다.
- [0121] 이에 따라, 제1 및 제2 디스플레이 모듈(21, 22) 사이의 간격(D3)으로 인해 디스플레이 화면에 보일 수 있는 심(seam)에 대응하는 부분을 플렉스 기능을 가진 비도전성 층(80)이 채우거나 커버함으로써, 복수의 디스플레이 모듈(20)을 배열 플레이트(30) 상에 안정적으로 고정시킬 수 있을 뿐만 아니라, 디스플레이 화면에 심(seam)을 커버하여 심리스(seamless)를 구현할 수 있다.
- [0122] 이하에서는, 도 7 내지 도 10을 참조하여, 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 모듈의 제조되는 과정을 구체적으로 설명한다.
- [0123] 도 7 내지 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 모듈(21) 제조 과정을 나타낸 개략 단면도이다.
- [0124] 먼저, 도 7에 도시된 바와 같이, 기판(70) 상에 복수의 접속 패드(71, 72)가 형성될 수 있다.
- [0125] 이후, 도 8에 도시된 바와 같이, 복수의 접속 패드(71, 72)가 형성된 기판(70) 상에 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)이 형성된다. 이때, 비도전성 층(80)은 일정한 점성을 가진 상태일 수 있다.
- [0126] 아울러, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)의 제2 높이(H2)는 기판(70)을 따라 균일할 수 있다.
- [0127] 이후, 도 9에 도시된 바와 같이, 일면에 기 설정된 간격으로 제1 및 제2 전극 패드(51a-1, 51a-2)가 각각 형성된 복수의 마이크로 LED(51, 52)를 제1 및 제2 전극 패드(51a-1, 51a-2) 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 접속 패드(71a, 71b)가 형성된 기판(70) 상에 배치될 수 있다.
- [0128] 이때, 기판(70) 상에 복수의 마이크로 LED(51, 52)가 배치되기 이전에, 솔더링 부재(90)는 복수의 마이크로 LED(51, 52)의 제1 및 제2 전극 패드(51a, 52a) 각각에 형성될 수 있다.
- [0129] 다음으로, 기판(70) 상에 배치된 복수의 마이크로 LED(51, 52)를 P 방향을 따라 동시에 열 압착하여 복수의 마이크로 LED(51, 52)를 기판(70) 상에 전기적, 물리적으로 연결시킬 수 있다.
- [0130] 이때, 복수의 마이크로 LED(51, 52) 및 솔더링 부재(90)가 비도전성 층(80)과 접촉함과 동시에, 비도전성 층(80)은 복수의 마이크로 LED(51, 52) 및 솔더링 부재(90)에 의해 밀려나게 된다.
- [0131] 이후, 솔더링 부재(90)가 접속 패드(71, 72)와 접촉하는 순간, 솔더링 부재(90)의 표면이 용융되어 솔더링 부재(90)는 제1 및 제2 전극 패드(51a, 52a)와 접속 패드(71, 72)를 전기적, 물리적으로 연결시킬 수 있다.

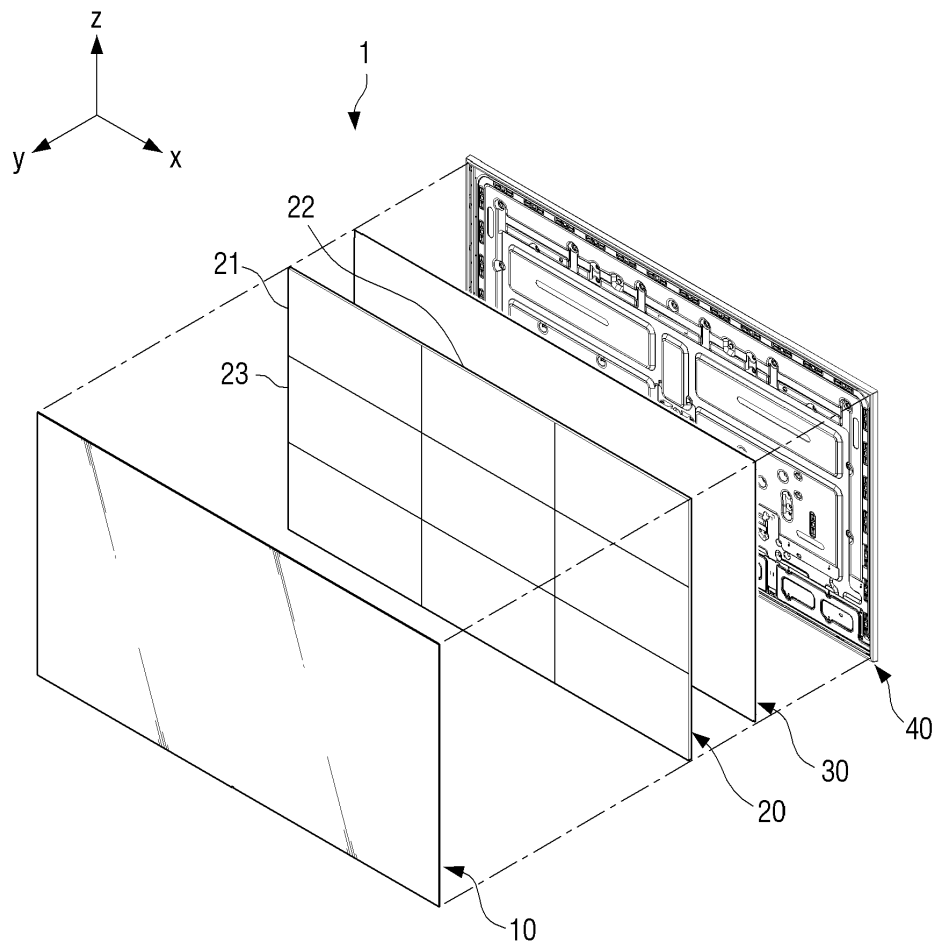
- [0132] 아울러, 복수의 마이크로 LED(51, 52)를 열 압착함과 동시에 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 경화될 수 있다.
- [0133] 따라서, 비도전성 층(80) 및 솔더링 부재(90)를 경화시키기 위해 별도의 공정이 필요하지 않아 제조 시간 및 제조 비용을 줄일 수 있다.
- [0134] 전술한 바와 같이, 본 개시에 일 실시예에 따른 디스플레이 모듈(21) 제조 방법은, 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)을 이용함으로써, 별도의 플럭스(flux)를 도포하고 제거하는 공정 및 별도의 절연성 수지층인 언더 필(fill)을 형성할 필요가 없으므로, 제조 공정을 단순화하여 제조 비용을 크게 줄일 수 있다.
- [0135] 아울러, 기관(70) 상에 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)을 구비한 상태에서 복수의 마이크로 LED(51, 52)를 열 압착하므로, 미세한 크기의 마이크로 LED(51, 52)의 제1 및 제2 접속 패드(51a-1, 51a-2) 사이 및 복수의 솔더링 부재(90) 사이의 간격을 쉽게 채울 수 있어, 복수의 솔더링 부재(90) 사이의 전기적 쇼트가 일어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0136] 또한, 제조 효율이 좋은 금속 접합(납땜) 방식을 이용하므로, 제조 비용을 더욱 크게 줄일 수 있다.
- [0137] 이하에서는, 도 11 및 도 12를 참조하여, 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 모듈(21)의 제조 과정에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0138] 도 11 및 도 12는 본 개시의 다른 실시예에 따른 디스플레이 모듈(21) 제조 과정을 나타낸 개략 단면도이다.
- [0139] 여기서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 부재번호를 사용하였으며 중복되는 설명은 생략한다. 구체적으로, 복수의 마이크로 LED(51, 52), 기관(70), 플럭싱(fluxing) 기능을 가진 비도전성 층(80)은 전술한 구성과 동일하다.
- [0140] 도 11에 도시된 바와 같이, 비도전성 층(80)을 기관(70) 상에 형성하기 전에, 복수의 접속 패드(71, 72) 각각에 솔더링 부재(91)를 형성될 수 있다.
- [0141] 이에 따라, 복수의 마이크로 LED(51, 52)가 열 압착되기 이전에, 복수의 솔더링 부재(91) 사이에 비도전성 층(80)이 이미 형성되어 있어, 솔더링 부재(91) 사이에 비도전성 층(80)이 채워지는 구조에 대한 제조 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0142] 여기서, 솔더링 부재(91)는 전술한 솔더링 부재(90)와 동일한 재질로 구성될 수 있다.
- [0143] 이후, 도 12에 도시된 바와 같이, 기관(70) 상에 배치된 복수의 마이크로 LED(51, 52)를 P 방향을 따라 동시에 열 압착하여 복수의 마이크로 LED(51, 52)를 기관(70) 상에 전기적, 물리적으로 연결시킬 수 있다.
- [0144] 이상에서는 본 개시의 다양한 실시예를 각각 개별적으로 설명하였으나, 각 실시예들은 반드시 단독으로 구현되어야만 하는 것은 아니며, 각 실시예들의 구성 및 동작은 적어도 하나의 다른 실시예들과 조합되어 구현될 수도 있다.
- [0145] 또한, 이상에서는 본 개시의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 개시는 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위상에서 청구하는 본 개시의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 개시의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

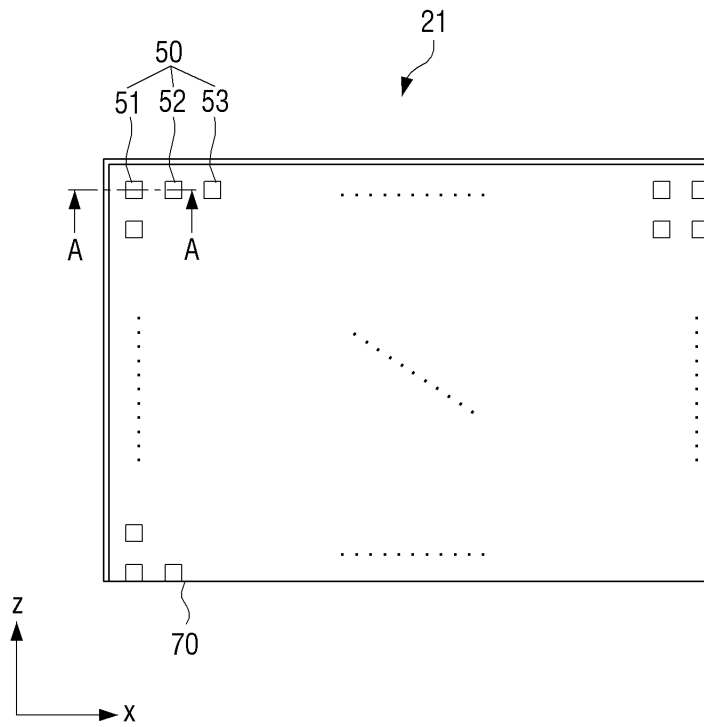
- [0146] 1: 디스플레이 장치 10: 보호 플레이트
- 20: 디스플레이 모듈 30: 배열 플레이트
- 40: 하우징 50: 마이크로 LED
- 51a, 52a, 57a, 58a: 전극 패드
- 60: 구동부 70: 기관
- 71, 72: 접속 패드 80: 비도전성 층
- 90: 솔더링 부재

도면

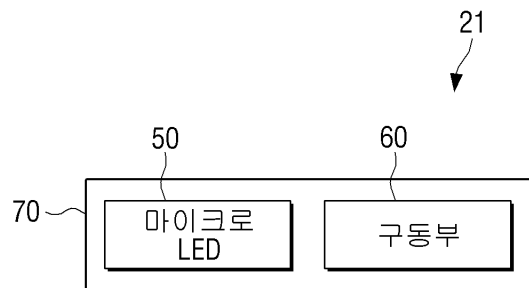
도면1



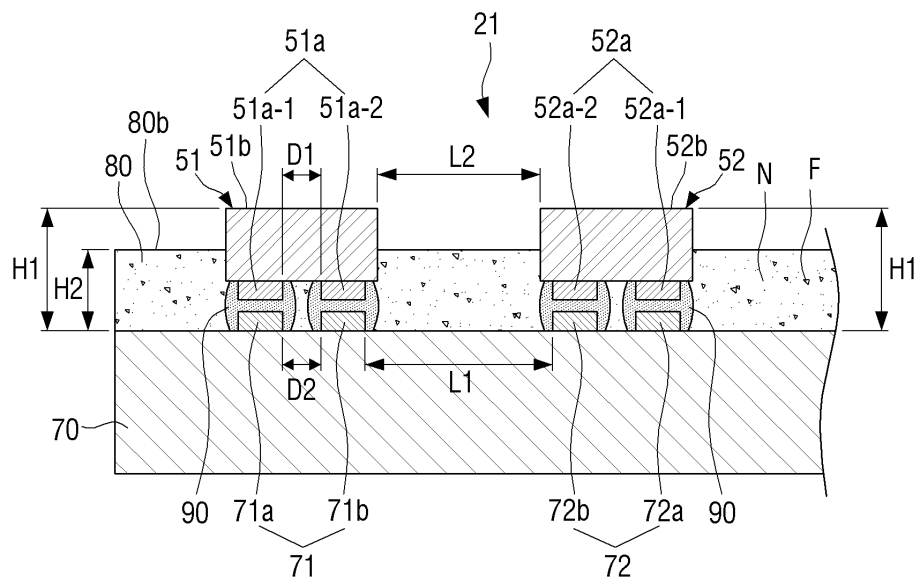
도면2



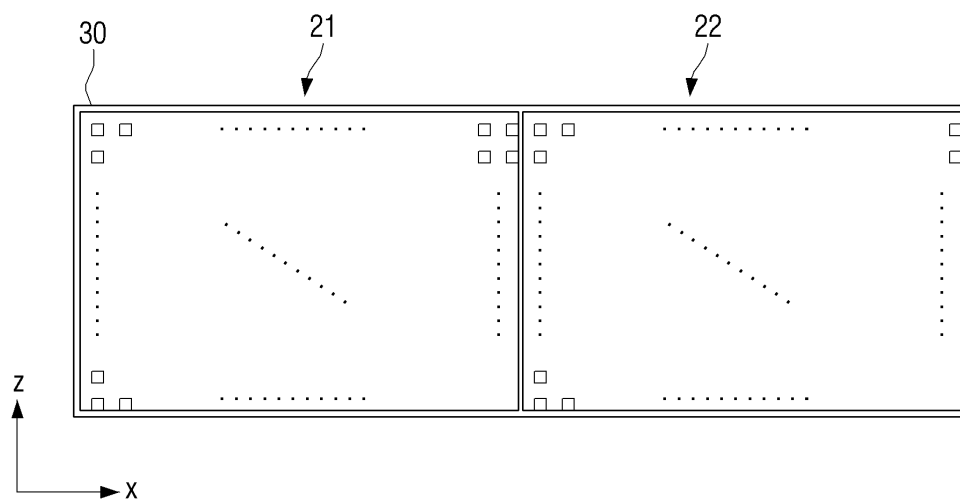
도면3



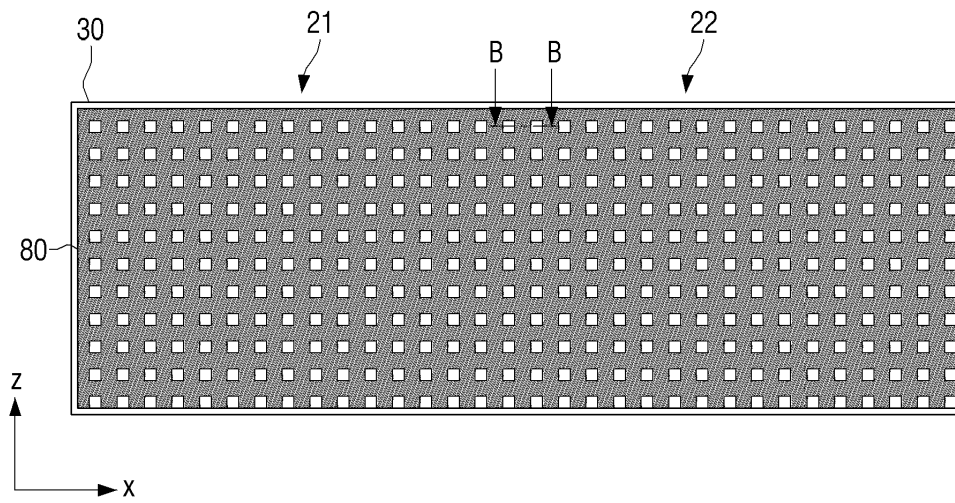
도면4



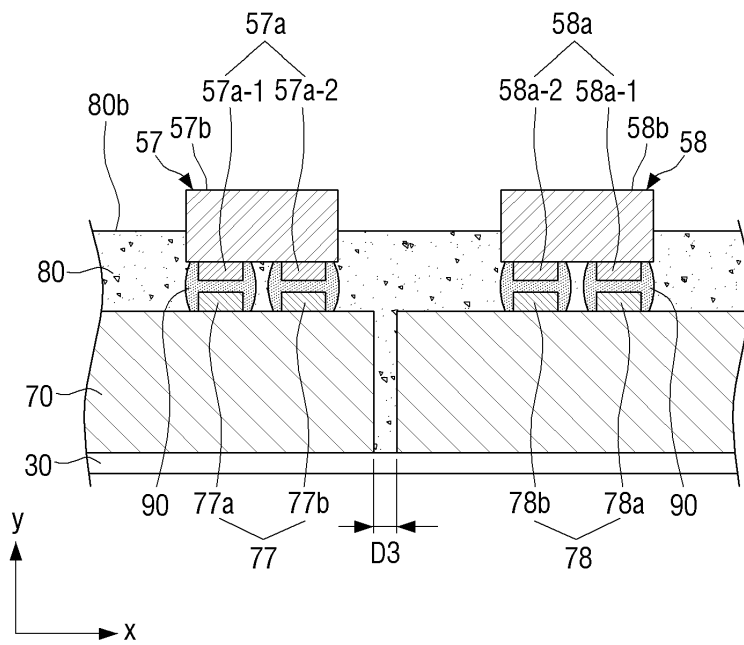
도면5a



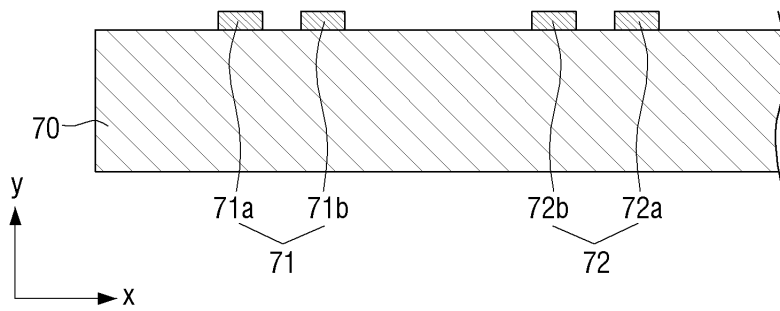
도면5b



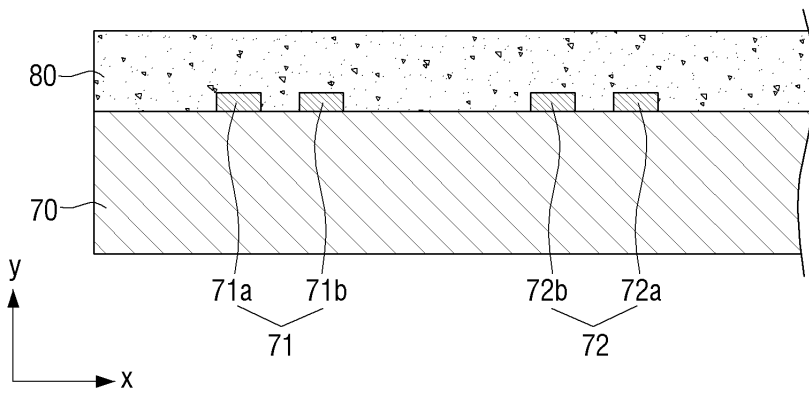
도면6



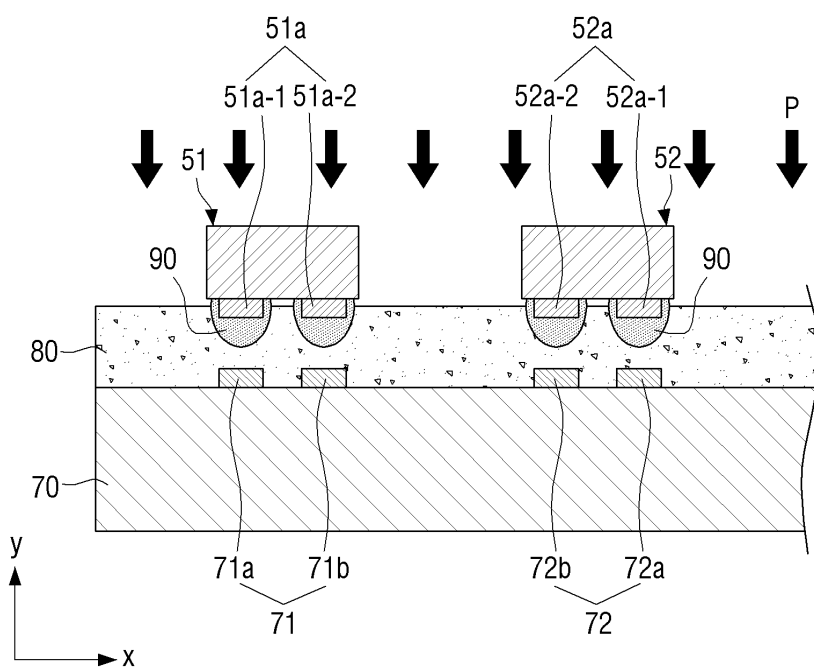
도면7



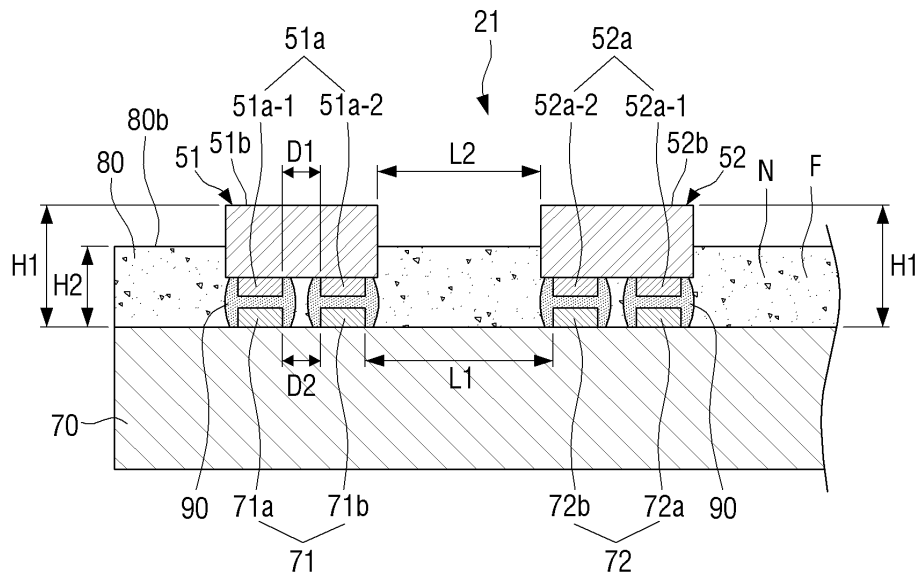
도면8



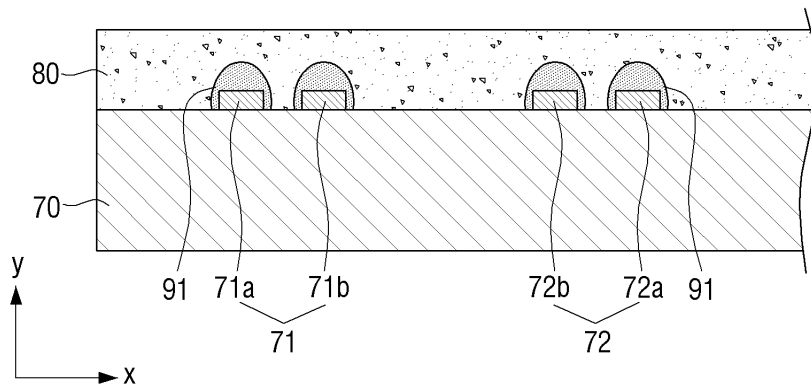
도면9



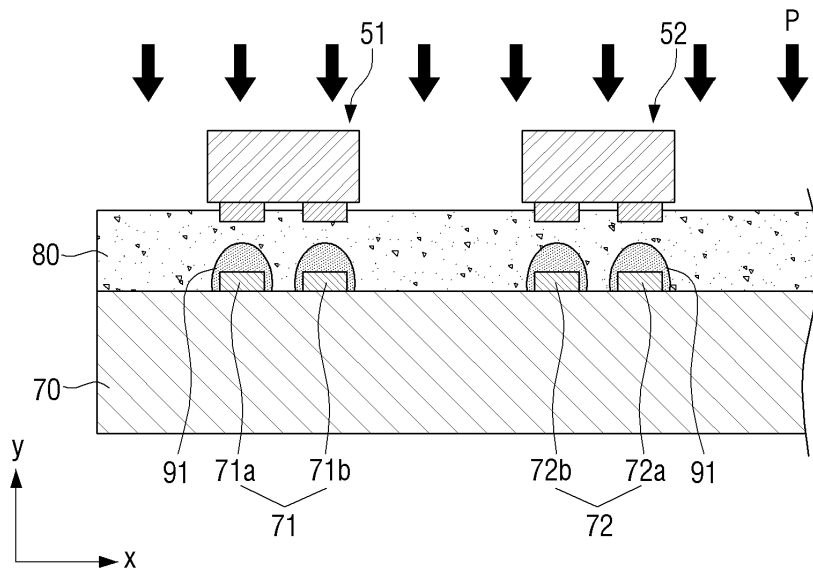
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	显示模块，包括该显示模块的显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020200054747A	公开(公告)日	2020-05-20
申请号	KR1020180138435	申请日	2018-11-12
[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	정창규 이창준 장경운 허균 문영준 조광래 홍순민 황대석		
发明人	정창규 이창준 장경운 허균 문영준 조광래 홍순민 황대석		
IPC分类号	H01L27/15 H01L23/62 H01L33/36 H01L33/50		
CPC分类号	H01L27/156 H01L23/62 H01L33/36 H01L33/50 H01L25/0753 H01L33/62 H01L2933/0066 H05B33/10 H01L27/3248 H05B45/20		
代理人(译)	정흥식 Gimtaeheon		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种显示模块，包括显示模块的显示设备以及制造显示模块的方法。制造显示模块的方法包括在基板上形成包括助熔剂功能的非导电层，在基板上提供多个发光二极管(LED)，其中多个LED中的每个LED具有第一电极。焊盘和第二电极焊盘间隔开预定间隔，并且基板具有被配置为电连接到第一电极焊盘和第二电极焊盘的多个连接焊盘。热压缩多个LED；经由设置在多个LED或基板中的至少一个上的多个焊接部件将多个LED与基板电连接。

