



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0011964  
(43) 공개일자 2020년02월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 HO1L 25/16 (2006.01) HO1L 21/66 (2006.01)  
 HO1L 21/683 (2006.01) HO1L 25/075 (2006.01)  
 HO1L 27/12 (2006.01) HO1L 27/15 (2006.01)  
 HO1L 33/00 (2010.01) HO1L 33/38 (2010.01)  
 HO1L 33/44 (2010.01) HO1L 33/48 (2010.01)  
 HO1L 33/62 (2010.01)
- (52) CPC특허분류  
 HO1L 25/167 (2013.01)  
 HO1L 22/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7037966
- (22) 출원일자(국제) 2017년06월20일  
 심사청구일자 2019년12월23일
- (85) 번역문제출일자 2019년12월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2017/089250
- (87) 국제공개번호 WO 2018/214199  
 국제공개일자 2018년11월29일
- (30) 우선권주장  
 201710370730.4 2017년05월23일 중국(CN)
- (71) 출원인  
 센젠 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드  
 중국 광둥 프로빈스, 센젠 시티, 광밍 뉴 디스트릭트, 탕밍 로드, 넘버 9-2
- (72) 발명자  
 루, 마차이  
 중국, 광둥 518132, 센젠, 광밍 디스트릭트, 탕밍 로드, 넘버 9-2
- (74) 대리인  
 특허법인씨엔에스

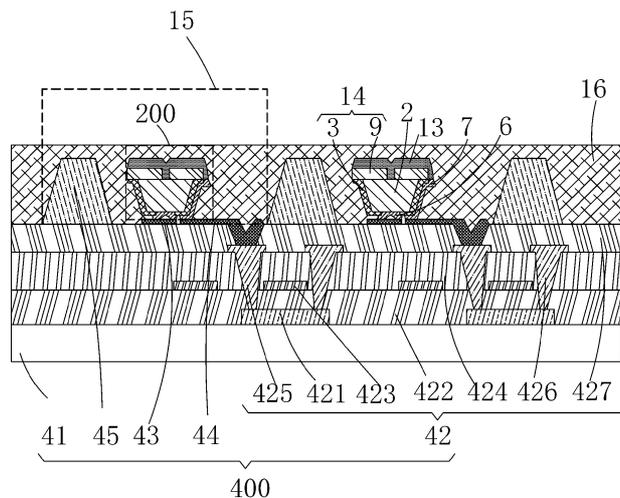
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널 및 그 제조방법을 제공한다. 상기 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 베이스 기판 위에는 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점이 설치되며, 상기 제1 전극접점 및 제2 전극접점은 마이크로 발광다이오드의 하부 전극 및 연결 전극에 접촉되며, 상기 연결 전극은 마이크로 발광다이오드의 상부 전극에도 접촉되며, 마이크로 발광다이오드가 전사된 후에 마이크로 발광다이오드의 테스트를 바로 진행하여, 제품 검사 및 제품 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도15



(52) CPC특허분류

*H01L 22/20* (2013.01)  
*H01L 25/0753* (2013.01)  
*H01L 27/1214* (2013.01)  
*H01L 27/156* (2013.01)  
*H01L 33/0079* (2013.01)  
*H01L 33/38* (2013.01)  
*H01L 33/44* (2013.01)  
*H01L 33/483* (2013.01)  
*H01L 33/62* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

베이스 기판, 상기 베이스 기판 위에 설치되며 어레이 배열되는 복수 개의 서브 픽셀 영역, 각각의 서브 픽셀 영역 내에 설치되며 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점, 및 각각의 서브 픽셀 영역 내의 상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점의 위에 설치되는 마이크로 발광다이오드; 를 포함하며,

상기 마이크로 발광다이오드는, 상기 제1 전극접점에 접촉되는 하부 전극, 상기 하부 전극의 상부에 설치되며 상기 하부 전극에 접촉되는 LED 반도체층, 상기 LED 반도체층의 상부에 설치되며 상기 LED 반도체층에 접촉되는 상부 전극, 상기 LED 반도체층을 둘러싸는 절연 보호층, 및 상기 절연 보호층 위에 설치되며 상기 상부 전극 및 제2 전극접점을 연결하는 연결 전극을 포함하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베이스 기판과 상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점 사이에 설치되는 TFT층; 을 더 포함하며,

상기 TFT층은, 상기 베이스 기판 위에 설치되는 활성층, 상기 활성층 및 상기 베이스 기판을 커버하는 게이트 절연층, 상기 활성층 상부의 상기 게이트 절연층의 위에 설치되는 게이트, 상기 게이트 및 상기 게이트 절연층을 커버하는 층간 절연층, 상기 층간 절연층 위에 설치되며 상기 활성층의 양단에 접촉되는 소스 및 드레인, 및 상기 소스, 상기 드레인, 상기 층간 절연층을 커버하는 패시베이션층; 을 포함하며, 상기 제2 전극접점은 상기 소스에 접촉되는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 패시베이션층 위에 설치되며 상기 마이크로 발광다이오드의 둘레에 위치하는 픽셀 정의층, 및 상기 패시베이션층, 상기 제1 전극접점, 상기 제2 전극접점, 상기 마이크로 발광다이오드 및 상기 픽셀 정의층을 커버하는 보호층을 더 포함하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널.

#### 청구항 4

오리지널 기판을 제공하며, 상기 오리지널 기판 위에 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드의 중간제품을 형성하는 1단계; 를 포함하며,

각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품은 모두, 상기 오리지널 기판 위에 설치되는 LED 반도체층, 상기 LED 반도체층 및 상기 오리지널 기판을 커버하는 제1 절연층, 상기 제1 절연층의 위에 설치되고 상기 LED 반도체층에 접촉되는 하부 전극, 및 상기 제1 절연층의 위에 설치되고 상기 오리지널 기판에 접촉되는 연결 전극; 을 포함하며,

이송 기판을 제공하며, 상기 이송 기판의 표면을 각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품의 상기 하부 전극 및 상기 연결 전극에 접촉하며, 상기 오리지널 기판을 박리하여, 모든 마이크로 발광다이오드의 중간제품이 상기 이송 기판에 전이되도록 하며, 상기 오리지널 기판에 접촉되는 상기 LED 반도체층의 표면을 노출하는 2단계; 를 포함하며,

상기 노출된 LED 반도체층 및 상기 제1 절연층 위에 제2 절연층, 및 상기 제2 절연층 위에 설치되고 상기 LED 반도체층 및 상기 연결 전극에 접촉되는 상부 전극을 순차적으로 형성하여, 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드를 획득하는 3단계; 를 포함하며,

전사 헤드 및 접수 기판을 제공하며, 상기 접수 기판은, 베이스 기판, 상기 베이스 기판 위에 설치되며 어레이 배열되는 복수 개의 서브 픽셀 영역, 및 각각의 서브 픽셀 영역 내에 설치되며 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점을 포함하는 4단계; 를 포함하며,

상기 전사 헤드에 의해 상기 이송 기관 위의 상기 마이크로 발광다이오드를 상기 접수 기관 위에 전사하고, 각각의 서브 픽셀 영역은 각각의 마이크로 발광다이오드에 대응되며, 각각의 서브 픽셀 영역 내의 마이크로 발광다이오드의 하부 전극 및 연결 전극은 각각 상기 서브 픽셀 영역 내의 제1 전극접점 및 제2 전극접점에 본딩되는 5단계; 를 포함하며,

상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점에 테스트 전압을 제공하여, 상기 접수 기관 위의 각각의 마이크로 발광다이오드가 정상적으로 점등되는지 여부를 테스트하고, 상기 접수 기관 위의 모든 마이크로 발광다이오드가 모두 정상적으로 점등될 경우, 상기 마이크로 발광다이오드, 상기 제1 전극접점, 및 상기 제2 전극접점의 위에 계속하여 보호층을 형성하며; 상기 접수 기관 위에 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드가 있을 경우, 상기 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드를 새로운 마이크로 발광다이오드로 교체하고, 상기 접수 기관 위의 모든 마이크로 발광다이오드가 정상적으로 점등될 때까지 다시 테스트하는 6단계; 를 포함하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 1단계는 구체적으로,

오리지널 기관을 제공하고, 상기 오리지널 기관 위에 LED 반도체 박막을 형성하며, 상기 LED 반도체 박막 위에 패턴화된 제1 포토레지스트층을 형성하는 11단계;

상기 제1 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 LED 반도체 박막을 식각함으로써, 이격되게 배열되는 복수 개의 LED 반도체층을 형성하는 12단계;

상기 LED 반도체층 및 상기 오리지널 기관 위에 제1 절연층을 커버하고, 상기 제1 절연층 위에 패턴화된 제2 포토레지스트층을 형성하는 13단계;

상기 제2 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제1 절연층을 식각함으로써, 상기 제1 절연층을 관통하며 각각 상기 LED 반도체층의 일부 및 상기 오리지널 기관의 일부를 노출하는 제1 비아 홀 및 제2 비아 홀을 형성하는 14 단계;

상기 제1 절연층, 상기 LED 반도체층 및 상기 오리지널 기관 위에 제1 금속 박막을 형성하고, 상기 제1 금속 박막 위에 패턴화된 제3 포토레지스트층을 형성하는 15단계;

상기 제3 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제1 금속 박막을 식각함으로써, 상기 제1 비아 홀에 의해 상기 LED 반도체층에 접촉되는 하부 전극 및 상기 제2 비아 홀에 의해 상기 오리지널 기관에 접촉되는 연결 전극을 형성하는 16단계; 를 포함하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 2단계에서 상기 이송 기관은 표면에 접착층이 설치된 경질 기관인 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

### 청구항 7

제4항에 있어서,

상기 3단계는 구체적으로,

상기 LED 반도체층 및 상기 제1 절연층 위에 상기 제2 절연층을 형성하고, 상기 제2 절연층 위에 패턴화된 제4 포토레지스트층을 형성하는 31단계;

상기 제4 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제2 절연층을 식각함으로써, 상기 제2 절연층을 관통하고 각각 상기 LED 반도체층의 일부 및 상기 연결 전극의 일부를 노출하는 제3 비아 홀 및 제4 비아 홀을 형성하는 32단계;

상기 제2 절연층 위에 전기 전도 박막을 증착하여 패턴화함으로써, 상기 제3 비아 홀 및 상기 제4 비아 홀 각각에 의해 상기 LED 반도체층과 상기 연결 전극에 접촉되는 상부 전극을 형성하는 33단계; 를 포함하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

**청구항 8**

제4항에 있어서,

상기 4단계에서 제공되는 상기 접수 기관은, TFT층 및 픽셀 정의층; 을 더 포함하며,

상기 TFT층은 상기 베이스 기관과 상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점 사이에 설치되며, 상기 베이스 기관 위에 설치되는 활성층, 상기 활성층 및 상기 베이스 기관을 커버하는 게이트 절연층, 상기 활성층 상부의 상기 게이트 절연층의 위에 설치되는 게이트, 상기 게이트 및 상기 게이트 절연층을 커버하는 층간 절연층, 상기 층간 절연층 위에 설치되며 상기 활성층의 양단에 접촉되는 소스 및 드레인, 및 상기 소스, 상기 드레인, 상기 층간 절연층을 커버하는 패시베이션층; 을 포함하며, 상기 제2 전극접점은 상기 소스에 접촉되며;

상기 픽셀 정의층은 상기 패시베이션층 위에 설치되며 상기 마이크로 발광다이오드의 둘레에 위치하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

**청구항 9**

제4항에 있어서,

상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점 위에는 적어도 2개의 본딩 위치가 미리 설치되어 있으며, 상기 6단계에서 상기 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드를 새로운 마이크로 발광다이오드로 교체할 경우, 교체 후의 마이크로 발광다이오드와 교체 전의 마이크로 발광다이오드는 서로 다른 본딩 위치에 위치하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

**청구항 10**

제4항에 있어서,

상기 2단계에서 레이저 리프트오프 공정에 의해 상기 오리지널 기관을 박리하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

**청구항 11**

오리지널 기관을 제공하며, 상기 오리지널 기관 위에 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드의 중간제품을 형성하는 1단계; 를 포함하며,

각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품은 모두, 상기 오리지널 기관 위에 설치되는 LED 반도체층, 상기 LED 반도체층 및 상기 오리지널 기관을 커버하는 제1 절연층, 상기 제1 절연층의 위에 설치되고 상기 LED 반도체층에 접촉되는 하부 전극, 및 상기 제1 절연층의 위에 설치되고 오리지널 기관에 접촉되는 연결 전극; 을 포함하며,

이송 기관을 제공하며, 상기 이송 기관의 표면을 각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품의 상기 하부 전극 및 상기 연결 전극에 접촉하며, 상기 오리지널 기관을 박리하여, 모든 마이크로 발광다이오드의 중간제품이 상기 이송 기관에 전이되도록 하며, 상기 오리지널 기관에 접촉되는 상기 LED 반도체층의 표면을 노출하는 2단계; 를 포함하며,

상기 노출된 LED 반도체층 및 상기 제1 절연층 위에 제2 절연층, 및 상기 제2 절연층 위에 설치되고 상기 LED 반도체층 및 상기 연결 전극에 접촉되는 상부 전극을 순차적으로 형성하여, 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드를 획득하는 3단계; 를 포함하며,

전사 헤드 및 접수 기관을 제공하며, 상기 접수 기관은, 베이스 기관, 상기 베이스 기관 위에 설치되며 어레이 배열되는 복수 개의 서브 픽셀 영역, 및 각각의 서브 픽셀 영역 내에 설치되며 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점을 포함하는 4단계; 를 포함하며,

상기 전사 헤드에 의해 상기 이송 기관 위의 상기 마이크로 발광다이오드를 상기 접수 기관 위에 전사하고, 하나의 서브 픽셀 영역은 하나의 마이크로 발광다이오드에 대응되며, 각각의 서브 픽셀 영역 내의 마이크로 발광다이오드의 하부 전극 및 연결 전극은 각각 상기 서브 픽셀 영역 내의 제1 전극접점 및 제2 전극접점에 본딩되는 5단계; 를 포함하며,

상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점에 테스트 전압을 제공하여, 상기 접수 기관 위의 각각의 마이크로 발

광다이오드가 정상적으로 점등되는지 여부를 확인하고, 상기 접수 기관 위의 모든 마이크로 발광다이오드가 모두 정상적으로 점등될 경우, 상기 마이크로 발광다이오드, 상기 제1 전극접점, 및 상기 제2 전극접점의 위에 계속하여 보호층을 형성하며; 상기 접수 기관 위에 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드가 있을 경우, 상기 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드를 새로운 마이크로 발광다이오드로 교체하고, 상기 접수 기관 위의 모든 마이크로 발광다이오드가 정상적으로 점등될 때까지 다시 테스트하는 6단계; 를 포함하며,

상기 1단계는 구체적으로,

상기 오리지널 기관을 제공하고, 상기 오리지널 기관 위에 LED 반도체 박막을 형성하며, 상기 LED 반도체 박막 위에 패턴화된 제1 포토레지스트층을 형성하는 11단계;

상기 제1 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 LED 반도체 박막을 식각함으로써, 이격되게 배열되는 복수 개의 LED 반도체층을 형성하는 12단계;

상기 LED 반도체층 및 상기 오리지널 기관 위에 상기 제1 절연층을 커버하고, 상기 제1 절연층 위에 패턴화된 제2 포토레지스트층을 형성하는 13단계;

제2 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제1 절연층을 식각함으로써, 상기 제1 절연층을 관통하며 각각 상기 LED 반도체층의 일부 및 상기 오리지널 기관의 일부를 노출하는 제1 비아 홀 및 제2 비아 홀을 형성하는 14단계;

상기 제1 절연층, 상기 LED 반도체층 및 상기 오리지널 기관 위에 제1 금속 박막을 형성하고, 상기 제1 금속 박막 위에 패턴화된 제3 포토레지스트층을 형성하는 15단계;

상기 제3 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제1 금속 박막을 식각함으로써, 상기 제1 비아 홀에 의해 상기 LED 반도체층에 접촉되는 하부 전극 및 상기 제2 비아 홀에 의해 상기 오리지널 기관에 접촉되는 연결 전극을 형성하는 16단계; 를 포함하며,

상기 2단계에서 상기 이송 기관은 표면에 접촉층이 설치된 경질 기관인 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

## 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 3단계는 구체적으로,

상기 LED 반도체층 및 상기 제1 절연층 위에 제2 절연층을 형성하고, 상기 제2 절연층 위에 패턴화된 제4 포토레지스트층을 형성하는 31단계;

상기 제4 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제2 절연층을 식각함으로써, 상기 제2 절연층을 관통하고 각각 상기 LED 반도체층의 일부 및 상기 연결 전극의 일부를 노출하는 제3 비아 홀 및 제4 비아 홀을 형성하는 32단계;

상기 제2 절연층 위에 전기 전도 박막을 증착하여 패턴화함으로써, 상기 제3 비아 홀 및 상기 제4 비아 홀 각각에 의해 상기 LED 반도체층과 상기 연결 전극에 접촉되는 상부 전극을 형성하는 33단계; 를 포함하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

## 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 4단계에서 제공되는 상기 접수 기관은, TFT층 및 픽셀 정의층; 을 더 포함하며,

상기 TFT층은 상기 베이스 기관과 상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점 사이에 설치되며, 상기 베이스 기관 위에 설치되는 활성층, 상기 활성층 및 상기 베이스 기관을 커버하는 게이트 절연층, 상기 활성층 상부의 상기 게이트 절연층의 위에 설치되는 게이트, 상기 게이트 및 상기 게이트 절연층을 커버하는 층간 절연층, 상기 층간 절연층 위에 설치되며 상기 활성층의 양단에 접촉되는 소스 및 드레인, 및 상기 소스, 상기 드레인, 상기 층간 절연층을 커버하는 패시베이션층; 을 포함하며, 상기 제2 전극접점은 상기 소스에 접촉되며;

상기 픽셀 정의층은 상기 패시베이션층 위에 설치되며 상기 마이크로 발광다이오드의 둘레에 위치하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점 위에는 적어도 2개의 본딩 위치가 미리 설치되어 있으며, 상기 6단계에서 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드를 새로운 마이크로 발광다이오드로 교체할 경우, 교체 후의 마이크로 발광다이오드와 교체 전의 마이크로 발광다이오드는 서로 다른 본딩 위치에 위치하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

**청구항 15**

제11항에 있어서,

상기 제1 전극접점 및 상기 제2 전극접점 위에는 적어도 2개의 본딩 위치가 미리 설치되어 있으며, 상기 6단계에서 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드를 새로운 마이크로 발광다이오드로 교체할 경우, 교체 후의 마이크로 발광다이오드와 교체 전의 마이크로 발광다이오드는 서로 다른 본딩 위치에 위치하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 디스플레이 기술 분야에 관한 것으로, 특히 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널 및 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 평판 디스플레이 장치는 고해상도, 절전, 얇은 디바이스 부피 및 광범위한 적용범위 등 장점이 있어, 휴대폰, 텔레비전, 개인 휴대 정보 단말기, 디지털 카메라, 노트북, 데스크톱 컴퓨터 등 다양한 소비성 전자제품에 널리 사용되고 있으며, 디스플레이 장치 분야에서의 주류를 이루고 있다.

[0003] 마이크로 발광다이오드(Micro LED) 디스플레이 장치는 하나의 기판 위에 집적된 고밀도 극소 사이즈의 LED 어레이를 디스플레이 픽셀로 사용하여 이미지 디스플레이를 구현하는 디스플레이 장치이며, 대형 실외 LED 디스플레이 스크린과 마찬가지로, 각 픽셀을 어드레싱하고 개별적으로 구동하여 점등시킬 수 있으며, 픽셀 간격을 밀리미터급에서 마이크론급으로 줄인, 실외 LED 디스플레이 스크린의 축소판으로 볼 수 있으며, Micro LED 디스플레이 장치는 유기발광다이오드(Organic Light-Emitting Diode, OLED) 디스플레이 장치와 마찬가지로 자체 발광 디스플레이에 속하지만, OLED 디스플레이 장치에 비해 Micro LED 디스플레이 장치는 소재 안정성이 더 우수하고, 사용수명이 더 길며, 이미지 잔상이 없는 등 장점이 있어, OLED 디스플레이 장치의 최대 경쟁대상으로 간주되고 있다.

[0004] 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조 과정에서, 마이크로 발광다이오드는 반드시 먼저 오리지널 기판(예를 들어 사파이어 류 기판) 위에서 분자빔 에피택시의 방법에 의해 성장하여, 디스플레이 패널로 제조되어야 하며, 또한 반드시 마이크로 발광다이오드 디바이스를 오리지널 기판에서 디스플레이 패널의 생성에 사용되는 접수 기판에 전이시켜 디스플레이 어레이로 정렬해야 하며, 구체적으로: 우선 오리지널 기판 위에 마이크로 발광다이오드를 형성하고, 다음으로 레이저 리프트오프(Laser lift-off, LLO) 기술 등 방법으로 마이크로 발광다이오드를 오리지널 기판에서 박리하며, 예를 들어 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane, PDMS) 등 소재를 채용하여 제조된 전사 헤드를 사용하여, 마이크로 발광다이오드를 오리지널 기판에서 접수 기판 위에 미리 설치된 위치로 흡착한다.

[0005] 현재, 마이크로 발광다이오드를 접수 기판에 전사한 다음, 상부 전극을 형성해야만 마이크로 발광다이오드와 접수 기판의 본딩이 정상인지 여부를 판단할 수 있지만, 이때는 제조 공정이 기본적으로 완성되었기 때문에, 이 경우에는 마이크로 발광다이오드와 접수 기판의 본딩이 불량이라든, 보수가 매우 어려우며, 따라서, 전사 후 마이크로 발광다이오드의 동작 상태를 바로 검사할 수 있고, 제품의 검사 및 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있는, 새로운 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널 및 그 제조방법을 제공할 필요가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명의 목적은 제품의 검사 및 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있는, 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 제품의 검사 및 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있는, 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 상술한 목적을 구현하기 위해, 본 발명은, 베이스 기판, 상기 베이스 기판 위에 설치되며 어레이 배열되는 복수 개의 서브 픽셀 영역, 각각의 서브 픽셀 영역 내에 설치되며 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점, 및 각각의 서브 픽셀 영역 내의 제1 전극접점 및 제2 전극접점의 위에 설치되는 마이크로 발광다이오드; 를 포함하며,
- [0009] 상기 마이크로 발광다이오드는, 상기 제1 전극접점에 접촉되는 하부 전극, 상기 하부 전극의 상부에 설치되며 상기 하부 전극에 접촉되는 LED 반도체층, 상기 LED 반도체층의 상부에 설치되며 상기 LED 반도체층에 접촉되는 상부 전극, 상기 LED 반도체층을 둘러싸는 절연 보호층, 및 상기 절연 보호층 위에 설치되며 상기 상부 전극 및 제2 전극접점을 연결하는 연결 전극을 포함하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널을 제공한다.
- [0010] 상기 베이스 기판과 제1 전극접점 및 제2 전극접점 사이에 설치되는 TFT층; 을 더 포함하며,
- [0011] 상기 TFT층은, 상기 베이스 기판 위에 설치되는 활성층, 상기 활성층 및 상기 베이스 기판을 커버하는 게이트 절연층, 상기 활성층 상부의 게이트 절연층의 위에 설치되는 게이트, 상기 게이트 및 게이트 절연층을 커버하는 층간 절연층, 상기 층간 절연층 위에 상기 활성층의 양단과 접촉되게 설치되는 소스 및 드레인, 및 상기 소스, 드레인, 층간 절연층을 커버하는 패시베이션층; 을 포함하며, 상기 제2 전극접점은 상기 소스에 접촉된다.
- [0012] 패시베이션층 위에 설치되며 마이크로 발광다이오드의 둘레에 위치하는 픽셀 정의층, 및 상기 패시베이션층, 제1 전극접점, 제2 전극접점, 마이크로 발광다이오드 및 픽셀 정의층을 커버하는 보호층을 더 포함한다.
- [0013] 본 발명은 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법을 더 제공하며,
- [0014] 오리지널 기판을 제공하며, 상기 오리지널 기판 위에 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드의 중간제품을 형성하는 1단계; 를 포함하며,
- [0015] 각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품은 모두, 상기 오리지널 기판 위에 설치되는 LED 반도체층, 상기 LED 반도체층 및 상기 오리지널 기판을 커버하는 제1 절연층, 상기 제1 절연층의 위에 설치되고 상기 LED 반도체층에 접촉되는 하부 전극, 및 상기 제1 절연층의 위에 설치되고 오리지널 기판에 접촉되는 연결 전극; 을 포함하며,
- [0016] 이송 기판을 제공하며, 상기 이송 기판의 표면을 각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품의 하부 전극 및 연결 전극에 접촉하며, 상기 오리지널 기판을 박리하여, 모든 마이크로 발광다이오드의 중간제품이 이송 기판에 전이되도록 하며, 오리지널 기판에 접촉되는 상기 LED 반도체층의 표면을 노출하는 2단계; 를 포함하며,
- [0017] 상기 노출된 LED 반도체층 및 제1 절연층 위에 제2 절연층, 및 제2 절연층 위에 설치되고 상기 LED 반도체층 및 연결 전극에 접촉되는 상부 전극을 순차적으로 형성하여, 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드를 획득하는 3단계; 를 포함하며,
- [0018] 전사 헤드 및 집수 기판을 제공하며, 상기 집수 기판은, 베이스 기판, 상기 베이스 기판 위에 설치되며 어레이 배열되는 복수 개의 서브 픽셀 영역, 및 각각의 서브 픽셀 영역 내에 설치되며 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점을 포함하는 4단계; 를 포함하며,
- [0019] 상기 전사 헤드에 의해 이송 기판 위의 마이크로 발광다이오드를 집수 기판 위에 전사하고, 하나의 서브 픽셀 영역은 각각의 마이크로 발광다이오드에 대응되며, 각각의 서브 픽셀 영역 내의 마이크로 발광다이오드의 하부 전극 및 연결 전극은 각각 상기 서브 픽셀 영역 내의 제1 전극접점 및 제2 전극접점에 본딩되는 5단계; 를 포함하며,

- [0020] 상기 제1 전극접점 및 제2 전극접점에 테스트 전압을 제공하여, 접수 기관 위의 각각의 마이크로 발광다이오드가 정상적으로 점등되는지 여부를 테스트하고, 상기 접수 기관 위의 모든 마이크로 발광다이오드가 모두 정상적으로 점등될 경우, 상기 마이크로 발광다이오드, 제1 전극접점, 및 제2 전극접점의 위에 계속하여 보호층을 형성하며; 상기 접수 기관 위에 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드가 있을 경우, 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드를 새로운 마이크로 발광다이오드로 교체하고, 기관 위의 모든 마이크로 발광다이오드가 정상적으로 점등될 때까지 다시 테스트하는 6단계; 를 포함한다.
- [0021] 상기 1단계는 구체적으로,
- [0022] 오리지널 기관을 제공하고, 상기 오리지널 기관 위에 LED 반도체 박막을 형성하며, 상기 LED 반도체 박막 위에 패턴화된 제1 포토레지스트층을 형성하는 11단계;
- [0023] 상기 제1 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 LED 반도체 박막을 식각함으로써, 이격되게 배열되는 복수 개의 LED 반도체층을 형성하는 12단계;
- [0024] 상기 LED 반도체층 및 오리지널 기관 위에 제1 절연층을 커버하고, 상기 제1 절연층 위에 패턴화된 제2 포토레지스트층을 형성하는 13단계;
- [0025] 제2 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제1 절연층을 식각함으로써, 상기 제1 절연층을 관통하며 각각 상기 LED 반도체층의 일부 및 오리지널 기관의 일부를 노출하는 제1 비아 홀 및 제2 비아 홀을 형성하는 14단계;
- [0026] 상기 제1 절연층, LED 반도체층 및 오리지널 기관 위에 제1 금속 박막을 형성하고, 상기 제1 금속 박막 위에 패턴화된 제3 포토레지스트층을 형성하는 15단계;
- [0027] 제3 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제1 금속 박막을 식각함으로써, 제1 비아 홀에 의해 LED 반도체층에 접촉되는 하부 전극 및 제2 비아 홀에 의해 오리지널 기관에 접촉되는 연결 전극을 형성하는 16단계; 를 포함한다.
- [0028] 상기 2단계에서 이송 기관은 표면에 접촉층이 설치된 경질 기관이다.
- [0029] 상기 3단계는 구체적으로,
- [0030] 상기 LED 반도체층 및 제1 절연층 위에 제2 절연층을 형성하고, 상기 제2 절연층 위에 패턴화된 제4 포토레지스트층을 형성하는 31단계;
- [0031] 상기 제4 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제2 절연층을 식각함으로써, 상기 제2 절연층을 관통하고 각각 상기 LED 반도체층의 일부 및 연결 전극의 일부를 노출하는 제3 비아 홀 및 제4 비아 홀을 형성하는 32단계;
- [0032] 상기 제2 절연층 위에 전기 전도 박막을 증착하여 패턴화함으로써, 상기 제3 비아 홀 및 제4 비아 홀 각각에 의해 상기 LED 반도체층과 연결 전극에 접촉되는 상부 전극을 형성하는 33단계; 를 포함한다.
- [0033] 상기 4단계에서 제공되는 접수 기관은, TFT층 및 픽셀 정의층; 을 더 포함하며,
- [0034] 상기 TFT층은 상기 베이스 기관과 제1 전극접점 및 제2 전극접점 사이에 설치되며, 상기 베이스 기관 위에 설치되는 활성층, 상기 활성층 및 상기 베이스 기관을 커버하는 게이트 절연층, 상기 활성층 상부의 게이트 절연층의 위에 설치되는 게이트, 상기 게이트 및 게이트 절연층을 커버하는 층간 절연층, 상기 층간 절연층 위에 설치되며 상기 활성층의 양단에 접촉되는 소스 및 드레인, 및 상기 소스, 드레인, 층간 절연층을 커버하는 패시베이션층; 을 포함하며, 상기 제2 전극접점은 상기 소스에 접촉되고; 상기 픽셀 정의층은 패시베이션층 위에 설치되며 마이크로 발광다이오드의 둘레에 위치한다.
- [0035] 상기 제1 전극접점 및 제2 전극접점 위에는 적어도 2개의 본딩 위치가 미리 설치되어 있으며, 상기 6단계에서 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드를 새로운 마이크로 발광다이오드로 교체할 경우, 교체 후의 마이크로 발광다이오드와 교체 전의 마이크로 발광다이오드는 서로 다른 본딩 위치에 위치한다.
- [0036] 상기 2단계에서 레이저 리프트오프 공정에 의해 오리지널 기관을 박리한다.
- [0037] 본 발명은 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법을 더 제공하며,
- [0038] 오리지널 기관을 제공하며, 상기 오리지널 기관 위에 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드의 중간제품을 형성하는 1단계; 를 포함하며,
- [0039] 각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품은 모두, 상기 오리지널 기관 위에 설치되는 LED 반도체층, 상기 LED

반도체층 및 상기 오리지널 기판을 커버하는 제1 절연층, 상기 제1 절연층의 위에 설치되고 상기 LED 반도체층에 접촉되는 하부 전극, 및 상기 제1 절연층의 위에 설치되고 오리지널 기판에 접촉되는 연결 전극; 을 포함하며,

- [0040] 이송 기판을 제공하며, 상기 이송 기판의 표면을 각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품의 하부 전극 및 연결 전극에 접촉하며, 상기 오리지널 기판을 박리하여, 모든 마이크로 발광다이오드의 중간제품이 이송 기판에 전이되도록 하며, 오리지널 기판에 접촉되는 상기 LED 반도체층의 일측 표면을 노출하는 2단계; 를 포함하며,
- [0041] 상기 노출된 LED 반도체층 및 제1 절연층 위에 제2 절연층, 및 제2 절연층 위에 설치되고 상기 LED 반도체층 및 연결 전극에 접촉되는 상부 전극을 순차적으로 형성하여, 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드를 획득하는 3단계; 를 포함하며,
- [0042] 전사 헤드 및 접수 기판을 제공하며, 상기 접수 기판은, 베이스 기판, 상기 베이스 기판 위에 설치되는 어레이 배열되는 복수 개의 서브 픽셀 영역, 및 각각의 서브 픽셀 영역 내에 설치되며 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점; 을 포함하는 4단계; 를 포함하며,
- [0043] 상기 전사 헤드에 의해 이송 기판 위의 마이크로 발광다이오드를 접수 기판 위에 전사하고, 하나의 서브 픽셀 영역은 하나의 마이크로 발광다이오드에 대응되며, 각각의 서브 픽셀 영역 내의 마이크로 발광다이오드의 하부 전극 및 연결 전극은 각각 상기 서브 픽셀 영역 내의 제1 전극접점 및 제2 전극접점에 본딩되는 5단계; 를 포함하며,
- [0044] 상기 제1 전극접점 및 제2 전극접점에 테스트 전압을 제공하여, 접수 기판 위의 각각의 마이크로 발광다이오드가 정상적으로 점등되는지 여부를 확인하고, 상기 접수 기판 위의 모든 마이크로 발광다이오드가 모두 정상적으로 점등될 경우, 상기 마이크로 발광다이오드, 제1 전극접점, 및 제2 전극접점의 위에 계속하여 보호층을 형성하며; 상기 접수 기판 위에 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드가 있을 경우, 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드를 새로운 마이크로 발광다이오드로 교체하고, 기판 위의 모든 마이크로 발광다이오드가 정상적으로 점등될 때까지 다시 테스트하는 6단계; 를 포함하며,
- [0045] 상기 1단계는 구체적으로,
- [0046] 오리지널 기판을 제공하고, 상기 오리지널 기판 위에 LED 반도체 박막을 형성하며, 상기 LED 반도체 박막 위에 패턴화된 제1 포토레지스트층을 형성하는 11단계;
- [0047] 상기 제1 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 LED 반도체 박막을 식각함으로써, 이격되게 배열되는 복수 개의 LED 반도체층을 형성하는 12단계;
- [0048] 상기 LED 반도체층 및 오리지널 기판 위에 제1 절연층을 커버하고, 상기 제1 절연층 위에 패턴화된 제2 포토레지스트층을 형성하는 13단계;
- [0049] 제2 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제1 절연층을 식각함으로써, 상기 제1 절연층을 관통하며 각각 상기 LED 반도체층의 일부 및 오리지널 기판의 일부를 노출하는 제1 비아 홀 및 제2 비아 홀을 형성하는 14단계;
- [0050] 상기 제1 절연층, LED 반도체층 및 오리지널 기판 위에 제1 금속 박막을 형성하고, 상기 제1 금속 박막 위에 패턴화된 제3 포토레지스트층을 형성하는 15단계;
- [0051] 제3 포토레지스트층으로 차폐하여 상기 제1 금속 박막을 식각함으로써, 제1 비아 홀에 의해 LED 반도체층에 접촉되는 하부 전극 및 제2 비아 홀에 의해 오리지널 기판에 접촉되는 연결 전극을 형성하는 16단계; 를 포함한다.
- [0052] 상기 2단계에서 이송 기판은 표면에 접촉층이 설치된 경질 기판이다.

**발명의 효과**

- [0053] 본 발명은 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널을 제공하며, 상기 디스플레이 패널의 베이스 기판 위에는 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점이 설치되며, 상기 제1 전극접점 및 제2 전극접점은 각각 마이크로 발광다이오드의 하부 전극 및 연결 전극에 접촉되며, 상기 연결 전극은 마이크로 발광다이오드의 상부 전극에도 접촉되며, 마이크로 발광다이오드를 전사한 후에 바로 마이크로 발광다이오드의 검사를 진행할 수 있기 때문에, 제품 검사 및 제품 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있다. 본 발명은 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법을 더 제공하며, 마이크로 발광다이오드가 전사된 후에 마이크로 발광다이오드

오드의 검사를 바로 할 수 있기 때문에, 제품 검사 및 제품 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0054] 본 발명의 특징과 기술 내용을 더욱 이해할 수 있게 하기 위해, 이하 본 발명과 관련된 상세한 설명과 도면을 참조하기 바란다. 그러나 도면은 참조 및 설명용으로만 제공된 것이며, 본 발명을 제한하는데 사용되는 것은 아니다.

도면에서,

도 1 내지 도 8은 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법의 1 단계 개략도이다;

도 9는 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법의 2 단계 개략도이다;

도 10 내지 도 12는 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법의 3 단계 개략도이다;

도 13 및 도 14는 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법의 4 단계 및 5 단계 개략도이다;

도 15는 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법의 6 단계 개략도이자 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 구조 개략도이다;

도 16은 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법의 6 단계 평면 개략도이다;

도 17은 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법의 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0055] 본 발명이 채용한 기술 수단 및 그 효과를 더 서술하기 위해, 이하 본 발명의 바람직한 실시예 및 그 도면을 결합하여 상세하게 설명한다.

[0056] 도 15를 참조하면, 본 발명은 베이스 기판(41), 상기 베이스 기판(41) 위에 설치되며 어레이 배열되는 복수 개의 서브 픽셀 영역(15), 각각의 서브 픽셀 영역(15) 내에 설치되며 이격되게 배열되는 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44), 및 각각의 서브 픽셀 영역(15) 내에 설치되는 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44)의 위에 설치되는 마이크로 발광다이오드(200); 를 포함하며,

[0057] 상기 마이크로 발광다이오드(200)는, 상기 제1 전극접점(43)에 접촉되는 하부 전극(6), 상기 하부 전극(6)의 상부에 설치되며 상기 하부 전극(6)에 접촉되는 LED 반도체층(2), 상기 LED 반도체층(2)의 상부에 설치되며 상기 LED 반도체층(2)에 접촉되는 상부 전극(13), 상기 LED 반도체층(2)을 둘러싸는 절연 보호층(14), 및 상기 절연 보호층(14) 위에 설치되며 상기 상부 전극(13)과 제2 전극접점(44)을 연결하는 연결 전극(7)을 포함하는 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널을 제공한다.

[0058] 구체적으로, 상기 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널은, 상기 베이스 기판(41)과 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44) 사이에 설치되는 TFT층(42); 을 포함하며, 상기 TFT층(42)은, 상기 베이스 기판(41) 위에 설치되는 활성층(421), 상기 활성층(421) 및 상기 베이스 기판(41)을 커버하는 게이트 절연층(422), 상기 활성층(421) 상부의 게이트 절연층(422)의 위에 설치되는 게이트(423), 상기 게이트(423) 및 게이트 절연층(422)을 커버하는 층간 절연층(424), 상기 층간 절연층(424) 위에 상기 활성층(421)의 양단과 접촉되게 설치되는 소스(425) 및 드레인(426), 및 상기 소스(425), 드레인(426), 층간 절연층(424)을 커버하는 패시베이션층(427); 을 포함하며, 상기 제2 전극접점(44)은 상기 소스(425)에 접촉된다.

[0059] 구체적으로, 상기 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널은, 패시베이션층(427) 위에 설치되며 마이크로 발광다이오드(200)의 둘레에 위치하는 픽셀 정의층(45), 및 상기 패시베이션층(427), 제1 전극접점(43), 제2 전극접점(44), 마이크로 발광다이오드(200) 및 픽셀 정의층(45)을 커버하는 보호층(16)을 더 포함한다.

[0060] 구체적으로, 상기 보호층(16)은 마이크로 발광다이오드(200)의 광 추출 효과를 향상시키는 기능을 가지며, 상기 보호층(16)은 양호한 열전도 기능을 가진다.

[0061] 구체적으로, 상기 LED 반도체층(2)은, N+층, P+층, N+층 및 P+층에 접촉되는 다중양자 우물층을 포함한다. 상기 하부 전극(6) 및 연결 전극(7)의 소재는 니켈(Ni), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 금(Au), 백금(Pt) 및 티타늄

(Ti)과 같은 금속 중 1종 또는 2종 이상의 조합일 수 있다. 상기 상부 전극(13)은 투명 전극이고, 소재는 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 또는 폴리에틸렌디옥시티 오픈과 폴리스티렌술폰산의 혼합물(PEDOT:PSS)이며, 상기 절연 보호층(14)의 소재는 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>), 또는 알루미늄 산화물(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 등이다.

- [0062] 설명해야 할 것은, 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널은 연결 전극(7)에 의해 상부 전극(13)과 제2 전극접점(44)을 연결함으로써, 마이크로 발광다이오드(200)를 전사하기 전에 상부 전극(13)을 직접 형성할 수 있으며, 마이크로 발광다이오드(200)를 전사한 후에 바로 마이크로 발광다이오드(200)의 점등 테스트를 진행할 수 있으며, 마이크로 발광다이오드(200)가 정상적으로 점등되는 것을 확인 후 보호층(16) 등 기타 구조를 계속하여 제조하기 때문에, 제품 검사 및 제품 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 도 17을 참조하면, 본 발명은 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법을 더 제공하며,
- [0064] 오리지널 기판(1)을 제공하며, 상기 오리지널 기판(1) 위에 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)을 형성하는 1단계; 를 포함하며,
- [0065] 각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)은 모두, 상기 오리지널 기판(1) 위에 설치되는 LED 반도체층(2), 상기 LED 반도체층(2) 및 상기 오리지널 기판(1)을 커버하는 제1 절연층(3), 상기 제1 절연층(3)의 위에 설치되고 상기 LED 반도체층(2)에 접촉되는 하부 전극(6), 및 상기 제1 절연층(3) 위에 설치되고 오리지널 기판(1)에 접촉되는 연결 전극(7)을 포함한다.
- [0066] 구체적으로, 상기 1단계는 구체적으로,
- [0067] 도 1을 참조하면, 오리지널 기판(1)을 제공하고, 상기 오리지널 기판(1) 위에 LED 반도체 박막(2')을 형성하며, 상기 LED 반도체 박막(2') 위에 패턴화된 제1 포토레지스트층(10)을 형성하는 11단계; 를 포함하며,
- [0068] 도 2를 참조하면, 상기 제1 포토레지스트층(10)으로 차폐하여 상기 LED 반도체 박막(2')을 식각함으로써, 이격되게 배열되는 복수 개의 LED 반도체층(2)을 형성하는 12단계; 를 포함하며,
- [0069] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 LED 반도체층(2) 및 오리지널 기판(1) 위에 제1 절연층(3)을 커버하고, 상기 제1 절연층(3) 위에 패턴화된 제2 포토레지스트층(20)을 형성하는 13단계; 를 포함하며,
- [0070] 도 5를 참조하면, 제2 포토레지스트층(20)으로 차폐하여 상기 제1 절연층(3)을 식각함으로써, 상기 제1 절연층(3)을 관통하며 각각 상기 LED 반도체층(2)의 일부 및 오리지널 기판(1)의 일부를 노출하는 제1 비아 홀(4) 및 제2 비아 홀(5)을 형성하는 14단계; 를 포함하며,
- [0071] 도 6 및 도 7을 참조하면, 상기 제1 절연층(3), LED 반도체층(2) 및 오리지널 기판(1) 위에 제1 금속 박막(6')을 형성하고, 상기 제1 금속 박막(6') 위에 패턴화된 제3 포토레지스트층(30)을 형성하는 15단계; 를 포함하며,
- [0072] 도 8을 참조하면, 제3 포토레지스트층(30)으로 차폐하여 상기 제1 금속 박막(6')을 식각함으로써, 제1 비아 홀(4)에 의해 LED 반도체층(2)에 접촉되는 하부 전극(6) 및 제2 비아 홀(5)에 의해 오리지널 기판(1)에 접촉되는 연결 전극(7)을 형성하는 16단계; 를 포함한다.
- [0073] 구체적으로, 상기 오리지널 기판(1)은 사파이어 기판(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 실리콘 기판(Si), 실리콘 카바이드 기판(SiC), 또는 질화갈륨 기판(GaN) 등이며, 상기 LED 반도체층(2)은, N+층, P+층, N+층 및 P+층에 접촉되는 다중양자 우물층을 포함한다. 상기 하부 전극(6) 및 연결 전극(7)의 소재는 니켈, 몰리브덴, 알루미늄, 금, 백금 및 티타늄과 같은 금속 중 1종 또는 2종 이상의 조합일 수 있다. 상기 제1 절연층(3)의 소재는 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 또는 알루미늄 산화물 등이다.
- [0074] 도 9를 참조하면, 이송 기판(8)을 제공하며, 상기 이송 기판(8)의 표면을 각각의 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)의 하부 전극(6) 및 연결 전극(7)에 접촉하며, 상기 오리지널 기판(1)을 박리하여, 모든 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)이 이송 기판(8)에 전이되도록 하며, 오리지널 기판(1)에 접촉되는 상기 LED 반도체층(2)의 일측 표면을 노출하는 2단계; 를 포함한다.
- [0075] 구체적으로, 상기 2단계의 이송 기판(8)은 표면에 접착층이 설치되는 경질 기판이며, 상기 경질 기판 표면의 접착층에 의해 상기 하부 전극(6) 및 연결 전극(7)을 접착하여, 상기 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)과 이송 기판(8)이 접착되도록 하며, 이어서 레이저 리프트오프 공정에 의해 오리지널 기판(1)을 제거하여, 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)이 이송 기판(8)에 전이되고, 오리지널 기판(1)에 접촉되는 상기 LED 반도체층

(2)의 일측 표면이 노출되도록 한다.

- [0076] 구체적으로, 상기 2단계는 이송 기관(8)과 그 위의 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)을 상하 반전하여, LED 반도체층(2)의 노출된 일측이 상방을 향하도록 하여, 후속 제조 공정의 진행에 편리하도록 한다.
- [0077] 상기 노출된 LED 반도체층(2) 및 제1 절연층(3) 위에 제2 절연층(9), 및 제2 절연층(9) 위에 설치되고 상기 LED 반도체층(2)과 연결 전극(7)에 접촉되는 상부 전극(13)을 순차적으로 형성하여, 이격되게 배열되는 복수 개의 마이크로 발광다이오드(200)를 획득하는 3단계; 를 포함한다.
- [0078] 구체적으로, 상기 제1 절연층(3) 및 제2 절연층(9)은 공동으로 LED 반도체층(2)을 둘러싸도록 절연 보호층(14)을 구성한다.
- [0079] 구체적으로, 상기 3단계는 구체적으로, 도 10을 참조하면, 상기 LED 반도체층(2) 및 제1 절연층(3) 위에 제2 절연층(9)을 형성하고, 상기 제2 절연층(9) 위에 패턴화된 제4 포토레지스트층(40)을 형성하는 31단계; 를 포함하며,
- [0080] 도 11을 참조하면, 제4 포토레지스트층(40)으로 차폐하여 상기 제2 절연층(9)을 식각함으로써, 상기 제2 절연층(9)을 관통하고 각각 상기 LED 반도체층(2)의 일부 및 연결 전극(7)의 일부를 노출하는 제3 비아 홀(11) 및 제4 비아 홀(12)을 형성하는 32단계; 를 포함하며,
- [0081] 도 12를 참조하면, 상기 제2 절연층(9) 위에 전기 전도 박막을 증착하여 패턴화함으로써, 상기 제3 비아 홀(11) 및 제4 비아 홀(12) 각각에 의해 상기 LED 반도체층(2)과 연결 전극(7)에 접촉되는 상부 전극(13)을 형성하는 33단계; 를 포함한다.
- [0082] 구체적으로, 상기 제2 절연층(9)의 소재는 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 또는 알루미늄 산화물 등이며, 상기 상부 전극(13)은 투명 전극이며, 소재는 ITO, IZO, 또는 PEDOT: PSS이다.
- [0083] 도 13 및 도 14를 참조하면, 전사 헤드(300); 및 베이스 기관(41), 상기 베이스 기관 위에 설치되며 어레이 배열되는 복수 개의 서브 픽셀 영역(15), 및 각각의 서브 픽셀 영역(15) 내에 설치되며 이격되게 배열되는 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44)을 포함하는 접수 기관(400); 을 제공하는 4단계; 를 포함한다.
- [0084] 구체적으로, 상기 4단계에서 제공하는 접수 기관(400)은, TFT층(42) 및 픽셀 정의층(45);을 더 포함하며, 상기 TFT층(42)은, 상기 베이스 기관(41)과 상기 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44) 사이에 설치되며, 상기 베이스 기관(41) 위에 설치되는 활성층(421), 상기 활성층(421) 및 상기 베이스 기관(41)을 커버하는 게이트 절연층(422), 상기 활성층(421) 상부의 게이트 절연층(422) 위에 설치되는 게이트(423), 상기 게이트(423) 및 게이트 절연층(422)을 커버하는 층간 절연층(424), 상기 층간 절연층(424) 위에 설치되며 상기 활성층(421)의 양단에 접촉되는 소스(425) 및 드레인(426), 및 상기 소스(425), 드레인(426), 층간 절연층(424)을 커버하는 패시베이션층(427); 을 포함하며, 상기 제2 전극접점(44)은 상기 소스(425)에 접촉되고; 상기 픽셀 정의층(45)은 패시베이션층(427) 위에 설치되며 마이크로 발광다이오드(200)의 둘레에 위치한다.
- [0085] 도 14를 참조하면, 상기 전사 헤드(300)에 의해 이송 기관(8) 위의 마이크로 발광다이오드(200)를 접수 기관(400) 위에 전사하고, 각각의 서브 픽셀 영역(15)은 각각의 마이크로 발광다이오드(200)에 대응되며, 각각의 서브 픽셀 영역(15) 내의 마이크로 발광다이오드(200)의 하부 전극(6) 및 연결 전극(7)은 각각 상기 서브 픽셀 영역(15) 내의 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44)에 본딩(Bonding)되는 5단계; 를 포함한다.
- [0086] 도 15 및 도 16을 참조하면, 상기 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44)에 테스트 전압을 제공하여, 접수 기관(400) 위의 각각의 마이크로 발광다이오드(200)가 정상적으로 점등되는지 여부를 테스트하고, 상기 접수 기관(400) 위의 모든 마이크로 발광다이오드(200)가 정상적으로 점등될 경우, 상기 마이크로 발광다이오드(200), 패시베이션층(427), 픽셀 정의층(45), 제1 전극접점(43), 및 제2 전극접점(44)의 위에 계속하여 보호층(16)을 형성하며; 상기 접수 기관(400) 위에 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드(200)가 있을 경우, 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드(200)를 새로운 마이크로 발광다이오드(200)로 교체하고, 상기 접수 기관(400) 위의 모든 마이크로 발광다이오드(200)가 정상적으로 점등될 때까지 다시 테스트하는 6단계; 를 포함한다.
- [0087] 구체적으로, 상기 보호층(16)은 마이크로 발광다이오드(200)의 광 추출 효과를 향상시키는 기능을 가지며, 상기 보호층(16)은 양호한 열전도 기능을 가진다.
- [0088] 나아가, 도 16을 참조하면, 상기 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44) 위에는 적어도 2개의 본딩 위치(500)가

미리 설치되어 있으며, 상기 6단계에서 정상적으로 점등되지 않는 마이크로 발광다이오드(200)를 새로운 마이크로 발광다이오드(200)로 교체할 경우, 교체 후의 마이크로 발광다이오드(200)와 교체 전의 마이크로 발광다이오드(200)는 서로 다른 본딩 위치(500)에 위치한다.

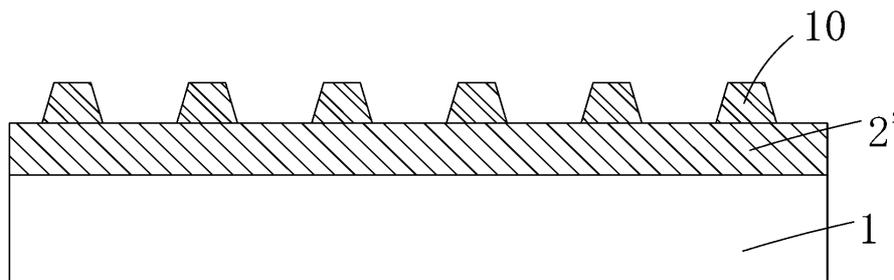
[0089] 설명해야 할 것은, 본 발명의 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법은, 우선 오리지널 기판(1) 위에 하부 전극(6), LED 반도체층(2), 및 연결 전극(7)을 포함하는 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)을 제조하고, 이어서 마이크로 발광다이오드의 중간제품(100)을 이송 기판(8)에 전이시키고 상하 반전시키며, 다음으로 계속하여 LED 반도체층(2) 및 연결 전극(7) 모두에 연결되는 상부 전극(13)을 형성하여, 완제품인 마이크로 발광다이오드(200)를 획득하며, 마지막으로 마이크로 발광다이오드(200)를 접수 기판(400)에 전사하여, 하부 전극(6) 및 연결 전극(7)이 각각 제1 전극접점(43) 및 제2 전극접점(44)에 본딩되도록 하며, 따라서 마이크로 발광다이오드(200)를 전사한 다음 그 어떠한 제조 공정도 거칠 필요 없이, 바로 마이크로 발광다이오드(200)의 조명 테스트를 진행할 수 있으며, 마이크로 발광다이오드(200)가 정상적으로 점등되는 것으로 확인된 후에 보호층(16) 등 기타 구조를 계속하여 제조하여, 제품 검사 및 제품 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있다.

[0090] 상술한 바를 종합하면, 본 발명은 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널을 제공하며, 상기 디스플레이 패널의 베이스 기판 위에는 이격되게 배열되는 제1 전극접점 및 제2 전극접점이 설치되며, 상기 제1 전극접점 및 제2 전극접점은 각각 마이크로 발광다이오드의 하부 전극 및 연결 전극에 접촉되며, 상기 연결 전극은 마이크로 발광다이오드의 상부 전극에도 접촉되며, 마이크로 발광다이오드를 전사한 후에 바로 마이크로 발광다이오드의 검사를 진행할 수 있기 때문에, 제품 검사 및 제품 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있다. 본 발명은 마이크로 발광다이오드 디스플레이 패널의 제조방법을 더 제공하며, 마이크로 발광다이오드가 전사된 후에 바로 마이크로 발광다이오드의 검사를 진행할 수 있기 때문에, 제품 검사 및 제품 보수의 어려움을 줄이고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있다.

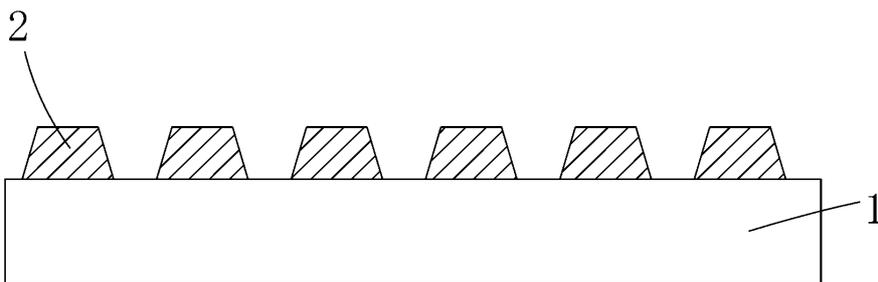
[0091] 상술한 바와 같이, 본 기술분야의 통상의 기술자는, 본 발명의 기술방안과 기술구상에 근거하여, 기타 여러 가지 변경 및 변형을 할 수 있으며, 이러한 모든 변경 및 변형은 모두 본 발명 청구범위의 보호범위에 속해야 한다.

**도면**

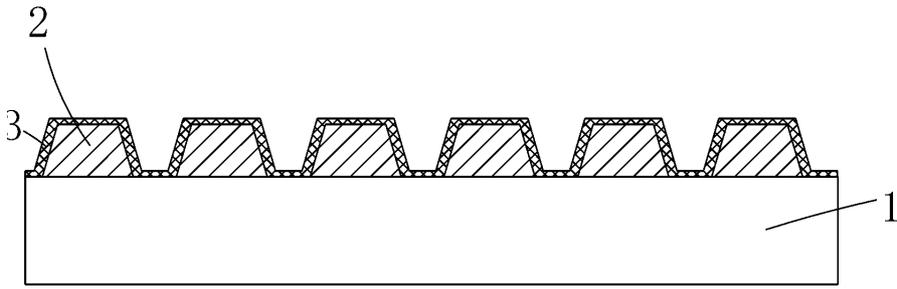
**도면1**



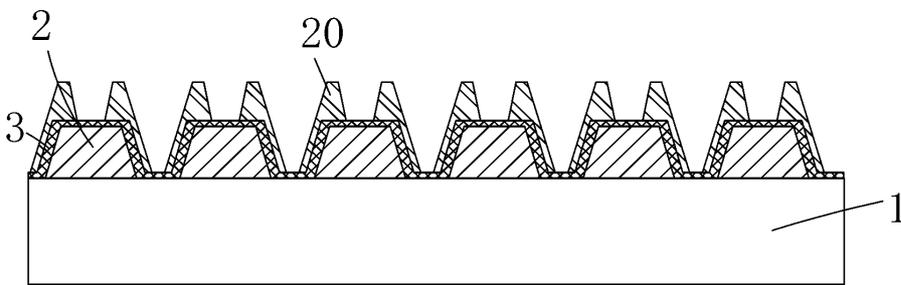
**도면2**



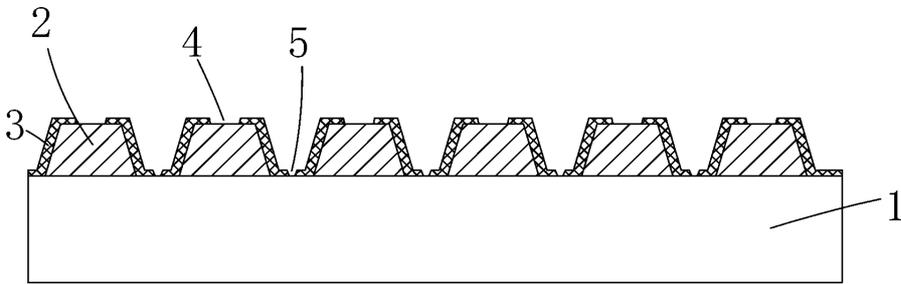
도면3



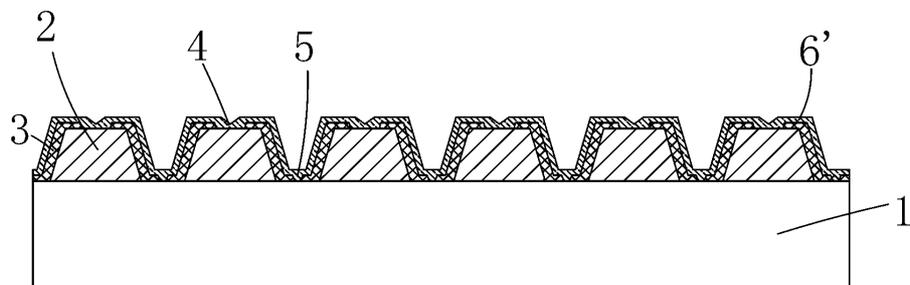
도면4



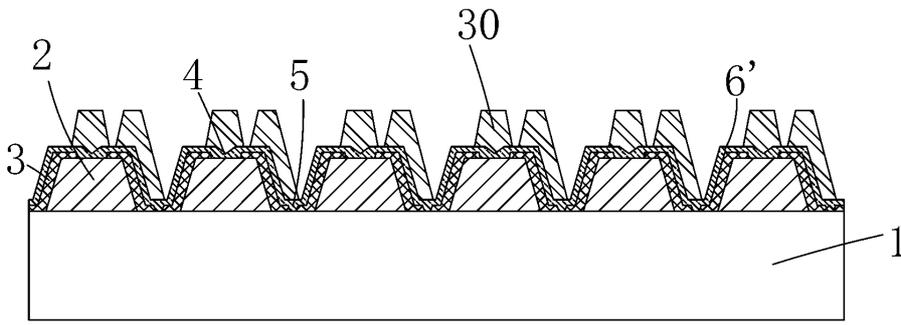
도면5



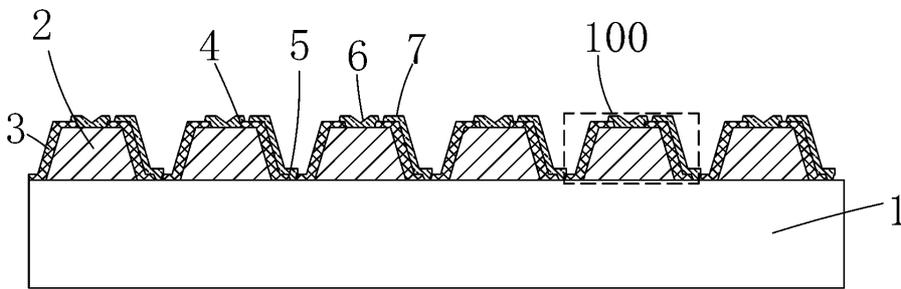
도면6



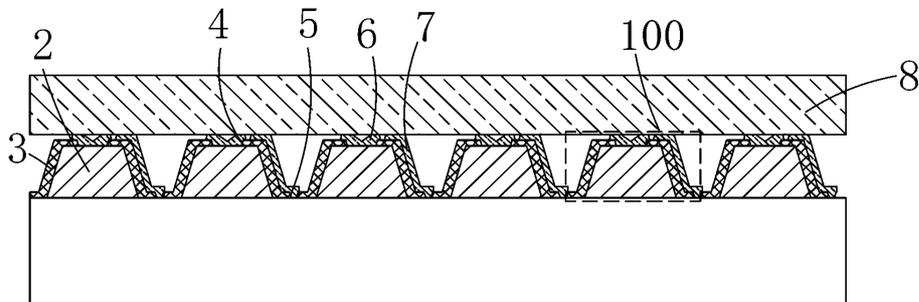
도면7



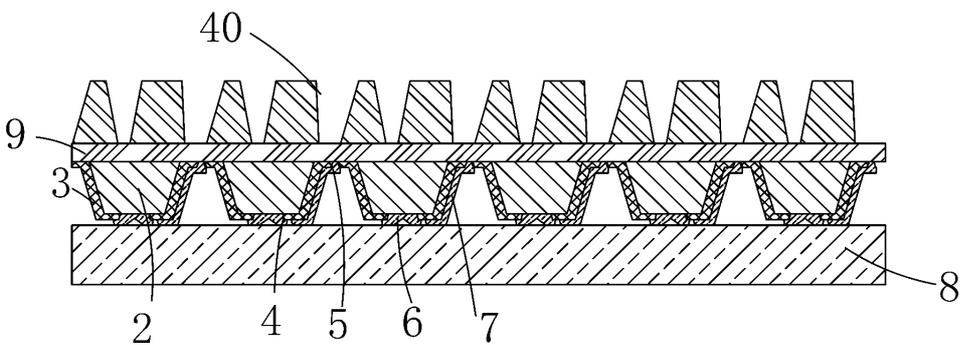
도면8



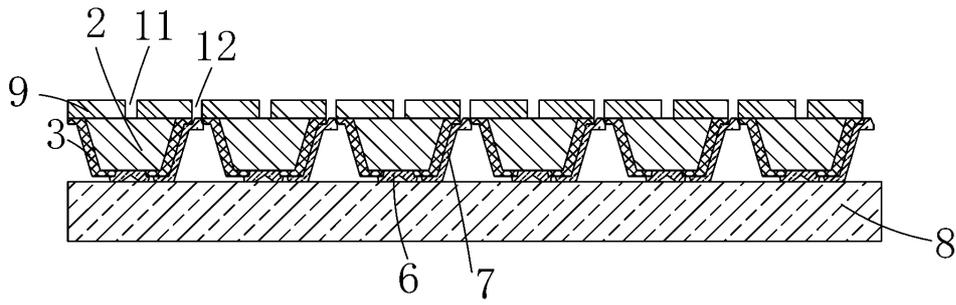
도면9



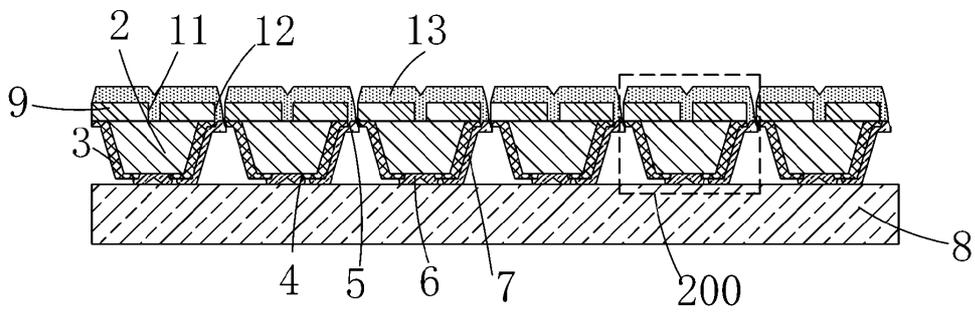
도면10



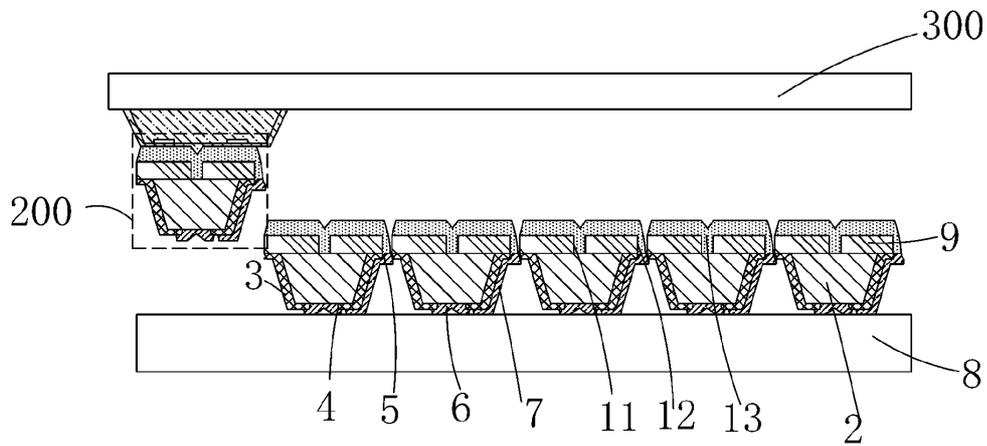
도면11



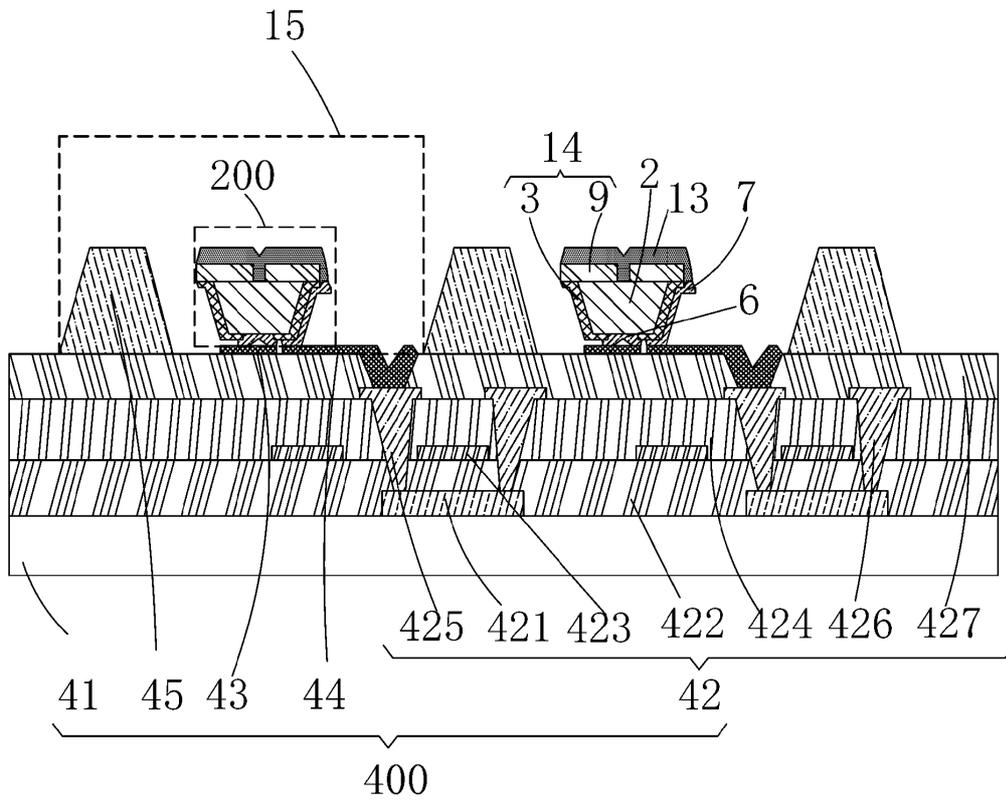
도면12



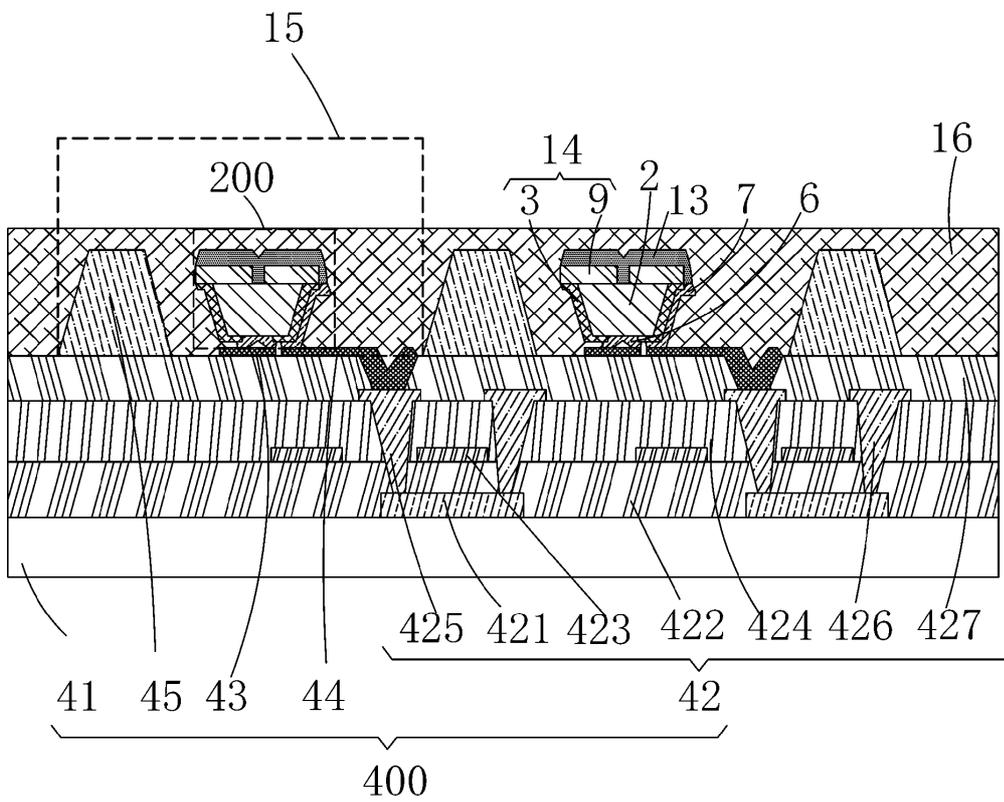
도면13



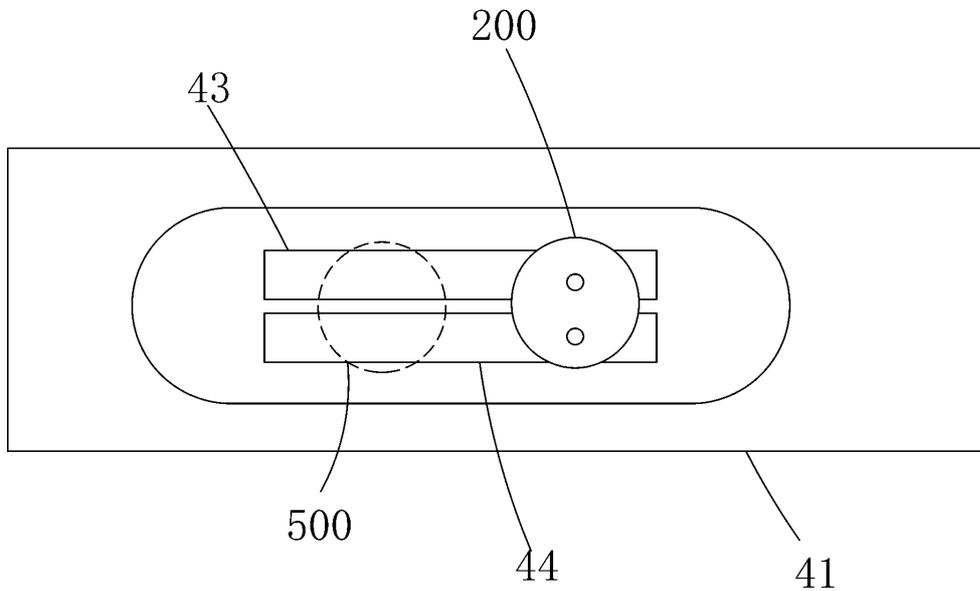
도면14



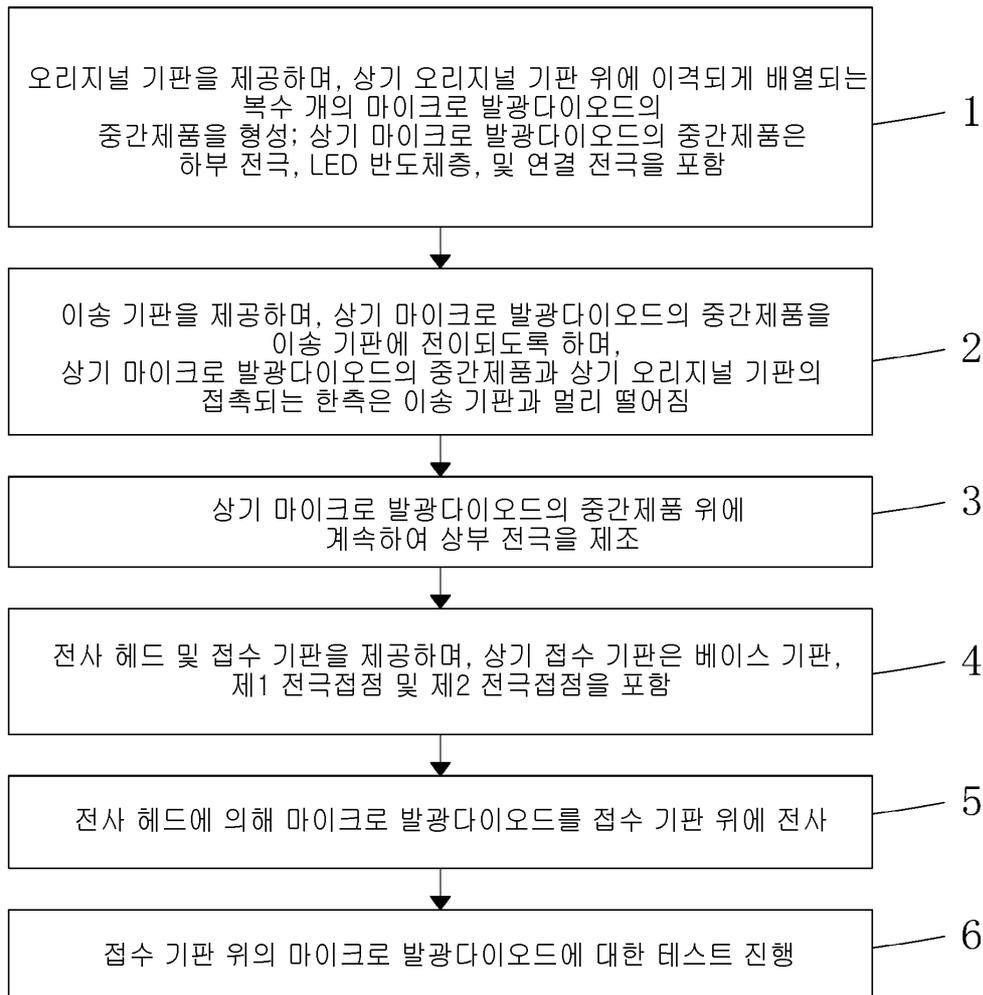
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	微发光二极管显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200011964A</a>	公开(公告)日	2020-02-04
申请号	KR1020197037966	申请日	2017-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	中国深圳恒星光电科技有限公司		
发明人	루, 마차이		
IPC分类号	H01L25/16 H01L21/66 H01L21/683 H01L25/075 H01L27/12 H01L27/15 H01L33/00 H01L33/38 H01L33/44 H01L33/48 H01L33/62		
CPC分类号	H01L25/167 H01L22/14 H01L22/20 H01L25/0753 H01L27/1214 H01L27/156 H01L33/0079 H01L33/38 H01L33/44 H01L33/483 H01L33/62 H01L33/005 H01L21/6835 H01L33/0095 H01L33/20 H01L2221/68322 H01L2221/68354 H01L2221/68368 H01L2933/0066 H01L21/67144 H01L22/30 H01L33/0093 H01L33/36 H01L33/382 H01L33/385 H01L2221/68386 H01L2933/0016 H01L2933/0025		
优先权	201710370730.4 2017-05-23 CN		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种微发光二极管显示面板及其制造方法。微型发光二极管显示面板的基板(41)具有交替排列的第一电极触点(43)和第二电极触点(44)。第一电极触点(43)和第二电极触点(44)分别接触相应的微发光二极管的底部电极(6)和连接电极(7)；连接电极(7)进一步接触微发光二极管的顶部电极(13)。可以在微发光二极管转移印刷后直接进行微发光二极管的检测，降低了产品检测和维修的难度，提高了产品良率。

