



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0124073  
(43) 공개일자 2023년08월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01R 31/28 (2006.01) G01R 1/067 (2006.01)  
G01R 1/073 (2006.01) G01R 3/00 (2006.01)  
G02F 1/13 (2006.01) H01L 27/15 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G01R 31/2844 (2013.01)  
G01R 1/06733 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7025644
- (22) 출원일자(국제) 2021년10월21일  
심사청구일자 2023년07월26일
- (85) 번역문제출일자 2023년07월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2021/125154
- (87) 국제공개번호 WO 2022/156285  
국제공개일자 2022년07월28일
- (30) 우선권주장  
202110071396.9 2021년01월19일 중국(CN)  
202120158758.3 2021년01월19일 중국(CN)

- (71) 출원인  
인스티튜트 오브 플렉서블 일렉트로닉스 테크놀로지 오브 투, 저장  
중국, 저장성 314006, 자싱, 난후 디스트릭트, 아시아 패시픽 로드, 넘버 906, 빌딩 17
- (72) 발명자  
후양, 시안  
중국, 저장성 314006, 자싱, 난후 디스트릭트, 아시아 패시픽로드, 넘버 906, 빌딩 17  
양, 칭  
중국, 저장성 314006, 자싱, 난후 디스트릭트, 아시아 패시픽로드, 넘버 906, 빌딩 17
- (74) 대리인  
특허법인아이플레이

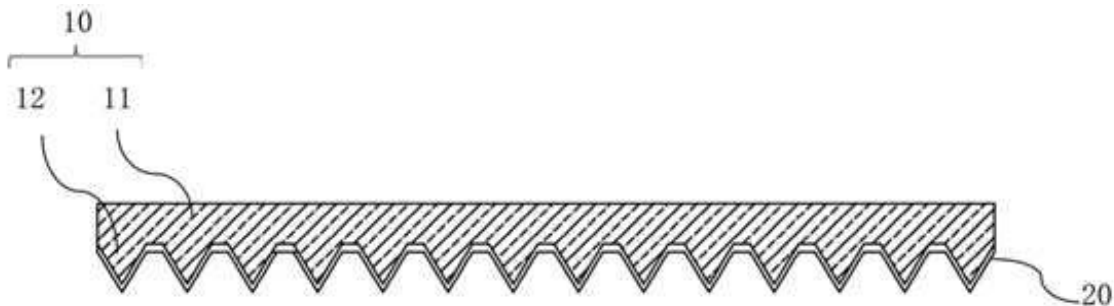
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 출원은 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브 및 그의 제조 방법에 관한 것이고, 당해 프로브는 플렉서블 기저, 플렉서블 회로 막층 및 제어 유닛을 포함하고, 상기 플렉서블 기저는 플렉서블 기관 및 상기 플렉서블 기관에 위치하는 플렉서블 돌기부를 포함하고, 상기 플렉서블 회로 막층에는 검출할 MicroLED를 접등시키는 회로가 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



설치되어 있고, 상기 플렉서블 회로 막층은 상기 플렉서블 돌기부가 설치되어 있는 상기 플렉서블 기저의 일측 표면에 접착되며, 적어도 일부분의 상기 플렉서블 회로 막층의 회로는 상기 플렉서블 돌기부에 위치하고, 상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브가 MicroLED에 방치될 경우, 상기 플렉서블 돌기부의 상기 회로는 검출할 MicroLED의 핀(PIN)에 맞닿고, 상기 핀과 전기적으로 연결되고, 상기 제어 유닛은 상기 플렉서블 회로 막층과 전기 연결되고, 상기 제어 유닛은 상기 플렉서블 회로 막층이 검출할 MicroLED를 점등하도록 제어한다. 당해 프로브는 MicroLED 전기 연결을 완료하기 전에 MicroLED를 검출할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*G01R 1/07314* (2013.01)

*G01R 3/00* (2013.01)

*G01R 31/2825* (2013.01)

*G01R 31/2843* (2013.01)

*G02F 1/13* (2013.01)

*H01L 27/156* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브에 있어서,

플렉서블 기저 및 플렉서블 회로 막층을 포함하고, 상기 플렉서블 기저는 플렉서블 기관 및 상기 플렉서블 기관에 위치하는 플렉서블 돌기부를 포함하고, 상기 플렉서블 회로 막층 내에는 검출할 MicroLED를 점등시키는 회로가 설치되어 있으며, 상기 플렉서블 회로 막층은 상기 플렉서블 돌기부가 설치되어 있는 상기 플렉서블 기저의 일측 표면에 접촉되고, 적어도 일부분의 상기 플렉서블 회로 막층의 회로는 상기 플렉서블 돌기부에 위치하고, 상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브가 MicroLED에 놓였을 때, 상기 플렉서블 돌기부의 상기 회로는 검출할 MicroLED의 핀에 맞닿고, 상기 핀과 전기적으로 연결되는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 제어 유닛을 더 포함하고, 상기 제어 유닛은 상기 플렉서블 회로 막층과 전기적으로 연결되고, 상기 제어 유닛은 상기 플렉서블 회로 막층이 검출할 MicroLED를 점등하도록 제어하는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 플렉서블 회로 막층 내에는 검출할 MicroLED 내의 전기적 파라미터를 수집하는 회로가 더 설치되어 있고, 상기 제어 유닛은 상기 검출할 MicroLED를 점등한 후, 검출할 MicroLED 내의 전기적 파라미터를 수집하는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 전기적 파라미터의 정보에 따라 검출할 MicroLED를 검출하고, 합격된 MicroLED의 위치를 포함한 KGD 파일을 출력하는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 플렉서블 돌기부는 상기 플렉서블 기관에 배열 설치되고, 검출할 MicroLED의 핀의 위치와 대응되는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 플렉서블 회로 막층은 제1 패키징 층, 제1 전극층, 절연층, 제2 전극층 및 제2 패키징 층을 포함하고, 상기 플렉서블 기저가 위치하는 일측부터 상기 플렉서블 기저에서 멀어지는 방향으로, 상기 제1 패키징 층, 상기 제1 전극층, 상기 절연층, 상기 제2 전극층 및 상기 제2 패키징 층이 차례로 설치되어 있고, 상기 제2 패키징 층에는 상기 제2 전극층을 드러내는 관통 홀이 설치되어 있고, 상기 제2 전극층, 상기 제2 패키징 층 및 상기

절연층에는 상기 제1 전극층을 드러내는 관통 홀이 설치되어 있으며, 상기 관통 홀의 위치와 상기 플렉서블 돌기부의 위치는 대응되고, 상기 플렉서블 회로 막층 내의 회로는 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층 내에 설치되어 있는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 전극층은 복수의 제1 전극 와이어를 포함하고, 상기 제2 전극층은 복수의 제2 전극 와이어를 포함하고, 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어는 모두 기선 및 상기 기선에 간격 설치된 복수의 연장선을 포함하며, 각 상기 제1 전극 와이어의 연장선과 대응되는 상기 제2 전극 와이어의 연장선 사이에는 1개의 검출할 MicroLED에 대응되는 연결 유닛이 형성되어 있고, 상기 연결 유닛은 1개의 검출할 MicroLED의 2개의 핀과 연결하는데 사용되고, 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어의 기선은 상기 플렉서블 돌기부 사이에 설치되며, 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어의 연장선은 해당 상기 플렉서블 돌기부에 설치되는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 전극 와이어는 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 제2 전극 와이어는 제2 방향을 따라 연장되고, 상기 제1 전극 와이어와 상기 제2 전극 와이어는 교차 설치되는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 패키징 층에서 상기 제1 전극 와이어 이외의 영역, 상기 절연층에서 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어 이외의 영역, 및/또는 상기 제2 패키징 층에서 상기 제2 전극 와이어 이외의 영역에 펀칭 영역이 형성되는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 패키징 층, 상기 제2 패키징 층 및 상기 절연층은 모두 그물 모양이고, 상기 제1 전극 와이어의 위치는 그물 모양의 상기 제1 패키징 층의 격자 선의 위치와 대응되고, 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어의 위치는 그물 모양의 상기 절연층 격자 선의 위치와 대응되고; 상기 제2 전극 와이어의 위치는 그물 모양의 제2 패키징 층의 격자 선의 위치와 대응되는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 11

제2항에 있어서,

상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 광전 검출기를 더 포함하고, 상기 광전 검출기와 상기 제어 유닛은 전기 연결되고, 상기 광전 검출기는 검출할 MicroLED에서 발사된 광선을 검출하며, 검출 결과를 상기 제어 유닛에 전달하고, 상기 제어 유닛은 광선 정보에 따라 검출할 MicroLED의 품질을 판단하는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 플렉서블 기저는 투명한 플렉서블 기저이고, 상기 광전 검출기는 상기 플렉서블 기관의 상기 플렉서블 돌기부에서 멀리 떨어진 일측에 설치되는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 상기 플렉서블 기저에 압력을 가하는 가압 장치 및 가해진 압력을 검출하는 압력 센서를 포함하고, 상기 가압 장치 및 상기 압력 센서는 상기 제어 유닛과 전기 연결되고, 상기 제어 유닛은 압력 센서에 의해 검출된 압력에 따라 검출 결과에 대해 압력 보상을 수행하는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 플렉서블 돌기부는 피라미드형, 반구형 또는 기둥형으로 나타내는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브.

**청구항 15**

MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브의 제조 방법에 있어서,

플렉서블 기저와 플렉서블 회로 막층을 제공하는 단계S1 - 상기 플렉서블 기저는 플렉서블 기관 및 상기 플렉서블 기관에 설치된 플렉서블 돌기부를 포함하고, 상기 플렉서블 돌기부의 위치는 검출할 MicroLED의 핀의 위치와 대응되고, 상기 플렉서블 회로 막층 내에는 검출할 MicroLED를 점등시키는 회로가 설치되어 있음 - ;

상기 플렉서블 회로 막층을 상기 플렉서블 기저에 접착시키고, 상기 플렉서블 회로 막층 내의 회로의 적어도 일부분이 상기 플렉서블 돌기부에 위치하도록 하는 단계S2; 를 포함하는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브의 제조 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 플렉서블 기저는 PDMS 또는 Ecoflex 재료로 제조된 플렉서블 기저이고, S2 단계를 수행할 경우, 당해 방법은,

상기 플렉서블 회로 막층의 상기 플렉서블 기저와 접착되는 일측에, Ti 금속층 및 이산화규소층을 차례로 형성하는 단계 ;

상기 플렉서블 회로 막층과 상기 플렉서블 기저의 위치를 맞추어, 상기 플렉서블 회로 막층 내의 회로가 상기 플렉서블 돌기부에 위치하도록 하는 단계; 및

본딩 공정을 통해 상기 이산화규소층과 상기 플렉서블 기저를 본딩하는 단계; 를 포함하는,

것을 특징으로 하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 2021년 01월 19일에 제출된 중국 특허 출원번호가 202110071396.9 및 202120158758.3인 특허 출원의 우선권을 요청하고, 상기 특허 출원 파일의 전문은 인용의 방식으로 본 출원에 통합된다.

[0002] 본 출원은 MicroLED 결합 검출 기술 분야에 관한 것이고, 특히 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브 및 그의 제조 방법이다.

### 배경 기술

[0003] MicroLED(Micro light-emitting diode, 마이크로 발광 다이오드) 디스플레이 기술은 높은 밝기, 높은 콘트라스트, 높은 발광 효율, 낮은 전력 소비량 및 노화 현상이 쉽게 발생하지 않는 등 특성을 구비함으로써 유명하고, 현재 국내 차세대 디스플레이 기술의 개발 중점이다. MicroLED 디스플레이 부품은 수많은 우점을 구비하지만, MicroLED의 양산은 여전히 제조 원가가 높고, 양품율이 비교적 낮은 문제가 존재하고, 당해 큰 난점은 대면적의 MicroLED의 고정밀도 결합 검출을 구현하는 것에 있다.

[0004] 전장 발광 검출 기술은 자주 사용되는 검출 수단이고, 종래의 기술에서, 전장 발광 검출 기술은 직접 전압을 통해 MicroLED가 발광하도록 구동함으로써, MicroLED가 작업될 경우의 밝기, 과장 등 정보를 획득한다. 따라서 더욱 직관 및 정확하게 결합 LED(Light-emitting diode, 발광 다이오드)를 찾을 수 있고, 당해 방식은 비교적 높은 정확성을 구비한다. 그러나 접촉식 전장 발광의 측정에는 웨이퍼를 손상하는 잠재적인 위험이 존재한다. 또한, MicroLED의 체적이 너무 작기 때문에, 전통적인 전기학 테스트 기기를 사용하여 전기 연결하기 어렵고, MicroLED 디스플레이 부품 자체의 연결 회로를 많이 사용한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 상기 접촉식 전장 발광 검출 기술은 MicroLED의 연결을 완료한 후에만 품질 제어 수단으로 될 수 있고, MicroLED의 전기 연결을 완료하기 전에 전장 발광 검출을 수행하는 난이도가 매우 높다.

#### 과제의 해결 수단

[0006] 이리하여, 본 출원은 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브 및 그의 제조 방법을 제공하고, 당해 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 MicroLED 전기 연결을 완료하기 전에 MicroLED를 검출할 수 있다.

[0007] 본 출원은 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브를 제공하고, 플렉서블 기저, 플렉서블 회로 막층 및 제어 유닛을 포함하고, 상기 플렉서블 기저는 플렉서블 기관 및 상기 플렉서블 기관에 위치하는 플렉서블 돌기부를 포함하며, 상기 플렉서블 회로 막층 내에는 검출할 MicroLED를 점등시키는 회로가 설치되어 있고, 상기 플렉서블 회로 막층은 상기 플렉서블 돌기부가 설치되어 있는 상기 플렉서블 기저의 일측 표면에 접촉되고, 적어도 일부분의 상기 플렉서블 회로 막층의 회로는 상기 플렉서블 돌기부에 위치하고, 상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브가 MicroLED에 놓였을 때, 상기 플렉서블 돌기부의 상기 회로는 검출할 MicroLED의 핀(PIN)에 맞닿고, 상기 핀과 전기적으로 연결된다.

[0008] 나아가, 상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 제어 유닛을 더 포함하고, 상기 제어 유닛은 상기 플렉서블 회로 막층과 전기적으로 연결되고, 상기 제어 유닛은 상기 플렉서블 회로 막층이 검출할 MicroLED를 점등하도록 제어한다.

[0009] 나아가, 상기 플렉서블 회로 막층은 제1 패키징 층, 제1 전극층, 절연층, 제2 전극층 및 제2 패키징 층을 포함하고, 상기 플렉서블 기저가 위치하는 일측부터 상기 플렉서블 기저에서 멀어지는 방향으로, 상기 제1 패키징 층, 상기 제1 전극층, 상기 절연층, 상기 제2 전극층 및 상기 제2 패키징 층이 차례로 설치되어 있고, 상기 제2 패키징 층에는 상기 제2 전극층을 드러내는 관통 홀이 설치되어 있고, 상기 제2 전극층, 상기 제2 패키징 층 및 상기 절연층에는 상기 제1 전극층을 드러내는 관통 홀이 설치되어 있으며, 상기 관통 홀의 위치와 상기 플렉서블 돌기부의 위치는 대응되고, 상기 플렉서블 회로 막층 내의 회로는 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층 내에 설치되어 있다.

[0010] 나아가, 상기 플렉서블 회로 막층 내에는 검출할 MicroLED 내의 전기적 파라미터를 수집하는 회로가 더 설치되어 있고, 상기 제어 유닛은 상기 검출할 MicroLED를 점등한 후, 검출할 MicroLED 내의 전기적 파라미터를 수집한다.

[0011] 나아가, 상기 제어 유닛은 상기 전기적 파라미터 정보에 따라 검출할 MicroLED를 검출하고, 합격된 MicroLED의 위치를 포함한 KGD 파일을 출력한다.

- [0012] 나아가, 상기 플렉서블 돌기부는 상기 플렉서블 기관에 배열 설치되고, 검출할 MicroLED의 핀의 위치와 대응된다.
- [0013] 나아가, 상기 제1 전극층은 복수의 제1 전극 와이어를 포함하고, 상기 제2 전극층은 복수의 제2 전극 와이어를 포함하고, 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어는 모두 기선 및 상기 기선에 간격 설치된 복수의 연장선을 포함하며, 각 상기 제1 전극 와이어의 연장선과 대응되는 상기 제2 전극 와이어의 연장선 사이에는 1개의 검출할 MicroLED에 대응되는 연결 유닛이 형성되어 있고, 상기 연결 유닛은 1개의 검출할 MicroLED의 2개의 핀과 연결하는데 사용되고, 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어의 기선은 상기 플렉서블 돌기부 사이에 설치되며, 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어의 연장선은 해당 상기 플렉서블 돌기부에 설치된다.
- [0014] 나아가, 상기 제1 전극 와이어는 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 제2 전극 와이어는 제2 방향을 따라 연장되고, 상기 제1 전극 와이어와 상기 제2 전극 와이어는 교차 설치된다.
- [0015] 나아가, 상기 제1 패키징 층에서 상기 제1 전극 와이어 이외의 영역, 상기 절연층에서 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어 이외의 영역, 및/또는 상기 제2 패키징 층이 상기 제2 전극 와이어 이외의 영역에 펀칭(punching) 영역이 형성된다.
- [0016] 나아가, 상기 제1 패키징 층, 상기 제2 패키징 층 및 상기 절연층은 모두 그물 모양이고, 상기 제1 전극 와이어의 위치는 그물 모양의 상기 제1 패키징 층의 격자 선의 위치와 대응되고, 상기 제1 전극 와이어 및 상기 제2 전극 와이어의 위치는 그물 모양의 상기 절연층 격자 선의 위치와 대응되고; 상기 제2 전극 와이어의 위치는 그물 모양의 제2 패키징 층의 격자 선의 위치와 대응된다.
- [0017] 나아가, 상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 광전 검출기를 더 포함하고, 상기 광전 검출기와 상기 제어 유닛은 전기 연결되고, 상기 광전 검출기는 검출할 MicroLED에서 방사된 광선을 검출하며, 검출 결과를 상기 제어 유닛에 전달하고, 상기 제어 유닛은 광선 정보에 따라 검출할 MicroLED의 품질을 판단한다.
- [0018] 나아가, 상기 플렉서블 기저는 투명한 플렉서블 기저이고, 상기 광전 검출기는 상기 플렉서블 기관의 상기 플렉서블 돌기부에서 멀리 떨어진 일측에 설치된다.
- [0019] 나아가, 상기 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 상기 플렉서블 기저에 압력을 가하는 가압 장치 및 가해진 압력을 검출하는 압력 센서를 포함하고, 상기 가압 장치 및 상기 압력 센서는 상기 제어 유닛과 전기 연결되고, 상기 제어 유닛은 압력 센서에 의해 검출된 압력에 따라 검출 결과에 대해 압력 보상을 수행한다.
- [0020] 나아가, 상기 플렉서블 돌기부는 피라미드형, 반구형 또는 기둥형으로 나타낸다.
- [0021] 본 출원은 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브의 제조 방법을 더 제공하고, 당해 방법은 단계S1 내지 단계S2를 포함한다.
- [0022] S1에서 : 플렉서블 기저를 제공하고, 상기 플렉서블 기저는 플렉서블 기관 및 상기 플렉서블 기관에 설치된 플렉서블 돌기부를 포함하고, 상기 플렉서블 돌기부의 위치는 검출할 MicroLED 핀의 위치와 대응되며, 플렉서블 회로 막층을 제공하고, 당해 플렉서블 회로 막층에는 검출할 MicroLED를 점등시키는 회로가 설치되어 있고, 여기서, 상기 플렉서블 회로 막층은 제1 패키징 층, 제1 전극층, 절연층, 제2 전극층 및 제2 패키징 층을 포함하고, 상기 플렉서블 기저가 위치하는 일측부터 상기 플렉서블 기저에서 멀어지는 방향으로, 상기 제1 패키징 층, 상기 제1 전극층, 상기 절연층, 상기 제2 전극층 및 상기 제2 패키징 층이 차례로 설치되어 있고, 상기 제2 패키징 층에는 상기 제2 전극층을 드러내는 관통 홀이 설치되어 있고, 상기 제2 전극층, 상기 제2 패키징 층 및 상기 절연층에는 상기 제1 전극층을 드러내는 관통 홀이 설치되어 있으며, 상기 관통 홀의 위치와 상기 플렉서블 돌기부의 위치는 대응되고, 상기 플렉서블 회로 막층 내의 회로는 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층 내에 설치되어 있다.
- [0023] S2에서, 상기 플렉서블 회로 막층을 상기 플렉서블 기저에 접착시키고, 상기 플렉서블 회로 막층 내의 회로의 적어도 일부분이 상기 플렉서블 돌기부에 위치하도록 한다.
- [0024] 나아가, 상기 플렉서블 기저는 PDMS 또는 Ecoflex 재료로 제조된 플렉서블 기저이고, S2 단계를 수행할 경우, 당해 방법은,
- [0025] 상기 플렉서블 회로 막층이 상기 플렉서블 기저와 접착되는 일측에, Ti금속층 및 이산화규소층을 차례로 형성하는 단계;

[0026] 상기 플렉서블 회로 막층과 상기 플렉서블 기저의 위치를 맞추어, 상기 플렉서블 회로 막층 내의 회로가 상기 플렉서블 돌기부에 위치하도록 하는 단계; 및

[0027] 본딩 공정을 통해 상기 이산화규소층과 상기 플렉서블 기저를 본딩하는 단계; 를 포함한다.

**발명의 효과**

[0028] 본 출원은 외부에 설치된 플렉서블 기저를 통해 MicroLED의 높이 차이를 보완하고, 외부에 설치된 플렉서블 회로 막층을 통해 MicroLED를 검출하므로, 당해 프로브를 사용하여 검출할 경우, MicroLED에 대한 회로에서의 설치 위치를 하지 않아도 된다. 생산 프로세스에서, MicroLED가 아직 웨이퍼에 위치할 경우, 직접 MicroLED를 검출할 수 있고, 당해 검출 프로세스는 비교적 편리하고 간단하다.

**도면의 간단한 설명**

[0029] 도1은 본 출원의 제1 실시예에서 제공하는 MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브의 단면 구조 개략도이다.

도2는 도1의 MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브를 통해 MicroLED에 대해 결함 검출할 경우의 구조 개략도이다.

도3은 MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브의 시스템 블록도이다.

도4는 제1 방향에서 플렉서블 검출 전극 막층의 단면 구조 개략도이다.

도5는 제2 방향에서 플렉서블 검출 전극 막층의 단면 구조 개략도이다.

도6은 제1 전극층 및 제2 전극층의 위치 관계 개략도이다.

도7은 제1 전극 와이어의 구조 개략도이다.

도8은 플렉서블 기저의 구조 개략도이다.

도9는 본 출원 제2 실시예의 플렉서블 검출 전극 막층의 분해 구조 개략도이다.

도10은 도9에서 절연층의 구조 개략도이다.

도11은 본 출원 제3 실시예의 플렉서블 기저의 구조 개략도이다.

도12는 본 출원 제4 실시예의 플렉서블 기저의 구조 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 본 출원에서 예정 발명 목적에 도달하기 위해 사용하는 기술 수단 및 효과를 더 설명하기 위해, 도면 및 바람직한 실시예와 결합하여, 아래와 같이 상세히 설명한다.

[0031] 본 출원은 MicroLED(Micro light-emitting diode, 마이크로 발광 다이오드)결함 검출 플렉서블 프로브 및 그의 제조 방법을 제공하고, 당해 MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브는 MicroLED 전기 연결을 완료하기 전에 MicroLED를 검출할 수 있다.

[0032] 도1은 본 출원의 제1 실시예에서 제공하는 MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브의 단면 구조 개략도이고, 도2는 도1의 MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브를 통해 MicroLED에 대해 결함 검출할 경우의 구조 개략도이고, 도3은 MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브의 시스템 블록도이다. 도1 내지 도3에 도시된 바와 같이, 본 출원의 제1 실시예에서 제공하는 MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브는 플렉서블 기저(10) 및 플렉서블 회로 막층(20)을 포함하고, 당해 플렉서블 기저(10)는 플렉서블 기관(11) 및 플렉서블 기관(11)에 위치하는 플렉서블 돌기부(12)를 포함하고, 플렉서블 회로 막층(20) 내에는 MicroLED를 점등시키는 회로가 설치되어 있으며, 플렉서블 회로 막층(20)은 플렉서블 돌기부(12)가 설치되어 있는 플렉서블 기저(10)의 일측 표면에 접촉되고, 플렉서블 회로 막층(20)의 회로의 적어도 일부가 플렉서블 돌기부(12)에 위치하고, MicroLED 결함 검출 플렉서블 프로브가 MicroLED(40)에 놓였을 때, 플렉서블 돌기부(12)의 회로는 MicroLED(40)의 핀(41)에 맞닿고, 핀(41)과 전기적으로 연결된다.

[0033] 본 실시예에서, 플렉서블 회로 막층(20)을 통해 MicroLED(40)를 점등시킬 수 있고, 검출할 MicroLED를 점등시킨 후, MicroLED(40) 내의 전기적 파라미터를 수집하고, 전기적 파라미터를 분석하여 MicroLED의 품질을 평가한다.



- [0034] 나아가, 당해 플렉서블 프로브는 플렉서블 회로 막층(20)과 전기적으로 연결되는 제어 유닛(30)을 더 포함하고, 제어 유닛(30)은 플렉서블 회로 막층(20)이 MicroLED(40)를 점등시키도록 제어한다.
- [0035] 본 실시예에서, 플렉서블 기저(10)에 플렉서블 돌기부(12)를 형성하여, 플렉서블 회로 막층(20)이 플렉서블 기저(10)의 플렉서블 돌기부(12)가 위치하는 일측에 위치하도록 하고, 검출을 수행할 경우, 각 2개의 플렉서블 돌기부(12)는 1개의 MicroLED(40)의 2개 핀(41)과 연결된다. 플렉서블 돌기부(12)는 플렉서블을 구비하므로, 당해 플렉서블 검출 프로브를 배열 설치된 MicroLED(40)에 놓았을 경우, MicroLED(40)의 비교적 높은 핀(41)에서, 플렉서블 돌기부(12)는 비교적 큰 압력을 받고, 비교적 큰 변형을 구비하고, MicroLED의 비교적 낮은 핀(41)에서, 플렉서블 돌기부(12)는 비교적 작은 압력을 받고, 비교적 작은 변형을 구비한다. 동일하지 않은 부위에서 동일하지 않게 변형되는 플렉서블 돌기부(12)를 통해, 플렉서블 돌기부(12)의 플렉서블 회로 막층(20)이 모두 MicroLED(40)의 핀(41)과 접촉하도록 하고, 외부에 설치된 플렉서블 회로 막층(20)을 통해 MicroLED(40)를 점등시킬 수 있고, MicroLED(40)를 점등시킨 후, 점등된 MicroLED(40)의 전기적 파라미터, 예를 들면 전류 또는 전압을 검출하여, MicroLED(40)의 전장 발광의 검출을 완료할 수 있다.
- [0036] 본 실시예에서, 외부에 설치된 플렉서블 기저(10)가 MicroLED(40)의 높이 차이를 탄성 보완하고, 외부에 설치된 플렉서블 회로 막층(20)을 통해 MicroLED(40)를 점등시키므로, 당해 프로브를 사용하여 검출할 경우, MicroLED(40)에 대해 회로에서의 설치를 하지 않아도 된다. 생산 프로세스에서, MicroLED(40)가 아직 웨이퍼(42)에 위치할 경우, 대량의 MicroLED(40)를 검출할 수 있고, 당해 검출 프로세스는 비교적 편리하고 간단하다.
- [0037] 나아가, MicroLED(40)를 직접 검출하는데 편리하기 위해, 플렉서블 회로 막층에는 MicroLED(40)를 점등한 후, 검출할 MicroLED(40)의 전기적 파라미터를 수집하는 회로가 더 설치되어 있고, 제어 유닛(30)은 검출할 MicroLED(40)를 점등시킨 후, 검출할 MicroLED(40) 내의 전기적 파라미터를 수집하여, 전기적 파라미터에 따라 MicroLED(40)를 검출하는데 편리하다. 본 실시예에서, 당해 전기적 파라미터는 전류일 수 있다.
- [0038] 나아가, 당해 플렉서블 돌기부(12)는 플렉서블 기관(11)에 배열 설치되고, 검출할 MicroLED의 핀의 위치에 대응된다.
- [0039] 나아가, 검출을 수행한 후, 제어 유닛(30)은 검출 결과에 따라 합격된 MicroLED(40)의 위치를 포함하는 KGD(Known Good Die, 완전 칩) 파일을 출력할 수 있고, 후속의 MicroLED(40) 제조 프로세스에서, 당해 파일에 따라 웨이퍼에서 합격된 MicroLED(40)만 선택적으로 방출하고, 생산 원가를 저하시키고, 생산 프로세스를 단순화할 수 있다.
- [0040] 도4는 제1 방향에서 플렉서블 회로 막층의 단면 구조 개략도이고, 도5는 제2 방향에서 플렉서블 회로 막층의 단면 구조 개략도이며, 도6은 제1 전극층 및 제2 전극층의 위치 관계 개략도이다. 도4 및 도5에서, 제1 방향은 하기 제1 전극 와이어(221)의 연장 방향이고, 제2 방향은 하기 제2 전극 와이어(241)의 연장 방향이다. 도4 내지 도6에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서, 플렉서블 회로 막층(20)은 제1 패키징 층(21), 제1 전극층(22), 절연층(23), 제2 전극층(24) 및 제2 패키징 층(25)을 포함하고, 제1 패키징 층(21), 제1 전극층(22), 절연층(23), 제2 전극층(24) 및 제2 패키징 층(25)은 차례로 설치된다. 즉, 절연층(23)은 제1 전극층(22)과 제2 전극층(24) 사이에 설치되고, 제1 전극층(22)은 제1 패키징 층(21)과 절연층(23) 사이에 설치되고, 제2 전극층(24)은 제2 패키징 층(25)과 절연층(23) 사이에 설치되며, 제1 패키징 층(21)은 플렉서블 돌기부(12)를 향한 플렉서블 회로 막층(20)의 일측에 설치된다. 도4에 도시된 바와 같이, 제2 패키징 층(25)에는 제2 전극층(24)을 드러내는 관통 홀(26)이 설치되어 있고, 도5에 도시된 바와 같이, 제2 전극층(24), 제2 패키징 층(25) 및 절연층(23)에는 제1 전극층(22)을 드러내는 관통 홀(26)이 형성되어 있고, 관통 홀(26)의 위치와 플렉서블 돌기부(12)는 대응되고, 1개 MicroLED(40)의 핀(41)과 연결된 2개의 플렉서블 돌기부(12) 중의, 1개의 플렉서블 돌기부(12)의 상부에서, 제1 전극층(22)은 관통 홀(26)을 통해 밖으로 드러내고, 다른 플렉서블 돌기부(12)의 상부에서, 제2 전극층(24)은 관통 홀(26)을 통해 밖으로 드러낸다. 즉, 상기 플렉서블 회로 막층(20) 내의 회로는 제1 전극층(22) 및 제2 전극층(24) 내에 설치된다.
- [0041] 도6에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서, 제1 전극층(22)은 도4에서 디스플레이된 제1 방향을 따라 연장된 복수의 제1 전극 와이어(221)를 포함하고, 제2 전극층(24)은 도5에서 디스플레이된 제2 방향을 따라 연장된 복수의 제2 전극 와이어(241)를 포함한다. 설명해야 할 것은, 디스플레이의 수요를 위해, 도6에서는 제1 전극 와이어(221)와 제2 전극 와이어(241)의 위치 관계만 디스플레이하고, 제1 패키징 층(21), 절연층(23) 및 제2 패키징 층(25)을 생략한다.
- [0042] 본 실시예에서, 복수의 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)의 설치를 통해, 플렉서블 회로 막층(2

0)에 배열 전극이 형성되고, 제어 유닛(30)은 수동 매트릭스(passive matrix)의 구동 방식을 사용하여 배열 설치된 MicroLED(40)에 대해 점등 작업을 수행한다.

- [0043] 본 실시예에서, 일부 특정된 제1 전극 와이어(221) 및 특정된 제2 전극 와이어(241)가 선택되어 통전될 경우, 당해 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)와 동시에 연결된 MicroLED(40)가 점등되어, 당해 MicroLED(40)를 검출한다. 당해 방식은 멀티 유닛 병행 측정 방식으로써 MicroLED(40) 배열에 대한 신속한 검출을 구현할 수 있다.
- [0044] 도7은 제1 전극 와이어의 구조 개략도이다. 도6 및 도7을 참조하면, 본 실시예에서, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)는 모두 기선(2211) 및 기선(2211)에 간격 설치된 복수의 연장선(2212)을 포함하고, 연장선(2212)과 기선(2211) 사이에는 협각이 형성되고, 각 제1 전극 와이어(221)의 연장선(2212)과 해당 제2 전극의 연장선(2212)은 1개의 MicroLED(40)에 대응되는 연결 유닛(도6에 도시된 원 내에서 가리키는 구조)을 형성하고, 당해 연결 유닛은 1개의 MicroLED(40)의 2개 핀(41)과 연결하는데 사용된다. 본 실시예에서, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)는 교차 설치된다. 예를 들면 90°로 교차 설치된다.
- [0045] 이때, 제1 전극 와이어(221)의 연장선(2212)은 차례로 절연층(23), 제2 전극층(24) 및 제2 패키징 층(25)의 관통 홀(26)을 통과하여 MicroLED(40)의 1개 핀(41)과 연결되고, 제2 전극 와이어(241)의 연장선(2212)은 제2 패키징 층(25)의 관통 홀(26)을 통과하여 MicroLED(40)의 다른 핀(41)과 연결된다. 설명해야 할 것은, 도6은 제1 전극 와이어(221)의 구조만 도시하고, 제2 전극 와이어(241)의 구조는 제1 전극 와이어(221)와 동일할 수 있고, 여기서 더는 도시하지 않는다.
- [0046] 본 실시예에서, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)의 기선(2211)은 플렉서블 돌기부(12) 사이에 설치될 수 있고, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)의 연장선(2212)은 해당 플렉서블 돌기부(12)에 설치되고, 상기 설치를 통해, 제1 전극층(22) 및 제2 전극층(24)은 더 쉽게 변형되고, 플렉서블 회로 막층(20)은 기저의 플렉서블 돌기부(12)와 더 쉽게 접촉된다.
- [0047] 나아가, 본 실시예에서, 절연층(23)과 가까운 방향부터 절연층(23)을 멀리하는 방향에서, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)는 차례로 Ti(티타늄) 금속층, Cu(동) 금속층, Ti 금속층 및 Au(금) 금속층을 포함하고, Ti 금속층을 설치함으로써, Cu 금속층과 Au 금속층 사이 및 Cu 금속층과 절연층(23) 사이 연결의 안정성을 보장할 수 있다.
- [0048] 이해해야 할 것은, 기타 실시예에서, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)는 나노미터 은실, 나노미터 동선과 같은 단일 금속 도선일 수 있다.
- [0049] 도1 및 도3을 계속 참조하면, 본 실시예에서, MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 에어리어 어레이 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor, 상보성 금속 산화막 반도체)광전 검출기와 같은 광전 검출기(51)를 더 포함하고, 광전 검출기(51)는 제어 유닛(30)과 전기 연결되고, 광전 검출기(51)는 MicroLED(40)에서 송신된 광선을 검출하며, 당해 검출 결과를 제어 유닛(30)에 전달하고, 제어 유닛(30)은 당해 정보에 따라 MicroLED(40)의 품질을 판단하여, 전류와 같은 전기적 파라미터를 검출하여 보조한다.
- [0050] 본 실시예에서, 플렉서블 기저(10)는 투명한 플렉서블 기저(10)일 수 있고, 광전 검출기(51)는 플렉서블 기관(11)의 플렉서블 돌기부(12)에서 멀리 떨어진 일측에 설치되고, MicroLED(40)에서 송신된 광선은 플렉서블 기관(11)을 뚫고 광전 검출기(51)에 입사하여, 광전 검출기(51)가 광선을 검출하도록 한다.
- [0051] 나아가, MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 가압 장치(52)를 더 포함하고, 당해 가압 장치(52)는 플렉서블 기저(10)에 압력을 가해, 플렉서블 기저(10)에서 플렉서블 회로 막층(20)과 MicroLED(40)의 연결을 보장한다. MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브에서, 예를 들면 플렉서블 기관(11)에서 멀어지는 광전 검출기(51)의 일측에는 압력 저항 또는 캐패시턴스 박막 압력 센서(53)와 같은 압력 센서(53)가 더 설치되어, 플렉서블 프로브에 가해진 압력을 측정하고, 압력 센서(53)와 제어 유닛(30)은 전기 연결되고, 압력 센서(53)는 검출된 압력 정보를 제어 유닛(30)에 전달하고, 제어 유닛(30)은 압력 센서(53)에서 전송된 압력 정보에 따라, 전기적 파라미터 및 광선 등 검출 결과에 대해 압력 보상을 수행한다.
- [0052] 플렉서블 기관(11)에서 플렉서블 돌기부(12) 제조의 차이 및 압력 분포 상황은 플렉서블 회로 막층(20)과 MicroLED(40) 핀(41)의 접촉 상황 및 맞물린 곳의 저항을 영향하여, 측정 데이터의 균일성을 영향하므로, 압력 센서(53)의 설치를 통해, 전기적 파라미터 및 광선의 검출을 보상하여, MicroLED(40)의 품질을 더 정확하게 판단할 수 있다.

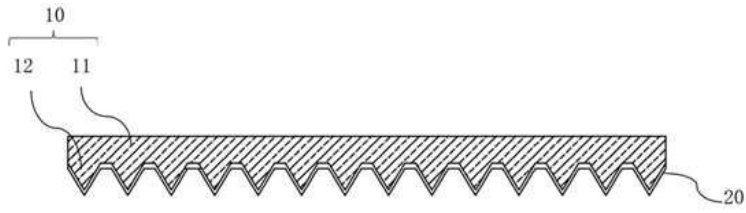
- [0053] 나아가, MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브는 이동 장치(54)를 더 포함하여, 플렉서블 기관(11)을 이동시키고, 영역별로 웨이퍼(42)의 MicroLED(40)를 검출하는데 편리하다.
- [0054] 도8은 플렉서블 기저의 구조 개략도이다. 도8에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서, 플렉서블 돌기부(12)는 피라미드형(도8 참조), 반구형(도11참조) 또는 기둥형(도12 참조)일 수 있다. 3종의 동일하지 않는 형상은 동일하지 않은 수요에 적용할 수 있다. 예를 들면 피라미드형은 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)의 연장부가 충분히 큰 배선 면적을 구비하도록 하고; 반구형은 플렉서블 프로브가 압력을 받은 후 플렉서블 돌기부(12)의 균등한 변형을 보장하는데 더 유리하고; 기둥형은 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)의 기선(2211)이 더 쉽게 설치되도록 한다. 설명해야 할 것은 기타 기하 형상일 수도 있고, 이에 대하여 한정하지 않는다.
- [0055] 본 실시예에서, 플렉서블 기저(10)는 PDMS(Polydimethylsiloxane, 폴리메틸실리콘), Ecoflex 등 재료로 제조된 플렉서블 기저(10)일 수 있고, 제1 패키징 층(21), 절연층(23) 및 제2 패키징 층(25)은 폴리이미드, 폴리 디메틸벤젠 등으로 제조된 제1 패키징 층(21), 절연층(23) 및 제2 패키징 층(25)일 수 있다.
- [0056] 제1 패키징 층(21)과 플렉서블 기관(11)이 쉽게 연결되도록 하기 위하여, 플렉서블 기관(11)과 가까운 데서부터 플렉서블 기관(11)을 멀리하는 방향으로, 플렉서블 기관(11)과 제1 패키징 층(21) 사이에는 이산화규소층과 Ti 층이 차례로 설치되어 있다.
- [0057] 상기에 설명된 바와 같이, 본 출원은 외부에 설치된 플렉서블 기저(10)를 통해 MicroLED(40)의 높이 차이를 보완하고, 외부에 설치된 플렉서블 회로 막층(20)을 통해 MicroLED(40)를 점등시키므로, 당해 프로브를 사용하여 검출할 경우, MicroLED(40)에 대한 회로에서의 설치를 하지 않아도 된다. 생산 프로세스에서, MicroLED(40)가 아직 웨이퍼(42)에 위치할 경우, 직접 MicroLED(40)를 검출할 수 있고, 당해 검출 프로세스는 비교적 편리하고 간단하다.
- [0058] 도9는 본 출원 제2 실시예의 플렉서블 회로 막층의 분해 구조의 개략도이고, 도10은 도9에서 절연층의 구조 개략도이다. 도9 및 도10에 도시된 바와 같이, 본 출원의 제2 실시예에서 제공하는 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브와 제1 실시예는 대체로 동일하고, 제1 패키징 층(21)에서 제1 전극 와이어(221) 이외의 영역, 절연층(23)에서, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241) 이외의 영역 및/또는 제2 패키징 층(25)에서 제2 전극 와이어(241) 이외의 영역에 모두 펀칭 영역(27)이 형성되는 점에서 구별된다. 즉, 제1 패키징 층(21), 제2 패키징 층(25) 및 절연층(23)은 그물 모양으로 나타낸다. 도10의 절연층(23)을 예로 들면, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)와 조합된 후 도형은 동일하고, 절연층(23)은 그물 모양으로 나타내고, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)는 절연층(23)의 위 아래 양측에서 그물 모양 절연층(23)의 격자 선에 설치된다. 마찬가지로, 제1 전극 와이어(221)도 그물 모양 제1 패키징 층(21)의 격자 선에 대응되고, 제2 전극 와이어(241)는 제2 패키징 층(25)의 격자 선에 대응된다.
- [0059] 펀칭 영역(27)의 설치를 통해, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)의 연장부가 위치하는 영역은 플렉서블 돌기부(12)의 작용하에 위로 향하게 되고, 플렉서블 회로 막층(20)과 플렉서블 기관(11)이 더 잘 접촉되도록 하고, 제1 전극 와이어(221) 및 제2 전극 와이어(241)의 연장선(2212)이 플렉서블 돌기부(12)의 상부에 더 잘 고정되도록 한다.
- [0060] 설명해야 할 것은, 제1 전극 와이어(221)는 절연층(23)을 넘어 MicroLED(40)의 핀(41)과 접촉해야 하므로, 본 실시예에서, 펀칭부는 절연층(23)에 설치되고, 제1 전극 와이어(221)의 연장선(2212)과 MicroLED(40)의 핀(41)이 접촉하도록 하는 관통 홀(26)을 포함한다.
- [0061] 본 출원은 MicroLED 결합 검출 플렉서블 프로브의 제조 방법을 제공하고, 당해 방법은 단계S1 내지 단계S2를 포함한다.
- [0062] S1에서, 플렉서블 기저(10)를 제공하고, 상기 플렉서블 기저(10)는 플렉서블 기관(11) 및 플렉서블 기관(11)에 설치된 플렉서블 돌기부(12)를 포함하고, 당해 플렉서블 돌기부(12)의 위치는 검출할 MicroLED(40) 핀(41)의 위치와 대응되며, 플렉서블 회로 막층(20)을 제공하고, 당해 플렉서블 회로 막층(20)에는 검출할 MicroLED(40)를 점등시키는 회로가 설치되어 있다.
- [0063] 본 실시예에서, 플렉서블 기저(10)를 제조할 경우, 먼저 모형을 제공하고, 스핀 코터를 사용하여 모형에서 스핀 코팅 공정을 통해 플렉서블 기저(10)를 제조한다.
- [0064] 플렉서블 회로 막층(20)을 제조할 경우, 포토에칭, 스퍼터링, 산소 플라즈마 부식 등 공정을 통해 제조하여, 플

렉서블 회로 막층(20)이 제1 패키징 층(21), 제1 전극층(22), 절연층(23), 제2 전극층(24) 및 제2 패키징 층(25)을 차례로 포함하도록 한다.

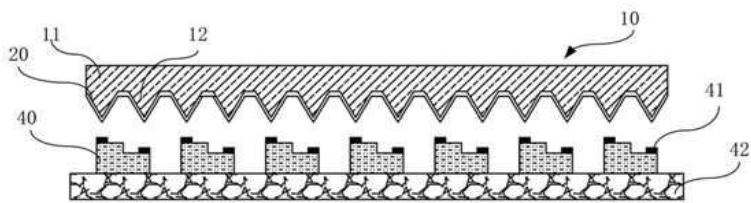
- [0065] S2에서, 상기 플렉서블 회로 막층(20)을 플렉서블 기저(10)에 접촉시키고, 플렉서블 회로 막층 내의 회로의 적어도 일부분이 플렉서블 돌기부에 위치하도록 한다.
- [0066] 본 실시예에서, 플렉서블 기저(10)는 PDMS, Ecoflex 등 재료로 제조된 플렉서블 기저(10)일 수 있고, 접촉될 경우, 당해 방법은,
- [0067] 플렉서블 회로 막층(20)의 플렉서블 기저(10)와 접촉되는 일측에, 전자빔 증발 증착 등 공정을 통해 Ti 금속층 및 이산화규소층을 차례로 형성하는 단계;
- [0068] 수용성 테이프를 사용하여 플렉서블 회로 막층(20)을 플렉서블 기저(10)에 전사(Extension)하고, 위치 맞춤시켜, 플렉서블 회로 막층(20) 내의 회로가 플렉서블 돌기부(12)에 위치하도록 하는 단계; 수용성 테이프를 제거하는 단계; 및
- [0069] 자외선 오존 처리 등 본딩 공정을 통해 이산화규소층과 플렉서블 기저(10)의 본딩을 구현하여, 플렉서블 회로 막층(20)과 플렉서블 기저(10)의 영구 바인딩을 구현한다.
- [0070] 본 실시예에서, 템플릿은 실리콘 템플릿일 수 있다. 템플릿 제조를 진행할 경우, 플렉서블 돌기부(12)의 형상의 동일하지 않음에 따라 동일하지 않은 제조 방법을 사용할 수 있다.
- [0071] 예를 들면, 플렉서블 돌기부(12)가 피라미드형일 경우, 실리콘 알칼리성 습식 에칭 공정을 통해 제조할 수 있다. 실리콘 알칼리성 습식 에칭에서 결정상 문제로 이방성 에칭을 생성하고, 111 결정상의 원자 밀도는 110 결정상의 원자 밀도보다 크고, 100 결정상의 원자 밀도보다도 크며, 100 결정상의 에칭 속도는 약 111 결정상의 100배이다. 각 방향의 이방성 실리콘 에칭의 반응 시간 및 에칭 홀 크기를 조정하고, 피라미드 상부 형태의 플랫폼에서 꼭대기까지의 조정을 구현하여, 플렉서블 기저(10)의 제조를 완료할 경우, 플렉서블 돌기부(12)와 MicroLED 핀의 접촉 면적을 조정하는데 편리하다. 100 결정상 실리콘판을 사용하고, 포토에칭 공정을 사용하여 MicroLED 핀에 대응되는 사각 패턴을 드러내고, 기타 부분을 보호하며, 수산화칼륨 또는 4 메틸 수산화암모니아를 사용하여 실리콘 습식 에칭을 수행하고 가열하여, 피라미드 미세 구조 템플릿을 획득하고, 실리콘겔을 사용하여 스핀 코팅하고 120℃ 가열 스트립핑을 수행하여, 피라미드형 플렉서블 돌기부(12)를 구비하는 기저(10)를 획득한다.
- [0072] 플렉서블 돌기부(12)가 반구형일 경우, 실리콘 산성 습식 에칭을 사용하여 제조하고, 실리콘판은 먼저 포토 에칭 공정을 사용하여 MicroLED 핀에 대응되는 라운드 패턴을 드러내고, 기타 부분을 보호하며, 질산과 불화 수소산을 사용하여 실리콘 습식 에칭을 수행하고, 우선 실리콘은 질산에 의해 이산화규소로 산화되고, 불화 수소산과 반응하여 플루오르화 규소산을 생성하므로, 반구형 미세 구조의 템플릿을 획득한다. 실리콘겔을 사용하여 스핀 코팅하고 120℃ 가열 스트립핑을 수행하여, 반구형 플렉서블 돌기부(12)를 구비하는 기저(10)를 획득한다.
- [0073] 플렉서블 돌기부(12)가 기둥형일 경우, 덩실리콘 에칭 공정을 사용하여 건식 에칭을 통해 제조하고, 플라즈마 에칭 머신에서 둔화 기체와 에칭 기체를 통과시키고, 둔화 기체는 플라즈마 작용 하에 분해되어 보호층을 생성하고, 측벽의 보호층은 플라즈마 에칭의 방향성에 인해, 에칭 속도가 낮음으로 제거되지 않는다. 먼저 포토 에칭 공정을 사용하여 MicroLED 핀에 대응되는 라운드 패턴을 드러내고, 기타 부분을 보호하고, 둔화 단계와 에칭 단계를 반복하므로, 에칭이 지속적으로 수직 방향에서 수행되어, 기둥형 미세 구조 템플릿을 획득한다. 실리콘겔을 사용하여 스핀 코팅하고 120℃ 가열 스트립핑을 수행하여, 기둥형 플렉서블 돌기부(12)를 구비하는 기저(10)를 획득한다.
- [0074] 상기 내용은, 본 출원의 바람직한 실시예 뿐이고, 어떠한 형식에서도 본 출원을 한정하지 않고, 본 출원은 이미 바람직한 실시예로써 상기 내용을 설명하였지만, 본 출원을 한정하기 위한 것이 아니고, 임의의 당업자는, 본 출원의 기술 수단 범위 내에서, 상기 설명된 기술 내용으로써 동등 변화의 동등 실시예로 변동 또는 완화할 수 있지만, 본 출원 기술 수단의 내용에서 이탈하지 않는 한, 본 출원의 기술 실질에 따라 상기 실시예에 대한 임의의 단순한 보정, 동등한 변화 및 완화는 모두 본 출원 기술 수단의 범위에 속한다.

도면

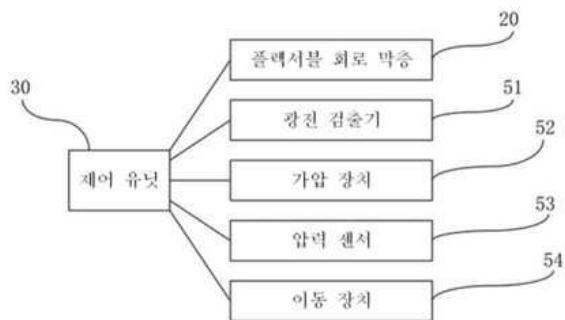
도면1



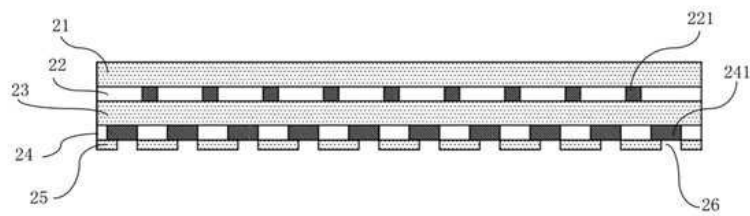
도면2



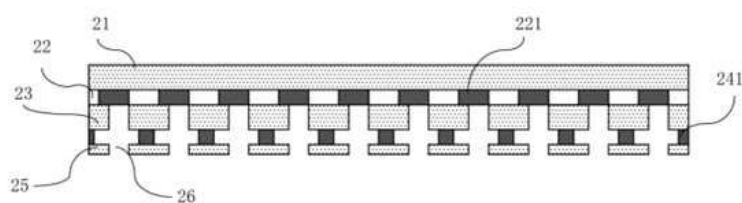
도면3



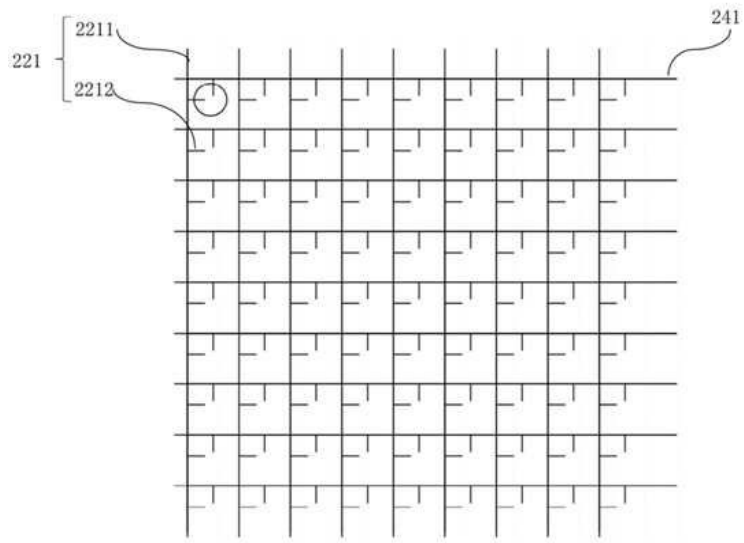
도면4



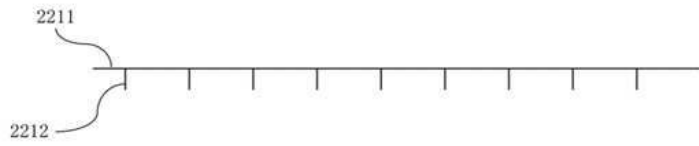
도면5



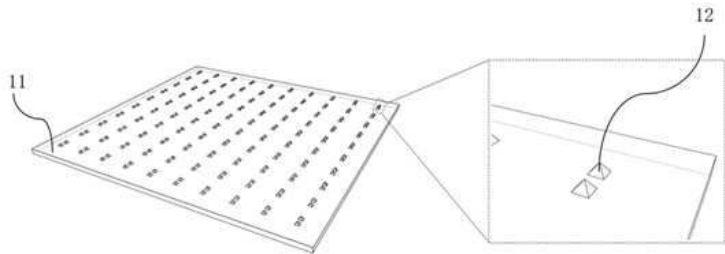
도면6



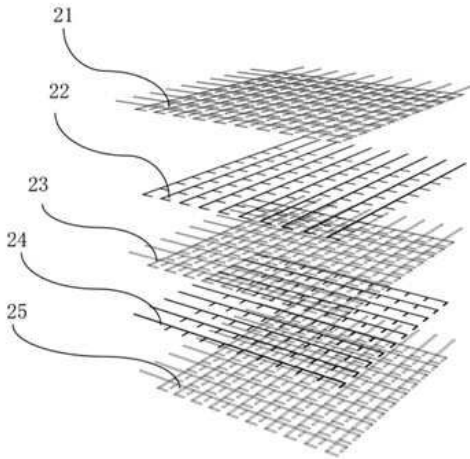
도면7



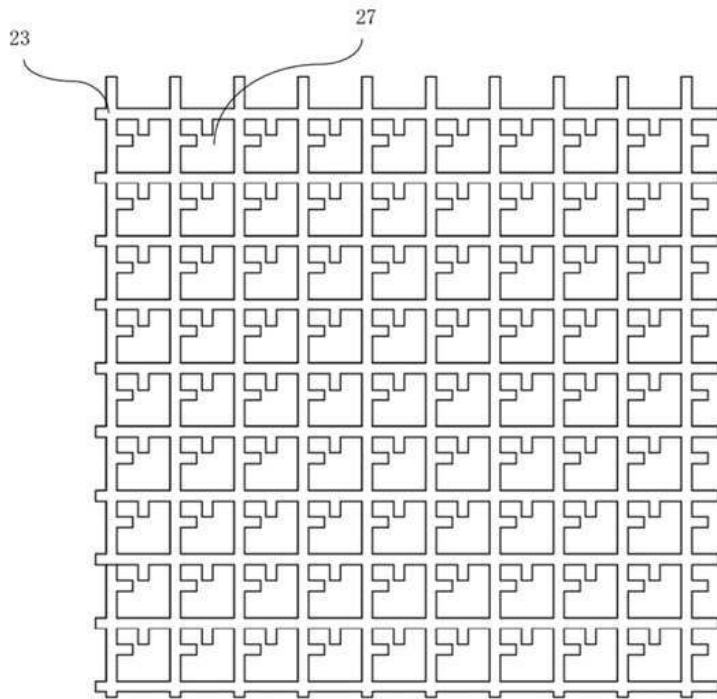
도면8



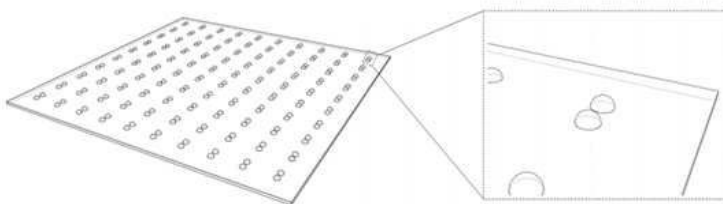
도면9



도면10



도면11



도면12

