



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월20일  
(11) 등록번호 10-2557580  
(24) 등록일자 2023년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 33/62 (2010.01) H01L 23/498 (2006.01)  
H01L 23/52 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)  
H01L 27/15 (2006.01) H01L 33/38 (2010.01)

(52) CPC특허분류  
H01L 33/62 (2013.01)  
H01L 23/49816 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0000800

(22) 출원일자 2021년01월05일

심사청구일자 2021년01월05일

(65) 공개번호 10-2022-0098913

(43) 공개일자 2022년07월12일

(56) 선행기술조사문헌

JP2019040192 A\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이용배

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

홍대운

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

김태현

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

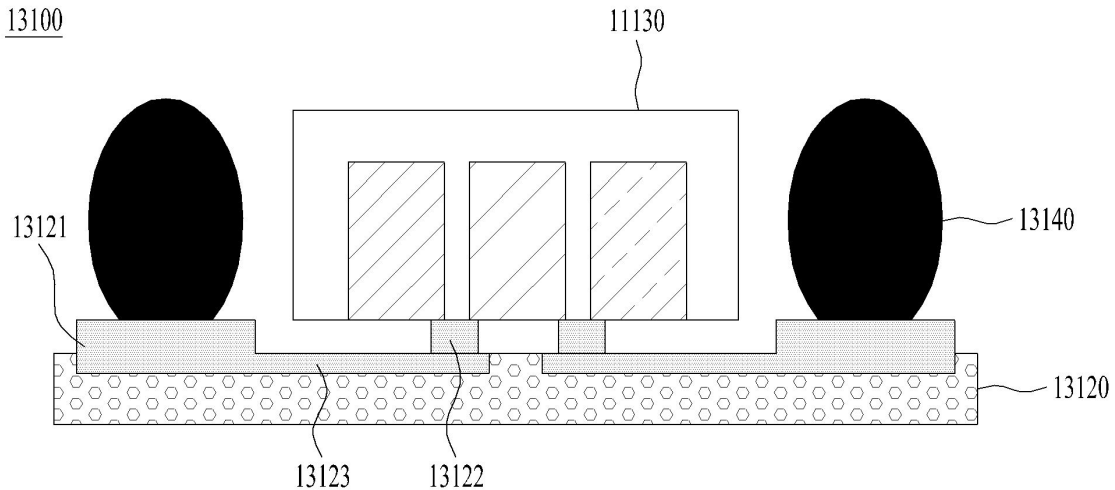
특허법인(유한)케이비케이

(54) 발명의 명칭 반도체 발광 소자 패키지 및 디스플레이 장치

(57) 요약

실시예들에 따른 발광 소자 패키지는 구동부, 발광 소자 및 접합부를 포함할 수 있고, 발광 소자 및 접합부는 구동부의 일면 상에 함께 배치될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 23/52* (2013.01)

*H01L 27/124* (2013.01)

*H01L 27/156* (2013.01)

*H01L 33/38* (2013.01)

(72) 발명자

**김다혜**

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

**박상태**

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150066955 A\*

KR1020100083204 A\*

JP2008140792 A\*

KR1020120026873 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

빛을 방출하는 발광 소자;  
일면 상에 제 1 패드; 및 제 2 패드; 가 형성되고, 상기 발광 소자의 구동을 제어하는 구동부; 및  
상기 제 1 패드 상에 위치하고, 상기 구동부와 전기적으로 연결되는 접합부;  
를 포함하고,  
상기 접합부의 높이는 상기 발광 소자의 높이와 같거나 상기 발광 소자의 높이보다 높고,  
상기 발광 소자는,  
상기 구동부와 수직하도록 상기 제 2 패드 상에 마련되고, 상기 제 2 패드에 의해 상기 구동부와 전기적으로 연결되는,  
발광 소자 패키지.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상면에서 볼 때 상기 구동부의 단면적과 동일한 단면적을 갖는 발광 소자 패키지.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 발광 소자를 덮도록 상기 구동부 상에 배치되는 보호 부재를 더 포함하는 발광 소자 패키지.

#### 청구항 6

빛을 방출하는 발광 소자; 및  
일면 상에 제 1 패드; 및 제 2 패드; 가 형성되고, 상기 발광 소자의 구동을 제어하는 구동부;  
를 포함하고,  
상기 발광 소자는, 상기 구동부와 수직하도록 상기 제 2 패드 상에 마련되고, 상기 제 2 패드에 의해 상기 구동부와 전기적으로 연결되고,  
상기 구동부는 상기 제 1 패드가 위치하는 둘레부와 상기 제 2 패드가 위치하는 중심부를 포함하고,  
상기 둘레부와 상기 중심부 사이에 단차가 존재하는  
발광 소자 패키지.

#### 청구항 7

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

전극 패드를 포함하는 회로 기판; 및

상기 회로 기판의 일면 상에 위치하고, 상기 회로 기판과 전기적으로 연결되는 하나 또는 그 이상의 발광 소자 패키지;

를 포함하고,

상기 하나 또는 그 이상의 발광 소자 패키지 각각은,

빛을 방출하는 발광 소자; 및

일면 상에 제 1 패드; 및 제 2 패드; 가 형성되고, 상기 발광 소자의 구동을 제어하는 구동부; 를 포함하고,

상기 제 1 패드는, 상기 전극 패드와 전기적으로 연결되고,

상기 발광 소자는, 상기 구동부와 수직하도록 상기 제 2 패드 상에 마련되고, 상기 제 2 패드에 의해 상기 구동부와 전기적으로 연결되고,

상기 구동부는 상기 제 1 패드가 위치하는 둘레부와 상기 제 2 패드가 위치하는 중심부를 포함하고,

상기 둘레부와 상기 중심부 사이에 단차가 존재하는,

디스플레이 장치.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

전극 패드를 포함하는 회로 기판;

상기 회로 기판과 일정 거리 이격되어 구비되는 구동부 - 상기 구동부는 상기 회로 기판을 향하는 제 1 면 상에 제 1 패드 및 제 2 패드가 마련됨-;

상기 제 2 패드 상에 형성되고, 상기 구동부와 수직하게 마련되는 발광 소자; 및

상기 제 1 패드 상에 형성되고, 상기 제 1 패드와 상기 전극 패드를 전기적으로 연결하는 접합부; 를 포함하고,

상기 구동부는 상기 제 1 패드가 위치하는 둘레부와 상기 제 2 패드가 위치하는 중심부를 포함하고,

상기 둘레부와 상기 중심부 사이에 단차가 존재하는

디스플레이 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 실시예들은 반도체 발광 소자 패키지 및 디스플레이 장치 관련 기술 분야에 적용 가능하며, 예를 들어, LED 또는 마이크로 LED(Light Emitting Diode)를 이용한 반도체 발광 소자 패키지 및 디스플레이 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근에는 디스플레이 기술 분야에서 박형, 플렉서블 등의 우수한 특성을 갖는 디스플레이 장치가 개발되고 있다. 이에 반해, 현재 상용화된 주요 디스플레이는 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes), 및 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED)로 대표되고 있다.

[0003] LED는 전류를 빛으로 변환시키는 것으로 잘 알려진 반도체 발광 소자로서, 1962년 GaAsP 화합물 반도체를 이용한 적색 LED가 상품화된 것을 시작으로 GaP:N 계열의 녹색 LED와 함께 정보 통신 기기를 비롯한 전자 장치의 표시 화상용 광원으로 이용되어 왔다.

[0004] 최근, 이러한 발광 다이오드(LED)는 점차 소형화되어 마이크로미터 크기의 LED로 제작되어 디스플레이 장치의 화소로 이용되고 있다. 이와 같은 마이크로 LED 기술은 다른 디스플레이 소자/패널에 비해 저전력, 고효도, 고신뢰성의 특성을 보이고, 유연 소자에도 적용 가능하다. 따라서, 최근 들어 연구 기관 및 업체에서 활발히 연구되고 있다.

[0005] 한편, LED의 크기가 작아짐에 따라, 베젤의 크기를 감소시키기 위하여 발광 소자 패키지의 크기를 작게 하려는 시도가 있다.

[0006] 그러나, 반도체 발광 소자 패키지는 LED를 구동하기 위하여 LED가 실장되는 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board: PCB) 및 LED를 구동하기 위한 구동부가 반드시 요구되었다. 이에 따라, LED의 구동을 위한 IC 칩, 전극, PCB 기판의 구조 배치 상 발광 소자 패키지의 크기를 일정 수준 이상 줄이기 어려운 문제가 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 실시예들의 목적은, 구동부의 단면적의 크기만큼 감소된 단면적을 갖는 발광 소자 패키지 및 발광 소자 패키지를 포함하는 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 실시예들의 또 다른 목적은, 구동부와 발광 소자가 일체화 된 발광 소자 패키지 및 발광 소자 패키지를 포함하는 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 실시예들의 또 다른 목적은, 제조 공정 비용이 절감된 발광 소자 패키지 및 발광 소자 패키지를 포함하는 디스

플레이 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 발광 소자를 포함하는 발광 소자 패키지는, 제 1 패드 및 발광 소자와 전기적으로 연결되는 제 2 패드가 일면 상에 위치하고, 발광부의 구동을 제어하는 구동부; 및 제 2 패드 상에 위치하는 발광 소자;를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 제 1 패드 상에 위치하고, 구동부와 전기적으로 연결되는 접합부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 구동부와 대향하는 방향에 있어서, 접합부의 높이는 발광 소자의 높이와 같거나 발광 소자의 높이보다 높을 수 있다.
- [0013] 또한, 상면에서 볼 때 상기 구동부의 단면적과 동일한 단면적을 가질 수 있다.
- [0014] 또한, 발광 소자를 덮도록 구동부 상에 배치되는 보호 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 구동부는 제 1 패드가 위치하는 둘레부와 제 2 패드가 위치하는 중심부를 포함하고, 둘레부와 중심부 사이에 단차가 존재할 수 있다.
- [0016] 상기 목적을 달성하기 위한 디스플레이 장치는 전극 패드를 포함하는 회로 기관; 및 회로 기관의 일면 상에 위치하고, 회로 기관과 전기적으로 연결되는 하나 또는 그 이상의 발광 소자 패키지;를 포함하고, 하나 또는 그 이상의 발광 소자 패키지 각각은, 발광 소자; 및 전극 패드와 전기적으로 연결되는 제 1 패드 및 발광 소자와 전기적으로 접속하는 제 2 패드가 일면 상에 위치하고, 상발광 소자의 구동을 제어하는 구동부; 를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 제 1 패드 상에 위치하여 회로 기관과 구동부를 전기적으로 연결하는 접합부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 회로 기관은 발광 소자로부터 나오는 광이 통과할 수 있는 투명한 회로 기관일 수 있다.
- [0019] 또한, 회로 기관은 발광부로부터 나오는 광이 통과하기 위한 통로부를 포함하는 불투명한 회로 기관일 수 있다.
- [0020] 또한, 회로 기관은 발광 소자 패키지와 대향하는 일면 상에만 금속 배선이 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상면에서 볼 때, 하나 또는 그 이상의 발광 소자 패키지 각각은 구동부와 동일한 단면적을 가질 수 있다.
- [0022] 또한, 발광 소자 패키지를 덮도록 구동부 상에 배치되는 보호 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 구동부는 제 1 패드가 위치하는 둘레부와 제 2 패드가 위치하는 중심부를 포함하고, 둘레부와 중심부 사이에 단차가 존재할 수 있다.
- [0024] 상기 목적을 달성하기 위한 디스플레이 장치는 전극 패드를 포함하는 회로 기관; 회로 기관을 향한 제 1 면 상에 일정 거리 이격되어 구비되는 회로 기관과의 연결을 위한 제 1 패드 및 발광 소자의 연결을 위한 제 2 패드를 포함하는 구동부; 구동부의 제 2 패드에 전극부에 의하여 접합된 발광 소자; 및 구동부의 제 1 패드와 회로 기관의 전극 패드 사이에 연결되는 접합부;를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 회로 기관은 상기 발광 소자로부터 나오는 광이 통과할 수 있는 투명한 회로 기관일 수 있다.
- [0026] 또한, 회로 기관은 발광부로부터 나오는 광이 통과하기 위한 통로부를 포함하는 불투명한 회로 기관일 수 있다.
- [0027] 또한, 회로 기관은 발광 소자와 대향하는 일면 상에만 금속 배선이 형성될 수 있다.
- [0028] 또한, 발광 소자 및 구동부를 덮도록 배치되는 보호 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 구동부는 제 1 패드가 위치하는 둘레부와 제 2 패드가 위치하는 중심부를 포함하고, 둘레부와 중심부 사이에 단차가 존재할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0030] 실시예들에 따른 반도체 발광 소자 패키지 및 디스플레이 장치는, 발광 소자 패키지의 단면적의 크기를 구동부의 단면적의 크기만큼 감소시킬 수 있다.
- [0031] 실시예들에 따른 반도체 발광 소자 패키지 및 디스플레이 장치는, 구동부와 발광부가 일체화된 발광 소자 패키지를 구현할 수 있다.

- [0032] 실시예들에 따른 반도체 발광 소자 패키지 및 디스플레이 장치는, 소곡률 및 투명 디스플레이를 구현할 수 있다.
- [0033] 실시예들에 따른 반도체 발광 소자 패키지 및 디스플레이 장치는, 광원부의 수리가 용이하다.
- [0034] 실시예들에 따른 반도체 발광 소자 패키지 및 디스플레이 장치는, 패키지 구조를 단순화 함으로써 제조 공정 비용을 감소시킬 수 있다.
- [0035] 나아가, 실시예들에 따르면, 여기에서 언급하지 않은 추가적인 기술적 효과들이 있으며, 통상의 기술자는 명세서 및 도면의 전취지를 통해 이를 이해할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0036] 도 1은 본 발명의 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치의 일 실시예를 나타내는 개념도이다.
- 도 2는 도 1의 A부분의 부분 확대도 이다.
- 도 3a 및 도 3b는 도 2의 라인 B-B 및 C-C를 따라 절단된 단면도들이다.
- 도 4는 도 3의 플립 칩 타입 반도체 발광 소자를 나타내는 개념도이다.
- 도 5a 내지 도 5c는 플립 칩 타입 반도체 발광 소자와 관련하여 컬러를 구현하는 여러 가지 형태를 나타내는 개념도들이다.
- 도 6은 본 발명의 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.
- 도 7은 본 발명의 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치의 다른 일 실시예를 나타내는 사시도이다.
- 도 8은 도 7의 라인 D-D를 따라 취한 단면도이다.
- 도 9은 도 8의 수직형 반도체 발광 소자를 나타내는 개념도이다.
- 도 10은 일 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- 도 11은 다른 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- 도 12는 다른 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 상면도를 도시한 것이다.
- 도 13은 다른 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- 도 14는 또 다른 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- 도 15는 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- 도 16은 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- 도 17은 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0037] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예들을 설명함에 있어서 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 기술적 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 안된다.
- [0038] 또한, 층, 영역 또는 기판과 같은 요소가 다른 구성요소 "상(on)"에 존재하는 것으로 언급될 때, 이것은 직접적으로 다른 요소 상에 존재하거나 또는 그 사이에 중간 요소가 존재할 수도 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0039] 제1, 제2 등과 같은 용어는 실시예들의 다양한 구성요소들을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 하지만 실시예들에 따른 다양한 구성요소들은 위 용어들에 의해 해석이 제한되어서는 안된다. 이러한 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위해 사용되는 것에 불과하다. 것에 불과하다. 예를 들어, 제1 사용자 인풋 시그널은 제2사용자 인풋 시그널로 지칭될 수 있다. 이와 유사하게, 제2사용자 인풋 시그널은 제1사용자 인풋시그널로 지칭될 수 있다. 이러한 용어의 사용은 다양한 실시예들의 범위 내에서 벗어나지 않는 것으로 해석되어야만 한다.

제1사용자 인풋 시그널 및 제2사용자 인풋 시그널은 모두 사용자 인풋 시그널들이지만, 문맥 상 명확하게 나타내지 않는 한 동일한 사용자 인풋 시그널들을 의미하지 않는다.

- [0040] 실시예들을 설명하기 위해 사용된 용어는 특정 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 사용되고, 실시예들을 제한하기 위해서 의도되지 않는다. 실시예들의 설명 및 청구항에서 사용된 바와 같이, 문맥 상 명확하게 지칭하지 않는 한 단수는 복수를 포함하는 것으로 의도된다. 및/또는 표현은 용어 간의 모든 가능한 결합을 포함하는 의미로 사용된다. 포함한다 표현은 특징들, 수들, 단계들, 엘리먼트들, 및/또는 컴포넌트들이 존재하는 것을 설명하고, 추가적인 특징들, 수들, 단계들, 엘리먼트들, 및/또는 컴포넌트들을 포함하지 않는 것을 의미하지 않는다. 실시예들을 설명하기 위해 사용되는, ~인 경우, ~때 등의 조건 표현은 선택적인 경우로만 제한 해석되지 않는다. 특정 조건을 만족하는 때, 특정 조건에 대응하여 관련 동작을 수행하거나, 관련 정의가 해석되도록 의도되었다.
- [0041] 나아가, 설명의 편의를 위해 각각의 도면에 대해 설명하고 있으나, 당업자가 적어도 2개 이상의 도면을 결합하여 다른 실시예를 구현하는 것도 본 발명의 권리범위에 속한다.
- [0042] 또한, 층, 영역 또는 기관과 같은 요소가 다른 구성요소 "상(on)"에 존재하는 것으로 언급될 때, 이것은 직접적으로 다른 요소 상에 존재하거나 또는 그 사이에 중간 요소가 존재할 수도 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0043] 본 명세서에서 설명되는 디스플레이 장치는 단위 화소 또는 단위 화소의 집합으로 정보를 표시하는 모든 디스플레이 장치를 포함하는 개념이다. 따라서 완성품에 한정하지 않고 부품에도 적용될 수 있다. 예를 들어 디지털 TV의 일 부품에 해당하는 패널도 독자적으로 본 명세서 상의 디스플레이 장치에 해당한다. 완성품으로는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 피씨(Slate PC), Tablet PC, Ultra Book, 디지털 TV, 데스크 탑 컴퓨터 등이 포함될 수 있다.
- [0044] 그러나, 본 명세서에 기재된 실시예에 따른 구성은 추후 개발되는 새로운 제품 형태라도, 디스플레이가 가능한 장치에는 적용될 수도 있음을 본 기술 분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [0045] 또한, 당해 명세서에서 언급된 반도체 발광 소자는 LED, 마이크로 LED 등을 포함하는 개념이며, 혼용되어 사용될 수 있다.
- [0046] 도 1은 본 발명의 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치의 일 실시예를 나타내는 개념도이다.
- [0047] 도 1에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(100)의 제어부(미도시)에서 처리되는 정보는 플렉서블 디스플레이(flexible display)를 이용하여 표시될 수 있다.
- [0048] 플렉서블 디스플레이는, 예를 들어 외력에 의하여 휘어질 수 있는, 또는 구부러질 수 있는, 또는 비틀어질 수 있는, 또는 접힐 수 있는, 또는 말려질 수 있는 디스플레이를 포함한다.
- [0049] 나아가, 플렉서블 디스플레이는, 예를 들어 기존의 평판 디스플레이의 디스플레이 특성을 유지하면서, 종이와 같이 휘어지거나, 또는 구부리거나, 또는 접을 수 있거나 또는 말 수 있는 얇고 유연한 기관 위에 제작되는 디스플레이가 될 수 있다.
- [0050] 상기 플렉서블 디스플레이가 휘어지지 않는 상태(예를 들어, 무한대의 곡률반경을 가지는 상태, 이하 제1상태라 한다)에서는 상기 플렉서블 디스플레이의 디스플레이 영역이 평면이 된다. 상기 제1상태에서 외력에 의하여 휘어진 상태(예를 들어, 유한의 곡률 반경을 가지는 상태, 이하, 제2상태라 한다)에서는 상기 디스플레이 영역이 곡면이 될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제2상태에서 표시되는 정보는 곡면상에 출력되는 시각 정보가 될 수 있다. 이러한 시각 정보는 매트릭스 형태로 배치되는 단위 화소(sub-pixel)의 발광이 독자적으로 제어됨에 의하여 구현된다. 상기 단위 화소는, 예를 들어 하나의 색을 구현하기 위한 최소 단위를 의미한다.
- [0051] 상기 플렉서블 디스플레이의 단위 화소는 반도체 발광 소자에 의하여 구현될 수 있다. 본 발명에서는 전류를 빛으로 변환시키는 반도체 발광 소자의 일 종류로서 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED)를 예시한다. 상기 발광 다이오드는 작은 크기로 형성되며, 이를 통하여 상기 제2상태에서도 단위 화소의 역할을 할 수 있게 된다.
- [0052] 상기 발광 다이오드를 이용하여 구현된 플렉서블 디스플레이에 대하여, 이하 도면들을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0053] 도 2는 도 1의 A부분의 부분 확대도 이다.



- [0054] 도 3a 및 도 3b는 도 2의 라인 B-B 및 C-C를 따라 절단된 단면도들이다.
- [0055] 도 4는 도 3의 플립 칩 타입 반도체 발광 소자를 나타내는 개념도이다.
- [0056] 도 5a 내지 도 5c는 플립 칩 타입 반도체 발광 소자와 관련하여 컬러를 구현하는 여러 가지 형태를 나타내는 개념도들이다.
- [0057] 도 2, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치(100)로서 패시브 매트릭스(Passive Matrix, PM) 방식의 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치(100)를 예시한다. 다만, 이하 설명되는 예시는 액티브 매트릭스(Active Matrix, AM) 방식의 반도체 발광 소자에도 적용 가능하다.
- [0058] 도 1에 도시된 디스플레이 장치(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이 기관(110), 제1전극(120), 전도성 접착층(130), 제2전극(140) 및 적어도 하나의 반도체 발광 소자(150)를 포함한다.
- [0059] 기관(110)은 플렉서블 기관일 수 있다. 예를 들어, 플렉서블(flexible) 디스플레이 장치를 구현하기 위하여 기관(110)은 유리나 폴리이미드(PI, Polyimide)를 포함할 수 있다. 이외에도 절연성이 있고, 유연성 있는 재질이면, 예를 들어 PEN(Polyethylene Naphthalate), PET(Polyethylene Terephthalate) 등 어느 것이더라도 사용될 수 있다. 또한, 상기 기관(110)은 투명한 재질 또는 불투명한 재질 어느 것이나 될 수 있다.
- [0060] 상기 기관(110)은 제1전극(120)이 배치되는 배선기관이 될 수 있으며, 따라서 상기 제1전극(120)은 기관(110)상에 위치할 수 있다.
- [0061] 도 3a에 도시된 바와 같이 절연층(160)은 제1전극(120)이 위치한 기관(110) 상에 배치될 수 있으며, 상기 절연층(160)에는 보조전극(170)이 위치할 수 있다. 이 경우에, 상기 기관(110)에 절연층(160)이 적층된 상태가 하나의 배선기관이 될 수 있다. 보다 구체적으로, 절연층(160)은 폴리이미드(PI, Polyimide), PET, PEN 등과 같이 절연성이 있고, 유연성 있는 재질로, 상기 기관(110)과 일체로 이루어져 하나의 기관을 형성할 수 있다.
- [0062] 보조전극(170)은 제1전극(120)과 반도체 발광 소자(150)를 전기적으로 연결하는 전극으로서, 절연층(160) 상에 위치하고, 제1전극(120)의 위치에 대응하여 배치된다. 예를 들어, 보조전극(170)은 닷(dot) 형태이며, 절연층(160)을 관통하는 전극홀(171)에 의하여 제1전극(120)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 전극홀(171)은 비아 홀에 도전물질이 채워짐에 의하여 형성될 수 있다.
- [0063] 도 2 또는 도 3a에 도시된 바와 같이, 절연층(160)의 일면에는 전도성 접착층(130)이 형성되나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 절연층(160)과 전도성 접착층(130)의 사이에 특정 기능을 수행하는 레이어가 형성되거나, 절연층(160)이 없이 전도성 접착층(130)이 기관(110)상에 배치되는 구조도 가능하다. 전도성 접착층(130)이 기관(110)상에 배치되는 구조에서는 전도성 접착층(130)이 절연층의 역할을 할 수 있다.
- [0064] 상기 전도성 접착층(130)은 접착성과 전도성을 가지는 층이 될 수 있으며, 이를 위하여 상기 전도성 접착층(130)에서는 전도성을 가지는 물질과 접착성을 가지는 물질이 혼합될 수 있다. 또한 전도성 접착층(130)은 연성을 가지며, 이를 통하여 디스플레이 장치에서 플렉서블 기능을 가능하게 한다.
- [0065] 이러한 예로서, 전도성 접착층(130)은 이방성 전도성 필름(anisotropy conductive film, ACF), 이방성 전도 페이스트(paste), 전도성 입자를 함유한 솔루션(solution) 등이 될 수 있다. 상기 전도성 접착층(130)은 두께를 관통하는 Z 방향으로는 전기적 상호 연결을 허용하나, 수평적인 X-Y 방향으로는 전기 절연성을 가지는 레이어로서 구성될 수 있다. 따라서 상기 전도성 접착층(130)은 Z축 전도층으로 명명될 수 있다(다만, 이하 '전도성 접착층'이라 한다).
- [0066] 상기 이방성 전도성 필름은 이방성 전도매질(anisotropic conductive medium)이 절연성 베이스부재에 혼합된 형태의 필름으로서, 열 및 압력이 가해지면 특정 부분만 이방성 전도매질에 의하여 전도성을 가지게 된다. 이하, 상기 이방성 전도성 필름에는 열 및 압력이 가해지는 것으로 설명하나, 상기 이방성 전도성 필름이 부분적으로 전도성을 가지기 위하여 다른 방법이 적용될 수도 있다. 전술한 다른 방법은, 예를 들어 상기 열 및 압력 중 어느 하나만이 가해지거나 UV 경화 등이 될 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 이방성 전도매질은 예를 들어, 도전볼이나 전도성 입자가 될 수 있다. 예를 들어, 상기 이방성 전도성 필름은 도전볼이 절연성 베이스 부재에 혼합된 형태의 필름으로서, 열 및 압력이 가해지면 특정 부분만 도전볼에 의하여 전도성을 가지게 된다. 이방성 전도성 필름은 전도성 물질의 코어가 폴리머 재질의 절연막에 의하여 피복된 복수의 입자가 함유된 상태가 될 수 있으며, 이 경우에 열 및 압력이 가해진 부분이 절연막이 파괴되면서 코어에 의하여 도전성을 가지게 된다. 이때, 코어의 형태는 변형되어 필름의 두께방향으로 서로 접촉하는

층을 이룰 수 있다. 보다 구체적인 예로서, 열 및 압력은 이방성 전도성 필름에 전체적으로 가해지며, 이방성 전도성 필름에 의하여 접착되는 상대물의 높이 차에 의하여 Z축 방향의 전기적 연결이 부분적으로 형성된다.

- [0068] 다른 예로서, 이방성 전도성 필름은 절연 코어에 전도성 물질이 피복된 복수의 입자가 함유된 상태가 될 수 있다. 이 경우에는 열 및 압력이 가해진 부분이 전도성 물질이 변형되어(눌러 붙어서) 필름의 두께방향으로 전도성을 가지게 된다. 또 다른 예로서, 전도성 물질이 Z축 방향으로 절연성 베이스 부재를 관통하여 필름의 두께방향으로 전도성을 가지는 형태도 가능하다. 이 경우에, 전도성 물질은 뾰족한 단부를 가질 수 있다.
- [0069] 상기 이방성 전도성 필름은 도전볼이 절연성 베이스 부재의 일면에 삽입된 형태로 구성되는 고정배열 이방성 전도성 필름(fixed array ACF)이 될 수 있다. 보다 구체적으로, 절연성 베이스 부재는 접착성을 가지는 물질로 형성되며, 도전볼은 상기 절연성 베이스 부재의 바닥 부분에 집중적으로 배치되며, 상기 베이스 부재에서 열 및 압력이 가해지면 상기 도전볼과 함께 변형됨에 따라 수직 방향으로 전도성을 가지게 된다.
- [0070] 다만, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 이방성 전도성 필름은 절연성 베이스 부재에 도전볼이 랜덤하게 혼입된 형태나, 복수의 층으로 구성되며 어느 한 층에 도전볼이 배치되는 형태(double-ACF) 등이 모두 가능하다.
- [0071] 이방성 전도 페이스트는 페이스트와 도전볼의 결합 형태로서, 절연성 및 접착성의 베이스 물질에 도전볼이 혼입된 페이스트가 될 수 있다. 또한, 전도성 입자를 함유한 솔루션은 전도성 파티클 혹은 나노 입자를 함유한 형태의 솔루션이 될 수 있다.
- [0072] 다시 도3a를 참조하면, 제2전극(140)은 보조전극(170)과 이격하여 절연층(160)에 위치한다. 즉, 상기 전도성 접촉층(130)은 보조전극(170) 및 제2전극(140)이 위치하는 절연층(160) 상에 배치된다.
- [0073] 절연층(160)에 보조전극(170)과 제2전극(140)이 위치한 상태에서 전도성 접촉층(130)을 형성한 후에, 반도체 발광 소자(150)를 열 및 압력을 가하여 플립 칩 형태로 접속시키면, 상기 반도체 발광 소자(150)는 제1전극(120) 및 제2전극(140)과 전기적으로 연결된다.
- [0074] 도 4를 참조하면, 상기 반도체 발광 소자는 플립 칩 타입(flip chip type)의 발광 소자가 될 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 상기 반도체 발광 소자는 p형 전극(156), p형 전극(156)이 형성되는 p형 반도체층(155), p형 반도체층(155) 상에 형성된 활성층(154), 활성층(154) 상에 형성된 n형 반도체층(153) 및 n형 반도체층(153) 상에서 p형 전극(156)과 수평방향으로 이격 배치되는 n형 전극(152)을 포함한다. 이 경우, p형 전극(156)은 도3에 도시된, 보조전극(170)과 전도성 접촉층(130)에 의하여 전기적으로 연결될 수 있고, n형 전극(152)은 제2전극(140)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0076] 다시 도 2, 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 보조전극(170)은 일방향으로 길게 형성되어, 하나의 보조전극이 복수의 반도체 발광 소자(150)에 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 보조전극을 중심으로 좌우의 반도체 발광 소자들의 p형 전극들이 하나의 보조전극에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0077] 보다 구체적으로, 열 및 압력에 의하여 전도성 접촉층(130)의 내부로 반도체 발광 소자(150)가 압입되며 이를 통하여 반도체 발광 소자(150)의 p형 전극(156)과 보조전극(170) 사이의 부분과, 반도체 발광 소자(150)의 n형 전극(152)과 제2전극(140) 사이의 부분에서만 전도성을 가지게 되고, 나머지 부분에서는 반도체 발광 소자의 압입이 없어 전도성을 가지지 않게 된다. 이와 같이, 전도성 접촉층(130)은 반도체 발광 소자(150)와 보조전극(170) 사이 및 반도체 발광 소자(150)와 제2전극(140) 사이를 상호 결합시켜줄 뿐만 아니라 전기적 연결까지 형성시킨다.
- [0078] 또한, 복수의 반도체 발광 소자(150)는 발광 소자 어레이(array)를 구성하며, 발광 소자 어레이에는 형광체 변환층(180)이 형성된다.
- [0079] 발광 소자 어레이는 자체 휘도 값이 상이한 복수의 반도체 발광 소자들을 포함할 수 있다. 각각의 반도체 발광 소자(150)는 단위 화소를 구성하며, 제1전극(120)에 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 제1전극(120)은 복수 개일 수 있고, 반도체 발광 소자들은 예컨대 수 열로 배치되며, 각 열의 반도체 발광 소자들은 상기 복수 개의 제1전극 중 어느 하나에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0080] 또한, 반도체 발광 소자들이 플립 칩 형태로 접속되므로, 투명 유전체 기판에 성장시킨 반도체 발광 소자들을 이용할 수 있다. 또한, 상기 반도체 발광 소자들은 예컨대 질화물 반도체 발광 소자일 수 있다. 반도체 발광 소자(150)는 휘도가 우수하므로, 작은 크기로도 개별 단위 화소를 구성할 수 있다.

- [0081] 도3에 도시된 바와 같이, 반도체 발광 소자(150)의 사이에 격벽(190)이 형성될 수 있다. 이 경우, 격벽(190)은 개별 단위 화소를 서로 분리하는 역할을 할 수 있으며, 전도성 접촉층(130)과 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 이방성 전도성 필름에 반도체 발광 소자(150)가 삽입됨에 의하여 이방성 전도성 필름의 베이스 부재가 상기 격벽을 형성할 수 있다.
- [0082] 또한, 상기 이방성 전도성 필름의 베이스 부재가 블랙이면, 별도의 블랙 절연체가 없어도 상기 격벽(190)이 반사 특성을 가지는 동시에 대비비(contrast)가 증가될 수 있다.
- [0083] 다른 예로서, 상기 격벽(190)으로 반사성 격벽이 별도로 구비될 수 있다. 이 경우에, 상기 격벽(190)은 디스플레이 장치의 목적에 따라 블랙(Black) 또는 화이트(White) 절연체를 포함할 수 있다. 화이트 절연체의 격벽을 이용할 경우 반사성을 높이는 효과가 있을 수 있고, 블랙 절연체의 격벽을 이용할 경우, 반사 특성을 가지는 동시에 대비비(contrast)를 증가시킬 수 있다.
- [0084] 형광체 변환층(180)은 반도체 발광 소자(150)의 외면에 위치할 수 있다. 예를 들어, 반도체 발광 소자(150)는 청색(B) 광을 발광하는 청색 반도체 발광 소자고, 형광체 변환층(180)은 상기 청색(B) 광을 단위 화소의 색상으로 변환시키는 기능을 수행한다. 상기 형광체 변환층(180)은 개별 화소를 구성하는 적색 형광체(181) 또는 녹색 형광체(182)가 될 수 있다.
- [0085] 즉, 적색의 단위 화소를 이루는 위치에서, 청색 반도체 발광 소자 상에는 청색 광을 적색(R) 광으로 변환시킬 수 있는 적색 형광체(181)가 적층될 수 있고, 녹색의 단위 화소를 이루는 위치에서는, 청색 반도체 발광 소자 상에 청색광을 녹색(G) 광으로 변환시킬 수 있는 녹색 형광체(182)가 적층될 수 있다. 또한, 청색의 단위 화소를 이루는 부분에는 청색 반도체 발광 소자만 단독으로 이용될 수 있다. 이 경우, 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 단위 화소들이 하나의 화소를 이룰 수 있다. 보다 구체적으로, 제1전극(120)의 각 라인을 따라 하나의 색상의 형광체가 적층될 수 있다. 따라서, 제1전극(120)에서 하나의 라인은 하나의 색상을 제어하는 전극이 될 수 있다. 즉, 제2전극(140)을 따라서, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)이 차례로 배치될 수 있으며, 이를 통하여 단위 화소가 구현될 수 있다.
- [0086] 다만, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 형광체 대신에 반도체 발광 소자(150)와 퀀텀닷(QD)이 조합되어 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 단위 화소들을 구현할 수 있다.
- [0087] 또한, 대비비(contrast) 향상을 위하여 각각의 형광체 변환층들의 사이에는 블랙 매트릭스(191)가 배치될 수 있다. 즉, 이러한 블랙 매트릭스(191)는 명암의 대조를 향상시킬 수 있다.
- [0088] 다만, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 청색, 적색, 녹색을 구현하기 위한 다른 구조가 적용될 수 있다.
- [0089] 도 5a를 참조하면, 각각의 반도체 발광 소자는 질화 갈륨(GaN)을 주재료로 하여, 인듐(In) 및/또는 알루미늄(Al)이 함께 첨가되어 청색을 비롯한 다양한 빛을 발광하는 고효율의 발광 소자로 구현될 수 있다.
- [0090] 이 경우, 반도체 발광 소자는 각각 단위 화소(sub-pixel)를 이루기 위하여 적색, 녹색 및 청색 반도체 발광 소자일 수 있다. 예컨대, 적색, 녹색 및 청색 반도체 발광 소자(R, G, B)가 교대로 배치되고, 적색, 녹색 및 청색 반도체 발광 소자에 의하여 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue)의 단위 화소들이 하나의 화소(pixel)를 이루며, 이를 통하여 풀 칼라 디스플레이가 구현될 수 있다.
- [0091] 도 5b를 참조하면, 반도체 발광 소자(150a)는 황색 형광체 변환층이 개별 소자 마다 구비된 백색 발광 소자(W)를 구비할 수 있다. 이 경우에는, 단위 화소를 이루기 위하여, 백색 발광 소자(W) 상에 적색 형광체 변환층(181), 녹색 형광체 변환층(182), 및 청색 형광체 변환층(183)이 구비될 수 있다. 또한, 이러한 백색 발광 소자(W) 상에 적색, 녹색, 및 청색이 반복되는 컬러 필터를 이용하여 단위 화소를 이룰 수 있다.
- [0092] 도 5c를 참조하면, 자외선 발광 소자 상에 적색 형광체 변환층(181), 녹색 형광체 변환층(185, 및 청색 형광체 변환층(183)이 구비되는 구조도 가능하다. 이와 같이, 반도체 발광 소자는 가시광선뿐만 아니라 자외선(UV)까지 전 영역에 사용 가능하며, 자외선(UV)이 상부 형광체의 여기원(excitation source)으로 사용 가능한 반도체 발광 소자의 형태로 확장될 수 있다.
- [0093] 본 예시를 다시 살펴보면, 반도체 발광 소자는 전도성 접촉층 상에 위치되어, 디스플레이 장치에서 단위 화소를 구성한다. 반도체 발광 소자는 휘도가 우수하므로, 작은 크기로도 개별 단위 화소를 구성할 수 있다.
- [0094] 이와 같은 개별 반도체 발광 소자의 크기는 예를 들어, 한 변의 길이가 80 $\mu$ m 이하일 수 있고, 직사각형 또는 정

사각형 소자일 수 있다. 직사각형인 경우에는 20 X 80 $\mu$ m 이하의 크기가 될 수 있다.

- [0095] 또한, 한 변의 길이가 10 $\mu$ m인 정사각형의 반도체 발광 소자를 단위 화소로 이용하여도 디스플레이 장치를 이루기 위한 충분한 밝기가 나타난다.
- [0096] 따라서, 단위 화소의 크기가 한 변이 600 $\mu$ m, 나머지 한 변이 300 $\mu$ m인 직사각형 화소인 경우를 예로 들면, 반도체 발광 소자의 거리가 상대적으로 충분히 크게 된다.
- [0097] 따라서, 이러한 경우, HD화질 이상의 고화질을 가지는 플렉서블 디스플레이 장치를 구현할 수 있게 된다.
- [0098] 상기에서 설명된 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치는 새로운 형태의 제조방법에 의하여 제조될 수 있다. 이하, 도 6을 참조하여 상기 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0099] 도 6은 본 발명의 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.
- [0100] 도 6에 도시된 바와 같이, 먼저, 보조전극(170) 및 제2전극(140)이 위치한 절연층(160) 상에 전도성 접촉층(130)을 형성한다. 배선기판(110)에 절연층(160)이 적층되며, 상기 배선기판(110)에는 제1전극(120), 보조전극(170) 및 제2전극(140)이 배치된다. 이 경우에, 제1전극(120)과 제2전극(140)은 상호 직교 방향으로 배치될 수 있다. 또한, 플렉서블(flexible) 디스플레이 장치를 구현하기 위하여 배선기판(110) 및 절연층(160)은 각각 유리 또는 폴리이미드(PI)를 포함할 수 있다.
- [0101] 상기 전도성 접촉층(130)은 예를 들어, 이방성 전도성 필름에 의하여 구현될 수 있으며, 이를 위하여 절연층(160)이 위치한 기판에 이방성 전도성 필름이 도포될 수 있다.
- [0102] 다음에, 보조전극(170) 및 제2전극(140)들의 위치에 대응하고, 개별 화소를 구성하는 복수의 반도체 발광 소자(150)가 위치한 임시기판(112)을, 상기 반도체 발광 소자(150)가 보조전극(170) 및 제2전극(140)와 마주하도록 배치한다.
- [0103] 이 경우에, 임시기판(112)은 반도체 발광 소자(150)를 성장시키는 성장 기판으로서, 사파이어(spire) 기판 또는 실리콘(silicon) 기판이 될 수 있다.
- [0104] 상기 반도체 발광 소자는 웨이퍼(wafer) 단위로 형성될 때, 디스플레이 장치를 이룰 수 있는 간격 및 크기를 가지도록 함으로써, 디스플레이 장치에 효과적으로 이용될 수 있다.
- [0105] 그 다음에, 배선기판과 임시기판(112)을 열 압착한다. 예를 들어, 배선기판과 임시기판(112)은 ACF 프레스 헤드를 적용하여 열 압착할 수 있다. 상기 열 압착에 의하여 배선기판과 임시기판(112)은 본딩(bonding)된다. 열 압착에 의하여 전도성을 갖는 이방성 전도성 필름의 특성에 의해 반도체 발광 소자(150)와 보조전극(170) 및 제2전극(140)의 사이의 부분만 전도성을 가지게 되며, 이를 통하여 전극들과 반도체 발광 소자(150)는 전기적으로 연결될 수 있다. 이 때에, 반도체 발광 소자(150)가 상기 이방성 전도성 필름의 내부로 삽입되며, 이를 통하여 반도체 발광 소자(150) 사이에 격벽이 형성될 수 있다.
- [0106] 그 다음에, 상기 임시기판(112)을 제거한다. 예를 들어, 임시기판(112)은 레이저 리프트 오프법(Laser Lift-off, LLO) 또는 화학적 리프트 오프법(Chemical Lift-off, CLO)을 이용하여 제거할 수 있다.
- [0107] 마지막으로, 상기 임시기판(112)을 제거하여 반도체 발광 소자들(150)을 외부로 노출시킨다. 필요에 따라, 반도체 발광 소자(150)가 결합된 배선기판 상을 실리콘 옥사이드(SiO<sub>x</sub>) 등을 코팅하여 투명 절연층(미도시)을 형성할 수 있다.
- [0108] 또한, 상기 반도체 발광 소자(150)의 일 면에 형광체층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 반도체 발광 소자(150)는 청색(B) 광을 발광하는 청색 반도체 발광 소자고, 이러한 청색(B) 광을 단위 화소의 색상으로 변환시키기 위한 적색 형광체 또는 녹색 형광체가 상기 청색 반도체 발광 소자의 일면에 레이어를 형성할 수 있다.
- [0109] 이상에서 설명된 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치의 제조 방법이나 구조는 여러 가지 형태로 변형될 수 있다. 그 예로서, 상기에서 설명된 디스플레이 장치에는 수직형 반도체 발광 소자도 적용될 수 있다.
- [0110] 또한, 이하 설명되는 변형예 또는 실시예에서는 앞선 예와 동일 또는 유사한 구성에 대해서는 동일, 유사한 참조번호가 부여되고, 그 설명은 처음 설명으로 같음된다.
- [0111] 도 7은 본 발명의 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치의 다른 일 실시예를 나타내는 사시도이다.

- [0112] 도 8은 도 7의 라인 D-D를 따라 취한 단면도이다.
- [0113] 도 9은 도 8의 수직형 반도체 발광 소자를 나타내는 개념도이다.
- [0114] 본 도면들을 참조하면, 디스플레이 장치는 패시브 매트릭스(Passive Matrix, PM) 방식의 수직형 반도체 발광 소자를 이용한 디스플레이 장치가 될 수 있다.
- [0115] 상기 디스플레이 장치는 기관(210), 제1전극(220), 전도성 접촉층(230), 제2전극(240) 및 적어도 하나의 반도체 발광 소자(250)를 포함한다.
- [0116] 기관(210)은 제1전극(220)이 배치되는 배선기관으로서, 플렉서블(flexible) 디스플레이 장치를 구현하기 위하여 폴리이미드(PI)를 포함할 수 있다. 이외에도 절연성이 있고, 유연성 있는 재질이면 어느 것이라도 사용 가능할 것이다.
- [0117] 제1전극(220)은 기관(210) 상에 위치하며, 일 방향으로 긴 바(bar) 형태의 전극으로 형성될 수 있다. 상기 제1전극(220)은 데이터 전극의 역할을 하도록 이루어질 수 있다.
- [0118] 전도성 접촉층(230)은 제1전극(220)이 위치하는 기관(210)상에 형성된다. 플립 칩 타입(flip chip type)의 발광 소자가 적용된 디스플레이 장치와 같이, 전도성 접촉층(230)은 이방성 전도성 필름(Anisotropy Conductive Film, ACF), 이방성 전도 페이스트(paste), 전도성 입자를 함유한 솔루션(solution) 등이 될 수 있다. 다만, 본 실시 예에서도 이방성 전도성 필름에 의하여 전도성 접촉층(230)이 구현되는 경우를 예시한다.
- [0119] 기관(210) 상에 제1전극(220)이 위치하는 상태에서 이방성 전도성 필름을 위치시킨 후에, 반도체 발광 소자(250)를 열 및 압력을 가하여 접속시키면, 상기 반도체 발광 소자(250)가 제1전극(220)과 전기적으로 연결된다. 이 때, 상기 반도체 발광 소자(250)는 제1전극(220) 상에 위치되도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0120] 상기 전기적 연결은 전술한 바와 같이, 이방성 전도성 필름에서 열 및 압력이 가해지면 부분적으로 두께방향으로 전도성을 가지기 때문에 생성된다. 따라서, 이방성 전도성 필름에서는 두께 방향으로 전도성을 가지는 부분과 전도성을 가지지 않는 부분으로 구획된다.
- [0121] 또한, 이방성 전도성 필름은 접착 성분을 함유하기 때문에, 전도성 접촉층(230)은 반도체 발광 소자(250)와 제1전극(220) 사이에서 전기적 연결뿐만 아니라 기계적 결합까지 구현한다.
- [0122] 이와 같이, 반도체 발광 소자(250)는 전도성 접촉층(230) 상에 위치되며, 이를 통하여 디스플레이 장치에서 개별 화소를 구성한다. 반도체 발광 소자(250)는 휘도가 우수하므로, 작은 크기로도 개별 단위 픽셀을 구성할 수 있다. 이와 같은 개별 반도체 발광 소자(250)의 크기는 예를 들어, 한 변의 길이가 80 $\mu$ m 이하일 수 있고, 직사각형 또는 정사각형 소자일 수 있다. 직사각형인 경우에는 예를 들어, 20 X 80 $\mu$ m 이하의 크기가 될 수 있다.
- [0123] 상기 반도체 발광 소자(250)는 수직형 구조가 될 수 있다.
- [0124] 수직형 반도체 발광 소자들의 사이에는, 제1전극(220)의 길이 방향과 교차하는 방향으로 배치되고, 수직형 반도체 발광 소자(250)와 전기적으로 연결된 복수의 제2전극(240)이 위치한다.
- [0125] 도 9를 참조하면, 이러한 수직형 반도체 발광 소자(250)는 p형 전극(256), p형 전극(256) 상에 형성된 p형 반도체층(255), p형 반도체층(255) 상에 형성된 활성층(254), 활성층(254)상에 형성된 n형 반도체층(253) 및 n형 반도체층(253) 상에 형성된 n형 전극(252)을 포함한다. 이 경우, 하부에 위치한 p형 전극(256)은 제1전극(220)과 전도성 접촉층(230)에 의하여 전기적으로 연결될 수 있고, 상부에 위치한 n형 전극(252)은 후술하는 제2전극(240)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 수직형 반도체 발광 소자(250)는 전극을 상/하로 배치할 수 있으므로, 칩 사이즈를 줄일 수 있다는 큰 강점을 가지고 있다.
- [0126] 다시 도 8을 참조하면, 상기 반도체 발광 소자(250)의 일면에는 형광체층(280)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 반도체 발광 소자(250)는 청색(B) 광을 발광하는 청색 반도체 발광 소자(251)이고, 이러한 청색(B) 광을 단위 화소의 색상으로 변환시키기 위한 형광체층(280)이 구비될 수 있다. 이 경우에, 형광체층(280)은 개별 화소를 구성하는 적색 형광체(281) 및 녹색 형광체(282) 일 수 있다.
- [0127] 즉, 적색의 단위 화소를 이루는 위치에서, 청색 반도체 발광 소자 상에는 청색 광을 적색(R) 광으로 변환시킬 수 있는 적색 형광체(281)가 적층될 수 있고, 녹색의 단위 화소를 이루는 위치에서는, 청색 반도체 발광 소자 상에 청색광을 녹색(G) 광으로 변환시킬 수 있는 녹색 형광체(282)가 적층될 수 있다. 또한, 청색의 단위 화소를 이루는 부분에는 청색 반도체 발광 소자만 단독으로 이용될 수 있다. 이 경우, 적색(R), 녹색(G), 및 청색

(B)의 단위 화소들이 하나의 화소를 이룰 수 있다.

- [0128] 다만, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 플립 칩 타입(flip chip type)의 발광 소자가 적용된 디스플레이 장치에서 전술한 바와 같이, 청색, 적색, 녹색을 구현하기 위한 다른 구조가 적용될 수 있다.
- [0129] 다시 본 실시예를 살펴보면, 제2전극(240)은 반도체 발광 소자들(250) 사이에 위치하고, 반도체 발광 소자들(250)과 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 반도체 발광 소자들(250)은 복수의 열로 배치되고, 제2전극(240)은 반도체 발광 소자들(250)의 열들 사이에 위치할 수 있다.
- [0130] 개별 화소를 이루는 반도체 발광 소자(250) 사이의 거리가 충분히 크기 때문에 제2전극(240)은 반도체 발광 소자들(250) 사이에 위치될 수 있다.
- [0131] 제2전극(240)은 일 방향으로 긴 바(bar) 형태의 전극으로 형성될 수 있으며, 제1전극과 상호 수직한 방향으로 배치될 수 있다.
- [0132] 또한, 제2전극(240)과 반도체 발광 소자(250)는 제2전극(240)에서 돌출된 연결 전극에 의해 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 연결 전극이 반도체 발광 소자(250)의 n형 전극이 될 수 있다. 예를 들어, n형 전극은 오믹(ohmic) 접촉을 위한 오믹 전극으로 형성되며, 상기 제2전극은 인쇄 또는 증착에 의하여 오믹 전극의 적어도 일부를 덮게 된다. 이를 통하여 제2전극(240)과 반도체 발광 소자(250)의 n형 전극이 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0133] 다시 도 8을 참조하면, 상기 제2전극(240)은 전도성 접착층(230) 상에 위치될 수 있다. 경우에 따라, 반도체 발광 소자(250)가 형성된 기판(210) 상에 실리콘 옥사이드(SiO<sub>x</sub>) 등을 포함하는 투명 절연층(미도시)이 형성될 수 있다. 투명 절연층이 형성된 후에 제2전극(240)을 위치시킬 경우, 상기 제2전극(240)은 투명 절연층 상에 위치하게 된다. 또한, 제2전극(240)은 전도성 접착층(230) 또는 투명 절연층에 이격되어 형성될 수도 있다.
- [0134] 만약 반도체 발광 소자(250) 상에 제2전극(240)을 위치시키기 위하여는 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전극을 사용한다면, ITO 물질은 n형 반도체층과는 접착성이 좋지 않은 문제가 있다. 따라서, 본 발명은 반도체 발광 소자(250) 사이에 제2전극(240)을 위치시킴으로써, ITO와 같은 투명 전극을 사용하지 않아도 되는 이점이 있다. 따라서, 투명한 재료 선택에 구속되지 않고, n형 반도체층과 접착성이 좋은 전도성 물질을 수평 전극으로 사용하여 광추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0135] 다시 도 8을 참조하면, 반도체 발광 소자(250) 사이에는 격벽(290)이 위치할 수 있다. 즉, 개별 화소를 이루는 반도체 발광 소자(250)를 격리시키기 위하여 수직형 반도체 발광 소자(250) 사이에는 격벽(290)이 배치될 수 있다. 이 경우, 격벽(290)은 개별 단위 화소를 서로 분리하는 역할을 할 수 있으며, 상기 전도성 접착층(230)과 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 이방성 전도성 필름에 반도체 발광 소자(250)가 삽입됨에 의하여 이방성 전도성 필름의 베이스부재가 상기 격벽을 형성할 수 있다.
- [0136] 또한, 상기 이방성 전도성 필름의 베이스 부재가 블랙이면, 별도의 블랙 절연체가 없어도 상기 격벽(290)이 반사 특성을 가지는 동시에 대비비(contrast)가 증가될 수 있다.
- [0137] 다른 예로서, 상기 격벽(190)으로서, 반사성 격벽이 별도로 구비될 수 있다. 격벽(290)은 디스플레이 장치의 목적에 따라 블랙(Black) 또는 화이트(White) 절연체를 포함할 수 있다.
- [0138] 만일 제2전극(240)이 반도체 발광 소자(250) 사이의 전도성 접착층(230) 상에 바로 위치된 경우, 격벽(290)은 수직형 반도체 발광 소자(250) 및 제2전극(240)의 사이 사이에 위치될 수 있다. 따라서, 반도체 발광 소자(250)를 이용하여 작은 크기로도 개별 단위 픽셀을 구성할 수 있고, 반도체 발광 소자(250)의 거리가 상대적으로 충분히 크게 되어 제2전극(240)을 반도체 발광 소자(250) 사이에 위치시킬 수 있고, HD 화질을 가지는 플렉서블 디스플레이 장치를 구현할 수 있는 효과가 있게 된다.
- [0139] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 대비비(contrast) 향상을 위하여 각각의 형광체 사이에는 블랙 매트릭스(291)가 배치될 수 있다. 즉, 이러한 블랙 매트릭스(291)는 명암의 대조를 향상시킬 수 있다.
- [0140] 도 10은 일 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- [0141] 도 10에 도시한 것처럼, 일 실시예에 따른 발광 소자 패키지(10100)는 배선 기판(10110)(예를 들어, 도 2 내지 도 3, 도 5 내지 도 8에서 설명한 기판), 구동부(10120) 및 발광 소자(10130) (예를 들어, 도 1 내지 도 9에서 설명한 반도체 발광 소자)를 포함할 수 있다.

- [0142] 일 실시예에 따른 발광 소자 패키지(10100)는, 배선 기관(10110) 상에 배치되는 구동부(10120), 및 구동부(10120)와 나란하게 배선 기관(10110) 상에 배치되는, 발광 소자(10130)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 배선 기관(10110)은 구동부(10120)와 전기적으로 연결되는 제 1 패드(10121), 발광 소자(10130)와 전기적으로 연결되는 제 2 패드(10122) 및 제 1 패드(10121)와 제 2 패드(10122)를 전기적으로 연결하는 전기 배선(10123)을 포함할 수 있다. 즉, 발광 소자(10130) 및 구동부(10120)는 배선 기관(10110)에 의해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0143] 일 실시예에 따른 배선 기관(10110)은 발광 소자(10130)에 대응되는 전극 패턴을 가질 수 있다. 즉, 발광 소자(10130)는 배선 기관(10110) 상에 실장 되어 위치할 수 있다. 일 실시예에 따른 배선 기관(10110)은 발광 소자(10130)에 전기 신호를 인가하는 인쇄 회로를 포함하는 기관일 수 있다. 또는, 도 10에 도시하지는 않았으나, 배선 기관(10110)의 하부에 별도의 인쇄 회로 기관을 포함할 수도 있다. 실시예들에 따른 구동부(10120)는 발광 소자(10130)를 제어할 수 있고, 예를 들어, 발광 소자(10120)의 on/off를 제어할 수 있다.
- [0144] 일 실시예에 따른 구동부(10120)는, 예를 들어, Driver IC 일 수 있다. 도 10에서는 하나의 발광 소자 패키지(10100)에 있어서, 하나의 구동부(10120)가 하나의 발광 소자(10130)를 제어하는 예를 도시하였으나, 구동부(10120)의 개수는 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 구동부(10120)가 다수 개의 발광 소자(10130)를 동시에 또는 순차적으로 제어하도록 구성될 수도 있다.
- [0145] 일 실시예에 따른 배선 기관(10120)을 포함하는 발광 소자 패키지(10100)는, 와이어 본딩(wire bonding) 또는 플립 공정을 이용하여 형성 될 수 있다. 그러나, 일 실시예에 따른 배선 기관(10120)을 포함하는 발광 소자 패키지(10100)는, 구동부(10120)와 발광 소자(10130)가 서로 수평 방향으로 배치됨에 따라, 일정 이상의 면적 확보가 요구되었다. 즉, 발광 소자 패키지(10100)의 크기를 일정 크기 이상 줄이기 어려워, 베젤의 크기 역시 일정 크기 이상 줄이기 힘든 문제가 있었다. 이를 해결하기 위하여, TSV(Through Silicon Via) 방식을 이용하여 발광 소자 패키지(10100)를 형성하는 시도가 있었으나, 이 경우 TSV 공정 과정에서 과도한 비용이 발생하는 문제가 있었다.
- [0146] 따라서, 이하에서는, 과도한 비용이 발생하지 않으면서 발광 소자 패키지의 크기를 축소시킬 수 있는 방안에 대하여 상술한다.
- [0147] 도 11은 다른 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- [0148] 도 11에 도시한 것처럼, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(11100)는, 구동부(11120)(예를 들어, 도 10에서 설명한 구동부) 및 발광 소자(11130)(예를 들어, 도 1 내지 도 9에서 설명한 반도체 발광 소자 또는 도 10에서 설명한 발광 소자)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자(11130)는, 구동부(11120)의 일면 상에 위치할 수 있다. 이에 따라, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(11100)는 구동부(11120) 상에 발광 소자(11130)(예를 들어, R, G, B를 발광하는 반도체 발광 소자)를 위치시킴으로써, 화소 하나의 사이즈를 더 작게 할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(11100)는, 서로 수직하게 위치하는 구동부(11120)와 발광 소자(11130)를 포함할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(11100)는, 일체화 된 구동부(11120)와 발광 소자(11130)를 포함할 수 있다.
- [0149] 구체적으로, 다른 실시예에 따른 구동부(11120)의 일면 상에는 제 1 패드(11121)(예를 들어, 도 10에서 설명한 제 1 패드) 및 제 2 패드(11122)(예를 들어, 도 10에서 설명한 제 2 패드)가 위치할 수 있다. 다른 실시예에 따른 제 1 패드(11121)는 외부의 회로와 구동부(11120)가 서로 전기적으로 연결되도록 하는 전극일 수 있다. 다른 실시예에 따른 제 2 패드(11122)는 구동부(10120)와 발광 소자(11130)가 전기적으로 연결되도록 하는 전극일 수 있다. 다른 실시예에 따른 제 1 패드(11121) 및 제 2 패드(11122)는, 구동부(11120)의 일면 상에 형성된 전기 배선(11123)(예를 들어, 도 10에서 설명한 전기 배선)에 의해 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 다른 실시예에 따른 제 1 패드(11121), 제 2 패드(11122) 및 전기 배선(11123)은 구동부(11120)의 일면 상에 함께 위치할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 제 1 패드(11121), 제 2 패드(11122), 전기 배선(11123)이 위치하지 않는 구동부(11120)의 타면 상에는 아무것도 형성되지 않은 상태일 수 있다.
- [0150] 도 12는 다른 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 상면도를 도시한 것이다.
- [0151] 도 12에 도시한 것처럼, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(12100)(예를 들어, 도 11에서 설명한 발광 소자 패키지)는, 구동부(12120)(예를 들어, 도 10, 도 11에서 설명한 구동부) 및 발광 소자(12130)(예를 들어, 도 1 내지 도 9에서 설명한 반도체 발광 소자 또는 도 10, 도 11에서 설명한 발광 소자)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자(12130)는, 구동부(12120)의 일면 상에 위치할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 발광 소

자 패키지(12100)는, 서로 수직하게 위치하는 구동부(12120)와 발광 소자(12130)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(12100)는, 구동부(12120)와 발광 소자(12130)를 서로 수직하게 배치함으로써, 상면에서 볼 때, 구동부(12120)의 크기와 동일한 크기를 갖도록 구현될 수 있다.

[0152] 다른 실시예에 따른 구동부(12120)의 일면 상에는 제 1 패드(12121)(예를 들어, 도 10, 도 11에서 설명한 제 1 패드), 제 2 패드(12122)(예를 들어, 도 10, 도 11에서 설명한 제 2 패드) 및 전기 배선(12123)(예를 들어, 도 10, 도 11에서 설명한 전기 배선)이 함께 위치할 수 있다. 다른 실시예에 따른 구동부(12100) 상에 발광 소자(12130)와 전극(12121, 12122, 12123)을 함께 위치시킴으로써, 패키지 기판이 없어도 발광 소자 패키지(12100)를 구현할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(12100)는 별도의 웨이퍼 공정이 없어도 구현 가능하다. 따라서, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(12100)는 패키지 기판(예를 들어, 도 10에서 설명한 패키지 기판) 상에 구동부를 장착하기 위한 별도의 공정, 예를 들어, IC 플립 공정 없이도 구현될 수 있다.

[0153] 다른 실시예에 따른 구동부(12120)는 단면이 사각형인 형태를 가질 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 쓰임에 따라 적절한 형태와 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, 원형이나 삼각형의 형태를 가져 된다.

[0154] 다른 실시예에 따른 제 1 패드(12121)는 외부 회로와 구동부(12120)가 전기적으로 접속되도록 하기 위한 위치에 위치할 수 있다. 예를 들어, 도 12에서 도시한 바와 같이, 구동부(12120)의 각 모서리에 하나씩 위치할 수 있다. 그러나, 제 1 패드(12121)의 위치 및 개수는 이에 한정되는 것은 아니며, 구동부(12120)의 구동을 돕기 위한 전기 회로의 역할을 수행할 수 있는 위치 및 개수라면 어떤 것이어도 가능하다. 마찬가지로, 도 12에서는 제 1 패드(12121)의 단면 형상을 원형으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 사각형과 같은 다각형 등 어느 것이어도 가능하다.

[0155] 다른 실시예에 따른 제 2 패드(12122)는 구동부(12120)와 발광 소자(12130)가 전기적으로 접속되도록 하기 위한 위치에 위치할 수 있다. 예를 들어, 도 12에서 도시한 바와 같이, 구동부(12120)의 중심부에 위치할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 도 12에서는 하나의 발광 소자(12130) 당 4 개의 제 2 패드(12122)를 도시하였으나, 제 2 패드(12122)의 개수는 이에 한정되는 것은 아니며, 구동부(12120)와 발광 소자(12130)가 전기적으로 접속되도록 할 수 있는 개수이면 몇 개이든 가능하다. 마찬가지로, 다른 실시예에 따른 제 2 패드(12122)의 형상은 도 12에서는 사각형으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 원형 등 어느 것이어도 가능하다. 도 12에서는, 상면에서 볼 때, 발광 소자(12130)의 하면에 위치하는 제 2 패드(12122)가 비취 보이는 것으로 도시하였으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0156] 다른 실시예에 따른 제 1 패드(12121), 제 2 패드(12122), 및 전기 배선(12123) 중 적어도 하나는, 예를 들어, Cu, Ag, Al, Ni, Ti, Cr, Pd, Au, Sn 중 적어도 하나를 포함하는 금속일 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제 1 패드(12121), 제 2 패드(12122), 및 전기 배선(12123) 중 적어도 하나는 도체인 경우 어떤 것이어도 가능하다. 또한, 도 12에서는 설명의 편의를 위하여, 전기 배선(12123)을 간략하게 하나만 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제 1 패드(12121)와 제 2 패드(12122)를 전기적으로 연결하기 위한 개수 또는 형상이면 어떤 것이어도 가능하다.

[0157] 도시하지는 않았으나, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(12100)는 발광 소자 패키지(12100)를 보호하기 위하여 보호 부재를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 보호 부재는 구동부(12120) 상에 배치되어 발광 소자(12130)를 덮도록 배치될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시예에 따른 보호 부재는 구동부(12120)의 적어도 일 측면에 배치되어도 되고, 발광 소자(12130) 및 구동부(12120)를 포함하는 모든 면을 덮도록 배치되어도 된다.

[0158] 도 13은 다른 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.

[0159] 도 13에 도시한 것처럼, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(13100)(예를 들어, 도 11 내지 도 12에서 설명한 발광 소자 패키지)는, 구동부(13120)(예를 들어, 도 10 내지 도 12에서 설명한 구동부), 발광 소자(13130)(예를 들어, 도 1 내지 도 9에서 설명한 반도체 발광 소자 또는 도 10 내지 도 12에서 설명한 발광 소자) 및 접합부(13140)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자(13130) 및 접합부(13140)는, 구동부(13120)의 일면 상에 위치할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(13100)는, 서로 수직하게 위치하는 구동부(13120)와 발광 소자(13130)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(13100)는, 서로 수평하게 위치하는 발광 소자(13130)와 접합부(13140)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따른 구동부(13120)의 일면 상에는 제 1 패드(13121)(예를 들어, 도 10 내지 도 12에서 설명한 제 1 패드), 제 2 패드(13122)(예를 들어, 도 10 내지 도 12에서 설명한 제 2 패드) 및 전기 배선(13123)(예를 들어, 도 10 내지 도



12에서 설명한 전기 배선)이 함께 위치할 수 있다.

- [0160] 발광 소자(13130)와 접합부(13140)가 구동부(13120)의 일면 상에 함께 위치시킴으로써, 접합부(13140)와 구동부(13120) 및 발광 소자(13130)를 서로 연결하기 위한 별도의 비아(via)가 없어도 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(13100)를 구현할 수 있다. 따라서, 비아를 형성하기 위한 별도의 공정, 예를 들어, TSV(Through Silicon Via) 공정이 없어도 접합부(13140)와 구동부(13120) 및 발광 소자(13130) 간의 전기적 접속이 가능하다. 이에 따라, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(13100)는 보다 용이하게 설계 가능한 구동부(13120)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(13100)는 보다 축소된 면적을 갖는 구동부(13120)를 포함할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(13100)는 구동부(13120)의 일면 상에 인쇄된 전기 배선(13123), 전기 배선(13123)에 의해 연결되고, 전기 배선(13123) 상에 위치하는 제 1 패드(13121) 및 제 2 패드(13122), 제 1 패드(13123) 상에 위치하는 접합부(13140), 및 제 2 패드(13122) 상에 위치하는 발광 소자(13130)를 포함할 수 있다.
- [0161] 다른 실시예에 따른 접합부(13140)는 외부 회로와 구동부(13120)를 더 용이하게 접촉할 수 있다. 다른 실시예에 따른 접합부(13140)는 발광 소자(13130)의 높이와 같거나 발광 소자의 높이보다 높게 되도록 형성될 수 있다. 다른 실시예에 따른 접합부(13140)는, 예를 들어, 솔더 범프(solder bump) 또는 구리 범프(copper bump)를 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 접착이 가능하고 전기가 통하는 물질이면 어느 것이어도 가능하다.
- [0162] 도 14는 또 다른 실시예에 따른 반도체 발광 소자 패키지의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- [0163] 도 14에 도시한 것처럼, 또 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(14100)(예를 들어, 도 11 내지 도 13에서 설명한 발광 소자 패키지)는, 구동부(14120)(예를 들어, 도 10 내지 도 13에서 설명한 구동부) 및 발광 소자(14130)(예를 들어, 도 1 내지 도 9에서 설명한 반도체 발광 소자 또는 도 10 내지 도 13에서 설명한 발광 소자)를 포함할 수 있다. 도 14에 도시하지는 않았으나, 또 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(14100) 접합부(예를 들어, 도 13에서 설명한 접합부)를 더 포함할 수 있다. 또한, 또 다른 실시예에 따른 구동부(14120)의 일면 상에는 제 1 패드(14121)(예를 들어, 도 10 내지 도 13에서 설명한 제 1 패드), 제 2 패드(14122)(예를 들어, 도 10 내지 도 13에서 설명한 제 2 패드) 및 전기 배선(14123)(예를 들어, 도 10 내지 도 13에서 설명한 전기 배선)이 함께 위치할 수 있다. 또 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(14100)가 접합부를 더 포함하는 경우, 접합부는 제 1 패드(14121) 상에 위치할 수 있다.
- [0164] 도 14에 도시한 것처럼, 또 다른 실시예에 따른 구동부(14120)는 돌레부(14124) 및 중심부(14125)를 포함할 수 있다. 돌레부(14124)는 또 다른 실시예에 따른 구동부(14120)의 가장자리를 이어서 형성된 하나의 폐회로의 형상을 가질 수 있고, 중심부(14125)는 구동부(14120)의 중심에 위치하는 부분일 수 있다. 즉, 중심부(14125)는 돌레부(14124)에 의해 갇힌 형상을 가질 수 있다. 또 다른 실시예에 따른 구동부(14120)의 돌레부(14124)에는 제 1 패드(14121)가 위치할 수 있고, 또 다른 실시예에 따른 구동부(14120)의 중심부(14125)에는 제 2 패드(14123)가 위치할 수 있다. 상면에서 볼 때, 또 다른 실시예에 따른 중심부(14125)의 단면은 원형 또는 다각형일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0165] 또 다른 실시예에 따른 구동부(14120)의 돌레부(14124)와 중심부(14125)는 서로 단차를 가질 수 있다. 구체적으로, 도 14에 도시한 것처럼, 돌레부(14124)는 중심부(14125)보다 높이가 높게 형성될 수 있다. 또 다른 실시예에 따른 구동부(14120)는 서로 단차를 갖는 돌레부(14124)와 중심부(14125)를 가짐으로써, 발광 소자(14130)로부터 발해진 광이 원하는 방향으로 나아가도록 할 수 있다. 예를 들어, 또 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(14100)와 회로 기판을 전기적으로 접속한 경우, 발광 소자(14130)로부터 발해진 광이 누설되지 않고 회로 기판으로 나아가도록 할 수 있다. 돌레부(14124)와 중심부(14125) 사이의 단차(14126)는 구동부(14120)에 수직하게 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 구동부(14120)에 대해 기울기(slope)를 가지고 형성될 수도 있다. 또 다른 실시예에 따른 단차(14126)의 높이는, 도 14에서는 발광 소자(14130)의 측면의 높이보다 낮게 형성되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 발광 소자(14130)의 측면의 높이와 같거나, 측면의 높이보다 높게 형성될 수 있다.
- [0166] 도 15는 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- [0167] 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(15200)는 회로 기판(15260)(예를 들어, 도 14에서 설명한 회로 기판) 및 하나 또는 그 이상의 발광 소자 패키지(15101, 15102)(예를 들어, 도 11 내지 도 14에서 설명한 발광 소자 패키지)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(15101, 15102)는 회로 기판(15260)의 일면 상에 형성될 수 있다. 도 15에는 2 개의 발광 소자 패키지(15101, 15102)를 도시하였으나, 발광 소자 패키지(15101,

15102)의 개수는 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0168] 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(15100) 각각은, 구동부(15120)(예를 들어, 도 10 내지 도 14에서 설명한 구동부) 및 발광 소자(15130)(예를 들어, 도 1 내지 도 9에서 설명한 반도체 발광 소자 또는 도 10 내지 도 14에서 설명한 발광 소자)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자(15130)는, 구동부(15120)의 일면 상에 위치할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(15100)는, 서로 수직하게 위치하는 구동부(15120)와 발광 소자(15130)를 포함할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(15100)는, 일체화 된 구동부(15120)와 발광 소자(15130)를 포함할 수 있다. 이로 인해, 발광 소자 패키지(15101, 15102) 각각에 대한 수리가 가능하여 유지 보수 측면에서 유리하다. 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(15101, 15102)는, 구동부(15120)와 발광 소자(15130)를 서로 수직하게 배치함으로써, 상면에서 볼 때, 구동부(15120)의 크기와 동일한 크기를 갖도록 구현될 수 있다. 이와 같이, 발광 소자 패키지(15101, 15102)의 크기가 구동부(15120)의 크기와 동일 또는 유사한 정도로 형성됨으로써, 초 미세 피치를 갖는 디스플레이 모듈을 구현할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(15200)는 구동부(15120) 상에 발광 소자(15130)(예를 들어, R, G, B를 발광하는 반도체 발광 소자)를 위치시킴으로써, 화소 하나의 사이즈를 더 작게 할 수 있다.
- [0169] 구체적으로, 다른 실시예에 따른 구동부(15120)의 일면 상에는 제 1 패드(15121)(예를 들어, 도 10 내지 도 14에서 설명한 제 1 패드) 및 제 2 패드(15122)(예를 들어, 도 10 내지 도 14에서 설명한 제 2 패드)가 위치할 수 있다. 다른 실시예에 따른 제 1 패드(15121)는 회로 기판(15260)과 구동부(15120)가 서로 전기적으로 연결되도록 하는 전극일 수 있다. 다른 실시예에 따른 제 2 패드(15122)는 구동부(15120)와 발광 소자(15130)가 전기적으로 연결되도록 하는 전극일 수 있다. 다른 실시예에 따른 제 1 패드(15121) 및 제 2 패드(15122)는, 구동부(15120)의 일면 상에 형성된 전기 배선(15123)(예를 들어, 도 10 내지 도 14에서 설명한 전기 배선)에 의해 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 다른 실시예에 따른 제 1 패드(15121), 제 2 패드(15122) 및 전기 배선(15123)은 구동부(15120)의 일면 상에 함께 위치할 수 있다. 즉, 다른 실시예에 따른 제 1 패드(15121), 제 2 패드(1522), 전기 배선(15123)이 위치하지 않는 구동부(15120)의 타면 상에는 아무것도 형성되지 않은 상태일 수 있다.
- [0170] 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(15200)는, 회로 기판(15260)과 발광 소자 패키지(15101, 15102)의 전기적 접속을 위하여, 투명 전극부(15270)를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 투명 전극부(15270)은 금속 메쉬(15270)일 수 있으며, 예를 들어, Cu mesh를 포함할 수 있다.
- [0171] 다른 실시예에 따른 회로 기판(15260)은 발광 소자 패키지(15101, 15102)와 대향하는 회로 기판(15260)의 일면 상에 위치하는 전극 패드(15261) 및 전극 패드(15261)들 사이 또는 전극 패드(15261)와 회로 기판(15260) 사이를 전기적으로 연결해주는 전기 배선(15262)을 포함할 수 있다. 이때, 전극 패드(15261)는 발광 소자 패키지(15101)에 포함되는 제 1 패드(15121)와 마주보는 위치에 형성될 수 있다. 실시예들에 따른 전극 패드(15261) 및 전기 배선(15262) 중 적어도 하나는 예를 들어, Cu, Ag, Al, Ni, Ti, Cr, Pd, Au, Sn 중 적어도 하나를 포함하는 금속일 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 전극 패드(15261) 및 전기 배선(15262) 중 적어도 하나는 도체인 것이라면 어떤 것이어도 가능하다.
- [0172] 다른 실시예에 따른 회로 기판(15260)은, 예를 들어, 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board, PCB)일 수 있다. 다른 실시예에 따른 회로 기판(15260)은, 예를 들어, 발광 소자(15130)로부터 방출되는 광이 통과할 수 있는 투명한 회로 기판일 수 있다. 이로 인해, 발광 소자(15130)로부터 방출되는 광은 회로 기판(15260)을 통과하여 디스플레이 장치(15200) 외부로 방출될 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따른 회로 기판(15260)은, 예를 들어, 복수 개의 비아를 포함하는 불투명한 회로 기판일 수 있다. 이 경우, 발광 소자(15130)로부터 방출되는 광은 회로 기판(15260)에 포함되는 비아를 통해 디스플레이 장치(15200) 외부로 방출될 수 있다.
- [0173] 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(15200)는 구동부(15120)를 포함하는 발광 소자 패키지(15101, 15102)를 포함함으로써, 구동을 위한 별도의 추가 부품이 없이도 구현될 수 있다. 따라서, 다른 실시예에 따른 회로 기판(15260)은, 일면에만 전기 회로가 인쇄되어 있는 단면 회로 기판일 수 있다. 이로 인해, 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(15200)는 회로 기판에 드는 비용을 절감할 수 있다. 나아가, 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(15200)는 소극 및 투명 디스플레이를 구현할 수 있다.
- [0174] 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(15200)는 사람이 바라보는 방향, 즉, 회로 기판 방향을 향하여 발광 소자(15130)로부터 광이 방출될 수 있다. 이때, 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(15200)는 투명 필름(미도시)에 의해 발광 소자 패키지(15101, 15102)가 보호되는 구조를 가질 수 있다. 따라서, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(15101, 15102)는 디스플레이 장치(15200)로부터 떨어질 위험이 적다.

- [0175] 도시하지는 않았으나, 또 다른 실시예에 따른 구동부(15120)는 둘레부(예를 들어, 도 14에서 설명한 둘레부) 및 중심부(예를 들어, 도 14에서 설명한 중심부)를 더 포함할 수 있다. 둘레부는 실시예들에 따른 구동부(15120)의 가장자리를 이어서 형성된 하나의 폐회로의 형상을 가질 수 있고, 중심부는 구동부(15120)의 중심에 위치하는 부분일 수 있다. 즉, 중심부는 둘레부에 의해 갇힌 형상을 가질 수 있다. 또 다른 실시예에 따른 구동부의 둘레부에는 제 1 패드(15121)가 위치할 수 있고, 또 다른 실시예에 따른 구동부(15120)의 중심부에는 제 2 패드(15123)가 위치할 수 있다. 상면에서 볼 때, 또 다른 실시예에 따른 중심부의 단면은 원형 또는 다각형일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0176] 또 다른 실시예에 따른 구동부(15120)의 둘레부와 중심부는 서로 단차를 가질 수 있다. 구체적으로, 둘레부는 중심부보다 높이가 높게 형성될 수 있다. 실시예들에 따른 구동부(15120)는 서로 단차를 갖는 둘레부와 중심부를 가짐으로써, 발광 소자(5130)로부터 발해진 광이 원하는 방향으로 나아가도록 할 수 있다. 예를 들어, 또 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(15100)와 회로 기판(15260)을 전기적으로 접속한 경우, 발광 소자(15130)로부터 발해진 광이 누설되지 않고 회로 기판으로 나아가도록 할 수 있다. 둘레부와 중심부 사이의 단차는 구동부(15120)에 수직하게 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 구동부(15120)에 대해 기울기(slope)를 가지고 형성될 수도 있다. 또 다른 실시예에 따른 단차의 높이는, 발광 소자(15130)의 측면의 높이보다 낮게 형성되거나, 또는, 발광 소자(14130)의 측면의 높이와 같거나, 또는, 측면의 높이보다 높게 형성될 수 있다.
- [0177] 도 16은 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- [0178] 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(16200)는 회로 기판(16260)(예를 들어, 도 14, 도 15에서 설명한 회로 기판) 및 하나 또는 그 이상의 발광 소자 패키지(16100)(예를 들어, 도 11 내지 도 15에서 설명한 발광 소자 패키지)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(16100)는 회로 기판(16260)의 일면 상에 형성될 수 있다.
- [0179] 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(16100)는, 구동부(16120)(예를 들어, 도 10 내지 도 15에서 설명한 구동부), 발광 소자(16130)(예를 들어, 도 1 내지 도 9에서 설명한 반도체 발광 소자 또는 도 10 내지 도 15에서 설명한 발광 소자) 및 접합부(16140)(예를 들어, 도 13, 도 14에서 설명한 접합부)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(16100)는, 서로 수직하게 위치하는 구동부(16120)와 발광 소자(16130)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(16100)는, 서로 수평하게 위치하는 발광 소자(16130)와 접합부(16140)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따른 구동부(16120)의 일면 상에는 제 1 패드(16121)(예를 들어, 도 10 내지 도 15에서 설명한 제 1 패드), 제 2 패드(16122)(예를 들어, 도 10 내지 도 15에서 설명한 제 2 패드) 및 전기 배선(16123)(예를 들어, 도 10 내지 도 15에서 설명한 전기 배선)이 함께 위치할 수 있다.
- [0180] 다른 실시예에 따른 회로 기판(16260)(예를 들어, 도 15에서 설명한 회로 기판)은 발광 소자 패키지(16100)와 대향하는 회로 기판(16260)의 일면 상에 위치하는 전극 패드(16261) 및 전극 패드(16261)들 사이 또는 전극 패드(16261)와 회로 기판(16260) 사이를 전기적으로 연결해주는 전기 배선(16262)을 포함할 수 있다. 이때, 전극 패드(16261)는 발광 소자 패키지(16101)에 포함되는 제 1 패드(16121)와 마주보는 위치에 형성될 수 있다.
- [0181] 다른 실시예에 따른 접합부(16140)는, 제 1 패드(16121) 상에 위치하여, 발광 소자(16130)의 높이보다 높게 형성될 수 있다. 다른 실시예에 따른 접합부(16140)는 회로 기판(16260)과 발광 소자 패키지(16100)의 접합 과정에서 일부 녹으면서, 회로 기판(16260)과 발광 소자 패키지(16100)를 접착시킬 수 있다. 구체적으로, 다른 실시예에 따른 접합부(16140)는 구동부(16120) 상의 제 1 패드(16121)와 회로 기판(16260) 상의 전극 패드(16261) 사이를 연결하여, 구동부(16120)와 회로 기판(16260)을 접착 및 연결할 수 있다. 다른 실시예에 따른 접합부(16140)는, 예를 들어, 솔더 범프(solder bump) 또는 구리 범프(copper bump)를 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 접착이 가능하고 전기가 통하는 물질이면 어느 것이어도 가능하다.
- [0182] 도 17은 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 개략적인 단면도를 도시한 것이다.
- [0183] 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(17200)는 회로 기판(17260)(예를 들어, 도 14 내지 도 16에서 설명한 회로 기판) 및 하나 또는 그 이상의 발광 소자 패키지(17100)(예를 들어, 도 11 내지 도 16에서 설명한 발광 소자 패키지)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(16100)는 접합부(17140)(예를 들어, 도 13, 도 14, 도 16에서 설명한 접합부)를 더 포함할 수 있다.
- [0184] 다른 실시예에 따른 발광 소자 패키지(17100)는 발광 소자 패키지(17100)를 보호하기 위하여 보호 부재(17150)를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 보호 부재(17150)는 디스플레이 장치(17200)에 포함되는 부품을 보

호하기 위하여 발광 소자 패키지(17130)의 일부 또는 전부를 덮도록 배치될 수 있다.

[0185] 이상의 설명은 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 실시예들이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 실시예들의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[0186] 따라서, 이상에서 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 본 발명의 실시예에 의하여 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

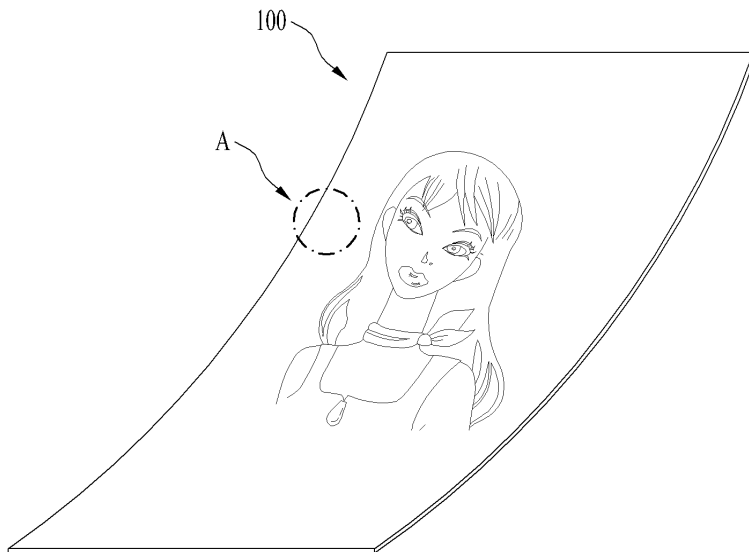
[0187] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

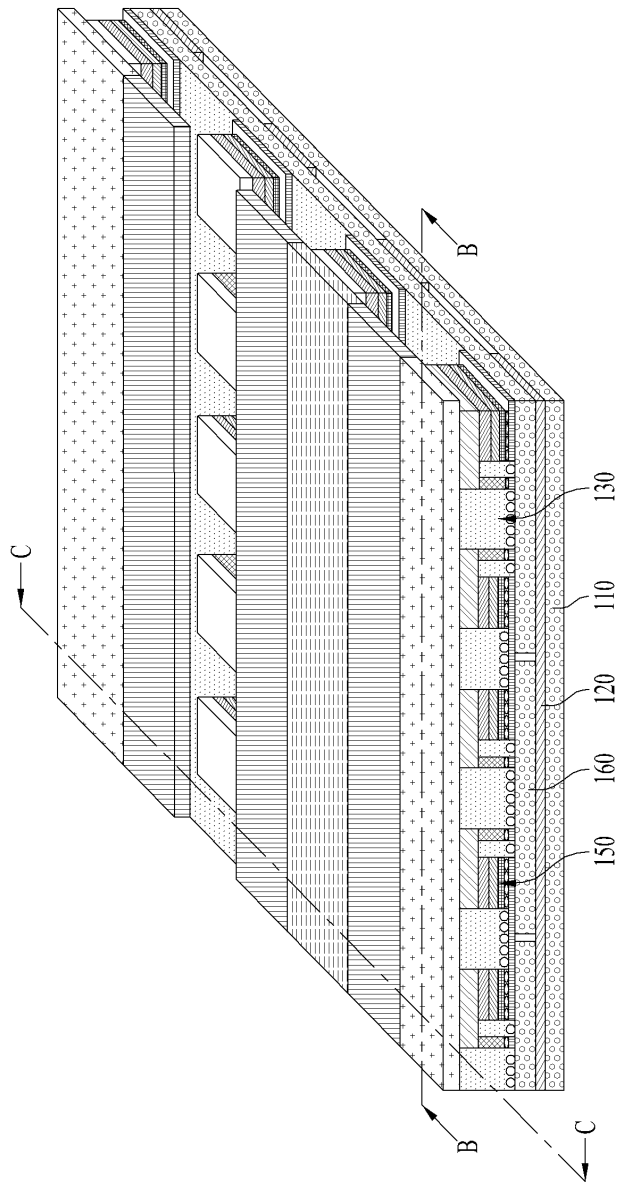
- [0188] 10: 패키지 기판
- 20: 구동부
- 30: 발광 소자
- 40: 접합부
- 100: 발광 소자 패키지
- 200: 디스플레이 장치

**도면**

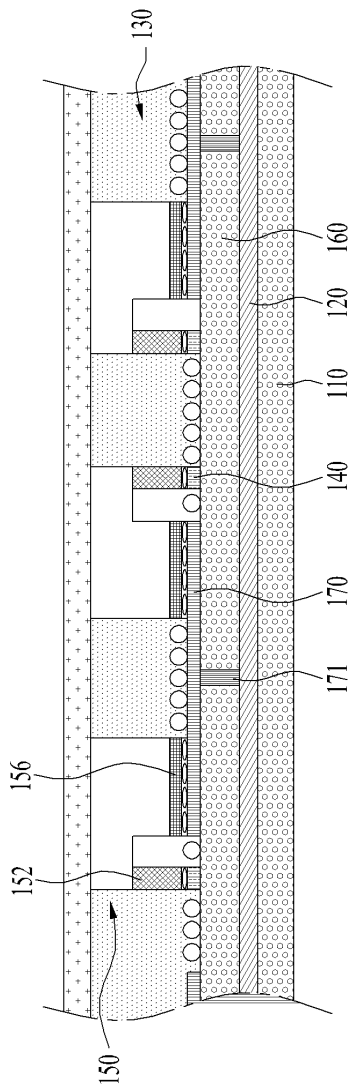
**도면1**



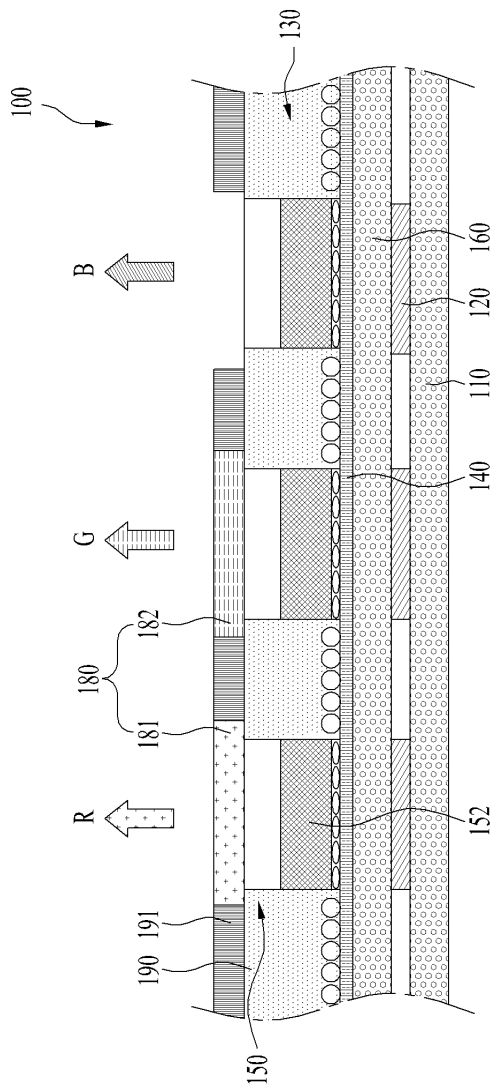
도면2



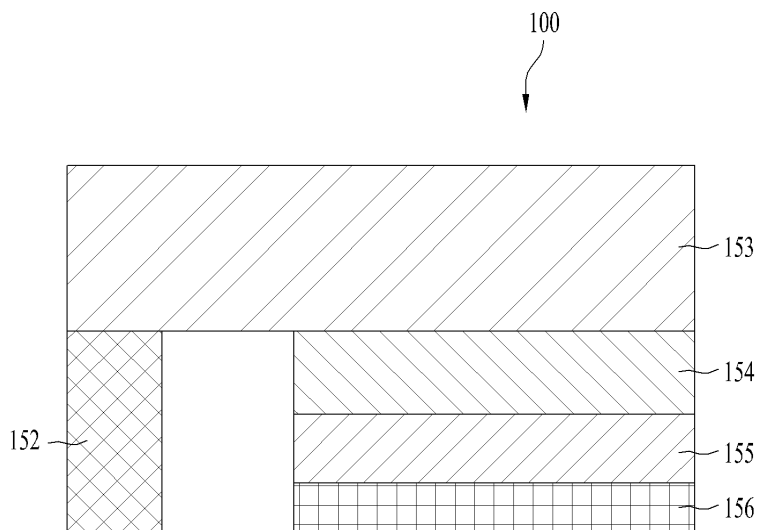
도면3a



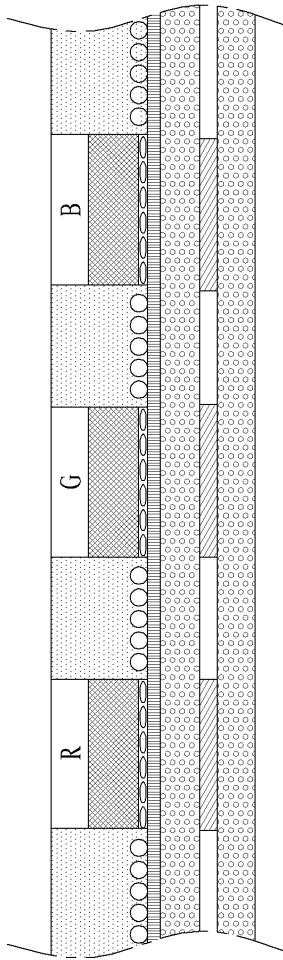
도면3b



도면4

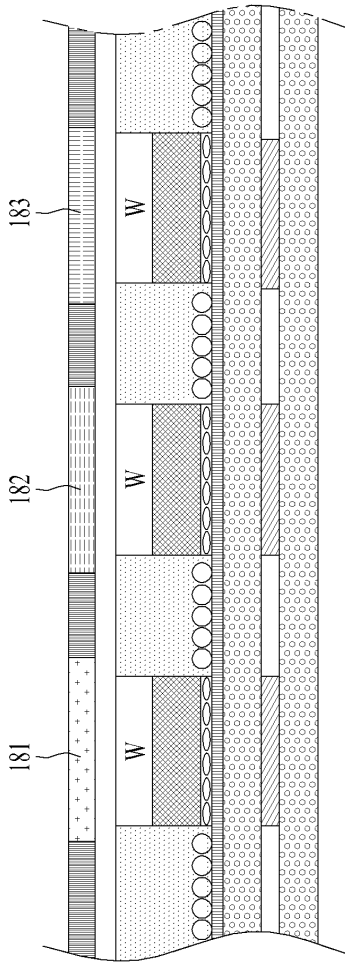


도면5a

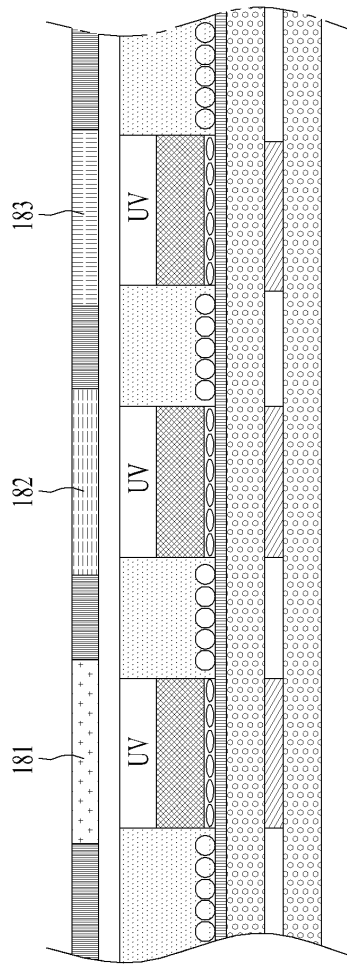




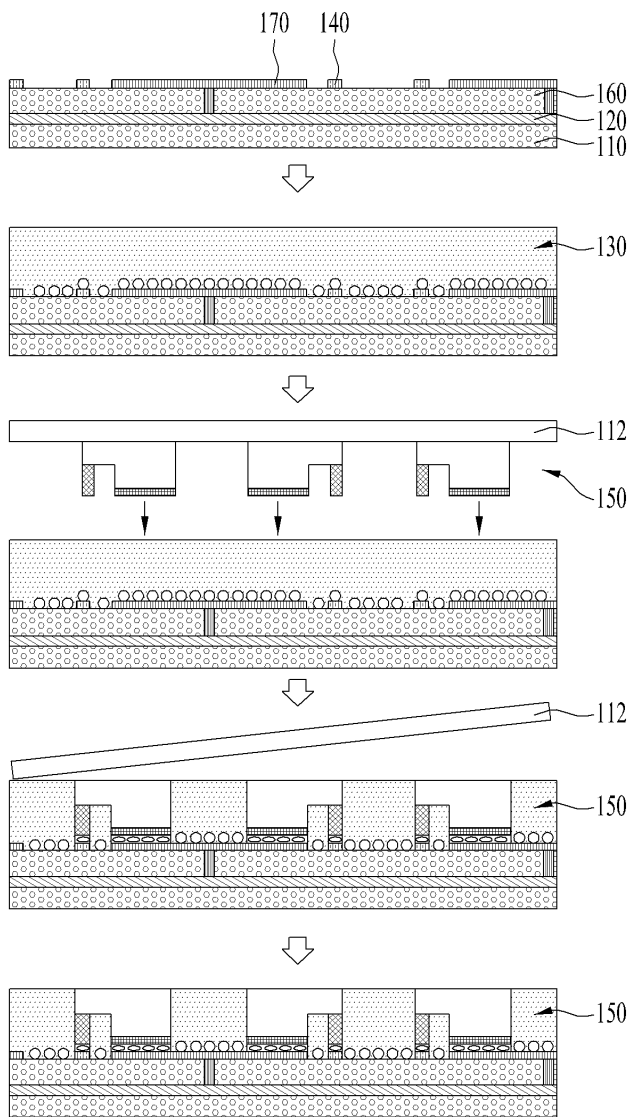
도면5b



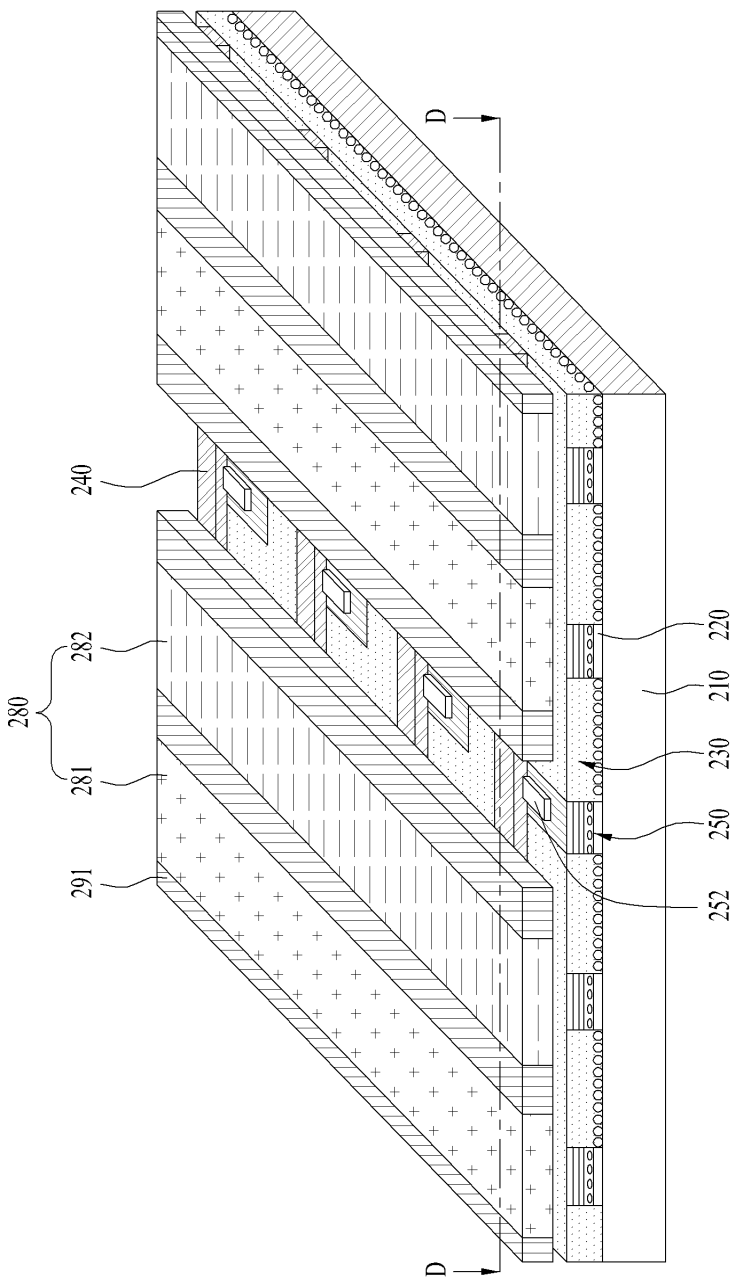
도면5c



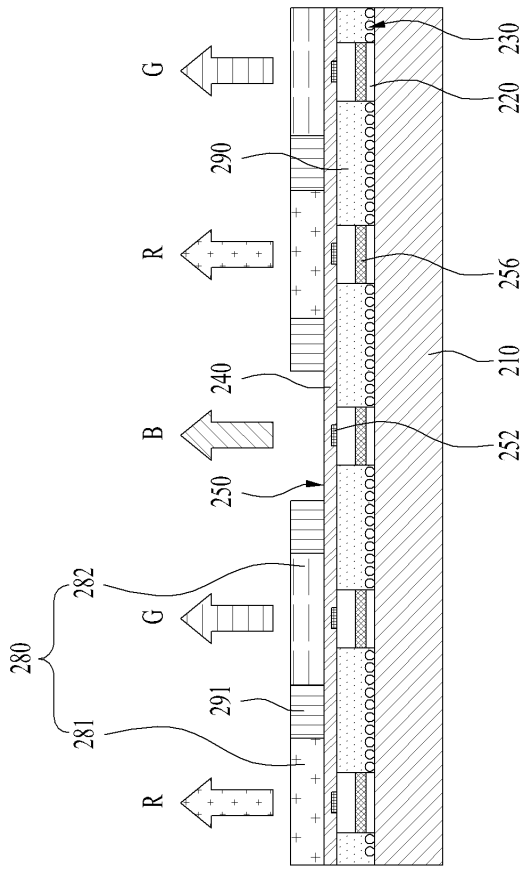
도면6



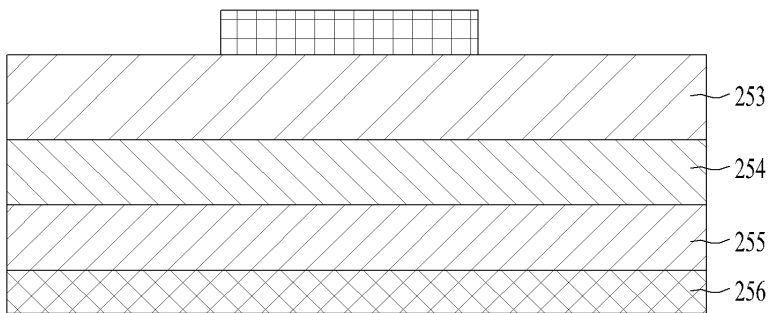
도면7



도면8

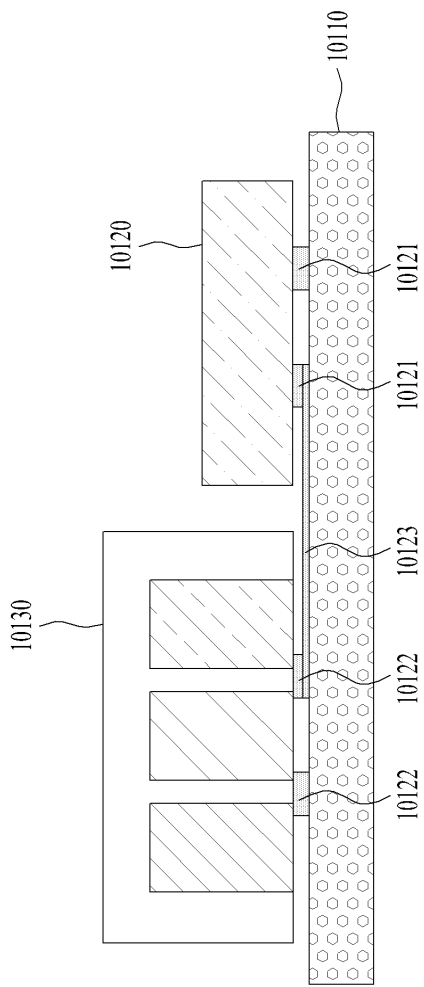


도면9

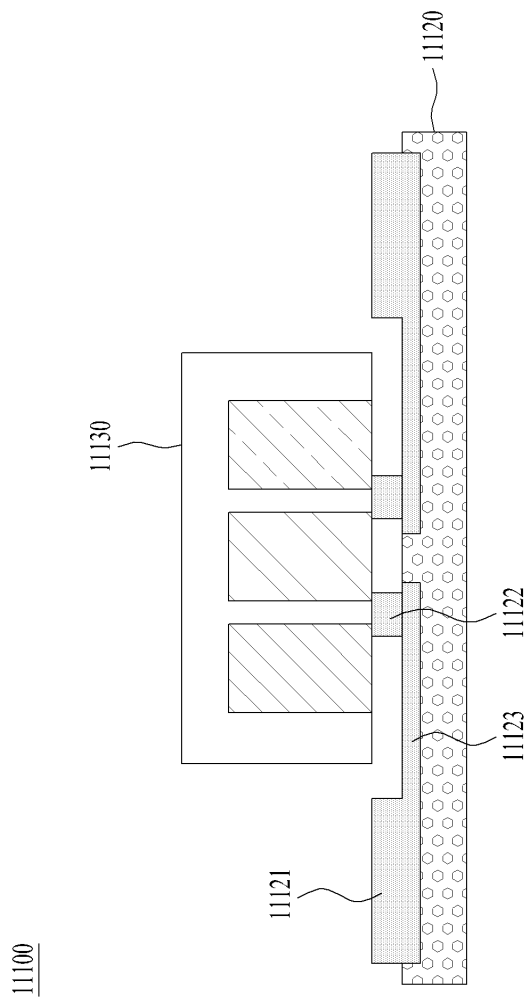


도면10

10100

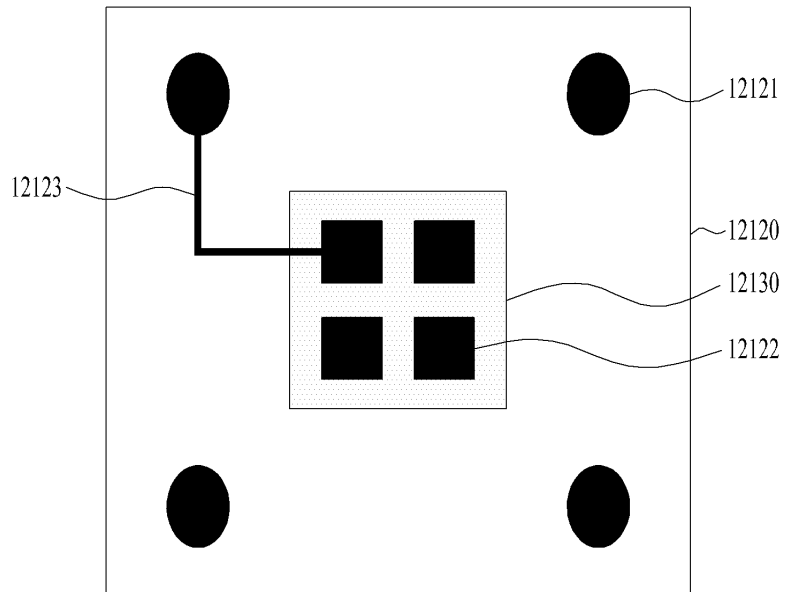


도면11



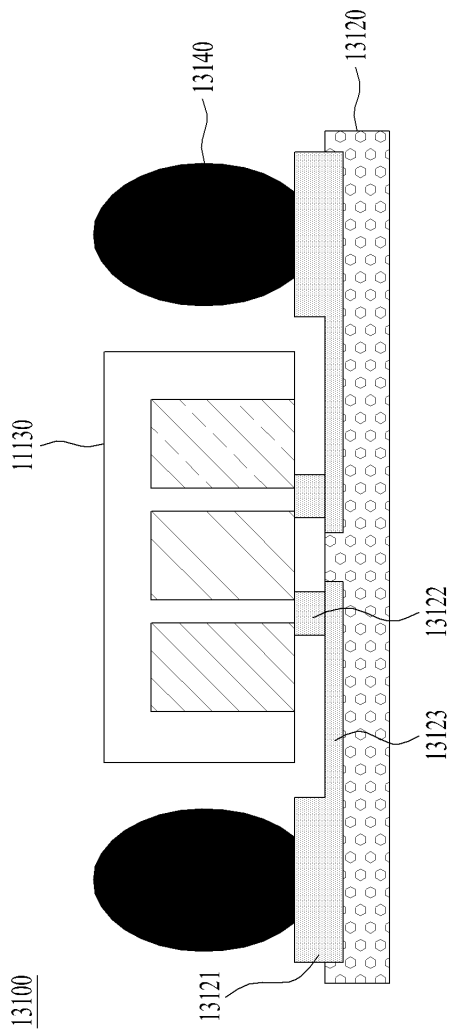
도면12

12100

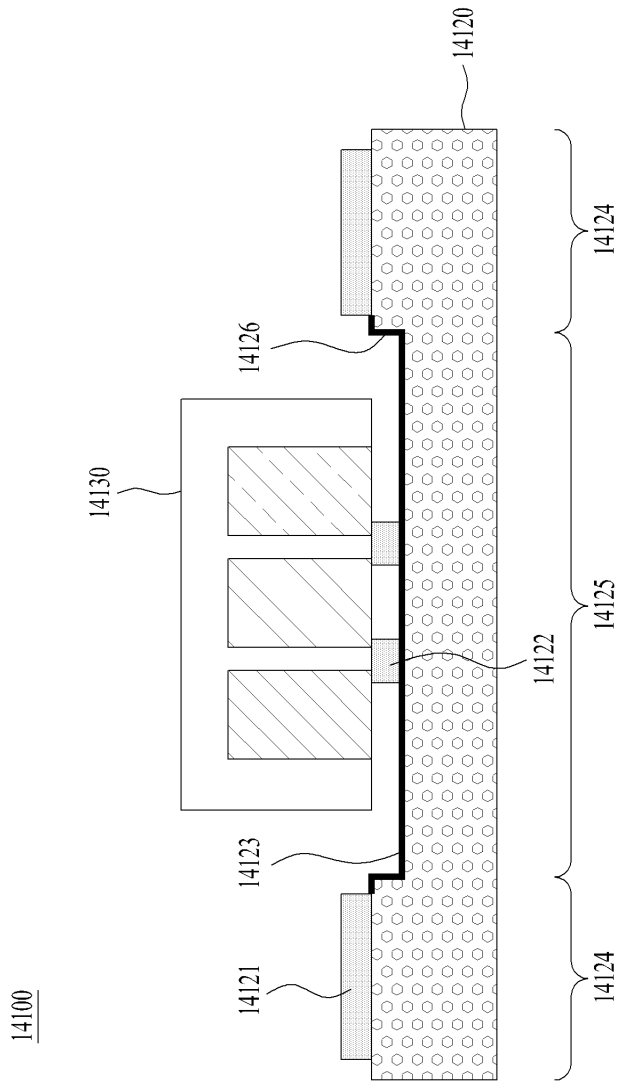




도면13

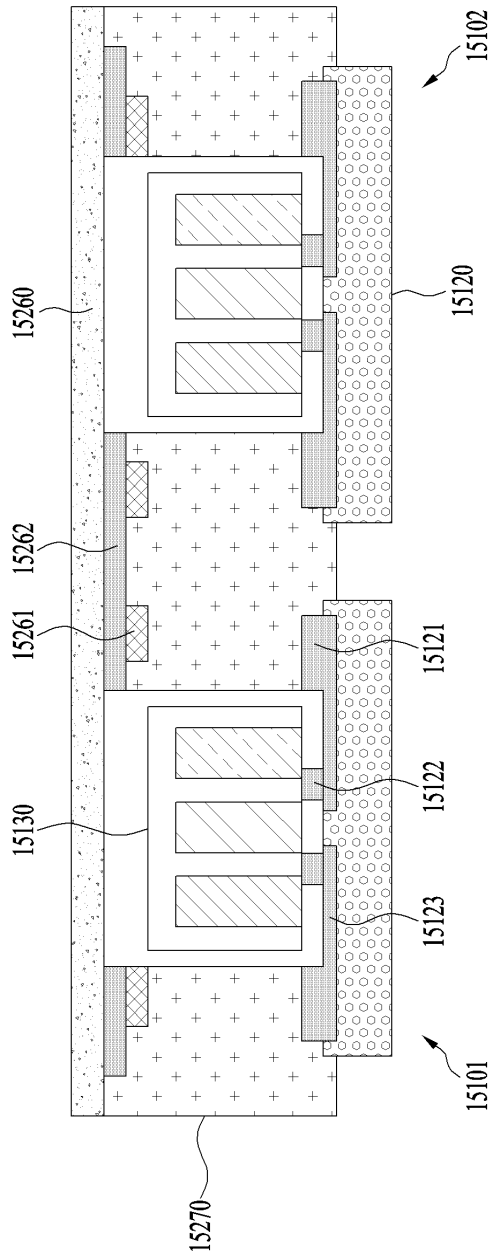


도면14

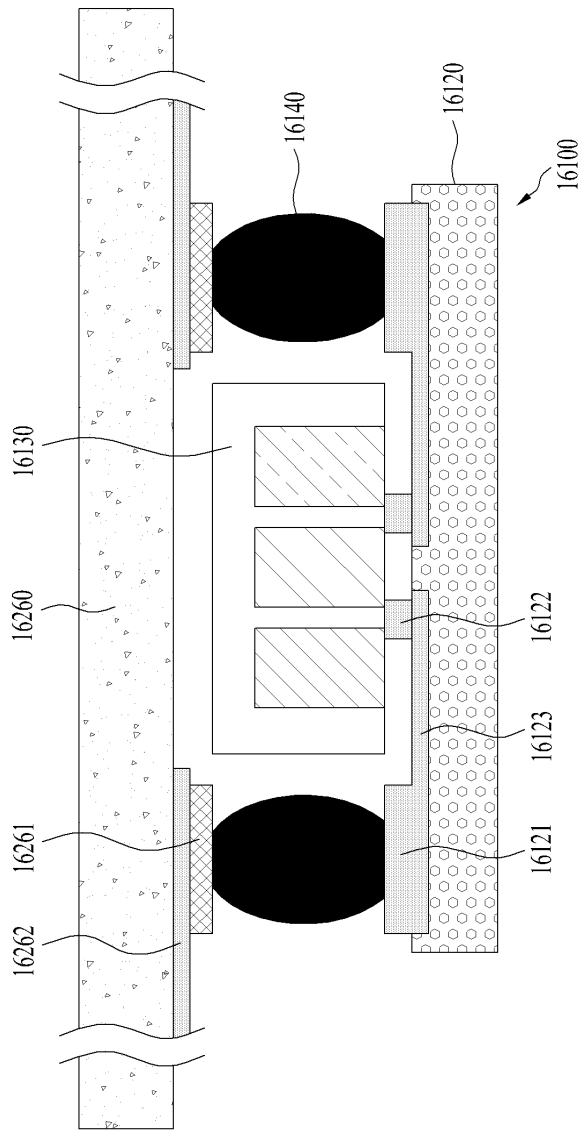


도면15

15200



도면16



16200

도면17

17200

