



등록특허 10-2345837



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월30일  
(11) 등록번호 10-2345837  
(24) 등록일자 2021년12월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 51/52* (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)  
*H01L 51/00* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*H01L 51/5262* (2013.01)  
*H01L 27/3227* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7022746(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월27일  
심사청구일자 2021년07월19일
- (85) 번역문제출일자 2021년07월19일
- (65) 공개번호 10-2021-0092344
- (43) 공개일자 2021년07월23일
- (62) 원출원 특허 10-2021-7013227  
원출원일자(국제) 2014년03월27일  
심사청구일자 2021년04월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2014/059790
- (87) 국제공개번호 WO 2014/171336  
국제공개일자 2014년10월23일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2013-084528 2013년04월15일 일본(JP)  
JP-P-2013-218603 2013년10월21일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2011003537 A  
KR1020100007717 A
- (54) 발명의 명칭 **발광 장치**

전체 청구항 수 : 총 3 항

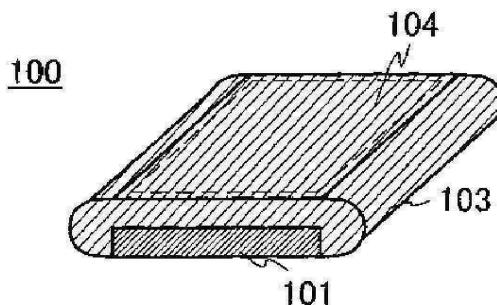
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 **발광 장치**

**(57) 요 약**

본 발명은 깨지기 어려운 발광 장치 또는 표시 장치를 제공한다. 소자층 및 상기 소자층 위의 기판을 포함하는 발광 장치가 제공된다. 기판의 적어도 일부는 소자층 측으로 구부러진다. 기판은 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는다. 소자층은 기판 측으로 광을 방출하는 발광 소자를 포함한다. 또는 소자층 및 상기 소자층의 상면 및 적어도 하나의 측면을 덮는 기판을 포함하는 발광 장치가 제공된다. 기판은 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는다. 소자층은 기판 측으로 광을 방출하는 발광 소자를 포함한다.

대 표 도 - 도1a



(52) CPC특허분류

*H01L 27/323* (2013.01)

*H01L 27/3276* (2013.01)

*H01L 51/003* (2013.01)

*H01L 51/0097* (2013.01)

*H01L 51/5012* (2013.01)

*H01L 51/5237* (2013.01)

*H01L 51/5275* (2013.01)

*H01L 2251/5338* (2013.01)

(72) 발명자

**아오야마 토모야**

일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가

부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내

**치다 아키히로**

일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가  
부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

발광 장치로서,

제 1 기판;

상기 제 1 기판 상방의 트랜지스터;

상기 트랜지스터 상방의 발광 소자;

상기 발광 소자 상방의 수지층;

상기 수지층 상방의 제 1 도전층;

상기 제 1 도전층 상방의 절연층;

상기 절연층 상방의 제 2 도전층;

상기 제 2 도전층 상방의 제 2 기판; 및

FPC를 갖고,

상기 트랜지스터 및 상기 발광 소자는 화소에 위치하고,

상기 화소를 갖는 영역에서, 상기 제 1 도전층은 상기 절연층을 개재하여 상기 제 2 도전층과 중첩되는 영역을 갖고,

상기 수지층은 상기 발광 소자를 밀봉하는 기능을 갖고,

상기 제 2 기판은 평탄한 영역과, 상기 제 1 기판 측으로 구부러진 제 1 영역을 갖고,

상기 화소를 갖는 영역은 상기 제 1 영역과 중첩되는 영역을 갖고,

상기 FPC는 제 3 도전층에 전기적으로 접속되고,

상기 제 3 도전층은 외부 접속 전극으로서의 기능을 갖고,

상기 제 3 도전층은 상기 평탄한 영역과 중첩되는 영역에 위치하고,

상기 제 3 도전층은 상기 화소를 갖는 영역의 외측에 위치하고,

상기 제 3 도전층은 상기 제 2 도전층과 동일한 재료를 갖고,

상기 제 3 도전층은 상기 수지층과 중첩되지 않는 영역을 갖고,

상기 발광 장치는 상기 제 1 도전층과 상기 제 2 도전층을 이용하여 상기 제 2 기판의 상면으로의 피검출물의 근접 또는 접촉을 검지하는 기능을 갖고,

상기 발광 장치는 상기 FPC를 통하여 상기 제 1 도전층과 상기 제 2 도전층을 구동하는 기능을 갖는, 발광 장치.

#### 청구항 2

발광 장치로서,

제 1 기판;

상기 제 1 기판 상방의 트랜지스터;

상기 트랜지스터 상방의 발광 소자;

상기 발광 소자 상방의 수지층;

상기 수지층 상방의 제 1 도전층;

상기 제 1 도전층 상방의 절연층;

상기 절연층 상방의 제 2 도전층;

상기 제 2 도전층 상방의 제 2 기판; 및

FPC를 갖고,

상기 트랜지스터 및 상기 발광 소자는 화소에 위치하고,

상기 화소를 갖는 영역에서, 상기 제 1 도전층은 상기 절연층을 개재하여 상기 제 2 도전층과 중첩되는 영역을 갖고,

상기 수지층은 상기 발광 소자를 밀봉하는 기능을 갖고,

상기 제 2 기판은 평탄한 영역을 갖고,

상기 제 2 기판은 상기 제 1 기판 측으로 구부러진 제 1 영역을 갖고,

상기 제 2 기판은 상기 제 1 기판 측으로 구부러진 제 2 영역을 갖고,

상기 평탄한 영역은 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역 사이에 위치하고,

상기 화소를 갖는 영역은 상기 제 1 영역과 중첩되는 영역 또는 상기 제 2 영역과 중첩되는 영역을 갖고,

상기 FPC는 제 3 도전층에 전기적으로 접속되고,

상기 제 3 도전층은 외부 접속 전극으로서의 기능을 갖고,

상기 제 3 도전층은 상기 평탄한 영역과 중첩되는 영역에 위치하고,

상기 제 3 도전층은 상기 화소를 갖는 영역의 외측에 위치하고,

상기 제 3 도전층은 상기 제 2 도전층과 동일한 재료를 갖고,

상기 제 3 도전층은 상기 수지층과 중첩되지 않는 영역을 갖고,

상기 발광 장치는 상기 제 1 도전층과 상기 제 2 도전층을 이용하여 상기 제 2 기판의 상면으로의 피검출물의 근접 또는 접촉을 검지하는 기능을 갖고,

상기 발광 장치는 상기 FPC를 통하여 상기 제 1 도전층과 상기 제 2 도전층을 구동하는 기능을 갖는, 발광 장치.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 3 도전층은 상기 제 2 도전층과 동일한 공정을 거쳐 제작되는, 발광 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 조명 장치, 또는 이들의 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 일렉트로루미네스نس(EL)를 이용한 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치, 또는 이들의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 근년, 발광 장치 및 표시 장치는 다양한 용도로 응용되는 것이 기대되고, 다양화되고 있다.

[0003] 예를 들어, 휴대 기기 등을 위한 발광 장치 및 표시 장치는 얇고, 경량이고, 깨지기 어려운 것이 요구된다. 고성능 및 고부가 가치 발광 장치 및 표시 장치의 생산을 감안하면, 터치 조작이 가능한 발광 장치 및 표시 장치도 요구되고 있다.

- [0004] EL을 이용한 발광 소자(EL 소자라고도 함)는 박형 경량화가 쉬움, 입력 신호에 대한 고속 응답, 및 직류 저전압 전원에 의한 구동 등의 특징을 갖기 때문에 발광 장치 및 표시 장치에 대한 발광 소자의 응용이 제안되어 있다.
- [0005] 예를 들어, 특허문현 1에는 필름 기판 위에 유기 EL 소자 및 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터가 제공되는 플렉시블 액티브 매트릭스 발광 장치가 개시(開示)된다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0006] (특허문현 0001) 일본국 특개 제2003-174153호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 일 형태의 목적은 신규 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 경량의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 고신뢰성의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 깨지기 어려운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 얇은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 높은 광 추출 효율을 갖는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 높은 광 추출 효율을 갖는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 소비 전력이 낮은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 일 형태에서, 상술한 목적을 모두 달성할 필요는 없다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 형태는 소자층 및 상기 소자층 위의 기판을 포함하는 발광 장치다. 기판의 적어도 일부는 소자층 측으로 구부러진다. 기판은 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는다. 소자층은 기판 측으로 광을 방출하는 발광 소자를 포함한다.
- [0010] 상술한 구조에서, 소자층의 적어도 일부는, 기판의 소자층 측으로 구부러진 부분과 중첩되며 같은 방향으로 구부러진 것이 바람직하다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 일 형태는, 소자층과, 상기 소자층의 상면 및 적어도 하나의 측면을 덮는 기판을 포함하는 발광 장치다. 기판은 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는다. 소자층은 기판 측으로 광을 방출하는 발광 소자를 포함한다.
- [0012] 상술한 구조 각각은 소자층과 기판 사이에 접착층을 포함하는 것이 바람직하고, 이 접착층이 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는 것이 바람직하다. 이 경우, 접착층은 수지 및 수지와 굴절률이 상이한 입자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0013] 상술한 구조 각각에서, 소자층이 터치 센서를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 상술한 구조 각각에서, 기판이 유기 수지를 포함하는 것이 바람직하다. 기판에 유리 아니라 유기 수지를 사용하는 것에 의하여 경량이며 깨지기 어려운 발광 장치를 제공할 수 있게 된다.
- [0015] 본 발명의 일 형태는, 제 1 기판, 제 1 기판 위의 제 1 접착층, 및 제 1 접착층 위의 발광 소자를 포함하는 소자층; 소자층 위의 제 2 접착층; 및 제 2 접착층 위의 제 2 기판을 포함하는 발광 장치다. 제 2 기판의 적어도 일부는 소자층 측으로 구부러진다. 제 2 접착층과 제 2 기판은 각각 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는다. 발광 소자는 제 2 기판 측으로 광을 방출한다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 형태는, 제 1 기판, 제 1 기판 위의 제 1 접착층, 및 제 1 접착층 위의 발광 소자를 포함하는 소자층; 소자층의 상면 및 적어도 하나의 측면을 덮는 제 2 기판; 및 소자층과 제 2 기판 사이의 제 2 접착층을 포함하는 발광 장치다. 제 2 접착층 및 제 2 기판은 각각 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는다. 발

광 소자는 제 2 기판 측으로 광을 방출한다.

[0017] 상술한 구조 각각에서, 소자층은, 수광 소자, 수광 소자보다 제 1 기판에 가깝고 수광 소자와 중첩되는 차광층, 및 차광층과 발광 소자 사이의 밀봉층을 포함하는 것이 바람직하다. 밀봉층은 대기보다 높은 굴절률을 갖는 것이 바람직하다.

[0018] 본 발명의 또 다른 형태는, 제 1 기판, 제 1 기판 위의 발광 소자, 투광성을 갖는 제 2 기판, 제 2 기판 위의 차광층, 제 2 기판과 차광층 사이에 있고 차광층과 중첩되는 수광 소자, 및 발광 소자와 수광 소자를 둘러싸도록 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 프레임 형상으로 형성된 접착층을 포함하는 발광 장치다. 제 1 기판의 발광 소자가 위에 형성된 면과 제 2 기판의 수광 소자가 위에 형성된 면은 서로 마주보며 형성된다. 발광 소자는 제 2 기판 측으로 광을 방출한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 형태는, 제 1 기판, 제 1 기판 위의 제 1 접착층, 제 1 접착층 위의 발광 소자, 발광 소자 위의 밀봉층, 밀봉층 위의 차광층, 및 차광층 위의 수광 소자를 포함하는 소자층; 소자층의 상면 및 적어도 하나의 측면을 덮는 제 2 기판; 및 소자층과 제 2 기판 사이의 제 2 접착층을 포함하는 발광 장치다. 밀봉층, 제 2 접착층, 및 제 2 기판은 각각 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는다. 발광 소자는 제 2 기판 측으로 광을 방출한다.

[0020] 상술한 구조 각각에서, 발광 소자와 중첩되는 착색층은 밀봉층과 제 2 기판 사이에 제공되는 것이 바람직하다.

[0021] 상술한 구조 각각에서, 밀봉층은 수지 및 수지와 굴절률이 상이한 입자를 포함하는 것이 바람직하다.

[0022] 본 발명의 실시형태에는 표시부에 상술한 발광 장치를 포함하는 전자 기기 및 발광부에 상술한 발광 장치를 포함하는 조명 장치도 포함된다.

[0023] 또한, 본 명세서에서의 발광 장치의 범주에는, 발광 소자를 사용한 표시 장치가 포함된다. 또한, 본 명세서에서의 발광 장치의 범주에는 이방 도전성 필름, 또는 TCP(Tape Carrier Package) 등의 커넥터가 발광 소자에 제공된 모듈, 끝에 프린트 배선 기판이 제공된 TCP를 갖는 모듈, 및 발광 소자에 COG(Chip On Glass) 방식으로 IC(집적 회로)가 직접 실장된 모듈이 포함된다. 또한, 상기 범주에는 조명 기구 등에 사용되는 발광 장치가 포함된다.

### 발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 형태에서, 신규 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 경량의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 고신뢰성의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서 깨지기 어려운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서 얇은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서 높은 광추출 효율을 갖는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서 소비 전력이 낮은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1a~d는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 2a~g는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 3a 및 b는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 4a 및 b는 각각 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 5a 및 b는 각각 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 6a 및 b는 각각 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 7a~c는 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 제조하기 위한 방법의 예를 도시한 것.

도 8a~c는 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 제조하기 위한 방법의 예를 도시한 것.

도 9는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 10a 및 b는 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 11은 실시예에서의 발광 장치의 게이트 패드부의 단면 사진.

도 12a~e는 실시예에서의 발광 장치를 제조하기 위한 절차를 도시한 것.

도 13a~f는 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 14a 및 b는 발광 장치의 사진을 나타낸 것.

도 15a~d는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 16a 및 b는 발광 장치의 사진을 나타낸 것.

도 17a 및 b는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시한 것.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026]

실시형태를 도면을 참조하여 자세히 설명한다. 또한, 본 발명은 이하의 기재에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 범위로부터 벗어나지 않고, 다양하게 변경 및 변형할 수 있다는 것은, 당업자에 의하여 쉽게 이해된다. 따라서, 본 발명은 이하의 실시형태의 기재에 한정되어 해석(解釋)되지 말아야 한다.

[0027]

또한, 이하에 설명된 발명의 구조에서, 같은 부분 또는 비슷한 기능을 갖는 부분은 상이한 도면에서 같은 부호로 나타내어지고, 이런 부분의 기재는 반복되지 않는다. 또한, 비슷한 기능을 갖는 부분에 같은 해칭 패턴이 적용되고, 이 부분은 특별히 부호에 의하여 나타내어지지 않는 경우가 있다.

[0028]

또한, 도면 등에 도시된 각 구조의 위치, 사이즈, 범위 등을, 이해하기 쉽게 하기 위하여 정확하게 나타내어지지 않는 경우가 있다. 따라서, 개시된 발명은 도면에 나타내어진 위치, 사이즈, 범위 등에 반드시 한정될 필요는 없다.

[0029]

(실시형태 1)

[0030]

본 실시형태에서, 본 발명의 실시형태의 발광 장치를 도 1a~d 및 도 2a~g를 참조하여 설명한다.

[0031]

본 발명의 일 형태의 발광 장치는 소자층 및 상기 소자층 위의 기판을 포함한다. 기판의 적어도 일부는 소자층 측으로 구부러진다. 기판은 투광성 및 대기보다 높은 굴절률을 갖는다. 소자층은 기판 측으로 광을 방출하는 발광 소자를 포함한다.

[0032]

본 발명의 일 형태에서, 발광 장치의 광 추출 측에 있는 기판의 적어도 일부는 소자층 측으로 구부러져, 발광 장치는 깨지기 어렵다. 소자층 측으로 구부러진 기판의 영역의 면적 또는 위치에 특별한 한정은 없고, 굽힘선이 기판의 중앙에 있어도 좋다.

[0033]

<구조예 1>

[0034]

도 1a에 나타낸 발광 장치(100)는 소자층(101), 및 소자층(101) 위의 기판(103)을 포함한다.

[0035]

본 실시형태에서 설명한 발광 장치 각각에서, 소자층(101)은 기판(103) 측으로 광을 방출하는 발광 소자를 포함한다. 본 실시형태에서 설명한 발광 장치 각각에서, 소자층(101)에 포함된 발광 소자로부터 방출된 광이 기판(103)을 통하여 광 추출부(104)로부터 추출된다.

[0036]

도 1a에서의 발광 장치(100)에서, 기판(103)의 적어도 일부가 소자층(101) 측으로 구부러진다. 구체적으로는, 기판(103)의 단부가 소자층(101) 측으로 구부러진다. 여기서, "A의 단부"란 A의 측면을 적어도 포함하는 영역을 말하고, 발광 장치의 광 추출부를 포함하여도 좋다. 여기서는, 기판(103)의 서로 마주보는 2개의 측면을 포함하는 단부가 소자층(101) 측으로 구부러져 있지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 또한, 여기서 굽힘선은 기판의 변에 평행하지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 바꿔 말하면 굽힘선이 기판의 어느 변(긴 변 또는 짧은 변)에 평행하여도 좋다. 또한, 굽힘선이 기판의 변에 반드시 평행할 필요는 없다.

[0037]

<구조예 2>

[0038]

도 1b에 나타낸 발광 장치(110)는 소자층(101), 소자층(101) 위의 기판(103), 및 소자층(101)과 기판(103) 사이의 접착층(105)을 포함한다.

[0039]

기판(103)의 적어도 일부는 소자층(101) 측으로 구부러진다. 또한, 소자층(101)의 적어도 일부는, 소자층(101)

측으로 구부러진 기판(103)의 부분과 중첩되고, 같은 방향으로 구부러진다. 바꿔 말하면, 기판(103)의 단부와 소자층(101)의 단부는 발광 장치(110)의 광 추출 측의 반대편 쪽으로 구부러진다.

[0040] <구조예 3>

도 1c에 나타낸 발광 장치(120)는 광 추출부(104)의 구조를 빼면 도 1b에서의 발광 장치(110)와 같다. 발광 장치(110)에서는 소자층(101)의 비발광부만이 구부러지지만, 발광 장치(120)와 같이 소자층(101)의 발광부가 부분적으로 구부러져도 좋다. 즉 발광 장치(120)의 광 추출부(104)는 곡면을 포함한다.

[0042] <구조예 4>

도 1d에 나타낸 발광 장치(130)는 소자층(101), 소자층(101)의 상면 및 적어도 하나의 측면을 덮는 기판(103), 및 소자층(101)과 기판(103) 사이의 접착층(105)을 포함한다.

기판(103)의 적어도 일부는 소자층(101) 측으로 구부러지고, 소자층(101)의 2개의 측면 중 적어도 일부를 덮는다. 기판(103)이 소자층(101)의 저면(소자층의 발광면의 반대편의 면)의 일부를 덮어도 좋다.

발광 장치의 구조예 1~4 각각에서, 발광 장치의 광 추출 측에 있는 기판(103)의 적어도 일부가 소자층(101) 측으로 구부러짐으로써, 발광 장치를 깨지기 어렵게 한다.

발광 장치의 상술한 구조예에 적용될 수 있는 응용예 1~4를 이하에서 설명한다.

[0047] <응용예 1>

도 2a에 나타낸 발광 장치(140)는 절연체(107)가 제공되는 것을 빼면 도 1b에서의 발광 장치(110)와 같다. 본 발명의 일 형태의 발광 장치는 소자층(101)의 저면 측(발광 장치의 광 추출 측의 반대편 측)에 절연체(107)를 포함한다. 예를 들어, 도전층이 소자층(101)의 저면에서 대기에 노출되는 경우, 또 다른 장치로부터 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 전기적으로 절연하도록 절연체(107)를 제공할 수 있다. 소자층(101), 기판(103), 및 접착층(105)의 측면이 대기에 노출되지 않도록 절연체(107)는 이를 측면을 덮는 것이 바람직하다. 따라서 물 등의 불순물이 발광 장치로 들어가는 것을 방지할 수 있다.

[0049] <응용예 2>

도 2b에 나타낸 발광 장치(150)는 하나의 구동 회로부(106) 및 하나의 FPC(Flexible Printed Circuit)(108)를 포함한다. 여기서는, FPC(108)가 기판(103) 측으로 제공되지만, FPC(108)는 소자층(101) 측으로 제공되어도 좋다. 발광 장치(150)는, 구동 회로부(106) 및 FPC(108)가 제공되는 것을 빼면 도 1b에서의 발광 장치(110)와 같다.

[0051] <응용예 3>

본 발명의 일 형태에서, 절연체(107)는 발광 장치의 광 추출 측에서 기판(103)을 덮어도 좋다(도 2c). 이 구조는 발광 장치의 광 추출면에 대한 손상을 저감하고, 또한, 소자층(101)에 포함되는 소자가 깨지는 것을 방지한다. 또한, 절연체(107)는, 발광 장치의 광 추출 측의 반대편 쪽으로 구부러진, 기판(103) 및 소자층(101)의 측면을 덮는다. 따라서, 물 등의 불순물이 발광 장치에 들어가는 것을 방지할 수 있다. 이런 구조에 의하여 깨지기 어려운, 고신뢰성의 발광 장치를 제공할 수 있다.

[0053] <응용예 4>

본 발명의 일 형태에서, 축전 장치(111)가 소자층(101)의 저면 측(발광 장치의 광 추출 측의 반대편 쪽)에 위치하여도 좋고, 보호층(115)이 축전 장치(111)를 덮도록 제공되어도 좋다.

보호층(115)의 단부는 기판(103)의, 소자층(101) 측에 구부러진 부분과 중첩되어도 좋거나(도 2d), 또는 기판(103)의 여하의 부분도 그 사이에 두지 않으며 소자층(101)과 중첩되어도 좋다(도 2e). 또한, 도 2f에 나타낸 바와 같이, 절연체(107)는 소자층(101)과 축전 장치(111) 사이에 제공되어도 좋다. 도 2g에 나타낸 바와 같이, 보호층(115)의 단부는 기판(103)의 여하의 부분도 그 사이에 두지 않으며 절연체(107)와 중첩되어도 좋다.

이런 경우, 기판(103) 측 또는 소자층(101) 측에 있는 FPC가 소자층(101)과 보호층(115) 사이에 부분적으로 위치하도록 구부러져도 좋다.

또한, 본 발명의 일 형태의 발광 장치는 터치 조작이 가능하여도 좋다. 저항형, 정전용량형, 적외선형, 광학형, 전자 유도형, 및 표면 탄성파형 등 다양한 것 중 어느 것의 터치 센서를 사용할 수 있다. 본 발명의

일 형태에서, 발광 장치에 포함되는 기판의 개수를 증가하지 않고 소자층(101)에 터치 센서를 제공할 수 있다. 이것은 발광 장치를 경량이고 얇게 할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0058] 또한, 소자층(101) 측에 구부러진 기판(103)의 영역에서의 최소 곡률 반경이 1mm 이상 150mm 이하인 것이 바람직하고, 바람직하게는 1mm 이상 100mm 이하, 더 바람직하게는 1mm 이상 50mm 이하, 특히 바람직하게는 2mm 이상 5mm 이하가 좋다. 또한, 기판(103)과 같은 방향으로 구부러진 소자층(101)의 영역에서의 최소 곡률 반경이 1mm 이상 150mm 이하인 것이 바람직하고, 바람직하게는 1mm 이상 100mm 이하, 더 바람직하게는 1mm 이상 50mm 이하, 특히 바람직하게는 2mm 이상 5mm 이하가 좋다. 본 발명의 일 형태의 발광 장치는, 작은 곡률 반경(예컨대, 2mm 이상 5mm 이하)으로 구부러지더라도, 소자가 파괴되지 않고 고신뢰성을 갖는다. 작은 곡률 반경으로 구부림으로써 얇은 발광 장치를 제공할 수 있게 된다. 큰 곡률 반경(예컨대 5mm 이상 100mm 이하)으로 광 추출부(104)를 구부림으로써 발광 장치의 측면에 큰 표시부(발광부)를 제공할 수 있다.

[0059] <재료의 예>

[0060] 다음에, 본 발명의 일 형태의 발광 장치에 사용될 수 있는 재료 등을 설명한다.

[0061] 소자층(101)은 적어도 발광 소자를 포함한다. 발광 소자로서, 자발광 소자가 사용될 수 있고, 전류 또는 전압에 의하여 휘도가 제어되는 소자가 발광 소자의 범주에 포함된다. 예를 들어, 발광 다이오드(LED), 유기 EL 소자, 무기 EL 소자 등이 사용될 수 있다.

[0062] 소자층(101)은 발광 소자를 구동시키기 위한 트랜지스터, 터치 센서 등을 더 포함하여도 좋다.

[0063] 소자층(101)에서, 발광 소자는 투수성이 낮은 한 쌍의 절연막 사이에 제공되는 것이 바람직하다. 즉, 물 등의 불순물이 발광 소자에 들어가는 것을 방지할 수 있어, 발광 장치의 신뢰성 저하의 방지에 이어진다.

[0064] 투수성이 낮은 절연막으로서, 질소 및 실리콘을 포함하는 막(예컨대 질화 실리콘막 또는 질화산화 실리콘막), 질소 및 알루미늄을 포함하는 막(예컨대 질화 알루미늄막), 등이 사용될 수 있다. 또는, 산화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 산화 알루미늄막 등이 사용될 수 있다.

[0065] 예를 들어, 투수성이 낮은 절연막의 수증기 투과율은  $1 \times 10^{-5} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$  이하이고, 바람직하게는  $1 \times 10^{-6} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$  이하, 더 바람직하게는  $1 \times 10^{-7} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$  이하, 더욱 바람직하게는  $1 \times 10^{-8} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$  이하가 좋다.

[0066] 기판(103)은 투광성을 갖고, 소자층(101)에 포함되는 발광 소자로부터 방출되는 광을 적어도 투과한다. 기판(103)은 플렉시블 기판이여도 좋다. 기판(103)의 굴절률은 대기보다 높다.

[0067] 유리보다 비중이 작은 유기 수지는 기판(103)에 사용되는 것이 바람직하고, 이 경우, 발광 장치는 유리가 사용되는 경우에 비하여 더 경량일 수 있다.

[0068] 가요성 및 가시광에 대한 투광성을 갖는 재료의 예에는 가요성을 가질 정도로 얇은 유리, 폴리에틸렌테프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등의 폴리에스터 수지, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 수지, 폴리카보네이트(PC) 수지, 폴리에터설폰(PES) 수지, 폴리아마이드 수지, 사이클로올레핀 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리아마이드 이미드 수지, 및 폴리염화바이닐 수지가 포함된다. 특히, 열팽창 계수가 낮은 재료가 바람직하고, 예컨대 폴리아마이드 이미드 수지, 폴리이미드 수지, 또는 PET가 적합하게 사용될 수 있다. 유기 수지에 유리 섬유가 함침(含浸)된 기판 또는 유기 수지에 무기 필러(filler)를 섞음으로써 열팽창 계수를 저감한 기판이 사용될 수도 있다.

[0069] 기판(103)은, 상술한 재료 중 어느 것의 층과, 발광 장치의 표면을 손상 등으로부터 보호하는 하드 코트층(예컨대 질화 실리콘층)이나, 압력을 분산시킬 수 있는 층(예컨대 아라미드 수지층) 등의 적층 구조를 가져도 좋다. 또한, 수분 등으로 인한 발광 소자의 수명 저하를 억제하기 위하여, 투수성이 낮은 절연막이 적층 구조에 포함되어도 좋다.

[0070] 접착층(105)은 투광성을 갖고, 소자층(101)에 포함된 발광 소자로부터 방출되는 광을 적어도 투과한다. 접착층(105)의 굴절률은 대기보다 높다.

[0071] 접착층(105)에, 실온에서 경화될 수 있는 수지(예컨대 2성분 혼합형 수지), 광경화성 수지, 열경화성 수지 등이 사용될 수 있다. 이런 수지의 예에 에폭시 수지, 아크릴 수지, 실리콘 수지(silicone resin), 및 폐놀 수지가 포함된다. 특히 에폭시 수지 등, 투습성이 낮은 재료가 바람직하다.

[0072] 또한, 상기 수지가 건조제를 포함하여도 좋다. 예를 들어, 알칼리 토금속의 산화물(예컨대 산화 칼슘 또는 산

화 바륨) 등, 화학 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질이 사용될 수 있다. 또는, 제올라이트 또는 실리카 젤 등, 물리 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용하여도 좋다. 수분 등의 불순물이 발광 소자에 들어가는 것을 방지할 수 있어, 발광 장치의 신뢰성이 향상되기 때문에 건조제가 포함되는 것이 바람직하다.

[0073] 또한, 상기 수지에 굴절률이 높은 필러(예컨대 산화 타이타늄)가 섞이는 경우, 발광 소자로부터의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있어 바람직하다.

[0074] 접착층(105)은 광을 산란시키기 위한 산란 부재를 포함하여도 좋다. 예를 들어, 접착층(105)은 상술한 수지와 상기 수지와 굴절률이 상이한 입자의 혼합물일 수 있다. 상기 입자는 광을 산란시키기 위한 산란 부재로서 가능한다.

[0075] 수지와 상기 수지와 굴절률이 상이한 입자 사이의 굴절률의 차이는 0.1 이상이 바람직하고, 0.3 이상이 더 바람직하다. 구체적으로 에폭시 수지, 아크릴 수지, 이미드 수지, 실리콘(silicone) 등이 수지로서 사용될 수 있고, 산화 타이타늄, 산화 바륨, 제올라이트 등이 입자로서 사용될 수 있다.

[0076] 산화 타이타늄 또는 산화 바륨의 입자는 광을 산란시키는 것에 뛰어나기 때문에 바람직하다. 제올라이트가 사용될 때, 수지 등에 포함되는 물을 흡착할 수 있어, 발광 소자의 신뢰성을 향상시킨다.

[0077] 산란 부재로서 충분히 기능하기 위하여, 입자는 가시광 파장보다 큰 직경을 갖는 것이 바람직하다. 1차 입자의 직경이 가시광 파장보다 작더라도 1차 입자의 집합에 의하여 얻어진 2차 입자가 산란 부재로서 사용될 수 있다. 구체적으로, 입자의 직경은  $0.05\text{ }\mu\text{m}$  이상  $5\text{ }\mu\text{m}$  이하가 바람직하고,  $0.1\text{ }\mu\text{m}$  이상  $2\text{ }\mu\text{m}$  이하가 더 바람직하다. 또한, 입자의 직경은 접착층(105)의 두께의 절반보다 작은 것이 바람직하다.

[0078] 50% 이하, 바람직하게는 30% 이하, 더 바람직하게는 10% 이하의 헤이즈 값을 갖도록 접착층(105)이 산란 부재를 포함하는 것이 바람직하다.

[0079] 수지에 대한 입자의 혼합 비율은 수지의 굴절률과 입자의 직경 및 굴절률에 따라 적절히 조절할 수 있고, 예컨대 1wt% 이상 10wt% 이하일 수 있다.

[0080] 발광 장치에서, 발광 소자의 복수의 반사 도전막은 일정한 간격으로 배열된다. 해상도가 향상된 발광 장치는 250ppi 이상, 더구나 300ppi 이상의 화소 밀도(해상도)를 가질 수 있다. 따라서, 반사 도전막이 짧은 일정한 간격으로 배열되면, 도전막에 의하여 반사된 외광은, 회절 격자에 의하여 화면상에 줄무늬 패턴을 일으킨다. 외부의 경치가 상기 도전막에 의하여 반사되어 화면상에 나타난다는 문제도 있다.

[0081] 접착층(105)이 산란 부재를 포함하면, 외광이 발광 소자의 전극에 의하여 반사되더라도, 반사된 광은 접착층(105)을 통과할 때 산란된다. 이는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 화면에 줄무늬 패턴을 일으키기 어렵게 할 수 있고 외부의 경치의 반사도 저감된다.

[0082] 또한, 접착층(105)이 산란 부재를 포함하면, 기판(103)의 외측에 광을 산란시키기 위한 구성 요소가 제공되는 경우에 비하여 컬러 필터에 가까운 위치에 광을 산란할 수 있다. 이에 의하여 발광 소자로부터 추출되는 광의 흐름으로 인한 발광 장치의 불분명한 표시를 방지할 수 있게 된다. 구체적으로, 산란 부재를 포함하는 층은 컬러 필터로부터 광 추출 층으로  $100\text{ }\mu\text{m}$  이내의 영역에 제공되는 것이 바람직하고, 바람직하게는  $10\text{ }\mu\text{m}$  이내, 더 바람직하게는  $1\text{ }\mu\text{m}$  이내가 좋다. 이에 의하여 방출된 광의 흐름으로 인한 발광 장치의 불분명한 표시를 방지할 수 있게 된다.

[0083] 접착층(105)이 산란 부재를 포함하는 이런 구조는, 인접된 발광 소자가 서로 가까이에 있고 반사광이 화면에 줄무늬 패턴을 일으키기 쉬운 고해상도 발광 장치, 구체적으로는, 250ppi 이상, 256ppi 이상, 또는 300ppi 이상의 해상도를 갖는 발광 장치에 특히 바람직하다.

[0084] 절연체(107)는 기판(103) 및 접착층(105)에 사용될 수 있는 유기 수지 중 어느 것, 또는 무기 절연 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 절연체(107)는 반드시 투광성을 가질 필요는 없다. 또한, 절연체(107)가 도 2c와 같은 발광 장치의 광 추출 층에서 기판(103)을 덮으면, 투광성 절연 재료가 절연체(107)에 사용된다. 기판(103) 및 절연체(107)는 서로 접착제 등에 의하여 접착되어도 좋다.

[0085] 축전 장치(111)는, 전기를 저장하는 기능을 갖는 축전지 또는 커패시터를 포함한다. 예를 들어, 축전 장치(111)는, 리튬 이차 전지(예컨대 젤 전해질을 사용하는 리튬 고분자 전지), 리튬 이온 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 카드뮴 전지, 유기 라디칼 전지, 납 축전지, 공기 이차 전지, 니켈 아연 전지, 또는 은 아연 전지 등의 이차 전지, 또는 큰 용량을 갖는 커패시터(예컨대 다층 세라믹 커패시터 또는 전기 이중층 커패시터)를 포함한다.

- [0086] 예를 들어, 보호층(115)은 기판(103)과 비슷한 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 보호층(115)은 반드시 투광성을 가질 필요는 없다. 보호층(115)에 얇은 금속 재료 또는 얇은 합금 재료를 사용할 수도 있다.
- [0087] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서, 기판의 적어도 일부가 소자층 층으로 구부러지기 때문에, 발광 장치는 깨지기 어렵다. 또한, 유기 수지 등이 기판에 사용되기 때문에 발광 장치는 경량일 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 형태에 의하여 휴대성이 높은 발광 장치를 제공할 수 있다.
- [0088] 또한, 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서, 접착층(105)이 산란 부재를 포함하기 때문에, 반사광이 화면에 줄무늬 패턴을 일으키는 것을 방지할 수 있다. 줄무늬 패턴이 일어나는 것을 방지하기 위하여 원 편광판 등을 제공할 수도 있지만, 원 편광판을 제공하는 것은 발광 소자로부터 추출되는 광의 양을 대폭으로 감소시킨다. 이 경우, 발광 장치에서 요구되는 휘도를 얻기 위하여 발광 소자의 휘도를 증가시켜야 하므로 이 결과 발광 장치의 소비 전력이 증가된다. 본 발명의 일 형태에서, 발광 소자로부터 추출되는 광의 양을 감소시키지 않고 줄무늬 패턴이 일어나는 것을 방지할 수 있다. 따라서 본 발명의 일 형태에 의하여, 높은 광 추출 효율 및 낮은 소비 전력을 갖는 발광 장치가 제공될 수 있다.
- [0089] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합할 수 있다.
- [0090] (실시형태 2)
- [0091] 본 실시형태에서, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 도 3a 및 b, 도 4a 및 b, 도 5a 및 b, 도 6a 및 b, 도 7a~c, 및 도 8a~c를 참조하여 설명한다.
- [0092] <구체적인 예 1>
- [0093] 도 3a는 실시형태 1에서 예로서 설명한 발광 장치(150)(도 2b)의 평면도이고, 도 3b는 도 3a에서의 일점쇄선 A1-A2를 따른 단면도의 예다.
- [0094] 도 3b에 나타낸 발광 장치는 소자층(101), 접착층(105), 및 기판(103)을 포함한다. 소자층(101)은 기판(201), 접착층(203), 절연층(205), 복수의 트랜지스터, 도전층(157), 절연층(207), 절연층(209), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 밀봉층(213), 절연층(261), 착색층(259), 차광층(257), 및 절연층(255)을 포함한다.
- [0095] 도전층(157)은 커넥터(215)를 통하여 FPC(108)와 전기적으로 접속된다.
- [0096] 발광 소자(230)는, 하부 전극(231), EL층(233), 및 상부 전극(235)을 포함한다. 하부 전극(231)은, 트랜지스터(240)의 소스 전극 또는 드레인 전극에 전기적으로 접속된다. 하부 전극(231)의 단부는, 절연층(211)으로 덮인다. 발광 소자(230)는 투이미션 구조를 갖는다. 상부 전극(235)은 투광성을 가져, EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과한다.
- [0097] 착색층(259)은 발광 소자(230)와 중첩되어 제공되고, 차광층(257)은 절연층(211)과 중첩되어 제공된다. 착색층(259) 및 차광층(257)은 절연층(261)으로 덮인다. 발광 소자(230)와 절연층(261) 사이의 간격은 밀봉층(213)으로 충전된다.
- [0098] 발광 장치는 광 추출부(104) 및 구동 회로부(106)에 트랜지스터(240)를 포함하는 복수의 트랜지스터를 포함한다. 트랜지스터(240)는 절연층(205) 위에 제공된다. 절연층(205) 및 기판(201)은 접착층(203)으로 서로 접착된다. 절연층(255) 및 기판(103)은 접착층(105)으로 서로 접착된다. 절연층(205) 및 절연층(255)에 투수성이 낮은 막을 사용하면, 물 등의 불순물이 발광 소자(230) 또는 트랜지스터(240)에 들어가는 것을 방지할 수 있어 발광 장치의 신뢰성 향상에 이어지기 때문에 바람직하다. 접착층(203)은 접착층(105)과 비슷한 재료를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0099] 구체적인 예 1에서의 발광 장치는 이하의 방법으로 제조될 수 있다: 내열성이 높은 형성 기판 위에 절연층(205), 트랜지스터(240), 및 발광 소자(230)를 형성하고; 상기 형성 기판을 분리하고; 절연층(205), 트랜지스터(240), 및 발광 소자(230)를 기판(201)으로 이동시키고, 접착층(203)으로 이들을 접착한다. 구체적인 예 1에서의 발광 장치는 이하의 방법으로 제조될 수 있다: 내열성이 높은 형성 기판 위에 절연층(255), 착색층(259), 및 차광층(257)을 형성하고; 상기 형성 기판을 분리하고; 절연층(255), 착색층(259), 및 차광층(257)을 기판(103)으로 이동시키고, 접착층(105)으로 이들을 접착한다.
- [0100] 내열성이 낮은 재료(예컨대 수지)가 기판에 사용되는 경우, 제조 공정에서 높은 온도에 기판을 노출하기 어렵다. 따라서, 상기 기판 위에 트랜지스터 및 절연막을 형성하는 조건에 제한이 있다. 또한, 투수성이 높은 재료(예컨대 수지)가 발광 장치의 기판에 사용되는 경우, 기판을 높은 온도에 노출하고, 기판과 발광 소자 사이

에 투수성이 낮은 막을 형성하는 것이 바람직하다. 본 실시형태의 제조 방법에서, 트랜지스터 등이 내열성이 높은 형성 기판 위에 형성될 수 있어, 기판이 높은 온도에 노출될 수 있고, 고신뢰성의 트랜지스터 및 충분히 투수성이 낮은 절연막을 형성할 수 있다. 그래서, 트랜지스터 및 절연막을 내열성이 낮은 기판으로 이동하여, 고신뢰성의 발광 장치를 제조할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 형태에 의하여, 경량 및/또는 얇은, 고신뢰성의 발광 장치를 제공할 수 있다. 제조 방법의 상세를 이하에서 설명한다.

[0101] 기판(103) 및 기판(201)은 각각 인성(toughness)이 높은 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 깨지기 어려운 내충격성이 높은 발광 장치가 제공될 수 있다. 예를 들어, 기판(103)이 유기 수지 기판이고, 기판(201)이 얇은 금속 재료 또는 얇은 합금 재료를 사용하여 형성된 기판인 경우, 발광 장치는 유리 기판이 사용되는 경우에 비하여 깨지기 어렵고 더 경량일 수 있다.

[0102] 열 전도성이 높은 금속 재료 및 합금 재료는 기판 전체에 열을 쉽게 전도할 수 있고, 이에 따라 발광 장치의 국부적인 온도 상승을 방지할 수 있기 때문에 바람직하다. 금속 재료 또는 합금 재료를 사용하는 기판의 두께는  $10\text{ }\mu\text{m}$  이상  $200\text{ }\mu\text{m}$  이하가 바람직하고,  $20\text{ }\mu\text{m}$  이상  $50\text{ }\mu\text{m}$  이하가 더 바람직하다.

[0103] 또한, 열 방사율이 높은 재료가 기판(201)에 사용될 때, 발광 장치의 표면 온도가 상승되는 것을 방지할 수 있어, 발광 장치의 파괴 또는 신뢰성 저하의 방지에 이어진다. 예를 들어, 기판(201)이 금속 기판과 열 방사율이 높은 층(예컨대 금속 산화물 또는 세라믹 재료를 사용하여 형성될 수 있는 층)의 적층 구조를 가져도 좋다.

[0104] <구체적인 예 2>

[0105] 도 4a는 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서의 광 추출부(104)의 또 다른 예를 나타낸 것이다. 도 4a에 나타낸 발광 장치는 터치 조작이 가능하다. 이하의 구체적인 예에서, 구체적인 예 1과 비슷한 구성 요소의 기재는 생략된다.

[0106] 도 4a에 나타낸 발광 장치는 소자층(101), 접착층(105), 및 기판(103)을 포함한다. 소자층(101)은 기판(201), 접착층(203), 절연층(205), 복수의 트랜지스터, 절연층(207), 절연층(209), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 절연층(217), 밀봉층(213), 절연층(261), 착색층(259), 차광층(257), 복수의 수광 소자, 도전층(281), 도전층(283), 절연층(291), 절연층(293), 절연층(295), 및 절연층(255)을 포함한다.

[0107] 구체적인 예 2는 절연층(211) 위에 절연층(217)을 포함한다. 기판(103)과 기판(201) 사이의 간격은 절연층(217)에 의하여 조정될 수 있다.

[0108] 도 4a는 수광 소자가 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 제공되는 예를 나타낸 것이다. 수광 소자는 발광 장치의 비발광 영역(예컨대, 트랜지스터 또는 배선이 제공되는 영역 등, 발광 소자가 제공되지 않는 영역)과 중첩되도록 위치할 수 있기 때문에, 발광 장치에는 화소(발광 소자)의 개구율의 저하 없이 터치 센서가 제공될 수 있다.

[0109] 본 발명의 일 형태의 발광 장치에 포함되는 수광 소자로서, 예컨대 pn 포토다이오드 또는 pin 포토다이오드가 사용될 수 있다. 본 실시형태에서, p형 반도체층(271), i형 반도체층(273), 및 n형 반도체층(275)을 포함하는 pin 포토다이오드가 수광 소자로서 사용된다.

[0110] 또한, i형 반도체층(273)은 p형 전도도를 부여하는 불순물 및 n형 전도도를 부여하는 불순물 각각의 농도가  $1 \times 10^{20}\text{ cm}^{-3}$  이하이고, 암 전도도보다 100배 이상 높은 광 전도도를 갖는 반도체다. i형 반도체층(273)은, 주기율 표의 제 13족 또는 제 15족에 속하는 불순물 원소를 포함하는 반도체도 그 범주에 포함한다. 바꿔 말하면 i형 반도체가, 가전자 제어를 위한 불순물 원소를 의도적으로 첨가하지 않을 때에 약한 n형 전기 전도도를 갖기 때문에, i형 반도체층(273)은 p형 전도도를 부여하는 불순물 원소가 성막 시 또는 성막 후에, 의도적 또는 비의도적으로 첨가되는 반도체를 그 범주에 포함한다.

[0111] 차광층(257)은 수광 소자보다 기판(201)에 가깝고, 수광 소자와 중첩된다. 수광 소자와 밀봉층(213) 사이의 차광층(257)은, 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 수광 소자에 조사되는 것을 방지할 수 있다.

[0112] 도전층(281) 및 도전층(283)은 수광 소자에 전기적으로 접속된다. 도전층(281)은 수광 소자에 입사되는 광을 투과하는 것이 바람직하다. 도전층(283)은 수광 소자에 입사되는 광을 차단하는 것이 바람직하다.

[0113] 광학 터치 센서가 발광 소자(230)로부터 방출된 광에 의한 영향을 받기 어렵고 S/N비를 향상시킬 수 있기 때문에, 기판(103)과 밀봉층(213) 사이에 광학 터치 센서를 제공하는 것이 바람직하다.

## [0114] &lt;구체적인 예 3&gt;

도 4b는 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서의 광 추출부(104)의 또 다른 예를 나타낸 것이다. 도 4b에 나타낸 발광 장치는 터치 조작이 가능하다.

도 4b에 나타낸 발광 장치는 소자층(101), 접착층(105), 및 기판(103)을 포함한다. 소자층(101)은 기판(201), 접착층(203), 절연층(205), 복수의 트랜지스터, 절연층(207), 절연층(209a), 절연층(209b), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 절연층(217), 밀봉층(213), 착색층(259), 차광층(257), 복수의 수광 소자, 도전층(280), 도전층(281), 및 절연층(255)을 포함한다.

도 4b는 수광 소자가 절연층(205)과 밀봉층(213) 사이에 제공되는 예를 나타낸 것이다. 수광 소자가 절연층(205)과 밀봉층(213) 사이에 제공되기 때문에, 수광 소자가 전기적으로 접속되는 도전층 및 수광 소자에 포함되는 광전 변환층은 트랜지스터(240)에 포함되는 도전층 및 반도체층과 같은 재료를 사용하여 같은 절차에서 형성될 수 있다. 따라서, 터치 조작이 가능한 발광 장치는 제조 절차수를 크게 증가하지 않고 제조될 수 있다.

## [0118] &lt;구체적인 예 4&gt;

도 5a는 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서의 또 다른 예를 나타낸 것이다. 도 5a에 나타낸 발광 장치는 터치 조작이 가능하다.

도 5a에 나타낸 발광 장치는 소자층(101), 접착층(105), 및 기판(103)을 포함한다. 소자층(101)은 기판(201), 접착층(203), 절연층(205), 복수의 트랜지스터, 도전층(156), 도전층(157), 절연층(207), 절연층(209), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 절연층(217), 밀봉층(213), 착색층(259), 차광층(257), 절연층(255), 도전층(272), 도전층(274), 절연층(276), 절연층(278), 도전층(294), 및 도전층(296)을 포함한다.

도 5a는 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 정전용량 터치 센서가 제공되는 예를 나타낸 것이다. 정전용량 터치 센서는 도전층(272) 및 도전층(274)을 포함한다.

도전층(156) 및 도전층(157)은 커넥터(215)를 통하여 FPC(108)와 전기적으로 접속된다. 도전층(294) 및 도전층(296)은, 도전성 입자(292)를 통하여 도전층(274)과 전기적으로 접속된다. 따라서 FPC(108)를 통하여 정전용량 터치 센서를 구동할 수 있다.

## [0123] &lt;구체적인 예 5&gt;

도 5b는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 또 다른 예를 나타낸 것이다. 도 5b에 나타낸 발광 장치는 터치 조작이 가능하다.

도 5b에 나타낸 발광 장치는 소자층(101), 접착층(105), 및 기판(103)을 포함한다. 소자층(101)은 기판(201), 접착층(203), 절연층(205), 복수의 트랜지스터, 도전층(156), 도전층(157), 절연층(207), 절연층(209), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 절연층(217), 밀봉층(213), 착색층(259), 차광층(257), 절연층(255), 도전층(270), 도전층(272), 도전층(274), 절연층(276), 및 절연층(278)을 포함한다.

도 5b는 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 정전용량 터치 센서가 제공되는 예를 나타낸 것이다. 정전용량 터치 센서는 도전층(272) 및 도전층(274)을 포함한다.

도전층(156) 및 도전층(157)은 커넥터(215a)를 통하여 FPC(108a)와 전기적으로 접속된다. 도전층(270)은, 커넥터(215b)를 통하여 FPC(108b)와 전기적으로 접속된다. 따라서 FPC(108a)를 통하여 발광 소자(230)와 트랜지스터(240)를 구동할 수 있고, FPC(108b)를 통하여 정전용량 터치 센서를 구동할 수 있다.

## [0128] &lt;구체적인 예 6&gt;

도 6a는 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서의 광 추출부(104)의 또 다른 예를 나타낸 것이다.

도 6a에 나타낸 발광 장치는 소자층(101), 기판(103), 및 접착층(105)을 포함한다. 소자층(101)은 기판(202), 절연층(205), 복수의 트랜지스터, 절연층(207), 도전층(208), 절연층(209a), 절연층(209b), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 밀봉층(213), 및 착색층(259)을 포함한다.

발광 소자(230)는, 하부 전극(231), EL층(233), 및 상부 전극(235)을 포함한다. 하부 전극(231)은, 도전층(208)을 통하여 트랜지스터(240)의 소스 전극 또는 드레인 전극에 전기적으로 접속된다. 하부 전극(231)의 단부는, 절연층(211)으로 덮인다. 발광 소자(230)는 보텀 이미션 구조를 갖는다. 하부 전극(231)은, 투광성을

갖고, EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과한다.

[0132] 착색층(259)은 발광 소자(230)와 중첩되어 제공되고, 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 착색층(259)을 통하여 기판(103) 측으로부터 추출된다. 발광 소자(230)와 기판(202) 사이의 간격은 밀봉층(213)으로 충전된다. 기판(202)은 기판(201)과 비슷한 재료를 사용하여 형성될 수 있다.

[0133] <구체적인 예 7>

[0134] 도 6b는 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 또 다른 예를 나타낸 것이다.

[0135] 도 6b에 나타낸 발광 장치는 소자층(101), 접착층(105), 및 기판(103)을 포함한다. 소자층(101)은 기판(202), 절연층(205), 도전층(310a), 도전층(310b), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 도전층(212), 및 밀봉층(213)을 포함한다.

[0136] 발광 장치의 외부 접속 전극인, 도전층(310a) 및 도전층(310b)은, FPC 등에 각각 전기적으로 접속될 수 있다.

[0137] 발광 소자(230)는, 하부 전극(231), EL층(233), 및 상부 전극(235)을 포함한다. 하부 전극(231)의 단부는, 절연층(211)으로 덮인다. 발광 소자(230)는 보텀 이미션 구조를 갖는다. 하부 전극(231)은, 투광성을 갖고, EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과한다. 도전층(212)은 하부 전극(231)에 전기적으로 접속된다.

[0138] 기판(103)은, 광 추출 구조로서, 반구 렌즈, 마이크로렌즈 어레이, 요철 표면 구조가 제공된 필름, 광 확산 필름 등을 가져도 좋다. 예를 들어, 광 추출 구조를 갖는 기판(103)은, 상술한 렌즈 또는 필름을 상기 기판, 또는 상기 렌즈 또는 필름과 실질적으로 같은 굴절률을 갖는 접착제 등에 의하여 수지 기판에 접착시킴으로써 형성될 수 있다.

[0139] 도전층(212)은 반드시 제공될 필요는 없지만, 하부 전극(231)의 저항으로 인한 전압 강하를 방지할 수 있기 때문에 제공되는 것이 바람직하다. 또한, 비슷한 목적으로, 상부 전극(235)에 전기적으로 접속된 도전층이 절연층(211), EL층(233), 상부 전극(235) 등 위에 제공되어도 좋다.

[0140] 도전층(212)은 구리, 타이타늄, 탄탈럼, 텉스텐, 몰리브데늄, 크로뮴, 네오디뮴, 스칸듐, 니켈, 또는 알루미늄으로부터 선택된 재료, 이들 재료 중 어느 것을 주성분으로서 포함하는 합금 재료 등을 사용하여 형성된 단층 또는 적층일 수 있다. 도전층(212)의 두께는 예컨대  $0.1\text{ }\mu\text{m}$  이상  $3\text{ }\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는  $0.1\text{ }\mu\text{m}$  이상  $0.5\text{ }\mu\text{m}$  이하일 수 있다.

[0141] 페이스트(예컨대 은 페이스트)가, 상부 전극(235)에 전기적으로 접속된 도전층을 위한 재료로서 사용되면, 상기 도전층을 형성하는 금속 입자가 모여서, 상기 도전층 표면은 거칠고 틈이 많게 된다. 따라서, 예컨대 상기 도전층이 절연층(211) 위에 형성되더라도, EL층(233)이 상기 도전층을 완전히 덮기 어려워서, 상부 전극과 상기 도전층은 서로 전기적으로 접속되기 쉽고, 바람직하다.

[0142] <재료의 예>

[0143] 다음에, 본 발명의 일 형태의 발광 장치에 사용될 수 있는 재료 등을 설명한다. 기판(103) 및 접착층(105)에 대한 기재는 실시형태 1에서의 기재를 참조할 수 있기 때문에 생략된다. 또한, 본 실시형태에서 이미 설명된 구성 요소에 대한 기재도 생략된다.

[0144] 발광 장치에서의 트랜지스터의 구조는 특히 한정되지 않는다. 예를 들어, 순(順)스태거 트랜지스터 또는 역스태거 트랜지스터가 사용되어도 좋다. 톱 게이트 트랜지스터 또는 보텀 게이트 트랜지스터가 사용되어도 좋다. 트랜지스터에 사용되는 반도체 재료는 특별히 한정되지 않고, 예컨대 실리콘 또는 저마늄이 사용될 수 있다. 또는, In-Ga-Zn계 금속 산화물 등, 인듐, 갈륨, 및 아연 중 적어도 하나를 포함하는 산화물 반도체가 사용되어도 좋다.

[0145] 트랜지스터에 사용되는 반도체 재료의 결정성에 특별한 한정은 없고, 비정질 반도체 또는 결정성을 갖는 반도체(미결정 반도체, 다결정 반도체, 단결정 반도체, 또는 결정 영역을 부분적으로 포함하는 반도체)가 사용되어도 좋다. 결정성을 갖는 반도체가 사용되면, 트랜지스터 특성의 열화를 억제할 수 있어 바람직하다.

[0146] 발광 장치에 포함되는 발광 소자는 한 쌍의 전극(하부 전극(231) 및 상부 전극(235)) 및 한 쌍의 전극 사이의 EL층(233)을 포함한다. 한 쌍의 전극 중 한쪽은 애노드로서 기능하고 다른 쪽은 케소드로서 기능한다.

[0147] 발광 소자는 톱 이미션 구조, 보텀 이미션 구조, 및 듀얼 이미션 구조 중 어느 것을 가져도 좋다. 가시광을 투과시키는 도전막은 광을 추출하는 전극으로서 사용된다. 가시광을 반사시키는 도전막은 광을 추출하지 않는 전

극으로서 사용되는 것이 바람직하다.

- [0148] 가시광을 투과시키는 도전막은 예컨대 산화 인듐, 산화 인듐 주석(ITO), 산화 인듐 아연, 산화 아연, 또는 갈륨이 첨가된 산화 아연을 사용하여 형성될 수 있다. 또는, 금, 은, 백금, 마그네슘, 니켈, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 팔라듐, 또는 타이타늄 등의 금속 재료의 막; 이들 금속 재료 중 어느 것을 포함하는 합금막; 또는 이들 금속 재료 중 어느 것의 질화물(예컨대, 질화 타이타늄)막이 투광성을 가지고도록 얇게 형성될 수 있다. 또는 상술한 재료 중 어느 것의 적층은 도전막으로서 사용될 수 있다. 예를 들어, ITO 및 은과 마그네슘의 합금의 적층막이 사용되면 전도도가 증가될 수 있어 바람직하다. 또는, 그래핀 등이 사용되어도 좋다.
- [0149] 가시광을 반사하는 도전막에, 예컨대, 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료, 또는 이들 금속 재료 중 어느 것을 포함하는 합금이 사용될 수 있다. 또한, 란타넘, 네오디뮴, 저마늄 등이 상기 금속 재료 또는 상기 합금에 첨가되어도 좋다. 또한, 알루미늄과 타이타늄의 합금, 알루미늄과 니켈의 합금, 또는 알루미늄과 네오디뮴의 합금 등의 알루미늄을 포함하는 합금(알루미늄 합금); 또는 은과 구리의 합금, 은, 구리, 및 팔라듐의 합금, 또는 은과 마그네슘의 합금 등의 은을 포함하는 합금이 도전막에 사용될 수 있다. 은과 구리의 합금은 내열성이 높기 때문에 바람직하다. 또한, 금속막 또는 금속 산화막이 알루미늄 합금막과 접촉하여 적층되면, 알루미늄 합금막의 산화를 방지할 수 있다. 상기 금속막 또는 상기 금속 산화막을 위한 재료의 예는 타이타늄 및 산화 타이타늄이다. 또는 가시광을 투과시키는 상술한 도전막 및 금속 재료를 포함하는 막이 적층되어도 좋다. 예를 들어, 은과 ITO의 적층막 또는 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막이 사용될 수 있다.
- [0150] 전극은 각각 증발법 또는 스퍼터링법에 의하여 형성될 수 있다. 또는, 잉크젯법 등의 토출법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법, 또는 도금법이 사용되어도 좋다.
- [0151] 발광 소자의 문턱 전압보다 높은 전압이 하부 전극(231)과 상부 전극(235) 사이에 인가되면, 애노드 측으로부터 EL층(233)에 정공이 주입되고, 캐소드 측으로부터 EL층(233)에 전자가 주입된다. 주입된, 정공 및 전자는 EL층(233)에서 재결합하고, EL층(233)에 포함되는 발광 물질이 광을 방출한다.
- [0152] EL층(233)은 적어도 발광층을 포함한다. 발광층에 더하여, EL층(233)은 정공 주입성이 높은 물질, 정공 수송성이 높은 물질, 정공 블로킹 재료, 전자 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 바이폴러성 물질(전자 및 정공 수송성이 높은 물질) 등 중 어느 것을 포함하는 하나 이상의 층을 더 포함하여도 좋다.
- [0153] EL층(233)에, 저분자 화합물 또는 고분자 화합물이 사용될 수 있고, 무기 화합물이 사용되어도 좋다. EL층(233)에 포함되는 각 층은 이하의 방법 중 어느 것에 의하여 형성될 수 있다: 증발법(진공 증발법을 포함함), 전사법, 인쇄법, 잉크젯법, 도포법 등이다.
- [0154] 절연층(205) 및 절연층(255)은 각각 무기 절연 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 낮은 투수성을 갖는 상기 절연막을 사용하면 고신뢰성의 발광 장치를 제공할 수 있어 특히 바람직하다.
- [0155] 절연층(207)은 트랜지스터에 포함되는 반도체로 불순물이 확산되는 것을 방지하는 효과를 갖는다. 절연층(207)으로서 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화 실리콘막, 질화산화 실리콘막, 또는 산화 알루미늄막 등의 무기 절연막을 사용할 수 있다.
- [0156] 절연층(209), 절연층(209a), 및 절연층(209b) 각각으로서, 트랜지스터 등으로 인한 표면 요철을 저감하기 위하여 평탄화 기능을 갖는 절연막이 선택되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 폴리이미드 수지, 아크릴 수지, 또는 벤조사이클로뷰텐계 수지 등의 유기 재료를 사용할 수 있다. 이와 같은 유기 재료 외에, 저유전율 재료(low-k 재료) 등을 사용할 수도 있다. 또한, 평탄화 절연막은, 이들 재료로 형성된 절연막 및 무기 절연막 중 어느 것의 적층 구조를 가져도 좋다.
- [0157] 절연층(211)은 하부 전극(231)의 단부를 덮도록 제공된다. 절연층(211)이, 이 위에 형성되는 EL층(233) 및 상부 전극(235)으로 바람직하게 덮이기 위하여, 절연층(211)의 측벽이 연속된 곡률을 갖는 경사면을 갖는 것이 바람직하다.
- [0158] 절연층(211)을 위한 재료로서, 수지 또는 무기 절연 재료가 사용될 수 있다. 수지로서, 예컨대, 폴리이미드 수지, 폴리아마이드 수지, 아크릴 수지, 실록산 수지, 에폭시 수지, 또는 폐놀 수지가 사용될 수 있다. 특히, 절연층(211)의 형성을 쉽게 하기 위하여, 네거티브 감광성 수지 또는 포지티브 감광성 수지가 사용되는 것이 바람직하다.

- [0159] 절연층(211)의 형성 방법에 특별한 한정은 없고, 포토리소그래피법, 스퍼터링법, 증발법, 액적 토출법(예컨대 잉크젯법), 인쇄법(예컨대 스크린 인쇄법 또는 오프셋 인쇄법), 등이 사용되어도 좋다.
- [0160] 절연층(217)은 무기 절연 재료, 유기 절연 재료 등을 사용하여 형성될 수 있다. 유기 절연 재료로서 예컨대 네거티브 또는 포지티브 감광성 수지, 비감광성 수지 등이 사용될 수 있다. 절연층(217) 대신에, 도전층이 형성되어도 좋다. 예를 들어, 도전층은 타이타늄 또는 알루미늄 등의 금속 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 절연층(217) 대신에 도전층이 사용되고, 도전층이 상부 전극(235)에 전기적으로 접속될 때, 상부 전극(235)의 저항으로 인한 전압 강하를 방지할 수 있다. 절연층(217)은 테이퍼 형상 또는 역테이퍼 형상을 가져도 좋다.
- [0161] 절연층(276), 절연층(278), 절연층(291), 절연층(293), 및 절연층(295) 각각은 무기 절연 재료 또는 유기 절연 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 센서 소자로 인한 표면 요철을 저감하기 위하여 절연층(278) 및 절연층(295) 각각에 평탄화 기능을 갖는 절연막을 사용하는 것이 특히 바람직하다.
- [0162] 밀봉층(213)에, 실온에서 경화될 수 있는 수지(예컨대 2성분 혼합형 수지), 광경화성 수지, 열경화성 수지 등이 사용될 수 있다. 예를 들어, 폴리바이닐클로라이드(PVC) 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 폴리바이닐뷰티랄(PVB) 수지, 에틸렌바이닐아세테이트(EVA) 수지 등이 사용될 수 있다. 건조제가 밀봉층(213)에 포함되어도 좋다. 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 밀봉층(213)을 통하여 외부에 추출되는 경우, 밀봉층(213)은 굴절률이 높은 필러 또는 산란 부재를 포함하는 것이 바람직하다. 건조제, 굴절률이 높은 필러, 및 산란 부재를 위한 재료는 접착층(105)에 사용될 수 있는 것과 비슷하다.
- [0163] 도전층(156), 도전층(157), 도전층(294), 및 도전층(296) 각각은 트랜지스터 또는 발광 소자에 포함되는 도전층과 같은 재료를 사용하여 같은 절차에서 형성될 수 있다. 도전층(280)은 트랜지스터에 포함되는 도전층과 같은 재료를 사용하여 같은 절차에서 형성될 수 있다.
- [0164] 예를 들어, 도전층은 각각 몰리브데니م, 타이타늄, 크로뮴, 탄탈럼, 텅스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 및 스칸듐 등의 금속 재료, 및 이들 원소 중 어느 것을 포함하는 합금 재료 중 어느 것을 사용하여 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 상기 도전층은 각각 도전성 금속 산화물을 사용하여 형성되어도 좋다. 도전성 금속 산화물로서, 산화 인듐(예컨대  $In_2O_3$ ), 산화 주석(예컨대  $SnO_2$ ), 산화 아연( $ZnO$ ), ITO, 산화 인듐 아연(예컨대  $In_2O_3-ZnO$ ), 또는 이들 금속 산화물 재료 중 어느 것에 산화 실리콘이 포함된 것이 사용될 수 있다.
- [0165] 도전층(208), 도전층(212), 도전층(310a), 및 도전층(310b) 각각은 상술한 금속 재료, 합금 재료, 및 도전성 금속 산화물 중 어느 것을 사용하여 형성될 수도 있다.
- [0166] 도전층(272), 도전층(274), 도전층(281), 및 도전층(283) 각각은 투광성을 갖는 도전층이다. 도전층은 예컨대 산화 인듐, ITO, 산화 인듐 아연, 산화 아연, 갈륨이 첨가된 산화 아연 등을 사용하여 형성될 수 있다. 도전층(270)은 도전층(272)과 같은 재료를 사용하고 같은 절차에서 형성될 수 있다.
- [0167] 도전성 입자(292)로서, 금속 재료로 덮인, 유기 수지, 실리카 등의 입자가 사용된다. 접촉 저항을 저감할 수 있기 때문에 금속 재료로서 니켈 또는 금을 사용하는 것이 바람직하다. 니켈을 금으로 더 괴복한 입자 등, 2종류 이상의 금속 재료의 층으로 각각 덮인 입자를 사용하는 것도 바람직하다.
- [0168] 커넥터(215)에는, 금속 입자와 열경화성 수지의 혼합체에 의하여 얹어지고, 열 압착에 의하여 이방성 전도도가 제공되는, 페이스트 형태 또는 시트 형태의 재료를 사용할 수 있다. 금속 입자로서, 2종류 이상의 금속으로 층을 이루는 입자, 예컨대 금으로 덮인 니켈 입자가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0169] 착색층(259)은 특정한 파장 대역의 광을 투과하는 착색층이다. 예를 들어, 적색 파장 대역에서의 광을 투과하기 위한 적색(R) 컬러 필터, 녹색 파장 대역에서의 광을 투과하기 위한 녹색(G) 컬러 필터, 청색 파장 대역에서의 광을 투과하기 위한 청색(B) 컬러 필터 등을 사용할 수 있다. 각 착색층은, 인쇄법, 잉크젯법, 포토리소그래피법을 사용하는 에칭법 등에 의하여 다양한 재료 중 어느 것으로 원하는 위치에 형성된다.
- [0170] 차광층(257)이 인접된 착색층(259)들 사이에 제공된다. 차광층(257)이 인접된 발광 소자로부터 방출된 광을 차단함으로써 인접된 화소들 사이의 혼색을 방지한다. 여기서, 착색층(259)은 이 단부가 차광층(257)과 중첩되도록 제공되어, 광 누설을 저감할 수 있다. 차광층(257)은, 예컨대 금속 재료, 안료 또는 염료를 포함하는 수지 재료 등, 발광 소자로부터 방출되는 광을 차단하는 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 차광층(257)이 도3b에 도시된 바와 같이, 구동 회로부(106) 등, 광 추출부(104) 외의 영역에 제공되면 도광(guided light) 등의 원하지 않는 누설을 방지할 수 있어 바람직하다.

- [0171] 착색층(259) 및 차광층(257)을 덮는 절연층(261)은 착색층(259) 또는 차광층(257)에 포함되는 안료 등의 불순물이 발광 소자 등으로 화산되는 것을 방지할 수 있기 때문에, 제공되는 것이 바람직하다. 절연층(261)에, 투광성 재료가 사용되고 무기 절연 재료 또는 유기 절연 재료가 사용될 수 있다. 투수성이 낮은 절연막은 절연층(261)에 사용되어도 좋다. 또한, 절연층(261)은 반드시 제공될 필요는 없다.
- [0172] <제조 방법 예>
- [0173] 다음에 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 제조하기 위한 방법의 예를 도 7a~c 및 도 8a~c를 사용하여 설명한다. 여기서, 제조 방법을 구체적인 예 1(도 3b)의 발광 장치를 예로서 사용하여 설명한다.
- [0174] 먼저, 박리층(303)을 형성 기판(301) 위에 형성하고, 절연층(205)을 박리층(303) 위에 형성한다. 다음에 복수의 트랜지스터, 도전층(157), 절연층(207), 절연층(209), 복수의 발광 소자(230), 및 절연층(211)을 절연층(205) 위에 형성한다. 개구는 도전층(157)을 노출하도록 절연층(211), 절연층(209), 및 절연층(207)에 형성된다(도 7a).
- [0175] 또한, 박리층(307)을 형성 기판(305) 위에 형성하고, 절연층(255)을 박리층(307) 위에 형성한다. 다음에 차광층(257), 착색층(259), 및 절연층(261)을 절연층(255) 위에 형성한다(도 7b).
- [0176] 형성 기판(301) 및 형성 기판(305)은 각각 유리 기판, 석영 기판, 사파이어 기판, 세라믹 기판, 금속 기판 등일 수 있다.
- [0177] 유리 기판에, 예컨대 알루미노실리케이트 유리(aluminosilicate glass), 알루미노보로실리케이트 유리(aluminoborosilicate glass), 또는 바륨보로실리케이트 유리(barium borosilicate glass) 등의 유리 재료가 사용될 수 있다. 나중에 수행되는 가열 처리의 온도가 높을 때, 730°C 이상의 스트레인점을 갖는 기판이 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 많은 양의 산화 바륨(BaO)을 포함하면 유리 기판은 내열이고 더 실용적일 수 있다. 또는 결정화된 유리 등이 사용되어도 좋다.
- [0178] 형성 기판으로서 유리 기판이 사용되는 경우, 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화 실리콘막, 또는 질화산화 실리콘막 등의 절연막이 형성 기판과 박리층 사이에 형성되면 유리 기판으로부터의 오염을 방지할 수 있어 바람직하다.
- [0179] 박리층(303) 및 박리층(307)은 각각 텡스텐, 몰리브데늄, 타이타늄, 탄탈럼, 나이오븀, 니켈, 코발트, 지르코늄, 아연, 루테늄, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 및 실리콘으로부터 선택된 원소; 상기 원소 중 어느 것을 포함하는 합금 재료; 또는 상기 원소 중 어느 것을 포함하는 화합물 재료를 포함하는 단층 구조 또는 적층 구조를 갖는다. 실리콘을 포함하는 층의 결정 구조는 비정질, 미결정, 또는 다결정이라도 좋다.
- [0180] 박리층은, 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등에 의하여 형성될 수 있다. 또한, 도포법은 스피드 코팅법, 액적 토출법, 및 디스펜싱법을 포함한다.
- [0181] 박리층이 단층 구조를 갖는 경우, 텡스텐층, 몰리브데늄층, 또는 텡스텐 및 몰리브데늄의 혼합체를 포함하는 층이 형성되는 것이 바람직하다. 또는 텡스텐의 산화물 또는 산화 질화물을 포함하는 층, 몰리브데늄의 산화물 또는 산화 질화물을 포함하는 층, 또는 텡스텐 및 몰리브데늄의 혼합체의 산화물 또는 산화 질화물을 포함하는 층이 형성되어도 좋다. 또한, 텡스텐 및 몰리브데늄의 혼합체는 예컨대 텡스텐 및 몰리브데늄의 합금에 상당한다.
- [0182] 박리층이 텡스텐을 포함하는 층 및 텡스텐의 산화물을 포함하는 층을 포함하는 적층 구조를 갖도록 형성되는 경우, 텡스텐의 산화물을 포함하는 층은 이하와 같이 형성되어도 좋다: 먼저 텡스텐을 포함하는 층을 형성하고, 이 위에 산화물로 형성되는 절연막이 형성되어, 텡스텐의 산화물을 포함하는 층이 텡스텐층과 절연막 사이의 계면에 형성된다. 또는 열 산화 처리, 산소 플라즈마 처리, 아산화 질소( $N_2O$ ) 플라즈마 처리, 오존수 등 산화력이 높은 용액에 의한 처리 등을 텡스텐을 포함하는 층의 표면에 수행함으로써 텡스텐의 산화물을 포함하는 층이 형성되어도 좋다. 플라즈마 처리 또는 가열 처리가 산소, 질소, 또는 아산화 질소 단독, 또는 이들 가스 중 어느 것과 다른 가스의 혼합 가스의 분위기에서 수행되어도 좋다. 박리층의 표면 상태는 플라즈마 처리 또는 가열 처리에 의하여 변화되어, 박리층과 나중에 형성되는 절연층 사이의 접착이 제어될 수 있다.
- [0183] 절연층 각각은 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등에 의하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 절연층은 250°C 이상 400°C 이하의 온도로 플라즈마 CVD법에 의하여 형성되어, 절연층은 투수성이 매우 낮은 치밀한 막일 수 있다.

- [0184] 다음에, 밀봉층(213)을 위한 재료를, 위에 착색층(259) 등이 형성된 형성 기판(305)의 표면 또는 위에 발광 소자(230) 등이 형성된 형성 기판(301)의 표면에 첨가하고, 형성 기판(301) 및 형성 기판(305)을 밀봉층(213)을 개재(介在)하여 이를 2면이 서로 마주보도록 접착한다(도 7c).
- [0185] 다음에 형성 기판(301)을 박리하고, 노출된 절연층(205)과 기판(201)을 접착층(203)에 의하여 서로 접착한다. 또한, 형성 기판(305)을 박리하고, 노출된 절연층(255)과 기판(103)을 접착층(105)에 의하여 서로 접착한다. 도 8a에서 기판(103)은 도전층(157)과 중첩되지 않지만, 기판(103)은 도전층(157)과 중첩되어도 좋다.
- [0186] 다양한 방법 중 어느 것이 박리 공정에 적절히 사용될 수 있다. 예를 들어, 박리층으로서 박리되는 층과 접촉되는 층에 금속 산화막을 포함하는 층이 형성될 때, 상기 금속 산화막을 결정화에 의하여 취약화하여, 박리되는 층을 형성 기판으로부터 박리할 수 있다. 또는, 내열성이 높은 형성 기판과 박리되는 층 사이에 수소를 포함하는 비정질 실리콘막이 박리층으로서 형성될 때, 레이저 광 조사 또는 에칭에 의하여 상기 비정질 실리콘막이 제거되어, 박리되는 층을 형성 기판으로부터 박리할 수 있다. 또는 박리되는 층과 접촉되는 층에 박리층으로서 금속 산화막을 포함하는 층이 형성된 후, 상기 금속 산화막을 결정화에 의하여 취약화하고, 박리층의 일부를 용액 또는  $NF_3$ ,  $BrF_3$ , 또는  $ClF_3$  등의 불화 가스를 사용한 에칭에 의하여 제거함으로써 취약화된 금속 산화막에서 박리할 수 있다. 또한, 박리층으로서 질소, 산소, 수소 등을 포함하는 막(예컨대, 수소를 포함하는 비정질 실리콘막, 수소를 포함하는 합금막, 산소를 포함하는 합금막 등)을 사용하고, 박리층에 레이저 광을 조사하여 박리층 내에 포함된 질소, 산소, 또는 수소를 가스로서 방출하여, 박리되는 층과 형성 기판 사이의 박리를 촉진하는 방법이 사용되어도 좋다. 또는 박리되는 층이 제공된 형성 기판을 기계적으로 제거 또는 용액 또는  $NF_3$ ,  $BrF_3$ , 또는  $ClF_3$  등의 불화 가스를 사용한 에칭으로 제거하는 방법 등을 사용할 수 있다. 이 경우, 박리층이 반드시 제공될 필요는 없다.
- [0187] 또한, 박리 공정은 상술한 박리 방법을 조합함으로써 쉽게 수행될 수 있다. 바꿔 말하면 레이저 광 조사, 가스, 용액 등에 의한 박리층에 대한 에칭, 또는 예리한 나이프, 메스 등에 의한 기계적인 제거를 수행하여 박리층과 박리되는 층을 서로 쉽게 박리될 수 있게 한 후, (기계 등에 의한) 물리적인 힘에 의하여 박리가 수행될 수 있다.
- [0188] 형성 기판으로부터 박리되는 층의 박리는, 박리층과 박리되는 층 사이의 계면을 액체로 채움으로써 진행하여도 좋다. 또한, 박리는 물 등의 액체를 끼얹으면서 수행되어도 좋다.
- [0189] 또 다른 박리 방법으로서, 박리층이 텅스텐을 사용하여 형성되는 경우, 암모니아수와 과산화수소수의 혼합 용액을 사용하여 박리층을 에칭하면서 박리가 수행되는 것이 바람직하다.
- [0190] 또한, 형성 기판과 박리되는 층 사이의 계면에서 박리가 가능한 경우, 박리층이 반드시 필요한 것은 아니다. 예를 들어, 유리가 형성 기판으로서 사용되고, 폴리이미드, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 등의 유기 수지가 유리에 접촉하고 형성되고, 절연막, 트랜지스터 등이 유기 수지 위에 형성된다. 이 경우, 유기 수지를 가열함으로써 형성 기판과 유기 수지 사이의 계면에서 박리가 가능하다. 또는 이하의 방법으로 금속층과 유기 수지 사이의 계면에서의 박리를 수행하여도 좋다: 형성 기판과 유기 수지 사이에 금속층을 제공하고, 전류를 상기 금속층에 흘려 금속층을 가열한다.
- [0191] 마지막으로, 도전층(157)을 노출하도록 개구를 절연층(255)과 밀봉층(213)에 형성한다(도 8b). 도 13a는 이 단계의 평면도다. 기판(103)이 도전층(157)과 중첩되는 경우, 개구는 기판(103) 및 접착층(105)에도 형성되어, 도전층(157)이 노출된다(도 8c). 개구를 형성하기 위한 방법은 특별히 한정되지 않고, 예컨대 레이저 어블레이션법, 에칭법, 이온빔 스퍼터링법 등이어도 좋다. 또 다른 방법으로서 예리한 나이프 등에 의하여 도전층(157) 위의 막에 칼집을 내어 막의 일부가 물리적인 힘으로 박리되어도 좋다.
- [0192] 상술한 방법에서, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 제조할 수 있다.
- [0193] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태의 발광 장치는 2개의 기판을 포함한다: 한쪽은 기판(103)이고, 다른 쪽은 기판(201) 또는 기판(202)이다. 발광 장치는, 터치 센서를 포함하더라도 2개의 기판이 형성될 수 있다. 최소한의 기판을 사용함으로써 광 추출 효율의 향상 및 표시의 선명도의 향상을 쉽게 달성할 수 있다.
- [0194] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합할 수 있다.
- [0195] (실시형태 3)
- [0196] 본 실시형태에서, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 도 9를 참조하여 설명한다.

- [0197] 도 9에 나타낸 발광 장치는 기판(401), 트랜지스터(240), 발광 소자(230), 절연층(207), 절연층(209), 절연층(211), 절연층(217), 공간(405), 절연층(261), 차광층(257), 착색층(259), 수광 소자(p형 반도체층(271), i형 반도체층(273), 및 n형 반도체층(275)을 포함함), 도전층(281), 도전층(283), 절연층(291), 절연층(293), 절연층(295), 및 기판(403)을 포함한다.
- [0198] 상기 발광 장치는, 발광 소자(230) 및 수광 소자를 둘러싸도록 기판(401)과 기판(403) 사이에 프레임 형상으로 형성된 접착층(미도시)을 포함한다. 발광 소자(230)는 상기 접착층, 기판(401), 및 기판(403)에 의하여 밀봉된다.
- [0199] 본 실시형태의 발광 장치에서, 기판(403)은 투광성을 갖는다. 발광 소자(230)로부터 방출되는 광은 착색층(259), 기판(403) 등을 통하여 대기에 추출된다.
- [0200] 본 실시형태의 발광 장치는 터치 조작이 가능하다. 구체적으로는, 기판(403) 표면상에서의 물체의 근접 또는 접촉을 수광 소자에 의하여 감지할 수 있다.
- [0201] 광학 터치 센서는, 표면에 물체가 터치됨으로 인한 손상에 의해 이 센서 정확도가 영향을 받지 않기 때문에 내구성이 높아서 바람직하다. 광학 터치 센서는, 비접촉 센싱이 가능하고, 표시 장치에 사용되어도 화상의 선명도가 열화되지 않고, 큰 사이즈의 발광 장치 및 표시 장치에 적용 가능하다는 점도 유리하다.
- [0202] 기판(403)과 공간(405) 사이에 광학 터치 센서를 제공하면, 광학 터치 센서가 발광 소자(230)로부터 방출된 광에 의하여 영향을 받기 어렵고 S/N비를 향상시킬 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0203] 차광층(257)은 수광 소자보다 기판(401)에 가깝고, 수광 소자와 중첩된다. 차광층(257)은, 수광 소자에 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 조사되는 것을 방지할 수 있다.
- [0204] 기판(401) 및 기판(403)에 사용되는 재료에 특별한 한정은 없다. 발광 소자로부터 방출되는 광이 추출되는 기판은 상기 광을 투과하는 재료를 사용하여 형성된다. 예를 들어, 유리, 석영, 세라믹, 사파이어, 또는 유기 수지 등의 재료가 사용될 수 있다. 광이 추출되지 않는 기판은 투광성이 필요 없기 때문에 상술한 기판에 더하여 금속 재료 또는 합금 재료를 사용한 금속 기판 등이 사용될 수 있다. 또한, 상술한 실시형태에서 든 기판을 위한 재료 중 어느 것이 기판(401) 및 기판(403)에 사용될 수도 있다.
- [0205] 발광 장치를 밀봉하기 위한 방법은 한정되지 않고, 고체 밀봉 또는 중공 밀봉이 채용될 수 있다. 예를 들어, 밀봉 재료로서 글라스 프릿 등의 유리 재료, 실온에서 경화될 수 있는 수지(예컨대 2성분 혼합형 수지), 광경화성 수지, 또는 열경화성 수지 등의 수지 재료가 사용될 수 있다. 공간(405)은 질소 또는 아르곤 등의 불활성 가스, 또는 밀봉층(213)에 사용되는 바와 같은 수지 등으로 충전되어도 좋다. 또한, 수지는 전조제, 굴절률이 높은 필터, 또는 산란 부재를 포함하여도 좋다.
- [0206] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합할 수 있다.
- [0207] (실시예)
- [0208] 본 실시예에서, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 설명한다.
- [0209] 본 실시예에서, 먼저, 소자층(101), 접착층(105), 및 기판(103)이 적층되었다. 이 적층 구조의 두께는  $140\ \mu\text{m}$  이었다. 다음에 기판(103)의 단부 및 소자층(101)의 단부를 발광 장치의 광 추출 측의 반대편 쪽으로 구부렸다. 이 후, 절연체(107)가 제공되었다. 절연체(107)는 소자층(101), 기판(103), 및 접착층(105)의 측면을 덮어, 소자층(101)에 수분 등의 불순물이 들어가는 것을 방지한다. 또한, 절연체(107)가 소자층(101)과 FPC(108) 사이에 있는 접속부(119)의 강도를 높이므로 발광 장치의 신뢰성이 향상된다.
- [0210] 도 10a는 본 실시예에서 제작되는 발광 장치의 평면도다. 도 10b는 도 10a에서의 일점쇄선 A3-A4 및 A5-A6을 따른 단면도다.
- [0211] 또한, 실시형태 2에서 설명한 구체적인 예 2(도 4a)와 비슷한 본 실시예에서의 발광 장치의 구성 요소에 대한 기재는 생략되는 경우가 있다.
- [0212] 도 10a에 나타낸 바와 같이, 본 실시예에서의 발광 장치는 광 추출부(104), 접속부(112), 게이트 라인 구동 회로(113), 게이트 패드부(114), 소스 패드부(116), 접속부(119), 소스 라인 구동 회로를 위한 IC(118), 및 FPC(108)를 포함한다.
- [0213] 도 10b에서의 광 추출부(104)의 구조에 대한 기재는 도 4a의 구조와 비슷하기 때문에 생략된다.

- [0214] 도 10b에서의 접속부(112)에서, 도전층(234)과 상부 전극(235)은 적층되며 서로 전기적으로 접속된다. 도전층(234)은 발광 소자(230)의 하부 전극(231)과 같은 절차에서 같은 재료를 사용하여 형성된다. 상부 전극(235)은 절연층(211)에서의 개구에서 도전층(234)에 접속된다.
- [0215] 도 10b에서의 게이트 패드부(114)에서, 트랜지스터(240)의 게이트 전극과 같은 절차에서 같은 재료를 사용하여 형성되는 게이트 라인(241), 트랜지스터(240)의 소스 전극 및 드레인 전극과 같은 절차에서 같은 재료를 사용하여 형성되는 도전층(244), 및 발광 소자(230)의 하부 전극(231)과 같은 절차에서 같은 재료를 사용하여 형성되는 도전층(232)이 적층되며 서로 전기적으로 접속된다. 도전층(244)은 게이트 절연막(242)에서의 개구에서 게이트 라인(241)에 접속된다. 도전층(232)은 절연층(207) 및 절연층(209)에서의 개구에서 도전층(244)에 접속된다.
- [0216] 게이트 라인의 단부에서의 게이트 패드부(114) 및 소스 라인 단부에서의 소스 패드부(116)는 트랜지스터의 검사 또는 발광 장치의 불량 분석에 사용될 수 있다. 예를 들어, 게이트 패드부(114)를 사용하여 게이트 라인 구동 회로(113)로부터 게이트 라인으로 신호가 정확히 입력되는지 확인할 수 있다.
- [0217] 발광 소자(230)의 상부 전극(235)은 절연층(211) 및 절연층(217)을 개재하여 도전층(232) 위에 제공된다. 여기서 절연층(211) 및 절연층(217)이 핵을 때, 도전층(232) 및 상부 전극(235)은 단락될 수 있다. 따라서, 도전층(232) 및 상부 전극(235)을 전기적으로 절연하는 절연층은 충분히 두꺼운 것이 바람직하다.
- [0218] 도 11은 STEM(Scanning Transmission Electron Microscopy)에 의하여 관찰되는 게이트 패드부(114)의 단면을 나타낸 것이다.
- [0219] 접선으로 둘러싸인 영역에 의하여 가리켜진 바와 같이, 도전층(232) 및 상부 전극(235)은 절연층(211) 및 절연층(217)의 적층 구조에 의하여 전기적으로 절연된다. 따라서, 도전층(232)과 상부 전극(235) 사이의 단락을 방지하고 발광 장치에서의 선결함을 저감할 수 있다. 또한, 절연층(211) 및 절연층(217)은 같은 재료를 사용하여 형성되어, 도 11에서 절연층들 사이의 경계는 명확하지 않다. 절연층(211) 및 절연층(217)은 상이한 재료를 사용하여 형성되어도 좋다.
- [0220] 도 12a에 나타낸 바와 같이, 상기 발광 장치(도 10a 및 b 참조)의 단부를 소자층(101) 측으로 구부렸다. 도 13b에서의 일점 쇄선에 의하여 가리켜진 바와 같이, 굽힘선은 기판의 변에 평행하다. 여기서, 기판(103), 접착층(105), 및 소자층(101)의 단부를 소자층(101) 측으로 구부렸다. 발광 장치의 측면의 곡률 반경은 4mm이었다. 도 13b에 나타낸 바와 같이, 발광부(광 추출부(104))의 일부를 구부려서, 발광 장치를 상면에 더하여 측면으로 부터도 광이 방출되도록 한다.
- [0221] 도 13c에 나타낸 바와 같이, 기판(103)과 중첩되지 않는 소자층(101)의 영역의 폭은 기판(103)보다 작아도 좋고, 소자층(101)의 단부를 기판(103)과 중첩되는 영역에서만 구부려도 좋다. 소자층(101) 전체의 폭이 기판(103)보다 작고 소자층(101)이 구부러지지 않는 구조를 채용할 수도 있다.
- [0222] 도 13d는 도 12a에서의 발광 장치의 뒤쪽(즉, 광 추출 측)의 평면도다.
- [0223] 다음에 도 12a에 나타낸 형상으로 구부린 발광 장치를 도 12b에 나타낸 형틀(299)에 넣고 고정하였다. 상기 형틀은 반드시 하나의 부재로 구성될 필요는 없고, 예컨대 도 12c에 나타낸 바와 같이 복수의 부재로 구성되어도 좋다.
- [0224] 형틀(299)에 발광 장치가 유지된 상태로(도 12d) 형틀(299) 내에 수지를 부었고 수지가 경화되어 절연체(107)가 형성되었다. 본 실시예에서, 가시광을 투과시키는 에폭시 수지가 수지로서 사용되었다.
- [0225] 도 2a에 나타낸 바와 같이, 절연체(107)는 소자층(101)의 저면 측(발광 장치의 광 추출 측의 반대편 쪽)에만 형성되어도 좋고, 또는 도 2c에 나타낸 바와 같이, 발광 장치의 광 추출면을 덮어도 좋다. 예를 들어, 발광 장치의 광 추출 측에서, 발광 장치의 광 추출 효율 저하를 방지하기 위하여 광 추출부(104)와 중첩되는 영역에 절연체(107)가 형성되지 않는 것이 바람직하다.
- [0226] 예를 들어, 이하의 방법으로, 절연체(107)가 발광 장치의 광 추출 측의 광 추출부(104)와 중첩되는 영역에 형성되는 것을 방지할 수 있다: 기판(103)에 제공되는 표면을 보호하기 위한 박리막을 절연체(107)에 형성하고 나서, 박리막을 벗긴다.
- [0227] 또한, 발광 장치의 광 추출 측에 있는, FPC(108)의 크립트부의 강도를 증가하기 위하여, 접속부(119)와 중첩되는 영역에 절연체(107)를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 크립트부의 강도는 절연체(107) 외의 수지, 테이프

등으로 증가할 수 있다.

- [0228] 상술한 바와 같이, 발광 장치의 광 추출 측에 있는 기판의 적어도 일부가 소자층 측으로 구부러진, 본 발명의 일 형태의 발광 장치가 제작되었다(도 12e).
- [0229] 도 13e는 도 12e에서의 발광 장치의 광 추출 측의 평면도다. 도 13f는 절연체(107)가 발광 장치의 광 추출면을 덮는 경우를 나타내는 발광 장치의 광 추출 측의 평면도다.
- [0230] 도 14a 및 b는 제작된, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 나타낸 것이다. 상기 발광 장치의 두께는 8000  $\mu\text{m}$ 이었다.
- [0231] 측면을 사용하는 표시와 측면을 사용하지 않는 표시(앞면만 사용함) 사이에서 전환될 수 있는, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 만들 수도 있다. 측면 및 앞면은 독립적으로 화상을 표시하여도 좋고, 또는 한 화상을 표시하여도 좋고, 또한, 이들 2개의 모드 사이에서의 전환이 가능하다.
- [0232] 도 15a~d는, 기판(103)의 하나의 측면을 포함하는 단부가 소자층(101) 측으로 구부러진 예를 도시한 것이다. 도 15a는 3개의 방향으로부터 본 본 발명의 일 형태의 발광 장치(160)의 투시도를 도시한 것이다.
- [0233] 도 15b~d는 이런 발광 장치를 사용하는 휴대 정보 단말(300)을 도시한 것이다. 도 15b는 휴대 정보 단말(300)의 외부 형상을 도시한 투시도다. 도 15c는 휴대 정보 단말(300)의 상면도다. 도 15d는 휴대 정보 단말(300)의 사용 상황을 도시한 것이다.
- [0234] 휴대 정보 단말(300)은 예컨대 전화기, 전자 공책, 정보 브라우징 시스템 등 중 하나 이상으로서 기능한다. 구체적으로는 휴대 정보 단말(300)은 스마트폰으로서 사용될 수 있다.
- [0235] 휴대 정보 단말(300)은 복수의 면에 문자 및 화상 정보를 표시할 수 있다. 예를 들어, 3개의 조작 버튼(109)이 하나의 면에 표시될 수 있다(도 15b). 또한, 패션 직사각형으로 가리켜진 정보(117)가 또 다른 면에 표시될 수도 있다(도 15c). 정보(117)의 예에는 SNS(Social Networking Service)로부터의 통지 내용, e메일의 수신 또는 전화의 착신을 가리키는 표시, e메일 등의 제목, e메일 등의 송신자, 날짜, 시간, 배터리 잔량, 및 안테나의 수신 강도가 포함된다. 또는 조작 버튼(109), 아이콘 등이 정보(117) 대신에 표시되어도 좋다. 도 15b 및 c는 정보(117)가 위쪽에 표시되는 예를 나타냈지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 17a 및 b에 나타낸 바와 같이, 정보는 측면에 표시되어도 좋다.
- [0236] 휴대 정보 단말(300)은 도 15c에 나타낸 바와 같이, 측면에 표시를 수행할 수 있기 때문에, 사용자는 예컨대 사용자 옷의 가슴 주머니에 넣어진 휴대 정보 단말(300)의 표시를 볼 수 있다(도 15d).
- [0237] 구체적으로는 착신한 전화의 발신자 전화번호, 이름 등이 휴대 정보 단말(300) 위쪽으로부터 관찰될 수 있는 위치에 표시된다. 따라서 사용자는 휴대 정보 단말(300)을 주머니에서 꺼내지 않고 표시를 볼 수 있다. 따라서, 사용자는 긴급한 전화일 때에는 착신을 받을 수 있고, 또는 불필요한 전화일 때에는 착신을 거절할 수 있다.
- [0238] 또한, 휴대 정보 단말(300)은, 진동 센서 등과, 상기 진동 센서 등에 의하여 검지된 진동에 따라 모드를 착신거절 모드로 전환하기 위한 프로그램을 갖는 기억 장치가 제공될 수 있다. 따라서, 사용자는 진동을 가하기 위하여 사용자 옷 위의 휴대 정보 단말(300)을 가볍게 두드림으로써 모드를 착신거절 모드로 전환할 수 있다.
- [0239] 도 16a 및 b는 제작된, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 나타낸 것이다. 또한, 소자층(101), 접착층(105), 및 기판(103)의 구조는 도 10a 및 b와 비슷하다.

### 부호의 설명

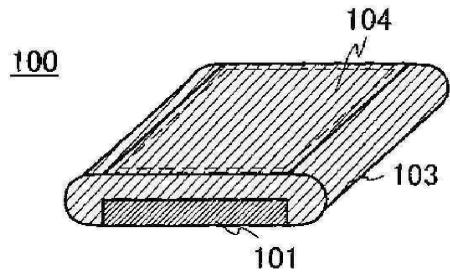
- [0240] 100: 발광 장치, 101: 소자층, 103: 기판, 104: 광 추출부, 105: 접착층, 106: 구동 회로부, 107: 절연체, 108: FPC, 108a: FPC, 108b: FPC, 109: 조작 버튼, 110: 발광 장치, 111: 축전 장치, 112: 접속부, 113: 게이트 라인 구동 회로, 114: 게이트 패드부, 115: 보호층, 116: 소스 패드부, 117: 정보, 118: IC, 119: 접속부, 120: 발광 장치, 130: 발광 장치, 140: 발광 장치, 150: 발광 장치, 156: 도전층, 157: 도전층, 160: 발광 장치, 201: 기판, 202: 기판, 203: 접착층, 205: 절연층, 207: 절연층, 208: 도전층, 209: 절연층, 209a: 절연층, 209b: 절연층, 211: 절연층, 212: 도전층, 213: 밀봉층, 215: 커넥터, 215a: 커넥터, 215b: 커넥터, 217: 절연층, 230: 발광 소자, 231: 하부 전극, 232: 도전층, 233: EL층, 234: 도전층, 235: 상부 전극, 240: 트랜ジ스터, 241: 게이트 라인, 242: 게이트 절연막, 244: 도전층, 255: 절연층, 257: 차광층, 259: 착색층, 261: 절연층, 270: 도전층, 271: p형 반도체층, 272: 도전층, 273: i형 반도체층, 274: 도전층, 275: n형 반도체층, 276: 절연층, 278: 절연층, 280: 도전층, 281: 도전층, 283: 도전층, 291: 절연층, 292: 도전성 입자,

293: 절연층, 294: 도전층, 295: 절연층, 296: 도전층, 301: 형성 기판, 303: 박리층, 305: 형성 기판, 307: 박리층, 310a: 도전층, 310b: 도전층, 401: 기판, 403: 기판, 405: 공간.

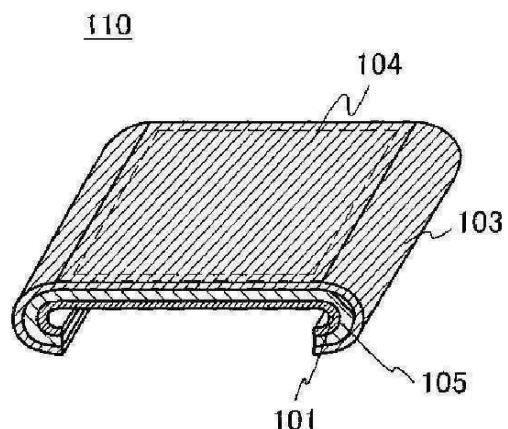
본 출원은 2013년 4월 15일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2013-084528의 일본 특허 출원 및 2013년 10월 21일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2013-218603의 일본 특허 출원에 기초하고, 본 명세서에 그 전문이 참조로 통합된다.

## 도면

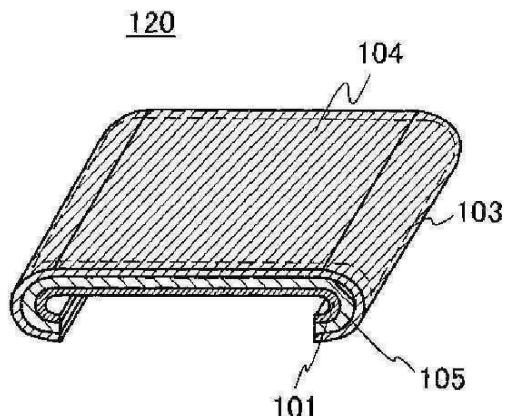
### 도면1a



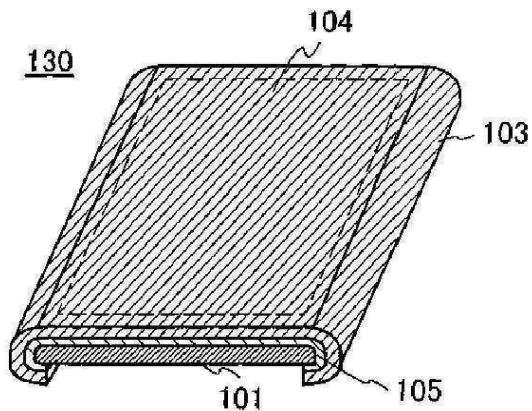
### 도면1b



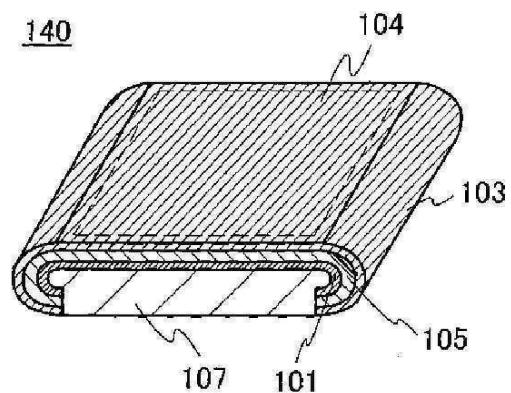
### 도면1c



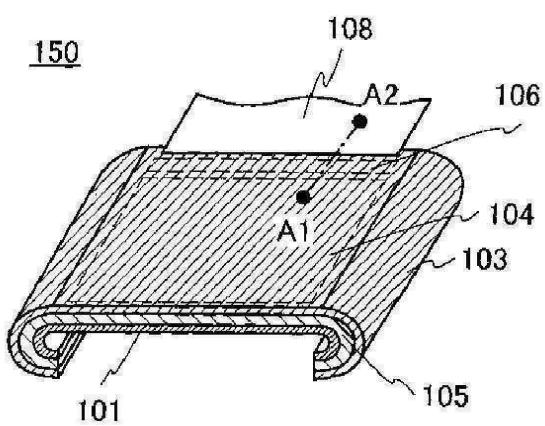
도면1d



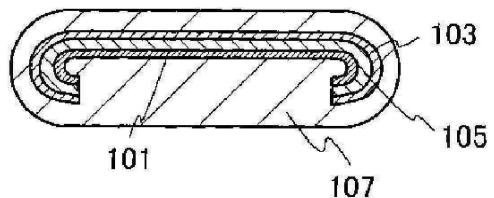
도면2a



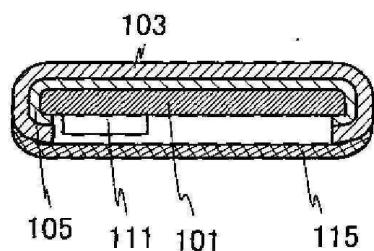
도면2b



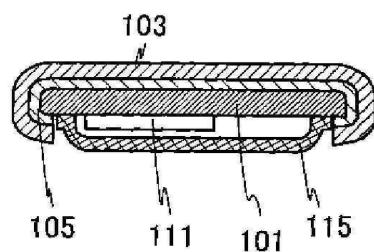
도면2c



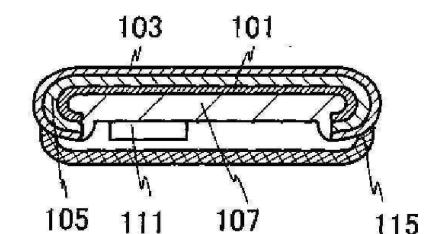
도면2d



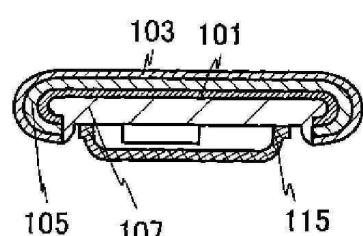
도면2e



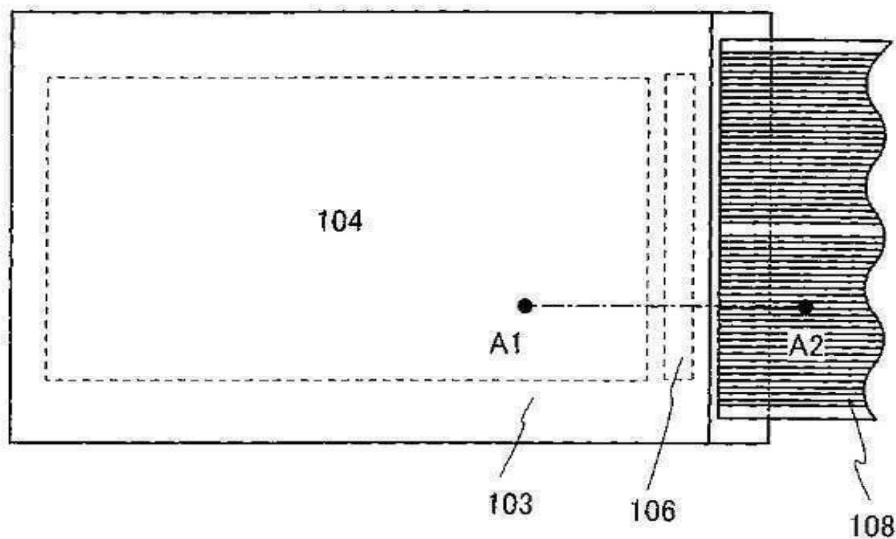
도면2f



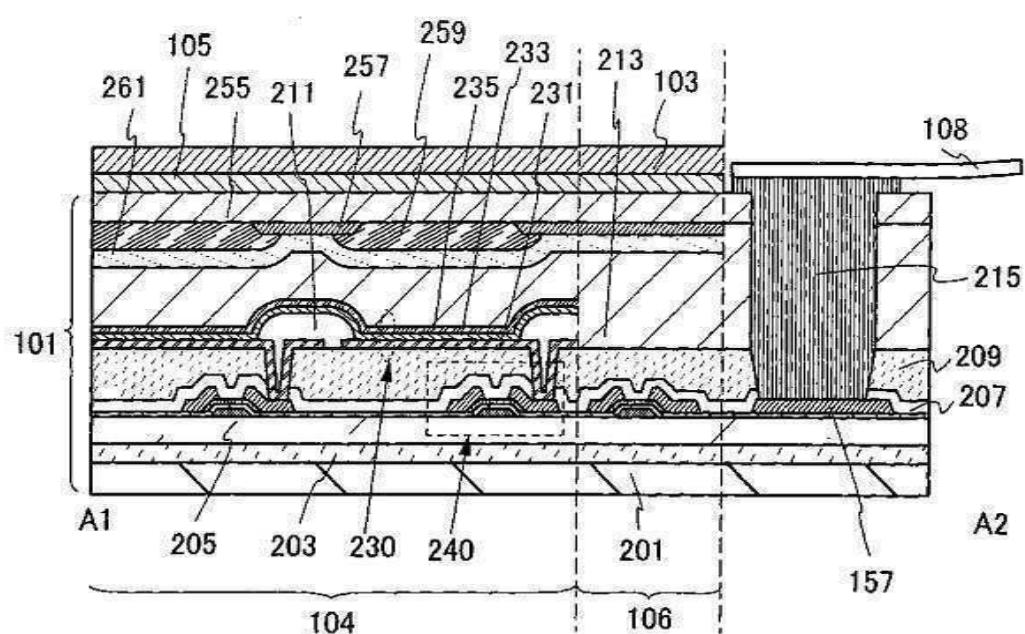
도면2g



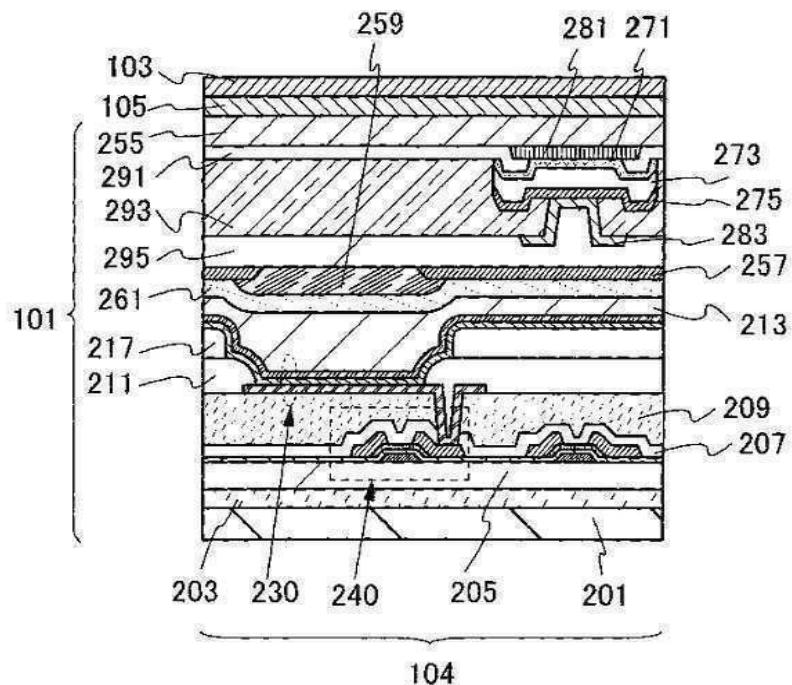
도면3a



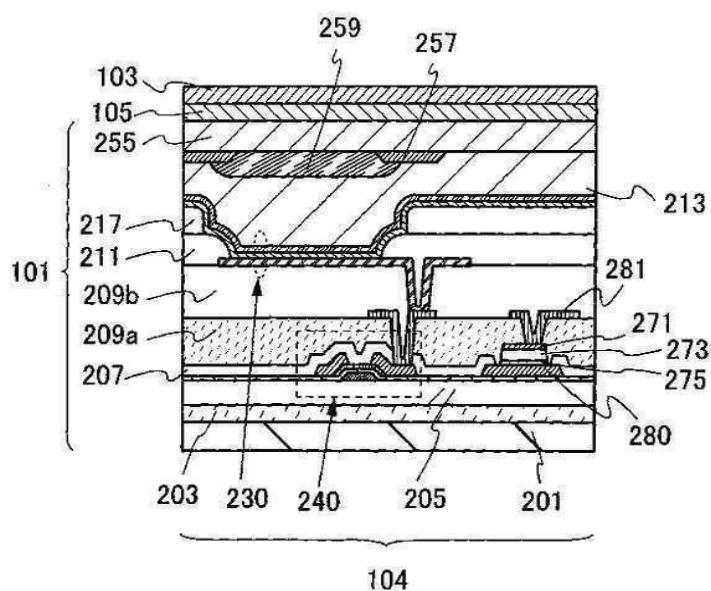
도면3b



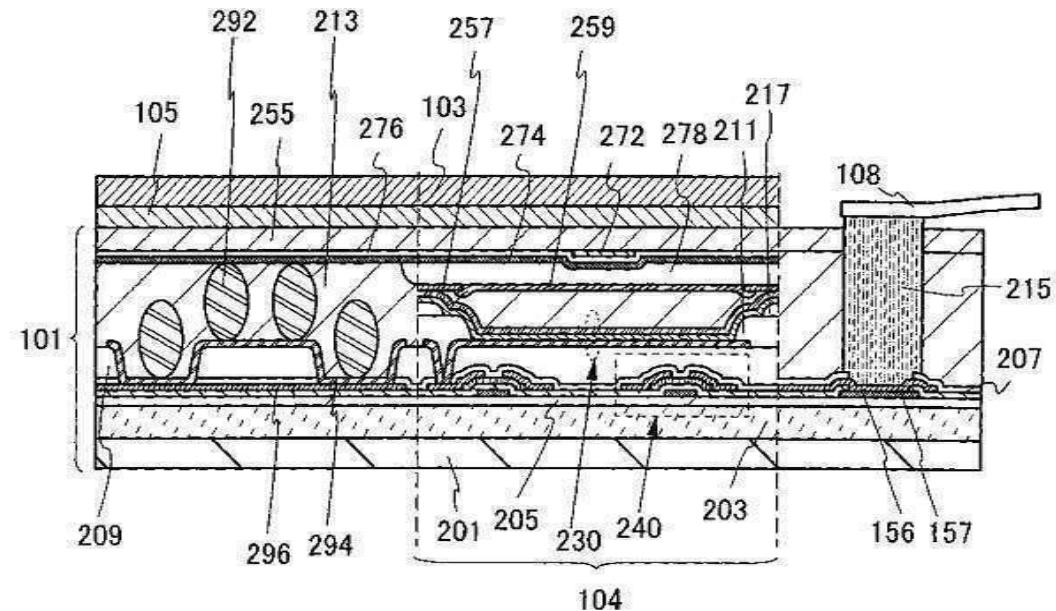
도면4a



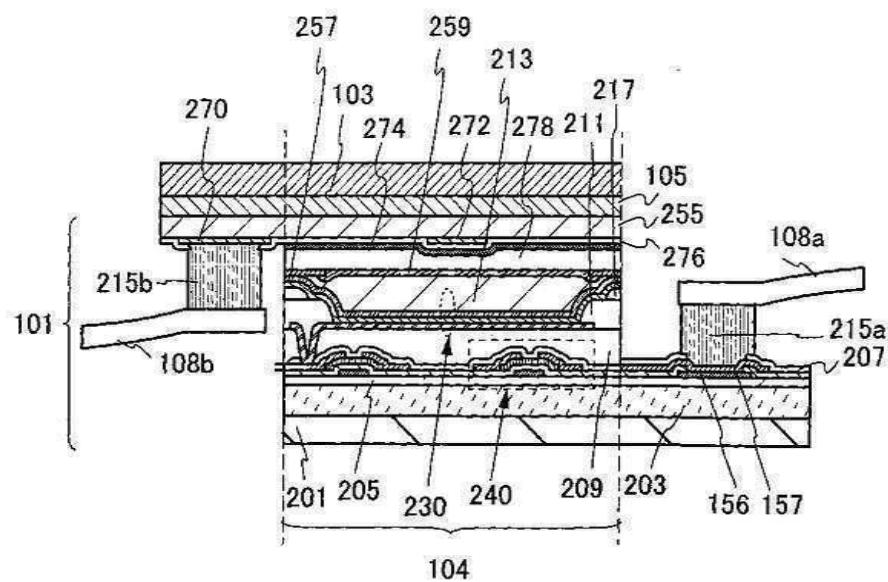
도면4b



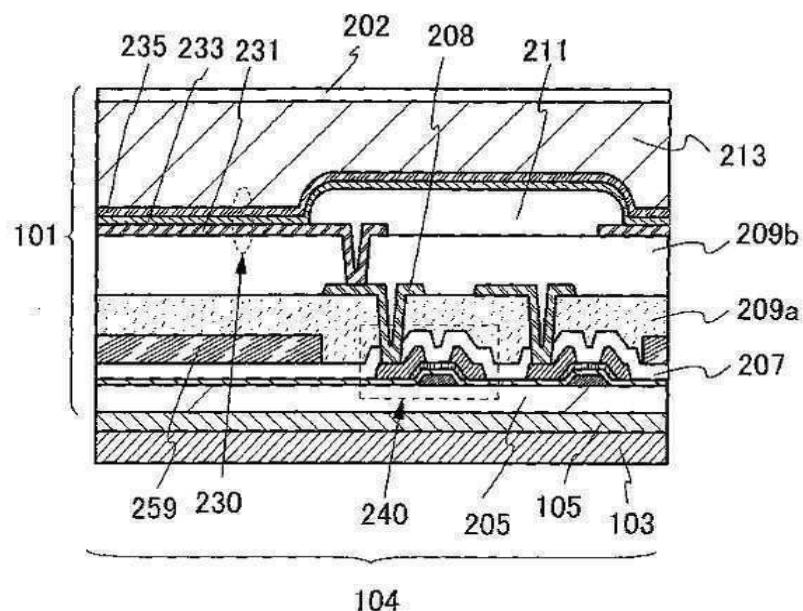
도면5a



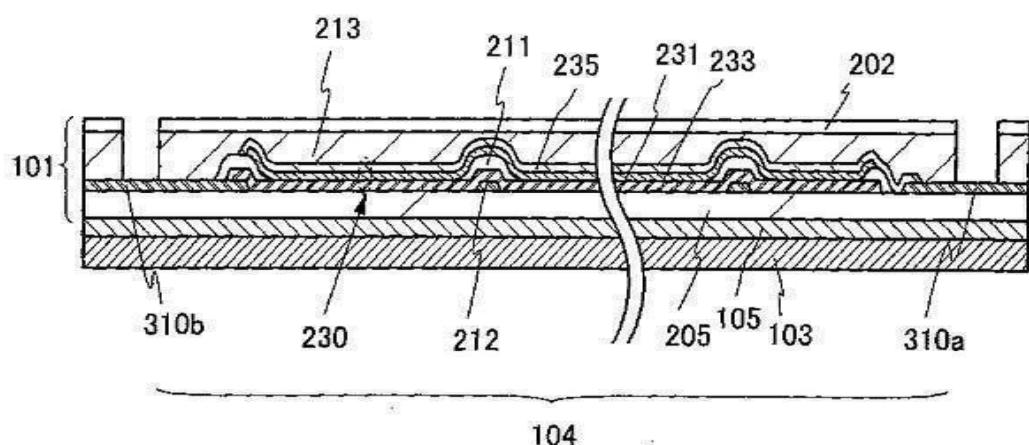
도면5b



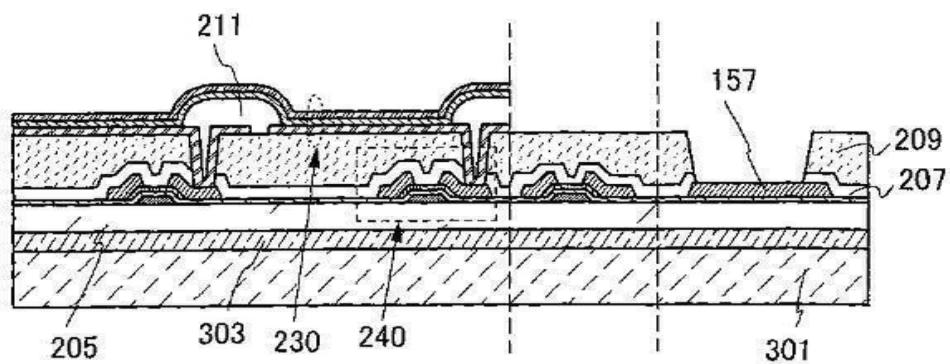
도면6a



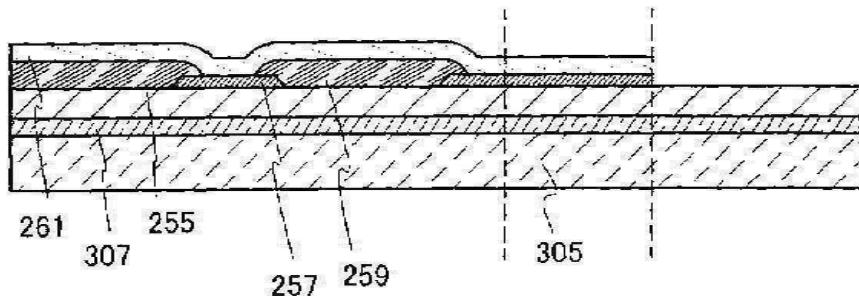
도면6b



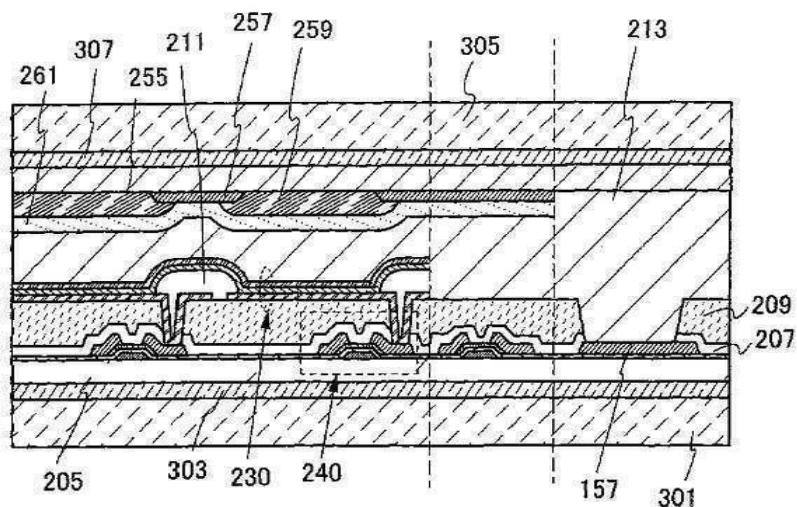
도면7a



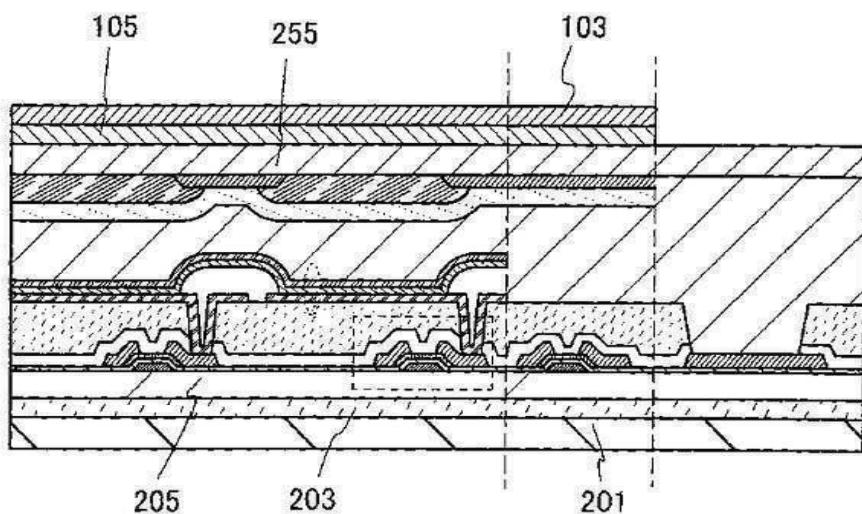
도면7b



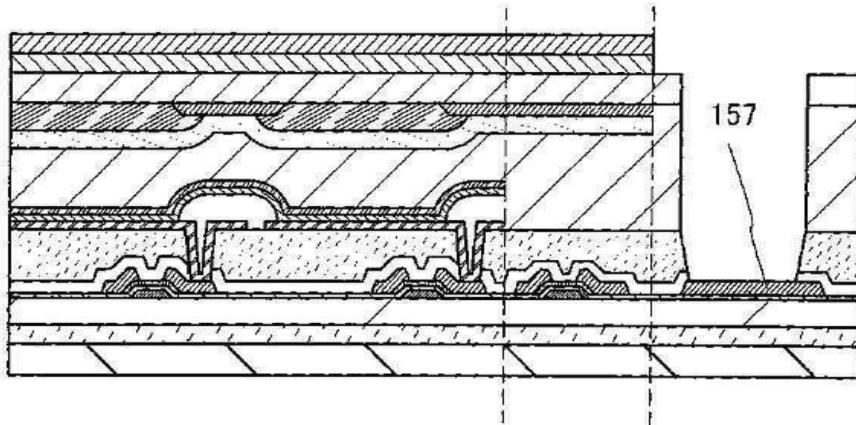
도면7c



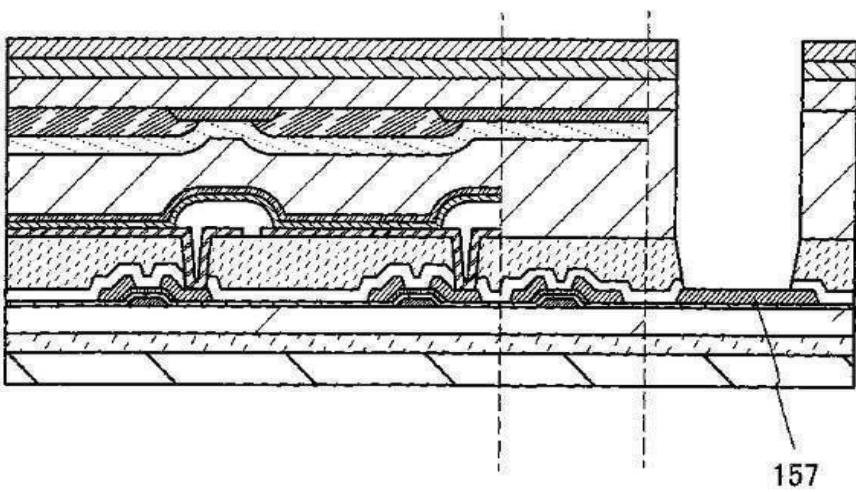
도면8a



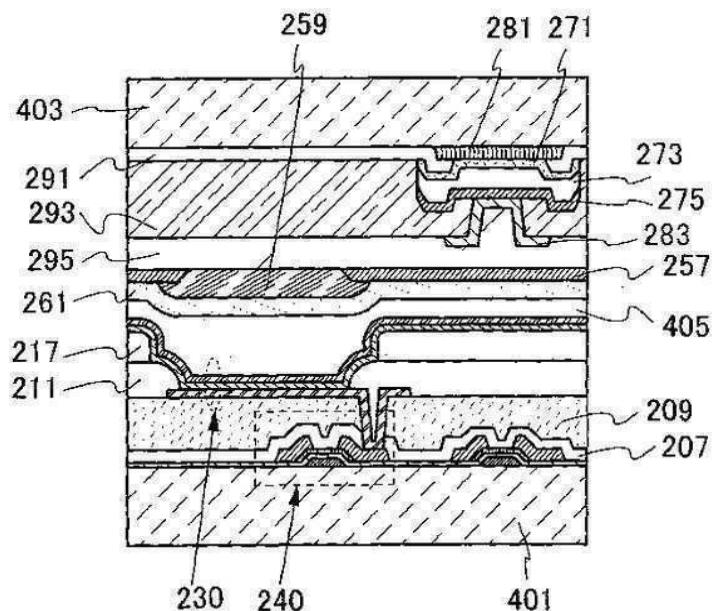
도면8b



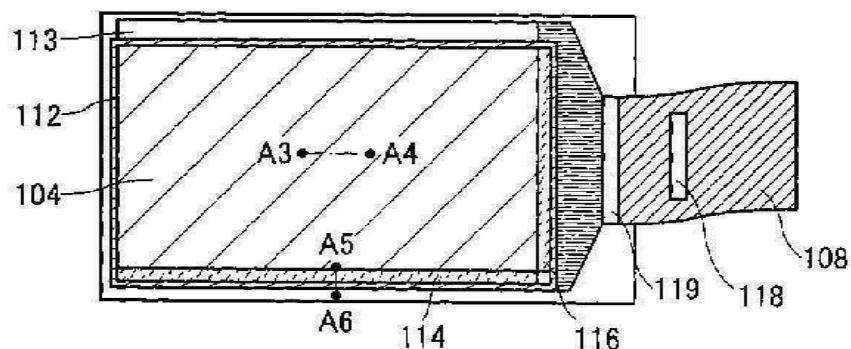
도면8c



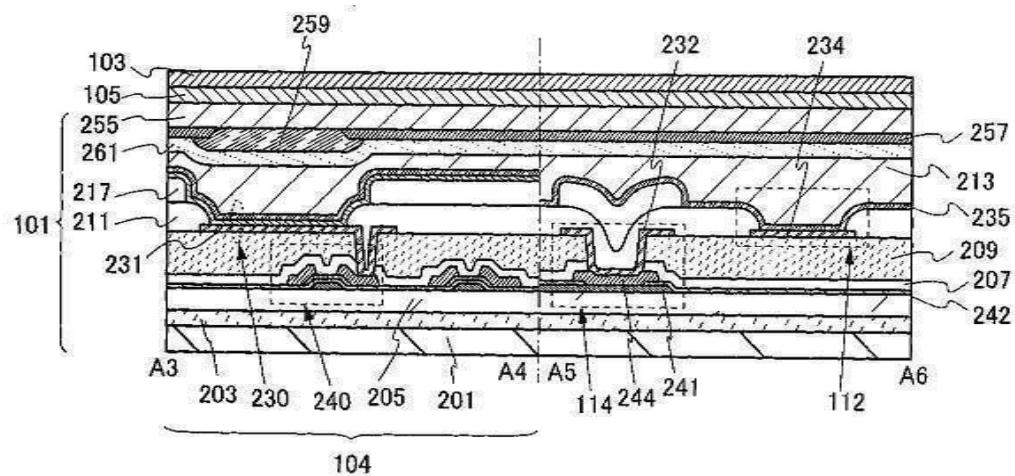
도면9



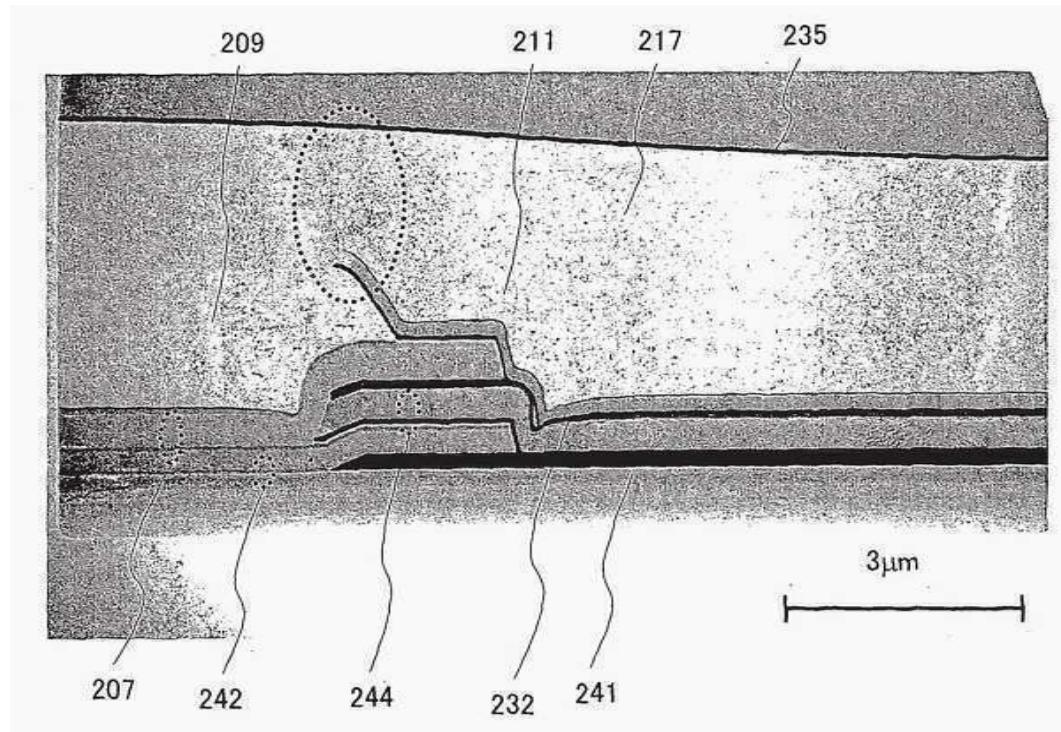
도면10a



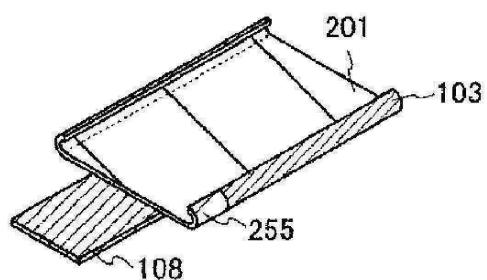
도면10b



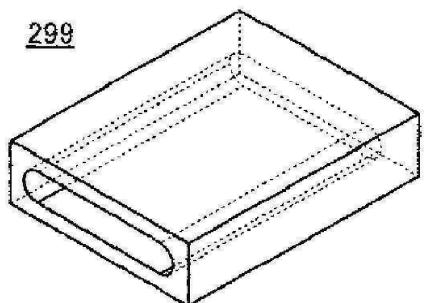
도면11



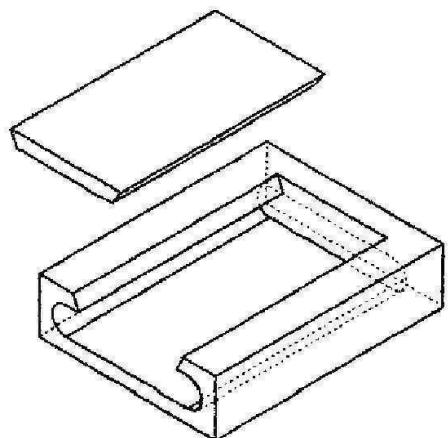
도면12a



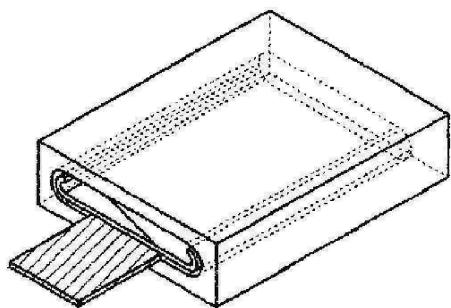
도면12b



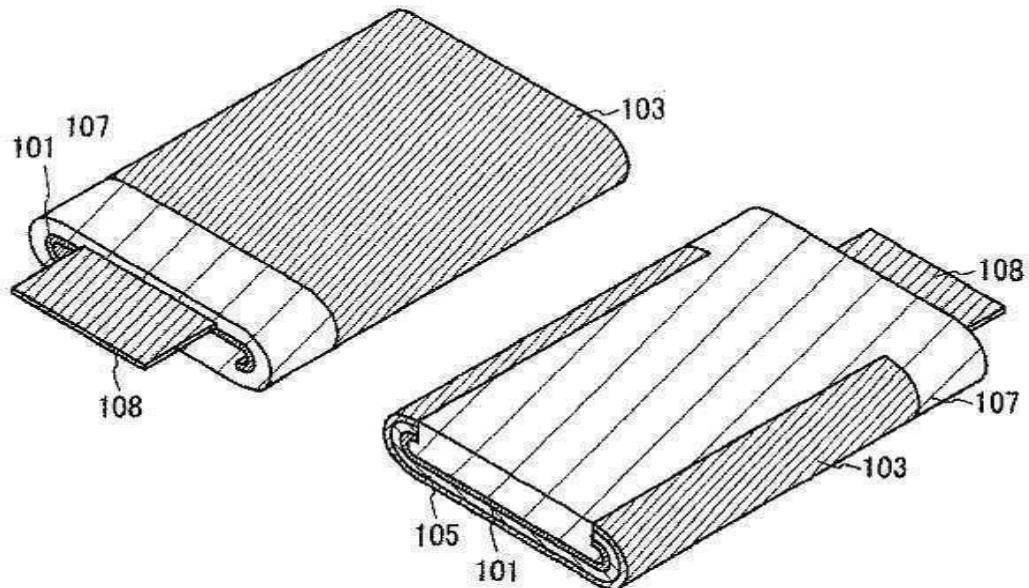
도면 12c



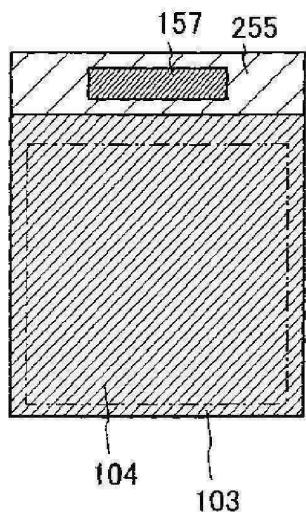
도면 12d



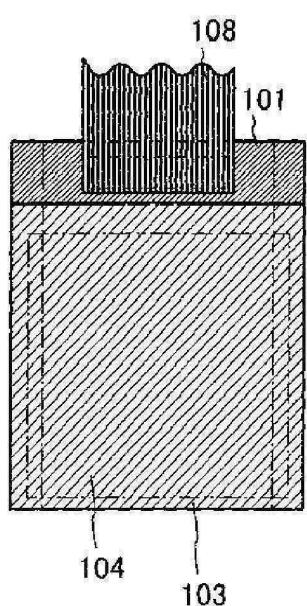
도면 12e



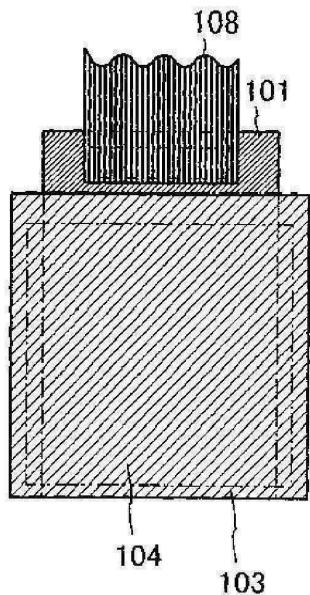
도면 13a



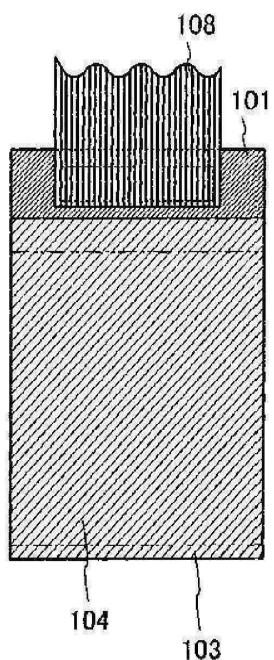
도면 13b



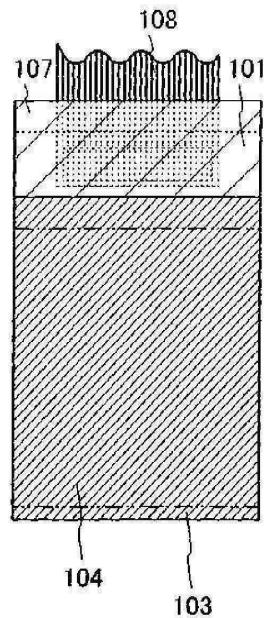
도면 13c



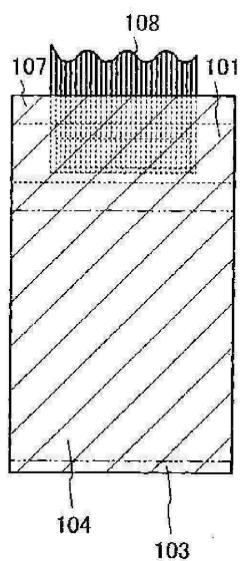
도면 13d



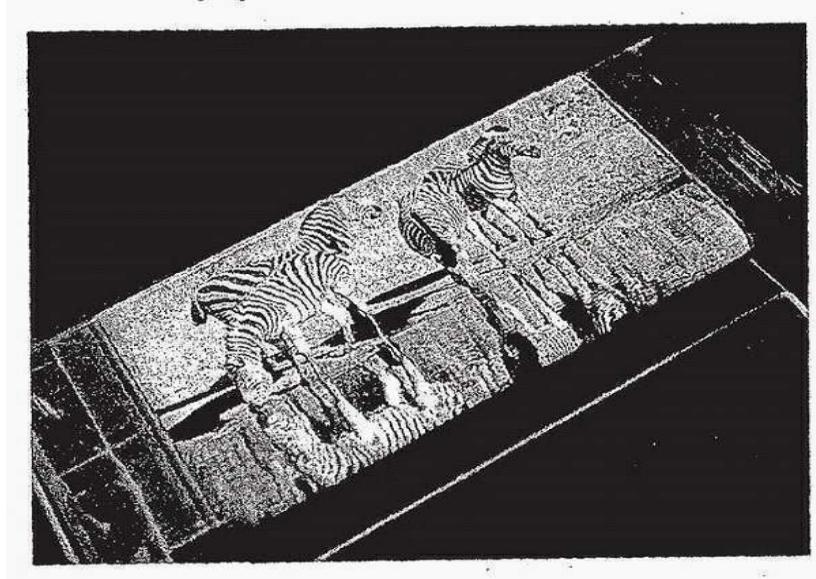
도면 13e



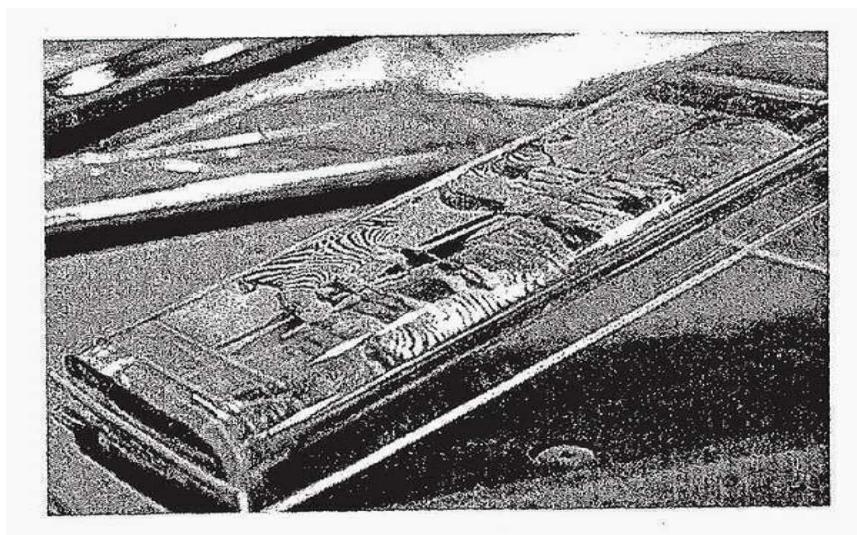
도면 13f



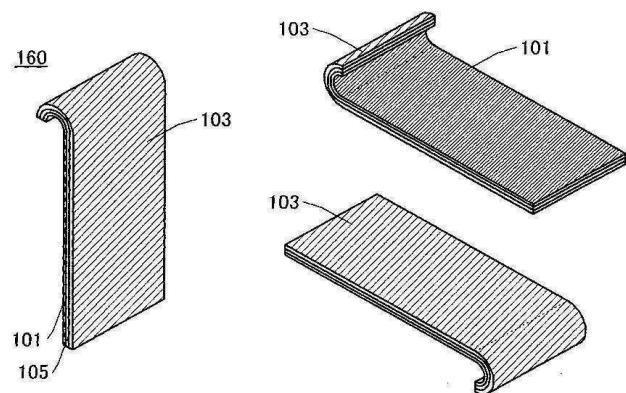
도면14a



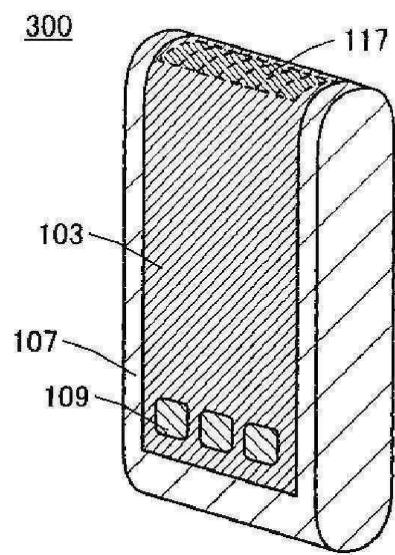
도면14b



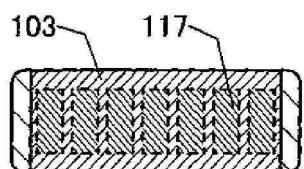
도면15a



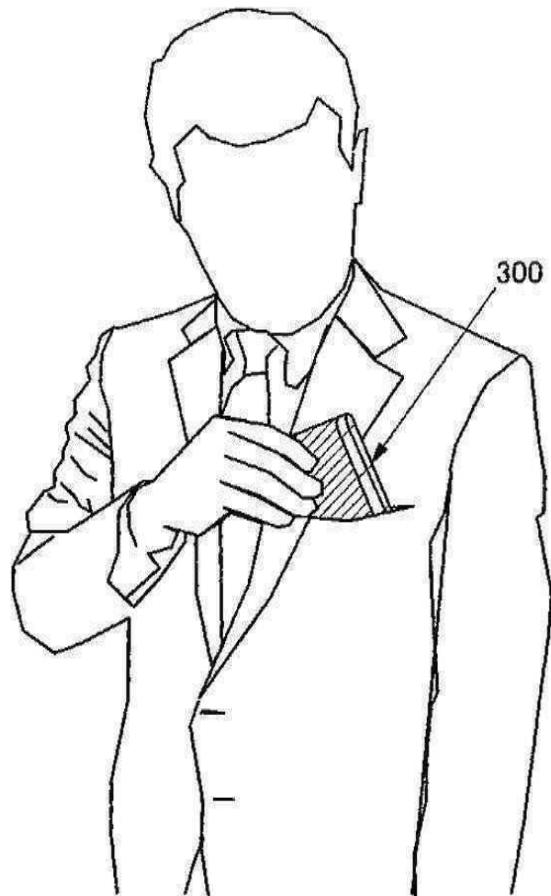
도면 15b



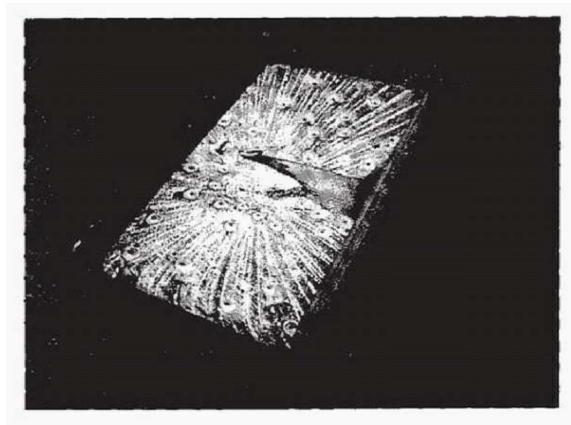
도면 15c



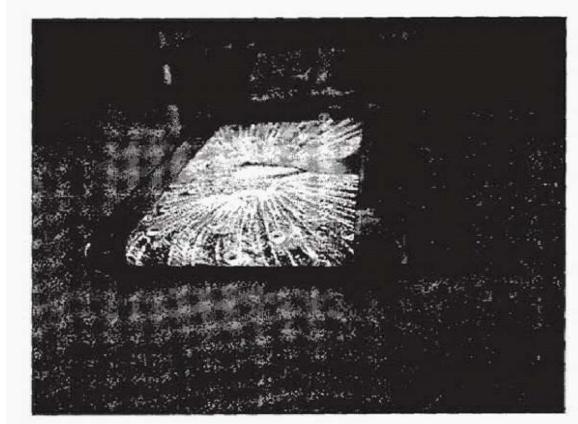
도면 15d



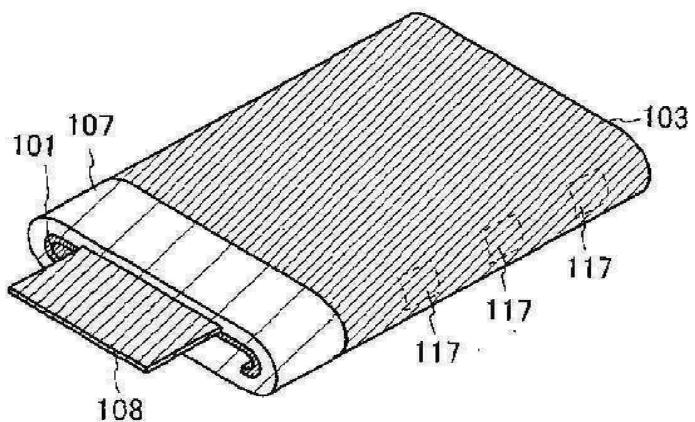
도면 16a



도면16b



도면17a



도면17b

