(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월03일
(11) 등록번호 10-2790055
(24) 등록일자 2025년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/02 (2006.01) *F21V 15/01* (2006.01)
F21Y 115/20 (2016.01) *H05B 33/12* (2006.01)
F21Y 105/00 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H05B 33/02 (2013.01)
F21V 15/012 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7017133(분할)
(22) 출원일자(국제) 2014년06월27일
심사청구일자 2021년06월04일
(85) 번역문제출일자 2021년06월04일
(65) 공개번호 10-2021-0070393
(43) 공개일자 2021년06월14일
(62) 원출원 특허 10-2019-7037569
원출원일자(국제) 2014년06월27일
심사청구일자 2019년12월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/067853
(87) 국제공개번호 WO 2015/005230
국제공개일자 2015년01월15일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-146291 2013년07월12일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130076402 A*
US20130010405 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
(72) 발명자
히라카타 요시하루
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
엔도 아키오
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 16 항 심사관 : 이석형

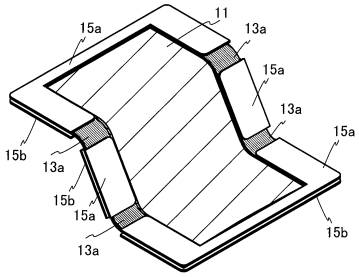
(54) 발명의 명칭 **발광 장치**

(57) 요 약

본 발명의 발광 장치는 한 방향으로 교대로 배열되는, 스트립 형상의 플렉시블성이 높은 영역과 스트립 형상의 플렉시블성이 낮은 영역을 포함한다. 플렉시블성이 높은 영역은 플렉시블 발광 패널을 포함한다. 플렉시블성이 낮은 영역은, 발광 패널과, 발광 패널보다 플렉시블성이 낮으며 발광 패널과 중첩되는 지지 패널을 포함한다.

(뒷면에 계속)

대 표 도



[도 1의 (B)]

발광 패널은 외부 접속 전극을 포함하고 외부 접속 전극과 중첩되는 플렉시블성이 낮은 영역 A의 방향의 길이가, 영역 A에 가장 가까운 플렉시블성이 낮은 영역 B의 방향의 길이보다 긴 것이 바람직하다.

(52) CPC특허분류
H05B 33/12 (2013.01)
F21Y 2105/00 (2021.08)
F21Y 2115/20 (2021.08)

(30) 우선권주장
JP-P-2013-146293 2013년07월12일 일본(JP)
JP-P-2013-249155 2013년12월02일 일본(JP)

명 세 서

청구범위

청구항 1

발광 영역과, 상기 발광 영역을 프레임 형상으로 둘러싸는 비발광 영역이 제공된 발광 패널을 갖고,

상기 발광 패널의 발광면을 내측으로 해서 구부리기가 가능한 발광 장치에 있어서,

상기 발광 패널을 보호하는 제 1 보호층 및 제 2 보호층과,

상기 발광 패널을 지지하는 제 1 지지체 및 제 2 지지체를 갖고,

상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층은 상기 발광 패널보다 가요성이 낮고,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는 상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층보다 가요성이 낮고,

상기 발광 패널은 상기 제 1 지지체와 중첩을 갖는 제 1 부분과, 상기 제 2 지지체와 중첩을 갖는 제 2 부분과, 상기 제 1 부분과 상기 제 2 부분 사이에 위치하며, 구부러진 상태에서 곡률 반경을 갖는 접힌 부분을 갖고,

상기 제 1 지지체와 상기 제 2 지지체는 상기 발광 패널이 구부러진 상태에서 이간되어 있으며,

상기 제 1 보호층은 상기 접힌 부분, 상기 제 1 부분, 및 상기 제 2 부분의 각각과 중첩을 갖고,

상기 제 2 보호층은 상기 접힌 부분의 상기 비발광 영역에 대응하는 영역을 개재하여 상기 제 1 보호층과 중첩을 갖고, 또한 상기 발광 패널의 상기 발광 영역과 중첩을 갖지 않는, 발광 장치.

청구항 2

발광 영역과, 상기 발광 영역을 프레임 형상으로 둘러싸는 비발광 영역이 제공된 발광 패널을 갖고,

상기 발광 패널의 발광면을 내측으로 해서 구부리기가 가능한 발광 장치에 있어서,

상기 발광 패널을 보호하고, 상기 발광 패널의 아래쪽에 제공된 제 1 보호층과,

상기 발광 패널을 보호하고, 상기 발광 패널의 위쪽에 제공된 제 2 보호층과,

상기 발광 패널을 지지하고, 상기 발광 패널의 아래쪽에 제공된 제 1 지지체 및 제 2 지지체를 갖고,

상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층은 상기 발광 패널보다 가요성이 낮고,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는 상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층보다 가요성이 낮고,

상기 발광 패널은 상기 제 1 지지체와 중첩을 갖는 제 1 부분과, 상기 제 2 지지체와 중첩을 갖는 제 2 부분과, 상기 제 1 부분과 상기 제 2 부분 사이에 위치하며, 구부러진 상태에서 곡률 반경을 갖는 접힌 부분을 갖고,

상기 제 1 지지체와 상기 제 2 지지체는 상기 발광 패널이 구부러진 상태에서 이간되어 있으며,

상기 제 1 보호층은 상기 접힌 부분, 상기 제 1 부분, 및 상기 제 2 부분의 각각과 중첩을 갖고,

상기 제 2 보호층은 상기 접힌 부분의 상기 비발광 영역에 대응하는 영역을 개재하여 상기 제 1 보호층과 중첩을 갖고, 또한 상기 발광 패널의 상기 발광 영역과 중첩을 갖지 않는, 발광 장치.

청구항 3

발광 영역과, 상기 발광 영역을 프레임 형상으로 둘러싸는 비발광 영역이 제공된 발광 패널을 갖고,

상기 발광 패널의 발광면을 내측으로 해서 구부리기가 가능한 발광 장치에 있어서,

상기 발광 패널을 보호하고, 상기 발광 패널의 아래쪽에 제공된 제 1 보호층과,

상기 발광 패널을 보호하고, 상기 발광 패널의 위쪽에 제공된 제 2 보호층과,

상기 발광 패널을 지지하고, 상기 제 1 보호층의 아래쪽에 제공된 제 1 지지체 및 제 2 지지체를 갖고,

상기 제 1 보호층은 상기 발광 패널보다 가요성이 낮고,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는 상기 제 1 보호층보다 가요성이 낮고,

상기 발광 패널은 상기 제 1 지지체와 중첩을 갖는 제 1 부분과, 상기 제 2 지지체와 중첩을 갖는 제 2 부분과, 상기 제 1 부분과 상기 제 2 부분 사이에 위치하며, 구부러진 상태에서 곡률 반경을 갖는 접힌 부분을 갖고,

상기 제 1 지지체와 상기 제 2 지지체는 상기 발광 패널이 구부러진 상태에서 이간되어 있으며,

상기 제 1 보호층은 상기 접힌 부분, 상기 제 1 부분, 상기 제 2 부분의 각각과 중첩을 갖고,

상기 제 2 보호층은 상기 접힌 부분을 개재하여 상기 제 1 보호층과 중첩을 갖고, 또한 상기 발광 패널의 상기 발광 영역과 중첩을 갖지 않는, 발광 장치.

청구항 4

발광 영역과, 상기 발광 영역을 프레임 형상으로 둘러싸는 비발광 영역이 제공된 발광 패널을 갖고,

상기 발광 패널의 발광면을 내측으로 해서 구부리기가 가능한 발광 장치에 있어서,

상기 발광 패널에는 발광 소자용의 전극과 터치 센서용의 도전층이 형성되어 있으며,

상기 발광 패널은 제 1 부분과, 제 2 부분과, 상기 제 1 부분과 상기 제 2 부분 사이에 위치하며, 상기 발광 장치가 구부러진 상태에서 곡률 반경을 갖는 접힌 부분을 갖고,

상기 발광 패널은 상기 제 1 부분, 상기 접힌 부분 및 상기 제 2 부분에 걸쳐서 상기 발광 소자용의 전극과 상기 터치 센서용의 도전층을 갖고,

상기 제 1 부분에서 상기 발광 패널을 지지하는 제 1 지지체를 갖고,

상기 제 2 부분에서 상기 발광 패널을 지지하는 제 2 지지체를 갖고,

상기 접힌 부분, 상기 제 1 부분, 및 상기 제 2 부분의 각각과 중첩을 갖는 제 1 보호층을 갖고,

상기 접힌 부분을 개재하여 상기 제 1 보호층과 중첩을 갖고, 또한 상기 발광 패널의 상기 발광 영역과 중첩을 갖지 않는 제 2 보호층을 갖는, 발광 장치.

청구항 5

발광 영역과, 상기 발광 영역을 프레임 형상으로 둘러싸는 비발광 영역이 제공된 발광 패널을 갖고,

상기 발광 패널의 발광면을 내측으로 해서 구부리기가 가능한 발광 장치에 있어서,

상기 발광 패널을 보호하는 제 1 보호층 및 제 2 보호층과,

상기 발광 패널을 지지하는 제 1 지지체 및 제 2 지지체를 갖고,

상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층은, 상기 발광 패널보다 가요성이 낮고,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는, 상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층보다 가요성이 낮고,

상기 발광 패널은 상기 제 1 지지체와 중첩을 갖는 제 1 부분과, 상기 제 2 지지체와 중첩을 갖는 제 2 부분과, 상기 제 1 부분과 상기 제 2 부분 사이에 위치하며, 구부러진 상태에서 곡률 반경을 갖는 접힌 부분을 갖고,

상기 제 1 지지체와 상기 제 2 지지체는, 상기 발광 패널이 구부러진 상태에서 이간되어 있으며,

상기 제 1 보호층은 상기 접힌 부분, 상기 제 1 부분, 및 상기 제 2 부분의 각각과 중첩을 갖고,

상기 제 2 보호층은 상기 접힌 부분의 상기 비발광 영역에 대응하는 영역과 중첩을 갖고, 또한 상기 발광 영역과 중첩을 갖지 않고,

상기 제 2 보호층의 개구부는 상기 발광 패널의 상기 발광 영역과 중첩을 갖는, 발광 장치.

청구항 6

발광 영역과, 상기 발광 영역을 프레임 형상으로 둘러싸는 비발광 영역이 제공된 발광 패널을 갖고,

상기 발광 패널의 발광면을 내측으로 해서 구부리기가 가능한 발광 장치에 있어서,

상기 발광 패널을 보호하고, 상기 발광 패널의 아래쪽에 제공된 제 1 보호층과,

상기 발광 패널을 보호하고, 상기 발광 패널의 위쪽에 제공된 제 2 보호층과,

상기 발광 패널을 지지하고, 상기 발광 패널의 아래쪽에 제공된 제 1 지지체 및 제 2 지지체를 갖고,

상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층은 상기 발광 패널보다 가요성이 낮고,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는 상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층보다 가요성이 낮고,

상기 발광 패널은 상기 제 1 지지체와 중첩을 갖는 제 1 부분과, 상기 제 2 지지체와 중첩을 갖는 제 2 부분과, 상기 제 1 부분과 상기 제 2 부분 사이에 위치하며, 구부러진 상태에서 곡률 반경을 갖는 접힌 부분을 갖고,

상기 제 1 지지체와 상기 제 2 지지체는, 상기 발광 패널이 구부러진 상태에서 이간되어 있으며,

상기 제 1 보호층은 상기 접힌 부분, 상기 제 1 부분, 및 상기 제 2 부분의 각각과 중첩을 갖고,

상기 제 2 보호층은 상기 접힌 부분의 상기 비발광 영역에 대응하는 영역과 중첩을 갖고, 또한 상기 발광 영역과 중첩을 갖지 않고,

상기 제 2 보호층의 개구부는 상기 발광 패널의 상기 발광 영역과 중첩을 갖는, 발광 장치.

청구항 7

발광 영역과, 상기 발광 영역을 프레임 형상으로 둘러싸는 비발광 영역이 제공된 발광 패널을 갖고,

상기 발광 패널의 발광면을 내측으로 해서 구부리기가 가능한 발광 장치에 있어서,

상기 발광 패널을 보호하고, 상기 발광 패널의 아래쪽에 제공된 제 1 보호층과,

상기 발광 패널을 보호하고, 상기 발광 패널의 위쪽에 제공된 제 2 보호층과,

상기 발광 패널을 지지하고, 상기 제 1 보호층의 아래쪽에 제공된 제 1 지지체 및 제 2 지지체를 갖고,

상기 제 1 보호층은 상기 발광 패널보다 가요성이 낮고,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는 상기 제 1 보호층보다 가요성이 낮고,

상기 발광 패널은 상기 제 1 지지체와 중첩을 갖는 제 1 부분과, 상기 제 2 지지체와 중첩을 갖는 제 2 부분과, 상기 제 1 부분과 상기 제 2 부분 사이에 위치하며, 구부러진 상태에서 곡률 반경을 갖는 접힌 부분을 갖고,

상기 제 1 지지체와 상기 제 2 지지체는 상기 발광 패널이 구부러진 상태에서 이간되어 있으며,

상기 제 1 보호층은 상기 접힌 부분, 상기 제 1 부분, 상기 제 2 부분의 각각과 중첩을 갖고,

상기 제 2 보호층은 상기 접힌 부분의 상기 비발광 영역에 대응하는 영역과 중첩을 갖고, 또한 상기 발광 영역과 중첩을 갖지 않고,

상기 제 2 보호층의 개구부는 상기 발광 패널의 상기 발광 영역과 중첩을 갖는, 발광 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 패널은 상기 비발광 영역에 구동 회로부를 갖는, 발광 장치.

청구항 10

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층은 상기 발광 패널보다 가요성이 낮고,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는 상기 제 1 보호층 및 상기 제 2 보호층보다 가요성이 낮은, 발광 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는 금속을 갖는, 발광 장치.

청구항 13

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 보호층은 금속을 갖는, 발광 장치.

청구항 14

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 보호층은 고무를 갖는, 발광 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 패널은 채널 형성 영역에 다결정 반도체를 갖는 트랜지스터를 갖는, 발광 장치.

청구항 17

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 패널은 저분자계 화합물을 갖는 발광 소자를 갖는, 발광 장치.

청구항 18

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 장치가 구부러진 상태에서, 상기 발광 패널을 비발광으로 하는 기능을 갖는, 발광 장치.

청구항 19

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 곡률 반경 최소값은 1mm 이상 10mm 이하인, 발광 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

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

배 경 기 술

[0002] 근년에, 발광 장치 및 표시 장치는 다양한 용도에 응용되는 것 및 다양화되는 것이 기대된다.

[0003] 예를 들어, 휴대 기기 등을 위한 발광 장치 및 표시 장치는, 박형 경량, 및 파손되기 어려운 것이 요구된다.

[0004] EL을 이용한 발광 소자(EL 소자라고도 함)는 박형 경량화의 용이성, 입력 신호에 대한 고속 응답, 및 직류 저전압원에 의한 구동 등의 특징을 가지기 때문에, 발광 장치 및 표시 장치에 대한 발광 소자의 응용이 제안되고 있다.

[0005] 예를 들어, 특허문헌 1에는, 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터 및 유기 EL 소자가 필름 기판 위에 제공되는 플렉시블 액티브 매트릭스 발광 장치가 개시(開示)되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

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

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 예를 들어, 휴대성(portability)을 높이기 위하여 크기를 줄여 표시 영역을 작게 한 표시 장치는 한 화면에서 표시할 수 있는 정보가 적고, 열람성이 저하된다.

[0008] 본 발명의 일 형태의 목적은 휴대성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 열람성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 또는 전자 기기를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 휴대성 및 열람성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 또는 전자 기기를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 일 형태의 목적은 신규의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 경량의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 신뢰성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 파손되기 어려운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 박형의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 플렉시블한 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 이음매가 없고 넓은 발광 영역을 갖는 발광 장치 또는 조명 장치, 또는 이음매가 없고 넓은 표시 영역을 갖는 표시 장치 또는 전자 기기를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 다른 목적은 소비 전력이 낮은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 일 형태에서, 상기 모든 목적을 달성할 필요는 없다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 형태의 발광 장치는, 교대로 배열되는, 스트립 형상의 플렉시블성이 높은 영역과 스트립 형상의 플렉시블성이 낮은 영역을 포함한다. 이 발광 장치는, 플렉시블성이 높은 영역을 구부림으로써 접힐 수 있다. 본 발명의 일 형태의 발광 장치는, 접힌 상태에서는 휴대성이 높고, 열린 상태에서는 이음매가 없고 넓은 발광 영역이므로 열람성이 높다. 본 발명의 일 형태에 의하여, 발광 영역 또는 표시 영역의 크기를 저감하는 일이 없이 장치의 휴대성을 높일 수 있다.

[0012] 구체적으로는, 본 발명의 일 형태는, 플렉시블 발광 패널과, 이 발광 패널을 지지하고 서로 이격하는 복수의 지지 패널을 포함하는 발광 장치이다. 이 지지 패널은 상기 발광 패널보다 플렉시블성이 낮다.

[0013] 본 발명의 일 형태는, 제 1 방향으로 교대로 배열되는, 스트립 형상의 플렉시블성이 높은 영역과 스트립 형상의 플렉시블성이 낮은 영역을 포함하는 발광 장치이다. 플렉시블성이 높은 영역은 플렉시블 발광 패널을 포함한다. 플렉시블성이 낮은 영역은, 발광 패널과, 발광 패널보다 플렉시블성이 낮으며 발광 패널과 중첩되는

지지 패널을 포함한다.

[0014] 상기 발광 장치는 지지 패널보다 플렉시블성이 높은 보호층을 더 포함하고, 플렉시블성이 높은 영역 및 플렉시블성이 낮은 영역은 발광 패널과, 발광 패널과 중첩되는 보호층을 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 본 발명의 다른 일 형태는, 제 1 방향으로 교대로 배열되는, 스트립 형상의 플렉시블성이 높은 영역과 스트립 형상의 플렉시블성이 낮은 영역을 포함하는 발광 장치이다. 플렉시블성이 높은 영역은 플렉시블 발광 패널을 포함한다. 플렉시블성이 낮은 영역은 발광 패널보다 플렉시블성이 낮은 지지 패널과, 지지 패널에 의하여 지탱되는 발광 패널을 포함한다.

[0016] 상기 발광 장치는 한 쌍의 보호층을 더 포함하고, 이 보호층은 지지 패널보다 플렉시블성이 높은 것이 바람직하다. 플렉시블성이 낮은 영역에서는, 한 쌍의 보호층이 지지 패널에 의하여 지탱되고, 발광 패널이 한 쌍의 보호층 사이에 위치하는 것도 바람직하다.

[0017] 본 발명의 다른 일 형태는, 제 1 방향으로 교대로 배열되는, 스트립 형상의 플렉시블성이 높은 영역과 스트립 형상의 플렉시블성이 낮은 영역을 포함하는 발광 장치이다. 플렉시블성이 높은 영역은 플렉시블 발광 패널을 포함한다. 플렉시블성이 낮은 영역은 한 쌍의 지지 패널과, 상기 한 쌍의 지지 패널 사이의 발광 패널을 포함한다. 지지 패널은 발광 패널보다 플렉시블성이 낮다.

[0018] 상기 발광 장치는 한 쌍의 보호층을 더 포함하고, 이 보호층은 지지 패널보다 플렉시블성이 높은 것이 바람직하다. 플렉시블성이 낮은 영역에서도, 한 쌍의 보호층이 한 쌍의 지지 패널 사이에 위치하고, 발광 패널이 한 쌍의 보호층 사이에 위치하는 것이 바람직하다.

[0019] 상기 발광 장치 중 어느 것에서, 2개의 인접되는 플렉시블성이 높은 영역 중 한쪽이 내측으로 구부러지고 다른 쪽이 외측으로 구부러질 때, 플렉시블성이 높은 한쪽 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경을 반경으로 하는 원, 및 플렉시블성이 높은 다른 쪽 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경을 반경으로 하는 원은, 상기 발광 장치의 지지 평면에 평행한 방향으로 이동함으로써 서로 중첩되는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 본 명세서에서는, "내측으로 구부러짐"은 발광 패널의 발광면이 내측을 향하도록 구부러지는 것을 의미하고, "외측으로 구부러짐"은 발광 패널의 발광면이 외측을 향하도록 구부러지는 것을 말한다. 발광 패널 또는 발광 장치의 발광면이란, 발광 소자로부터 방출된 광이 추출되는 면을 말한다.

[0021] 상기 발광 장치 중 어느 것에서, 복수의 플렉시블성이 높은 영역이 내측으로 및 외측으로 교대로 구부러질 때, 상기 발광 장치의 지지 평면에 가장 가까운 발광 패널의 표면과 지지 평면으로부터 가장 먼 발광 패널의 표면 사이의 가장 짧은 거리 L은 $L<2(D+T)$를 만족시킨다. 여기서, D는 복수의 플렉시블성이 높은 영역에서 발광 패널의 곡률 반경의 합을 나타내고, T는 발광 패널의 두께를 나타낸다.

[0022] 상기 발광 장치 중 어느 것에서, 발광 패널은 외부 접속 전극을 포함하고, 외부 접속 전극과 중첩되는 플렉시블성이 낮은 영역 A의 제 1 방향의 길이가, 영역 A에 가장 가까운 플렉시블성이 낮은 영역 B의 제 1 방향의 길이보다 긴 것이 바람직하다.

[0023] 상기 발광 장치에서, 영역 A, 영역 B, 및 영역 A로부터 가장 먼 플렉시블성이 낮은 영역 C 중, 영역 A의 제 1 방향의 길이가 가장 길고, 영역 C의 제 1 방향의 길이가 2번째로 길다.

[0024] 상기 발광 장치에서, 복수의 플렉시블성이 낮은 영역 중에서 영역 A의 제 1 방향의 길이가 가장 긴 것이 바람직하다.

[0025] 본 발명의 실시형태는, 상기 발광 장치를 포함하는 전자 기기 및 상기 발광 장치를 포함하는 조명 장치도 포함한다. 또한, 상기 발광 장치 자체가 전자 기기 또는 조명 장치로서 기능하는 경우도 있다.

[0026] 또한, 본 명세서에서의 발광 장치란, 발광 소자를 사용하는 표시 장치를 그 범주에 포함한다. 또한, 본 명세서에서의 발광 장치의 범주에는, 발광 소자에 이방성 도전 필름 또는 TCP(Tape Carrier Package) 등의 커넥터가 제공된 모듈; TCP의 끝에 프린트 배선판이 제공된 모듈; 및 발광 소자에 COG(Chip On Glass) 방식으로 IC(집적 회로)가 직접 실장된 모듈도 포함된다. 또한, 조명 기구 등에 사용되는 발광 장치도 그 범주에 포함된다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 일 형태에서, 휴대성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 열람성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 본 발명의

일 형태에서, 휴대성 및 열람성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 또는 전자 기기를 제공할 수 있다.

[0028] 본 발명의 일 형태에서, 신규의 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, 신뢰성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 파손되기 어려운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 박형의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 플렉시블한 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 이음매가 없고 넓은 발광 영역을 갖는 발광 장치 또는 조명 장치, 또는 이음매가 없고 넓은 표시 영역을 갖는 표시 장치 또는 전자 기기를 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

[0029] 도 1의 (A)~(C)는 발광 장치를 도시한 것.

도 2는 발광 장치를 도시한 것.

도 3의 (A)~(F)는 발광 장치를 도시한 것.

도 4의 (A)~(D)는 발광 장치를 도시한 것.

도 5의 (A)~(D)는 발광 장치를 도시한 것.

도 6의 (A) 및 (B)는 발광 장치를 도시한 것.

도 7의 (A) 및 (B)는 발광 패널을 도시한 것.

도 8의 (A) 및 (B)는 각각 발광 패널을 도시한 것.

도 9의 (A) 및 (B)는 각각 발광 패널을 도시한 것.

도 10의 (A) 및 (B)는 각각 발광 패널을 도시한 것.

도 11의 (A)~(C)는 발광 패널의 제작 방법을 도시한 것.

도 12의 (A)~(C)는 발광 패널의 제작 방법을 도시한 것.

도 13은 발광 패널을 도시한 것.

도 14의 (A)~(C)는 발광 장치를 도시한 것.

도 15는 발광 장치를 도시한 것.

도 16의 (A)~(F)는 발광 장치를 도시한 것.

도 17의 (A) 및 (B)는 발광 장치를 도시한 것.

도 18의 (A) 및 (B)는 발광 패널을 도시한 것.

도 19의 (A)~(D)는 발광 장치를 나타낸 것.

도 20의 (A)~(C)는 발광 장치를 도시한 것.

도 21의 (A)~(C)는 발광 장치를 도시한 것.

도 22는 발광 장치를 도시한 것.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 실시형태에 대하여 도면을 참조하여 자세히 설명한다. 본 발명은 하기 기재에 한정되지 않으며, 본 발명의 취지 및 범위로부터 일탈하지 않고 다양하게 변화 및 변경할 수 있음은 당업자에 의하여 용이하게 이해된다. 따라서, 본 발명은 이하의 실시형태들의 설명에 한정되어 해석되지 말아야 한다.

[0031] 또한, 이하에 설명되는 발명의 구조에 있어서, 같은 부분 또는 비슷한 기능을 갖는 부분은 다른 도면에서 같은 부호에 의하여 표시되고 이런 부분의 설명은 반복되지 않는다. 또한, 비슷한 기능을 갖는 부분에 같은 해치 패

턴(hatching pattern)이 적용되고, 이 부분은 부호에 의하여 특별히 표시되지 않는 경우가 있다.

[0032] 또한, 도면 등에 도시된 각 구조의, 위치, 크기, 범위 등은, 간단히 이해하기 쉽게 하기 위하여 정확히 나타내어지지 않는 경우가 있다. 그러므로, 개시된 발명은 도면 등에 개시된 위치, 크기, 범위 등에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0033] (실시형태 1)

[0034] 본 실시형태에서, 본 발명의 실시형태의 발광 장치에 대하여 설명한다.

[0035] 본 발명의 일 형태의 발광 장치는, 교대로 배열되는, 스트립 형상의 플렉시블성이 높은 영역과 스트립 형상의 플렉시블성이 낮은 영역을 포함한다. 상기 발광 장치는, 플렉시블성이 높은 영역을 구부림으로써 접힐 수 있다. 본 발명의 일 형태의 발광 장치는, 접힌 상태에서는 휴대성이 높고, 열린 상태에서는 이음매가 없고 넓은 발광 영역이므로 열람성이 높다.

[0036] 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서, 플렉시블성이 높은 영역은 내측 또는 외측으로 구부러질 수 있다.

[0037] 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 사용하지 않을 때, 발광 패널의 발광면이 내측을 향하도록 접힐 수 있고, 이로써 발광면이 더러워지거나 또는 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0038] 본 발명의 일 형태의 발광 장치가 사용되고 있을 때, 이음매가 없고 넓은 발광 영역 전체를 사용할 수 있도록 열 수 있고, 또는 발광 패널의 발광면이 외측을 향하고 발광 영역이 부분적으로 사용될 수 있도록 접힐 수도 있다. 발광 장치를 접고 사용자로부터 숨겨진 발광 영역의 일부를 비발광 영역으로 함으로써 발광 장치의 소비전력을 저감할 수 있다.

[0039] 이하에서는, 2개의 스트립 형상의 플렉시블성이 높은 영역과 3개의 스트립 형상의 플렉시블성이 낮은 영역을 포함하는, 세 조각으로 접힐 수 있는 발광 장치를 예로 들어 설명한다.

[0040] 도 1의 (A)는 열린 발광 장치를 도시한 것이다. 도 1의 (B)는 열리고 있거나 또는 접히고 있는 발광 장치를 도시한 것이다. 도 1의 (C)는 접힌 발광 장치를 도시한 것이다. 도 2는 발광 장치의 구성 요소들을 도시한 사시도이다. 도 3의 (A)는 발광 장치의 발광면 측의 평면도이고, 도 3의 (B)는 발광 장치의 발광면 측과 반대측의 평면도이다. 도 3의 (C), (D), 및 (F)는 도 3의 (A)의 발광 장치를 화살표로 나타낸 방향으로 본 측면도의 예이다. 도 3의 (E)는 도 3의 (A)의 일점 쇄선 A-B를 따른 단면도이다. 도 4의 (A), (C), 및 (D)는 도 1의 (C)의 발광 장치를 화살표로 나타낸 방향으로 본 측면도의 예이다.

[0041] 도 14의 (A), (B), 및 (C)는 도 1의 (A), (B), 및 (C) 각각의 변형을 나타낸 것이다. 도 14의 (A)는 열린 발광 장치를 도시한 것이다. 도 14의 (B)는 열리고 있거나 또는 접히고 있는 발광 장치를 도시한 것이다. 도 14의 (C)는 접힌 발광 장치를 도시한 것이다. 도 15는 발광 장치의 구성 요소들을 도시한 사시도이다. 도 16의 (A)는 발광 장치의 발광면 측의 평면도이고, 도 16의 (B)는 발광 장치의 발광면 측과 반대 측의 평면도이다. 도 16의 (C) 및 (D)는 도 16의 (A)의 발광 장치를 화살표로 나타낸 방향으로 본 측면도의 예이다. 도 16의 (E)는 도 16의 (A)의 일점 쇄선 A-B를 따른 단면도이다. 도 16의 (F)는 도 16의 (C) 등에 나타낸 발광 장치의 변형을 나타낸 것이다.

[0042] 도 1의 (A)~(C)의 발광 장치 및 도 14의 (A)~(C)의 발광 장치는 각각 플렉시블 발광 패널(11), 복수의 지지 패널(15a), 및 복수의 지지 패널(15b)을 포함한다. 각 지지 패널(15a) 및 지지 패널(15b)은 발광 패널(11)보다 플렉시블성이 낮다. 복수의 지지 패널(15a)은 서로 이격된다. 복수의 지지 패널(15b)은 서로 이격된다.

[0043] 도 3의 (A)에 나타낸 바와 같이, 발광 장치는, 교대로 배열되는, 플렉시블성이 높은 영역(E1) 및 플렉시블성이 낮은 영역(E2)을 포함한다. 플렉시블성이 높은 영역과 플렉시블성이 낮은 영역은 스트립 형상(줄무늬 형상)의 영역이다. 본 실시형태에서는, 복수의 플렉시블성이 높은 영역 및 복수의 플렉시블성이 낮은 영역이 서로 평행하지만, 이 영역들은 서로 평행하게 배열될 필요는 없다.

[0044] 발광 장치에서의 플렉시블성이 높은 영역(E1)은, 적어도 플렉시블 발광 패널을 포함한다. 유기 EL 소자를 사용하는 발광 패널은, 높은 플렉시블성 및 내충격성을 가질 뿐만 아니라, 박형화되거나 경량화될 수도 있기 때문에 특히 바람직하다. 발광 패널의 구조예에는 실시형태 2 및 실시형태 3에 자세히 기재된다.

[0045] 발광 장치에서의 플렉시블성이 낮은 영역(E2)은, 적어도 플렉시블 발광 패널 및 상기 발광 패널보다 플렉시블성이 낮으며 발광 패널과 중첩되는 지지 패널을 포함한다.

[0046] 도 16의 (A)에 나타낸 바와 같이, 발광 장치는 일방향으로 교대로 배열되는, 플렉시블성이 높은 영역 및 플렉시블성이 낮은 영역을 포함한다.

[0047] 도 16의 (A)에서, W1~W3은, 플렉시블성이 높은 영역 및 플렉시블성이 낮은 영역이 배열되는 방향에서의 플렉시블성이 낮은 영역의 길이를 나타낸다.

[0048] 또한, 플렉시블성이 낮은 영역은 발광 패널의 외부 접속 전극을 포함하는 것이 바람직하다. 여기서, 외부 접속 전극은 예를 들어, 도 7의 (B)의 도전층(157)에 상당한다.

[0049] 도 16의 (A)에서, 길이(W1)를 갖는 플렉시블성이 낮은 영역은 외부 접속 전극을 포함한다. 발광 장치에서, 외부 접속 전극과 중첩되는 플렉시블성이 낮은 영역(A)의 길이(W1)는 영역(A)에 더 가까운 플렉시블성이 낮은 영역(B)의 길이(W3)보다 길다.

[0050] 여기서, 발광 패널(11)의 단부(접힌 부분 등이라고도 함)가, 접힌 상태의 발광 장치에서 지지 패널(15a) 및 지지 패널(15b)의 단부보다 외측에 위치할 때, 발광 패널(11)이 손상되거나 또는 발광 패널(11)에 포함되는 소자가 파손되는 경우가 있다.

[0051] 도 1의 (C)에 나타낸 접힌 상태의 발광 장치에서, 발광 패널(11)의 단부는 발광 패널(11) 위 및 아래의 지지 패널(15a) 및 지지 패널(15b)의 단부와 정렬된다. 이 구조에 의하여, 발광 패널(11)의 손상, 발광 패널(11)에 포함되는 소자의 파손 등을 방지할 수 있다.

[0052] 또한, 도 14의 (C)에 나타낸 접힌 상태의 발광 장치에서, 발광 패널(11)의 단부는 지지 패널(15a) 및 지지 패널(15b)의 단부보다 내측에 위치한다. 이 구조에 의하여 발광 패널(11)의 손상, 발광 패널(11)에 포함되는 소자의 파손 등을 더 방지할 수 있다.

[0053] 따라서, 발광 장치에서, 외부 접속 전극과 중첩되는 플렉시블성이 낮은 영역(A)의 길이(W1)가 영역(A)에 더 가까운 플렉시블성이 낮은 영역(B)의 길이(W3)보다 긴 것이 바람직하다. 영역(A)의 길이(W1), 영역(B)의 길이(W3), 및 영역(A)으로부터 더 먼 플렉시블성이 낮은 영역(C)의 길이(W2) 중에서, 길이(W1)가 가장 길고 길이(W2)가 두 번째로 긴 것이 특히 바람직하다.

[0054] 지지 패널은 발광 패널의 발광면 측 및 발광면 측과 반대측 중 적어도 한쪽에 제공된다.

[0055] 도 3의 (C) 또는 도 16의 (C)에 나타낸 지지 패널(15a) 및 지지 패널(15b)과 같이, 발광 패널이 발광면 측 및 발광면 측과 반대측 양쪽에 지지 패널을 갖는 것이 바람직하고, 이 경우, 발광 패널이 한 쌍의 지지 패널 사이에 끼워질 수 있어, 플렉시블성이 낮은 영역의 기계적 강도를 높이고 발광 장치가 파손되기 어려워진다.

[0056] 또는, 지지 패널(15a) 및 지지 패널(15b) 대신에 도 3의 (D) 또는 도 16의 (D)에 나타낸 지지 패널(15)이 사용되어도 좋고, 발광 패널(11)은 지지 패널(15)에 의하여 지탱되어도 좋다.

[0057] 도 1의 (A), 도 2, 및 도 3의 (C)에서, 예를 들어, 보호층과 발광 패널의 측면이 플렉시블성이 낮은 영역(E2)에 노출되지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 도 3의 (F)에 나타낸 바와 같이, 보호층과 발광 패널의 측면은 플렉시블성이 낮은 영역(E2)에서 지지 패널(15)(또는 한 쌍의 지지 패널((15a) 및 (15b))의 한쪽 또는 양쪽)로 덮여도 좋다. 도 21의 (A)~(C)는 보호층과 발광 패널의 측면이 지지 패널(15b)로 덮이는 발광 장치의 구체적인 구조를 도시한 것이다. 도 21의 (A)는 열린 상기 발광 장치를 도시한 것이다. 도 21의 (B)는 열리고 있거나 또는 접히고 있는 상기 발광 장치를 도시한 것이다. 도 21의 (C)는 접힌 상기 발광 장치를 도시한 것이다. 도 22는 상기 발광 장치의 구성 요소들을 도시한 사시도이다.

[0058] 발광 장치는 더 박형화 또는 더 경량화가 될 수 있으므로 발광 패널이 발광면 측 및 발광면 측과 반대측 중 한쪽에만 지지 패널을 가지는 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 16의 (F)에 나타낸 바와 같이, 복수의 지지 패널(15b)을 포함하고 복수의 지지 패널(15a)을 포함하지 않는 발광 장치가 채용되어도 좋다.

[0059] 플렉시블성이 높은 영역(E1) 및 플렉시블성이 낮은 영역(E2)이 발광 패널, 및 발광 패널과 중첩되며 지지 패널보다 플렉시블성이 높은 보호층을 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우, 발광 장치에서의 플렉시블성이 높은 영역(E1)은 플렉시블성은 물론, 높은 기계적 강도도 가질 수 있고 발광 장치는 파손되기 어려워진다. 이 구조로 함으로써, 플렉시블성이 낮은 영역은 물론, 플렉시블성이 높은 영역에서도 외력 등으로 인한 변형에 의하여 파손되기 어려운 발광 장치로 할 수 있다.

[0060] 예를 들어, 발광 패널, 지지 패널, 및 보호층 중에서 지지 패널이 가장 두껍고 발광 패널이 가장 얇은 것이 바람직하다. 또는, 예를 들어, 발광 패널, 지지 패널, 및 보호층 중에서 지지 패널은 플렉시블성이 가장 낮고 발

광 패널은 플렉시블성이 가장 높은 것이 바람직하다. 이런 구조는, 플렉시블성이 낮은 영역과 플렉시블성이 높은 영역 사이에서의 플렉시블성의 차이를 증가시킨다. 따라서, 발광 장치는 플렉시블성이 높은 영역에서 확실이 접힐 수 있기 때문에, 플렉시블성이 낮은 영역이 구부러지는 것을 방지한다. 결과적으로, 발광 장치의 신뢰성이 향상될 수 있다. 이런 구조는, 발광 장치가 원하지 않는 부분에서 구부러지는 것도 방지한다.

[0061] 발광 패널이, 발광면 측 및 발광면 측과 반대측의 양쪽에 보호층을 갖는 것이 바람직하고, 이로써 한 쌍의 보호층 사이에 발광 패널이 끼워질 수 있어, 발광 장치는 기계적 강도가 증가되고 파손되기 어려워진다.

[0062] 예를 들어, 도 3의 (C) 또는 도 16의 (C)에 나타낸 바와 같이, 플렉시블성이 낮은 영역(E2)에서, 한 쌍의 지지 패널((15a) 및 (15b)) 사이에 한 쌍의 보호층((13a) 및 (13b))이 위치하고 한 쌍의 보호층((13a) 및 (13b)) 사이에 발광 패널(미도시)이 위치하는 것이 바람직하다.

[0063] 또는, 도 3의 (D) 또는 도 16의 (D)에 나타낸 바와 같이, 플렉시블성이 낮은 영역(E2)에서, 지지 패널(15)에 의하여 한 쌍의 보호층((13a) 및 (13b))이 지탱되고 한 쌍의 보호층((13a) 및 (13b)) 사이에 발광 패널(미도시)이 위치하는 것이 바람직하다.

[0064] 발광 장치는 더 박형화 또는 더 경량화가 될 수 있으므로 발광 패널이 발광면 측 및 발광면 측과 반대측 중 한쪽에만 보호층을 가지는 것이 바람직하다. 예를 들어, 보호층(13b)을 포함하고 보호층(13a)을 포함하지 않는 발광 장치가 채용되어도 좋다.

[0065] 발광 패널의 발광면 측의 보호층(13a)이 차광막인 경우, 발광 패널의 비발광 영역에 외광이 조사되는 것을 방지할 수 있다. 이 구조는, 비발광 영역에 포함되는 구동 회로의 트랜지스터 등의 광퇴화를 방지하므로 바람직하다.

[0066] 도 2, 도 3의 (E), 도 15, 또는 도 16의 (E)에 나타낸 바와 같이, 발광 패널(11)의 발광면 측에 제공되는 보호층(13a)의 개구는 발광 패널의 발광 영역(11a)과 중첩된다. 보호층(13a)은, 발광 영역(11a)을 틀과 같이 둘러싸는 비발광 영역(11b)과 중첩된다. 발광 패널(11)의 발광면 측과 반대측에 제공되는 보호층(13b)은 발광 영역(11a) 및 비발광 영역(11b)과 중첩된다. 보호층(13b)은 발광면 측과 반대측의, 넓은 영역, 바람직하게는 전체면에 제공됨으로써 발광 패널을 강하게 보호하여, 발광 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0067] 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서, 복수의 플렉시블성이 높은 영역이 교대로 내측 및 외측으로 구부러지는 경우, 상기 발광 장치의 지지 표면에 가장 가까운 발광 패널의 표면과 지지 평면으로부터 가장 먼 발광 패널의 표면 사이의 가장 짧은 거리(L)가 $L<2(D+T)$를 만족시키는 것이 바람직하다. 여기서, D는 복수의 플렉시블성이 높은 영역에서 발광 패널의 곡률 반경의 합을 나타내고, T는 발광 패널의 두께를 나타낸다. 이 경우, 발광 장치를 더 박형으로 할 수 있다.

[0068] 도 4의 (A)에 나타낸 발광 장치는, 어느 플렉시블성이 높은 영역이 내측으로 구부러지고 어느 플렉시블성이 높은 영역이 외측으로 구부러지는 상태이다. 발광 패널은 도 4의 (A)에서의 보호층(13a)과 보호층(13b) 사이의 경계에 위치한다. 도 4의 (A)에서의 직경(D1) 및 직경(D2)은 도 4의 (B)를 참조하여 자세히 설명된다. D1은 내측으로 구부러진 플렉시블성이 높은 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경을 반경으로 하는 원의 직경을 나타낸다. D2는 외측으로 구부러진 플렉시블성이 높은 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경을 반경으로 하는 원의 직경을 나타낸다. T는 발광 패널(11)의 두께를 나타낸다. 직경(D1) 및 직경(D2)의 합이 복수의 플렉시블성이 높은 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경의 합(D)의 2배에 상당하기 때문에, $L<2(D+T)$는 $L<D1+D2+2T$에 상당한다. 여기서, 도 4의 (A)에서의 상기 발광 장치의 지지 평면에 가장 가까운 발광 패널의 표면과 지지 평면으로부터 가장 먼 발광 패널의 표면 사이의 가장 짧은 거리(L1)는 $D1+D2+3T$로 나타내어진다.

[0069] 지지 패널(15a) 및 지지 패널(15b)의 두께 또는 보호층(13a) 및 보호층(13b)의 두께를 저감함으로써, 또는 내측으로 구부러지는 플렉시블성이 높은 영역과 외측으로 구부러지는 플렉시블성이 높은 영역 사이의 플렉시블성이 낮은 영역의 폭을 좁게 함으로써, 예를 들어 도 4의 (C)에서의 상기 발광 장치의 지지 평면에 가장 가까운 발광 패널의 표면과 지지 평면으로부터 가장 먼 발광 패널의 표면 사이의 가장 짧은 거리(L2)는 $L2<D1+D2+3T$, 또한 $L2<D1+D2+2T$, 즉 $L2<2(D+T)$도 만족시킬 수 있다.

[0070] 여기서, 발광 장치에서, 발광 장치를 접음으로써 중첩되는 플렉시블성이 낮은 영역 중 외측에 위치하는 한 쌍의 플렉시블성이 낮은 영역이 발광 장치의 지지 평면에 평행하고, 내측에 위치하는 플렉시블성이 낮은 영역이 상기 지지 평면에 평행하지 않은 것이 바람직하다.

[0071] 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서, 2개의 인접되는 플렉시블성이 높은 영역 중 한쪽이 내측으로 구부러지고

다른 쪽이 외측으로 구부러지는 경우, 플렉시블성이 높은 한쪽 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경을 반경으로 하는 원과 플렉시블성이 높은 다른 쪽 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경을 반경으로 하는 원이 상기 발광 장치의 지지 평면에 평행한 방향으로 움직임으로써 서로 중첩되는 것이 바람직하다. 이 경우, 발광 장치를 더 박형으로 할 수 있다.

[0072] 도 4의 (D)에 나타낸 바와 같이, 직경(D1)을 갖는 원 및 직경(D2)을 갖는 원이 상기 발광 장치의 지지 평면에 평행한 방향(여기서는 도면에서의 수평 방향)으로 움직임으로써 서로 중첩된다. 내측으로 구부러지는 플렉시블성이 높은 영역의 발광 패널의 곡률 반경 및 외측으로 구부러지는 플렉시블성이 높은 영역의 발광 패널의 곡률 반경이 상기 2개의 원의 반경에 상당한다. 따라서, 도 4의 (D)의 발광 장치는 박형이라고 할 수 있다.

[0073] 도 4의 (D)에서의 상기 발광 장치의 지지 평면에 가장 가까운 발광 패널의 표면과 지지 평면으로부터 가장 먼 발광 패널의 표면 사이의 가장 짧은 거리(L3)는 L3<D1+D2+3T, 또한 L3<D1+D2+2T, 즉 L3<2(D+T)도 만족시킬 수 있다. 또한, 도 4의 (D)에서, 보호층(13a) 및 보호층(13b)을 총괄하여 보호층(13)으로서 나타낸다.

[0074] 보호층 및 지지 패널은 플라스틱, 금속, 합금, 고무 등을 사용하여 형성될 수 있다. 플라스틱, 고무 등은, 경량이고 파손되기 어려운 보호층 또는 지지 패널을 형성할 수 있기 때문에 사용되기 바람직하다. 예를 들어, 실리콘 고무(silicone rubber)는 보호층에 사용되어도 좋고 스테인리스 강 또는 알루미늄은 지지 패널에 사용되어도 좋다.

[0075] 보호층 및 지지 패널은 인성(toughness)이 높은 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 이 경우, 파손되기 어려운 내충격성이 높은 발광 장치를 제공할 수 있다. 예를 들어, 유기 수지, 얇은 금속 재료, 또는 얇은 합금 재료가 보호층 및 지지 패널에 사용될 때, 발광 장치는 경량화되고 파손되기 어려워질 수 있다. 같은 이유로, 발광 패널의 기판도 인성이 높은 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다.

[0076] 발광면 측의 보호층 및 지지 패널은, 만약에 이들이 발광 패널의 발광 영역과 중첩되지 않으면 투광성을 가질 필요는 없다. 발광면 측의 보호층 및 지지 패널이 발광 영역의 적어도 일부와 중첩되면, 발광 패널로부터 방출되는 광을 투과시키는 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 발광면 측과 반대측의 보호층 및 지지 패널의 투광성에 한정은 없다.

[0077] 보호층, 지지 패널, 및 발광 패널 중 어느 2개가 서로 접합되는 경우, 다양한 접착제 중 어느 것이 사용될 수 있고, 예를 들어, 실온에서 경화될 수 있는 경화성 수지(예를 들어 2성분 혼합형 수지), 광 경화성 수지, 열경화성 수지 등이 사용될 수 있다. 또는, 시트 형상의 접착제를 사용하여도 좋다. 또는, 예를 들어 보호층, 지지 패널, 및 발광 패널 중 2개 이상을 관통하는 나사 또는 이들을 고정하는 핀 또는 클립을 사용하여 발광 장치의 구성 요소를 고정하여도 좋다.

[0078] 본 발명의 일 형태의 발광 장치는, 하나의 발광 패널(하나의 발광 영역)을, 접힌 부분(들)에서 2개 이상의 영역으로 분리하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 발광 장치를 접음으로써 숨겨진 영역을 비발광 상태로 하고 노출된 영역만을 발광 상태로 할 수 있다. 따라서, 사용자에 의하여 사용되지 않는 영역에 의한 소비 전력이 저감될 수 있다.

[0079] 본 발명의 일 형태의 발광 장치는, 플렉시블성이 높은 영역 각각이 구부러질지 여부를 결정하기 위한 센서를 포함하여도 좋다. 이 센서는 예를 들어 스위치, MEMS 압력 센서, 압력 센서 등으로 구성될 수 있다.

[0080] 상술한 예에서, 발광 장치는 2개의 플렉시블성이 높은 영역을 포함한다. 그러나, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 5의 (A)에 나타낸 바와 같이, 발광 장치는 적어도 하나의 플렉시블성이 높은 영역(E1)을 포함한다. 본 발명의 실시형태는, 도 5의 (B) 또는 도 17의 (A)에 나타낸 바와 같이 세 개의 플렉시블성이 높은 영역(E1)을 포함하고 네 조각으로 접힐 수 있는 발광 장치, 및 도 5의 (C) 또는 도 17의 (B)에 나타낸 바와 같이 네 개의 플렉시블성이 높은 영역(E1)을 포함하고 다섯 조작으로 접힐 수 있는 발광 장치도 포함한다.

[0081] 예를 들어 도 17의 (A)에 나타낸 발광 장치에서, 길이(W1)~(W4) 중에서 W1은 가장 길고, W2는 두 번째로 길고, W3 및 W4는 가장 짧다. 길이(W3)와 길이(W4)는 달라도 좋다.

[0082] 또한, 도 17의 (B)에 나타낸 발광 장치에서, 길이(W1)~(W5) 중에서 W1은 가장 길고, W2는 두 번째로 길고, W3, W4, 및 W5는 가장 짧다. 길이(W3), 길이(W4), 및 길이(W5)는 달라도 좋다.

[0083] 도 6의 (A) 및 (B) 각각은 도 5의 (C)의 발광 장치를 다섯 조각으로 접은 예를 도시한 것이다.

[0084] 도 6의 (A)에서, 상기 발광 장치의 지지 평면에 가장 가까운 발광 패널의 표면과 지지 평면으로부터 가장 먼 발광 패널의 표면 사이의 가장 짧은 거리(L4)는 2D+5T로 나타내어진다. 여기서, D는 복수의 플렉시블성이 높은 영역에서 발광 패널의 곡률 반경의 합을 나타내고, T는 발광 패널의 두께를 나타낸다. 또한, 2D=D1+D2+D3+D4이다.

[0085] 지지 패널(15a) 및 지지 패널(15b)의 두께 또는 보호층(13a) 및 보호층(13b)의 두께를 저감함으로써, 또는 내측으로 구부러지는 플렉시블성이 높은 영역과 외측으로 구부러지는 플렉시블성이 높은 영역 사이의 플렉시블성이 낮은 영역의 폭을 좁게 함으로써, 도 6의 (B)에서 예를 들어 상기 발광 장치의 지지 평면에 가장 가까운 발광 패널의 표면과 지지 평면으로부터 가장 먼 발광 패널의 표면 사이의 가장 짧은 거리(L5)는 L5<D1+D2+D3+D4+5T, 또한 L5<D1+D2+D3+D4+2T, 즉 L5<2D+2T도 만족시킬 수 있다. 여기서, D는 복수의 플렉시블성이 높은 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경의 합을 나타내고, T는 발광 패널의 두께를 나타낸다.

[0086] 도 6의 (B)에서, 직경(D1)을 갖는 원 및 직경(D2)을 갖는 원이 상기 발광 장치의 지지 평면에 평행한 방향(여기서는 도면에서의 수평 방향)으로 움직임으로써 서로 중첩된다. 또한, 직경(D3)을 갖는 원 및 직경(D4)을 갖는 원이 상기 발광 장치의 지지 평면에 평행한 방향으로 움직임으로써 서로 중첩된다. 2개의 인접되는 플렉시블성이 높은 영역 중 한쪽이 내측으로 구부러지고 다른 쪽이 외측으로 구부러지는 경우, 직경(D1)을 갖는 원의 반경 및 직경(D2)을 갖는 원의 반경은 외측으로 구부러지는 플렉시블성이 높은 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경 및 내측으로 구부러지는 플렉시블성이 높은 영역에서의 발광 패널의 곡률 반경에 상당하기 때문에, 도 6의 (B)에서의 발광 장치는 박형이라고 할 수 있다. 이것은, 직경(D3)을 갖는 원의 반경 및 직경(D4)을 갖는 원의 반경으로부터도 말할 수 있다.

[0087] 또한 도 6의 (B)에 나타낸 바와 같이 발광 장치의 가장 바깥쪽의 한 쌍의 플렉시블성이 낮은 영역과 비교하여, 플렉시블성이 낮은 다른 영역의 폭을 줄임으로써, 발광 장치를 더 박형으로 할 수 있다.

[0088] 또한 발광 장치가 접힐 때, 플렉시블성이 높은 영역은 반드시 내측 및 외측으로 교대로 구부러질 필요가 없고, 예를 들어, 도 5의 (D)에 나타낸 바와 같이, 각 플렉시블성이 높은 영역은 내측으로 구부러져도 좋다. 예를 들어, 이런 상태에서 발광 장치를 가지고 다닐 때, 발광 장치의 발광 표면이 더러워지거나 또는 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0089] 본 실시형태의 발광 장치에서, 하나의 발광 패널을 한 번 이상 접을 수 있다. 이 경우의 곡률 반경은 예를 들어 1㎜ 이상 150㎜ 이하일 수 있다.

[0090] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합될 수 있다.

[0091] (실시형태 2)

[0092] 본 실시형태에서는 발광 패널에 대하여 도 7의 (A) 및 (B), 도 8의 (A) 및 (B), 도 9의 (A) 및 (B), 도 10의 (A) 및 (B), 도 11의 (A)~(C), 및 도 12의 (A)~(C)를 참조하여 설명한다. 본 실시형태에서 설명되는 발광 패널이 구부러질 때, 발광 패널의 구부러진 부분의 최소 곡률 반경이 1㎜ 이상 150㎜ 이하, 1㎜ 이상 100㎜ 이하, 1㎜ 이상 50㎜ 이하, 1㎜ 이상 10㎜ 이하, 또는 2㎜ 이상 5㎜ 이하일 수 있다. 본 실시형태에서의 발광 패널은, 작은 곡률 반경(예를 들어, 2㎜ 이상 5㎜ 이하)으로 구부러지더라도 소자의 파손이 없으며, 높은 신뢰성을 갖는다. 작은 곡률 반경으로 발광 패널을 구부림으로써, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 박형으로 할 수 있다. 본 실시형태의 발광 패널이 구부러지는 방향에 한정은 없다. 또한, 구부러지는 부분은 하나 또는 하나 이상이어도 좋다.

[0093] <구체적인 예 1>

[0094] 도 7의 (A)는 실시형태 1에서 설명한 발광 패널(11)의 평면도이고, 도 7의 (B)는 도 7의 (A)의 일점 쇄선 A1-A2를 따른 단면도의 예이다.

[0095] 도 7의 (B)에 나타낸 발광 패널은 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.

[0096] 도전층(157)은 커넥터(215)를 통하여 FPC(108)에 전기적으로 접속된다.

[0097] 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 덮인

다. 발광 소자(230)는 톱 이미션 구조를 갖는다. 상부 전극(235)은 투광성을 가지며, EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과시킨다.

[0098] 발광 소자(230)와 중첩되도록 착색층(259)이 제공되고, 절연층(211)과 중첩되도록 차광층(257)이 제공된다. 착색층(259) 및 차광층(257)은 절연층(261)으로 덮인다. 발광 소자(230)와 절연층(261) 사이의 공간은 밀봉층(213)으로 채워진다.

[0099] 발광 패널은, 광 추출부(104) 및 구동 회로부(106)에, 트랜지스터(240)를 포함하는 복수의 트랜지스터를 포함한다. 트랜지스터(240)는 절연층(205) 위에 제공된다. 절연층(205)과 기판(201)은 접착층(203)에 의하여 서로 접착된다. 절연층(255)과 기판(103)은 접착층(105)에 의하여 서로 접착된다. 절연층(205) 및 절연층(255)에 투수성이 낮은 막을 사용하면, 발광 소자(230) 또는 트랜지스터(240)에 물 등의 불순물이 들어가는 것을 방지할 수 있어, 발광 패널의 신뢰성을 향상시키기 때문에 바람직하다. 접착층(203)은 접착층(105)과 같은 재료를 사용하여 형성될 수 있다.

[0100] 구체적인 예 1의 발광 패널은 이하의 방법으로 제작될 수 있다: 내열성이 높은 형성 기판 위에 절연층(205), 트랜지스터(240), 및 발광 소자(230)를 형성하고; 상기 형성 기판을 박리하고; 절연층(205), 트랜지스터(240), 및 발광 소자(230)를 기판(201)으로 옮겨 접착층(203)에 의하여 접착시킨다. 구체적인 예 1에서의 발광 패널은 이하의 방법으로 제작될 수 있다: 내열성이 높은 형성 기판 위에 절연층(255), 착색층(259), 및 차광층(257)을 형성하고; 상기 형성 기판을 박리하고; 절연층(255), 착색층(259), 및 차광층(257)을 기판(103)으로 옮겨 접착층(105)에 의하여 접착시킨다.

[0101] 내열성이 낮은 재료(예를 들어 수지)가 기판에 사용되는 경우, 제작 공정에서 높은 온도에서 기판을 노출시키기 어렵다. 따라서, 상기 기판 위에 트랜지스터 및 절연막을 형성하는 조건에는 한정이 있다. 또한, 투수성이 높은 재료(예를 들어 수지)가 발광 장치의 기판에 사용되는 경우, 기판과 발광 소자 사이에 고온에서 투수성이 낮은 막을 형성하는 것이 바람직하다. 본 실시형태의 제작 방법에서, 트랜지스터 등이 내열성이 높은 형성 기판 위에 형성될 수 있으므로, 고온에서, 신뢰성이 높은 트랜지스터 및 충분히 투수성이 낮은 절연막을 형성할 수 있다. 그리고, 트랜지스터 및 절연막을 내열성이 낮은 기판으로 옮김으로써, 신뢰성이 높은 발광 패널을 제작할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 형태를 사용하여, 신뢰성이 높은 경량 또는/및 박형의 발광 장치를 제공할 수 있다. 제작 방법의 자세한 사항에 대해서는 나중에 설명한다.

[0102] 기판(103) 및 기판(201)은 각각 인성이 높은 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 이 경우, 내충격성이 높으며 파손되기 어려운 발광 패널을 제공할 수 있다. 예를 들어, 기판(103)이 유기 수지 기판이고 기판(201)이 얇은 금속 재료 또는 얇은 합금 재료를 사용하여 형성된 기판인 경우, 유리 기판이 사용되는 경우에 비하여, 경량이며 파손되기 어려운 발광 패널로 할 수 있다.

[0103] 열 전도도가 높은 금속 재료 및 합금 재료가, 기판 전체에 열을 용이하게 전도할 수 있어, 발광 패널의 국소적인 온도 상승을 방지할 수 있기 때문에 바람직하다. 금속 재료 또는 합금 재료를 사용하는 기판의 두께는 10㎛ 이상 200㎛ 이하가 바람직하고, 20㎛ 이상 50㎛ 이하이면 더 바람직하다.

[0104] 또한, 기판(201)에 열방사율이 높은 재료를 사용하는 경우, 발광 패널의 표면 온도의 상승을 방지할 수 있어, 발광 패널의 파손 또는 신뢰성 저하의 방지에 이어진다. 예를 들어, 기판(201)을 금속 기판과 열방사율이 높은 층(예를 들어, 금속 산화물 또는 세라믹 재료를 사용하여 형성될 수 있는 층)의 적층 구조로 하여도 좋다.

[0105] <구체적인 예 2>

[0106] 도 8의 (A)는 발광 패널에서의 광 추출부(104)의 다른 예를 나타낸 것이다. 도 8의 (A)에 나타낸 발광 패널은 터치 조작이 가능하다. 이하의 구체적인 예에서, 구체적인 예 1과 같은 구성의 설명은 생략된다.

[0107] 도 8의 (A)에 나타낸 발광 패널은, 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.

[0108] 구체적인 예 2는, 절연층(211) 위에 절연층(217)을 포함한다. 기판(103)과 기판(201) 사이의 공간은 절연층(217)에 의하여 조정될 수 있다.

[0109] 도 8의 (A)는, 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 수광 소자가 제공되는 예를 나타낸 것이다. 수광 소자는 발광 패널의 비발광 영역(예를 들어, 트랜지스터 또는 배선이 제공되는 영역 등, 발광 소자가 제공되지 않는

영역)과 중첩되도록 배치될 수 있기 때문에, 발광 패널에는 화소(발광 소자)의 개구율의 저하 없이 터치 센서가 제공될 수 있다.

[0110] 예를 들어 발광 패널에 포함되는 수광 소자로서, PN 포토다이오드 또는 PIN 포토다이오드를 사용할 수 있다. 본 실시형태에서, 수광 소자로서, p형 반도체층(271), i형 반도체층(273), 및 n형 반도체층(275)을 포함하는 PIN 포토다이오드를 사용한다.

[0111] 또한, i형 반도체층(273)은, p형 전도성을 부여하는 불순물 및 n형 전도성을 부여하는 불순물 각각의 농도가 $1\times10^{20}cm^{-3}$ 이하이며, 광 전도성이 암 전도성에 대해 100배 이상 높은 반도체이다. i형 반도체층(273)은, 주기율표의 제 13족 또는 제 15족에 속하는 불순물 원소를 포함하는 반도체도 그 범주에 포함한다. 바꿔 말하면, i형 반도체는 원자가전자 제어를 위한 불순물 원소를 의도적으로 첨가하지 않을 때 약한 n형 전기 전도성을 가지므로, i형 반도체층(273)은, p형 전도성을 부여하는 불순물 원소를, 성막 시 또는 성막 후에 의도적으로 또는 의도하지 않게 첨가한 반도체를 그 범주에 포함한다.

[0112] 차광층(257)은 수광 소자보다 기판(201)에 가깝고 수광 소자와 중첩된다. 수광 소자와 밀봉층(213) 사이의 차광층(257)에 의하여, 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 수광 소자에 조사되는 것을 방지할 수 있다.

[0113] 도전층(281) 및 도전층(283)은 수광 소자에 전기적으로 접속된다. 도전층(281)은 수광 소자에 입사되는 광을 투과시키는 것이 바람직하다. 도전층(283)은 수광 소자에 입사되는 광을 차단하는 것이 바람직하다.

[0114] 광학 터치 센서는 발광 소자(230)로부터 방출된 광에 의하여 영향받기 어렵고 S/N비를 향상시킬 수 있기 때문에, 기판(103)과 밀봉층(213) 사이에 제공되는 것이 바람직하다.

[0115] <구체적인 예 3>

[0116] 도 8의 (B)는 발광 패널에서의 광 추출부(104)의 다른 예를 나타낸 것이다. 도 8의 (B)에 나타낸 발광 패널은 터치 조작이 가능하다.

[0117] 도 8의 (B)에 나타낸 발광 패널은 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.

[0118] 도 8의 (B)는, 절연층(205)과 밀봉층(213) 사이에 수광 소자가 제공되는 예를 나타낸 것이다. 수광 소자는 절연층(205)과 밀봉층(213) 사이에 제공되기 때문에, 수광 소자와 전기적으로 접속되는 도전층 및 수광 소자에 포함되는 광전 변환층은 트랜지스터(240)에 포함되는 도전층 및 반도체층과 같은 재료 및 같은 공정을 이용하여 형성될 수 있다. 따라서, 제작 공정수를 대폭으로 증가시키는 일이 없이 터치 조작이 가능한 발광 패널을 제작할 수 있다.

[0119] <구체적인 예 4>

[0120] 도 9의 (A)는 발광 패널의 다른 예를 나타낸 것이다. 도 9의 (A)에 나타낸 발광 패널은 터치 조작이 가능하다.

[0121] 도 9의 (A)에 나타낸 발광 패널은, 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.

[0122] 도 9의 (A)는, 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 정전식 터치 센서가 제공되는 예를 나타낸 것이다. 정전식 터치 센서는 도전층(272) 및 도전층(274)을 포함한다.

[0123] 도전층(156) 및 도전층(157)은 커넥터(215)를 통하여 FPC(108)에 전기적으로 접속된다. 도전층(294) 및 도전층(296)은, 도전성 입자(292)를 통하여 도전층(274)에 전기적으로 접속된다. 따라서, FPC(108)를 통하여 정전식 터치 센서를 구동할 수 있다.

[0124] <구체적인 예 5>

[0125] 도 9의 (B)는 발광 패널의 다른 예를 나타낸 것이다. 도 9의 (B)에 나타낸 발광 패널은 터치 조작이 가능하다.

[0126] 도 9의 (B)에 나타낸 발광 패널은, 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.

[0127] 도 9의 (B)는 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 정전식 터치 센서가 제공되는 예를 나타낸 것이다. 정전식 터치 센서는 도전층(272) 및 도전층(274)을 포함한다.

[0128] 도전층(156) 및 도전층(157)은 커넥터(215a)를 통하여 FPC(108a)에 전기적으로 접속된다. 도전층(270)은 커넥터(215b)를 통하여 FPC(108b)에 전기적으로 접속된다. 따라서, FPC(108a)를 통하여 발광 소자(230) 및 트랜지스터(240)를 구동할 수 있고, FPC(108b)를 통하여 정전식 터치 센서를 구동할 수 있다.

[0129] <구체적인 예 6>

[0130] 도 10의 (A)는 발광 패널에서의 광 추출부(104)의 다른 예를 나타낸 것이다.

[0131] 도 10의 (A)에 나타낸 발광 패널은 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.

[0132] 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 덮여 있다. 발광 소자(230)는 보텀 이미션 구조를 갖는다. 하부 전극(231)은 투광성을 가지며 EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과시킨다.

[0133] 착색층(259)이 발광 소자(230)와 중첩되도록 제공되고, 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 착색층(259)을 통하여 기판(103) 측으로부터 추출된다. 발광 소자(230)와 기판(202) 사이의 공간은 밀봉층(213)으로 채워져 있다. 기판(202)은 기판(201)과 같은 재료를 사용하여 형성될 수 있다.

[0134] <구체적인 예 7>

[0135] 도 10의 (B)는 발광 패널의 다른 예를 나타낸 것이다.

[0136] 도 10의 (B)에 나타낸 발광 패널은 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.

[0137] 발광 패널의 외부 접속 전극인 도전층(310a) 및 도전층(310b)은 각각 FPC 등에 전기적으로 접속될 수 있다.

[0138] 발광 소자(230)는, 하부 전극(231), EL층(233), 및 상부 전극(235)을 포함한다. 하부 전극(231)의 단부는 절연층(211)으로 덮여 있다. 발광 소자(230)는 보텀 이미션 구조를 갖는다. 하부 전극(231)은 투광성을 가지며 EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과시킨다. 도전층(212)은 하부 전극(231)에 전기적으로 접속된다.

[0139] 기판(103)은, 광 추출 구조로서, 반구형의 렌즈, 마이크로렌즈 어레이, 요철 표면 구조가 제공된 필름, 광 확산 필름 등을 가져도 좋다. 예를 들어, 광 추출 구조를 갖는 기판(103)은, 상기 기판, 또는 상기 렌즈 또는 필름과 실질적으로 같은 굴절률을 갖는 접착제 등에 의하여 수지 기판에 상술한 렌즈 또는 필름을 접착시킴으로써 형성될 수 있다.

[0140] 도전층(212)은, 하부 전극(231)의 저항에 기인하는 전압 강하를 막을 수 있기 때문에, 반드시는 아니지만 제공되는 것이 바람직하다. 또한, 비슷한 목적으로, 상부 전극(235)에 전기적으로 접속된 도전층이 절연층(211), EL층(233), 상부 전극(235) 등 위에 제공되어도 좋다.

[0141] 도전층(212)은 구리, 타이타늄, 탄탈럼, 텅스텐, 몰리브데넘, 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 예를 들어 0.1μm 이상 3μm 이하, 바람직하게는 0.1μm 이상 0.5μm 이하일 수 있다.

[0142] 상부 전극(235)에 전기적으로 접속되는 도전층의 재료로서 페이스트(예를 들어 은 페이스트)를 사용하면, 상기 도전층을 형성하는 금속 입자가 응집하므로, 상기 도전층의 표면은 거칠고 틈이 많다. 따라서, 예를 들어 상기 도전층이 절연층(211) 위에 형성되더라도, EL층(233)이 상기 도전층을 완전히 덮기 어려워서, 상부 전극과 상기 도전층은 서로 전기적으로 접속되기 쉬워, 바람직하다.

[0143] <재료의 예>

[0144] 다음에, 발광 패널에 사용할 수 있는 재료 등을 설명한다. 또한, 본 실시형태에서 이미 설명된 구성에 대한 기재는 생략된다.

[0145] 소자층(101)은 적어도 발광 소자를 포함한다. 발광 소자로서는 자기 발광 소자가 사용될 수 있고, 전류 또는 전압에 의하여 휘도가 제어되는 소자는 발광 소자의 범주에 포함된다. 예를 들어, 발광 다이오드(LED), 유기 EL 소자, 무기 EL 소자 등을 사용할 수 있다.

[0146] 소자층(101)은 발광 소자를 구동시키기 위한 트랜지스터, 터치 센서 등을 더 포함하여도 좋다.

[0147] 발광 패널에서의 트랜지스터의 구조는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 스태거형 트랜지스터 또는 역 스태거형 트랜지스터가 사용되어도 좋다. 톱 게이트 트랜지스터 또는 보텀 게이트 트랜지스터가 사용되어도 좋다. 트랜지스터에 사용되는 반도체 재료에 특별히 한정이 없으며, 예를 들어 실리콘 또는 저마늄이 사용될 수 있다. 또는, In-Ga-Zn계 금속 산화물 등, 인듐, 갈륨, 및 아연 중 적어도 하나를 포함하는 산화물 반도체를 사용하여도 좋다.

[0148] 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 반도체를 사용하면, 트랜지스터 특성의 열화가 억제될 수 있어 바람직하다.

[0149] 발광 패널에 포함되는 발광 소자는 한 쌍의 전극(하부 전극(231) 및 상부 전극(235)), 상기 한 쌍의 전극 사이의 EL층(233)을 포함한다. 상기 한 쌍의 전극 중 한쪽은 양극으로서 기능하고 다른 쪽은 음극으로서 기능한다.

[0150] 발광 소자는 톱 이미션 구조, 보텀 이미션 구조, 및 듀얼 이미션 구조 중 어느 것을 가져도 좋다. 광이 추출되는 전극으로서, 가시광을 투과시키는 도전막이 사용된다. 광이 추출되지 않는 전극으로서, 가시광을 반사하는 도전막이 사용되는 것이 바람직하다.

[0151] 가시광을 투과시키는 도전막은, 예를 들어, 산화 인듐, 인듐 주석 산화물(ITO: Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물, 산화 아연, 또는 갈륨이 첨가된 산화 아연을 사용하여 형성될 수 있다. 또는, 금, 은, 백금, 마그네슘, 니켈, 텅스텐, 크로뮴, 몰리브데넘, 철, 코발트, 구리, 팔라듐, 또는 타이타늄 등의 금속 재료의 막; 이들 금속 재료 중 어느 것을 포함하는 합금; 또는 이들 금속 재료 중 어느 것의 질화물(예를 들어, 질화 타이타늄)은 투광성을 갖도록 얇게 형성될 수 있다. 또는, 상술한 재료 중 어느 것의 적층막을 도전막으로서 사용할 수 있다. 예를 들어, 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막을 사용하면 도전성을 높일 수 있으므로 바람직하다. 또는, 그래핀 등을 사용하여도 좋다.

[0152] 가시광을 반사하는 도전막에는, 예를 들어 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 텅스텐, 크로뮴, 몰리브데넘, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료, 또는 이들 금속 재료 중 어느 것을 포함하는 합금을 사용할 수 있다. 또한, 상기 금속 재료 또는 합금에 란타넘, 네오디뮴, 저마늄 등이 첨가되어도 좋다. 또한, 알루미늄과 타이타늄의 합금, 알루미늄과 니켈의 합금, 또는 알루미늄과 네오디뮴의 합금 등 알루미늄을 포함하는 합금(알루미늄 합금); 또는 은과 구리의 합금, 은, 구리, 및 팔라듐의 합금, 또는 은과 마그네슘의 합금 등 은을 포함하는 합금을 도전막에 사용할 수 있다. 은과 구리의 합금은 내열성이 높으므로 바람직하다. 또한, 금속막 또는 금속 산화물막이 알루미늄 합금막에 접촉되며 적층되는 경우, 알루미늄 합금막의 산화를 방지할 수 있다. 상기 금속막 또는 상기 금속 산화물막의 재료의 예는 타이타늄 및 산화 타이타늄이다. 또는, 상술한 가시광을 투과시키는 도전막과 금속 재료를 포함하는 막을 적층하여도 좋다. 예를 들어, 은과 ITO의 적층막, 또는 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막을 사용할 수 있다.

[0153] 전극 각각은 증발법 또는 스퍼터링법에 의하여 형성될 수 있다. 또는, 잉크젯법 등의 토출법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법, 또는 도금법이 사용될 수 있다.

[0154] 하부 전극(231)과 상부 전극(235) 사이에 발광 소자의 문턱 전압보다 높은 전압을 인가하면, EL층(233)에 양극측으로부터 정공이 주입되고, 음극측으로부터 전자가 주입된다. 주입된 전자와 정공은 EL층(233)에서 재결합되고, EL층(233)에 포함되는 발광 물질이 발광한다.

[0155] EL층(233)은 적어도 발광층을 포함한다. 발광층에 더하여, EL층(233)은 정공 주입성이 높은 물질, 정공 수송성이 높은 물질, 정공 블록 재료, 전자 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 바이폴러성 물질(전자 수송성 및 정공 수송성이 높은 물질) 등 중 어느 것을 포함하는 층을 하나 이상 더 포함하여도 좋다.

[0156] EL층(233)에는 저분자 화합물 또는 고분자 화합물 중 어느 것이 사용될 수도 있고, 무기 화합물이 사용되어도 좋다. EL층(233)에 포함되는 층 각각은 증발법(진공 증발법을 포함함), 전사법, 인쇄법, 잉크젯법, 도포법 등의 방법 중 어느 것으로 형성될 수 있다.

[0157] 소자층(101)에서, 발광 소자는 투수성이 낮은 한 쌍의 절연막 사이에 제공되는 것이 바람직하다. 이 경우, 발광 소자에 물 등 불순물이 들어가는 것을 방지할 수 있어, 발광 장치의 신뢰성 저하를 방지할 수 있게 된다.

[0158] 투수성이 낮은 절연막으로서는, 질소와 실리콘을 포함하는 막(예를 들어 질화 실리콘막 또는 질화산화 실리콘막), 질소와 알루미늄을 포함하는 막(예를 들어 질화 알루미늄막) 등을 사용할 수 있다. 또는, 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 산화 알루미늄막 등을 사용할 수 있다.

[0159] 예를 들어, 투수성이 낮은 절연막의 수증기 투과율은 1×10^{-5}[g/m^2·day] 이하, 바람직하게는 1×10^{-6}[g/m^2·day] 이하, 더 바람직하게는 1×10^{-7}[g/m^2·day] 이하, 더욱 바람직하게는 1×10^{-8}[g/m^2·day] 이하이다.

[0160] 기판(103)은 투광성을 가지며, 소자층(101)에 포함되는 발광 소자로부터 방출되는 광을 적어도 투과시킨다. 기판(103)은 플렉시블 기판이어도 좋다. 기판(103)의 굴절률은 대기보다 높다.

[0161] 유리보다 가벼운 유기 수지가 기판(103)에 사용되는 것이 바람직하고, 이 경우 발광 장치는 유리를 사용하는 경우에 비하여 경량화될 수 있다.

[0162] 플렉시블성 및 가시광에 대한 투광성을 갖는 재료의 예는, 플렉시블성을 가질 정도로 얇은 유리, 폴리에틸렌테레프탈레이트(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, 폴리아마이드이미드 수지, 및 폴리염화바이닐 수지를 포함한다. 특히, 열팽창 계수가 낮은 재료가 바람직하고, 예를 들어 폴리아마이드이미드 수지, 폴리이미드 수지, 또는 PET를 적합하게 사용할 수 있다. 유리 섬유에 유기 수지가 스며든 기판 또는 무기 필러(filler)를 유기 수지에 혼합하여 열팽창 계수를 저감하는 기판을 사용할 수도 있다.

[0163] 기판(103)은, 상술한 재료 중 어느 것의 층과, 발광 장치의 표면을 손상 등으로부터 보호하는 하드 코트층(예를 들어 질화 실리콘층), 압력을 분산시킬 수 있는 층(예를 들어 아라미드 수지층) 등의 적층 구조를 가져도 좋다. 또한, 수분 등에 의한 발광 소자의 수명 저하를 억제하기 위하여, 상기 투수성이 낮은 절연막을 적층 구조에 포함하여도 좋다.

[0164] 접착층(105)은 투광성을 가지며, 소자층(101)에 포함된 발광 소자로부터 방출되는 광을 적어도 투과시킨다. 접착층(105)의 굴절률은 대기보다 높다.

[0165] 접착층(105)에, 실온에서 경화될 수 있는 경화성 수지(예를 들어 2성분 혼합형 수지), 광경화성 수지, 열경화성 수지 등이 사용될 수 있다. 이런 수지의 예에는, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 실리콘 수지(silicone resin), 및 페놀 수지를 포함한다. 특히, 에폭시 수지 등 투습성(moisture permeability)이 낮은 재료가 바람직하다.

[0166] 또한, 상기 수지에 건조제가 포함되어도 좋다. 예를 들어, 알칼리 토금속의 산화물(예를 들어 산화 칼슘 또는 산화 바륨)과 같이, 화학 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용할 수 있다. 또는, 제올라이트 또는 실리카 젤 등의, 물리 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용하여도 좋다. 건조제가 포함되면, 수분 등 불순물이 발광 소자로 들어가는 것을 방지할 수 있어, 발광 장치의 신뢰성이 향상되므로 바람직하다.

[0167] 또한, 상기 수지에 굴절률이 높은 필러(예를 들어 산화 타이타늄)를 혼합하면, 발광 소자로부터의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있어 바람직하다.

[0168] 접착층(105)은 광을 산란시키기 위한 산란 부재를 포함하여도 좋다. 예를 들어, 접착층(105)은 상술한 수지와 상기 수지와 상이한 굴절률을 갖는 입자의 혼합물일 수 있다. 상기 입자는 광을 산란시키는 부재로서 기능한다.

[0169] 상기 수지와 굴절률이 다른 입자와 상기 수지의 굴절률의 차이가 0.1 이상이 면 바람직하고, 또한 0.3 이상이면 더 바람직하다. 구체적으로는, 상기 수지로서 에폭시 수지, 아크릴 수지, 이미드 수지, 실리콘(silicone) 등을 사용할 수 있고, 상기 입자로서 산화 타이타늄, 산화 바륨, 제올라이트 등을 사용할 수 있다.

[0170] 산화 타이타늄 또는 산화 바륨의 입자는 광을 훌륭하게 산란시킬 수 있으므로 바람직하다. 제올라이트를 사용할 때, 수지 등에 포함되는 물을 흡착할 수 있어, 발광 소자의 신뢰성을 향상시킨다.

[0171] 절연층(205) 및 절연층(255)은 각각 무기 절연 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 특히, 투수성이 낮은 상기 절연막을 사용하면 신뢰성이 높은 발광 패널이 제공될 수 있어 바람직하다.

[0172] 절연층(207)은, 트랜지스터에 포함되는 반도체에 대한 불순물 확산을 방지하는 효과를 갖는다. 절연층(207)으로서 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화 실리콘막, 질화산화 실리콘막, 또는 산화 알루미늄막 등의 무기 절연막을 사용할 수 있다.

[0173] 절연층(209), 절연층(209a), 및 절연층(209b)으로서는 각각, 트랜지스터 등으로 인한 표면 요철을 저감하기 위하여 평탄화 기능을 갖는 절연막을 선택하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 폴리이미드 수지, 아크릴 수지, 또는 벤조사이클로뷰텐계 수지 등의 유기 재료를 사용할 수 있다. 이런 유기 재료 이외에, 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.

[0174] 절연층(211)은, 하부 전극(231)의 단부를 덮어 제공된다. 절연층(211) 위에 형성되는 EL층(233) 및 상부 전극(235)으로 절연층(211)이 양호하게 덮이기 위하여, 절연층(211)의 측벽이 연속한 곡률을 갖는 경사면을 갖는 것이 바람직하다.

[0175] 절연층(211)을 위한 재료로서는, 수지 또는 무기 절연 재료를 사용할 수 있다. 수지로서는 예를 들어, 폴리이미드 수지, 폴리아마이드 수지, 아크릴 수지, 실록산 수지, 에폭시 수지, 또는 페놀 수지를 사용할 수 있다. 특히, 절연층(211)을 용이하게 형성하기 위하여, 네거티브 감광성 수지 또는 포지티브 감광성 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

[0176] 절연층(211)의 형성 방법에 특별한 한정은 없고, 포토리소그래피법, 스퍼터링법, 증발법, 액적 토출법(예를 들어 잉크젯법), 인쇄법(예를 들어 스크린 인쇄법 또는 오프셋 인쇄법) 등을 사용하여도 좋다.

[0177] 절연층(217)은 무기 절연 재료, 유기 절연 재료 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 유기 절연 재료로서는 네거티브 감광성 수지, 포지티브 감광성 수지, 비감광성 수지 등을 사용할 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 이 도전층이 상부 전극(235)에 전기적으로 접속되는 경우, 상부 전극(235)의 저항에 기인한 전압 강하를 방지할 수 있다. 절연층(217)은 테이퍼 형상 또는 역테이퍼 형상의 어느 쪽을 가져도 좋다.

[0178] 절연층(276), 절연층(278), 절연층(291), 절연층(293), 및 절연층(295) 각각은 무기 절연 재료 또는 유기 절연 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 특히 센서 소자에 기인한 표면 요철을 저감하기 위하여, 절연층(278) 및 절연층(295) 각각에 평탄화 기능을 갖는 절연막을 사용하는 것이 바람직하다.

[0179] 밀봉층(213)을 위하여, 실온에서 경화될 수 있는 수지(예를 들어 2성분 혼합형 수지), 광경화성 수지, 열경화성 수지 등이 사용될 수 있다. 예를 들어, PVC(폴리바이닐 클로라이드) 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, PVB(폴리바이닐 뷰티랄) 수지, EVA(에틸렌바이닐 아세테이트) 수지 등이 사용될 수 있다. 밀봉층(213)에 건조제가 포함되어도 좋다. 또한, 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 밀봉층(213)을 통하여 밖으로 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 같다.

[0180] 도전층(156), 도전층(157), 도전층(294), 및 도전층(296) 각각은 트랜지스터 또는 발광 소자에 포함되는 도전층과 같은 재료 및 같은 공정을 이용하여 형성될 수 있다. 도전층(280)은 트랜지스터에 포함되는 도전층과 같은 재료 및 같은 공정을 이용하여 형성될 수 있다.

[0181] 예를 들어, 상기 도전층 각각은 몰리브데넘, 타이타늄, 크로뮴, 탄탈럼, 텅스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 및 스칸듐 등의 금속 재료 중 어느 것, 및 이들 원소 중 어느 것을 포함하는 합금 재료를 사용하는 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 상기 도전층 각각은 도전성 금속 산화물을 사용하여 형성되어도 좋다. 도전성 금속 산화물로서는, 산화 인듐(예를 들어, In_2O_3), 산화 주석(예를 들어, SnO_2), 산화 아연(ZnO), ITO, 인듐 아연 산화물(예를 들어 In_2O_3-ZnO), 또는 이들 금속 산화물 재료 중 어느 것에 산화 실리콘이 포함되는 것을 사용할 수 있다.

[0182] 도전층(208), 도전층(212), 도전층(310a) 및 도전층(310b)도 각각, 상술한 금속 재료, 합금 재료, 및 도전성 금속 산화물 중 어느 것을 사용하여 형성될 수 있다.

[0183] 도전층(272), 도전층(274), 도전층(281), 및 도전층(283) 각각은 투광성을 갖는 도전층이다. 예를 들어, 산화 인듐, ITO, 인듐 아연 산화물, 산화 아연, 갈륨이 첨가된 산화 아연 등을 사용하여 형성될 수 있다. 도전층(270)은 도전층(272)과 같은 재료 및 같은 공정을 이용하여 형성될 수 있다.

[0184] 도전성 입자(292)로서는, 금속 재료로 덮인 유기 수지, 실리카 등의 입자가 사용된다. 접촉 저항을 저감할 수 있으므로 금속 재료로서 니켈 또는 금을 사용하는 것이 바람직하다. 니켈로 덮이고 또한 금으로 덮이는 입자 등, 금속 재료 중 2종류 이상의 층으로 덮이는 입자를 각각 사용하는 것도 바람직하다.

[0185] 커넥터(215)에는, 금속 입자와 열경화성 수지의 혼합물에 의하여 얻어지고 열 압착에 의하여 이방성 전도도가 제공되는, 페이스트 형태 또는 시트 형태의 재료를 사용할 수 있다. 금속 입자로서는, 2종류 이상의 금속이 층상으로 된 입자, 예를 들어, 금으로 덮이는 니켈 입자가 사용되는 것이 바람직하다.

[0186] 착색층(259)은 특정한 파장 대역에서 광을 투과하는 유색층(colored layer)이다. 예를 들어, 적색 파장 대역의 광을 투과시키는 적색(R) 컬러 필터, 녹색 파장 대역의 광을 투과시키는 녹색(G) 컬러 필터, 청색 파장 대역의 광을 투과시키는 청색(B) 컬러 필터 등을 사용할 수 있다. 각 착색층은 다양한 재료 중 어느 것을 사용하여, 인쇄법, 잉크젯법, 포토리소그래피법을 이용한 에칭 방법 등에 의하여 원하는 위치에 형성된다.

[0187] 차광층(257)이, 인접되는 착색층(259) 사이에 제공된다. 차광층(257)은 인접되는 발광 소자로부터 방출된 광을 차단함으로써, 인접되는 화소들 사이의 혼색을 방지한다. 여기서, 착색층(259)이 단부가 차광층(257)과 중첩되도록 제공됨으로써, 광 누설을 저감할 수 있다. 차광층(257)은, 발광 소자로부터 방출되는 광을 차단하는 재료, 예를 들어, 금속 재료, 안료 또는 염료를 포함하는 수지 재료 등을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 차광층(257)이 도 7의 (B)에 도시된 바와 같이, 구동 회로부(106) 등, 광 추출부(104) 외의 영역에 제공되면, 도광(guided light) 등의 원하지 않는 누설을 방지할 수 있어 바람직하다.

[0188] 착색층(259) 또는 차광층(257)에 포함되는 안료 등의 불순물이 발광 소자 등으로 확산되는 것을 방지할 수 있기 때문에, 착색층(259)과 차광층(257)을 덮는 절연층(261)이 제공되면 바람직하다. 절연층(261)에는 투광성 재료가 사용되고, 무기 절연 재료 또는 유기 절연 재료가 사용될 수 있다. 절연층(261)에는 투수성이 낮은 상기 절연막을 사용하여도 좋다. 또한, 절연층(261)은 반드시 제공될 필요는 없다.

[0189] <제작 방법 예>

[0190] 다음에, 발광 패널의 제작 방법의 예를 도 11의 (A)~(C) 및 도 12의 (A)~(C)를 참조하여 설명한다. 여기서, 제작 방법에 대하여, 예로서 구체적인 예 1(도 7의 (B))의 발광 패널을 사용하여 설명한다.

[0191] 우선, 형성 기판(301) 위에 박리층(303)을 형성하고, 박리층(303) 위에 절연층(205)을 형성한다. 다음에 복수의 트랜지스터, 도전층(157), 절연층(207), 절연층(209), 복수의 발광 소자, 및 절연층(211)을 절연층(205) 위에 형성한다. 개구는 도전층(157)이 노출되도록 절연층(211), 절연층(209), 및 절연층(207)에 형성된다(도 11의 (A)).

[0192] 또한, 형성 기판(305) 위에 박리층(307)을 형성하고, 박리층(307) 위에 절연층(255)을 형성한다. 다음에 차광층(257), 착색층(259), 및 절연층(261)을 절연층(255) 위에 형성한다(도 11의 (B)).

[0193] 형성 기판(301) 및 형성 기판(305)에는 각각, 유리 기판, 석영 기판, 사파이어 기판, 세라믹 기판, 금속 기판 등을 사용할 수 있다.

[0194] 유리 기판에는, 예를 들어, 알루미노실리케이트 유리, 알루미노보로실리케이트 유리, 또는 바륨 보로실리케이트 유리 등의 유리 재료를 사용할 수 있다. 나중에 수행될 가열 처리의 온도가 높은 경우에는, 스트레인점이 730 ℃ 이상의 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 산화 바륨(BaO)을 많이 포함하면, 상기 유리 기판은 내열성이 있으며 더 실용적일 수 있다. 또는, 결정화 유리 등을 사용하여도 좋다.

[0195] 형성 기판으로서 유리 기판이 사용되는 경우, 형성 기판과 박리층 사이에 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화 실리콘막, 또는 질화산화 실리콘막 등의 절연막을 형성하면, 유리 기판으로부터의 오염을 방지할 수 있어 바람직하다.

[0196] 박리층(303) 및 박리층(307)은 각각, 텅스텐, 몰리브데넘, 타이타늄, 탄탈럼, 나이오븀, 니켈, 코발트, 지르코늄, 아연, 루테늄, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 및 실리콘에서 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 다결정이어도 좋다.

[0197] 박리층은 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등에 의하여 형성될 수 있다. 또한, 도포법은 스핀 코팅법, 액적 토출법, 및 디스펜서법을 포함한다.

[0198] 박리층이 단층 구조인 경우, 텅스텐층, 몰리브데넘층, 또는 텅스텐과 몰리브데넘의 혼합물을 포함하는 층을 형성하는 것이 바람직하다. 또는, 텅스텐의 산화물 또는 산화질화물을 포함하는 층, 몰리브데넘의 산화물 또는 산화질화물을 포함하는 층, 또는 텅스텐과 몰리브데넘의 혼합물의 산화물 또는 산화질화물을 포함하는 층을 형성하여도 좋다. 또한, 텅스텐과 몰리브데넘의 혼합물은 예를 들어 텅스텐과 몰리브데넘의 합금에 상당한다.

[0199] 박리층이 텅스텐을 포함하는 층과 텅스텐의 산화물을 포함하는 층을 포함하는 적층 구조를 갖도록 형성되는 경우, 텅스텐의 산화물을 포함하는 층이 이하와 같이 형성되어도 좋다: 우선, 텅스텐을 포함하는 층이 형성되고 그 위에 산화물로 형성된 절연막을 형성함으로써, 텅스텐의 산화물을 포함하는 층이 텅스텐층과 절연막 사이의 계면에 형성된다. 또는, 텅스텐의 산화물을 포함하는 층은 열 산화 처리, 산소 플라즈마 처리, 아산화 질소(N_2O) 플라즈마 처리, 오존수 등 산화성이 높은 용액을 사용한 처리 등을 텅스텐을 포함하는 층의 표면에 수행함으로써 형성되어도 좋다. 플라즈마 처리 또는 가열 처리는 산소, 질소, 또는 아산화 질소 단독, 또는 이들 가스 및 다른 가스 중 어느 것의 혼합 가스 분위기에서 수행되어도 좋다. 상기 플라즈마 처리 또는 가열 처리에 의하여 박리층의 표면 상태가 변경됨으로써, 박리층과 나중에 형성되는 절연층과의 밀착성을 제어할 수 있다.

[0200] 각 절연층은 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 절연층은 250℃ 이상 400℃ 이하의 온도에서 플라즈마 CVD법으로 형성됨으로써, 치밀하며 투수성이 매우 낮은 막이 될 수 있다.

[0201] 다음에, 밀봉층(213)을 위한 재료가, 위에 착색층(259) 등이 형성된 형성 기판(305)의 표면 또는 위에 발광 소자(230) 등이 형성된 형성 기판(301)의 표면에 첨가되고, 형성 기판(301) 및 형성 기판(305)을 밀봉층(213)을 개재(介在)하여 이 2면이 서로 마주 보도록 접착한다(도 11의 (C)).

[0202] 다음에, 형성 기판(301)이 박리되고, 노출된 절연층(205)과 기판(201)을 접착층(203)에 의하여 서로 접착한다. 또한, 형성 기판(305)이 박리되고, 노출된 절연층(255)과 기판(103)을 접착층(105)에 의하여 서로 접착한다. 도 12의 (A)에서 기판(103)은 도전층(157)과 중첩되지 않지만, 기판(103)은 도전층(157)과 중첩되어도 좋다.

[0203] 박리 공정에는 다양한 방법 중 어느 것이 적절히 사용될 수 있다. 예를 들어, 박리층으로서, 박리되는 층과 접촉하는 측에 금속 산화막을 포함하는 층을 형성한 경우에는, 상기 금속 산화막을 결정화에 의하여 무르게 함으로써, 박리되는 층을 형성 기판으로부터 박리할 수 있다. 또는, 내열성이 높은 형성 기판과 박리되는 층 사이에, 박리층으로서 수소를 포함하는 비정질 실리콘막이 형성되는 경우에는, 레이저 광 조사 또는 에칭에 의하여 상기 비정질 실리콘막을 제거함으로써, 박리되는 층을 형성 기판으로부터 박리할 수 있다. 또는, 박리층으로서, 박리되는 층과 접촉하는 측에 금속 산화막을 포함하는 층을 형성하고 나서, 상기 금속 산화막을 결정화에 의하여 무르게 하고, 박리층의 일부를 용액 또는 NF_3, BrF_3, 또는 ClF_3 등의 불화 가스를 사용한 에칭에 의하여 제거함으로써, 무르게 된 금속 산화막에서 박리가 수행될 수 있다. 또한, 박리층으로서 질소, 산소, 수소 등을 포함하는 막(예를 들어, 수소를 포함한 비정질 실리콘막, 수소를 포함한 합금막, 산소를 포함한 합금막 등)을 사용하여, 박리층에 레이저 광을 조사하여 박리층에 포함되는 질소, 산소, 또는 수소를 가스로서 방출시킴으로써, 박리되는 층과 형성 기판의 박리를 촉진하는 방법을 사용하여도 좋다. 또는, 박리되는 층이 제공된 형성 기판을 기계적으로 제거, 또는 용액 또는 NF_3, BrF_3, 또는 ClF_3 등의 불화 가스를 사용하는 에칭으로 제거하는 방법을 이용할 수 있다. 이 경우, 박리층을 반드시 제공하지 않아도 된다.

[0204] 또한, 상술한 박리 방법을 조합함으로써 박리 공정을 용이하게 수행할 수 있다. 바꿔 말하면, 레이저 광 조사, 가스, 용액 등에 의한 박리층의 에칭, 날카로운 나이프, 메스 등에 의한 기계적인 제거를 수행하여, 박리층과 박리되는 층을 서로 쉽게 박리할 수 있게 하고 나서, 물리적인 힘으로(기계 등으로) 박리가 실시될 수 있다.

[0205] 박리층과 박리되는 층 사이의 계면을 액체로 채워 형성 기판으로부터의 박리되는 층의 박리가 실시되어도 좋다. 또한, 물 등 액체를 부으면서 박리가 실시되어도 좋다.

[0206] 다른 박리 방법으로서, 박리층을 텅스텐을 사용하여 형성한 경우, 암모니아수와 과산화 수소수의 혼합 용액을 사용하여 박리층을 에칭하면서 박리가 실시되는 것이 바람직하다.

[0207] 또한, 형성 기판과 박리되는 층 사이의 계면에서 박리가 가능한 경우, 박리층은 필요하지는 않다. 예를 들어, 형성 기판으로서 유리를 사용하고, 유리에 접촉하도록 폴리이미드, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 등의 유기 수지를 형성하고, 유기 수지 위에 절연막, 트랜지스터 등을 형성한다. 이 경우, 유기 수지를 가열함으로써 형성 기판과 유기 수지 사이의 계면에서의 박리를 가능하게 한다. 또는,

금속층과 유기 수지의 계면에서의 박리는, 이하의 방법으로 실시되어도 좋다: 금속층을 형성 기판과 유기 수지 사이에 제공하고, 상기 금속층에 전류를 흘림으로써 상기 금속층이 가열된다. 형성 기판으로부터 박리된 유기 수지를 발광 패널의 기판으로서 사용할 수 있다. 또는, 유기 수지는 기판과 접착제에 의하여 접착되어도 좋다.

[0208] 마지막으로, 도전층(157)을 노출시키도록 절연층(255)과 밀봉층(213)에 개구를 형성한다(도 12의 (B)). 기판(103)이 도전층(157)과 중첩되는 경우, 도전층(157)이 노출되도록 기판(103) 및 접착층(105)에도 개구를 형성한다(도 12의 (C)). 개구의 형성 방법은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 레이저 어블레이션법(laser ablation method), 에칭법, 이온 빔 스퍼터링법 등일 수 있다. 다른 방법으로서 날카로운 나이프 등에 의하여 도전층(157) 위의 막에 칼집을 내어 막의 일부가 물리적인 힘으로 박리되어도 좋다.

[0209] 상술한 바와 같이 하여, 발광 패널을 제작할 수 있다.

[0210] 상술한 바와 같이, 본 실시형태의 발광 패널은 2개의 기판을 포함하고, 한쪽은 기판(103), 다른 쪽은 기판(201) 또는 기판(202)이다. 터치 센서를 포함하더라도 발광 패널은 2개의 기판으로 형성될 수 있다. 최소수의 기판을 사용함으로써 광 추출 효율의 향상 및 표시의 선명도의 향상을 쉽게 달성할 수 있다.

[0211] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합될 수 있다.

[0212] (실시형태 3)

[0213] 본 실시형태에서, 발광 패널에 대하여 도 13을 참조하여 설명한다.

[0214] 도 13에 나타낸 발광 패널은, 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.

[0215] 상기 발광 패널은, 기판(401)과 기판(403) 사이에, 발광 소자(230) 및 수광 소자를 둘러싸도록 프레임 형상으로 형성된 접착층(미도시)을 포함한다. 발광 소자(230)는 상기 접착층, 기판(401), 및 기판(403)에 의하여 밀봉된다.

[0216] 본 실시형태의 발광 패널에서, 기판(403)은 투광성을 갖는다. 발광 소자(230)로부터 방출되는 광은, 착색층(259), 기판(403) 등을 통하여 대기로 추출된다.

[0217] 본 실시형태의 발광 패널은 터치 조작이 가능하다. 구체적으로는, 수광 소자를 사용하여, 기판(403)의 표면상의 물체의 근접 또는 접촉을 센싱할 수 있다.

[0218] 광학 터치 센서는, 물체가 접촉하는 표면에 대한 대미지에 의하여 센싱 정밀도는 영향을 받지 않기 때문에, 내구성이 높아 바람직하다. 광학 터치 센서에는, 비접촉 센싱이 가능하다, 표시 장치에 사용되는 경우 화상의 선명도가 저하되지 않는다, 그리고 대형의 발광 패널 및 표시 장치에 적용 가능하다는 이점도 있다.

[0219] 광학 터치 센서는 발광 소자(230)로부터 방출되는 광에 의한 영향을 받기 어려우며 S/N비를 향상시킬 수 있기 때문에, 기판(403)과 공간(405) 사이에 제공되면 바람직하다.

[0220] 차광층(257)은, 수광 소자보다 기판(401)에 가깝고, 수광 소자와 중첩된다. 차광층(257)은, 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 수광 소자에 조사되는 것을 방지할 수 있다.

[0221] 기판(401) 및 기판(403)에 사용되는 재료에 특별한 한정은 없다. 발광 소자로부터 방출되는 광이 추출되는 기판에는 이 광을 투과시키는 재료를 사용하여 형성된다. 예를 들어, 유리, 석영, 세라믹, 사파이어, 또는 유기 수지 등의 재료를 사용할 수 있다. 광이 추출되지 않는 기판은 투광성이 필요하지 않기 때문에, 상술한 기판에 더하여, 금속 재료 또는 합금 재료를 사용한 금속 기판 등을 사용할 수 있다. 또한, 기판(401) 및 기판(403)에는, 상술한 실시형태에서 든 기판을 위한 재료 중 어느 것이 사용될 수도 있다.

[0222] 발광 패널의 밀봉 방법은 한정되지 않고, 고체 밀봉 및 중공 밀봉 중 어느 것이 채용될 수 있다. 예를 들어, 밀봉 재료로서 유리 프릿 등의 유리 재료, 또는 실온에서 경화될 수 있는 수지(예를 들어 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 것과 같은 수지 등으로 채워져도 좋다. 또한, 수지는 상기 건조제, 굴절률이 높은 필러, 또는 산란 부재가 포함되어도 좋다.

[0223] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합될 수 있다.

[0224] (실시예)

[0225] 본 실시예에서, 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 제작하였다. 본 실시예의 발광 장치는 세 조각으로 접힐 수 있는 병풍형(tri-fold folding screen type) 디스플레이라고 할 수 있다.

[0226] 도 18의 (A) 및 (B)는 본 실시예에서 제작된 발광 장치의 발광 패널을 도시한 것이다. 본 실시예에서 제작된 발광 장치는 기판(103)과 기판(201)의 크기가 다른 점, 및 절연층(217)이 다른 색의 화소들 사이에 제공되는 점이 실시형태 2에 기재된 구체적인 예 1(도 7의 (B))과 다르다. 다른 구성 요소들에 대해서는, 구체적인 예 1 등의 설명을 참조할 수 있다. 절연층(217)에 대해서는, 구체적인 예 2 등의 설명을 참조할 수 있다.

[0227] 실시형태 2에 기재된 제작 방법을 사용하여 발광 패널을 제작하였다.

[0228] 먼저, 박리층(303)을 형성 기판(301)으로서 기능하는 유리 기판 위에 형성하고, 박리되는 층을 박리층(303) 위에 형성하였다. 또한, 박리층(307)을 형성 기판(305)으로서 기능하는 유리 기판 위에 형성하고, 박리되는 층을 박리층(307) 위에 형성하였다. 다음에, 형성 기판(301) 및 형성 기판(305)을, 박리되는 층이 형성된 표면이 서로 마주 보도록 접착하였다. 이 때, 2개의 형성 기판은 박리되는 층으로부터 박리되고, 플렉시블 기판은 박리되는 층에 접착되었다. 층들 각각의 재료에 대하여 이하에서 기재한다.

[0229] 텅스텐막 및 이 텅스텐막 위의 산화 텅스텐막의 적층 구조가 박리층(303) 및 박리층(307) 각각으로서 형성되었다.

[0230] 성막 직후의 박리층의 적층 구조는 박리되기 쉽지 않지만, 가열 처리에 의하여 무기 절연막과 반응시킴으로써, 박리층과 무기 절연막 사이의 계면 상태가 변화되어 불안정하게 된다. 따라서, 박리의 기점을 형성함으로써 물리적인 박리를 가능하게 한다.

[0231] 박리층(303) 위의 박리되는 층으로서, 절연층(205), 트랜지스터, 및 발광 소자(230)로서 기능하는 유기 EL 소자를 형성하였다. 박리층(307) 위의 박리되는 층으로서, 절연층(255), 컬러 필터(착색층(259)에 상당함) 등을 형성하였다.

[0232] 산화질화 실리콘막, 질화 실리콘막 등을 포함하는 적층 구조를 절연층(205) 및 절연층(255) 각각으로서 사용하였다.

[0233] 트랜지스터로서, c축 배향의 결정성 산화물 반도체(CAAC-OS)를 포함하는 트랜지스터를 사용하였다. CAAC-OS는 비정질이 아니기 때문에, 결함 상태가 적고, CAAC-OS를 사용함으로써 트랜지스터의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, CAAC-OS는 그레인 바운더리를 가지지 않기 때문에, 플렉시블 장치를 접음으로써 일어나는 응력에 의하여 CAAC-OS막에 크랙이 생기기 어렵다.

[0234] CAAC-OS는 막의 표면에 대하여 실질적으로 수직인 방향으로 c축 배향을 갖는 산화물 반도체이다. 산화물 반도체는 비정질 구조 및 단결정 구조와 다른 다양한 결정 구조를 갖는 것으로 알려져 있다. 이런 구조의 예는 나노스케일의 미결정의 집합체인 나노 결정(nc) 구조이다. CAAC 구조의 결정성은 단결정 구조보다 낮지만, 비정질 구조 및 nc 구조보다 높다.

[0235] 본 실시예에서, In-Ga-Zn계 산화물을 포함하는 채널 에치 트랜지스터를 사용하였다. 이 트랜지스터는 온도 500℃ 미만의 공정에서 유리 기판 위에 제작될 수 있다.

[0236] 플라스틱 기판 등의 유기 수지 위에 트랜지스터 등의 소자를 직접적으로 제작하는 방법에서, 소자를 제작하는 공정의 온도는 유기 수지의 상한 온도보다 낮을 필요가 있다. 본 실시예에서, 형성 기판은 유리 기판이고 무기막인 박리층은 내열성이 높기 때문에, 트랜지스터를 유리 기판 위에 제작할 때와 같은 온도에서 트랜지스터를 제작할 수 있다. 따라서, 트랜지스터의 신뢰성 및 성능을 쉽게 확보할 수 있다.

[0237] 발광 소자(230)로서, 청색 발광층을 포함하는 형광 발광 유닛 및 녹색 발광층 및 적색 발광층을 포함하는 인광 발광 유닛을 포함하는 탠덤 유기 EL 소자를 사용하였다. 발광 소자(230)는 톱 이미션 구조를 갖는다. 발광 소자(230)의 하부 전극(231)으로서, 알루미늄막, 알루미늄막 위의 타이타늄막, 및 타이타늄막 위의 광학 조정층으로서 기능하는 ITO막을 적층하였다. 광학 조정층의 두께는 화소의 색에 따라 달랐다. 컬러 필터와 마이크로캐비티 구조를 조합함으로써, 본 실시예에서 제작된 발광 패널로부터 색 순도가 높은 광을 추출할 수 있다. 기판(103) 및 기판(201) 각각으로서, 20μm의 두께를 갖는 플렉시블 유기 수지 필름을 사용하였다.

[0238] 제작된 발광 패널은, 대각선 5.9인치의 발광부(화소부)의 크기, 720×1280×3(RGB)의 화소, 0.102mm×0.102mm의 화소 피치, 249ppi의 해상도, 45.2%의 개구율을 갖는다. 내장된 스캔 드라이버 및 COF(Chip On Film)에 의하여

외부에 접착된 소스 드라이버를 사용하였다.

[0239] 도 19의 (A)~(D)는 본 실시예에서 제작된 발광 장치에서의 표시를 나타내는 사진이다. 도 19의 (A)는 열린 발광 장치를 나타낸 것이고, 도 19의 (B) 및 (C)는 접히고 있는 발광 장치를 각각 나타낸 것이고, 도 19의 (D)는 접힌 발광 장치를 나타낸 것이다. 접힌 부분의 곡률 반경은 4mm이었다. 본 실시예의 발광 장치는 화상을 표시하면서 접혀 있어도, 표시 및 구동에 문제가 없었다. 본 실시예의 발광 장치는 열린 상태인지 또는 접힌 상태인지 센서에 의하여 센싱하고, 그 상태에 따라 다른 화상을 표시하는 기능을 갖는다. 이 기능에 의하여, 발광 장치는 접힌 상태에 숨겨진 발광 패널의 영역의 구동을 정지함으로써 전력을 절약하는 기능도 갖는다.

[0240] 여기서, 만약에 발광 패널이 한 쌍의 보호층 및/또는 한 쌍의 지지 패널에 의하여 완전히 고정되면, 발광 장치를 접을 때, 발광 패널은 장력(tension)을 받아 파손될 경우가 있다. 또한, 발광 장치를 열 때, 발광 패널은 발광 패널의 수축이 일어나는 방향에 대한 힘을 받아 파손될 경우가 있다. 본 실시예에서 제작된 발광 장치의 발광 패널은 한 쌍의 보호층 및/또는 한 쌍의 지지 패널로 완전히 고정되지 않는다. 따라서, 발광 장치가 접히거나 또는 열릴 때, 발광 패널을 슬라이드함으로써, 한 쌍의 보호층 및/또는 한 쌍의 지지 패널에 대한 발광 패널의 위치가 변화된다. 따라서, 발광 패널은 힘을 받음으로써 파손되는 것을 방지할 수 있다.

[0241] 도 20의 (A)~(C)는 본 발명의 일 형태의 발광 장치를 도시한 것이다. 여기서, 발광 패널(11)은 한 쌍의 지지 패널((15a(1)) 및 (15b(1)))로 고정되지 않는다. 발광 패널(11)은 한 쌍의 지지 패널((15a(2)) 및 (15b(2))), 한 쌍의 지지 패널((15a(3)) 및 (15b(3))), 또는 이들 양쪽 모두로 지지된다. 본 발명의 일 형태의 발광 장치는 복수의 쌍의 지지 패널을 포함하지만, 발광 패널은 적어도 한 쌍의 지지 패널로 고정되기만 하면 된다.

[0242] 도 20의 (A)에 나타낸 열린 상태의 발광 장치에서의 일점 쇄선 M1-N1을 따른 발광 패널(11)의 표시는, 도 20의 (B)에 나타낸, 접히고 있는 발광 장치의 일점 쇄선 M2-N2를 따른다. 또한, 그 표시는, 도 20의 (C)에 나타낸 접힌 상태의 발광 장치의 일점 쇄선 M3-N3을 따른다. 이와 같이, 본 발명의 일 형태의 발광 장치에서, 발광 패널이 한 쌍의 보호층 및/또는 한 쌍의 지지 패널로 완전히 고정되지 않기 때문에 발광 장치가 접히거나 또는 열릴 때 발광 패널을 슬라이드한다. 또한, 한 쌍의 보호층 및/또는 한 쌍의 지지 패널에 대한 발광 패널의 위치는 변화된다. 따라서, 발광 패널은 힘을 받음으로써 파손되는 것을 방지할 수 있다.

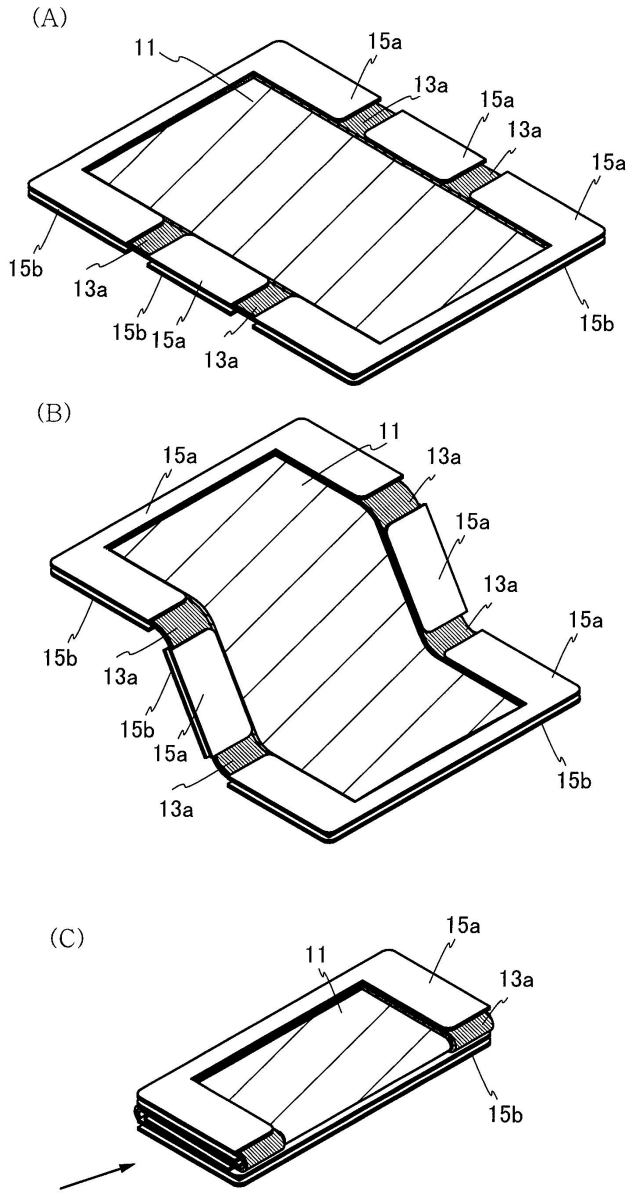
부호의 설명

[0243] 11: 발광 패널, 11a: 발광 영역, 11b: 비발광 영역, 13: 보호층, 13a: 보호층, 13b: 보호층, 15: 지지 패널, 15a: 지지 패널, 15b: 지지 패널, 101: 소자층, 103: 기판, 104: 광 추출부, 105: 접착층, 106: 구동 회로부, 108: FPC, 108a: FPC, 108b: FPC, 156: 도전층, 157: 도전층, 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, 233: EL층, 235: 상부 전극, 240: 트랜지스터, 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.

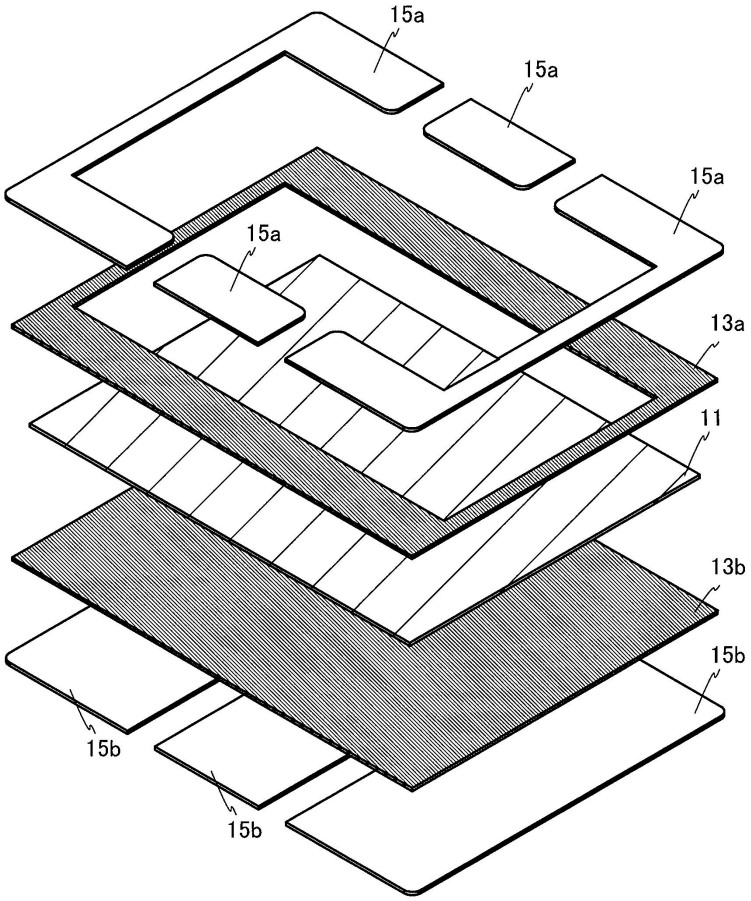
본 출원은 2013년 7월 12일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2013-146291의 일본 특허 출원, 2013년 7월 12일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2013-146293의 일본 특허 출원, 2013년 12월 2일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2013-249155의 일본 특허 출원에 기초하고, 본 명세서에 그 전문이 참조로 통합된다.

도면

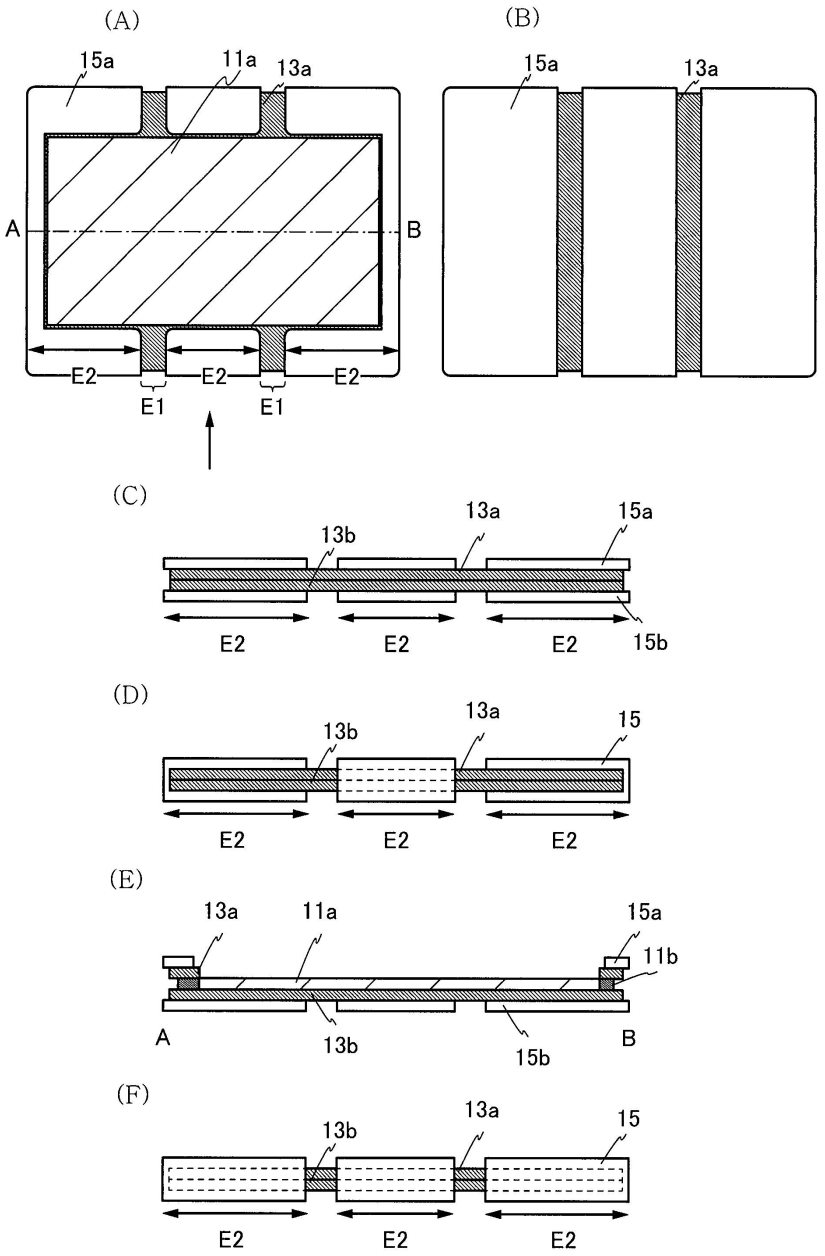
도면1


(A)
11
15a
13a
15a
13a
15a
15b
13a
15b
15a
13a
15b
(B)
11
15a
13a
15a
13a
15a
15b
13a
15b
15a
13a
15b
(C)
15a
11
13a
15b

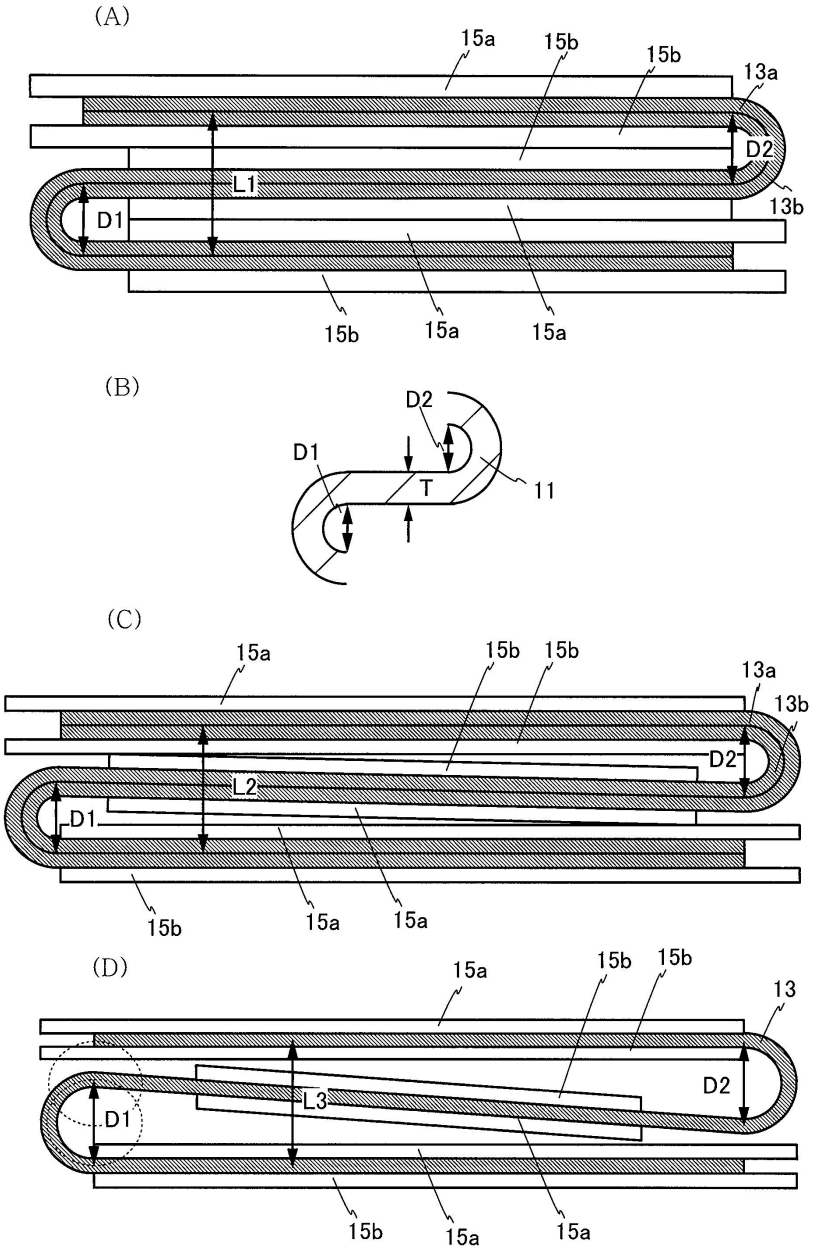
도면2



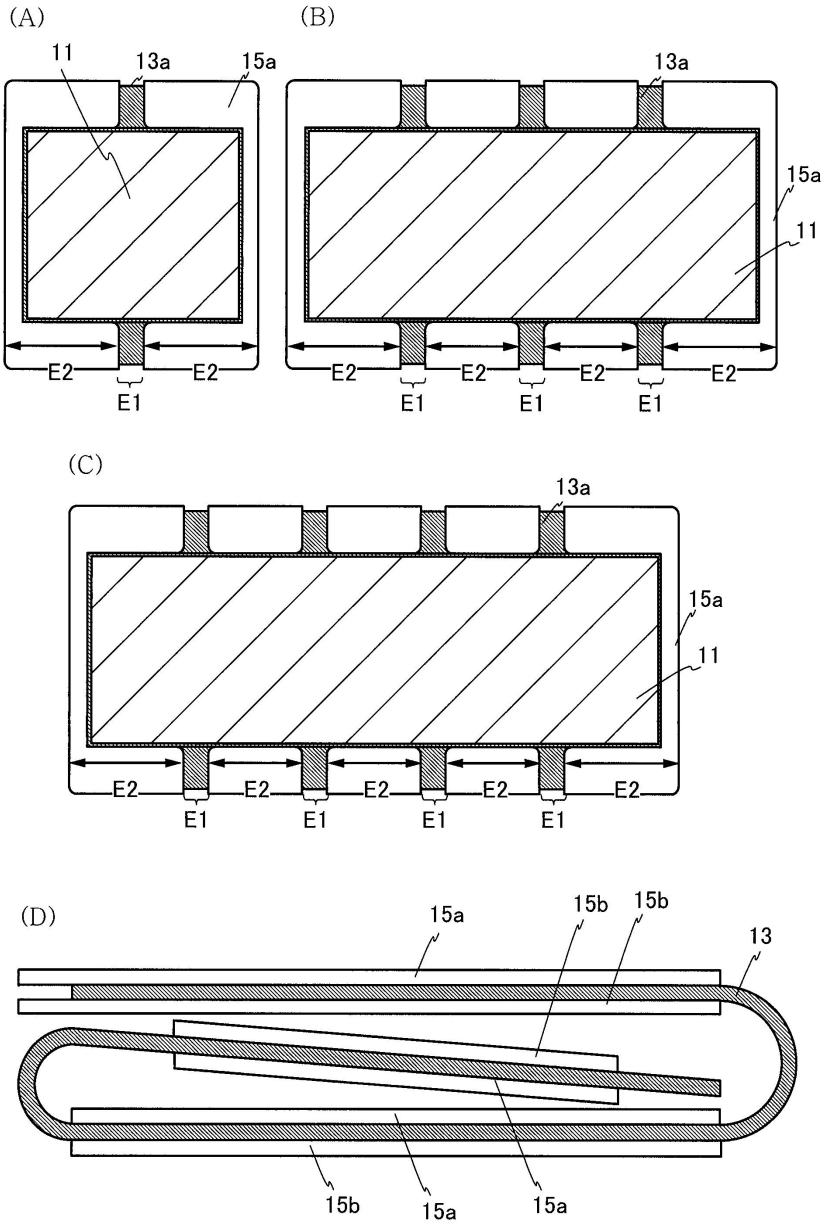
도면3


(A)
15a
11a
13a
A
B
E2
E2
E2
E1
E1
(B)
15a
13a
(C)
13a
15a
13b
E2
E2
E2
15b
(D)
13a
15
13b
E2
E2
E2
(E)
13a
11a
15a
11b
A
13b
15b
B
(F)
13a
15
13b
E2
E2
E2

도면4

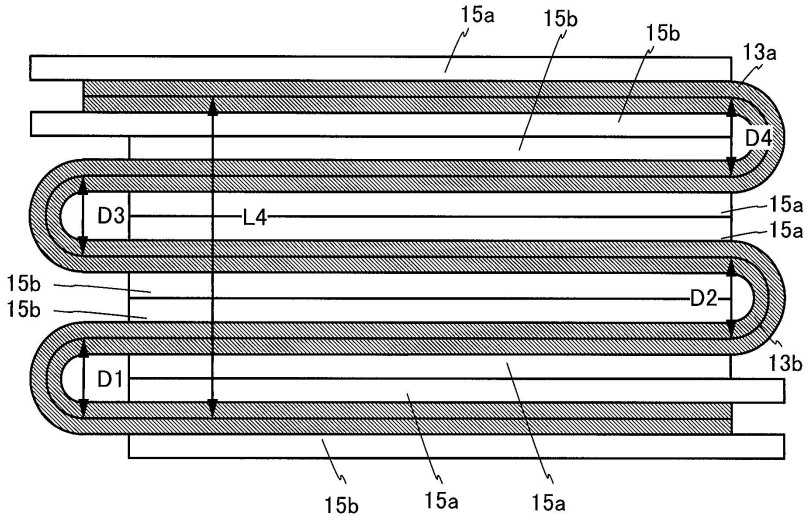

(A)
15a
15b
15b
13a
D2
L1
13b
D1
15b
15a
15a
(B)
D2
D1
T
11
(C)
15a
15b
15b
13a
13b
D2
L2
D1
15b
15a
15a
(D)
15a
15b
15b
13
D2
L3
D1
15b
15a
15a

도면5

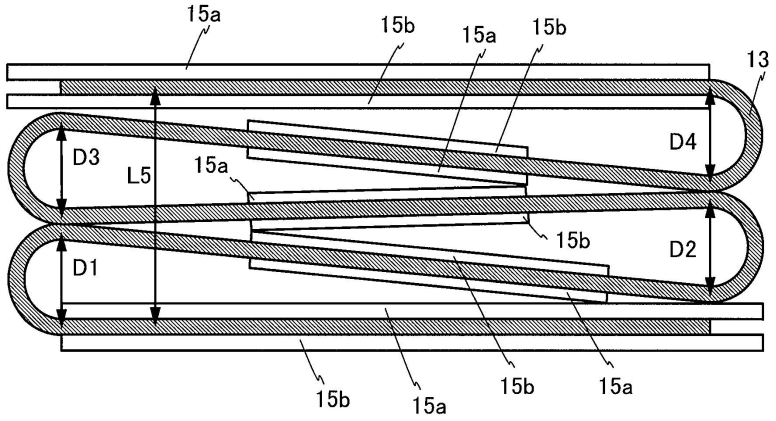

(A)
11
13a
15a
E2
E1
E2
(B)
13a
15a
11
E2
E1
E2
E1
E2
E1
E2
(C)
13a
15a
11
E2
E1
E2
E1
E2
E1
E2
E1
E2
(D)
15a
15b
15b
13
15b
15a
15a

도면6

(A)

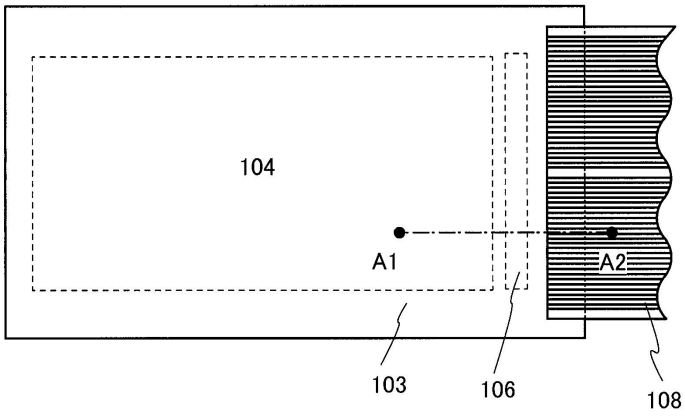

15a
15b
15b
13a
D4
D3
L4
15a
15a
15b
15b
D2
13b
D1
15b
15a
15a

(B)

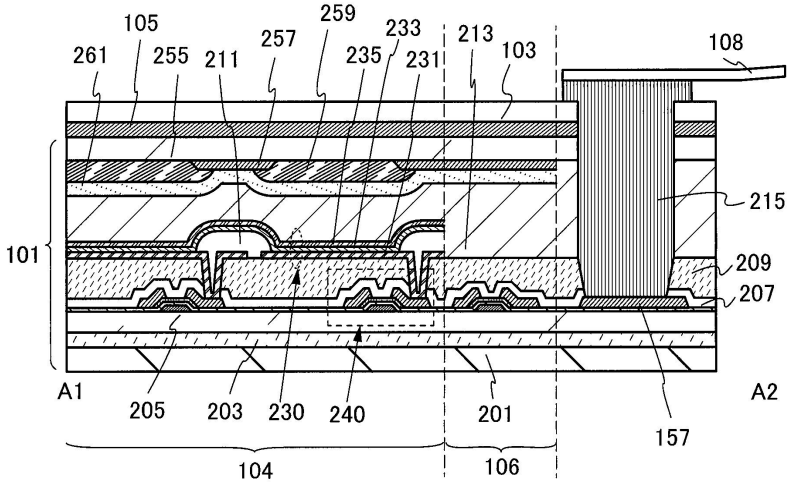

15a
15b
15a
15b
13
D4
D3
L5
15a
15b
D2
D1
15b
15a
15b
15a

도면7

(A)

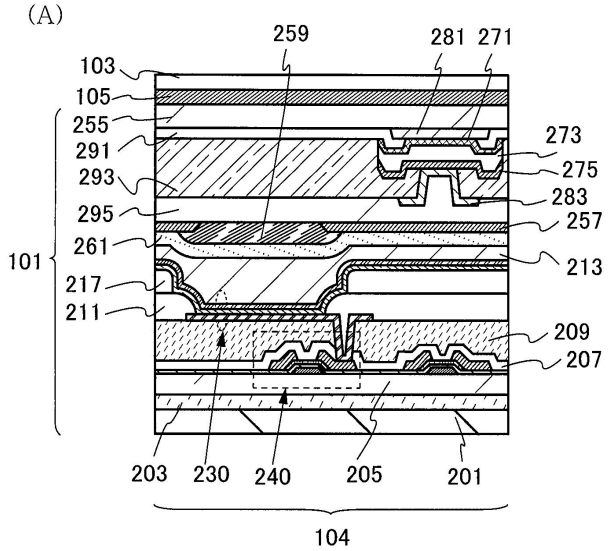

104
A1
A2
103
106
108

(B)

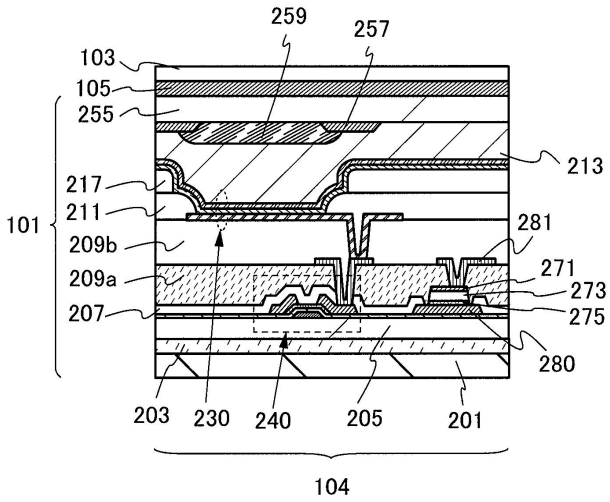

105
261
255
211
257
259
235
233
231
213
103
108
215
101
209
207
A1
205
203
230
240
201
157
A2
104
106

도면8

(A)

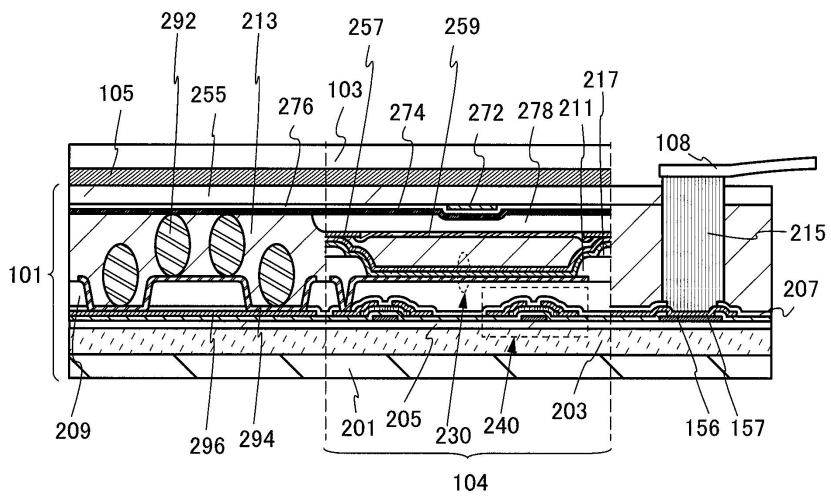

259
281
271
103
105
255
291
293
295
261
217
211
101
273
275
283
257
213
209
207
203
230
240
205
201
104

(B)

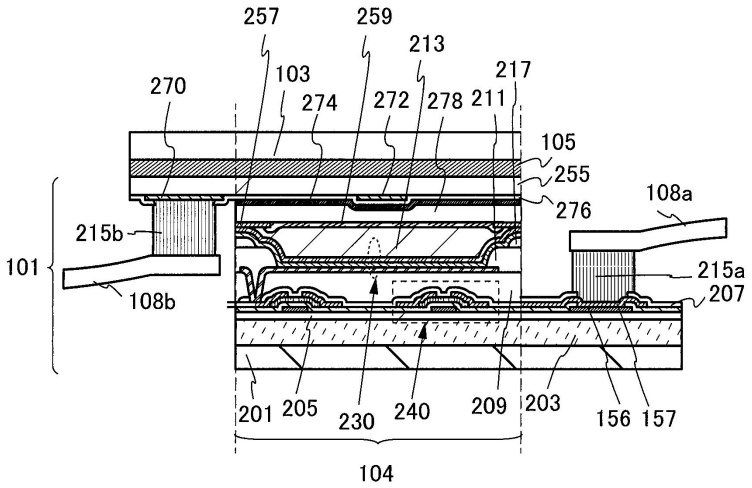

259
257
103
105
255
217
211
209b
209a
207
101
213
281
271
273
275
280
203
230
240
205
201
104

도면9

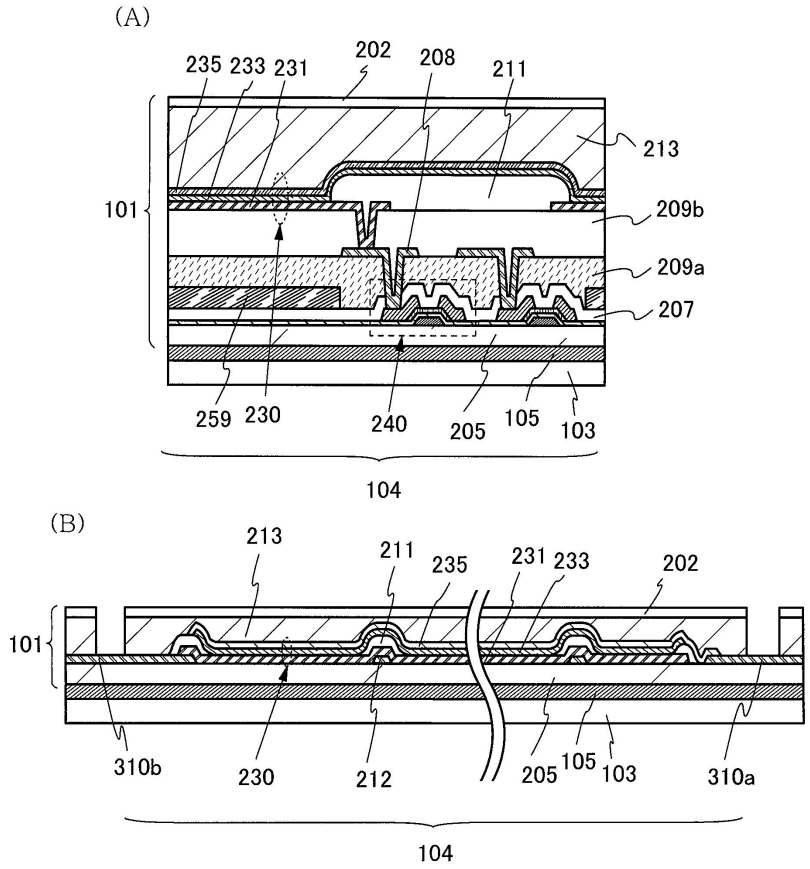
(A)


292
213
257
259
105
255
276
103
274
272
278
211
217
108
215
101
207
209
296
294
201
205
230
240
203
156
157
104

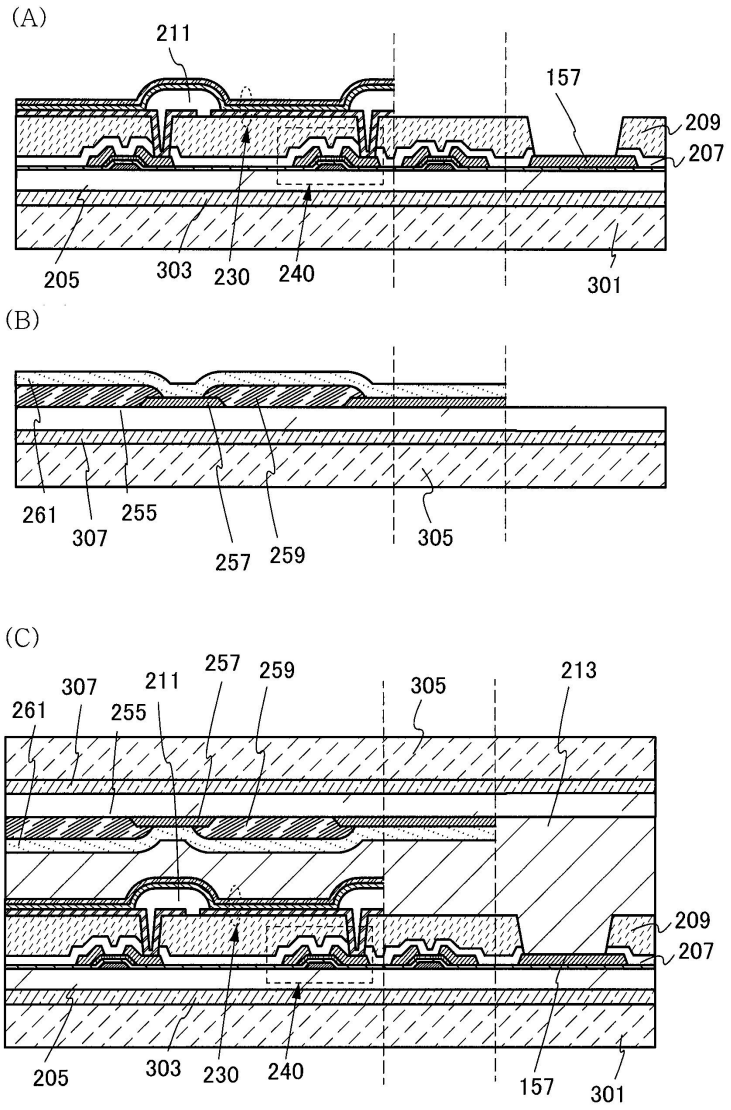
(B)


257
259
213
217
270
103
274
272
278
211
105
255
276
108a
215b
101
108b
215a
207
201
205
230
240
209
203
156
157
104

도면10

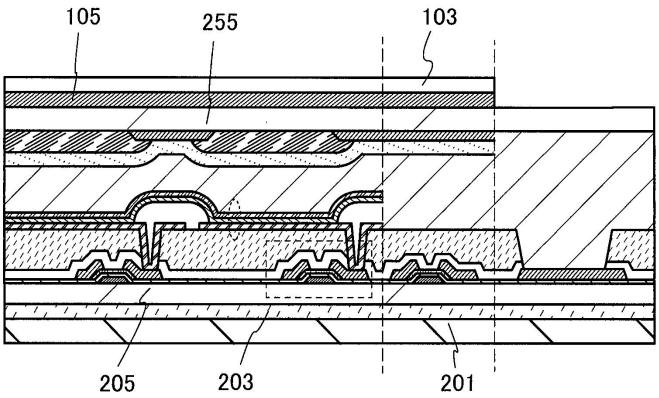

(A)
235
233
231
202
208
211
213
101
209b
209a
207
259
230
240
205
105
103
104
(B)
213
211
235
231
233
202
101
310b
230
212
205
105
103
310a
104

도면11

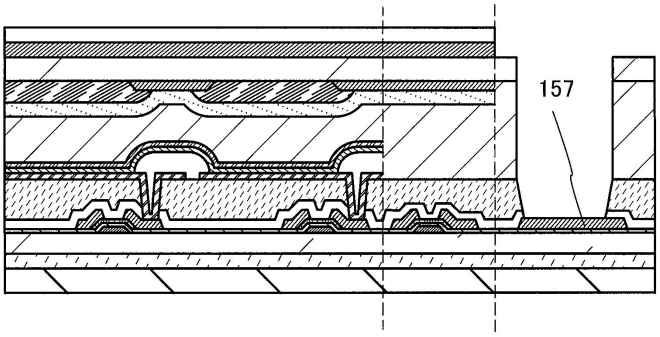

(A)
211
157
209
207
205
303
230
240
301
(B)
261
307
255
257
259
305
(C)
307
211
257
259
305
213
261
255
209
207
205
303
230
240
157
301

도면12

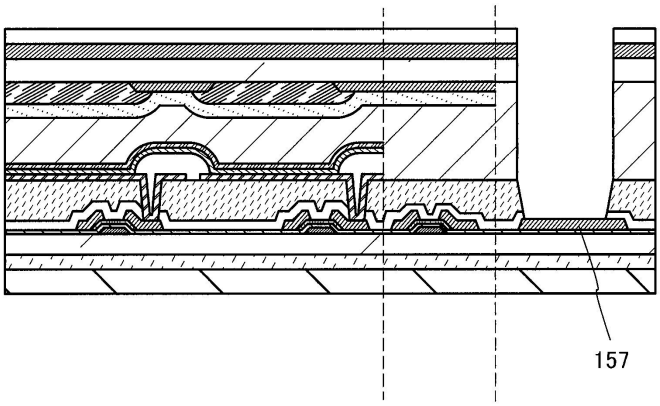
(A)



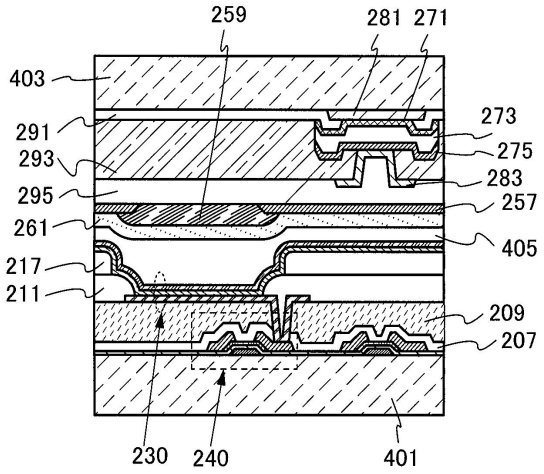
(B)



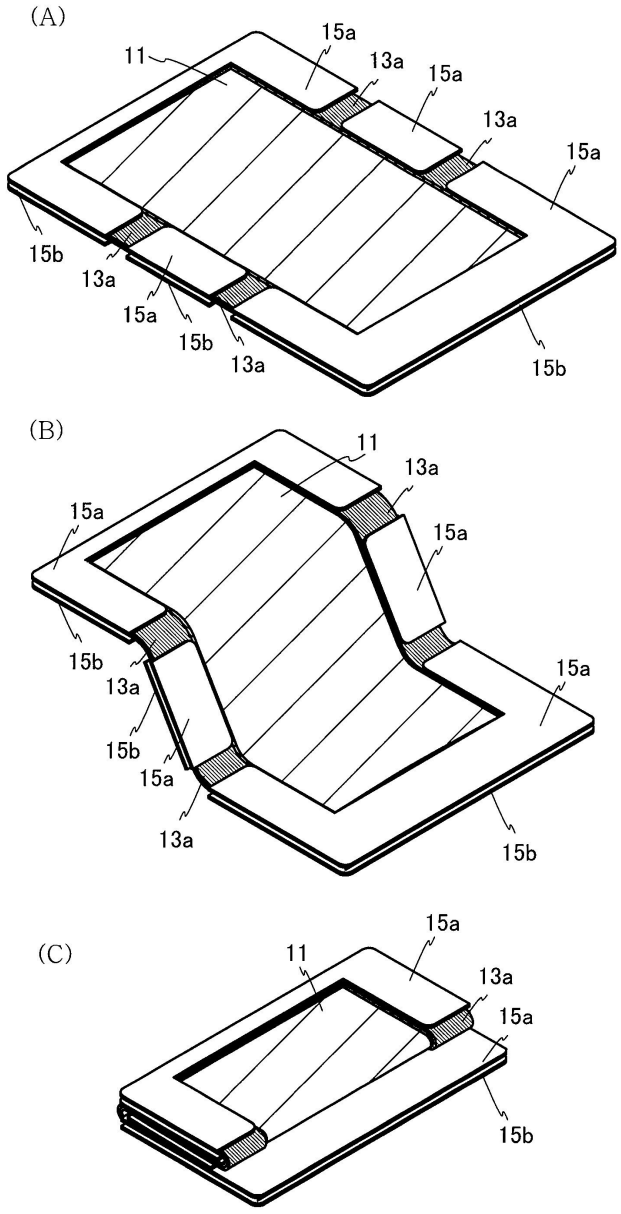
(C)



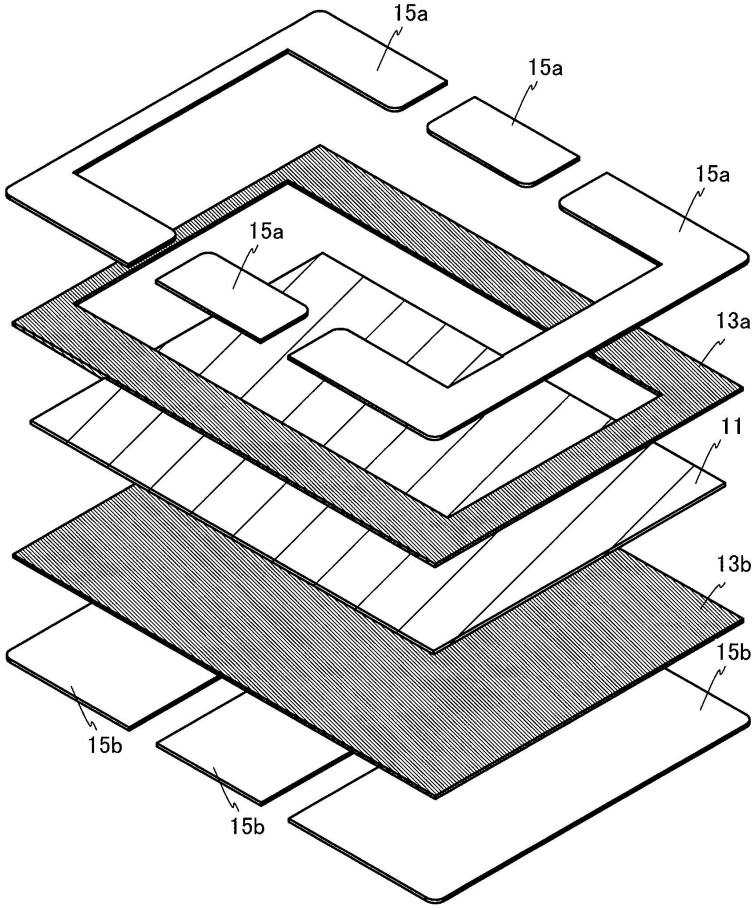
도면13


259
281
271
403
273
291
275
293
283
295
257
261
405
217
211
209
207
230
240
401

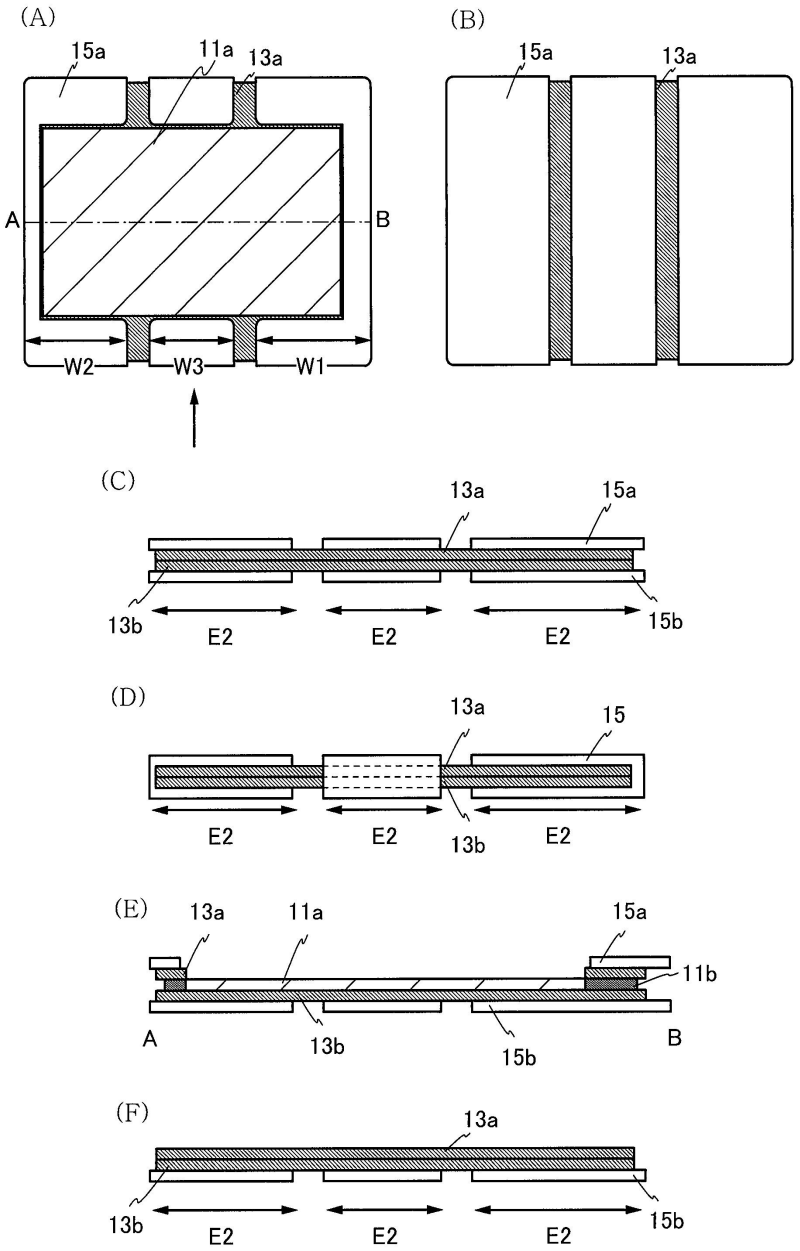
도면14


(A)
11
15a
13a
15a
13a
15a
15b
13a
15a
15b
13a
15b
(B)
11
13a
15a
15a
15b
13a
15a
15b
15a
13a
15b
(C)
11
15a
13a
15a
15b

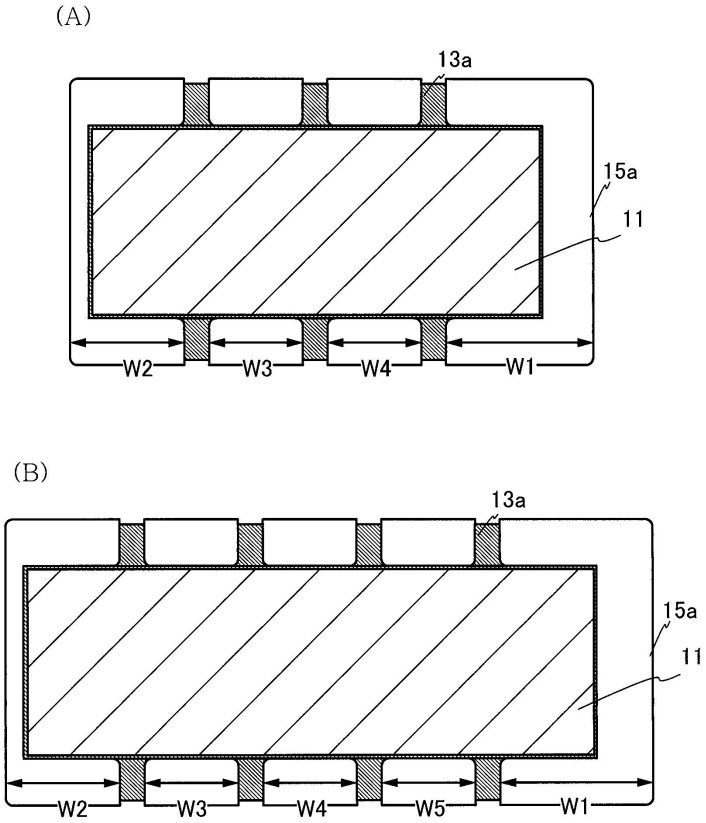
도면15



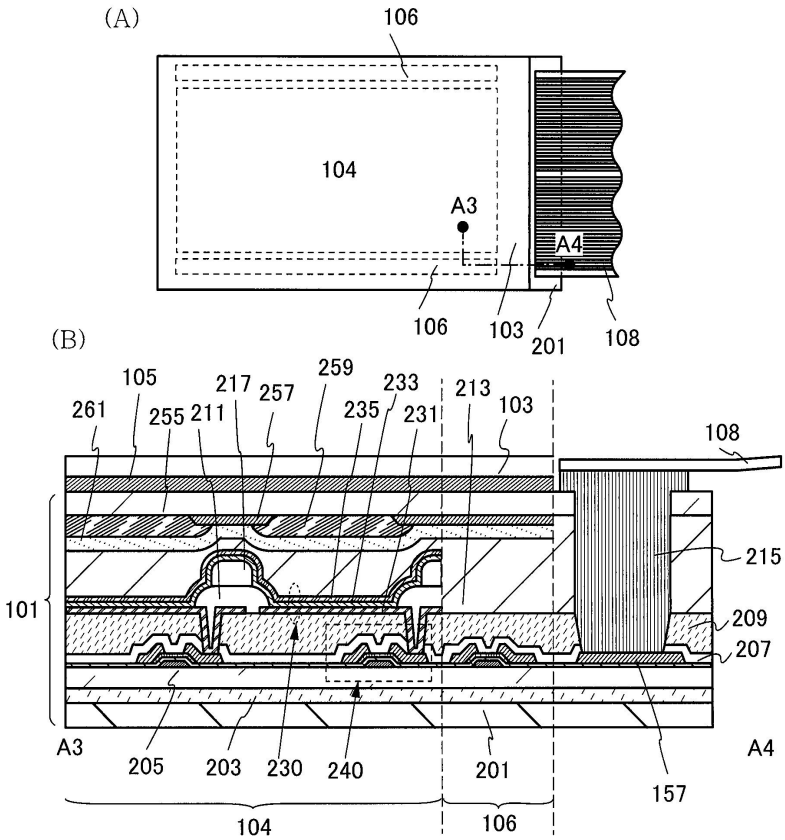
도면16


(A)
15a
11a
13a
A
B
W2
W3
W1
(B)
15a
13a
(C)
13a
15a
13b
E2
E2
E2
15b
(D)
13a
15
E2
E2
13b
E2
(E)
13a
11a
15a
11b
A
13b
15b
B
(F)
13a
13b
E2
E2
E2
15b

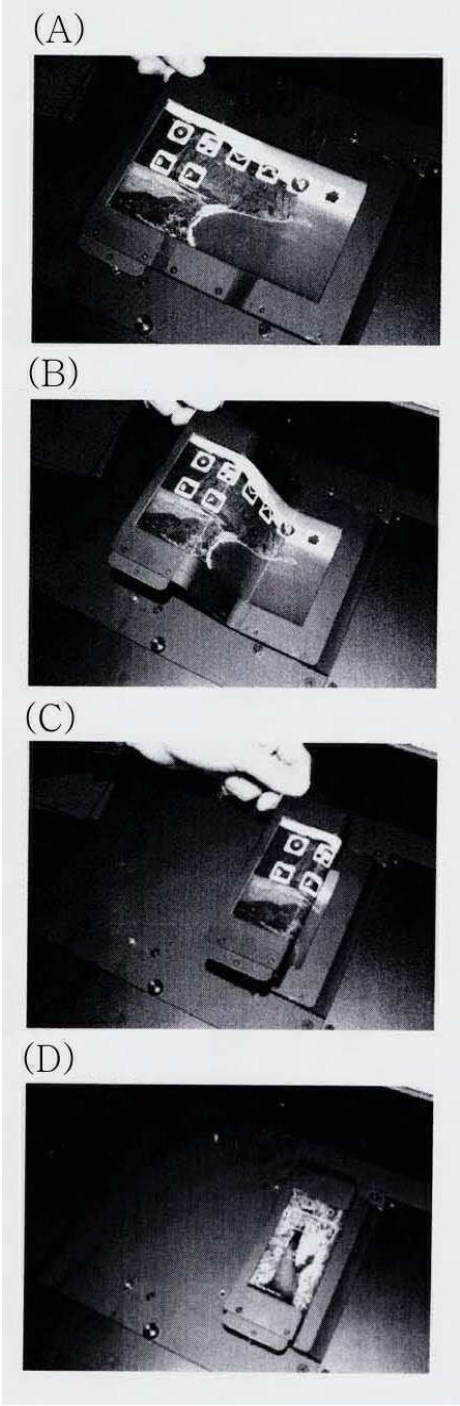
도면17


(A)
13a
15a
11
W2
W3
W4
W1
(B)
13a
15a
11
W2
W3
W4
W5
W1

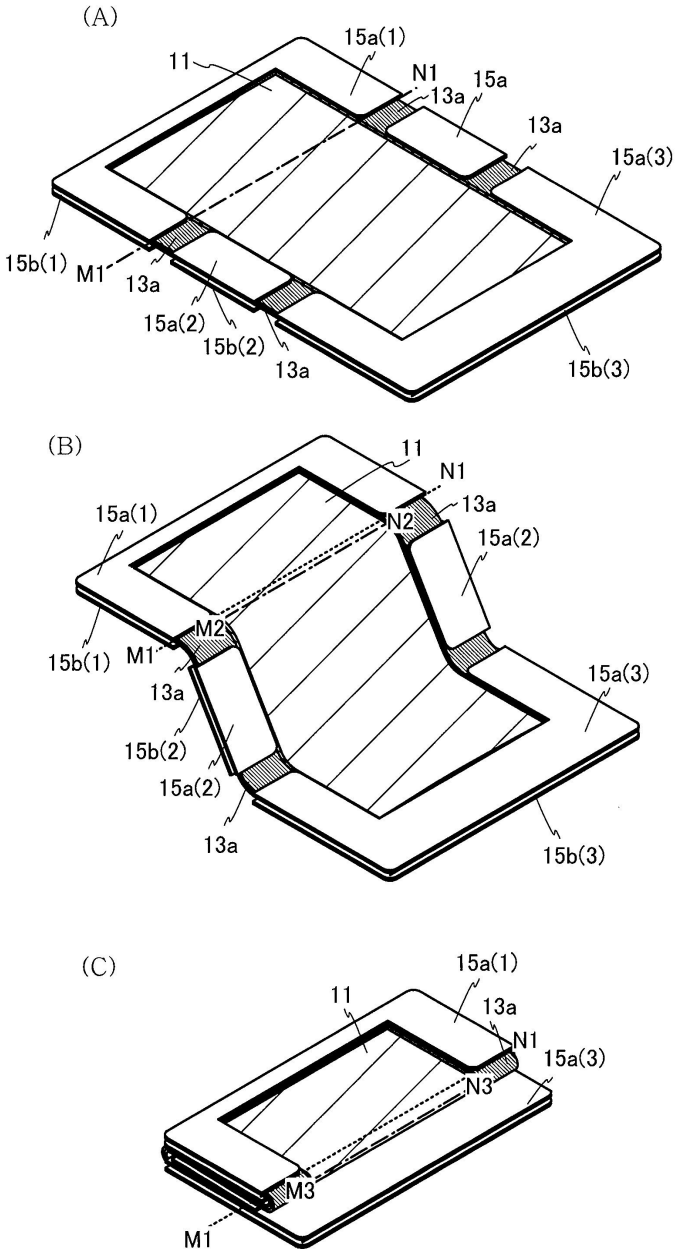
도면18


(A)
106
104
A3
A4
106
103
201
108
(B)
105
261
255
211
217
257
259
235
233
231
213
103
108
215
101
209
207
A3
205
203
230
240
201
157
A4
104
106

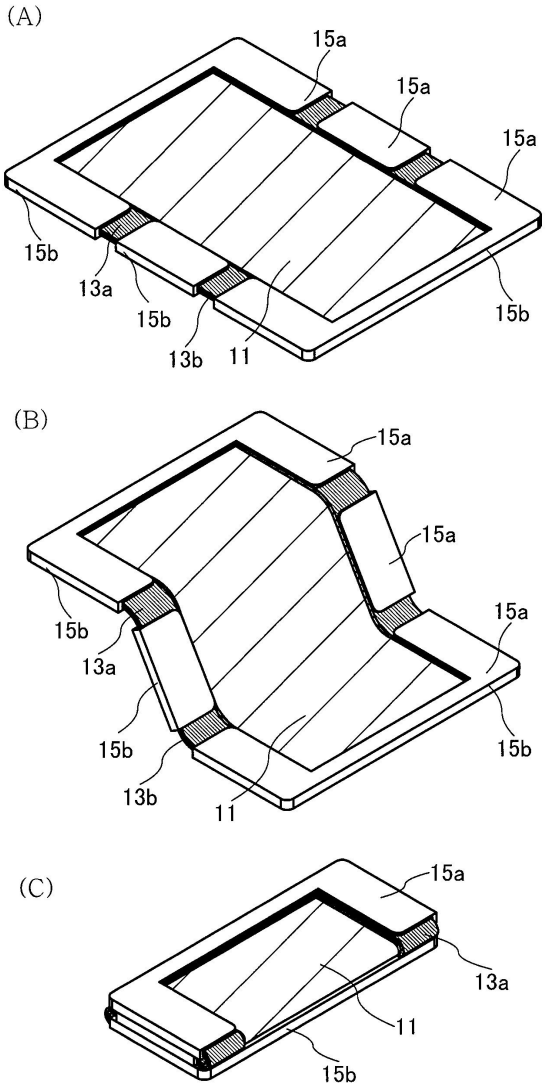
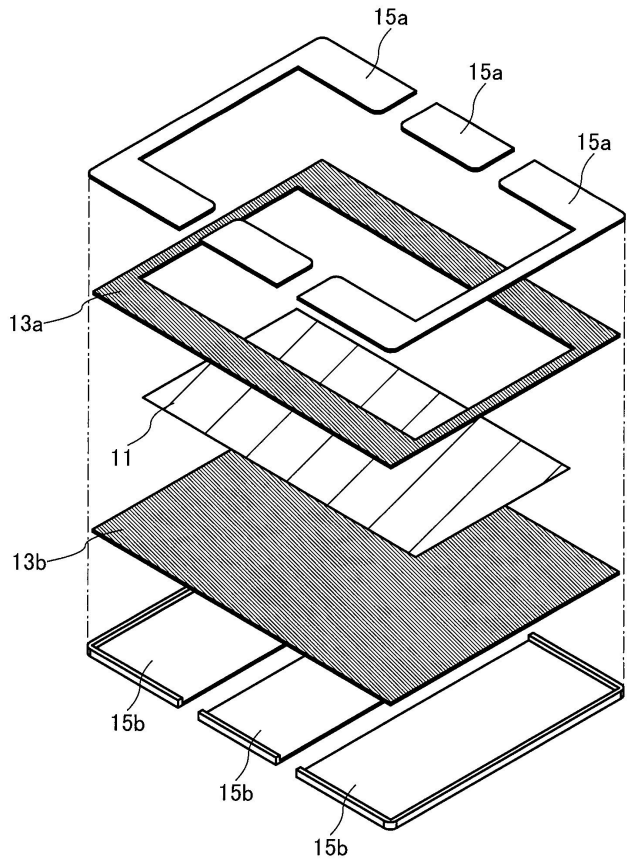
도면19



도면20


(A)
11
15a(1)
N1
13a
15a
13a
15a(3)
15b(1)
M1
13a
15a(2)
15b(2)
13a
15b(3)
(B)
11
N1
13a
15a(1)
N2
15a(2)
M2
15b(1)
M1
13a
15a(3)
15b(2)
15a(2)
13a
15b(3)
(C)
15a(1)
11
13a
N1
15a(3)
N3
M3
M1

도면21


(A)
15a
15a
15a
15b
13a
15b
13b
11
15b
(B)
15a
15a
15a
15b
13a
15b
13b
11
15b
(C)
15a
13a
11
15b

도면22