



등록특허 10-2603895



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월21일
(11) 등록번호 10-2603895
(24) 등록일자 2023년11월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 99/00 (2023.01) *H10K 50/80* (2023.01)
H10K 59/00 (2023.01)
- (52) CPC특허분류
H10K 77/111 (2023.02)
H10K 50/841 (2023.02)
- (21) 출원번호 10-2022-7041066(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년09월30일
심사청구일자 2022년11월23일
- (85) 번역문제출일자 2022년11월23일
- (65) 공개번호 10-2022-0162862
- (43) 공개일자 2022년12월08일
- (62) 원출원 특허 10-2017-7010860
원출원일자(국제) 2015년09월30일
심사청구일자 2020년09월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2015/057465
- (87) 국제공개번호 WO 2016/059497
국제공개일자 2016년04월21일
- (30) 우선권주장
JP-P-2014-212438 2014년10월17일 일본(JP)
JP-P-2014-257197 2014년12월19일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020130125715 A*
KR1020110017715 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 정미나

(54) 발명의 명칭 발광 장치, 모듈, 전자 기기, 및 발광 장치의 제작 방법

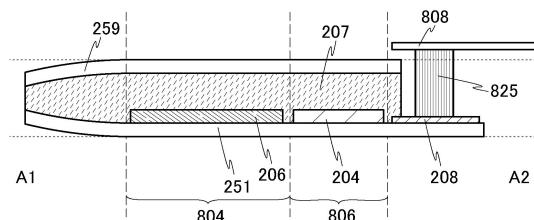
(57) 요약

발광 소자, 접착층, 및 프레임 형상의 격벽을 기판 위에 형성한다. 격벽과 접착층 사이에 간격을 두고 접착층 및 발광 소자를 둘러싸도록 격벽을 제공한다. 한 쌍의 기판을 감압 분위기하에서 서로 중첩시키고 나서 대기 분위기 또는 가압 분위기에 노출시킴으로써, 한 쌍의 기판으로 둘러싸인 공간의 감압 상태가 유지되고, 대기압이

(뒷면에 계속)

대 표 도

도 1의 (B)



한 쌍의 기판에 가해진다. 또는, 발광 소자 및 접착층을 기판 위에 형성한다. 한 쌍의 기판을 서로 중첩시키고 나서, 접착층을 경화시키기 전 또는 접착층을 경화시킴과 동시에 볼록부를 갖는 부재를 사용하여 접착층에 압력을 가한다.

(52) CPC특허분류

H10K 59/131 (2023.02)

H10K 2102/311 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

발광 장치로서,

발광부, 및

비발광부를 포함하고,

상기 발광부는 제 1 가요성 기판, 제 2 가요성 기판, 및 상기 제 1 가요성 기판 위에 제공된 제 1 기능층을 포함하고,

상기 비발광부는, 구동 회로부를 포함하는 영역 및 도전층을 포함하는 영역을 포함하고,

상기 구동 회로부는 상기 제 1 가요성 기판, 상기 제 2 가요성 기판, 및 상기 제 1 가요성 기판 위에 제공된 제 2 기능층을 포함하고,

상기 도전층은 상기 제 1 가요성 기판 위에 제공되고,

상기 제 1 기능층은 발광 소자를 포함하고,

상기 제 2 기능층은 트랜지스터를 포함하고,

상기 도전층은 FPC와 전기적으로 접속되고,

상기 비발광부는 상기 발광부의 외측에 상기 제 1 가요성 기판의 4변을 따르도록 제공되고,

상기 도전층은 상기 제 1 가요성 기판의 4변 중 1변에 제공되고,

상기 제 2 기능층은 상기 제 1 기능층과 상기 도전층 사이에 제공되고,

상기 제 1 가요성 기판의 4변 중 어느 1변 또는 2변에 있어서, 상기 비발광부의 상기 제 1 가요성 기판과 상기 제 2 가요성 기판의 간격이 상기 발광부의 상기 제 1 가요성 기판과 상기 제 2 가요성 기판의 간격보다 좁고,

상기 구동 회로부의 상기 제 1 가요성 기판과 상기 제 2 가요성 기판의 간격은 상기 발광부의 상기 제 1 가요성 기판과 상기 제 2 가요성 기판의 간격보다 좁은, 발광 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비발광부의 상기 제 1 가요성 기판과 상기 제 2 가요성 기판의 간격이 상기 발광부의 상기 제 1 가요성 기판과 상기 제 2 가요성 기판의 간격보다 좁은 영역은, 상기 제 1 가요성 기판 또는 상기 제 2 가요성 기판에 제공된 오목부에 의해 형성되는, 발광 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 비발광부의 상기 제 1 가요성 기판과 상기 제 2 가요성 기판의 간격이 상기 발광부의 상기 제 1 가요성 기판과 상기 제 2 가요성 기판의 간격보다 좁은 영역은, 상기 제 1 가요성 기판 및 상기 제 2 가요성 기판에 제공된 오목부에 의해 형성되는, 발광 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

발광 장치로서,

제 1 기판과 제 2 기판 사이에,

제 1 기능층,

제 2 기능층,

도전층, 및

접착층을 포함하고,

상기 제 1 기능층은 발광부에 제공되고, 발광 소자를 포함하고,

상기 제 2 기능층은 구동 회로부에 제공되고, 트랜지스터를 포함하고,

상기 도전층은 FPC와 전기적으로 접속되고,

비발광부는 상기 발광부의 4면에 제공되고,

상기 구동 회로부는 상기 비발광부에 제공되고,

상기 제 2 기판은 상기 비발광부에 오목부를 포함하고,

상기 비발광부에서의 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 상기 오목부의 간격은 상기 발광부의 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 간격보다 좁고,

상기 제 1 기판의 단부와 상기 제 2 기판의 단부의 간격은 상기 비발광부에서의 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 상기 오목부의 간격보다 넓은, 발광 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일 형태는 발광 장치, 모듈, 전자 기기, 및 이들의 제작 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명의 일 형태는 유기 일렉트로루미네스نس(EL)를 이용한 발광 장치 및 이의 제작 방법에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명의 일 형태는 상술한 기술분야에 한정되지 않는다. 본 발명의 일 형태의 기술분야의 예에는 반도체 장치, 표시 장치, 발광 장치, 축전 장치, 기억 장치, 전자 기기, 조명 장치, 입력 장치(예를 들어, 터치 센서), 출력 장치(예를 들어, 터치 패널), 이들의 구동 방법, 및 이들의 제작 방법이 포함된다.

배경 기술

[0003] 최근의 발광 장치 및 표시 장치는 여러 가지 용도로 응용되고 다양화되는 것이 기대되고 있다.

[0004] 예를 들어, 휴대 기기 등을 위한 발광 장치 및 표시 장치는 얇고, 가볍고, 파괴되기 어려운 것이 요구되고 있다.

[0005] EL(EL 소자라고도 함)을 이용한 발광 소자는 박형 경량화의 용이성, 입력 신호에 대한 고속 응답, 및 직류 저전압원에 의한 구동 등의 특징을 갖기 때문에, 발광 장치 및 표시 장치에 대한 발광 소자의 응용이 제안되고 있다.

[0006] 예를 들어, 특허문현 1에는 필름 기판 위에 유기 EL 소자, 또는 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터가 제공된 플렉시블 액티브 매트릭스 발광 장치가 개시(開示)되어 있다.

[0007] 유기 EL 소자는 외부로부터 수분 또는 산소 등의 불순물이 들어가는 것에 의하여 신뢰성이 저하되는 문제가 있다.

[0008] 유기 EL 소자의 외부로부터 수분 또는 산소 등의 불순물이 유기 EL 소자에 포함되는 유기 화합물 또는 금속 재료에 들어가면, 유기 EL 소자의 수명이 크게 짧아지는 경우가 있다. 이것은 유기 EL 소자에 포함되는 유기 화합물 또는 금속 재료가 수분 또는 산소 등의 불순물과 반응하여 열화되기 때문이다.

[0009] 따라서, 불순물이 들어가는 것을 방지하기 위하여 유기 EL 소자를 밀봉하는 기술이 연구되고 개발되고 있다.

선행기술문현

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 일본 특허공개공보 제 2003-174153호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 일 형태의 과제는 신뢰성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 또는, 본 발명의 일 형태의 과제는 신뢰성이 높고 가요성을 갖는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 일 형태의 과제는 신규 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 또는, 본 발명의 일 형태의 과제는 가벼운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 또는, 본 발명의 일 형태의 과제는 파괴되기 어려운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다. 또는, 본 발명의 일 형태의 과제는 얇은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 이들 과제의 기재는 다른 과제의 존재를 방해하지 않는다. 본 발명의 일 형태에서는, 이들 과제 모두를 달성할 필요는 없다. 다른 과제는 명세서, 도면, 및 청구항의 기재로부터 추출될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 형태는 발광부 및 비(非)발광부를 포함하는 발광 장치이다. 비발광부는 프레임 형상을 갖도록 발광부 외부에 제공된다. 비발광부는 발광부보다 두께가 얇은 부분을 포함한다. 비발광부는 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하여도 좋다. 제 1 부분은 제 2 부분보다 발광부에 가깝고, 제 2 부분보다 두께가 얇다.

[0015] 본 발명의 일 형태는 발광부 및 비발광부를 포함하는 발광 장치이다. 비발광부는 프레임 형상을 갖도록 발광부 외부에 제공된다. 비발광부는 발광부 측으로부터 발광 장치의 단부를 향하여 두께가 연속적으로 얇아지는 부분을 포함한다. 비발광부는 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하여도 좋다. 제 1 부분은 제 2 부분보다 발광부에 가깝다. 제 1 부분의 두께는 발광부 측으로부터 발광 장치의 단부 측을 향하여 얇아진다. 제 2 부분의 두께는 발광부 측으로부터 발광 장치를 향하여 두꺼워진다.

[0016] 발광 장치는 가요성을 갖는 것이 바람직하다.

[0017] 발광부는 발광 소자 및 트랜지스터를 포함하여도 좋다. 트랜지스터는 발광 소자와 전기적으로 접속된다. 발광 소자는 유기 EL 소자인 것이 바람직하다.

[0018] 비발광부는 신호선 구동 회로 및 주사선 구동 회로 중 적어도 한쪽을 포함하여도 좋다.

[0019] 본 발명의 일 형태는 발광부 및 비발광부를 포함하는 발광 장치이다. 발광부는 제 1 가요성 기판, 제 2 가요성 기판, 제 1 접착층, 제 2 접착층, 제 1 절연층, 및 제 1 기능층을 포함한다. 비발광부는 제 1 가요성 기판, 제 2 가요성 기판, 제 1 접착층, 제 2 접착층, 및 제 1 절연층을 포함한다. 제 1 접착층은 제 1 가요성 기판과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 제 2 접착층은 제 2 가요성 기판과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 제 1 기능층은 제 2 접착층과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 제 1 접착층과 제 2 접착층은 제 1 절연층을 개재(介在)하여 서로 부분적으로 중첩된다. 제 1 기능층은 발광 소자를 포함한다. 제 1 가요성 기판과 제 2 가요성 기판 사이의 간격은 발광부보다 비발광부의 적어도 일부에서 더 좁다. 비발광부는 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하여도 좋다. 제 1 부분은 제 2 부분보다 발광부에 가깝다. 제 1 가요성 기판과 제 2 가요성 기판 사이의 간격은 제 2 부분보다 제 1 부분에서 더 좁다.

[0020] 제 1 가요성 기판과 제 2 가요성 기판 사이의 간격은 발광부보다 제 2 부분에서 더 좁거나 또는 더 넓어도 좋고, 또는 제 2 부분과 발광부에서 같아도 좋다.

[0021] 제 1 부분은 프레임 형상을 갖도록 발광부 외부에 제공되어도 좋다. 제 2 부분은 프레임 형상을 갖도록 제 1 부분 외부에 제공되어도 좋다.

[0022] 상술한 구조 각각에서, 발광부는 제 3 접착층, 제 2 절연층, 및 제 2 기능층을 포함하여도 좋다. 비발광부는

제 3 접착층 및 제 2 절연층을 포함하여도 좋다. 제 3 접착층은 제 2 접착층과 제 1 절연층 사이에 위치하여도 좋다. 제 2 절연층은 제 2 접착층과 제 3 접착층 사이에 위치하여도 좋다. 제 1 기능층 및 제 2 기능층은 제 3 접착층을 개재하여 서로 부분적으로 중첩되어도 좋다. 제 2 기능층은 착색층을 포함하여도 좋다.

[0023] 제 3 접착층의 두께는 발광부보다 비발광부에서 더 얇은 것이 바람직하다. 발광부는 제 3 부분을 포함하고, 비발광부는 제 4 부분을 포함한다. 제 4 부분의 제 3 접착층의 두께는 제 3 부분의 제 3 접착층의 두께보다 얕다. 제 4 부분의 제 3 접착층의 두께는 바람직하게는 제 3 부분의 제 3 접착층의 두께의 절반이고, 더 바람직하게는 제 3 부분의 제 3 접착층의 두께의 3분의 1이다. 구체적으로는, 제 4 부분의 제 3 접착층의 두께는 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $10\text{ }\mu\text{m}$ 이하이고, 바람직하게는 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $5\text{ }\mu\text{m}$ 이하이고, 더 바람직하게는 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $3\text{ }\mu\text{m}$ 이하이다.

[0024] 제 1 가요성 기판의 두께가 발광부 및 비발광부에서 같고, 제 2 가요성 기판의 두께가 발광부 및 비발광부에서 같은 것이 바람직하다. 본 발명의 일 형태에서는, 발광부보다 얕은 부분을 비발광부에 형성한 후에 가요성 기판들을 서로 접합시킨다. 따라서, 가해지는 힘으로 인한 가요성 기판의 팽창 및 수축을 방지할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일 형태는 상술한 구조 중 어느 것이 적용된 표시 장치, 반도체 장치, 및 입출력 장치도 포함한다. 이를 장치는 기능층에 포함되는 기능 소자가 상이하다. 예를 들어, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치는 기능 소자로서 표시 소자를 포함한다. 본 발명의 일 형태에 따른 반도체 장치는 기능 소자로서 반도체 소자를 포함한다. 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치는 기능 소자로서 발광 소자 또는 표시 소자, 및 터치 센서를 포함한다.

[0026] 본 발명의 일 형태는 상술한 구조 중 어느 것이 적용된 발광 장치, 표시 장치, 반도체 장치, 또는 입출력 장치를 포함하는 모듈이다. 상기 모듈에는 FPC(flexible printed circuit) 또는 TCP(tape carrier package) 등의 커넥터가 제공되거나, 또는 COG(chip on glass) 방식 등에 의하여 집적 회로(IC)가 실장된다.

[0027] 본 발명의 일 형태는 상술한 모듈을 포함하는 전자 기기 또는 조명 장치이다. 예를 들어, 본 발명의 일 형태는 상기 모듈과, 안테나, 배터리, 하우징, 스피커, 마이크로폰, 조작 스위치, 및 조작 버튼 중 어느 것을 포함하는 전자 기기이다.

[0028] 본 발명의 일 형태는 제 1 내지 제 4 단계를 포함하는 발광 장치의 제작 방법(이하, 제작 방법 A라고 함)이다. 제 1 단계는 제 1 기판 위에 발광 소자를 형성하는 단계를 포함한다. 제 2 단계는 제 1 기판 또는 제 2 기판 위에 접착층 및 격벽을 형성하는 단계를 포함한다. 제 3 단계는 격벽, 제 1 기판, 및 제 2 기판으로 둘러싸인 공간에 발광 소자를 배치하도록 제 1 분위기하에서 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 중첩시키는 단계를 포함한다. 제 4 단계는 제 2 분위기하에서 접착층 및 격벽을 경화시키는 단계를 포함한다. 제 1 분위기는 제 2 분위기보다 압력이 낮다. 제 2 단계에서는, 격벽과 접착층 사이에 간격을 두고 접착층을 둘러싸도록 격벽을 형성한다.

[0029] 본 발명의 일 형태는 제 1 내지 제 6 단계를 포함하는 발광 장치의 제작 방법(이하, 제작 방법 B라고 함)이다. 제 1 단계는 제 1 기판 위에 분리층을 형성하는 단계를 포함한다. 제 2 단계는 분리층 위에 분리될 층을 형성하는 단계를 포함한다. 제 2 단계에서는, 분리층 위의 절연층 및 절연층 위의 발광 소자를 상기 분리될 층으로서 형성한다. 제 3 단계는 제 1 기판 또는 제 2 기판 위에 접착층 및 격벽을 형성하는 단계를 포함한다. 제 3 단계에서는, 분리층 및 분리될 층과 중첩되도록 접착층을 형성한다. 제 3 단계에서는, 격벽과 접착층 사이에 간격을 두고 접착층을 둘러싸도록 격벽을 형성한다. 제 4 단계는 격벽, 제 1 기판, 및 제 2 기판으로 둘러싸인 공간에 발광 소자를 배치하도록 제 1 분위기하에서 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 중첩시키는 단계를 포함한다. 제 5 단계는 제 2 분위기하에서 접착층을 경화시키는 단계를 포함한다. 제 6 단계는 제 1 기판과 분리될 층을 분리하는 단계를 포함한다. 제 1 분위기는 제 2 분위기보다 압력이 낮다.

[0030] 제작 방법 B의 제 5 단계에서는, 접착층을 경화시키기 전 또는 접착층을 경화시키는 단계에서 격벽을 경화시키는 것이 바람직하다.

[0031] 제작 방법 A 및 B에서는, 제 1 분위기가 감압 분위기이어도 좋고, 제 2 분위기가 대기 분위기 또는 가압 분위기이어도 좋다.

[0032] 본 발명의 일 형태는 제 1 내지 제 5 단계를 포함하는 발광 장치의 제작 방법(이하, 제작 방법 C라고 함)이다. 제 1 단계는 제 1 기판 위에 발광 소자를 형성하는 단계를 포함한다. 제 2 단계는 제 1 기판 또는 제 2 기판 위에 접착층을 형성하는 단계를 포함한다. 제 3 단계는 제 1 기판 및 제 2 기판을 서로 중첩시켜, 접착층, 제 1 기판, 및 제 2 기판으로 발광 소자를 둘러싸는 단계를 포함한다. 제 4 단계는 볼록부를 갖는 부재에 의하여

접착층에 압력을 가하는 단계를 포함한다. 제 5 단계는 접착층을 경화시키는 단계를 포함한다.

[0033] 제작 방법 C에서, 제 4 단계 및 제 5 단계는 동시에 수행되는 것이 바람직하다.

[0034] 제작 방법 C에서, 제 2 단계는 제 1 기판 또는 제 2 기판 위에 격벽을 형성하는 단계를 포함하여도 좋다. 격벽은 접착층을 둘러싸도록 형성된다. 제 3 단계와 제 4 단계 사이에 격벽을 경화시키는 단계를 수행하는 것이 바람직하다.

[0035] 본 발명의 일 형태는 제 1 내지 제 7 단계를 포함하는 발광 장치의 제작 방법(이하, 제작 방법 D라고 함)이다. 제 1 단계는 제 1 기판 위에 분리층을 형성하는 단계를 포함한다. 제 2 단계는 분리층 위에 분리될 층을 형성하는 단계를 포함한다. 제 2 단계에서는, 분리층 위의 절연층 및 절연층 위의 발광 소자를 상기 분리될 층으로서 형성한다. 제 3 단계는 제 1 기판 또는 제 2 기판 위에 접착층을 형성하는 단계를 포함한다. 제 3 단계에서는, 분리층 및 분리될 층과 중첩되도록 접착층을 형성한다. 제 4 단계는 제 1 기판 및 제 2 기판을 서로 중첩시켜, 접착층, 제 1 기판, 및 제 2 기판으로 발광 소자를 둘러싸는 단계를 포함한다. 제 5 단계는 볼록부를 갖는 부재에 의하여 접착층에 압력을 가하는 단계를 포함한다. 제 6 단계는 접착층을 경화시키는 단계를 포함한다. 제 7 단계는 제 1 기판과 분리될 층을 분리하는 단계를 포함한다.

[0036] 제작 방법 D에서, 제 5 단계 및 자 6 단계는 동시에 수행되는 것이 바람직하다.

[0037] 제작 방법 D에서, 제 3 단계는 제 1 기판 또는 제 2 기판 위에 격벽을 형성하는 단계를 포함하여도 좋다. 격벽은 접착층을 둘러싸도록 형성된다. 제 4 단계와 제 5 단계 사이에 격벽을 경화시키는 단계를 수행하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0038] 본 발명의 일 형태는 신뢰성이 높고 가요성을 갖는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다.

[0039] 본 발명의 일 형태는 신규 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태는 가벼운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태는 파괴되기 어려운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태는 얇은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다.

[0040] 또한, 이들 효과의 기재는 다른 효과의 존재를 방해하지 않는다. 본 발명의 일 형태는 위에서 열거한 효과 모두를 반드시 달성할 필요는 없다. 다른 효과는 명세서, 도면, 및 청구항의 기재로부터 추출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 2의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 3의 (A) 내지 (F)는 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 4의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 5의 (A) 내지 (E)는 발광 방치의 제작 방법의 예를 도시한 것.

도 6의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.

도 7의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.

도 8의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.

도 9의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.

도 10의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.

도 11의 (A) 내지 (C)는 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 12의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.

도 13의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.

- 도 14의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 15의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 16의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 17의 (A) 내지 (C)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 18의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 19의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.
- 도 20의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.
- 도 21의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.
- 도 22의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 제작 방법의 예를 도시한 것.
- 도 23의 (A1), (A2), (B1), (B2), 및 (C)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 24의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 25의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 26의 (A) 내지 (D)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 27의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 28은 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 29의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 30의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 31의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 32는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 33의 (A) 내지 (C)는 발광 장치의 예를 도시한 것.
- 도 34의 (A) 및 (B)는 입출력 장치의 예를 도시한 것.
- 도 35의 (A) 및 (B)는 입출력 장치의 예를 도시한 것.
- 도 36의 (A) 내지 (C)는 입출력 장치의 예를 도시한 것.
- 도 37의 (A) 내지 (C)는 입출력 장치의 예를 도시한 것.
- 도 38의 (A), (B), (C1), (C2), (D), (E), (F), (G), 및 (H)는 전자 기기 및 조명 장치의 예를 도시한 것.
- 도 39의 (A1), (A2), 및 (B) 내지 (I)는 전자 기기의 예를 도시한 것.
- 도 40의 (A) 내지 (E)는 전자 기기의 예를 도시한 것.
- 도 41의 (A) 내지 (C)는 실시예 1의 시료의 제작 방법을 도시한 것.
- 도 42의 (A) 및 (B)는 실시예 1의 결과를 나타낸 사진.
- 도 43의 (A) 내지 (C)는 실시예 2의 발광 장치의 단면을 관찰한 사진.
- 도 44의 (A) 및 (B)는 실시예 2의 발광 장치의 단면을 관찰한 사진.
- 도 45의 (A) 내지 (C)는 실시예 3의 발광 장치 및 이의 제작 방법을 도시한 것.
- 도 46의 (A) 및 (B)는 실시예 3의 발광 장치의 제작 방법을 도시한 것.
- 도 47의 (A) 내지 (E)는 실시예 3의 발광 장치에 의한 발광을 나타낸 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 실시형태에 대하여 첨부되는 도면을 참조하여 자세히 설명한다. 다만, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 범위에서 벗어날 일 없이 다양한 변경 및 수정이 가능하다는 것은 통상의 기술자에 의하여 쉽게 이해된다. 따라서, 본 발명은 이하의 실시형태에서의 기재에 한정하여 해석되지 말아야 한다.
- [0043] 또한, 이하에 설명하는 발명의 구조에서, 동일한 부분 또는 비슷한 기능을 갖는 부분은 상이한 도면에서 동일한 부호로 표시되고, 이러한 부분에 대한 설명은 반복되지 않는다. 비슷한 기능을 갖는 부분에 동일한 해칭 패턴을 부여하고, 그 부분을 특별히 부호로 표시하지 않는 경우가 있다.
- [0044] 도면에 도시된 각 구조의 위치, 크기, 범위 등은 이해하기 쉽게 하기 위하여 정확하게 나타내어지지 않은 경우가 있다. 따라서, 개시된 발명은 도면에 개시된 위치, 크기, 범위 등에 반드시 한정되지는 않는다.
- [0045] '막'이라는 용어와 '층'이라는 용어는 상황에 따라 서로 교체될 수 있다. 예를 들어, '도전층'이라는 용어를 '도전막'이라는 용어로 바꿀 수 있다. 또한, '절연막'이라는 용어를 '절연층'이라는 용어로 바꿀 수 있다.
- [0046] (실시형태 1)
- [0047] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치 및 이의 제작 방법에 대하여 도 1의 (A) 내지 (D), 도 2의 (A) 내지 (D), 도 3의 (A) 내지 (F), 도 4의 (A) 내지 (D), 도 5의 (A) 내지 (E), 도 6의 (A) 및 (B), 도 7의 (A) 및 (B), 도 8의 (A) 내지 (D), 도 9의 (A) 내지 (D), 도 10의 (A) 및 (B), 도 11의 (A) 내지 (C), 도 12의 (A) 내지 (D), 도 13의 (A) 내지 (D), 도 14의 (A) 및 (B), 도 15의 (A) 내지 (D), 도 16의 (A) 내지 (D), 도 17의 (A) 내지 (C), 도 18의 (A) 내지 (D), 도 19의 (A) 내지 (D), 도 20의 (A) 내지 (D), 도 21의 (A) 내지 (D), 도 22의 (A) 내지 (D), 도 23의 (A1), (A2), (B1), (B2), 및 (C)를 참조하여 설명한다.
- [0048] 본 실시형태에서는, 유기 EL 소자를 포함하는 발광 장치를 예로서 주로 설명하지만, 본 발명의 일 형태는 이들 예에 한정되지 않는다. 실시형태 2에서 예로서 설명하는 다른 발광 소자 또는 표시 소자를 포함하는 발광 장치 또는 표시 장치도 본 발명의 일 형태이다. 또한, 본 발명의 일 형태는 발광 장치 또는 표시 장치에 한정되지 않고, 반도체 장치 및 입출력 장치 등 다양한 장치에 적용할 수 있다.
- [0049] 외부로부터 수분 등의 불순물이 들어가는 것에 의하여 발광 장치에 포함되는 기능 소자(예를 들어, 발광 소자 또는 트랜지스터)가 열화되어, 신뢰성이 저하될 수 있는 경우가 있다. 불순물이 발광 장치의 두께 방향으로 들어가는 것(즉, 발광면 및 발광면과 대향하는 표면을 통과하여 들어가는 것)은, 가스 배리어성이 높은 한 쌍의 층(기판, 절연막 등) 사이에 기능 소자를 제공함으로써 최소화시킬 수 있다. 발광 장치의 측면에서는, 발광 소자 또는 트랜지스터를 밀봉하기 위한 접착층이 대기에 노출된다. 예를 들어, 수지를 접착층에 사용하는 경우에는, 유리 브릿 등을 사용하는 경우에 비하여 높은 내충격성, 높은 내열성, 및 외력 등으로 인한 변형에 대한 우수한 견고성을 달성할 수 있다. 한편, 수지는 가스 배리어성, 방수성, 또는 방습성이 충분하지 않은 경우가 있다.
- [0050] 상술한 관점에서, 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치에서는 비발광부가 발광부보다 두께가 얇은 부분을 갖는다. 발광 장치는 발광부 및 비발광부를 갖고, 비발광부는 프레임 형상을 갖도록 발광부 외부에 제공된다.
- [0051] 발광 장치(접착층)가 다른 부분보다 두께가 얇은 영역을 갖는 경우에는, 발광 장치의 측면을 통과하여 들어가는 수분 등의 불순물이 상기 영역을 쉽게 통과하지 않는다. 이 결과, 발광 장치(접착층)의 두께가 균일한 경우에 비하여 불순물이 기능 소자에 도달하기 어렵고, 발광 장치의 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.
- [0052] 발광 장치의 신뢰성은 이의 형상(또는 접착층의 두께)을 바꿈으로써 향상될 수 있기 때문에, 접착층에 사용되는 재료를 더 얇은 범위의 선택지로부터 선택할 수 있게 된다. 접착층에 수지를 사용함으로써, 발광 장치의 가교성 및 휨에 대한 저항을 증가시킬 수 있다.
- [0053] 또한, 더 얇은 영역을 비발광부에 국부적으로 제공하여도 좋다. 또는, 두께는 비발광부의 발광부 측으로부터 발광 장치의 단부를 향하여 연속적으로(매끄럽게) 저감되어도 좋다.
- [0054] 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치의 2가지 제작 방법을 간단히 설명한다.
- [0055] <제작 방법 a>
- [0056] 먼저, 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비한다. 그리고, 발광 소자를 제 1 기판 위에 형성한다. 그 후에 접착층 및 격벽을 제 1 기판 또는 제 2 기판 위에 형성한다. 격벽은, 격벽과 접착층 사이에 간격을 두고 접착층 및 발광 소자를 둘러싸도록 제공된다.

- [0057] 그리고, 격벽, 제 1 기판, 및 제 2 기판으로 둘러싸인 공간에 발광 소자 및 접착층을 배치하도록 제 1 분위기하에서 제 1 기판 및 제 2 기판을 서로 중첩시킨다. 예를 들어, 제 1 분위기가 감압 분위기일 때, 격벽, 제 1 기판, 및 제 2 기판으로 둘러싸인 공간은 감압 상태에 있다. 또한, 접착층과 격벽 사이에 간격이 있기 때문에, 상기 공간에는 중공부가 형성된다.
- [0058] 다음에, 제 1 기판 및 제 2 기판을 제 2 분위기에 노출시킨다. 예를 들어, 제 2 분위기가 대기 분위기일 때, 한 쪽의 기판에 대기압이 가해진다. 접착층은 기판의 단부를 향하여 퍼지고 격벽과 접착층 사이의 중공부를 충전한다. 이 결과, 발광 장치의 단부는 부분적으로 중앙부보다 두께가 얇아진다. 또한, 제 2 분위기의 압력은 제 1 분위기의 압력보다 높다.
- [0059] 그리고, 접착층 및 격벽을 경화시킨다. 본 발명의 일 형태에서는, 접착층 및 격벽 중 적어도 한쪽을 제 1 분위기보다 압력이 높은 분위기하에서 경화시킨다. 충분히 얇은 부분을 발광 장치에 확실하게 제공할 수 있기 때문에, 접착층 및 격벽 양쪽 모두를 제 1 분위기보다 압력이 높은 분위기하에서 경화시키는 것이 바람직하다. 상술한 식으로, 비발광부의 일부가 발광부의 두께보다 얇은 발광 장치를 제작할 수 있다.
- [0060] <제작 방법 b>
- [0061] 먼저, 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비한다. 그리고, 발광 소자를 제 1 기판 위에 형성한다. 그 후, 접착층을 제 1 기판 또는 제 2 기판 위에 형성한다.
- [0062] 그리고, 제 1 기판 및 제 2 기판을 서로 중첩시켜, 접착층, 제 1 기판, 및 제 2 기판으로 발광 소자를 둘러싼다.
- [0063] 접착층이 완전히 경화되기 전에, 비발광부의 적어도 일부에 압력을 가함으로써, 비발광부는 부분적으로 발광부보다 두께가 얇아진다.
- [0064] 예를 들어, 볼록부를 갖는 제 3 기판을 사용하여 비발광부의 적어도 일부에 압력을 가할 수 있다. 구체적으로는, 볼록부가 비발광부와 중첩되도록 제 3 기판을 비발광부와 중첩시킨다. 그리고, 제 1 기판, 제 2 기판, 및 제 3 기판을 포함하는 적층 구조에 압력을 가한다. 볼록부와 중첩되는 부분 및 그 근방 비발광부가 찌부러지는 것에 의하여, 접착층은 다른 부분보다 두께가 얇아지기 때문에, 발광 장치의 비발광부는 발광부보다 두께가 얇은 제 1 부분을 가질 수 있다. 또한, 비발광부는, 얇은 제 1 부분 외부에, 제 1 부분보다 두께가 두꺼운 제 2 부분을 포함하여도 좋다. 제 2 부분의 발광 장치의 두께와 발광부의 발광 장치의 두께 사이의 관계는 특별히 한정되지 않고, 제 2 부분이 발광부의 두께보다 두껍거나 또는 얇아도 좋고, 또는 같아도 좋다.
- [0065] 압력을 가하는 동안 또는 압력을 가한 후에 접착층을 경화시킴으로써, 접착층, 제 1 기판, 및 제 2 기판으로 발광 소자를 밀봉할 수 있다. 상술한 식으로, 비발광부의 일부가 발광부의 두께보다 얇은 발광 장치를 제작할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치의 구조 및 제작 방법의 예에 대하여 이하에 설명한다. 먼저, 상술한 제작 방법 a에 의하여 형성할 수 있는 구조예 a-1, a-2, 및 a-3에 대하여 설명한다. 그리고, 구조예 a-2 및 a-3의 제작 방법에 대하여 자세히 설명한다. 그 후, 상술한 제작 방법 b에 의하여 형성할 수 있는 구조예 b-1, b-2, 및 b-3에 대하여 설명한다. 마지막으로, 구조예 b-1, b-2, 및 b-3의 제작 방법에 대하여 자세히 설명한다. 또한, 전술한 구조예 또는 전술한 제작 방법과 비슷한 구조예 또는 제작 방법의 일부에 대해서는 다시 설명하지 않는다.
- [0067] <구조예 a-1>
- [0068] 도 1의 (A)는 발광 장치의 상면도이다. 도 1의 (B)는 도 1의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도이다. 도 1의 (C)는 도 1의 (B)의 변형예를 도시한 것이다. 도 1의 (D)는 도 1의 (A)의 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도이다.
- [0069] 도 1의 (A)에 도시된 발광 장치는 발광부(804) 및 구동 회로부(806)를 포함한다. 발광 장치의 발광부(804) 외의 부분은 비발광부로 간주할 수 있다. 바꿔 말하면, 비발광부는 프레임 형상을 갖도록 발광부(804) 외부에 제공된다. 예를 들어, 구동 회로부(806)는 비발광부이다.
- [0070] 도 1의 (A) 내지 (D)의 발광 장치는 기판(251), 기능층(204), 기능층(206), 접착층(207), 도전층(208), 및 기판(259)을 포함한다.

- [0071] 발광부(804)에서, 기능층(206)은 기판(251) 위에 제공되어 있다.
- [0072] 기능층(206)은 발광 소자를 포함하고, 트랜지스터, 용량 소자 등도 포함하여도 좋다.
- [0073] 발광 소자로서는 자체 발광 소자를 사용할 수 있고, 전류 또는 전압에 의하여 휘도가 제어되는 소자가 발광 소자의 범주에 포함된다. 예를 들어, LED(light-emitting diode), 유기 EL 소자, 무기 EL 소자 등을 사용할 수 있다. 발광 소자는 톱 이미션 구조, 보텀 이미션 구조, 및 듀얼 이미션 구조 중 어느 것을 가져도 좋다.
- [0074] 구동 회로부(806)에서, 기능층(204)은 기판(251) 위에 제공되어 있다.
- [0075] 기능층(204)은 트랜지스터를 포함하고, 용량 소자, 저항 소자, 스위치 소자 등도 포함하여도 좋다. 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치는 구동 회로부로서 신호선 구동 회로 및 주사선 구동 회로 중 적어도 한쪽을 포함하여도 좋다. 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치는 반드시 구동 회로부를 포함할 필요는 없다.
- [0076] 도전층(208)은, 외부로부터의 신호(예를 들어, 비디오 신호, 클럭 신호, 스타트 신호, 또는 리셋 신호) 또는 전위를 구동 회로부(806)에 전송하는 외부 입력 단자와 전기적으로 접속되어 있다. 도 1의 (B) 및 (C)에서, 도전층(208)은 커넥터(825)를 통하여 FPC(808)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0077] 기판(251) 및 기판(259)은 접착층(207)에 의하여 서로 접합되어 있다.
- [0078] 각 기판에는, 유리, 석영, 유기 수지, 금속, 또는 합금 등의 재료를 사용할 수 있다. 발광 소자로부터의 광을 추출하는 측의 기판은 상기 광을 투과하는 재료를 사용하여 형성된다.
- [0079] 가요성 기판을 사용하여도 좋다. 예를 들어, 유기 수지, 또는 가요성을 가질 정도로 얇은 유리, 금속, 또는 합금을 사용할 수 있다.
- [0080] 유기 수지는 유리보다 비중이 작으며, 가요성 기판에 사용하는 것이 바람직하고, 이 경우 유리를 사용하는 경우에 비하여 발광 장치를 경량화시킬 수 있다.
- [0081] 기판은 인성(toughness)이 높은 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 경우에는, 내충격성이 높은 튼튼한 발광 장치를 제공할 수 있다. 예를 들어, 유기 수지 기판, 또는 얇은 금속 또는 합금 기판을 사용하면, 유리 기판을 사용하는 경우에 비하여 발광 장치를 가볍게, 그리고 튼튼하게 할 수 있다.
- [0082] 금속 재료 및 합금 재료는 열 전도성이 높고, 기판 전체에 열을 쉽게 전도할 수 있기 때문에 발광 장치에서의 국소적인 온도 상승을 방지할 수 있어 바람직하다. 금속 재료 또는 합금 재료를 사용한 기판의 두께는 $10\mu\text{m}$ 이상 $200\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $20\mu\text{m}$ 이상 $50\mu\text{m}$ 이하인 것이 더 바람직하다.
- [0083] 금속 기판 또는 합금 기판의 재료에 특별한 한정은 없지만, 예를 들어 알루미늄, 구리, 니켈, 또는 알루미늄 합금 또는 스테인리스강 등의 금속 합금을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0084] 기판에 열 방사율이 높은 재료를 사용하면, 발광 장치의 표면 온도가 상승되는 것을 방지할 수 있어, 발광 장치가 과손되거나 신뢰성이 저하되는 것이 방지된다. 예를 들어, 기판은 금속 기판과 열 방사율이 높은 층(이 층은 예를 들어, 금속 산화물 또는 세라믹 재료를 사용하여 형성할 수 있음)의 적층 구조를 가져도 좋다.
- [0085] 가요성 및 투광성을 갖는 재료의 예에는, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등의 폴리에스터 수지, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 수지, 폴리카보네이트(PC) 수지, 폴리에터셀론(PES) 수지, 폴리아마이드 수지(예를 들어, 나일론 또는 아라미드), 폴리사이클로올레핀 수지, 폴리스타일렌 수지, 폴리아마이드이미드 수지, 폴리염화바이닐 수지, 및 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 수지가 포함된다. 특히, 선 팽창 계수가 낮은 재료가 바람직하고, 예를 들어 폴리아마이드이미드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리아마이드 수지, 또는 PET를 적합하게 사용할 수 있다. 섬유체에 수지가 함침(含浸)된 기판(프리프레그라고도 함), 또는 무기 필러를 유기 수지와 혼합하여 선 팽창 계수를 저감시킨 기판을 사용할 수도 있다.
- [0086] 또한, 기판에는 펄프를 연속 시트로 가공하여 형성한 투명한 부직포, 피브로인이라고 불리는 단백질을 함유하는 인공 거미줄 섬유를 포함하는 시트, 투명한 부직포 또는 상술한 시트와 수지를 혼합한 복합체, 섬유 폭이 4nm 이상 100nm 이하인 셀룰로스 섬유를 함유하는 부직포와 수지막을 포함하는 적층, 또는 인공 거미줄 섬유를 포함하는 시트와 수지막을 포함하는 적층을 사용하여도 좋다.
- [0087] 도 1의 (B) 내지 (D)에 나타낸 바와 같이, 발광부(804)에서 발광 장치(또는 접착층(207))의 두께는 균일(또는 실질적으로 균일)하다. 한편, 비발광부는 두께가 얇은 영역을 갖는다. 바꿔 말하면, 비발광부의 일부에서의

기판(251)과 기판(259) 사이의 간격은, 발광부(804)에서의 기판(251)과 기판(259) 사이의 간격보다 좁다. 상술한 바와 같이 발광 장치의 단부의 두께가 발광부(804) 등의 두께보다 얇으면, 수분 및 산소 등의 불순물이 발광 장치에 들어가는 것을 억제할 수 있다.

[0088] 또한, 도 1의 (B)에는 구동 회로부(806) 및 도전층(208)이 제공된 부분의 비발광부가 발광부의 비발광부보다 두께가 얇은 영역을 갖지 않는 예를 도시하였다. 구동 회로부(806)와 인접한 발광부(804)의 한 면으로부터 발광 장치의 단부까지의 최단 거리는, 발광부(804)의 다른 면으로부터 발광 장치의 다른 단부까지의 최단 거리보다 길기 때문에, 구동 회로부(806)가 제공되는 발광 장치의 한 면에서는 불순물이 발광 소자 등에 도달하기 어렵다. 이러한 경우에는, 비발광부는 발광부보다 두께가 얇은 부분을 반드시 가질 필요는 없다. 상술한 식으로, 구동 회로부(806)에 포함되는 소자가 휘어지는 것에 의하여 열화되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 도전층(208) 및 FPC(808)를 서로 확실히 전기적으로 접속시킬 수 있다. 본 발명의 일 형태에서는, 발광부보다 얇고 프레임 형상을 갖는 부분을 비발광부에 제공하여도 좋다. 도 1의 (C)는 구동 회로부(806) 및 도전층(208)이 제공된 부분의 비발광부도 발광부보다 두께가 얇은 영역을 갖는 예를 도시한 것이다.

[0089] 또한, 도 1의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도 및 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도인 도 2의 (A) 및 (B)에서와 같이, 비발광부는 발광 장치의 4면 중 2면에서 발광부보다 두께가 얇은 영역을 가져도 좋다. 또한, 도 1의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도 및 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도인 도 2의 (C) 및 (D)에서와 같이, 비발광부는 발광 장치의 4면 중 1면에서 발광부보다 두께가 얇은 영역을 가져도 좋다.

[0090] 구조예 a-1에서는 기능층(206)이 기판(251) 위에 직접 형성되어 있지만, 본 발명의 일 형태는 이 구조에 한정되지 않는다. 이하의 구조예 a-2 및 a-3에서 설명하는 바와 같이, 형성 기판 위에 형성된 기능층(206)을 기판(251)으로 전치하여도 좋다. 이러한 방법에 의하여, 예를 들어, 내열성이 높은 형성 기판 위에 형성된 분리될 층을 내열성이 낮은 기판으로 전치할 수 있으며, 분리될 층의 제작 온도는 내열성이 낮은 기판에 의하여 한정되지 않는다. 분리될 층을 형성 기판보다 더 가볍거나, 플렉시블하거나, 또는 얇은 기판 등으로 전치할 수 있으면, 발광 장치의 두께 및 무게의 저감, 및 가요성의 향상을 달성할 수 있다.

[0091] <구조예 a-2>

[0092] 도 3의 (A)는 도 1의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도이다. 도 3의 (B)는 도 1의 (A)의 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도이다.

[0093] 도 3의 (A) 및 (B)의 발광 장치는 기판(251), 접착층(253), 기능층(204), 절연층(205), 기능층(206), 접착층(207), 도전층(208), 및 기판(259)을 포함한다.

[0094] 발광부(804)에서, 기능층(206)은 절연층(205) 위에 제공되어 있다. 기판(251) 및 절연층(205)은 접착층(253)에 의하여 서로 접합되어 있다.

[0095] 절연층(205)으로서는, 가스 배리어성, 방수성, 방습성 등이 우수한 절연층을 사용하는 것이 바람직하다.

[0096] 방수성이 우수한 절연층으로서는, 질소 및 실리콘을 함유하는 막(예를 들어, 질화 실리콘막 또는 질화 산화 실리콘막), 질소 및 알루미늄을 함유하는 막(예를 들어, 질화 알루미늄막) 등을 사용할 수 있다. 또는, 산화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 산화 알루미늄막 등을 사용할 수 있다.

[0097] 예를 들어, 방습성이 우수한 절연층의 수증기 투과량은 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 이하이고, 바람직하게는 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 이하이고, 더 바람직하게는 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 이하이고, 더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 이하이다.

[0098] 구동 회로부(806)에서, 기능층(204)은 절연층(205) 위에 제공되어 있다.

[0099] 도전층(208)은 커넥터(825)를 통하여 FPC(808)와 전기적으로 접속되어 있다.

[0100] 기판(251) 및 기판(259)은 접착층(207)에 의하여 서로 접합되어 있다. 또한, 도 3의 (C)에 나타낸 바와 같이, 기판(251) 및 기판(259)은 접착층(207)뿐만 아니라 접착층(253)에 의해서도 서로 접합되어도 좋다. 예를 들어, 기판(259)의 단부가 접착층(253)과 접촉하여도 좋다.

[0101] 접착층(253)은 기판(251) 및 기판(259) 중 적어도 한쪽의 단부를 넘어 연장되어도 좋다. 이러한 경우에는 접착층(253)은 기판(251) 및 기판(259) 중 적어도 한쪽의 측면을 덮을 수 있다. 도 3의 (D)는 접착층(253)이 기판(251) 및 기판(259)의 단부와 접촉하는 예를 도시한 것이다. 접착층(253)의 단부는 기판(251) 및 기판(259)의

단부를 넘어 연장된다. 도 3의 (E)는 접착층(253)이 기판(251)의 단부와 접촉하는 예를 도시한 것이다.

[0102] 접착층(207) 및 접착층(253)에 더하여, 접착층(254)이 기판(251) 및 기판(259) 중 적어도 한쪽의 측면을 덮는 데 사용되어도 좋다.

[0103] <구조예 a-3>

[0104] 도 4의 (A)는 발광 장치의 상면도이다. 도 4의 (B)는 도 4의 (A)의 일점쇄선 B1-B2를 따르는 단면도이다. 도 4의 (C)는 도 4의 (B)의 변형예를 도시한 것이다. 도 4의 (D)는 도 4의 (A)의 일점쇄선 B3-B4를 따르는 단면도이다.

[0105] 도 4의 (A)에 도시된 발광 장치는 발광부(804) 및 구동 회로부(806)를 포함한다. 발광 장치의 발광부(804) 외의 부분은 비발광부로 간주할 수 있다. 바꿔 말하면, 비발광부는 프레임 형상을 갖도록 발광부(804) 외부에 제공된다. 예를 들어, 구동 회로부(806)는 비발광부이다.

[0106] 도 4의 (A) 내지 (D)의 발광 장치는 기판(251), 접착층(253), 기능층(204), 절연층(205), 기능층(206), 접착층(207), 도전층(208), 절연층(225), 기능층(256), 접착층(257), 및 기판(259)을 포함한다.

[0107] 발광부(804)는 기능층(206) 및 기능층(256)을 포함한다. 기능층(206)은 접착층(207)보다 기판(251)에 가깝고, 기능층(256)은 접착층(207)보다 기판(259)에 가깝다.

[0108] 기능층(256)의 예에는 착색층(예를 들어, 컬러 필터) 및 차광층(예를 들어, 블랙 매트릭스)이 포함된다. 기능층(256)은 터치 센서 등의 센서이어도 좋다.

[0109] 기판(251) 및 절연층(205)은 접착층(253)에 의하여 서로 접합되어 있다. 기판(259) 및 절연층(225)은 접착층(257)에 의하여 서로 접합되어 있다. 절연층(205) 및 절연층(225)으로서는, 가스 배리어성, 방수성, 방습성 등이 우수한 절연층을 사용하는 것이 바람직하다.

[0110] 도전층(208)은 커넥터(825)를 통하여 FPC(808)와 전기적으로 접속되어 있다. 구조예 a-1 및 a-2와 달리, 구조예 a-3에서는 기판(251) 및 기판(259)은 크기가 같다. 기판(259), 접착층(257), 절연층(225), 및 접착층(207)에 제공된 개구를 통하여 도전층(208) 및 커넥터(825)를 서로 접속시킬 수 있다.

[0111] 기판(251) 및 기판(259)은 접착층(207)에 의하여 서로 접합되어 있다.

[0112] 도 4의 (B)는 구동 회로부(806)가 제공된 발광 장치의 한 면에서, 비발광부가 발광부보다 두께가 얇은 영역을 갖지 않는 예를 도시한 것이지만, 도 4의 (C)에 나타낸 바와 같이 비발광부는 구동 회로부(806)가 제공된 발광 장치의 한 면에서 발광부보다 두께가 얇은 영역을 가져도 좋다. 이러한 경우에는, 수분 및 산소 등의 불순물이 발광 장치에 들어가는 것을 더 억제할 수 있다.

[0113] <구조예 a-2의 제작 방법의 예>

[0114] 도 5의 (A) 내지 (E), 도 6의 (A), (B), 도 7의 (A), 및 (B)를 참조하여 상술한 구조예 a-2의 제작 방법의 예에 대하여 설명한다. 도 5의 (A) 내지 (E), 도 6의 (A), (B), 도 7의 (A), 및 (B) 각각은 한 단계에서의, 일점쇄선 A3-A4를 따르는(도 1의 (A) 참조) 단면 구조를 도시한 것이다.

[0115] 먼저, 분리층(203)을 형성 기판(201) 위에 형성하고, 절연층(205)을 분리층(203) 위에 형성하고, 기능층(206)을 절연층(205) 위에 형성한다(도 5의 (A) 참조). 또한, 절연층(205) 및 기능층(206)은 총칭하여 분리될 층이라고 할 수 있다.

[0116] 여기서는 분리층이 섬 형상을 갖도록 형성되는 예를 설명하지만, 본 발명의 일 형태는 이러한 예에 한정되지 않는다. 또한, 절연층(205)이 섬 형상을 갖도록 형성되어도 좋다. 이 단계에서는, 형성 기판(201) 및 절연층(205)을 분리할 때 형성 기판(201)과 분리층(203)의 계면, 분리층(203)과 절연층(205)의 계면, 또는 분리층(203)에서 분리가 일어날 재료를 선택한다. 본 실시형태에서는, 절연층(205)과 분리층(203)의 계면에서 분리가 일어나는 예를 설명하지만, 분리층(203) 또는 절연층(205)에 사용되는 재료에 따라서는 본 발명의 일 형태는 이러한 예에 한정되지 않는다.

[0117] 형성 기판(201)으로서는, 적어도 제작 공정에서의 처리 온도에 견딜 수 있을 정도로 높은 내열성을 갖는 기판을 사용한다. 형성 기판(201)으로서는 예를 들어, 유리 기판, 석영 기판, 사파이어 기판, 반도체 기판, 세라믹 기판, 금속 기판, 수지 기판, 또는 플라스틱 기판을 사용할 수 있다.

[0118] 또한, 생산성의 면에서 형성 기판(201)으로서 대형 유리 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 크기가

3세대(550mm×650mm) 이상 10세대(2950mm×3400mm) 이하인 유리 기판 또는 크기가 10세대보다 큰 유리 기판을 사용할 수 있다.

[0119] 유리 기판을 형성 기판(201)으로서 사용하는 경우에는, 형성 기판(201)과 분리층(203) 사이에, 하지막으로서, 산화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 질화 실리콘막, 또는 질화 산화 실리콘막 등의 절연막을 형성하면, 유리 기판으로부터의 오염을 방지할 수 있어 바람직하다.

[0120] 분리층(203)은 텅스텐, 몰리브데넘, 타이타늄, 탄탈럼, 나이오븀, 니켈, 코발트, 지르코늄, 아연, 루테늄, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 및 실리콘 중에서 선택된 원소; 이들 원소 중 어느 것을 함유하는 합금 재료; 이들 원소 중 어느 것을 함유하는 화합물 재료 등을 사용하여 형성할 수 있다. 실리콘을 함유한 층의 결정 구조는 비정질, 미결정, 또는 다결정이어도 좋다. 또한, 산화 알루미늄, 산화 갈륨, 산화 아연, 이산화 타이타늄, 산화 인듐, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 또는 In-Ga-Zn 산화물 등의 금속 산화물을 사용할 수 있다. 텅스텐, 타이타늄, 또는 몰리브데넘 등의 고용점 금속 재료를 사용하여 분리층(203)을 형성하면, 절연층(205) 및 기능층(206)의 형성 공정의 자유도가 향상될 수 있어 바람직하다.

[0121] 분리층(203)은 예를 들어, 스퍼터링법, 플라스마 CVD법, 도포법(스핀 코팅법, 액적 토출법, 디스펜싱법 등을 포함함), 인쇄법 등에 의하여 형성할 수 있다. 분리층(203)의 두께는 예를 들어, 1nm 이상 200nm 이하, 바람직하게는 10nm 이상 100nm 이하로 한다.

[0122] 분리층(203)이 단층 구조를 갖는 경우, 텅스텐층, 몰리브데넘층, 또는 텅스텐과 몰리브데넘의 혼합물을 함유하는 층을 형성하는 것이 바람직하다. 또는, 텅스텐의 산화물 또는 산화 질화물을 함유하는 층, 몰리브데넘의 산화물 또는 산화 질화물을 함유하는 층, 또는 텅스텐과 몰리브데넘의 혼합물의 산화물 또는 산화 질화물을 함유하는 층을 형성하여도 좋다. 또한, 텅스텐과 몰리브데넘의 혼합물은, 예를 들어 텅스텐과 몰리브데넘의 합금이다.

[0123] 분리층(203)을, 텅스텐을 함유하는 층과 텅스텐의 산화물을 함유하는 층을 포함하는 적층 구조를 갖도록 형성하는 경우, 텅스텐의 산화물을 함유하는 층을 다음과 같이 하여 형성하여도 좋다. 우선, 텅스텐을 함유하는 층을 형성하고, 그 위에 산화물로 형성된 절연막을 형성함으로써, 텅스텐층과 절연막의 계면에 텅스텐의 산화물을 함유하는 층을 형성한다. 또는, 텅스텐을 함유하는 층의 표면에 대하여, 열 산화 처리, 산소 플라스마 처리, 아산화 질소(N₂O) 플라스마 처리, 오존수 등 산화력이 높은 용액에 의한 처리 등을 수행함으로써, 텅스텐의 산화물을 함유하는 층을 형성하여도 좋다. 플라스마 처리 또는 가열 처리는 산소, 질소, 또는 아산화 질소 단독, 또는 이들 가스 중 어느 것과 다른 가스의 혼합 가스의 분위기하에서 수행하여도 좋다. 상기 플라스마 처리 또는 가열 처리에 의하여 분리층(203)의 표면 상태를 변화시킴으로써, 분리층(203)과 절연층(205) 사이의 접착력을 제어할 수 있다.

[0124] 또한, 형성 기판과 분리될 층의 계면에서 분리가 가능한 경우에는 분리층은 필수가 아니다. 예를 들어, 형성 기판으로서 유리 기판을 사용하고, 폴리이미드, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 등의 유기 수지를 유리 기판과 접착하도록 형성한다. 다음에, 레이저광 조사 또는 가열 처리에 의하여 형성 기판과 유기 수지 사이의 접착력을 향상시킨다. 그리고, 유기 수지 위에 절연층, 기능층 등을 형성한다. 그 후에, 상술한 레이저광 조사보다 높은 에너지 밀도로 레이저광 조사를 수행하거나, 또는 상술한 가열 처리보다 높은 온도에서 가열 처리를 수행함으로써, 형성 기판과 유기 수지 사이의 계면에서 분리를 수행할 수 있다. 또한, 형성 기판과 유기 수지의 계면을 액체에 담가서 분리하여도 좋다.

[0125] 상술한 방법을 채용하는 경우, 절연막, 트랜지스터 등을 내열성이 낮은 유기 수지 위에 형성하기 때문에, 제작 공정에서 기판을 고온에 노출시키는 것은 어렵다. 여기서, 산화물 반도체를 포함한 트랜지스터에는 고온에서의 제작 공정이 필요 없기 때문에, 트랜지스터는 유기 수지 위에 적합하게 형성할 수 있다.

[0126] 또한, 상기 유기 수지는 장치의 기판으로서 사용하여도 좋다. 또는, 상기 유기 수지를 제거하고 접착제를 사용하여 노출된 면에 다른 기판을 접합하여도 좋다.

[0127] 또는, 형성 기판과 유기 수지 사이에 금속층을 제공하고 이 금속층에 전류를 흘려서 상기 금속층을 가열함으로써, 금속층과 유기 수지의 계면에서 분리를 수행하여도 좋다.

[0128] 절연층(205)은 질화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 산화 실리콘막, 질화 산화 실리콘막 등 중 어느 것을 포함하는 단층 구조 또는 적층 구조를 갖는 것이 바람직하다.

[0129] 절연층(205)은 스퍼터링법, 플라스마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등에 의하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 절연층

(205)을 플라스마 CVD법에 의하여 250°C 이상 400°C 이하의 온도에서 형성함으로써, 절연층(205)을 방습성이 뛰어난 치밀한 막으로 할 수 있다. 또한, 절연층(205)의 두께는 10nm 이상 3000nm 이하인 것이 바람직하고, 200nm 이상 1500nm 이하인 것이 더 바람직하다.

[0130] 본 실시형태에서는, 적어도 발광 소자(유기 EL 소자)를 기능층(206)으로서 형성한다. 트랜지스터, 용량 소자 등도 형성하여도 좋다. 또는, 발광 소자 외의 표시 소자를 형성하여도 좋다. 착색층 또는 차광층을 형성하여도 좋다.

[0131] 그리고, 접착층(207) 및 격벽(209)을 형성 기판(201) 또는 기판(259) 위에 형성한다.

[0132] 접착층(207) 및 격벽(209)은 형성 기판(201) 및 기판(259) 중 어느 쪽 위에 형성되어도 좋다. 접착층(207) 및 격벽(209) 양쪽은 상기 기판들 중 한쪽 위에 형성되어도 좋고, 또는 접착층(207)이 한쪽 기판 위에 형성되고 격벽(209)이 다른 쪽 기판 위에 형성되어도 좋다.

[0133] 접착층(207)은 분리층(203) 및 절연층(205)과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다. 이러한 경우에는, 형성 기판(201)의 분리의 수율을 증가시킬 수 있다. 접착층(207)이 기판(259) 위에 형성되는 경우에는, 나중의 공정에서 형성 기판(201) 및 기판(259)을 서로 중첩시킬 때, 접착층(207)이 분리층(203) 및 절연층(205)과 중첩하기만 하면 좋다.

[0134] 도 5의 (B)에 나타낸 바와 같이, 접착층(207)의 단부가 분리층(203)의 단부 내측에 위치하는 것이 바람직하다. 또는, 접착층(207)의 단부 및 분리층(203)의 단부가 서로 중첩하여도 좋다. 따라서, 형성 기판(201)과 기판(259) 사이에서의 강한 밀착을 억제할 수 있어, 이어지는 분리 공정의 수율이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0135] 격벽(209)은, 격벽(209)과 접착층(207) 사이에 간격을 두고 접착층(207)을 둘러싸고 프레임 형상을 갖도록 형성된다. 접착층(207)이 형성되는 기판 외의 기판 위에 격벽(209)이 형성되는 경우에는, 형성 기판(201) 및 기판(259)을 서로 중첩시키는 나중의 공정에서, 격벽(209)이 접착층(207)과의 사이에 간격을 두고 이를 둘러싸면 좋다.

[0136] 접착층(207) 및 격벽(209)의 두께는 각각 예를 들어, 1μm 이상 200μm 이하, 바람직하게는 1μm 이상 100μm 이하, 더 바람직하게는 1μm 이상 50μm 이하이다.

[0137] 접착층(207) 및 격벽(209)의 형성 방법에 특별한 한정은 없고, 예를 들어, 액적 토출법, 인쇄법(스크린 인쇄법 또는 오프셋 인쇄법), 스픬 코팅법 또는 스프레이 코팅법 등의 도포법, 침지법, 디스펜싱법, 또는 나노임프린트 법을 채용할 수 있다.

[0138] 격벽(209)은 접착층(207)과 같은 재료를 사용하여 형성하여도 좋다. 격벽(209)은 접착층(207)보다 점성이 높은 재료를 사용하여 형성하는 것이 바람직하다. 격벽(209)을 점성이 높은 재료를 사용하여 형성하는 경우에는, 수분 등의 불순물이 대기로부터 들어가는 것을 억제할 수 있다.

[0139] 접착층(207) 및 격벽(209)에는, 반응 경화성 접착제, 열 경화성 접착제, 혼기성 접착제 등 다양한 경화성 접착제, 및 자외선 경화성 접착제 등의 광 경화성 접착제를 사용할 수 있다. 이들 접착제의 예에는 에폭시 수지, 아크릴 수지, 실리콘(silicone) 수지, 폐놀 수지, 폴리이미드 수지, 이미드 수지, 폴리(바이닐 클로라이드)(PVC) 수지, 폴리바이닐 뷰티랄(PVB) 수지, 및 에틸렌 바이닐 아세테이트(EVA) 수지가 포함된다. 특히, 에폭시 수지 등 투습성이 낮은 재료가 바람직하다.

[0140] 또한, 상기 수지가 건조제를 포함하여도 좋다. 건조제로서는, 예를 들어, 알칼리 토금속의 산화물(예를 들어, 산화 칼슘 또는 산화 바륨) 등, 화학 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용할 수 있다. 또는, 제올라이트 또는 실리카겔 등, 물리 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용하여도 좋다. 건조제가 포함되면, 대기 중의 수분이 들어가는 것으로 인하여 기능 소자가 열화되는 것을 억제할 수 있고, 발광 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있어 바람직하다.

[0141] 상술한 수지는 레벨링제(leveling agent) 또는 계면 활성제를 포함하여도 좋다.

[0142] 레벨링제 또는 계면 활성제를 상기 수지에 첨가하면, 수지의 표면 장력을 저감시키고 이의 습윤성을 증가시킬 수 있다. 습윤성이 높으면 수지의 균일한 도포가 가능하다. 따라서, 한 쌍의 기판을 접합시킬 때 기포가 포함되는 것을 억제할 수 있고, 접착층의 응집 파괴 및 접착층과 접착될 층 사이에서의 계면 파괴의 확률을 저감시킬 수 있다. 발광 장치의 표시 결함도 억제할 수 있다.

[0143] 레벨링제 또는 계면 활성제로서는, 발광 소자 등에 악영향을 주지 않는 재료를 사용한다. 예를 들어, 플루오린

계 레벨링제를 0.01wt% 이상 0.5wt% 이하로 첨가한 애폴시 수지를 사용하여도 좋다.

[0144] 또한, 굴절률이 높은 필러 또는 광 산란 부재를 상기 수지에 혼합시켜도 좋고, 이 경우에는 발광 소자로부터의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 산화 타이타늄, 산화 바륨, 제올라이트, 지르코늄 등을 사용할 수 있다.

[0145] 다음에, 격벽(209), 형성 기판(201), 및 기판(259)으로 둘러싸인 공간에 기능층(206)을 배치하도록 감압 분위기 하에서 형성 기판(201) 및 기판(259)을 서로 중첩시킨다(도 5의 (B) 참조). 이 결과, 상기 공간은 감압 상태가 된다. 접착층(207)과 격벽(209) 사이에 간격이 있기 때문에, 이들 사이에 중공부가 형성된다.

[0146] 다음에, 형성 기판(201) 및 기판(259)을 대기 분위기에 노출시킨다. 이로써, 대기압이 형성 기판(201) 및 기판(259)에 가해진다. 그리고, 접착층(207)이 발광 장치의 단부를 향하여 펴지고 중공부를 충전한다. 이 결과, 발광 장치의 단부는 부분적으로 중앙부보다 두께가 얇아진다(도 5의 (C) 참조). 또한, 상술한 단계에서 접착층(207)이 충분히 펴지기 때문에, 접착층(207)을 격벽(209)보다 점성이 낮은 재료를 사용하여 형성하는 것이 바람직하다.

[0147] 또한, 기판들 사이의 거리가 지나치게 좁아지는 것을 방지하기 위하여, 기능층(206)에 스페이서가 포함되는 것이 바람직하다(예를 들어, 실시형태 2에서 설명하는 스페이서(823)(도 26의 (B) 참조)).

[0148] 그리고, 접착층(207) 및 격벽(209)을 경화시킨다. 접착층(207) 및 격벽(209)은 대기 분위기하 또는 가압 분위기하에서 경화시킨다.

[0149] 격벽(209)을 경화시키면, 발광 장치의 감압 상태를 쉽게 유지할 수 있기 때문에, 접착층(207)을 경화시키기 전에 격벽(209)을 경화시키는 것이 바람직하다. 또는, 격벽(209) 및 접착층(207)은 같은 단계에서 경화시켜도 좋다.

[0150] 예를 들어, 광 경화성 수지를 격벽(209)에 사용하고 열 경화성 수지를 접착층(207)에 사용하는 경우에는, 광 조사에 의하여 격벽(209)을 먼저 경화하고 나서, 가열에 의하여 접착층(207)을 경화시키는 것이 바람직하다. 격벽(209) 및 접착층(207) 양쪽에 열 경화성 수지를 사용하는 경우에는, 가열에 의하여 격벽(209) 및 접착층(207)을 동시에 경화시킨다.

[0151] 격벽(209) 및 접착층(207)을 경화하는 시간이 짧을수록, 발광 장치의 제작에 걸리는 시간이 단축된다. 예를 들어, 접착층(207)을 열 경화성 수지를 사용하여 형성하는 경우, 가열 온도가 높으면 경화 시간이 짧아지지만, 수지에 기포가 많이 형성되고, 발광 장치의 수율이 저감되는 경우도 있다. 상술한 관점에서, 본 발명의 일 형태에서는 압력하에서 가열을 수행하면, 가열 온도가 높은 경우에도 기포의 형성을 억제할 수 있다. 예를 들어, 가압 탈포기(pressure defoaming device)(예를 들어, 오토클레이브(autoclave))를 사용하여 수지를 경화시킬 수 있다.

[0152] 예를 들어, 40°C에서 가열할 때 경화되는 데 약 12시간 걸리는 수지의 경우에는, 가압할 일 없이 80°C에서 1시간 동안 가열을 수행하면 기포가 형성되지만, 0.5MPa의 압력하에서 80°C에서 1시간 동안 가열을 수행하면, 이러한 기포의 형성을 억제하면서 짧은 시간에 수지를 경화시킬 수 있다. 가열 및 가압을 동시에 수행함으로써, 접합 시에 형성되는 기포를 수지에 용해시킬 수 있다. 또한, 가열 및 가압 전에 형성된 기포를 제거할 수 있다. 또한, 가열 후에 대기압하에서 수지를 실온에서 보존하더라도 기포는 형성되지 않는다.

[0153] 가압과 동시에 가열함으로써 접착층을 경화시키는 단계는, 접착층(207)을 경화시키는 단계 외의 단계에 적용할 수 있다.

[0154] 다음에, 분리의 기점(또는 분리의 계기)을 형성하는 것이 바람직하다. 분리의 기점은 접착층(207) 및 분리층(203)이 서로 중첩하는 영역에 형성한다.

[0155] 분리의 기점은 예를 들어, 레이저광 조사, 가스, 용액 등을 사용하는 분리층의 에칭, 기판의 분단, 또는 나이프, 메스, 또는 커터 등 예리한 절삭 공구에 의하여 칼집을 내는 등의 기계적인 제거를 통하여 형성할 수 있다. 분리의 기점을 형성하면 분리층 및 분리될 층의 분리가 용이해진다.

[0156] 예를 들어, 절삭 공구 등에 의하여 기판(259)을 분리할 수 있는 경우에는, 기판(259), 접착층(207), 및 절연층(205)에 칼집을 냄으로써 분리의 기점을 형성할 수 있다.

[0157] 레이저광 조사를 채용하는 경우, 절연층(205), 분리층(203), 및 경화된 상태의 접착층(207)이 서로 중첩하는 영역을 레이저광에 의하여 조사하는 것이 바람직하다. 레이저광 조사는 어느 기판 층으로부터 수행되어도

좋지만, 기능 소자 등에 산란광이 조사되는 것을 방지하기 위하여, 분리층(203)이 제공된 형성 기판(201) 측으로부터 수행되는 것이 바람직하다. 또한, 레이저광 조사가 수행되는 측의 기판에는 상기 레이저광을 투과시키는 재료를 사용한다.

[0158] 절연층(205)이 갈라짐으로써(또는 파괴됨으로써), 분리의 기점을 형성할 수 있다. 이때, 절연층(205)뿐만 아니라 분리층(203) 및 접착층(207)의 일부도 제거하여도 좋다. 레이저광 조사에 의하여, 절연층(205), 분리층(203), 또는 접착층(207)에 포함되는 막의 일부를 용해, 증발, 또는 열적으로 파괴할 수 있다.

[0159] 분리 공정 시에, 절연층(205)과 분리층(203)을 분리시키는 힘이 분리의 기점에 집중되는 것이 바람직하기 때문에, 경화된 상태의 접착층(207)의 중심부가 아니라 단부 근방에 분리의 기점을 형성하는 것이 바람직하다. 단부 근방 중에서도, 변 부분(side portion) 근방에 비하여 모서리 부분 근방에 분리의 기점을 형성하는 것이 특히 바람직하다. 접착층(207)과 중첩하지 않는 위치에 분리의 기점을 형성하는 경우, 분리의 기점이 형성되는 위치를 접착층(207)에서 가까운 거리로 함으로써, 분리층(203)과 절연층(205)을 확실히 분리할 수 있어 바람직하다. 구체적으로는, 접착층(207)의 단부로부터 1mm 이내의 거리에 분리의 기점을 형성하는 것이 바람직하다.

[0160] 분리의 기점을 형성하기 위하여 사용되는 레이저에 특별한 한정은 없다. 예를 들어, 연속파 레이저 또는 펄스 발진 레이저(pulsed oscillation laser)를 사용할 수 있다. 또한, 주파수, 파워 밀도, 에너지 밀도, 또는 빔 프로파일 등 레이저광 조사 조건은 형성 기판(201) 및 분리층(203)의 두께, 재료 등을 고려하여 적절히 제어한다.

[0161] 레이저광 조사를 채용하면, 예를 들어, 분리의 기점을 형성하기 위하여 기판을 절단할 필요가 없고 먼지의 발생을 억제할 수 있어 바람직하다. 또한, 분리의 기점을 형성하는 데 걸리는 시간을 단축할 수 있다. 또한, 형성 기판(201)의 표면에 남은 먼지를 저감시킬 수 있기 때문에, 형성 기판(201)을 쉽게 재이용할 수 있다. 또한, 커터 등 예리한 절삭 공구가 땊지 않기 때문에, 레이저광 조사는 결과적으로 비용을 낮추고, 또한 대량 생산에 쉽게 적용할 수 있다. 분리는 어느 기판의 단부를 당김으로써 시작할 수 있기 때문에, 대량 생산에 쉽게 적용할 수 있다.

[0162] 그리고, 형성한 분리의 기점으로부터 절연층(205)과 형성 기판(201)을 서로 분리시킨다. 이때, 한쪽 기판을 흡인대(suction stage) 등에 고정하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 형성 기판(201)을 흡인대에 고정하여 형성 기판(201)으로부터 절연층(205)을 분리하여도 좋다. 또는, 기판(259)을 흡인대에 고정하여 기판(259)으로부터 형성 기판(201)을 분리하여도 좋다.

[0163] 예를 들어, 기계적인 힘(예를 들어, 사람의 손 또는 그리퍼에 의한 분리 공정, 또는 롤러의 회전에 의한 분리 공정)에 의하여 절연층(205) 및 형성 기판(201)을 분리의 기점으로부터 분리하여도 좋다.

[0164] 또는, 형성 기판(201)과 절연층(205)을, 분리층(203)과 절연층(205)의 계면을 물 등 액체로 채움으로써 분리하여도 좋다. 모세관 현상 작용을 통하여 분리층(203)과 절연층(205) 사이의 부분이 액체를 흡착함으로써, 쉽게 분리된다. 또한, 분리 시에 일어나는 정전기로 인한 절연층(205)에 포함된 기능 소자에 대한 역효과(예를 들어, 반도체 소자가 정전기로 인하여 파괴되는 현상)를 억제할 수 있다. 또한, 액체는 미스트 또는 증기 형태로 분사되어도 좋다. 액체로서는 순수(純水), 유기 용제, 중성, 알칼리성, 또는 산성의 수용액, 염(鹽)이 녹은 수용액 등을 사용할 수 있다.

[0165] 또한, 분리 후에, 기판(259) 위에 남은, 절연층(205)과 기판(259)의 접합에 기여하지 않은 접착층(207), 격벽(209) 등을 제거하여도 좋다. 이러한 제거에 의하여, 이어지는 단계에서의 기능 소자에 대한 역효과(예를 들어, 불순물이 들어가는 것)를 억제할 수 있어 바람직하다. 예를 들어, 불필요한 수지는 닦거나 세척함으로써 제거할 수 있다.

[0166] 다음에, 형성 기판(201)의 분리에 의하여 노출된 절연층(205)에 대하여, 접착층(253)을 사용하여 기판(251)을 접합시킨다(도 5의 (D) 참조). 기판(259) 및 기판(251)의 단부가 서로 실질적으로 정렬하도록 기판(259)의 단부를 절단하여도 좋다(도 5의 (E) 참조). 또한, 기판(251), 접착층(253), 절연층(205), 접착층(207), 및 기판(259)의 단부가 서로 실질적으로 정렬하도록(도 3의 (B) 참조) 발광 장치의 단부를 절단하여도 좋다.

[0167] 접착층(253)은 접착층(207) 또는 격벽(209)에 사용할 수 있는 재료를 사용하여 형성할 수 있다.

[0168] 도 5의 (C)는 형성 기판(201) 및 기판(259) 양쪽이 휘어진 예를 도시한 것이지만, 형성 기판(201) 또는 기판(259)을 고정하는 방법, 형성 기판(201) 및 기판(259)에 사용하는 재료의 종류, 또는 형성 기판(201) 또는 기판(259)의 두께에 따라서는 한쪽 기판만이 휘어지는 경우가 있다. 도 6의 (A)는 기판(259)만이 휘어진 예를 도시

한 것이고, 도 7의 (A)는 형성 기판(201)만이 휘어진 예를 도시한 것이다. 이들 중 어느 경우에도, 발광 장치의 단부는 부분적으로 중앙부보다 두께가 얇다. 또한, 중공부는 남거나 접착층(207)에 의하여 채워져도 좋다. 도 6의 (B) 및 도 7의 (B)는, 도 6의 (A) 및 도 7의 (A)의 발광 장치로부터, 형성 기판(201)을 분리하고 기판(251)을 접합시킨 발광 장치를 도시한 것이다. 또한, 형성 기판(201) 및 기판(259)은 예를 들어, 10 μ m 이상 10mm 이하의 두께를 가질 수 있다.

[0169] 상술한 공정을 거쳐, 구조예 a-2에서 설명한 발광 장치를 제작할 수 있다.

[0170] <구조예 a-3의 제작 방법의 예>

[0171] 도 8의 (A) 내지 (D), 도 9의 (A) 내지 (D), 도 10의 (A), 및 (B)를 참조하여 상술한 구조예 a-3의 제작 방법의 예에 대하여 설명한다. 도 8의 (A) 내지 (D), 도 9의 (A) 내지 (D), 도 10의 (A), 및 (B) 각각은 한 단계에서의, 일점쇄선 B3-B4를 따르는(도 4의 (A) 참조) 단면 구조를 도시한 것이다.

[0172] 먼저, 분리층(203)을 형성 기판(201) 위에 형성하고, 절연층(205)을 분리층(203) 위에 형성하고, 기능층(206)을 절연층(205) 위에 형성한다(도 8의 (A) 참조). 또한, 분리층(223)을 형성 기판(221) 위에 형성하고, 절연층(225)을 분리층(223) 위에 형성하고, 기능층(256)을 절연층(225) 위에 형성한다(도 8의 (B) 참조).

[0173] 본 실시형태에서 분리층(203) 및 분리층(223)은 크기가 같지만(도 8의 (C) 참조), 이 2개의 분리층은 크기가 달라도 좋다.

[0174] 형성 기판(221)은 형성 기판(201)을 위한 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 분리층(223)은 분리층(203)을 위한 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 절연층(225)은 절연층(205)을 위한 재료를 사용하여 형성할 수 있다.

[0175] 본 실시형태에서는, 적어도 착색층을 기능층(256)으로서 형성한다. 차광층, 발광 소자, 표시 소자, 트랜지스터, 터치 센서, 용량 소자 등도 형성하여도 좋다.

[0176] 그리고, 접착층(207) 및 격벽(209)을 형성 기판(201) 또는 형성 기판(221) 위에 형성한다. 접착층(207) 및 격벽(209)은 형성 기판(201) 또는 형성 기판(221) 위에 형성되어도 좋다. 접착층(207) 및 격벽(209) 양쪽이 상기 기판들 중 한쪽 위에 형성되어도 좋고, 또는 접착층(207)이 한쪽 기판 위에 형성되고 격벽(209)이 다른 쪽 기판 위에 형성되어도 좋다.

[0177] 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 서로 중첩시키는 나중의 공정에서, 접착층(207)이 분리층(203), 절연층(205), 절연층(225), 및 분리층(223)과 중첩되는 식으로 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 경우에는, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)의 분리의 수율을 증가시킬 수 있다.

[0178] 도 8의 (C)에 나타낸 바와 같이, 접착층(207)의 단부는 적어도 분리층(203) 또는 분리층(223)(먼저 분리하고 싶은 분리층)의 단부 내측에 위치하는 것이 바람직하다. 따라서, 형성 기판(201)과 형성 기판(221) 사이에서의 강한 밀착을 억제할 수 있어, 이어지는 분리 공정의 수율이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0179] 격벽(209)은, 격벽(209)과 접착층(207) 사이에 간격을 두고 접착층(207)을 둘러싸고 프레임 형상을 갖도록 형성된다. 접착층(207)이 형성되는 기판 외의 기판 위에 격벽(209)이 형성되는 경우에는, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 서로 중첩시키는 나중의 공정에서, 격벽(209)이 접착층(207)과의 사이에 간격을 두고 이를 둘러싸면 좋다.

[0180] 다음에, 격벽(209), 형성 기판(201), 및 형성 기판(221)으로 둘러싸인 공간에 기능층(206) 및 기능층(256)을 배치하도록 감압 분위기하에서 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 서로 중첩시킨다(도 8의 (C) 참조). 이 결과, 상기 공간은 감압 상태가 된다. 접착층(207)과 격벽(209) 사이에 간격이 있기 때문에, 이를 사이에 중공부가 형성된다.

[0181] 다음에, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 대기 분위기에 노출시킨다. 따라서, 대기압이 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)에 가해진다. 그리고, 접착층(207)이 발광 장치의 단부를 향하여 펴지고 중공부를 충전한다. 이 결과, 발광 장치의 단부는 부분적으로 중앙부보다 두께가 얇아진다(도 8의 (D) 참조).

[0182] 그리고, 접착층(207) 및 격벽(209)을 경화시킨다. 접착층(207) 및 격벽(209)은 대기 분위기하 또는 가압 분위기하에서 경화시킨다.

[0183] 격벽(209)을 경화시키면, 발광 장치의 감압 상태를 쉽게 유지할 수 있기 때문에, 접착층(207)을 경화시키기 전에 격벽(209)을 경화시키는 것이 바람직하다. 또는, 격벽(209) 및 접착층(207)은 같은 단계에서 경화시켜도 좋

다.

[0184] 예를 들어, 광 경화성 수지를 격벽(209)에 사용하고 열 경화성 수지를 접착층(207)에 사용하는 경우에는, 광 조사에 의하여 격벽(209)을 먼저 경화하고 나서, 가열에 의하여 접착층(207)을 경화시키는 것이 바람직하다. 격벽(209) 및 접착층(207) 양쪽에 열 경화성 수지를 사용하는 경우에는, 가열에 의하여 격벽(209) 및 접착층(207)을 동시에 경화시킨다.

[0185] 그 후에 분리의 기점을 형성한다.

[0186] 형성 기판(201) 및 형성 기판(221) 중 어느 쪽을 먼저 분리하여도 좋다. 분리층들의 크기가 상이한 경우, 큰 쪽의 분리층이 형성된 기판을 먼저 분리하여도 좋고, 작은 쪽의 분리층이 형성된 기판을 먼저 분리하여도 좋다. 반도체 소자, 발광 소자, 또는 표시 소자 등의 소자가 한쪽 기판 위에만 형성된 경우에는, 소자가 형성된 측의 기판을 먼저 분리하여도 좋고, 다른 쪽 기판을 먼저 분리하여도 좋다. 여기서는, 형성 기판(201)을 먼저 분리하는 예에 대하여 설명한다. 이러한 경우에는, 분리의 기점은 접착층(207) 및 분리층(203)이 서로 중첩하는 영역에 형성한다.

[0187] 그리고, 형성한 분리의 기점으로부터 절연층(205)과 형성 기판(201)을 서로 분리시킨다(도 9의 (A) 참조).

[0188] 또한, 분리의 기점을 넘어 연장되는 접착층(207) 및 격벽(209)은 형성 기판(201) 및 형성 기판(221) 중 적어도 한쪽에 남는다. 도 9의 (A)는 격벽(209)이 양쪽 기판에 남는 예를 도시한 것이지만, 본 발명의 일 형태는 이 예에 한정되지 않는다.

[0189] 다음에, 형성 기판(201)의 분리에 의하여 노출된 절연층(205)에 대하여, 접착층(253)을 사용하여 기판(251)을 접합시킨다(도 9의 (B) 참조).

[0190] 다음에, 분리의 기점을 접착층(207) 및 분리층(223)이 서로 중첩하는 영역에 형성한다. 그리고, 형성한 분리의 기점으로부터 절연층(225)과 형성 기판(221)을 서로 분리시킨다. 다음에, 형성 기판(221)의 분리에 의하여 노출된 절연층(225)에 대하여, 접착층(257)을 사용하여 기판(259)을 접합시킨다(도 9의 (C) 참조).

[0191] 기판(251) 및 기판(259)은 접착층(207)뿐만 아니라 접착층(253)에 의해서도 서로 접합되어도 좋다. 예를 들어, 도 9의 (D)에 도시된 바와 같이, 기판(251)의 단부가 접착층(257)과 접촉하여도 좋다.

[0192] 도 8의 (D)는 형성 기판(201) 및 형성 기판(221) 양쪽이 휘어진 예를 도시한 것이지만, 형성 기판(201) 또는 형성 기판(221)을 고정하는 방법, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)에 사용하는 재료의 종류, 또는 형성 기판(201) 또는 형성 기판(221)의 두께에 따라서는 한쪽 기판만이 휘어지는 경우가 있다. 도 10의 (A)는 형성 기판(221)만이 휘어진 예를 도시한 것이다. 이 경우에도, 발광 장치의 단부는 부분적으로 중앙부의 두께보다 얇다. 도 10의 (B)는, 도 10의 (A)의 발광 장치로부터, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 분리하고, 기판(251) 및 절연층(205)을 서로 접합시키고, 기판(259) 및 절연층(225)을 서로 접합시킨 발광 장치를 도시한 것이다. 형성 기판(201)만을 휘발광 장치도 본 발명의 일 형태이다.

[0193] 상술한 구조에 a-3의 제작 방법의 예에서는, 각각 분리될 층이 제공된 한 쌍의 형성 기판을 서로 접합시키고, 분리하고 나서, 발광 장치의 기판을 접합시키는 절차를 사용할 수 있다. 따라서, 분리될 층들을 서로 접합시킬 때 가요성이 낮은 형성 기판들을 서로 접합시킬 수 있으면, 가요성 기판들을 서로 접합시키는 경우에 비하여 접합 시의 정렬 정확도(alignment accuracy)를 향상시킬 수 있다.

[0194] 상술한 공정을 거쳐, 구조예 a-3에서 설명한 발광 장치를 제작할 수 있다.

[0195] <구조예 b-1>

[0196] 도 11의 (B)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도이다. 도 11의 (C)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도이다.

[0197] 도 11의 (A)에 도시된 발광 장치는 발광부(804) 및 구동 회로부(806)를 포함한다. 발광 장치의 발광부(804) 외의 부분은 비발광부로 간주할 수 있다. 바꿔 말하면, 비발광부는 프레임 형상을 갖도록 발광부(804) 외부에 제공된다. 예를 들어, 구동 회로부(806)는 비발광부이다.

[0198] 도 11의 (A) 내지 (C)의 발광 장치는 기판(251), 기능층(204), 기능층(206), 접착층(207), 도전층(208), 및 기판(259)을 포함한다.

[0199] 발광부(804)에서, 기능층(206)은 기판(251) 위에 제공되어 있다.

- [0200] 기능층(206)은 발광 소자를 포함하고, 트랜지스터, 용량 소자 등도 포함하여도 좋다.
- [0201] 구동 회로부(806)에서, 기능층(204)은 기판(251) 위에 제공되어 있다.
- [0202] 기능층(204)은 트랜지스터를 포함하고, 용량 소자, 저항 소자, 스위치 소자 등도 포함하여도 좋다.
- [0203] 도전층(208)은 외부로부터의 신호 또는 전위를 구동 회로부(806)로 전달하는 외부 입력 단자와 전기적으로 접속된다. 도 11의 (B)에서, 도전층(208)은 커넥터(825)를 통하여 FPC(808)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0204] 기판(251) 및 기판(259)은 접착층(207)에 의하여 서로 접합되어 있다.
- [0205] 도 11의 (B) 및 (C)에 나타낸 바와 같이, 발광부(804)에서 발광 장치의 두께는 균일(또는 실질적으로 균일)하다. 한편, 비발광부는 발광부(804)보다 두께가 얇은 영역을 갖는다. 바꿔 말하면, 비발광부의 일부에서의 기판(251)과 기판(259) 사이의 간격은, 발광부(804)에서의 기판(251)과 기판(259) 사이의 간격보다 좁다. 상술한 바와 같이 발광 장치의 비발광부의 일부가 발광부(804)의 두께보다 얇으면, 수분 및 산소 등의 불순물이 발광 장치에 들어가는 것을 억제할 수 있다.
- [0206] 비발광부의 얇은 영역의 형성은 예를 들어, 비발광부에 생성되는 간접 무늬의 관찰에 의하여 확인할 수 있다. 비발광부에서는, 간접 무늬를 포함하는 영역이 0.1mm 이상, 0.5mm 이상, 또는 1mm 이상이고, 10mm 이하, 5mm 이하, 또는 2mm 이하의 폭을 갖도록 형성되어도 좋다. 발광부(804)에 간접 무늬가 생성될 때, 표시의 질이 열화되는 경우가 있다. 따라서, 발광부(804)에서는 간접 무늬가 형성되지 않고 발광 장치의 두께가 균일한(또는 실질적으로 균일함) 것이 바람직하다.
- [0207] 도 11의 (B) 및 (C)는 얇은 영역이 발광 장치의 4변에 형성되는 예(얇은 영역이 비발광부에 프레임 형상을 갖도록 형성되는 예)를 도시한 것이다. 도 11의 (B) 및 (C)는 기능층(206)이 제공되지 않는 기판(259)이 오목부(우뚝하고 오목한 부분)를 갖는 예를 도시한 것이다. 본 발명의 일 형태는 도 11의 (B) 및 (C)에 도시된 구조에 한정되지 않는다.
- [0208] 발광 장치의 적어도 1변에서, 비발광부는 발광부보다 두께가 얇은 영역을 갖는다. 한 쌍의 기판 중 한쪽 또는 양쪽이 오목부를 갖는다.
- [0209] 도 12의 (A) 내지 (D)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도의 예이다.
- [0210] 도 12의 (A)는 구동 회로부(806) 및 도전층(208)이 제공된 부분의 비발광부가 발광부의 비발광부보다 두께가 얇은 영역을 갖지 않는 예를 도시한 것이다. 구동 회로부(806)와 인접한 발광부(804)의 한 변으로부터 발광 장치의 단부까지의 최단 거리는, 발광부(804)의 다른 변으로부터 발광 장치의 다른 단부까지의 최단 거리보다 길기 때문에, 구동 회로부(806)가 제공되는 발광 장치의 한 변에서는 불순물이 발광 소자 등에 도달하기 어렵다. 이러한 경우에는, 비발광부는 발광부보다 두께가 얇은 부분을 반드시 가질 필요는 없다. 상술한 식으로, 구동 회로부(806)에 포함되는 소자가 휘어지는 것에 의하여 열화되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 도전층(208) 및 FPC(808)를 확실히 서로 전기적으로 접속시킬 수 있다. 오목부의 형성 시에 구동 회로부(806)에 포함되는 소자에 대하여 압력이 가해지는 것을 방지할 수 있기 때문에, 소자에 대한 손상을 억제할 수 있다.
- [0211] 또한, 도 11의 (B)에 도시된 바와 같이, 오목부를 구동 회로부(806)에 형성하여도 좋다. 예를 들어, 기판은 주사선 구동 회로 또는 신호선 구동 회로와 중첩하는 부분에 오목부를 가져도 좋다. 기판은 발광 소자의 전극(양극 또는 음극)과 배선 사이의 접합부와 중첩하는 부분에 오목부를 가져도 좋다. 표시의 질에 악영향을 주지 않는 부분에 얇은 영역이 제공되지만 하면 발광부의 어느 부분에 얇은 영역이 형성되어도 좋고, 예를 들어 더미화소 또는 컬러 필터의 단부와 중첩하도록 얇은 영역이 형성되어도 좋다.
- [0212] 도 12의 (B)는 기능층(206)이 제공된 기판(251)이 오목부를 갖는 예를 도시한 것이다. 도 12의 (C)에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 기판(기판(251) 및 기판(259))은 각각 오목부를 가져도 좋다. 비발광부가 도 11의 (A)의 일점쇄선 A1-A2와 중첩하지 않는 부분의 발광부보다 얇은 영역을 갖는 경우에는, 도 12의 (D)에 도시된 바와 같이 도 11의 (A)의 일점쇄선 A1-A2와 중첩하는 부분에서 발광부의 두께와 비발광부의 두께가 같아도(또는 실질적으로 같아도) 좋다.
- [0213] 도 13의 (A) 내지 (D)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도의 예이다.
- [0214] 도 13의 (A)는 기능층(206)이 제공된 기판(251)이 오목부를 갖는 예를 도시한 것이다. 도 13의 (B)에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 기판(기판(251) 및 기판(259))은 각각 오목부를 가져도 좋다. 여기서, 오목부의 위치는 기판(251)과 기판(259)에서 달라도 좋다. 이러한 경우, 비발광부는 발광부보다 얇은 복수의 영역을 갖는다. 도

13의 (C)의 오른쪽의 비발광부에서와 같이, 기판(251)의 오목부 및 기판(259)의 오목부는 같은 위치에 형성하여 도 좋다. 이러한 경우, 비발광부의 일부는 발광부보다 두께가 훨씬 더 얇다. 발광 장치의 두께의 최소값이 작을수록 불순물이 기능 소자에 도달하기 어려워지고, 발광 장치의 신뢰성의 저하를 억제할 수 있으므로 바람직하다. 도 13의 (C)의 왼쪽의 비발광부에서와 같이, 기판(251)의 오목부 및 기판(259)의 오목부는 다른 위치에 형성되어도 좋다. 비발광부가 도 11의 (A)의 일점쇄선 A3-A4와 중첩하지 않는 부분의 발광부보다 얇은 영역을 갖는 경우에는, 도 13의 (D)에 도시된 바와 같이 도 11의 (A)의 일점쇄선 A3-A4와 중첩하는 부분에서 발광부의 두께와 비발광부의 두께가 같아도(또는 실질적으로 같아도) 좋다.

[0215] 일점쇄선 A1-A2를 따르는 도 12의 (A) 내지 (D)의 단면도와 일점쇄선 A3-A4를 따르는 도 13의 (A) 내지 (D)의 단면도는 적절히 조합할 수 있다. 예를 들어, 도 11의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도와 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도인, 도 12의 (C) 및 도 13의 (C)가 조합된 것과 같이, 비발광부는 발광 장치의 4변 중 3변에서 발광부보다 두께가 얇은 영역을 가져도 좋다. 또는, 도 12의 (B) 및 도 13의 (A)가 조합된 것과 같이, 비발광부는 발광 장치의 4변 중 2변에서 발광부보다 두께가 얇은 영역을 가져도 좋다. 또는, 도 12의 (A) 및 도 13의 (D)가 조합된 것과 같이, 비발광부는 발광 장치의 4변 중 1변에서 발광부보다 두께가 얇은 영역을 가져도 좋다.

[0216] 구조예 b-1에서는 기능층(206)이 기판(251) 위에 직접 형성되어 있지만, 본 발명의 일 형태는 이 구조에 한정되지 않는다. 이하의 구조예 b-2 및 b-3에서 설명하는 바와 같이, 형성 기판 위에 형성된 기능층(206)을 기판(251)으로 전치하여도 좋다.

[0217] <구조예 b-2>

[0218] 도 14의 (A)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도이다. 도 14의 (B)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도이다.

[0219] 도 14의 (A) 및 (B)의 발광 장치는 기판(251), 접착층(253), 기능층(204), 절연층(205), 기능층(206), 접착층(207), 도전층(208), 및 기판(259)을 포함한다.

[0220] 발광부(804)에서, 기능층(206)은 절연층(205) 위에 제공되어 있다. 기판(251) 및 절연층(205)은 접착층(253)에 의하여 서로 접합되어 있다.

[0221] 절연층(205)으로서는, 가스 배리어성, 방수성, 방습성 등이 우수한 절연층을 사용하는 것이 바람직하다.

[0222] 구동 회로부(806)에서, 기능층(204)은 절연층(205) 위에 제공되어 있다.

[0223] 도전층(208)은 커넥터(825)를 통하여 FPC(808)와 전기적으로 접속되어 있다.

[0224] 기판(251) 및 기판(259)은 접착층(207)에 의하여 서로 접합되어 있다.

[0225] 도 15의 (A) 내지 (D)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도의 예이다.

[0226] 발광 장치의 어느 1번에서 기판에 형성되는 오목부의 개수는 한정되지 않고 하나 이상이어도 좋다. 예를 들어, 도 15의 (A) 및 (B)는 발광 장치의 2번 각각에서 기판에 복수의 오목부가 형성되어 있는 예를 나타낸 것이다. 도 15의 (A)에 도시된 바와 같이, 오목부는 반드시 원 형상을 가질 필요는 없고, 모난 형상을 가져도 좋다. 본 발명의 일 형태에서, 기판은 반드시 오목부를 가질 필요는 없다. 예를 들어, 도 15의 (C)에 도시된 바와 같이, 발광 장치는 단부에 가장 얇은 영역을 가져도 좋고, 바꿔 말하면, 기판은 볼록부(돌출된 부분)를 가져도 좋다. 도 15의 (D)에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 기판(기판(251) 및 기판(259))은 각각 오목부를 가져도 좋다.

[0227] <구조예 b-3>

[0228] 도 16의 (A)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A1-A2를 따르는 단면도이다. 도 16의 (B)는 도 11의 (A)의 일점쇄선 A3-A4를 따르는 단면도이다.

[0229] 도 16의 (A) 및 (B)의 발광 장치는 기판(251), 접착층(253), 기능층(204), 절연층(205), 기능층(206), 접착층(207), 도전층(208), 절연층(225), 기능층(256), 접착층(257), 및 기판(259)을 포함한다.

[0230] 도 16의 (A)에 도시된 바와 같이, 구동 회로부(806)가 제공된 발광 장치의 한 번의 비발광부에서는, 발광부보다 얇은 영역이 구동 회로부(806)와 중첩하지 않는 것이 바람직하다. 예를 들어, 발광부보다 얇은 영역이 구동 회로부(806) 외측에 제공되는 것이 바람직하다.

[0231] 도 16의 (B)에 도시된 예에서는, 발광부(804)의 두께 및 발광 장치의 단부의 두께가 같지만(또는 실질적으로 같

지만), 본 발명의 일 형태는 이 예에 한정되지 않는다. 도 16의 (C)에 도시된 바와 같이 발광 장치의 단부는 발광부(804)보다 두꺼워도 좋다. 즉, 발광 장치는 단부에 가장 두꺼운 영역을 가져도 좋다. 도 16의 (D)에 도시된 바와 같이, 발광 장치의 단부는 발광부(804)보다 얇아도 좋다. 이때, 발광 장치의 비발광부에 발광 장치의 단부보다 얇은 부분을 제공하여도 좋고, 또는 발광 장치의 단부가 발광 장치에서 가장 얇은 영역이어도 좋다.

[0232] 도 17의 (A)는 발광 장치의 상면도이다. 도 17의 (B)는 도 17의 (A)의 일점쇄선 B1-B2를 따르는 단면도이다. 도 17의 (C)는 도 17의 (A)의 일점쇄선 B3-B4를 따르는 단면도이다.

[0233] 도 17의 (A)에 도시된 발광 장치는 발광부(804) 및 구동 회로부(806)를 포함한다. 발광 장치의 발광부(804) 외의 부분은 비발광부로 간주할 수 있다. 바꿔 말하면, 비발광부는 프레임 형상을 갖도록 발광부(804) 외부에 제공된다. 예를 들어, 구동 회로부(806)는 비발광부이다.

[0234] 도 17의 (A) 내지 (C)의 발광 장치는 기판(251), 접착층(253), 기능층(204), 절연층(205), 기능층(206), 접착층(207), 도전층(208), 절연층(225), 기능층(256), 접착층(257), 및 기판(259)을 포함한다.

[0235] 발광부(804)는 기능층(206) 및 기능층(256)을 포함한다. 기능층(206)은 접착층(207)보다 기판(251)에 가깝고, 기능층(256)은 접착층(207)보다 기판(259)에 가깝다.

[0236] 기능층(256)의 예에는 착색층 및 차광층이 포함된다. 기능층(256)은 터치 센서 등의 센서이어도 좋다.

[0237] 기판(251) 및 절연층(205)은 접착층(253)에 의하여 서로 접합되어 있다. 기판(259) 및 절연층(225)은 접착층(257)에 의하여 서로 접합되어 있다. 절연층(205) 및 절연층(225)으로서는, 가스 배리어성, 방수성, 방습성 등이 우수한 절연층을 사용하는 것이 바람직하다.

[0238] 도전층(208)은 커넥터(825)를 통하여 FPC(808)와 전기적으로 접속되어 있다. 도 16의 (A)에 도시된 구조와 달리, 도 17의 (A) 및 (B)에 도시된 예에서 기판(251) 및 기판(259)은 크기가 같아도 좋다. 기판(259), 접착층(257), 절연층(225), 및 접착층(207)에 제공된 개구를 통하여 도전층(208) 및 커넥터(825)를 서로 접속시킬 수 있다.

[0239] 기판(251) 및 기판(259)은 접착층(207)에 의하여 서로 접합되어 있다.

[0240] 도 17의 (A) 및 (B)에 도시된 예에서 기판(259)은 오목부를 갖지만, 도 18의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이, FPC(808)와 접속하는 도전층(208)을 위한 지지 기판인 기판(251)이 오목부를 가져도 좋다. 도 18의 (C) 및 (D)에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 기판(기판(251) 및 기판(259))은 각각 오목부를 가져도 좋다.

[0241] 도 17의 (B) 및 도 18의 (A)는 각각 구동 회로부(806)가 제공된 발광 장치의 한 변에서, 비발광부가 발광부보다 두께가 얇은 영역을 갖지 않는 예를 도시한 것이지만, 도 18의 (C)에 나타낸 바와 같이 비발광부는 구동 회로부(806)가 제공된 발광 장치의 한 변에서 발광부보다 두께가 얇은 영역을 가져도 좋다. 이러한 경우에는, 수분 및 산소 등의 불순물이 발광 장치에 들어가는 것을 더 억제할 수 있다.

[0242] <구조예 b-1의 제작 방법의 예>

[0243] 도 19의 (A) 내지 (D)를 참조하여 상술한 구조예 b-1의 제작 방법의 예에 대하여 설명한다. 먼저, 기능층(206)을 기판(251) 위에 형성한다. 그리고, 접착층(207)을 기판(251) 또는 기판(259) 위에 형성한다. 다음에, 감압 분위기하에서, 기판(251) 및 기판(259)을 서로 중첩시켜, 접착층(207), 기판(251), 및 기판(259)으로 기능층(206)을 둘러싼다. 이 단계에서의 발광 장치(10)를 도 19의 (A)에 도시된 바와 같은 가압이 가능한 장치에 배치한다. 예를 들어, 압착기(press), 열 압착기(hot press) 등을 사용할 수 있다.

[0244] 도 19의 (A)는 위쪽 판(upper plate)(2000a) 및 아래쪽 판(lower plate)(2000b)을 포함하는 열 압착기를 사용하는 예를 도시한 것이다. 열 압착기는 열원을 갖고 위쪽 판(2000a) 및 아래쪽 판(2000b) 중 한쪽 또는 양쪽을 가열한다. 기판(2100b)이 완충재(2005b)를 개재하여 아래쪽 판(2000b) 위에 제공되어 있다. 발광 장치(10)는 기판(2100b) 위에 배치되어 있다. 발광 장치(10) 위에는, 볼록부(2102)를 갖는 기판(2101)이 제공되어 있다. 볼록부(2102)는 기판(259)과 접촉한다. 볼록부(2102)는 발광 장치(10)의 비발광부와 중첩한다. 기판(2101)과 위쪽 판(2000a) 사이에는, 완충재(2005a) 및 기판(2100a)이 제공되어 있다.

[0245] 볼록부(2102)는 수지 등의 유기 재료 또는 금속 등의 무기 재료를 사용하여 기판(2101) 위에 형성할 수 있다. 볼록부(2102)를 형성하는 방법에 한정은 없고, 예를 들어, 스파터링법, CVD법, 도포법, 인쇄법, 액적 토출법, 또는 디스펜싱법을 사용하여도 좋다. 또는, 볼록부를 갖는 금형을 사용하여도 좋다. 금형은 기판에 사용할 수

있는 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 수지, 유리, 금속, 또는 합금을 사용하여 금형을 형성할 수 있다.

[0246] 볼록부(2102)는 기판(2101) 위에 제공되는 접착제를 경화시킴으로써 형성할 수 있다.

[0247] 도 19의 (B) 및 (C)에 도시된 바와 같이, 볼록부(2102)는 프레임 형상을 갖도록 형성되어도 좋다. 도 19의 (B)에 도시된 바와 같이, 기판(2101)의 단부에 볼록부(2102)가 위치하지 않는 구조, 또는 도 19의 (C)에 도시된 바와 같이 기판(2101)의 단부에 볼록부(2102)가 위치하는 구조를 채용할 수 있다. 도 19의 (D)에 도시된 바와 같이, 볼록부(2102)를 기판(2101)의 4면 중 3면에 형성하여도 좋고, 또는 이의 2면 또는 1면에 제공하여도 좋다. 또한, 볼록부(2102)는 반드시 기판(2101)의 변에 평행하게 형성될 필요는 없다.

[0248] 도 19의 (A)에 나타낸 상태에서, 열 압착기에 의하여 발광 장치(10)에 압력을 가하면, 발광 장치(10)의 비발광 부에 얇은 영역을 형성할 수 있다.

[0249] 또한, 발광 장치(10)에 압력을 가하면서 접착층(207)을 경화시키는 것은, 가압에 의하여 형성된 형상을 발광 장치(10)가 쉽게 유지할 수 있어, 바람직하다.

[0250] 예를 들어, 열 경화성 접착제 또는 UV 지연 경화성 접착제를 사용하여 접착층(207)을 형성하는 경우, 열 압착기를 사용하여 발광 장치(10)를 가열 및 가압하는 것이 바람직하다.

[0251] 가압에 걸리는 시간 또는 하중은 특별히 한정되지 않는다. 하중은 예를 들어, 0.5t 이상, 0.8t 이상, 또는 1.0t 이상이고 1.5t 이하, 2.0t 이하, 또는 3.0t 이하로 할 수 있다. 가열 시간은 특별히 한정되지 않고 접착층(207)의 재료의 경화 조건 등에 따라 결정할 수 있다. 가열 온도는 발광 장치(10)에 사용하는 재료의 내열성에 따라 결정할 수 있다. 예를 들어, 가열 온도는 80°C 이상, 90°C 이상, 100°C 이상이고 120°C 이하, 150°C 이하, 또는 200°C 이하로 할 수 있다.

[0252] 또한, 가압 후, 가열 또는 광 조사를 추가적으로 수행하여 접착층(207)을 경화시켜도 좋다.

[0253] 상술한 공정을 거쳐, 구조예 b-1에서 설명한 발광 장치를 제작할 수 있다.

[0254] <구조예 b-2의 제작 방법의 예>

[0255] 도 19의 (A) 및 도 20의 (A) 내지 (D)를 참조하여 상술한 구조예 b-2의 제작 방법의 예에 대하여 설명한다. 도 20의 (A) 내지 (D) 각각은 한 단계에서의, 일점쇄선 A3-A4를 따르는(도 11의 (A) 참조) 단면 구조를 도시한 것이다.

[0256] 먼저, 분리층(203)을 형성 기판(201) 위에 형성하고, 절연층(205)을 분리층(203) 위에 형성하고, 기능층(206)을 절연층(205) 위에 형성한다(도 20의 (A) 참조). 또한, 절연층(205) 및 기능층(206)은 총칭하여 분리될 층이라고 할 수 있다.

[0257] 본 실시형태에서는, 적어도 발광 소자(유기 EL 소자)를 기능층(206)으로서 형성한다. 트랜지스터, 용량 소자, 터치 센서 등도 형성하여도 좋다. 또는, 발광 소자 외의 표시 소자를 형성하여도 좋다. 착색층 또는 차광층을 형성하여도 좋다.

[0258] 그리고, 접착층(207)을 형성 기판(201) 또는 기판(259) 위에 형성한다.

[0259] 접착층(207)은 분리층(203) 및 절연층(205)을 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다. 이러한 경우에는, 형성 기판(201)의 분리의 수율을 증가시킬 수 있다. 접착층(207)이 기판(259) 위에 형성되는 경우에는, 나중의 공정에서 형성 기판(201) 및 기판(259)을 서로 중첩시킬 때, 접착층(207)이 분리층(203) 및 절연층(205)과 중첩하기만 하면 좋다.

[0260] 도 20의 (B)에 나타낸 바와 같이, 접착층(207)의 단부가 분리층(203)의 단부 내측에 위치하는 것이 바람직하다. 또는, 접착층(207)의 단부 및 분리층(203)의 단부가 서로 중첩하여도 좋다. 따라서, 형성 기판(201)과 기판(259) 사이에서의 강한 밀착을 억제할 수 있어, 이어지는 분리 공정의 수율이 저하되는 것을 억제할 수 있다. 접착층(207)을 유동성이 높은 재료를 사용하여 형성하는 경우에는, 격벽을 사용하여 접착층(207)을 지지하는 것이 바람직하다.

[0261] 접착층(207)의 두께는 예를 들어, 1 μm 이상 200 μm 이하, 바람직하게는 1 μm 이상 100 μm 이하, 더 바람직하게는 1 μm 이상 50 μm 이하이다.

[0262] 다음에, 감압 분위기하에서, 형성 기판(201) 및 기판(259)을 서로 중첩시켜, 접착층(207), 형성 기판(201), 및

기판(259)으로 기능층(206)을 둘러싼다(도 20의 (B) 참조). 그리고, 도 20의 (B)에 나타낸 발광 장치(10)를 상술한 압착기(도 19의 (A) 참조)에 배치한다. 기판(2101)에 형성된 볼록부(2102)에 의하여, 발광 장치(10)의 비발광부에 압력을 가한다.

[0263] 이때, 발광 장치(10)의 기판(259)에 형성된 오목부의 폭 W2는 볼록부(2102)의 폭 W1보다 넓다(도 20의 (C) 참조). 예를 들어, 폭 W2는 폭 W1의 1배보다 넓고, 1.5배 이하, 2배 이하, 또는 3배 이하이다. 폭 W2는 폭 W1의 3배 이상이어도 좋다. 발광 장치(10)의 기판(259)에 형성되는 오목부의 깊이는 볼록부(2102)의 높이 d 이하이다. 폭 W2는 오목부의 깊이의 1배 이상, 5배 이상, 또는 10배 이상이고 20배 이하, 50배 이하, 또는 100배 이하로 할 수 있다.

[0264] 예를 들어, 오목부의 깊이는 0.01mm 이상, 0.05mm 이상, 또는 0.1mm 이상이고 2mm 이하, 1mm 이하, 또는 0.5mm 이하로 할 수 있다. 폭 W2는 0.1mm 이상, 1mm 이상, 또는 1cm 이상이고 10cm 이하, 5cm 이하, 또는 3cm 이하로 할 수 있다. 폭 W2는 비발광부의 폭의 0배 이상 1배 이하인 것이 바람직하고, 0.2배 이상 0.8배 이하, 또는 0.4배 이상 0.6배 이하이어도 좋다. 또한, 폭 W2는 반드시 오목부의 폭일 필요는 없고, 발광부보다 얇은 영역의 폭이어도 좋다.

[0265] 압착기에 의하여 발광 장치(10)에 압력을 가하면, 발광 장치(10)의 비발광부에 얇은 부분을 형성할 수 있다(도 20의 (D) 참조). 가압과 동시에 가열을 수행하여 접착층(207)을 경화시키는 것이 바람직하다.

[0266] 다음에, 형성 기판(201) 및 절연층(205)을 서로 분리한다. 여기서, 형성 기판(201)의 분리를 위한 분리의 기점 을 형성하는 것이 바람직하다. 분리의 기점은 접착층(207) 및 분리층(203)이 서로 중첩하는 영역에 형성한다.

[0267] 절연층(205)이 갈라짐으로써(또는 파괴됨으로써), 분리의 기점을 형성할 수 있다.

[0268] 그리고, 형성한 분리의 기점으로부터 절연층(205)과 형성 기판(201)을 서로 분리시킨다.

[0269] 다음에, 형성 기판(201)의 분리에 의하여 노출된 절연층(205)에 대하여, 접착층(253)을 사용하여 기판(251)을 접합시킨다. 예를 들어, 발광 장치의 단부(예를 들어, 접착층(207)과 접촉하지 않는 기판(259)의 일부)를 절단 하는 단계를 수행하면, 도 14의 (B)에 도시된 발광 장치를 제작할 수 있다.

[0270] 상술한 공정을 거쳐, 구조예 b-2에서 설명한 발광 장치를 제작할 수 있다.

[0271] <구조예 b-3의 제작 방법의 예 1>

[0272] 도 19의 (A) 및 도 21의 (A) 내지 (D)를 참조하여 상술한 구조예 b-3의 제작 방법의 예에 대하여 설명한다. 도 21의 (A) 내지 (D) 각각은 한 단계에서의, 일점쇄선 B3-B4를 따르는(도 17의 (A) 참조) 단면 구조를 도시한 것이다.

[0273] 먼저, 분리층(203)을 형성 기판(201) 위에 형성하고, 절연층(205)을 분리층(203) 위에 형성하고, 기능층(206)을 절연층(205) 위에 형성한다(도 21의 (A) 참조). 또한, 분리층(223)을 형성 기판(221) 위에 형성하고, 절연층(225)을 분리층(223) 위에 형성하고, 기능층(256)을 절연층(225) 위에 형성한다(도 21의 (B) 참조).

[0274] 본 실시형태에서 분리층(203) 및 분리층(223)은 크기가 같지만(도 21의 (C) 참조), 2개의 분리층은 크기가 달라 도 좋다.

[0275] 형성 기판(221)은 형성 기판(201)을 위한 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 분리층(223)은 분리층(203)을 위한 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 절연층(225)은 절연층(205)을 위한 재료를 사용하여 형성할 수 있다.

[0276] 본 실시형태에서는, 적어도 착색층을 기능층(256)으로서 형성한다. 차광층, 발광 소자, 표시 소자, 트랜지스터, 터치 센서, 용량 소자 등도 형성하여도 좋다.

[0277] 그리고, 접착층(207), 격벽(242), 및 임시의 밀봉층(244)을 형성 기판(201) 또는 형성 기판(221) 위에 형성한다.

[0278] 접착층(207), 격벽(242), 및 임시의 밀봉층(244)은 형성 기판(201) 또는 형성 기판(221) 위에 형성하여도 좋다. 접착층(207), 격벽(242), 및 임시의 밀봉층(244) 모두를 한쪽 기판 위에 형성하여도 좋고, 또는 접착층(207) 및 격벽(242)을 한쪽 기판 위에 형성하고 임시의 밀봉층(244)을 다른 쪽 기판 위에 형성하여도 좋다.

[0279] 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 서로 중첩시키는 나중의 공정에서, 접착층(207)이 분리층(203), 절연층(205), 절연층(225), 및 분리층(223)과 중첩되는 식으로 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 경우에는, 형성 기

판(201) 및 형성 기판(221)의 분리의 수율을 증가시킬 수 있다.

[0280] 도 21의 (C)에 나타낸 바와 같이, 접착층(207)의 단부는 적어도 분리층(203) 또는 분리층(223)(먼저 분리하고 싶은 분리층)의 단부 내측에 위치하는 것이 바람직하다. 따라서, 형성 기판(201)과 형성 기판(221) 사이에서의 강한 밀착을 억제할 수 있어, 이어지는 분리 공정의 수율이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0281] 격벽(242) 및 임시의 밀봉층(244)의 두께는 각각 예를 들어, $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $200\text{ }\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $100\text{ }\mu\text{m}$ 이하, 더 바람직하게는 $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $50\text{ }\mu\text{m}$ 이하이다.

[0282] 격벽(242) 및 임시의 밀봉층(244)의 형성 방법에 특별한 한정은 없고, 예를 들어, 액적 토출법, 인쇄법(스크린 인쇄법 또는 오프셋 인쇄법), 스플 코팅법 또는 스프레이 코팅법 등의 도포법, 침지법, 디스펜싱법, 나노임프린트법 등을 채용할 수 있다.

[0283] 격벽(242)은 접착층(207)과 같은 재료를 사용하여 형성하여도 좋다. 격벽(242)은 접착층(207)보다 접성이 높은 재료를 사용하여 형성하는 것이 바람직하다. 격벽(242)을 접성이 높은 재료를 사용하여 형성하는 경우에는, 수분 등의 불순물이 대기로부터 들어가는 것을 억제할 수 있다.

[0284] 접착층(207)에 사용할 수 있는 다양한 재료를 격벽(242) 및 임시의 밀봉층(244)에 사용할 수 있다.

[0285] 다음에, 감압 분위기하에서, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 서로 중첩시켜, 임시의 밀봉층(244), 형성 기판(201), 및 형성 기판(221)으로 기능층(206) 및 기능층(256)을 둘러싼다(도 21의 (C) 참조).

[0286] 그리고, 임시의 밀봉층(244)의 적어도 일부를 경화시켜도 좋다. 발광 장치(10)가 대기 분위기에 노출되면, 대기압이 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)에 가해진다. 이 결과, 임시의 밀봉층(244), 형성 기판(201), 및 형성 기판(221)으로 둘러싸인 공간의 감압 상태가 유지된다. 따라서, 대기 중의 수분 등의 불순물이 발광 장치(10)에 들어가는 것을 방지할 수 있다.

[0287] 그리고, 도 21의 (C)에 나타낸 발광 장치(10)를 상술한 압착기(도 19의 (A) 참조)에 배치한다. 기판(2101)에 형성된 볼록부(2102)에 의하여, 발광 장치(10)의 비발광부에 압력을 가한다.

[0288] 압착기에 의하여 발광 장치(10)에 압력을 가하면, 발광 장치(10)의 비발광부에 얇은 부분을 형성할 수 있다(도 21의 (D) 참조). 가압과 동시에 가열을 수행하여 접착층(207)을 경화시키는 것이 바람직하다. 또한, 가압 후, 가열 또는 광 조사를 추가적으로 수행하여 접착층(207)을 경화시켜도 좋다.

[0289] 그 후에 분리의 기점을 형성한다. 그리고, 형성한 분리의 기점으로부터 절연층과 형성 기판을 서로 분리시킨다. 형성 기판의 분리에 의하여 노출된 절연층에 대하여, 접착층을 사용하여 기판을 접합시킨다.

[0290] 형성 기판(201) 및 형성 기판(221) 중 어느 쪽을 먼저 분리하여도 좋다. 분리층들의 크기가 상이한 경우, 큰 쪽의 분리층이 형성된 기판을 먼저 분리하여도 좋고, 작은 쪽의 분리층이 형성된 기판을 먼저 분리하여도 좋다. 반도체 소자, 발광 소자, 또는 표시 소자 등의 소자가 한쪽 기판 위에만 형성된 경우에는, 소자가 형성된 측의 기판을 먼저 분리하여도 좋고, 다른 쪽 기판을 먼저 분리하여도 좋다.

[0291] 상술한 공정을 거쳐, 구조예 b-3에서 설명한 발광 장치를 제작할 수 있다.

[0292] 또한, 본 발명의 일 형태에서 비발광부에 얇은 영역을 형성하는 방법은, 비발광부에 압력을 가하여 발광 장치의 형상을 변경하는 방법에 한정되지 않는다.

[0293] <구조예 b-3의 제작 방법의 예 2>

[0294] 도 22의 (A) 내지 (D)를 참조하여 상술한 구조예 b-3의 제작 방법의 예를 설명한다. 도 22의 (A) 내지 (D) 각각은 한 단계에서의, 일점쇄선 B3-B4를 따르는(도 17의 (A) 참조) 단면도를 도시한 것이다.

[0295] 먼저, 분리층(203)을 형성 기판(201) 위에 형성하고, 절연층(205)을 분리층(203) 위에 형성하고, 그리고 기능층(206)을 절연층(205) 위에 형성한다(도 22의 (A) 참조). 또한, 볼록부(246)를 형성 기판(221) 위에 형성하고, 분리층(223)을 볼록부(246) 위에 형성하고, 절연층(225)을 분리층(223) 위에 형성하고, 기능층(256)을 절연층(225) 위에 형성한다(도 22의 (B) 참조).

[0296] 그리고, 접착층(207)을 형성 기판(201) 또는 형성 기판(221) 위에 형성한다.

[0297] 다음에, 감압 분위기하에서, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 서로 중첩시켜, 접착층(207), 형성 기판(201), 및 형성 기판(221)으로 기능층(206) 및 기능층(256)을 둘러싼다(도 22의 (C) 참조). 그리고, 접착층

(207)을 경화시킨다. 다음에, 절연층 및 형성 기판을 서로 분리시킨다. 형성 기판의 분리에 의하여 노출된 절연층에 대하여, 접착층을 사용하여 기판을 접합시킨다.

[0298] 도 22의 (D)는 형성 기판(221)을 형성 기판(201)보다 먼저 분리하는 예를 도시한 것이다.

[0299] 형성 기판 상에 미리 볼록부를 형성하거나 볼록부를 갖는 형성 기판을 사용하는 경우에는, 제작 중의 발광 장치에 대한 가압이 불필요하다. 따라서, 발광 장치의 제작 공정을 간략화할 수 있고 수율의 저하를 억제할 수 있다.

[0300] 상술한 구조에 b-3의 제작 방법의 예 1 및 2에서는, 각각 분리될 층이 제공된 한 쌍의 형성 기판을 서로 접합시키고, 분리하고 나서, 발광 장치의 기판을 접합시키는 절차를 사용할 수 있다. 따라서, 분리될 층들을 서로 접합시킬 때 가요성이 낮은 형성 기판들을 서로 접합시킬 수 있으면, 가요성 기판들을 서로 접합시키는 경우에 비하여 접합 시의 정렬 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0301] <발광 장치의 평면도의 예>

[0302] 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치는, 트랜지스터를 포함하는 구동 회로의 일부 또는 전체를 발광부와 같은 기판 위에 통합적으로 형성한 시스템 온 패널(system-on-panel)이어도 좋다.

[0303] 도 23의 (A1) 및 (A2)에서, 발광부(4002)는 제 1 기판(4001), 접착층(미도시), 및 제 2 기판(4006)으로 밀봉되어 있다. 도 23의 (A1) 및 (A2)에서는, 제 2 기판(4006)과 중첩하지 않는 제 1 기판(4001)의 한 영역 위에, 각각 독립된 기판 위에 형성된 신호선 구동 회로(4003) 및 주사선 구동 회로(4004)가 실장되어 있다. 신호 및 전위는 FPC(4018a) 및 FPC(4018b)로부터 신호선 구동 회로(4003), 주사선 구동 회로(4004), 또는 발광부(4002)에 공급된다.

[0304] 도 23의 (B1), (B2), 및 (C)에서, 발광부(4002) 및 주사선 구동 회로(4004)는 제 1 기판(4001), 접착층(미도시), 및 제 2 기판(4006)으로 밀봉되어 있다. 도 23의 (B1), (B2), 및 (C)에서는, 제 2 기판(4006)과 중첩하지 않는 제 1 기판(4001)의 한 영역 위에, 독립된 기판 위에 형성된 신호선 구동 회로(4003)가 실장되어 있다. 도 23의 (B1), (B2), 및 (C)에서, 신호 및 전위는 FPC(4018)로부터 신호선 구동 회로(4003), 주사선 구동 회로(4004), 또는 발광부(4002)에 공급된다.

[0305] 도 23의 (B1), (B2), 및 (C)는 각각 신호선 구동 회로(4003)를 별도로 형성하고 제 1 기판(4001)에 실장하는 예를 도시한 것이지만, 본 발명은 이 구조에 한정되지 않는다. 주사선 구동 회로를 별도로 형성하고 나서 실장하여도 좋고, 또는 신호선 구동 회로의 일부 또는 주사선 구동 회로의 일부만을 별도로 형성하고 나서 실장하여도 좋다.

[0306] 별도로 형성한 구동 회로의 접속 방법은 특별히 한정되지 않고, 와이어 분딩, COG, TCP, COF(chip on film) 등을 사용할 수 있다. 도 23의 (A1) 및 (A2)는 각각 COG 또는 COF에 의하여 신호선 구동 회로(4003) 및 주사선 구동 회로(4004)를 실장하는 예를 도시한 것이고, 도 23의 (B1) 및 (B2)는 각각 COF 또는 COF에 의하여 신호선 구동 회로(4003)를 실장하는 예를 도시한 것이고, 도 23의 (C)는 TCP에 의하여 신호선 구동 회로(4003)를 실장하는 예를 도시한 것이다.

[0307] 프레임 형상의 비발광부가 발광부(4002) 외부에 제공되어 있다. 여기서, 비발광부는 제 1 기판(4001) 위의 제 2 기판(4006)과 중첩하는 영역 중 발광부(4002) 외의 부분을 의미한다. 비발광부의 영역(4005)은 발광부(4002)보다 얇은 영역이다. 예를 들어, 영역(4005)에서 제 1 기판(4001) 및 제 2 기판(4006) 중 적어도 한쪽은 오목부를 갖는다.

[0308] 도 23의 (A1)은 프레임 형상을 갖는 영역(4005)이 비발광부의 일부에 존재하는 예를 도시한 것이지만, 도 23의 (A2)에 도시된 바와 같이 영역(4005)은 비발광부 전체에 제공되어도 좋다. 영역(4005)은 반드시 프레임 형상을 가질 필요는 없다. 도 23의 (B1)에 도시된 예에서는, 영역(4005)이 발광 장치의 3면을 걸쳐 연장되어 있다. 도 23의 (B2)에 도시된 예에서는, 영역(4005)이 발광 장치의 3면 각각에 제공되어 있다. 이러한 식으로, 복수의 영역(4005)이 제공되어도 좋다. 도 23의 (C)에 도시된 예에서는, 주사선 구동 회로(4004)가 영역(4005)과 중첩되어 있다. 트랜지스터를 포함하는 구동 회로의 일부 또는 전체를 발광 장치의 발광부와 같은 기판 위에 제공하는 경우, 상기 구동 회로 및 영역(4005)은 서로 부분적으로 중첩하여도 좋다.

[0309] 본 실시형태에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 형태에서는, 비발광부가 발광부보다 얇은 영역을 갖기 때문에, 발광 장치의 측면을 통과하여 불순물이 들어가는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 발광 장치의 신뢰성을

높일 수 있다.

[0310] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 임의의 것과 적절히 조합할 수 있다.

[0311] (실시형태 2)

[0312] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0313] 본 실시형태에서는, 유기 EL 소자를 포함하는 발광 장치를 예로서 주로 설명하지만, 본 발명의 일 형태는 이 예에 한정되지 않는다. 본 실시형태에서 설명하는 발광 장치는 각각 발광부보다 얇은 영역을 비발광부에 갖기 때문에, 신뢰성이 높다.

[0314] <구체적인 예 1>

[0315] 도 24의 (A)는 발광 장치의 평면도이고, 도 24의 (B) 및 도 31의 (A)는 도 24의 (A)의 일점체선 D1-D2를 따르는 단면도의 예를 나타낸 것이다. 구체적으로는, 도 24의 (B) 및 도 31의 (A)는 각각 구조예 a-3을 적용한 예 및 구조예 b-3을 적용한 예를 나타낸 것이다. 구체적인 예 1의 발광 장치는 컬러 필터 방식을 사용한 텁 이미션형 발광 장치이다. 본 실시형태에서, 발광 장치는 예를 들어, 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 3가지 색의 부화소가 하나의 색을 표현하는 구조, R, G, B 및 백색(W)의 4가지 색의 부화소가 하나의 색을 표현하는 구조, R, G, B, 및 황색(Y)의 4가지 색의 부화소가 하나의 색을 표현하는 구조 등을 가질 수 있다. 색 요소에 특별한 한정은 없고, R, G, B, W, 및 Y 외의 색을 사용하여도 좋다. 예를 들어, 시안, 마젠타 등을 사용하여도 좋다.

[0316] 도 24의 (A)에 도시된 발광 장치는 발광부(804), 구동 회로부(806), 및 FPC(808)를 포함한다.

[0317] 도 24의 (B) 및 도 31의 (A)의 발광 장치는 각각 제 1 가요성 기판(701), 제 1 접착층(703), 제 1 절연층(705), 제 1 기능층(복수의 트랜지스터, 도전층(857), 절연층(815), 절연층(817), 복수의 발광 소자, 및 절연층(821)), 제 3 접착층(822), 제 2 기능층(착색층(845) 및 차광층(847)), 제 2 절연층(715), 제 2 접착층(713), 및 제 2 가요성 기판(711)을 포함한다. 제 3 접착층(822), 제 2 절연층(715), 제 2 접착층(713), 및 제 2 가요성 기판(711)은 가시광을 투과한다. 발광부(804) 및 구동 회로부(806)에 포함되는 발광 소자 및 트랜지스터는 제 1 가요성 기판(701), 제 2 가요성 기판(711), 및 제 3 접착층(822)으로 밀봉되어 있다.

[0318] 발광부(804)는 제 1 접착층(703) 및 제 1 절연층(705)을 개재하여 제 1 가요성 기판(701) 위에 트랜지스터(820) 및 발광 소자(830)를 포함한다. 발광 소자(830)는 절연층(817) 위의 하부 전극(831), 하부 전극(831) 위의 EL 층(833), 및 EL 층(833) 위의 상부 전극(835)을 포함한다. 하부 전극(831)은 트랜지스터(820)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속된다. 하부 전극(831)의 단부는 절연층(821)으로 덮여 있다. 하부 전극(831)은 가시광을 반사하는 것이 바람직하다. 상부 전극(835)은 가시광을 투과한다.

[0319] 발광부(804)는 발광 소자(830)와 중첩하는 착색층(845) 및 절연층(821)과 중첩하는 차광층(847)을 포함한다. 발광 소자(830)와 착색층(845) 사이의 공간은 제 3 접착층(822)으로 충전되어 있다.

[0320] 절연층(815)은 트랜지스터에 포함되는 반도체로 불순물이 확산되는 것을 억제하는 효과를 갖는다. 절연층(817)으로서는, 트랜지스터로 인한 표면 요철을 저감시키기 위하여 평탄화 기능을 갖는 절연층을 선택하는 것이 바람직하다.

[0321] 구동 회로부(806)는 제 1 접착층(703) 및 제 1 절연층(705)을 개재하여 제 1 가요성 기판(701) 위에 복수의 트랜지스터를 포함한다. 도 24의 (B) 및 도 31의 (A)에는 구동 회로부(806)에 포함되는 트랜지스터들 중 하나를 도시하였다.

[0322] 제 1 절연층(705) 및 제 1 가요성 기판(701)은 제 1 접착층(703)에 의하여 서로 접합되어 있다. 제 2 절연층(715) 및 제 2 가요성 기판(711)은 제 2 접착층(713)에 의하여 서로 접합되어 있다. 제 1 절연층(705) 및 제 2 절연층(715)의 방습성이 높으면, 물 등의 불순물이 발광 소자(830) 또는 트랜지스터(820)에 들어가는 것을 억제할 수 있어, 발광 장치의 신뢰성을 높일 수 있어, 바람직하다.

[0323] 도전층(857)은 외부로부터의 신호 또는 전위를 구동 회로부(806)로 전송하는 외부 입력 단자와 전기적으로 접속된다. 여기서는, 외부 입력 단자로서 FPC(808)를 제공하는 예에 대하여 설명한다. 제작 공정수의 증가를 방지하기 위하여, 도전층(857)은 발광부 또는 구동 회로부의 전극 또는 배선과 같은 재료 및 같은 공정을 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 여기서는, 트랜지스터(820)의 전극과 같은 재료 및 같은 단계를 사용하여 도전층(857)을 형성하는 예에 대하여 설명한다.

- [0324] 도 24의 (B) 및 도 31의 (A)의 발광 장치에서는, FPC(808)가 제 2 가요성 기판(711) 위에 위치한다. 제 2 가요성 기판(711), 제 2 접착층(713), 제 2 절연층(715), 제 3 접착층(822), 절연층(817), 및 절연층(815)에 제 공된 개구를 통하여 커넥터(825)가 도전층(857)과 접속된다. 커넥터(825)는 FPC(808)와도 접속된다. FPC(808) 및 도전층(857)은 커넥터(825)를 통하여 서로 전기적으로 접속된다. 도전층(857) 및 제 2 가요성 기판(711)이 서로 중첩하는 경우에는, 제 2 가요성 기판(711)에 개구를 형성(또는 개구부를 갖는 기판을 사용)하면 도전층(857), 커넥터(825), 및 FPC(808)를 서로 전기적으로 접속시킬 수 있다.
- [0325] 도 24의 (A) 및 (B)에 나타낸 발광 장치의 변형예에 대하여 설명한다. 도 25의 (A)는 발광 장치의 평면도이고, 도 25의 (B) 및 도 31의 (B)는 도 25의 (A)의 일점쇄선 D3-D4를 따르는 단면도의 예를 나타낸 것이다. 구체적으로는, 도 25의 (B) 및 도 31의 (B)는 각각 구조예 a-3을 적용한 예 및 구조예 b-3을 적용한 예를 나타낸 것이다.
- [0326] 도 25의 (A) 및 (B), 및 도 31의 (B)에 나타낸 발광 장치는 제 1 가요성 기판(701) 및 제 2 가요성 기판(711)의 크기가 다른 경우의 예이다. FPC(808)는 절연층(715) 위에 위치하고 제 2 가요성 기판(711)과 중첩하지 않는다. 커넥터(825)는 제 2 절연층(715), 제 3 접착층(822), 절연층(817), 및 절연층(815)을 통하여 도전층(857)과 접속된다. 제 2 가요성 기판(711)에 개구를 제공할 필요가 없기 때문에, 제 2 가요성 기판(711)의 재료에 한정이 없다.
- [0327] 도 26의 (A) 및 도 32는 도 24의 (A) 및 도 25의 (A)의 일점쇄선 D5-D6을 따르는 단면도의 예를 도시한 것이다.
- [0328] 도 24의 (B) 및 도 26의 (A)의 발광 장치 및 도 25의 (B) 및 도 26의 (A)의 발광 장치 각각은, 발광 장치의 4번 중 3번에서 비발광부의 발광부 측으로부터 발광 장치의 단부를 향하여 두께가 연속적으로(매끄럽게) 얇아지는 부분을 갖는다. 상술한 구조에 의하여, 발광 장치의 측면을 통하여 불순물이 들어가는 것을 억제할 수 있다.
- [0329] 도 31의 (A) 및 도 32에 도시된 발광 장치의 비발광부 및 도 31의 (B) 및 도 32에 도시된 발광 장치의 비발광부에서는, 제 2 가요성 기판(711), 제 2 접착층(713), 및 제 2 절연층(715)이 오목부를 갖는다. 도 31의 (B) 및 도 32에 도시된 발광 장치의 비발광부에서는, 제 1 가요성 기판(701), 제 1 접착층(703), 및 제 2 절연층(705)이 오목부를 갖는다. 이러한 식으로 비발광부는 발광부보다 얇은 부분을 갖기 때문에, 발광 장치의 측면을 통하여 불순물이 들어가는 것을 억제할 수 있다.
- [0330] 가스 배리어성이 낮고 방습성이 낮은 유기 수지를 절연층을 형성하는 데 사용하는 경우, 이 절연층은 발광 장치의 단부에 노출되지 않는 것이 바람직하다. 이 구조에 의하여, 발광 장치의 측면을 통하여 불순물이 들어가는 것을 억제할 수 있다. 예를 들어, 도 27의 (A), (B), 도 28, 도 31의 (B), 및 도 32에 도시된 바와 같이, 절연층(817)이 발광 장치의 단부에 제공되지 않는 구조를 채용하여도 좋다.
- [0331] 도 26의 (B)는 발광부(804)의 변형예를 도시한 것이다.
- [0332] 도 26의 (B)에 도시된 발광 장치는 절연층(817a) 및 절연층(817b), 및 절연층(817a) 위의 도전층(856)을 포함한다. 트랜지스터(820)의 소스 전극 또는 드레인 전극 및 발광 소자(830)의 하부 전극은 도전층(856)을 통하여 서로 전기적으로 접속된다.
- [0333] 도 26의 (B)의 발광 장치는 절연층(821) 위에 스페이서(823)를 포함한다. 스페이서(823)는 제 1 가요성 기판(701)과 제 2 가요성 기판(711) 사이의 간격을 조정할 수 있다.
- [0334] 도 26의 (B)의 발광 장치는 착색층(845) 및 차광층(847)을 덮는 오버코트(849)를 포함한다. 발광 소자(830)와 오버코트(849) 사이의 공간은 접착층(822)으로 충전되어 있다.
- [0335] 도 26의 (C)는 발광 소자(830)의 변형예를 도시한 것이다.
- [0336] 또한, 도 26의 (C)에 도시된 바와 같이, 발광 소자(830)는 하부 전극(831)과 EL층(833) 사이에 광학 조정층(832)을 포함하여도 좋다. 투광성을 갖는 도전성 재료를 광학 조정층(832)에 사용하는 것이 바람직하다. 커러 필터(착색층)와 마이크로캐비티 구조(광학 조정층)의 조합에 의하여, 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치로부터 색 순도가 높은 광을 추출할 수 있다. 광학 조정층의 두께는 부화소의 발광색에 따라 설정할 수 있다.
- [0337] <구체적인 예 2>
- [0338] 도 26의 (D)에 도시된 발광 장치는 제 1 가요성 기판(701), 제 1 접착층(703), 제 1 절연층(705), 제 1 기능층(도전층(814), 도전층(857a), 도전층(857b), 발광 소자(830), 및 절연층(821)), 제 2 접착층(713), 및 제 2 가

요성 기판(711)을 포함한다.

[0339] 도전층(857a) 및 도전층(857b)은 발광 장치의 외부 접속 전극이며, 각각 FPC 등과 전기적으로 접속될 수 있다.

[0340] 발광 소자(830)는 하부 전극(831), EL층(833), 및 상부 전극(835)을 포함한다. 하부 전극(831)의 단부는 절연 층(821)으로 덮여 있다. 발광 소자(830)는 보텀 이미션 구조, 톱 이미션 구조, 또는 듀얼 이미션 구조를 갖는다. 광을 추출하는 전극, 기판, 절연층 등은 각각 가시광을 투과시킨다. 도전층(814)은 하부 전극(831)과 전기적으로 접속된다.

[0341] 광이 추출되는 기판은 광 추출 구조로서 반구(半球) 렌즈, 마이크로 렌즈 어레이, 요철 표면 구조가 제공된 필름, 광 확산 필름 등을 가져도 좋다. 예를 들어, 상기 기판 또는 렌즈 또는 필름과 실질적으로 동일한 굴절률을 갖는 접착제 등에 의하여 상술한 렌즈 또는 필름을 수지 기판에 접착함으로써 광 추출 구조를 갖는 기판을 형성할 수 있다.

[0342] 도전층(814)은, 반드시 제공할 필요는 없지만, 하부 전극(831)의 저항으로 인한 전압 강하를 억제할 수 있기 때문에 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 비슷한 의도로, 상부 전극(835)과 전기적으로 접속되는 도전층을 절연 층(821), EL층(833), 상부 전극(835) 등 위에 제공하여도 좋다.

[0343] 도전층(814)은 구리, 타이타늄, 탄탈럼, 텅스텐, 몰리브데늄, 크로뮴, 네오디뮴, 스칸듐, 니켈, 및 알루미늄 중에서 선택된 재료, 이를 재료 중 어느 것을 주성분으로서 함유하는 합금 재료 등을 사용한 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 도전층(814)의 두께는 예를 들어, $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $3\text{ }\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 이하로 할 수 있다.

<구체적인 예 3>

[0345] 도 25의 (A)는 발광 장치의 평면도이고, 도 29의 (A)는 도 25의 (A)의 일점쇄선 D3-D4를 따르는 단면도의 예이다. 구체적인 예 3의 발광 장치는 컬러 필터 방식을 사용한 보텀 이미션형 발광 장치이다.

[0346] 도 29의 (A)의 발광 장치는 제 1 가요성 기판(701), 제 1 접착층(703), 제 1 절연층(705), 제 1 기능층(복수의 트랜지스터, 도전층(857), 절연층(815), 착색층(845), 절연층(817a), 절연층(817b), 도전층(856), 복수의 발광 소자, 및 절연층(821)), 제 2 접착층(713), 및 제 2 가요성 기판(711)을 포함한다. 제 1 가요성 기판(701), 제 1 접착층(703), 제 1 절연층(705), 절연층(815), 절연층(817a), 및 절연층(817b)은 가시광을 투과시킨다.

[0347] 구체적인 예 3에서 제 1 가요성 기판(701)은 휘어져 있지만, 제 2 가요성 기판(711)은 휘어져 있지 않다. 구체적인 예 3의 발광 장치는 비발광부의 발광부 측으로부터 발광 장치의 단부를 향하여 두께가 연속적으로(매끄럽게) 얇아지는 부분을 갖는다. 또한, 발광 장치의 단부 및 그 근방에는, 발광 장치의 두께가 발광부의 두께보다 얇고 균일한 부분이 제공된다. 상술한 구조에 의하여, 발광 장치의 측면을 통과하여 불순물이 들어가는 것을 억제할 수 있다.

[0348] 발광부(804)는 제 1 접착층(703) 및 제 1 절연층(705)을 개재하여 제 1 가요성 기판(701) 위에 트랜지스터(820), 트랜지스터(824), 및 발광 소자(830)를 포함한다. 발광 소자(830)는 절연층(817b) 위의 하부 전극(831), 하부 전극(831) 위의 EL층(833), 및 EL층(833) 위의 상부 전극(835)을 포함한다. 하부 전극(831)은 트랜지스터(820)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속된다. 하부 전극(831)의 단부는 절연층(821)으로 덮여 있다. 상부 전극(835)은 가시광을 반사하는 것이 바람직하다. 하부 전극(831)은 가시광을 투과한다. 발광 소자(830)와 중첩하는 착색층(845)은 아무 데나 제공할 수 있고, 예를 들어 착색층(845)은 절연층(817a)과 절연층(817b) 사이 또는 절연층(815)과 절연층(817a) 사이에 제공할 수 있다.

[0349] 구동 회로부(806)는 제 1 접착층(703) 및 제 1 절연층(705)을 개재하여 제 1 가요성 기판(701) 위에 복수의 트랜지스터를 포함한다. 도 29의 (A)에는 구동 회로부(806)에 포함되는 트랜지스터들 중 두 개를 도시하였다.

[0350] 제 1 절연층(705) 및 제 1 가요성 기판(701)은 제 1 접착층(703)에 의하여 서로 접합되어 있다. 제 1 절연층(705)의 방습성이 높으면, 물 등의 불순물이 발광 소자(830), 트랜지스터(820), 트랜지스터(824)에 들어가는 것을 억제할 수 있어, 발광 장치의 신뢰성을 높일 수 있으므로, 바람직하다.

[0351] 도전층(857)은 외부로부터의 신호 또는 전위를 구동 회로부(806)로 전송하는 외부 입력 단자와 전기적으로 접속된다. 여기서는, 외부 입력 단자로서 FPC(808)를 제공하는 예에 대하여 설명한다. 또한, 도전층(856)과 같은 재료 및 같은 단계를 사용하여 도전층(857)을 형성하는 예에 대하여 설명한다.

[0352] 도 30의 (A)에 도시된 바와 같이, 발광 장치의 단부에 절연층(817a) 및 절연층(817b)을 제공하지 않는 구조를

채용하여도 좋다.

[0353] <구체적인 예 4>

도 25의 (A)는 발광 장치의 평면도이고, 도 29의 (B)는 도 25의 (A)의 일점쇄선 D3-D4를 따르는 단면도의 예이다. 구체적인 예 4의 발광 장치는 구분 착색 방식을 사용한 텁 이미션형 발광 장치이다.

[0355] 도 29의 (B)의 발광 장치는 제 1 가요성 기판(701), 제 1 접착층(703), 제 1 절연층(705), 제 1 기능층(복수의 트랜지스터, 도전층(857), 절연층(815), 절연층(817), 복수의 발광 소자, 절연층(821), 및 스페이서(823)), 제 2 접착층(713), 및 제 2 가요성 기판(711)을 포함한다. 제 2 접착층(713) 및 제 2 가요성 기판(711)은 가시광을 투과한다.

[0356] 구체적인 예 4에서 제 2 가요성 기판(711)은 휘어져 있지만, 제 1 가요성 기판(701)은 휘어져 있지 않는다. 구체적인 예 4의 발광 장치는 비발광부의 발광부 측으로부터 발광 장치의 단부를 향하여 두께가 연속적으로(매끄럽게) 얇아지는 부분을 갖는다. 상술한 구조에 의하여, 발광 장치의 측면을 통과하여 불순물이 들어가는 것을 억제할 수 있다.

[0357] 도 29의 (B)의 발광 장치에서, 커넥터(825)는 절연층(815) 위에 위치한다. 커넥터(825)는 절연층(815)에 제공된 개구를 통하여 도전층(857)과 접속된다. 또한, 커넥터(825)는 FPC(808)와 접속된다. FPC(808) 및 도전층(857)은 커넥터(825)를 통하여 서로 전기적으로 접속된다.

[0358] 도 30의 (B)에 도시된 바와 같이, 발광 장치의 단부에 절연층(817)을 제공하지 않는 구조를 채용하여도 좋다.

[0359] <재료의 예>

[0360] 다음에, 발광 장치에 사용할 수 있는 재료 등에 대하여 설명한다. 다만, 본 명세서에서 이미 설명한 구성 요소에 대한 설명은 생략하는 경우가 있다.

[0361] 발광 장치의 트랜지스터의 구조에 특별한 한정은 없다. 예를 들어, 순 스태거(forward staggered) 트랜지스터를 사용하여도 좋고, 역 스태거(inverted staggered) 트랜지스터를 사용하여도 좋다. 또한, 텁 게이트 트랜지스터 또는 보텀 게이트 트랜지스터를 사용하여도 좋다. 트랜지스터에 사용되는 반도체 재료에 특별한 한정은 없으며, 예를 들어 실리콘, 저마늄, 또는 유기 반도체를 사용할 수 있다. 또는, In-Ga-Zn계 금속 산화물 등 인듐, 갈륨, 및 아연 중 적어도 하나를 함유하는 산화물 반도체를 사용하여도 좋다.

[0362] 트랜지스터에 사용하는 반도체 재료의 결정성에 특별한 한정은 없으며, 비정질 반도체 또는 결정성을 갖는 반도체(미결정 반도체, 다결정 반도체, 단결정 반도체, 또는 부분적으로 결정 영역을 포함하는 반도체)를 사용하여도 좋다. 결정성을 갖는 반도체를 사용하면, 트랜지스터 특성의 열화를 억제할 수 있어, 바람직하다.

[0363] 트랜지스터의 안정적인 특성을 위하여 하지막을 제공하는 것이 바람직하다. 하지막은 산화 실리콘막, 질화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 또는 질화 산화 실리콘막 등의 무기 절연막을 사용한 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 형성할 수 있다. 하지막은 스퍼터링법, 화학 기상 증착(CVD)법(예를 들어, 플라스마 CVD법, 열 CVD법, 또는 유기 금속 CVD(MOCVD)법), 원자층 증착(ALD)법, 도포법, 인쇄법 등에 의하여 형성할 수 있다. 또한, 하지막은 필요 없으면 반드시 제공할 필요는 없다. 상술한 구체적인 예의 각각에서는, 제 1 절연층(705)이 트랜지스터의 하지막으로서 기능할 수 있다.

[0364] 하부 전극(831)과 상부 전극(835) 사이에 발광 소자의 문턱 전압보다 높은 전압을 인가하였을 때, 양극 측으로부터 EL층(833)으로 정공이 주입되고 음극 측으로부터 EL층(833)으로 전자가 주입된다. 주입된 전자와 정공은 EL층(833)에서 재결합되어, EL층(833)에 함유되는 발광 물질이 광을 방출한다. 광이 추출되는 전극으로서는 가시광을 투과시키는 도전막을 사용한다. 광이 추출되지 않는 전극으로서는 가시광을 반사하는 도전막을 사용하는 것이 바람직하다.

[0365] EL층(833)은 적어도 발광층을 포함한다. 발광층에 더하여, EL층(833)은 정공 주입성이 높은 물질, 정공 수송성이 높은 물질, 정공 블로킹 재료, 전자 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 바이폴라(bipolar)성을 갖는 물질(전자 및 정공 수송성이 높은 물질) 등 중 어느 물질을 함유하는 하나 이상의 층을 더 포함하여도 좋다.

[0366] EL층(833)에는, 저분자 화합물 및 고분자 화합물 중 어느 쪽이나 사용할 수 있고, 무기 화합물을 사용하여도 좋다. EL층(833)에 포함되는 각 층은 증착법(진공 증착법을 포함함), 전사법(transfer method), 인쇄법, 잉크젯법, 도포법 등 중 어느 방법에 의하여 형성할 수 있다.

- [0367] 발광 소자(830)는 2종류 이상의 발광 물질을 함유하여도 좋다. 따라서, 예를 들어, 백색 광을 방출하는 발광 소자를 얻을 수 있다. 예를 들어, 2종류 이상의 발광 물질이 보색의 광을 방출하도록 발광 물질을 선택함으로써 백색 발광을 얻을 수 있다. 예를 들어, 적색(R) 광, 녹색(G) 광, 청색(B) 광, 황색(Y) 광, 또는 주황색(O) 광을 방출하는 발광 물질, 또는 R광, G광, 및 B광 중 2개 이상의 스펙트럼 성분을 함유하는 광을 방출하는 발광 물질을 사용할 수 있다. 예를 들어, 청색 광을 방출하는 발광 물질 및 황색을 방출하는 발광 물질을 사용하여도 좋다. 이때, 황색의 광을 방출하는 발광 물질의 발광 스펙트럼은 G광 및 R광의 스펙트럼 성분을 함유하는 것이 바람직하다. 발광 소자(830)의 발광 스펙트럼은 가시 영역(예를 들어, 350nm 이상 750nm 이하 또는 400nm 이상 800nm 이하)에 2개 이상의 피크를 갖는 것이 바람직하다.
- [0368] EL충(833)은 복수의 발광충을 포함하여도 좋다. EL충(833)에서, 복수의 발광충은 서로 접촉하여 적층되어도 좋고 분리충을 개재하여 적층되어도 좋다. 예를 들어, 분리충을 형광충과 인광충 사이에 제공하여도 좋다.
- [0369] 분리충은 예를 들어 인광충에서 생성되는 들뜬 상태의 인광 재료로부터 형광충에서의 형광 재료로의 텍스터(Dexter) 기구에 의한 에너지 이동(특히 3중항 에너지 이동)을 방지하기 위하여 제공될 수 있다. 분리충의 두께는 수 nm일 수 있다. 구체적으로는, 분리충의 두께는 0.1nm 이상 20nm 이하, 1nm 이상 10nm 이하, 또는 1nm 이상 5nm 이하이어도 좋다. 분리충은 단일 재료(바람직하게는 바이폴라성 물질) 또는 복수의 재료(바람직하게는 정공 수송성 재료 및 전자 수송성 재료)를 함유한다.
- [0370] 분리충은 이 분리충과 접촉되는 발광충에 함유되는 재료를 사용하여 형성되어도 좋다. 이에 의하여 발광 소자의 제작이 용이해지고 구동 전압이 저감된다. 예를 들어, 인광충이 호스트 재료, 어시스트 재료, 및 인광 재료(게스트 재료)를 포함하는 경우, 분리충은 호스트 재료 및 어시스트 재료를 사용하여 형성되어도 좋다. 바꿔 말하면, 상술한 구조에서 분리충은 인광 재료를 함유하지 않는 영역을 포함하고 인광충은 인광 재료를 함유하는 영역을 포함한다. 따라서, 분리충 및 인광충은 인광 재료가 사용될지 여부에 따라 개별적으로 증착에 의하여 퇴적될 수 있다. 이러한 구조에 의하여, 분리충 및 인광충은 같은 체임버에서 형성될 수 있다. 따라서, 제작 비용을 저감시킬 수 있다.
- [0371] 또한, 발광 소자(830)는 하나의 EL충을 포함하는 단일 소자이어도 좋고 전하 발생충을 개재하여 EL충이 적층되는 텐덤 소자이어도 좋다.
- [0372] 발광 소자는 방습성이 우수한 한 쌍의 절연충 사이에 제공되는 것이 바람직하다. 이 경우, 물 등의 불순물이 발광 소자에 들어가는 것을 억제할 수 있어, 발광 장치의 신뢰성이 저하되는 것이 억제된다. 구체적으로는, 방습성이 높은 절연막을 절연충(205) 및 절연충(225)에 사용하면, 방습성이 높은 한 쌍의 절연막 사이에 발광 소자가 위치되어, 발광 장치의 신뢰성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0373] 절연충(815)으로서는, 예를 들어 산화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 또는 산화 알루미늄막 등의 무기 절연막을 사용할 수 있다. 예를 들어, 절연충(817), 절연충(817a), 및 절연충(817b)으로서, 폴리이미드, 아크릴 수지, 폴리아마이드, 폴리(이미드아마이드), 또는 벤조사이클로뷰텐계 수지 등의 유기 재료를 사용할 수 있다. 또는, 저유전율 재료(low-k 재료) 등을 사용할 수 있다. 또한, 복수의 절연막을 적층함으로써 각 절연충을 형성하여도 좋다.
- [0374] 절연충(821)은 유기 절연 재료 또는 무기 절연 재료를 사용하여 형성한다. 수지로서는, 예를 들어, 폴리이미드 수지, 폴리아마이드 수지, 아크릴 수지, 실록산 수지, 에폭시 수지, 또는 폐놀 수지를 사용할 수 있다. 감광성 수지 재료를 사용하여 하부 전극(831) 위에 개구부를 갖도록 절연충(821)을 형성함으로써, 개구부의 측벽을 연속된 곡률을 갖는 경사면으로서 형성하는 것이 특히 바람직하다.
- [0375] 절연충(821)의 형성 방법에 특별한 한정은 없고, 포토리소그래피법, 스퍼터링법, 증착법, 액적 토출법(예를 들어, 잉크젯법), 인쇄법(예를 들어, 스크린 인쇄법 또는 오프셋 인쇄법) 등을 사용하여도 좋다.
- [0376] 스페이서(823)는 무기 절연 재료, 유기 절연 재료, 금속 재료 등을 사용하여 형성할 수 있다. 무기 절연 재료 및 유기 절연 재료로서는, 예를 들어, 상술한 절연충에 사용할 수 있는 다양한 재료를 사용할 수 있다. 금속 재료로서는 타이타늄, 알루미늄 등을 사용할 수 있다. 도전 재료를 함유하는 스페이서(823)가 상부 전극(835)과 전기적으로 접속되면, 상부 전극(835)의 저항으로 인한 전위 강하를 억제할 수 있다. 스페이서(823)는 테이퍼 형상 및 역 테이퍼 형상 중 어느 쪽을 가져도 좋다.
- [0377] 예를 들어, 발광 장치에 사용되는, 트랜지스터의 전극 또는 배선, 또는 발광 소자의 보조 전극 등으로서 기능하는 도전충은, 몰리브데넘, 타이타늄, 크로뮴, 탄탈럼, 텉스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 및 스칸듐 등의 금속

재료 중 어느 것, 및 이들 원소 중 어느 것을 함유하는 합금 재료를 사용하여 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 형성할 수 있다. 또는, 도전층은 도전성 금속 산화물을 사용하여 형성하여도 좋다. 도전성 금속 산화물로서는, 산화 인듐(예를 들어, In_2O_3), 산화 주석(예를 들어, SnO_2), ZnO , ITO, 인듐 아연 산화물(예를 들어, In_2O_3-ZnO), 또는 산화 실리콘이 함유된 이들 금속 산화물 재료 중 어느 것을 사용할 수 있다.

[0378] 착색층은 특정한 파장 범위의 광을 투과시키는 착색된 층(colored layer)이다. 예를 들어, 적색, 녹색, 청색, 또는 황색의 파장 범위에서의 광을 투과시키는 컬러 필터를 사용할 수 있다. 각 착색층은 인쇄법, 잉크젯법, 포토리소그래피법을 사용한 에칭법 등에 의하여 다양한 재료 중 어느 것으로 원하는 위치에 형성된다. 백색의 부화소에서는, 발광 소자와 중첩하도록 투명한 수지를 제공하여도 좋다.

[0379] 차광층은 인접한 착색층들 사이에 제공된다. 차광층은 인접한 발광 소자로부터 방출되는 광을 차단하여, 인접한 발광 소자들 사이의 혼색을 억제한다. 여기서, 차광층은 그 단부가 차광층과 중첩하도록 제공됨으로써, 광 누설을 저감시킬 수 있다. 차광층으로서는, 발광 소자로부터의 광을 차단할 수 있는 재료를 사용할 수 있으며, 예를 들어 금속 재료, 안료, 또는 염료를 함유하는 수지 재료를 사용하여 블랙 매트릭스를 형성한다. 또한, 차광층은 구동 회로부 등의 발광부 외의 영역에 제공되면, 도파광(guided light) 등의 원하지 않은 누설을 억제할 수 있어, 바람직하다.

[0380] 또한, 착색층 및 차광층을 덮는 오버코트를 제공하여도 좋다. 오버코트에 의하여, 착색층에 함유된 불순물 등이 발광 소자로 확산되는 것을 방지할 수 있다. 오버코트는 발광 소자로부터 방출되는 광을 투과시키는 재료로 형성되고, 예를 들어 질화 실리콘막 또는 산화 실리콘막 등의 무기 절연막, 아크릴막 또는 폴리이미드막 등의 유기 절연막을 사용할 수 있고, 또한 유기 절연막과 무기 절연막의 적층 구조를 채용하여도 좋다.

[0381] 착색층 및 차광층의 상면이 접착층의 재료로 회복되는 경우, 오버코트의 재료로서 접착층의 재료에 비하여 습윤성이 높은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 오버코트로서 ITO막 등의 산화물 도전막, 또는 광을 투과시킬 정도로 얇은 Ag막 등의 금속막을 사용하는 것이 바람직하다.

[0382] 커넥터로서는, 다양한 ACF(anisotropic conductive films), ACP(anisotropic conductive pastes) 등 중 어느 것을 사용할 수 있다.

[0383] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태는 반도체 장치, 발광 장치, 표시 장치, 및 입출력 장치 등 다양한 장치에 적용할 수 있다.

[0384] 표시 소자의 예로서는, 유기 EL 소자, 액정 소자, 전기 영동 소자, 및 MEMS(micro electro mechanical systems)를 사용한 표시 소자를 들 수 있다.

[0385] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치를 표시 장치 또는 조명 장치로서 사용하여도 좋다. 예를 들어, 백라이트 또는 프런트 라이트 등의 광원, 즉 표시 패널을 위한 조명 장치로서 사용하여도 좋다.

[0386] 본 실시형태에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 형태에서는, 비발광부가 발광부보다 얇은 영역을 갖기 때문에, 발광 장치의 측면을 통과하여 불순물이 들어가는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 발광 장치의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0387] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 임의의 것과 적절히 조합할 수 있다.

[0388] (실시형태 3)

[0389] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 실시형태 2에서 설명한 발광 장치의 구성 요소와 비슷한 입출력 장치의 구성 요소에는 상술한 설명을 참조할 수 있다. 본 실시형태에서는 발광 소자를 포함하는 입출력 장치를 예로서 설명하지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 본 실시형태에서 설명하는 입출력 장치도 터치 패널이다.

[0390] 본 실시형태에서 설명하는 입출력 장치는 각각 표시부보다 얇은 영역을 비표시부에 갖기 때문에, 신뢰성이 높다. 입출력 장치의 표시부(발광부) 외의 부분은 비표시부(비발광부)로 간주할 수 있다. 바꿔 말하면, 비표시부는 프레임 형상을 갖도록 표시부(301) 및 표시부(501) 외부에 제공된다. 예를 들어, 구동 회로부는 비발광부이다.

[0391] <구조예 1>

[0392] 도 33의 (A)는 입출력 장치의 상면도이다. 도 33의 (B) 및 도 37의 (A)는 각각 도 33의 (A)의 일점체선 A-B 및

일점쇄선 C-D를 따르는 단면도이다. 구체적으로는, 도 33의 (B) 및 도 37의 (A)는 각각 구조예 a-3을 적용한 예 및 구조예 b-3을 적용한 예를 나타낸 것이다. 도 33의 (C)는 도 33의 (A)의 일점쇄선 E-F를 따르는 단면도이다.

- [0393] 도 33의 (A)에 도시된 입출력 장치(390)는 표시부(301)(입력부로서도 기능함), 주사선 구동 회로(303g(1)), 활상 화소 구동 회로(303g(2)), 화상 신호선 구동 회로(303s(1)), 및 활상 신호선 구동 회로(303s(2))를 포함한다.
- [0394] 표시부(301)는 복수의 화소(302) 및 복수의 활상 화소(308)를 포함한다.
- [0395] 화소(302)는 복수의 부화소를 포함한다. 각 부화소는 발광 소자 및 화소 회로를 포함한다.
- [0396] 화소 회로는 발광 소자를 구동하는 전력을 공급할 수 있다. 화소 회로는 선택 신호가 공급되는 배선과 전기적으로 접속된다. 화소 회로는 화상 신호가 공급되는 배선과도 전기적으로 접속된다.
- [0397] 주사선 구동 회로(303g(1))는 선택 신호를 화소(302)에 공급할 수 있다.
- [0398] 화상 신호선 구동 회로(303s(1))는 화상 신호를 화소(302)에 공급할 수 있다.
- [0399] 활상 화소(308)를 사용하여 터치 센서를 형성할 수 있다. 구체적으로는, 활상 화소(308)는 표시부(301)에 대한 손가락의 터치 등을 검지할 수 있다.
- [0400] 활상 화소(308)는 광전 변환 소자 및 활상 화소 회로를 포함한다.
- [0401] 활상 화소 회로는 광전 변환 소자를 구동할 수 있다. 활상 화소 회로는 제어 신호가 공급되는 배선과 전기적으로 접속된다. 활상 화소 회로는 전원 전위가 공급되는 배선과도 전기적으로 접속된다.
- [0402] 제어 신호의 예에는 기록된 활상 신호를 판독하는 활상 화소 회로를 선택하는 신호, 활상 화소 회로를 초기화하는 신호, 및 활상 화소 회로가 광을 검지하는 시간을 결정하는 신호가 포함된다.
- [0403] 활상 화소 구동 회로(303g(2))는 활상 화소(308)에 제어 신호를 공급할 수 있다.
- [0404] 활상 신호선 구동 회로(303s(2))는 활상 신호를 판독할 수 있다.
- [0405] 도 33의 (B), (C), 및 도 37의 (A)에 도시된 바와 같이, 입출력 장치(390)는 제 1 가요성 기판(701), 제 1 접착층(703), 제 1 절연층(705), 제 2 가요성 기판(711), 제 2 접착층(713), 제 2 절연층(715)을 포함한다. 제 1 가요성 기판(701) 및 제 2 가요성 기판(711)은 제 3 접착층(360)에 의하여 서로 접합되어 있다.
- [0406] 도 33의 (B)의 입출력 장치는 비표시부의 표시부 측으로부터 입출력 장치의 단부를 향하여 두께가 연속적으로 (매끄롭게) 얇아지는 부분을 갖는다. 도 37의 (A)에서는, 비표시부에 오목부가 형성되어 있다. 오목부에서는 제 3 접착층(360)의 두께는 얇다. 상술한 구조에 의하여, 입출력 장치의 측면을 통과하여 불순물이 들어가는 것을 억제할 수 있다.
- [0407] 제 1 가요성 기판(701) 및 제 1 절연층(705)은 제 1 접착층(703)에 의하여 서로 접합되어 있다. 제 2 가요성 기판(711) 및 제 2 절연층(715)은 제 2 접착층(713)에 의하여 서로 접합되어 있다. 기판, 접착층, 및 절연층에 사용하는 재료에 대해서는 실시형태 2를 참조할 수 있다.
- [0408] 화소(302) 각각은 부화소(302R), 부화소(302G), 및 부화소(302B)를 포함한다(도 33의 (C) 참조).
- [0409] 예를 들어, 부화소(302R)는 발광 소자(350R) 및 화소 회로를 포함한다. 화소 회로는 발광 소자(350R)에 전력을 공급할 수 있는 트랜지스터(302t)를 포함한다. 부화소(302R)는 광학 소자(예를 들어, 적색 광을 투과시키는 착색층(367R))를 더 포함한다.
- [0410] 발광 소자(350R)는 하부 전극(351R), EL층(353), 및 상부 전극(352)을 이 순서대로 적층하여 포함한다(도 33의 (C) 참조).
- [0411] EL층(353)은 제 1 EL층(353a), 중간층(354), 및 제 2 EL층(353b)을 이 순서대로 적층하여 포함한다.
- [0412] 또한, 특정한 파장의 광을 효율적으로 추출할 수 있도록 마이크로캐비티 구조를 발광 소자(350R)에 제공할 수 있다. 구체적으로는, 특정한 파장의 광을 효율적으로 추출할 수 있도록 제공된, 가시광을 반사하는 막과 가시광을 부분적으로 반사하고 부분적으로 투과시키는 막 사이에 EL층을 제공하여도 좋다.
- [0413] 부화소(302R)는 발광 소자(350R) 및 착색층(367R)과 접촉하는 제 3 접착층(360)을 포함한다. 착색층(367R)은

발광 소자(350R)와 중첩하는 영역에 위치한다. 따라서, 발광 소자(350R)로부터 방출되는 광의 일부는, 제 3 접착층(360) 및 접착층(367R)을 통과하고, 도 33의 (B) 또는 (C)의 화살표로 가리킨 바와 같이 부화소(302R) 외부로 방출된다.

[0414] 입출력 장치(390)는 차광층(367BM)을 포함한다. 차광층(367BM)은 접착층(예를 들어, 접착층(367R))을 둘러싸도록 제공되어 있다.

[0415] 입출력 장치(390)는 표시부(301)와 중첩하는 영역에 위치하는 반사 방지층(367p)을 포함한다. 반사 방지층(367p)으로서는 예를 들어, 원 편광판을 사용할 수 있다.

[0416] 입출력 장치(390)는 절연층(321)을 포함한다. 절연층(321)은 트랜지스터(302t) 등을 덮는다. 또한, 절연층(321)은 화소 회로 및 활상 화소 회로에 기인하는 요철이 평면을 갖도록 덮는 층으로서 사용할 수 있다. 트랜지스터(302t) 등은, 트랜지스터(302t) 등으로 불순물이 확산되는 것을 억제할 수 있는 절연층으로 덮이는 것이 바람직하다.

[0417] 입출력 장치(390)는 하부 전극(351R)의 단부와 중첩하는 격벽(328)을 포함한다. 제 1 가요성 기판(701)과 제 2 가요성 기판(711) 사이의 간격을 제어하는 스페이서(329)가 격벽(328) 상에 제공된다.

[0418] 활상 신호선 구동 회로(303s(1))는 트랜지스터(303t) 및 용량 소자(303c)를 포함한다. 또한, 구동 회로는 화소 회로와 같은 공정으로 같은 기판 위에 형성될 수 있다. 도 33의 (B) 및 도 37의 (A)에 도시된 바와 같이, 트랜지스터(303t)는 절연층(321) 위에 제 2 게이트(304)를 포함하여도 좋다. 제 2 게이트(304)는 트랜지스터(303t)의 게이트와 전기적으로 접속되어도 좋고, 이들 게이트에 상이한 전위가 공급되어도 좋다. 또는, 필요하면, 트랜지스터(308t), 트랜지스터(302t) 등에 제 2 게이트(304)를 제공하여도 좋다.

[0419] 활상 화소(308)는 각각 광전 변환 소자(308p) 및 활상 화소 회로를 포함한다. 활상 화소 회로는 광전 변환 소자(308p)에 의하여 받은 광을 검지할 수 있다. 활상 화소 회로는 트랜지스터(308t)를 포함한다. 예를 들어, PIN형 포토다이오드를 광전 변환 소자(308p)로서 사용할 수 있다.

[0420] 입출력 장치(390)는 신호가 공급되는 배선(311)을 포함한다. 배선(311)에는 단자(319)가 제공되어 있다. 활상 신호 또는 동기 신호 등의 신호가 공급되는 FPC(309)는 단자(319)와 전기적으로 접속된다. PWB(printed wiring board)를 FPC(309)에 접합시켜도 좋다.

[0421] 또한, 트랜지스터(302t), 트랜지스터(303t), 및 트랜지스터(308t) 등의 트랜지스터를 같은 공정으로 형성할 수 있다. 또는, 트랜지스터를 상이한 공정으로 형성하여도 좋다.

[0422] <구조예 2>

[0423] 도 34의 (A) 및 (B)는 입출력 장치(505)의 사시도이다. 간략화를 위하여, 도 34의 (A) 및 (B)에는 주된 구성 요소만을 도시하였다. 도 35의 (A)는 도 34의 (A)의 일접쇄선 X1-X2를 따르는 단면도이다. 도 35의 (A)는 구조예 a-3을 적용한 예를 도시한 것이다. 변형예로서, 구조예 b-3을 적용한 예를 도 37의 (B)에 도시하였다.

[0424] 도 34의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이, 입출력 장치(505)는 표시부(501), 주사선 구동 회로(303g(1)), 터치 센서(595) 등을 포함한다. 또한, 입출력 장치(505)는 제 1 가요성 기판(701), 제 2 가요성 기판(711), 및 가요성 기판(590)을 포함한다.

[0425] 입출력 장치(505)는 복수의 화소 및 복수의 배선(311)을 포함한다. 복수의 배선(311)은 화소에 신호를 공급할 수 있다. 복수의 배선(311)은 제 1 가요성 기판(701)의 외주부까지 배치되고, 이 복수의 배선(311)의 일부는 단자(319)를 형성한다. 단자(319)는 FPC(509(1))와 전기적으로 접속된다.

[0426] 입출력 장치(505)는 터치 센서(595) 및 복수의 배선(598)을 포함한다. 복수의 배선(598)은 터치 센서(595)와 전기적으로 접속된다. 복수의 배선(598)은 가요성 기판(590)의 외주부에서 정렬되고, 이 복수의 배선(598)의 일부는 단자를 형성한다. 단자는 FPC(509(2))와 전기적으로 접속된다. 또한, 도 34의 (B)에서는 명료화를 위하여, 가요성 기판(590)의 이면 측(제 1 가요성 기판(701)과 대향하는 측)에 제공되는 터치 센서(595)의 전극, 배선 등을 실선에 의하여 나타내었다.

[0427] 터치 센서(595)로서는, 예를 들어, 정전 용량 터치 센서를 사용할 수 있다. 정전 용량 터치 센서의 예에는, 표면 정전 용량 터치 센서 및 투영 정전 용량 터치 센서가 포함된다. 여기서는, 투영 정전 용량 터치 센서를 사용하는 예에 대하여 설명한다.

- [0428] 투영 정전 용량 터치 센서의 예에는, 자기 용량 터치 센서 및 상호 용량 터치 센서가 포함된다. 상호 용량 터치 센서를 사용하면 다수의 지점을 동시에 검지할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0429] 또한, 손가락 등 검지 대상의 접근 또는 접촉을 검지할 수 있는 다양한 센서를 터치 센서(595)로서 사용할 수 있다.
- [0430] 투영 정전 용량 터치 센서(595)는 전극(591) 및 전극(592)을 포함한다. 전극(591)은 복수의 배선(598) 중 어느 것과 전기적으로 접속되고, 전극(592)은 나머지 배선(598) 중 어느 것과 전기적으로 접속된다.
- [0431] 도 34의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이, 전극(592)은 각각 복수의 사각형이 한 방향으로 배치된 형상을 가지며, 사각형의 한 모서리가 또 다른 사각형의 한 모서리와 접속된다.
- [0432] 전극(591)은 각각 사각형이고, 전극(592)이 연장되는 방향과 교차되는 방향으로 배치되어 있다. 또한, 복수의 전극(591)은 하나의 전극(592)과 직교하는 방향으로 반드시 배치될 필요는 없으며, 90도 미만의 각도로 하나의 전극(592)과 교차되어 배치되어도 좋다.
- [0433] 배선(594)은 전극(592)과 교차된다. 배선(594)은 전극(592) 중 하나가 사이에 위치하는 2개의 전극(591)을 전기적으로 접속시킨다. 전극(592)과 배선(594)의 교차 면적은 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 이러한 구조에 의하여, 전극이 제공되지 않은 영역의 면적을 저감할 수 있어, 광 투과율의 편차가 저감된다. 결과적으로, 터치 센서(595)를 통하여 방출되는 광의 휘도의 편차를 저감시킬 수 있다.
- [0434] 또한, 전극(591) 및 전극(592)의 형상은 상술한 형상에 한정되지 않으며, 다양한 형상 중 어느 형상이 될 수 있다.
- [0435] 도 35의 (A) 및 도 37의 (B)에 도시된 바와 같이, 입출력 장치(505)는 제 1 가요성 기판(701), 제 1 접착층(703), 제 1 절연층(705), 제 2 가요성 기판(711), 제 2 접착층(713), 제 2 절연층(715)을 포함한다. 제 1 가요성 기판(701) 및 제 2 가요성 기판(711)은 제 3 접착층(360)에 의하여 서로 접합되어 있다.
- [0436] 접착층(597)은, 터치 센서(595)가 표시부(501)와 중첩되도록 가요성 기판(590)을 제 2 가요성 기판(711)과 접합시킨다. 접착층(597)은 투광성을 갖는다.
- [0437] 전극(591) 및 전극(592)은 투광성 도전 재료를 사용하여 형성된다. 투광성 도전 재료로서는 산화 인듐, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 산화 아연, 또는 갈륨이 첨가된 산화 아연 등의 도전성 산화물을 사용할 수 있다. 그레핀을 포함하는 막도 사용하여도 좋다. 그레핀을 포함하는 막은, 예를 들어 산화 그레핀을 포함하는 막을 환원함으로써 형성할 수 있다. 환원 방법으로서는, 가열 등을 채용할 수 있다.
- [0438] 또한, 전극(591), 전극(592), 및 배선(594) 등 도전막, 즉 터치 패널을 형성하는 배선 및 전극을 위한 재료의 예로서, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 아연 등을 포함하는 투명 도전막(예를 들어, ITO)을 들 수 있다. 터치 패널의 배선 및 전극에 사용하는 재료의 저항은 낮은 것이 바람직하다. 예를 들어, 은, 구리, 알루미늄, 카본 나노튜브, 그레핀, 또는 할로젠파 금속(할로젠파 은 등)을 사용하여도 좋다. 또는, 폭이 매우 좁은(예를 들어, 직경이 수 나노미터) 복수의 도전체를 포함하는 금속 나노와이어를 사용하여도 좋다. 또는, 망상의 도전체인 금속 메시를 사용하여도 좋다. 예를 들어, Ag 나노와이어, Cu 나노와이어, Al 나노와이어, Ag 메시, Cu 메시, 또는 Al 메시를 사용하여도 좋다. 터치 패널의 배선 또는 전극에 Ag 나노와이어를 사용하는 경우에는, 89% 이상의 가시광 투과율 및 $40\Omega/\square$ 이상 $100\Omega/\square$ 이하의 시트 저항률을 달성할 수 있다. 터치 패널을 형성하는 배선 및 전극으로서 사용할 수 있는 재료의 예인, 상술한 금속 나노와이어, 금속 메시, 카본 나노튜브, 그레핀 등은 가시광 투과율이 높기 때문에, 표시 소자의 전극(예를 들어, 화소 전극 또는 공통 전극)으로서 사용하여도 좋다.
- [0439] 투광성 도전 재료를 스페터링법에 의하여 가요성 기판(590) 상에 퇴적하고 나서, 포토리소그래피법 등 다양한 패터닝 기술에 의하여 불필요한 부분을 제거함으로써, 전극(591) 및 전극(592)을 형성할 수 있다.
- [0440] 전극(591) 및 전극(592)은 절연층(593)으로 덮여 있다. 전극(591)에 도달되는 개구는 절연층(593)에 형성되고, 배선(594)은 인접한 전극(591)과 전기적으로 접속된다. 투광성 도전 재료는 입출력 장치의 개구율을 높일 수 있기 때문에 배선(594)으로서 적합하게 사용할 수 있다. 또한, 전극(591) 및 전극(592)보다 도전성이 높은 재료는 전기 저항을 저감시킬 수 있기 때문에 배선(594)으로서 적합하게 사용할 수 있다.
- [0441] 또한, 절연층(593) 및 배선(594)을 덮는 절연층을 제공하여 터치 센서(595)를 보호하여도 좋다.

- [0442] 접속층(599)이 배선(598)을 FPC(509(2))와 전기적으로 접속시킨다.
- [0443] 표시부(501)는 매트릭스로 배치된 복수의 화소를 포함한다. 각 화소는 구조예 1과 같은 구조를 갖기 때문에, 설명을 생략한다.
- [0444] 도 35의 (B)에 도시된 바와 같이, 터치 패널은 가요성 기판(590)을 포함하지 않고 제 1 가요성 기판(701) 및 제 2 가요성 기판(711)의 2개의 기판을 포함하여도 좋다. 제 2 가요성 기판(711) 및 제 2 절연층(715)은 제 2 접착층(713)에 의하여 서로 접합되어 있고, 터치 센서(595)는 제 2 절연층(715)과 접촉하도록 제공되어 있다. 착색층(367R) 및 차광층(367BM)은 터치 센서(595)를 덮는 절연층(589)과 접촉하도록 제공되어 있다. 착색층(367R) 및 차광층(367BM)이 배선(594)과 접촉하도록 제공되는 경우에는, 절연층(589)을 반드시 제공할 필요는 없다.
- [0445] <구조예 3>
- [0446] 도 36의 (A) 내지 (C)는 입출력 장치(505B)의 단면도이다. 본 실시형태에서 설명하는 입출력 장치(505B)는, 받은 화상 정보를 트랜지스터가 제공되는 측에 표시한다는 점 및 터치 센서가 표시부의 제 1 가요성 기판(701) 측에 제공된다는 점에서 구조예 2의 입출력 장치(505)와 상이하다. 상이한 구조에 대하여 이하에 자세히 설명하고, 그 외의 비슷한 구조에 대해서는 상술한 설명을 참조한다. 도 36의 (A)는 구조예 a-3을 적용한 예를 도시한 것이다. 변형예로서, 도 37의 (C)에 구조예 b-3을 적용한 예를 도시하였다.
- [0447] 착색층(367R)은 발광 소자(350R)와 중첩하는 영역에 위치한다. 도 36의 (A) 및 도 37의 (C)에 도시된 발광 소자(350R)는 트랜지스터(302t)가 제공되어 있는 측에 광을 방출한다. 따라서, 발광 소자(350R)로부터 방출된 광의 일부는 착색층(367R)을 통과하여 도 36의 (A) 또는 도 37의 (C)에서 화살표로 가리킨 바와 같이 입출력 장치(505B) 외부로 방출된다.
- [0448] 입출력 장치(505B)는 광이 추출되는 측에 차광층(367BM)을 포함한다. 차광층(367BM)은 착색층(예를 들어, 착색층(367R))을 둘러싸도록 제공되어 있다.
- [0449] 터치 센서(595)는 제 2 가요성 기판(711) 측이 아니라 제 1 가요성 기판(701) 측에 제공되어 있다(도 36의 (A) 및 도 37의 (C) 참조).
- [0450] 터치 센서(595)가 표시부와 중첩하도록 접착층(597)은 가요성 기판(590)을 제 1 가요성 기판(701)에 접합시킨다. 접착층(597)은 투광성을 갖는다.
- [0451] 또한, 보텀 게이트 트랜지스터를 표시부(501)에 사용하는 경우의 구조를 도 36의 (A), (B), 및 도 37의 (C)에 도시하였다.
- [0452] 예를 들어, 산화물 반도체, 비정질 실리콘 등을 함유하는 반도체층을 도 36의 (A) 및 도 37의 (C)에 도시된 트랜지스터(302t) 및 트랜지스터(303t)에 사용할 수 있다.
- [0453] 예를 들어, 다결정 실리콘을 함유하는 반도체층을 도 36의 (B)에 도시된 트랜지스터(302t) 및 트랜지스터(303t)에 사용할 수 있다.
- [0454] 톱 게이트 트랜지스터를 사용하는 경우의 구조를 도 36의 (C)에 도시하였다.
- [0455] 예를 들어, 다결정 실리콘, 단결정 실리콘 기판으로부터 이동된 단결정 실리콘막 등을 함유하는 반도체층을 도 36의 (C)에 도시된 트랜지스터(302t) 및 트랜지스터(303t)에 사용할 수 있다.
- [0456] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합할 수 있다.
- [0457] (실시형태 4)
- [0458] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기 및 조명 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.
- [0459] 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등을 사용하여, 신뢰성이 높은 전자 기기 또는 조명 장치를 제작할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등을 사용하여, 곡면 또는 가요성을 가지며 신뢰성이 높은 전자 기기 또는 조명 장치를 제작할 수 있다.
- [0460] 전자 기기의 예에는, 텔레비전 수상기(텔레비전 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 컴퓨터용 등의 모니터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 포토 프레임, 휴대 전화기(휴대 전화 또는 휴대 전화 장치라고도 함), 휴대 게임기, 휴대 정보 단말, 음향 재생 장치, 및 퍼진코기 등의 대형 게임기가 포함된다.

- [0461] 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기 또는 조명 장치는 가요성을 갖기 때문에, 집 또는 빌딩의 휘어진 내벽/외벽의 면, 또는 자동차의 휘어진 내장/외장의 면을 따라 부가될 수 있다.
- [0462] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기는 이차 전지를 포함하여도 좋다. 비접촉 전력 전송에 의하여 이차 전지를 충전할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0463] 이차 전지의 예에는 젤 전해질을 사용하는 리튬 폴리머 전지(리튬 이온 폴리머 전지) 등의 리튬 이온 이차 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 카드뮴 전지, 유기 라디칼 전지, 납 축전지, 공기 이차 전지, 니켈 아연 전지, 및 은 아연 전지가 포함된다.
- [0464] 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기는 안테나를 포함하여도 좋다. 신호가 안테나에 의하여 수신되면, 전자 기기는 화상, 정보 등을 표시부에 표시할 수 있다. 전자 기기가 안테나 및 이차 전지를 포함하는 경우, 안테나를 비접촉 전력 전송에 사용하여도 좋다.
- [0465] 도 38의 (A), (B), (C1), (C2), (D), 및 (E)는 곡면을 갖는 표시부(7000)를 포함하는 전자 기기의 예를 도시한 것이다. 표시부(7000)의 표시면은 휘어져 있고, 휘어진 표시면에 화상을 표시할 수 있다. 표시부(7000)는 가요성을 가져도 좋다.
- [0466] 표시부(7000)는 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등을 사용하여 형성된다.
- [0467] 본 발명의 일 형태에 의하여 휘어진 표시부를 갖고 신뢰성이 높은 전자 기기를 제공할 수 있다.
- [0468] 도 38의 (A)는 휴대 전화의 예를 도시한 것이다. 휴대 전화(7100)는 하우징(7101), 표시부(7000), 조작 버튼(7103), 외부 접속 포트(7104), 스피커(7105), 마이크로폰(7106) 등을 포함한다.
- [0469] 도 38의 (A)에 도시된 휴대 전화(7100)는 표시부(7000)에 터치 센서를 포함한다. 또한, 손가락, 스타일러스 등으로 표시부(7000)를 터치함으로써 전화를 걸거나 문자를 입력하는 등의 조작을 수행할 수 있다.
- [0470] 조작 버튼(7103)에 의하여 전원의 ON 또는 OFF를 전환할 수 있다. 또한, 표시부(7000)에 표시되는 화상의 종류를 전환할 수 있다. 예를 들어, 메일 작성 화면으로부터 메인 메뉴 화면으로 전환시킬 수 있다.
- [0471] 도 38의 (B)는 텔레비전 수상기의 예를 도시한 것이다. 텔레비전 수상기(7200)에서는, 표시부(7000)가 하우징(7201)에 내장되어 있다. 여기서는, 하우징(7201)이 스탠드(7203)에 의하여 지지되어 있다.
- [0472] 도 38의 (B)에 도시된 텔레비전 수상기(7200)는 하우징(7201)의 조작 스위치 또는 별체의 리모트 컨트롤러(7211)에 의하여 조작할 수 있다. 표시부(7000)는 터치 센서를 포함하여도 좋다. 손가락 등으로 표시부(7000)를 터치함으로써, 텔레비전 수상기(7200)를 조작할 수 있다. 리모트 컨트롤러(7211)에 리모트 컨트롤러(7211)로부터 출력되는 정보를 표시하기 위한 표시부를 제공하여도 좋다. 리모트 컨트롤러(7211)의 조작 키 또는 터치 패널에 의하여 채널 및 음량을 제어할 수 있고, 표시부(7000)에 표시되는 화상을 제어할 수 있다.
- [0473] 텔레비전 수상기(7200)에는 수신기, 모뎀 등이 제공되어 있다. 일반적인 텔레비전 방송을 수신기에 의하여 수신할 수 있다. 텔레비전 수상기를 모뎀을 통하여 유선 또는 무선에 의하여 통신 네트워크에 접속함으로써, 한 방향(송신자로부터 수신자) 또는 쌍방향(송신자와 수신자 사이 또는 수신자들 사이)의 정보 통신을 수행할 수 있다.
- [0474] 도 38의 (C1), (C2), (D), 및 (E)는 휴대 정보 단말의 예를 도시한 것이다. 각 휴대 정보 단말은 하우징(7301) 및 표시부(7000)를 포함한다. 각 휴대 정보 단말은 조작 버튼, 외부 접속 포트, 스피커, 마이크로폰, 안테나, 전지 등도 포함하여도 좋다. 표시부(7000)에 터치 센서가 제공된다. 휴대 정보 단말의 조작은 손가락, 스타일러스 등으로 표시부(7000)를 터치함으로써 수행할 수 있다.
- [0475] 도 38의 (C1)은 휴대 정보 단말(7300)의 사시도이다. 도 38의 (C2)는 휴대 정보 단말(7300)의 상면도이다. 도 38의 (D)는 휴대 정보 단말(7310)의 사시도이다. 도 38의 (E)는 휴대 정보 단말(7320)의 사시도이다.
- [0476] 본 실시형태에서 설명하는 각 휴대 정보 단말은 예를 들어, 전화기, 수첩, 및 정보 열람 시스템 중 하나 이상으로서 기능한다. 구체적으로는, 각 휴대 정보 단말을 스마트폰으로서 사용할 수 있다. 본 실시형태에서 설명하는 각 휴대 정보 단말은 예를 들어, 휴대 전화 통화, 전자 메일, 문서의 열람 및 편집, 음악 재생, 인터넷 통신, 및 컴퓨터 게임 등의 다양한 애플리케이션을 실행할 수 있다.
- [0477] 휴대 정보 단말(7300), 휴대 정보 단말(7310), 및 휴대 정보 단말(7320)은 그 복수의 면에 문자 및 화상 정보를 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 38의 (C1) 및 (D)에 도시된 바와 같이, 3개의 조작 버튼(7302)을 하나의 면에

표시할 수 있고, 직사각형으로 가리키는 정보(7303)를 다른 면에 표시할 수 있다. 도 38의 (C1) 및 (C2)는 정보가 휴대 정보 단말의 위 측에 표시되는 예를 도시한 것이다. 도 38의 (D)는 정보가 휴대 정보 단말의 측면에 표시되는 예를 도시한 것이다. 정보를 휴대 정보 단말의 3개 이상의 면에 표시하여도 좋다. 도 38의 (E)는 정보(7304), 정보(7305), 및 정보(7306)를 다른 면에 표시한 예를 도시한 것이다.

[0478] 정보의 예에는 SNS(social networking service)로부터의 통지, 전자 메일의 수신 또는 전화의 착신을 알리는 표시, 전자 메일 등의 제목, 전자 메일 등의 송신자, 날짜, 시각, 배터리 잔량, 및 안테나의 수신 강도 등이 포함된다. 정보가 표시되는 위치에 정보 대신에 조작 버튼, 아이콘 등을 표시하여도 좋다.

[0479] 예를 들어, 휴대 정보 단말(7300)의 사용자는 자신의 옷의 가슴 주머니에 휴대 정보 단말(7300)을 넣은 상태에서 그 표시(여기서는, 정보(7303))를 볼 수 있다.

[0480] 구체적으로는, 착신한 전화의 발신자의 전화 번호, 이름 등을 휴대 정보 단말(7300)의 위쪽으로부터 볼 수 있는 위치에 표시한다. 따라서, 사용자는 휴대 정보 단말(7300)을 주머니로부터 꺼내지 않고 표시를 보고 전화를 받을지 여부를 결정할 수 있다.

[0481] 도 38의 (F) 내지 (H)는 각각 휘어진 발광부를 갖는 조명 장치의 예를 도시한 것이다.

[0482] 도 38의 (F) 내지 (H)에 도시된 각 조명 장치에 포함되는 발광부는 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치 등을 사용하여 제작할 수 있다.

[0483] 본 발명의 일 형태에 의하여, 휘어진 발광부를 갖고 신뢰성이 높은 조명 장치를 제공할 수 있다.

[0484] 도 38의 (F)에 도시된 조명 장치(7400)는 물결 형상의 발광면을 갖는 발광부(7402)를 포함하며, 디자인성이 높은 조명 장치이다.

[0485] 도 38의 (G)에 도시된 조명 장치(7410)에 포함되는 발광부(7412)는 대칭적으로 배치된 2개의 볼록하게 휘어진 발광부를 갖는다. 따라서, 조명 장치(7410)를 중심으로 모든 방향을 비출 수 있다.

[0486] 도 38의 (H)에 도시된 조명 장치(7420)는 오목하게 휘어진 발광부(7422)를 포함한다. 이것은 발광부(7422)로부터 방출된 광이 조명 장치(7420) 앞에 모이기 때문에 특정한 범위를 비추는 데에 적합하다. 또한, 이 구조에 의하여 그림자가 생기기 어렵다.

[0487] 조명 장치(7400), 조명 장치(7410), 및 조명 장치(7420) 각각에 포함되는 발광부는 가요성을 가져도 좋다. 사용 목적에 따라 발광부의 발광면을 자유로이 훨 수 있도록 발광부를 가소성 부재, 가동 프레임 등에 고정하여도 좋다.

[0488] 조명 장치(7400), 조명 장치(7410), 및 조명 장치(7420)는 각각 조작 스위치(7403)가 제공되는 스테이지(7401) 및 스테이지(7401)에 의하여 지지되는 발광부를 포함한다.

[0489] 또한, 여기서는 일례로서 스테이지에 의하여 발광부가 지지된 조명 장치에 대하여 설명하였지만, 발광부가 제공된 하우징을 천장에 고정하거나 또는 천장으로부터 매달 수 있다. 발광면은 훨 수 있기 때문에, 발광면을 오목 형상을 갖도록 휨으로써 특정한 영역을 밝게 비추거나, 또는 발광면을 볼록 형상을 갖도록 휨으로써 방 전체를 밝게 비출 수 있다.

[0490] 도 39의 (A1), (A2), 및 도 39의 (B) 내지 (I)는 각각 가요성을 갖는 표시부(7001)를 포함하는 휴대 정보 단말의 예를 도시한 것이다.

[0491] 표시부(7001)는 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등을 사용하여 제작된다. 예를 들어, 곡률 반경 0.01mm 이상 150mm 이하로 훨 수 있는 발광 장치, 표시 장치, 또는 입출력 장치를 사용할 수 있다. 표시부(7001)는 손가락 등으로 표시부(7001)를 터치함으로써 휴대 정보 단말을 조작할 수 있도록 터치 센서를 포함하여도 좋다.

[0492] 본 발명의 일 형태에 의하여, 가요성을 갖는 표시부를 포함하여, 신뢰성이 높은 전자 기기를 제공할 수 있다.

[0493] 도 39의 (A1)은 휴대 정보 단말의 예를 도시한 사시도이고, 도 39의 (A2)는 휴대 정보 단말의 예를 도시한 측면도이다. 휴대 정보 단말(7500)은 하우징(7501), 표시부(7001), 표시부 손잡이(display portion tub)(7502), 조작 버튼(7503) 등을 포함한다.

[0494] 휴대 정보 단말(7500)은 하우징(7501) 내에 말린 가요성 표시부(7001)를 포함한다.

- [0495] 휴대 정보 단말(7500)은 내장된 제어부에 의하여 영상 신호를 수신할 수 있고, 수신한 영상을 표시부(7001)에 표시할 수 있다. 휴대 정보 단말(7500)에는 배터리가 내장되어 있다. 영상 신호 또는 전력을 배선에 의하여 외부로부터 직접 공급할 수 있도록, 커넥터를 접속시키기 위한 단자부가 하우징(7501)에 포함되어도 좋다.
- [0496] 조작 버튼(7503)을 누름으로써, 전원의 ON/OFF, 표시되는 영상의 전환 등을 수행할 수 있다. 도 39의 (A1), (A2), 및 도 39의 (B)는 휴대 정보 단말(7500)의 측면에 조작 버튼(7503)이 위치된 예를 도시한 것이지만, 본 발명의 일 형태는 이것에 한정되지 않는다. 조작 버튼(7503)은 휴대 정보 단말(7500)의 표시면(앞면) 또는 뒷면에 배치되어도 좋다.
- [0497] 도 39의 (B)는 표시부(7001)를 꺼낸 상태의 휴대 정보 단말(7500)을 도시한 것이다. 이 상태에서 표시부(7001)에 영상을 표시할 수 있다. 또한, 도 39의 (A1)에 나타낸 바와 같이, 표시부(7001)의 일부가 말린 상태와, 도 39의 (B)에 나타낸 바와 같이, 표시부(7001)를 표시부 손잡이(7502)에 의하여 꺼낸 상태에서, 휴대 정보 단말(7500)이 다른 표시를 수행하여도 좋다. 예를 들어, 도 39의 (A1)에 나타낸 상태에서 표시부(7001)의 말린 부분을 비(非)표시 상태로 함으로써, 휴대 정보 단말(7500)의 소비전력이 저감된다.
- [0498] 표시부(7001)를 꺼냈을 때 표시부(7001)가 평탄한 표시면을 갖도록 표시부(7001)의 측부에 보강 프레임을 제공하여도 좋다.
- [0499] 또한, 이 구조 외에, 영상 신호와 함께 수신한 음성 신호에 의하여 음성을 출력하도록 하우징에 스피커를 제공하여도 좋다.
- [0500] 도 39의 (C) 내지 (E)는 폴더블 휴대 정보 단말의 예를 도시한 것이다. 도 39의 (C)는 펼쳐진 휴대 정보 단말(7600)을 도시한 것이다. 도 39의 (D)는 펼쳐지고 있는 도중 또는 접히고 있는 도중의 휴대 정보 단말(7600)을 도시한 것이다. 도 39의 (E)는 접힌 휴대 정보 단말(7600)을 도시한 것이다. 휴대 정보 단말(7600)은 접힌 상태에서는 가반성이 높고, 펼쳐진 상태에서는 이음매가 없는 넓은 표시 영역에 의하여 일람성(一覽性)이 높다.
- [0501] 표시부(7001)는 헌지(7602)에 의하여 서로 연결된 3개의 하우징(7601)에 의하여 지지되어 있다. 헌지(7602)에 의하여 2개의 하우징(7601) 사이의 연결 부분에서 휴대 정보 단말(7600)을 접음으로써, 휴대 정보 단말(7600)을 펼쳐진 상태로부터 접힌 상태로 가역적으로 변형시킬 수 있다.
- [0502] 도 39의 (F) 및 (G)는 폴더블 휴대 정보 단말의 예를 도시한 것이다. 도 39의 (F)는 표시부(7001)가 내측이 되도록 접은 휴대 정보 단말(7650)을 도시한 것이다. 도 39의 (G)는 표시부(7001)가 외측이 되도록 접은 휴대 정보 단말(7650)을 도시한 것이다. 휴대 정보 단말(7650)은 표시부(7001) 및 비표시부(7651)를 포함한다. 휴대 정보 단말(7650)을 사용하지 않을 때, 표시부(7001)가 내측이 되도록 휴대 정보 단말(7650)을 접음으로써, 표시부(7001)가 오염되거나 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0503] 도 39의 (H)는 가요성 휴대 정보 단말의 예를 도시한 것이다. 휴대 정보 단말(7700)은 하우징(7701) 및 표시부(7001)를 포함한다. 휴대 정보 단말(7700)은 입력 수단으로서 기능하는 버튼(7703a 및 7703b), 음성 출력 수단으로서 기능하는 스피커(7704a 및 7704b), 외부 접속 포트(7705), 마이크로폰(7706) 등을 포함하여도 좋다. 휴대 정보 단말(7700)에는 가요성 배터리(7709)가 탑재될 수 있다. 예를 들어, 배터리(7709)는 표시부(7001)와 중첩되도록 배치되어도 좋다.
- [0504] 하우징(7701), 표시부(7001), 및 배터리(7709)는 가요성을 갖는다. 따라서, 휴대 정보 단말(7700)을 원하는 형상으로 휘거나 휴대 정보 단말(7700)을 비틀기 쉽다. 예를 들어, 표시부(7001)가 내측 또는 외측이 되도록 휴대 정보 단말(7700)을 훨 수 있다. 휴대 정보 단말(7700)은 말린 상태에서 사용할 수 있다. 이와 같이, 하우징(7701) 및 표시부(7001)를 자유로이 변형할 수 있기 때문에, 휴대 정보 단말(7700)이 떨어지거나 또는 휴대 정보 단말(7700)에 외력이 가해진 경우에도 휴대 정보 단말(7700)이 파손되기 어렵다.
- [0505] 휴대 정보 단말(7700)은 경량이기 때문에 다양한 상황에서 효과적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 하우징(7701) 상부가 클립 등에 의하여 매달린 상태, 또는 하우징(7701)이 자석 등에 의하여 벽에 고정된 상태에서 휴대 정보 단말(7700)을 사용할 수 있다.
- [0506] 도 39의 (I)는 손목시계형 휴대 정보 단말의 예를 도시한 것이다. 휴대 정보 단말(7800)은 뱀드(7801), 표시부(7001), 입출력 단자(7802), 조작 버튼(7803) 등을 포함한다. 뱀드(7801)는 하우징의 기능을 갖는다. 휴대 정보 단말(7800)에는 가요성 배터리(7805)를 탑재할 수 있다. 배터리(7805)는 예를 들어, 표시부(7001) 및 뱀드(7801)와 중첩시켜도 좋다.
- [0507] 뱀드(7801), 표시부(7001), 및 배터리(7805)는 가요성을 갖는다. 따라서, 휴대 정보 단말(7800)을 원하는 형상

을 갖도록 쉽게 할 수 있다.

- [0508] 조작 버튼(7803)에 의하여 시각 설정, 전원의 ON/OFF, 무선 통신의 ON/OFF, 매너모드의 설정 및 해제, 및 전력 절약 모드의 설정 및 해제 등 다양한 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 휴대 정보 단말(7800)에 내장된 운영 체계에 의하여, 조작 버튼(7803)의 기능을 자유로이 설정할 수 있다.
- [0509] 표시부(7001)에 표시된 아이콘(7804)을 손가락 등으로 터치함으로써 애플리케이션을 시작할 수 있다.
- [0510] 휴대 정보 단말(7800)은 기존의 통신 규격에 의거한 통신 방법인 근거리 무선 통신(near field communication)을 채용할 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 휴대 정보 단말(7800)과 무선 통신 가능한 헤드세트의 상호 통신을 수행할 수 있어, 핸즈프리로 통화할 수 있다.
- [0511] 휴대 정보 단말(7800)은 입출력 단자(7802)를 포함하여도 좋다. 입출력 단자(7802)가 포함되는 경우, 커넥터를 통하여 다른 정보 단말과 데이터를 직접 주고받을 수 있다. 입출력 단자(7802)를 통하여 충전할 수도 있다. 또한, 본 실시형태에서 예로서 설명하는 휴대 정보 단말의 충전은 입출력 단자를 사용하지 않고 비접촉 전력 전송에 의하여 수행할 수 있다.
- [0512] 도 40의 (A)는 자동차(9700)의 외관도이다. 도 40의 (B)는 자동차(9700)의 운전석을 도시한 것이다. 자동차(9700)는 차체(9701), 차륜(9702), 대시보드(9703), 라이트(9704) 등을 포함한다. 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등은 자동차(9700)의 표시부 등에 사용할 수 있다. 예를 들어, 도 40의 (B)에 도시된 표시부(9710) 내지 표시부(9715)에 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등을 사용할 수 있다.
- [0513] 표시부(9710) 및 표시부(9711)는 자동차의 앞 유리에 제공된 표시 장치이다. 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등은 그 전극 및 배선에 투광성 도전 재료를 사용함으로써, 반대 측이 비쳐 보이는 시스루 장치로 할 수 있다. 시스루 표시부(9710) 및 시스루 표시부(9711)는 자동차(9700)를 운전하는 동안 운전자의 시야를 가리지 않는다. 따라서, 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등을 자동차(9700)의 앞 유리에 제공할 수 있다. 또한, 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등을 구동시키기 위한 트랜지스터 등을 제공하는 경우에는, 유기 반도체 재료를 사용한 유기 트랜지스터 또는 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터 등 투광성을 갖는 트랜지스터를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0514] 표시부(9712)는 필러 부분에 제공된 표시 장치이다. 예를 들어, 차체에 제공된 활상 수단에 의하여 촬영한 영상을 표시부(9712)에 표시함으로써, 필러 부분으로 가려진 시야를 보완할 수 있다. 표시부(9713)는 대시보드에 제공된 표시 장치이다. 예를 들어, 차체에 제공된 활상 수단에 의하여 촬영한 영상을 표시부(9713)에 표시함으로써, 대시보드로 가려진 시야를 보완할 수 있다. 즉, 자동차 외측에 제공된 활상 수단에 의하여 촬영한 영상을 표시함으로써, 사각 지대를 없애고 안전성을 높일 수 있다. 운전자에게 보이지 않는 부분을 보완하는 영상을 표시함으로써, 운전자는 더 쉽고 편하게 안전을 확인할 수 있다.
- [0515] 도 40의 (C)는 운전석과 조수석에 벤치 시트를 사용한 차내를 도시한 것이다. 표시부(9721)는 도어 부분에 제공된 표시 장치이다. 예를 들어, 차체에 제공된 활상 수단에 의하여 촬영한 영상을 표시부(9721)에 표시함으로써, 도어로 가려진 시야를 보완할 수 있다. 표시부(9722)는 핸들에 제공된 표시 장치이다. 표시부(9723)는 벤치 시트의 시트면 중앙부에 제공된 표시 장치이다. 또한, 표시 장치를 시트면 또는 등받이에 제공하고, 이 표시 장치의 발열을 열원으로서 사용함으로써, 표시 장치를 시트 히터로서 사용할 수도 있다.
- [0516] 표시부(9714), 표시부(9715), 및 표시부(9722)는 내비게이션 정보, 스피드미터, 태코미터(tachometer), 주행 거리, 급유량, 기어 상태, 및 에어컨디셔너의 설정 등 다양한 종류의 정보를 제공할 수 있다. 표시부의 표시의 항목, 레이아웃 등은 사용자가 적절히 자유로이 변경할 수 있다. 상기 정보는 표시부(9710) 내지 표시부(9713), 표시부(9721), 및 표시부(9723)에 표시할 수도 있다. 표시부(9710) 내지 표시부(9715) 및 표시부(9721) 내지 표시부(9723)는 조명 장치로서 사용할 수도 있다. 표시부(9710) 내지 표시부(9715) 및 표시부(9721) 내지 표시부(9723)는 가열 장치로서 사용할 수도 있다.
- [0517] 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치, 표시 장치, 입출력 장치 등이 사용되는 표시부는 평면을 가져도 좋다.
- [0518] 도 40의 (D)는 하우징(9801), 하우징(9802), 표시부(9803), 표시부(9804), 마이크로폰(9805), 스피커(9806), 조작 키(9807), 스타일러스(9808) 등을 포함하는 휴대 게임기를 도시한 것이다.
- [0519] 도 40의 (D)에 나타낸 휴대 게임기는 2개의 표시부(9803 및 9804)를 포함한다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기의 표시부의 개수는 2개에 한정되지 않고, 적어도 하나의 표시부가 본 발명의 일 형태에 따른 발광

장치, 표시 장치, 입출력 장치 등을 포함하기만 하면, 하나 또는 3개 이상일 수 있다.

[0520] 도 40의 (E)는 하우징(9821), 표시부(9822), 키보드(9823), 포인팅 디바이스(9824) 등을 포함하는 노트북형 퍼스널 컴퓨터를 도시한 것이다.

[0521] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 임의의 것과 적절히 조합할 수 있다.

[0522] (실시예 1)

[0523] 본 실시예에서는, 본 발명의 일 형태를 사용하여 제작한 시료에 대하여 설명한다.

[0524] 본 실시예의 시료는 발광 장치를 상정하여 설계하였다. 상기 시료는 실시형태 2에서 설명한 발광 장치의 구조를 갖지만, 발광 소자의 일부 구성 요소(EL층 및 상부 전극)를 형성하지 않았다. 상기 시료는 발광부에 상당하는 영역을 갖고, 상기 발광부 외부에 비발광부에 상당하는 영역이 프레임 형상을 갖도록 제공되어 있다.

[0525] 먼저, 도 8의 (A) 내지 (D), 도 9의 (A), 도 26의 (B), (C), 도 41의 (A), 및 (B)를 참조하여 시료의 제작 방법에 대하여 설명한다.

[0526] 도 8의 (A)에 도시된 바와 같이, 분리층(203)을 형성 기판(201) 위에 형성하고, 절연층(205)을 분리층(203) 위에 형성하였다. 형성 기판(201)으로서는 두께가 0.7mm인 유리 기판을 사용하였다. 텅스텐막 및 산화 텅스텐막을 포함하는 적층 구조를 분리층(203)으로서 사용하였다. 산화 질화 실리콘막 및 질화 실리콘막을 포함하는 적층 구조를 절연층(205)으로서 사용하였다. 기능층(206)은 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터를 포함하였다.

[0527] 도 26의 (B) 및 (C)를 참조하여, 본 실시예에서 분리층(203) 위에 제작한 분리될 층(도 8의 (A)의 절연층(205) 및 기능층(206))의 구체적인 구조에 대하여 설명한다. 상기 분리될 층으로서는, 절연층(705), 트랜지스터(820), 절연층(815), 절연층(817a), 도전층(856), 절연층(817b), 하부 전극(831), 광학 조정층(832), 절연층(821), 및 스페이서(823)를 형성하였다.

[0528] 또한, 도 8의 (B)에 도시된 바와 같이, 분리층(223)을 형성 기판(221) 위에 형성하고, 절연층(225)을 분리층(223) 위에 형성하였다. 유리 기판을 형성 기판(221)으로서 사용하였다. 텅스텐막 및 산화 텅스텐막을 포함하는 적층 구조를 분리층(223)으로서 사용하였다. 산화 질화 실리콘막 및 질화 실리콘막을 포함하는 적층 구조를 절연층(225)으로서 사용하였다.

[0529] 도 26의 (B)를 참조하여, 본 실시예에서 분리층(223) 위에 제작한 분리될 층(도 8의 (B)의 절연층(225) 및 기능층(226))의 구체적인 구조에 대하여 설명한다. 분리될 층으로서는, 절연층(715), 차광층(847), 및 착색층(845)을 형성하였다.

[0530] 또한, 감압 분위기하에서, 도 8의 (C)에 도시된 바와 같이 접착층(207) 및 프레임 형상의 격벽(209)을 개재하여 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 서로 중첩시켰다. 열 경화성 수지를 접착층(207)에 사용하고, 자외선 경화성 수지를 격벽(209)에 사용하였다. 접착층(207)은 인쇄법에 의하여 형성하고, 격벽(209)은 디스펜싱법에 의하여 형성하였다. 또한, 접착층(207)은 약 5 μ m 이상 약 8 μ m 이하의 두께로 형성하였다.

[0531] 도 41의 (A)에 도시된 바와 같이, 접착층(207) 및 격벽(209)을 배치하였다. 접착층(207)은 발광부(804) 및 구동 회로부(806)와 중첩되도록 형성하였다.

[0532] 본 실시예에서는, 구동 회로부(806) 및 발광부(804)의 단부 내측에 접착층(207)의 단부가 있도록 접착층(207)을 제공하였다.

[0533] 본 실시예에서는, 시료의 3면에서 비발광부가 발광부의 두께보다 얇은 부분을 갖도록 접착층(207)을 형성하였다. 도 41의 (A)에 도시된 바와 같이, 구동 회로부(806)와 인접한 발광부(804)의 변 외의 3면의 내측에 접착층(207)의 단부가 위치하도록 접착층(207)을 제공하였다.

[0534] 본 실시예에서는 접착층(207)이 구동 회로부(806)의 2면과 중첩되지만, 예를 들어, 시료의 4면 모두에서 비발광부가 발광부보다 두께가 얇은 부분을 갖는 경우에는, 도 41의 (B)에 도시된 바와 같이 접착층(207)은 구동 회로부(806)의 1면(발광부(804)와 인접한 변)에만 중첩되어도 좋다.

[0535] 도 41의 (C)에 도시된 바와 같이 접착층(207)의 단부가 구동 회로부(806) 및 발광부(804)의 단부 외측에 제공되는 경우에 비하여, 도 41의 (A) 또는 (B)에 도시된 바와 같이 접착층(207)이 제공되는 경우에 비발광부의 두께와 발광부의 두께의 차이를 증가시킬 수 있다. 시료의 크기 또는 접착제의 점도에 따라 접착층의 평면 레이아웃 또는 두께가 적절히 조정된다.

- [0536] 격벽(209)은 발광부(804) 및 구동 회로부(806) 외측에 형성하였다. 격벽(209)은 기판의 외주를 따라 프레임 형상을 갖도록 형성하였다. 격벽(209)은 접착층(207)과 접촉하지 않도록 사이에 간격을 두고 제공하였다.
- [0537] 다음에, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 대기 분위기에 노출시키고 자외광을 조사함으로써 격벽(209)을 경화시키고 나서, 접착층(207)을 가열에 의하여 경화시켰다.
- [0538] 그 후, 레이저광 조사에 의하여 분리의 기점을 형성하고, 절연층(205) 및 형성 기판(201)을 서로 분리하였다(도 9의 (A) 참조).
- [0539] 이 단계에서의 시료의 사진을 도 42의 (A)에 나타내었다. 도 42의 (A)의 사진은 도 9의 (A)의 절연층(205) 측으로부터 촬영한 것이다. 도 42의 (B)는 도 42의 (A)에서의 발광부(804)의 하단 왼쪽 부분의 확대도를 나타낸 것이다.
- [0540] 도 42의 (A) 및 (B)에 나타낸 바와 같이, 간접 무너가 발광부(804) 외부에서 관찰되었다. 따라서, 발광부(804) 외부에서는 시료의 두께가 시료의 단부를 향하여 변화되는 것을 알았다. 발광부(804)에는 간접 무너가 관찰되지 않았다. 단면 관찰에 의해서는, 시료의 두께가 그 외의 부분의 두께와 상당히 다른 부분은 나타나지 않았다. 따라서, 비발광부는 두께가 매끄럽게(연속적으로) 변화되는 부분을 아마도 갖고 있었다.
- [0541] 본 실시예의 결과는, 본 발명의 일 형태에 의하여 발광 장치의 발광부가 균일한 두께를 가질 수 있고, 비발광부에 발광부보다 얇은 부분을 형성할 수 있다는 것을 나타내었다. 따라서, 발광 장치의 표시의 질을 열화시킬 일 없이, 발광 장치의 단부를 통과하여 수분 등이 들어가는 것을 억제하고 높은 신뢰성을 달성할 수 있다는 것이 시사되었다.
- [0542] (실시예 2)
- [0543] 본 실시예에서는, 본 발명의 일 형태를 사용하여 제작한 시료에 대하여 설명한다. 본 실시예에서 제작한 시료는 구조예 b-3(도 16의 (A) 및 (B) 참조)에 상당한다.
- [0544] 먼저, 도 16의 (A), (B), 도 19의 (A), (B), 도 21의 (A) 내지 (D), 도 26의 (B), 및 (C)를 참조하여 시료의 제작 방법에 대하여 설명한다.
- [0545] 도 21의 (A)에 도시된 바와 같이, 분리층(203)을 형성 기판(201) 위에 형성하고, 절연층(205)을 분리층(203) 위에 형성하였다. 형성 기판(201)으로서는 두께가 0.7mm인 유리 기판을 사용하였다. 텅스텐막 및 산화 텅스텐막을 포함하는 적층 구조를 분리층(203)으로서 사용하였다. 산화 질화 실리콘막 및 질화 실리콘막을 포함하는 적층 구조를 절연층(205)으로서 사용하였다. 기능층(206)은 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터 및 유기 EL 소자를 포함하였다. 도 21의 (A)에는 도시되지 않았지만, 기능층(204)도 절연층(205) 위에 형성하였다(도 16의 (A) 참조). 기능층(204)은 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터를 포함하였다.
- [0546] 도 26의 (B) 및 (C)를 참조하여, 본 실시예에서 분리층(203) 위에 제작한 분리될 층(도 21의 (A)의 절연층(205) 및 기능층(206))의 구체적인 구조에 대하여 설명한다. 상기 분리될 층으로서는, 절연층(705), 트랜지스터(820), 절연층(815), 절연층(817a), 도전층(856), 절연층(817b), 하부 전극(831), 광학 조정층(832), 절연층(821), 스페이서(823), EL층(833), 및 상부 전극(835)을 형성하였다.
- [0547] 또한, 도 21의 (B)에 도시된 바와 같이, 분리층(223)을 형성 기판(221) 위에 형성하고, 절연층(225)을 분리층(223) 위에 형성하였다. 형성 기판(221)으로서는 두께가 0.7mm인 유리 기판을 사용하였다. 텅스텐막 및 산화 텅스텐막을 포함하는 적층 구조를 분리층(223)으로서 사용하였다. 산화 질화 실리콘막 및 질화 실리콘막을 포함하는 적층 구조를 절연층(225)으로서 사용하였다.
- [0548] 도 26의 (B)를 참조하여, 본 실시예에서 분리층(223) 위에 제작한 분리될 층(도 21의 (B)의 절연층(225) 및 기능층(226))의 구체적인 구조에 대하여 설명한다. 분리될 층으로서는, 절연층(715), 차광층(847), 및 착색층(845)을 형성하였다.
- [0549] 또한, 감압 분위기하에서, 도 21의 (C)에 도시된 바와 같이 접착층(207), 프레임 형상의 격벽(242), 및 프레임 형상의 임시의 밀봉층(244)을 개재하여 형성 기판(201) 및 형상 기판(221)을 서로 중첩시켰다. 열 경화성 수지를 접착층(207)에 사용하고, 자외선 경화성 수지를 프레임 형상의 격벽(242) 및 프레임 형상의 임시의 밀봉층(244)에 사용하였다.
- [0550] 프레임 형상의 임시의 밀봉층(244)을 자외광을 조사함으로써 경화시켰다.

- [0551] 다음에, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 대기 분위기에 노출시키고, 도 19의 (A)에 도시된 바와 같은 열 압착기를 사용하여 가압을 수행하였다.
- [0552] 석영 기판을 기판(2100a) 및 기판(2100b)으로서 사용하였다. 유리 기판을 기판(2101)으로서 사용하였다. 볼록부(2102)는 수지의 경화에 의하여 형성하였다. 볼록부(2102)는 도 19의 (B)에 도시된 바와 같이 프레임 형상을 갖도록 기판(2101) 위에 형성하였다. 볼록부(2102)는 폭이 약 1mm이고 높이가 약 0.1mm이었다.
- [0553] 열 압착기에 의하여, 1.0t의 하중을 발광 장치(10)에 가하고 나서, 열원을 사용하여 온도를 100°C까지 올려, 가압 및 가열을 1시간 수행하였다.
- [0554] 다음에, 레이저광 조사에 의하여 분리의 기점을 형성하고, 절연층(205) 및 형성 기판(201)을 서로 분리시키고, 접착층(253)을 사용하여 기판(251)을 노출된 절연층(205)에 접합시켰다. 접착층(253)에는 열 경화성 수지를 사용하고, 가열에 의하여 경화시켰다.
- [0555] 다음에, 커터에 의하여 기판(251)의 4변을 절단함으로써 분리의 기점을 형성하고, 절연층(225) 및 형성 기판(221)을 서로 분리하고, 접착층(257)을 사용하여 기판(259)을 노출된 절연층(225)에 접합시켰다. 접착층(257)에는 열 경화성 수지를 사용하고, 가열에 의하여 경화시켰다.
- [0556] 상술한 식으로, 도 16의 (A) 및 (B)에 도시된 발광 장치를 제작하였다.
- [0557] 본 실시예에서 제작한 발광 장치의 비발광부에서는, 압력이 가해진 부분 및 그 근방에서 간접 무늬가 관찰되었다. 따라서, 비발광부에서는 두께가 변화되는 것을 알았다. 간접 무늬가 형성된 부분은 폭이 약 2mm이었다. 발광부에는 간접 무늬가 관찰되지 않았다.
- [0558] 본 실시예에서 제작한 발광 장치의 단면 관찰을 수행하였다. 단면 관찰은 SEM(scanning electron microscope)을 사용하여 수행하였다. 도 43의 (A) 및 (B)는 압력이 가해진 비발광부의 부분 및 그 근방의 단면 관찰 이미지를 나타낸 것이다. 도 43의 (C)는 압력이 가해진 부분보다 발광부에 가까운 부분의 비발광부의 단면 관찰 이미지를 나타낸 것이다. 도 44의 (A)는 발광부의 단면 관찰 이미지를 나타낸 것이다. 도 44의 (B)는 압력이 가해진 부분보다 발광부의 단부에 가까운 부분의 비발광부의 단면 관찰 이미지를 나타낸 것이다.
- [0559] 도 43의 (A) 내지 (C), 도 44의 (A), 및 (B)에는 접착층(207)의 두께도 나타내었다. 도 43의 (A) 내지 (C)에서 관찰될 수 있는 바와 같이, 비발광부의 접착층(207)의 두께는 위치마다 상이하였다. 압력이 가해진 부분에서 떨어진 부분에서는 접착층(207)의 두께가 8.7 μm 정도이었던 한편, 압력이 가해진 부분에서는 접착층(207)의 두께는 2.3 μm 정도이었다. 도 44의 (A)에 나타낸 바와 같이, 발광부에서는 접착층(207)의 두께는 11.6 μm 정도이었다. 또한, 도 44의 (B)에 나타낸 바와 같이, 압력이 가해진 부분보다 발광 장치의 단부에 가까운 부분의 비발광부에서는 접착층(207)의 두께는 49.6 μm 이었고, 다른 부분의 두께보다 더 두꺼웠다. 따라서, 발광 장치는 발광부보다 단부에서 두께가 더 두꺼운 것이 시사되었다(도 16의 (C) 참조).
- [0560] 또한, 본 실시예에서 제작한 발광 장치에서는, 광은 전체 면에서 방출되었다. 또한, 본 실시예에서 제작한 발광 장치를 65°C의 온도에서 95%의 습도로 250시간 보존한 보존 시험 후에도 수축(shrinkage)은 관찰되지 않고 광은 전체 면에서 방출되었다.
- [0561] 본 실시예의 결과는, 본 발명의 일 형태에 의하여 발광 장치의 발광부가 균일한 두께를 가질 수 있고, 비발광부에 발광부보다 얇은 부분을 형성할 수 있다는 것을 나타내었다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 발광 장치를 고온 고습으로 250시간 보존한 후에도 수축은 관찰되지 않았다. 이에 의하여, 발광 장치의 표시의 질을 열화시킬 일 없이, 발광 장치의 단부를 통과하여 수분 등이 들어가는 것을 억제하고 높은 신뢰성을 달성할 수 있다는 것이 시사될 수 있다.
- [0562] (실시예 3)
- [0563] 본 실시예에서는, 본 발명의 일 형태를 사용하여 제작한 시료에 대하여 설명한다.
- [0564] 본 실시예에서 제작한 시료는 도 45의 (B) 및 (C)에 도시된 구조를 가졌다. 도 45의 (B)는 도 11의 (A)의 일점 쇄선 A1-A2를 따르는 단면도이다. 도 45의 (C)는 도 11의 (A)의 일점 쇄선 A3-A4를 따르는 단면도이다.
- [0565] 먼저, 도 21의 (A) 내지 (C), 도 45의 (A), 도 46의 (A), 및 (B)를 참조하여 시료의 제작 방법에 대하여 설명한다.
- [0566] 도 21의 (A)에 도시된 바와 같이, 분리층(203)을 형성 기판(201) 위에 형성하고, 절연층(205)을 분리층(203) 위

에 형성하였다. 형성 기판(201)으로서는 두께가 0.7mm인 유리 기판을 사용하였다. 텡스텐막 및 산화 텡스텐막을 포함하는 적층 구조를 분리층(203)으로서 사용하였다. 산화 질화 실리콘막 및 질화 실리콘막을 포함하는 적층 구조를 절연층(205)으로서 사용하였다. 기능층(206)은 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터 및 유기 EL 소자를 포함하였다. 도 21의 (A)에는 도시되지 않았지만, 기능층(204)도 절연층(205) 위에 형성하였다(도 45의 (B) 참조). 기능층(204)은 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터를 포함하였다.

[0567] 또한, 도 21의 (B)에 도시된 바와 같이, 분리층(223)을 형성 기판(221) 위에 형성하고, 절연층(225)을 분리층(223) 위에 형성하였다. 형성 기판(221)으로서는 두께가 0.7mm인 유리 기판을 사용하였다. 텡스텐막 및 산화 텡스텐막을 포함하는 적층 구조를 분리층(223)으로서 사용하였다. 산화 질화 실리콘막 및 질화 실리콘막을 포함하는 적층 구조를 절연층(225)으로서 사용하였다.

[0568] 본 실시예에서 형성한 분리될 층은 실시예 2에서 설명한 분리될 층과 비슷한 구조를 가졌다.

[0569] 또한, 감압 분위기하에서, 도 21의 (C)에 도시된 바와 같이 접착층(207), 프레임 형상의 격벽(242), 및 프레임 형상의 임시의 밀봉층(244)을 개재하여 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 서로 중첩시켰다. 열 경화성 수지를 접착층(207)에 사용하고, 자외선 경화성 수지를 프레임 형상의 격벽(242) 및 프레임 형상의 임시의 밀봉층(244)에 사용하였다.

[0570] 프레임 형상의 임시의 밀봉층(244)을 자외광을 조사함으로써 경화시켰다.

[0571] 다음에, 형성 기판(201) 및 형성 기판(221)을 대기 분위기에 노출시키고, 도 46의 (A)에 도시된 바와 같은 열 압착기를 사용하여 가압을 수행하였다. 도 46의 (A)에 도시된 열 압착기의 구조는 기판(2101)에 형성된 볼록부의 형상을 제외하면 도 19의 (A)의 열 압착기의 구조와 같다.

[0572] 석영 기판을 기판(2100a) 및 기판(2100b)으로서 사용하였다. 유리 기판을 기판(2101)으로서 사용하였다. 볼록부(2102a) 및 볼록부(2102b)는 수지의 경화에 의하여 형성하였다.

[0573] 도 46의 (B)는 기판(2101)의 상면도이다. 볼록부(2102a) 및 볼록부(2102b)는 각각 프레임 형상을 갖도록 기판(2101) 위에 형성하였다. 볼록부(2102a) 및 볼록부(2102b)는 각각 폭이 약 1mm이고 높이가 약 0.05mm이었다. 볼록부(2102a)와 볼록부(2102b) 사이의 간격은 약 1.5mm이었다. 도 46의 (B)에서는, 발광 장치(10)에 포함되며 기판(2101)과 중첩하는 발광부(804) 및 도전층(208)을 점선으로 나타내었다. 발광 장치(10)는 도 46의 (B)에 나타낸 이점쇄선을 따라 절단되었다.

[0574] 열 압착기에 의하여, 1.0t의 하중을 발광 장치(10)에 가하고 나서, 열원을 사용하여 온도를 100°C까지 올려, 가압 및 가열을 1시간 수행하였다. 도 45의 (A)는 가열 및 가압에 의하여 변형된 발광 장치(10)의 단면 모식도를 나타낸 것이다. 가압 및 가열에 의하여, 발광 장치(10)의 비발광부에 얇은 부분이 형성되었다. 열 경화성 수지가 접착층(207)을 형성하는 데 사용되었기 때문에, 접착층(207)을 가열에 의하여 경화시켰다.

[0575] 다음에, 레이저광 조사에 의하여 분리의 기점을 형성하고, 절연층(205) 및 형성 기판(201)을 서로 분리시키고, 접착층(253)을 사용하여 기판(251)을 노출된 절연층(205)에 접합시켰다. 접착층(253)에는 열 경화성 수지를 사용하고, 가열에 의하여 경화시켰다.

[0576] 다음에, 커터에 의하여 기판(251)의 4변을 절단함으로써 분리의 기점을 형성하고, 절연층(225) 및 형성 기판(221)을 서로 분리하고, 접착층(257)을 사용하여 기판(259)을 노출된 절연층(225)에 접합시켰다. 접착층(257)에는 열 경화성 수지를 사용하고, 가열에 의하여 경화시켰다.

[0577] 그리고, 도 46의 (B)에 나타낸 이점쇄선을 따라 발광 장치(10)를 절단함으로써, 도 45의 (B) 및 (C)에 도시된 발광 장치를 제작하였다. 완성된 발광 장치(10)는 볼록부(2102a)에 의하여 두께가 저감된 부분을 가졌다. 완성된 발광 장치(10)의 3변에서는, 볼록부(2102b)에 의하여 두께가 저감된 부분이 단부에 위치하였다.

[0578] 도 47의 (A)는 본 실시예에서 제작한 발광 장치의 발광 상태를 나타낸 사진이다. 본 발명의 일 형태를 사용함으로써, 도 47의 (A)에 나타낸 바와 같이 발광 장치의 전체 면에서 광이 방출되었다.

[0579] 본 실시예에서 제작한 발광 장치를 65°C의 온도에서 95%의 습도로 보존하였다.

[0580] 또한, 구동 트랜지스터가 포화 영역에서 동작하는 경우에는, 발광 소자가 열화됨에 따라 구동 트랜지스터의 문턱 값이 음으로 변동되어 발광 소자의 휘도가 상승되기 때문에, 수축이 관찰되기 어렵다. 상술한 관점에서, 보존 시험을 시작한 지 750시간 내지 1500시간의 기간에는 수축을 쉽게 관찰할 수 있도록 구동 트랜지스터를 선형 영역에서 동작시켜 발광 소자에 의한 발광을 얻었다.

[0581] 도 47의 (B) 및 (C)는 보존 시험을 시작한 지 1000시간이 흐른 발광 상태를 나타낸 사진이다. 도 47의 (B)는 구동 트랜지스터를 포화 영역에서 동작시켰을 때의 발광 상태를 나타내고, 도 47의 (C)는 구동 트랜지스터를 선형 영역에서 동작시켰을 때의 발광 상태를 나타낸 것이다. 도 47의 (D) 및 (E)는 보존 시험을 시작한 지 1500시간이 흐른 발광 상태를 나타낸 사진이다. 도 47의 (D)는 구동 트랜지스터를 포화 영역에서 동작시켰을 때의 발광 상태를 나타내고, 도 47의 (E)는 선형 영역에서 동작시켰을 때의 발광 상태를 나타낸 것이다.

[0582] 보존 시험을 시작한 지 1000시간 후에도 수축은 관찰되지 않았고 광이 전체 면에서 방출되었다. 1500시간 후, 약간의 수축이 관찰되었다(도 47의 (E)의 하부 참조). 또한, 도 47의 (B) 및 (D)는 도 47의 (A)에 비하여 표시가 어둡다. 그러나, 보존 시험은 발광 소자의 전류 효율을 거의 저감시키지 않았기 때문에, 휘도의 저하의 원인은 발광 소자의 열화가 아닌 것이 시사되었다. 예를 들어, 트랜지스터의 특성 변동이 휘도를 저감시킬 것이다. 휘도의 저감은 열 압착기에 의하여 일어나기 어렵다.

[0583] 본 실시예의 결과에 의하여 나타내어진 바와 같이, 본 발명의 일 형태에 의하여, 고온 고습으로 1000시간 보존한 후에도 수축은 관찰되지 않았다. 이에 의하여, 발광 장치의 표시의 질을 열화시킬 일 없이, 발광 장치의 단부를 통과하여 수분 등이 들어가는 것을 억제하고 높은 신뢰성을 달성할 수 있다는 것이 시사되었다.

부호의 설명

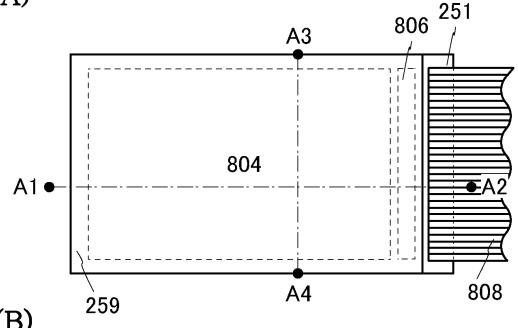
10: 발광 장치, 201: 형성 기판, 203: 분리층, 204: 기능층, 205: 절연층, 206: 기능층, 207: 접착층, 208: 도전층, 209: 격벽, 221: 형성 기판, 223: 분리층, 225: 절연층, 226: 기능층, 242: 격벽, 244: 임시의 밀봉층, 246: 볼록부, 251: 기판, 253: 접착층, 254: 접착층, 256: 기능층, 257: 접착층, 259: 기판, 301: 표시부, 302: 화소, 302B: 부화소, 302G: 부화소, 302R: 부화소, 302t: 트랜지스터, 303c: 용량 소자, 303g(1): 주사선 구동 회로, 303g(2): 활상 화소 구동 회로, 303s(1): 활상 신호선 구동 회로, 303s(2): 활상 신호선 구동 회로, 303t: 트랜지스터, 304: 게이트, 308: 활상 화소, 308p: 광전 변환 소자, 308t: 트랜지스터, 309: FPC, 311: 배선, 319: 단자, 321: 절연층, 328: 격벽, 329: 스페이서, 350R: 발광 소자, 351R: 하부 전극, 352: 상부 전극, 353: EL층, 353a: EL층, 353b: EL층, 354: 중간층, 360: 접착층, 367BM: 차광층, 367p: 반사 방지층, 367R: 착색층, 390: 입출력 장치, 501: 표시부, 505: 입출력 장치, 505B: 입출력 장치, 509: FPC, 589: 절연층, 590: 가요성 기판, 591: 전극, 592: 전극, 593: 절연층, 594: 배선, 595: 터치 센서, 597: 접착층, 598: 배선, 599: 접속층, 701: 가요성 기판, 703: 접착층, 705: 절연층, 711: 가요성 기판, 713: 접착층, 715: 절연층, 804: 발광부, 806: 구동 회로부, 808: FPC, 814: 도전층, 815: 절연층, 817: 절연층, 817a: 절연층, 817b: 절연층, 820: 트랜지스터, 821: 절연층, 822: 접착층, 823: 스페이서, 824: 트랜지스터, 825: 커넥터, 830: 발광 소자, 831: 하부 전극, 832: 광학 조정층, 833: EL층, 835: 상부 전극, 845: 착색층, 847: 차광층, 849: 오버코트, 856: 도전층, 857: 도전층, 857a: 도전층, 857b: 도전층, 2000a: 위쪽 판, 2000b: 아래쪽 판, 2005a: 완충재, 2005b: 완충재, 2100a: 기판, 2100b: 기판, 2101: 기판, 2102: 볼록부, 2102a: 볼록부, 2102b: 볼록부, 4001: 제 1 기판, 4002: 발광부, 4003: 신호선 구동 회로, 4004: 주사선 구동 회로, 4005: 영역, 4006: 제 2 기판, 4018: FPC, 4018a: FPC, 4018b: FPC, 7000: 표시부, 7001: 표시부, 7100: 휴대 전화, 7101: 하우징, 7103: 조작 버튼, 7104: 외부 접속 포트, 7105: 스피커, 7106: 마이크로폰, 7200: 텔레비전 수상기, 7201: 하우징, 7203: 스탠드, 7211: 리모트 컨트롤러, 7300: 휴대 정보 단말, 7301: 하우징, 7302: 조작 버튼, 7303: 정보, 7304: 정보, 7305: 정보, 7306: 정보, 7310: 휴대 정보 단말, 7320: 휴대 정보 단말, 7400: 조명 장치, 7401: 스테이지, 7402: 발광부, 7403: 조작 스위치, 7410: 조명 장치, 7412: 발광부, 7420: 조명 장치, 7422: 발광부, 7500: 휴대 정보 단말, 7501: 하우징, 7502: 표시부 손잡이, 7503: 조작 버튼, 7600: 휴대 정보 단말, 7601: 하우징, 7602: 헌지, 7650: 휴대 정보 단말, 7651: 비표시부, 7700: 휴대 정보 단말, 7701: 하우징, 7703a: 버튼, 7703b: 버튼, 7704a: 스피커, 7704b: 스피커, 7705: 외부 접속 포트, 7706: 마이크로폰, 7709: 배터리, 7800: 휴대 정보 단말, 7801: 밴드, 7802: 입출력 단자, 7803: 조작 버튼, 7804: 아이콘, 7805: 배터리, 9700: 자동차, 9701: 차체, 9702: 차륜, 9703: 대시보드, 9704: 라이트, 9710: 표시부, 9711: 표시부, 9712: 표시부, 9713: 표시부, 9714: 표시부, 9715: 표시부, 9721: 표시부, 9722: 표시부, 9723: 표시부, 9801: 하우징, 9802: 하우징, 9803: 표시부, 9804: 표시부, 9805: 마이크로폰, 9806: 스피커, 9807: 조작 키, 9808: 스타일러스, 9821: 하우징, 9822: 표시부, 9823: 키보드, 및 9824: 포인팅 디바이스.

본 출원은 2014년 10월 17일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2014-212438의 일본 특허 출원 및 2014년 10월 19일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2014-257197의 일본 특허 출원에 기초하고, 본 명세서에 그 전문이 참조로 통합된다.

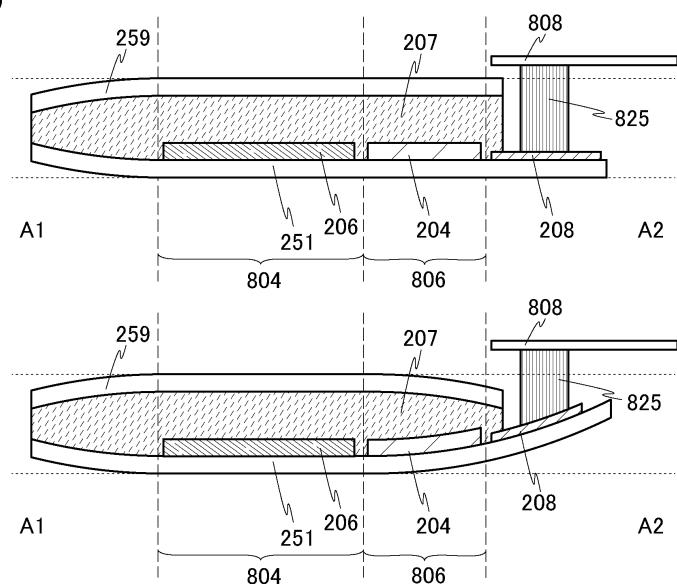
도면

도면1

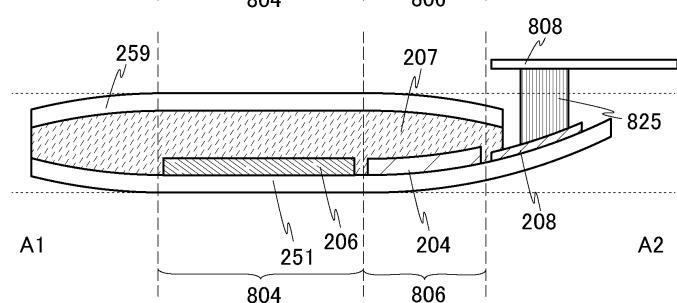
(A)



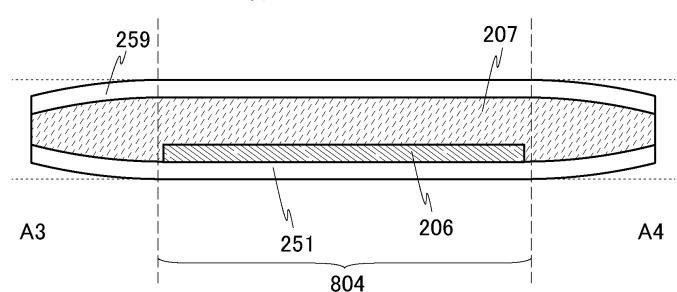
(B)



(C)

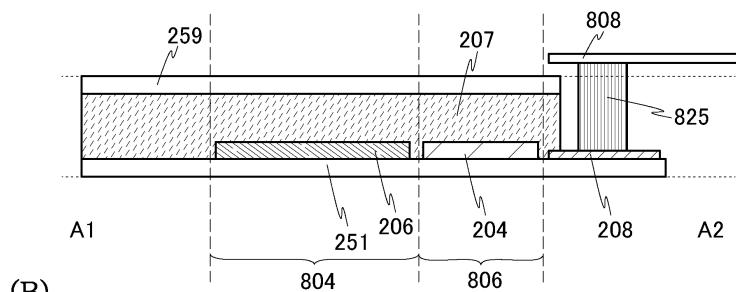


(D)

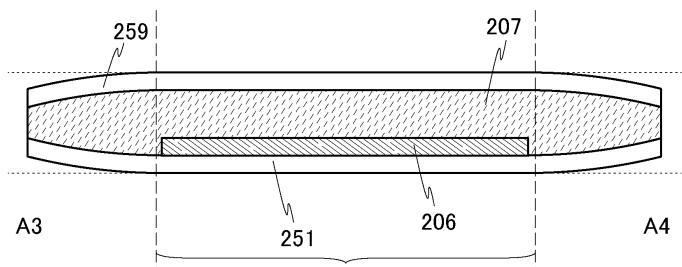


도면2

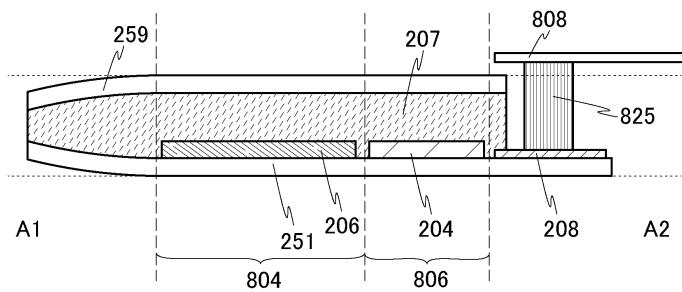
(A)



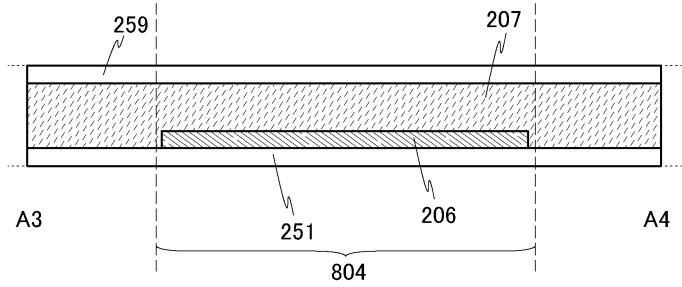
(B)



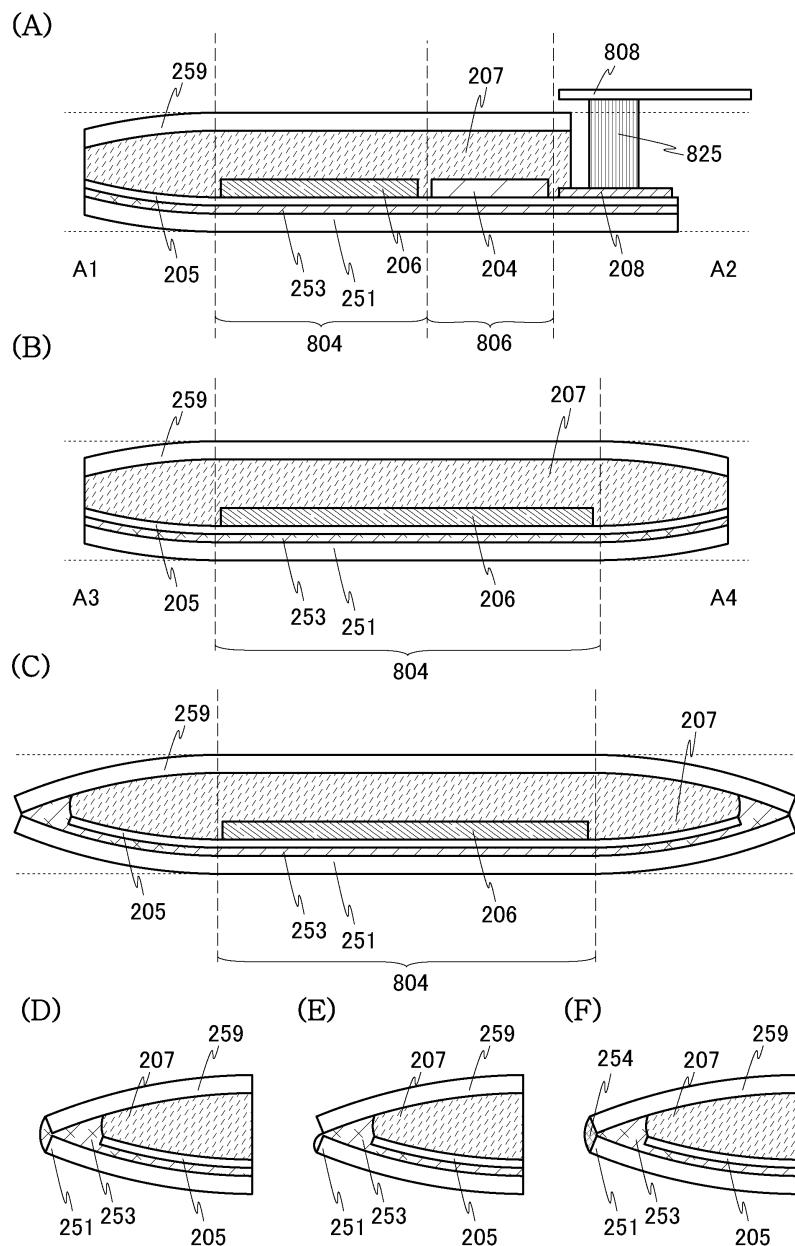
(C)



(D)

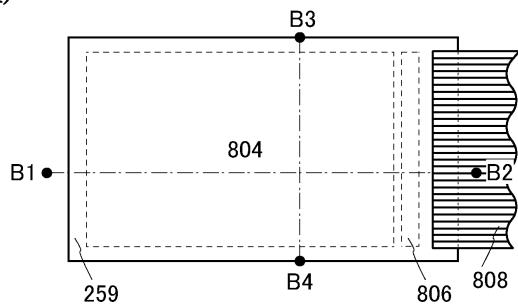


도면3

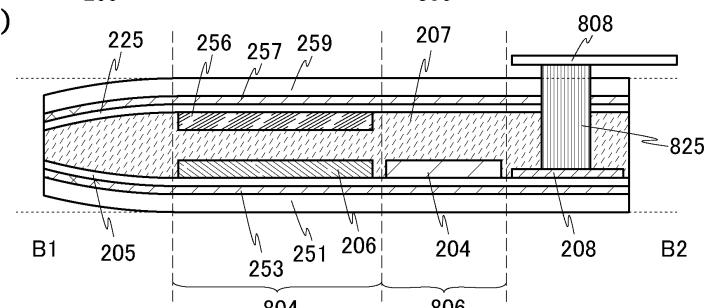


도면4

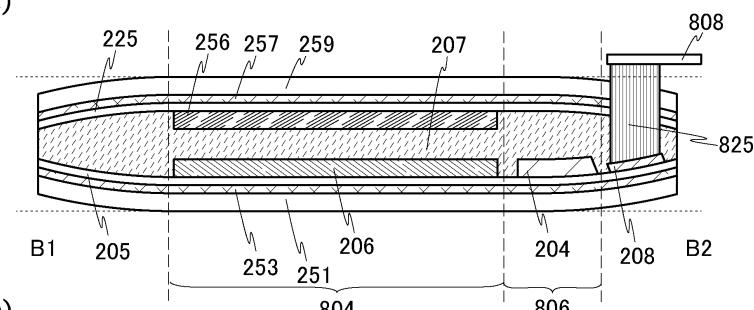
(A)



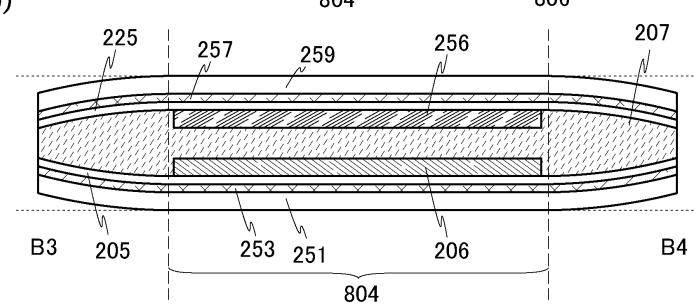
(B)



(C)

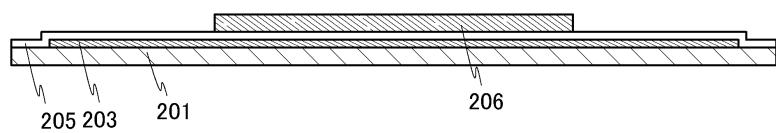


(D)

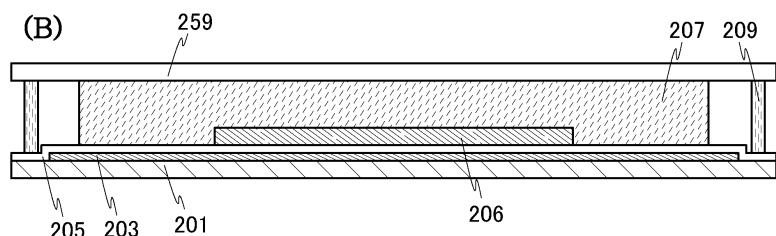


도면5

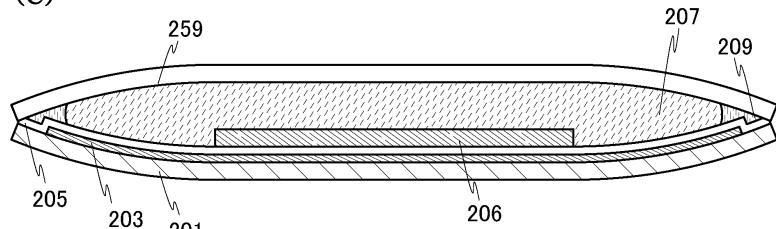
(A)



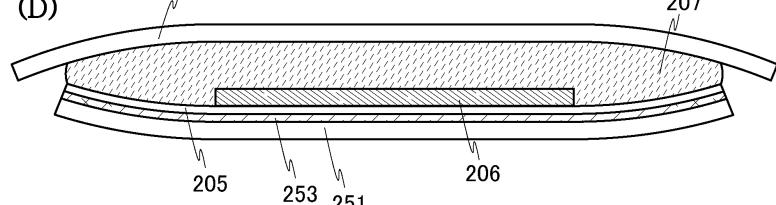
(B)



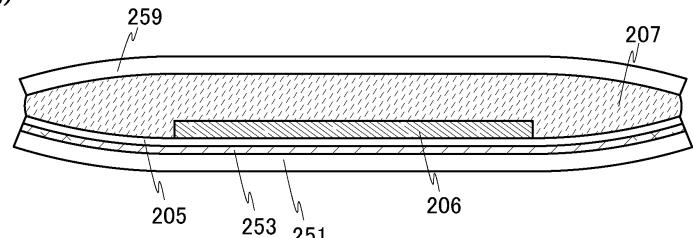
(C)



(D)

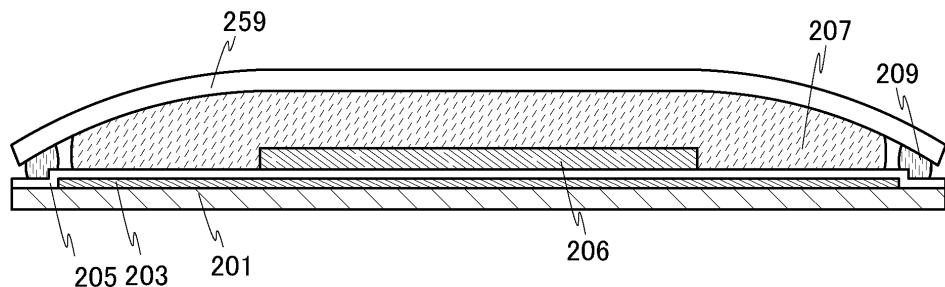


(E)

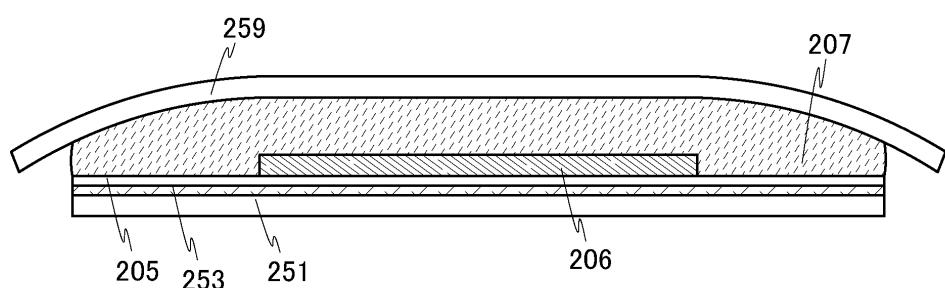


도면6

(A)

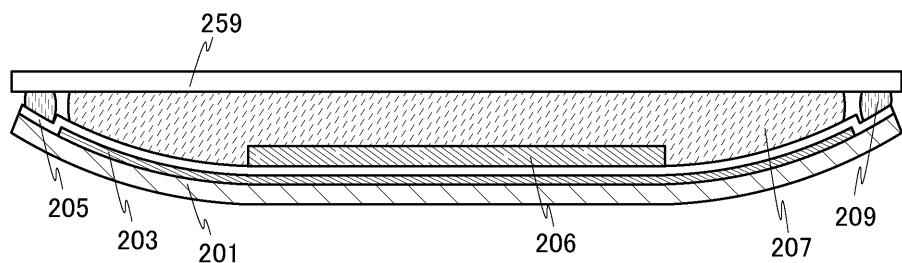


(B)

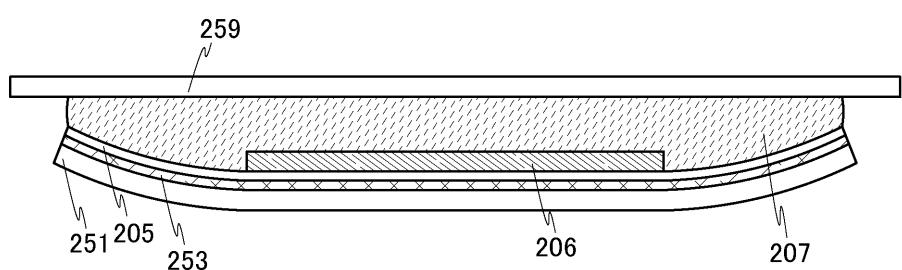


도면7

(A)

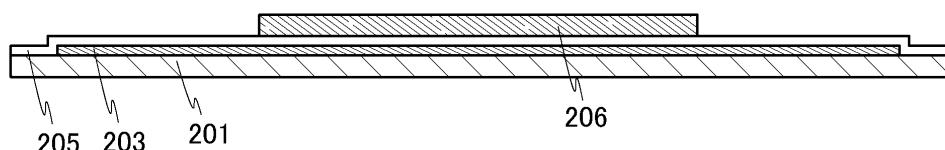


(B)

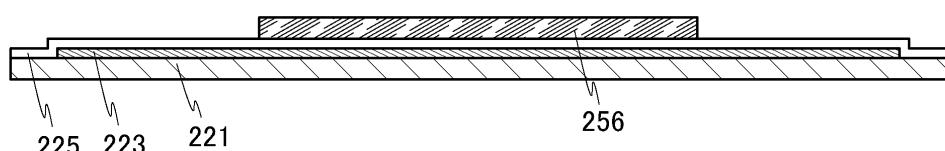


도면8

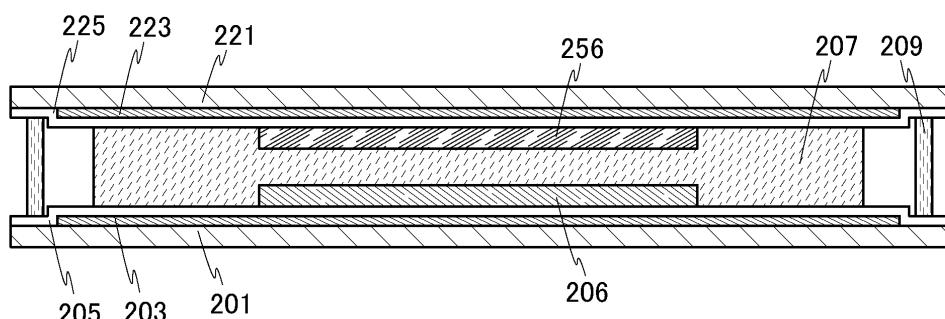
(A)



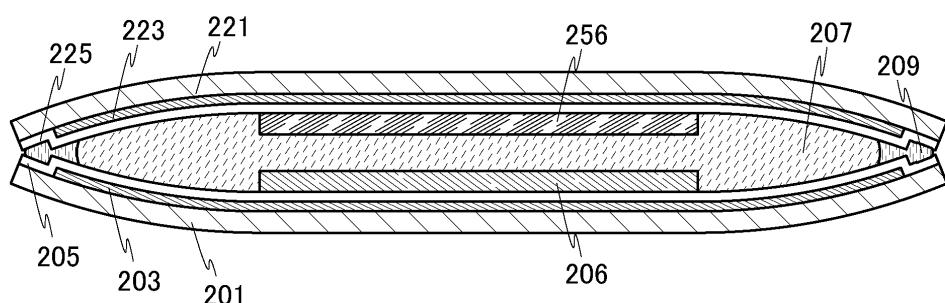
(B)



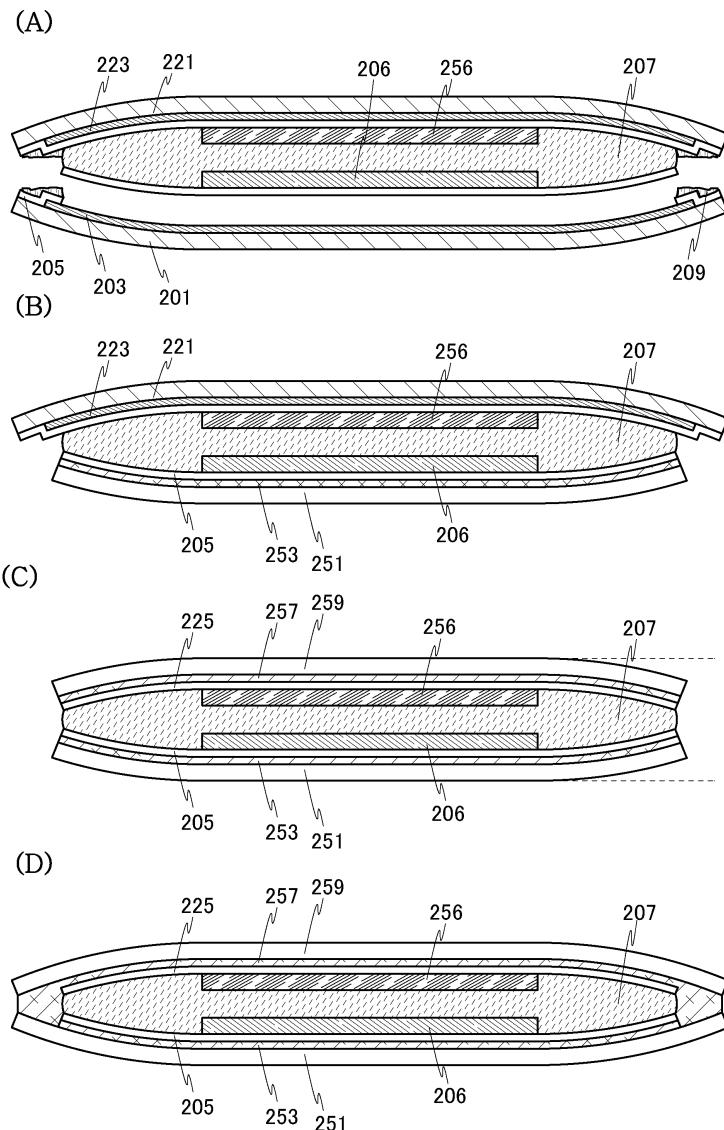
(C)



(D)

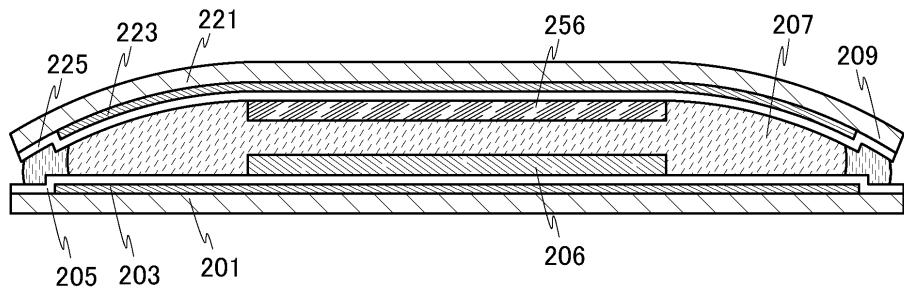


도면9

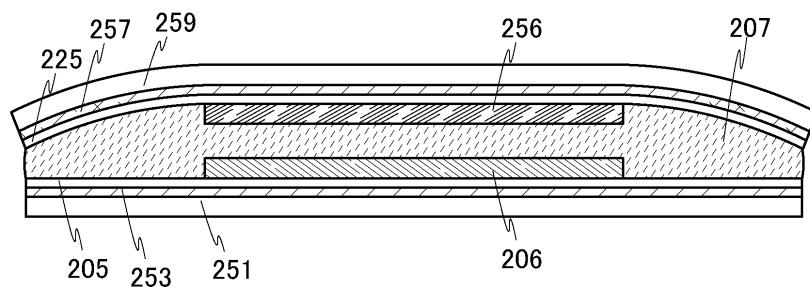


도면10

(A)

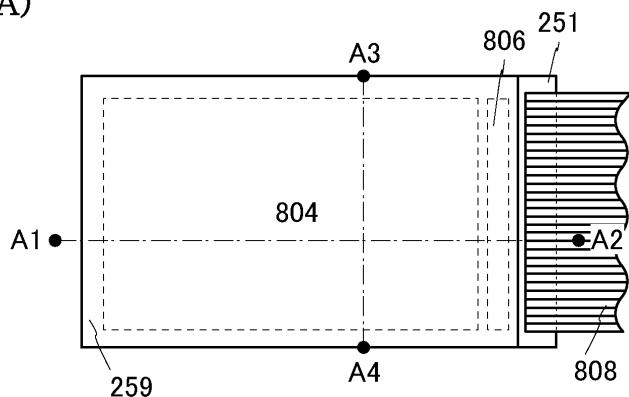


(B)

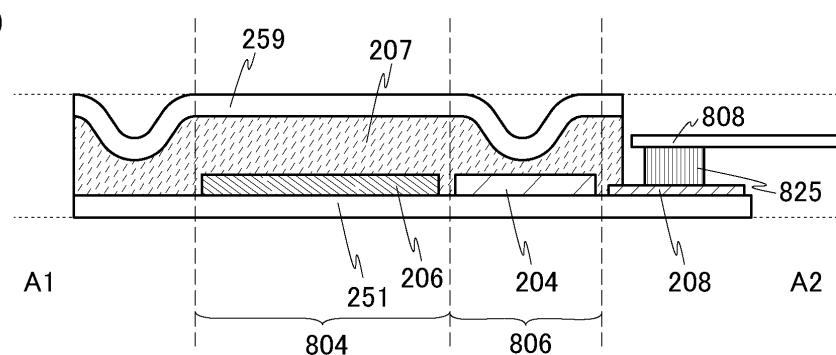


도면11

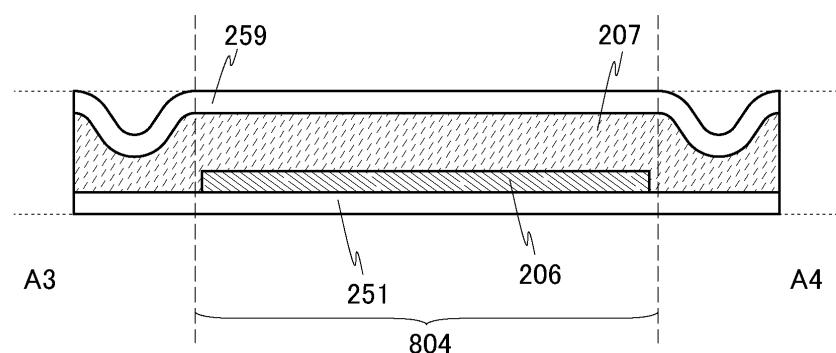
(A)



(B)

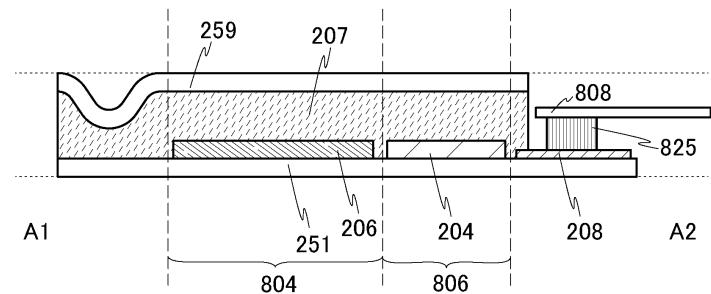


(C)

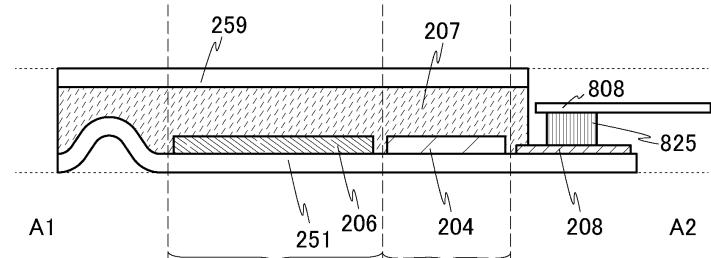


도면12

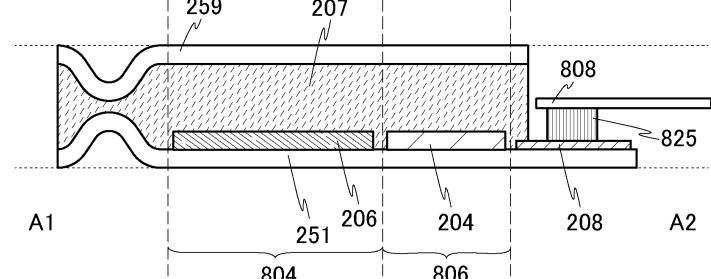
(A)



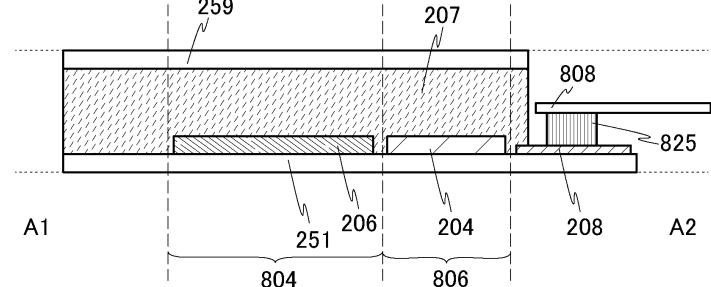
(B)



(C)

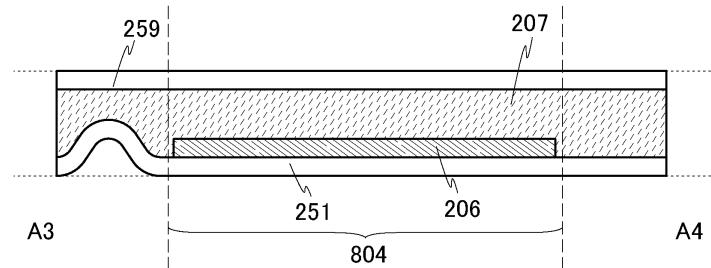


(D)

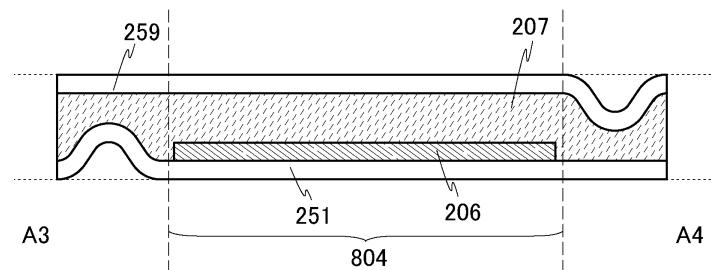


도면13

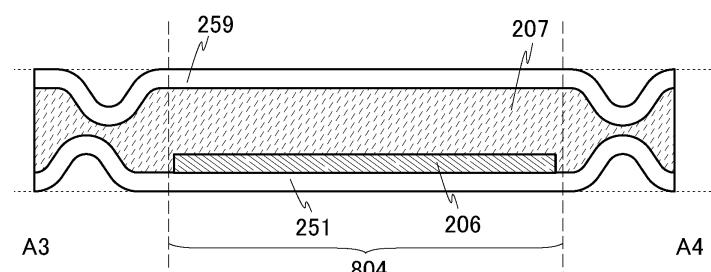
(A)



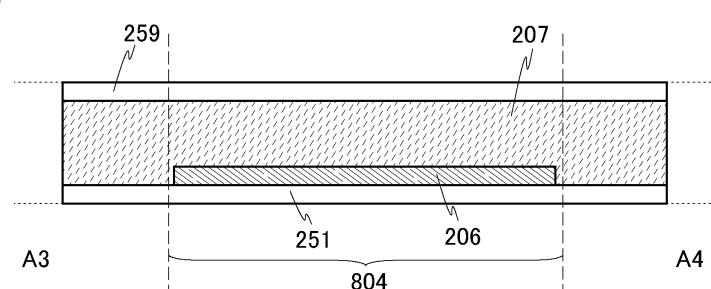
(B)



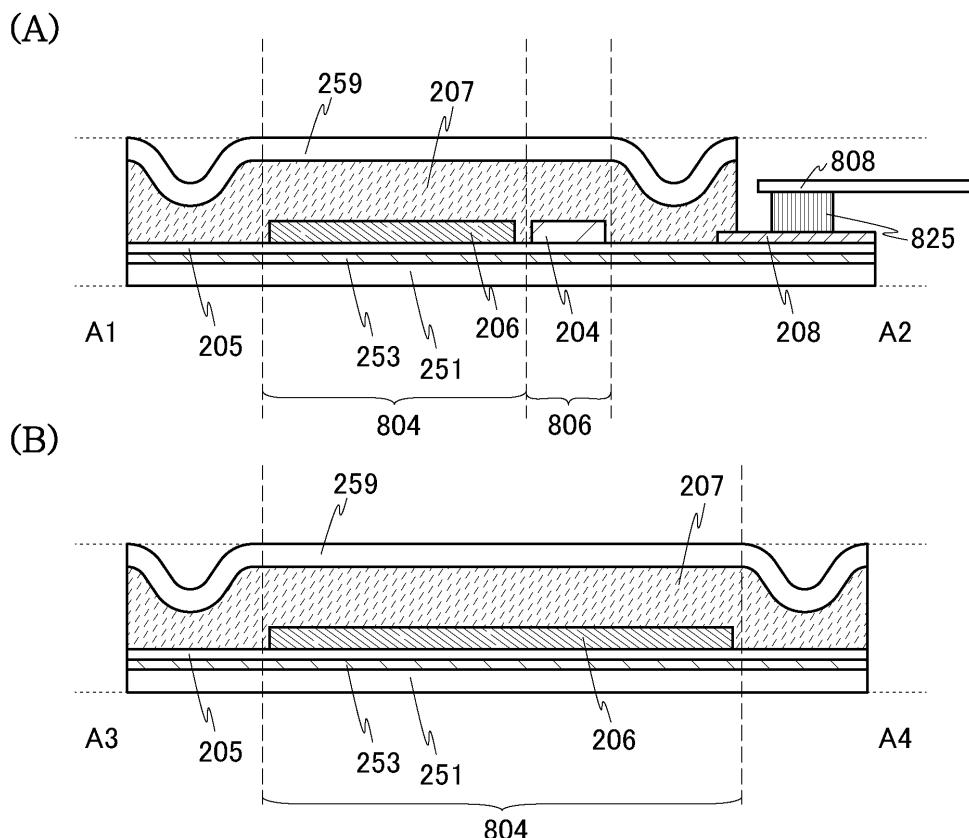
(C)



(D)

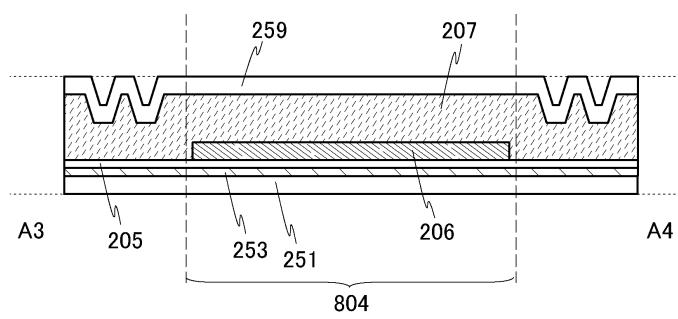


도면14

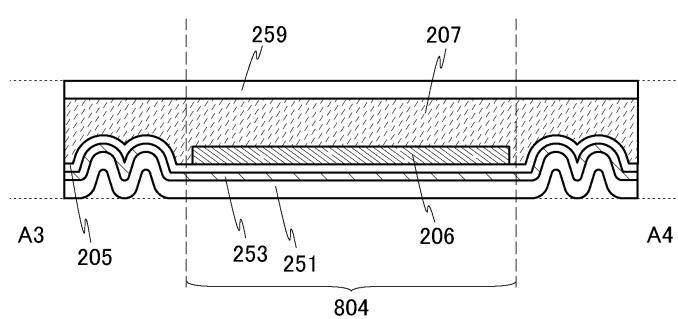


도면15

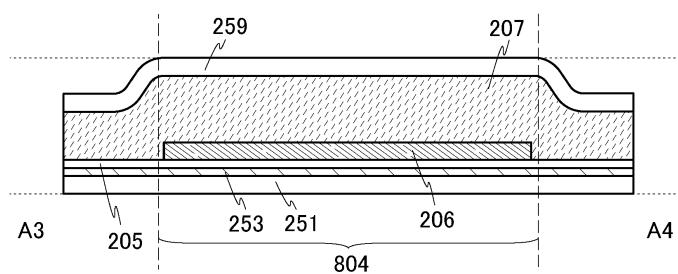
(A)



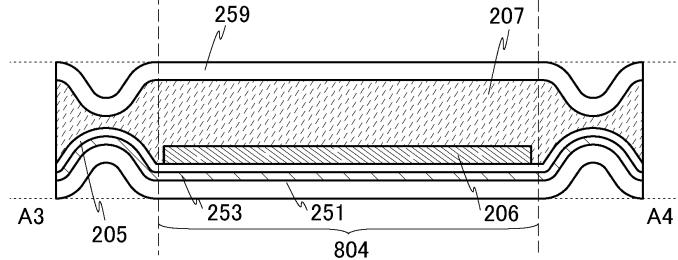
(B)



(C)

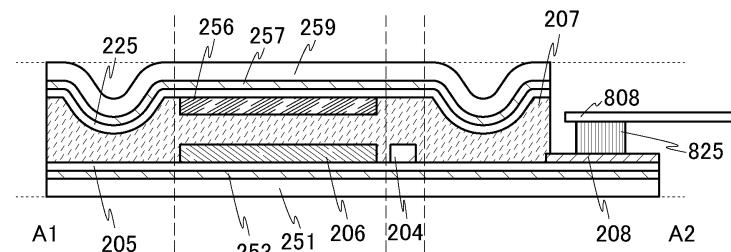


(D)

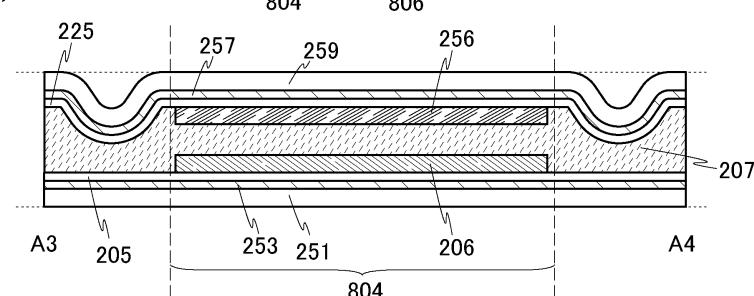


도면16

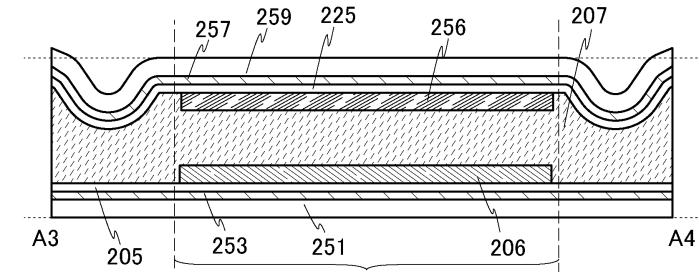
(A)



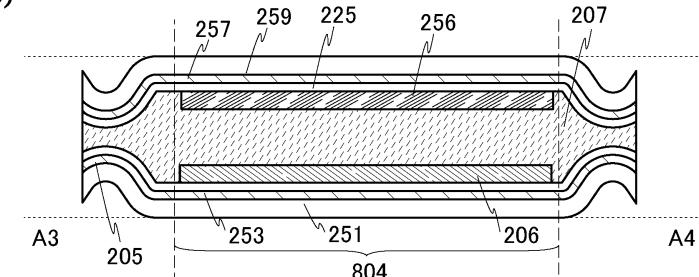
(B)



(C)

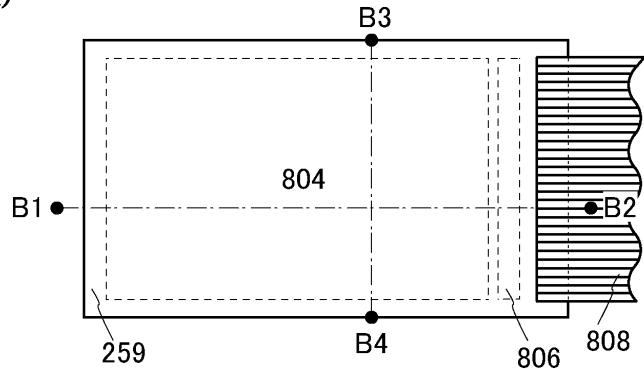


(D)

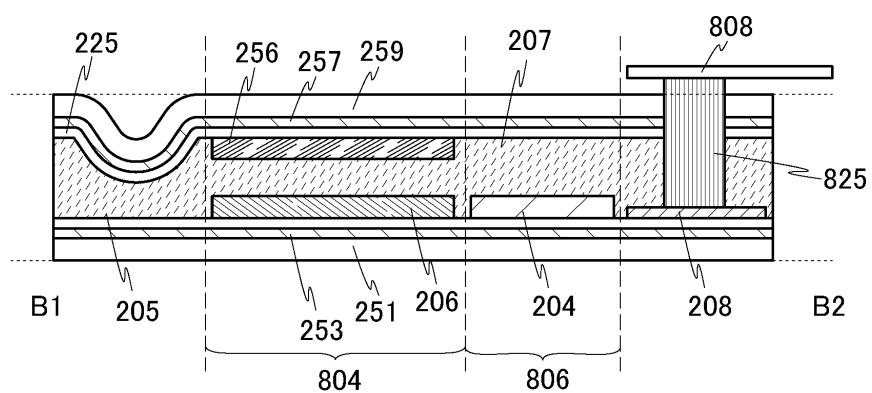


도면17

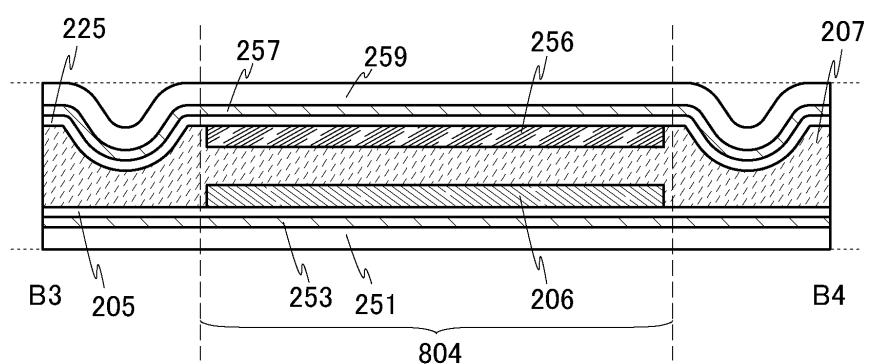
(A)



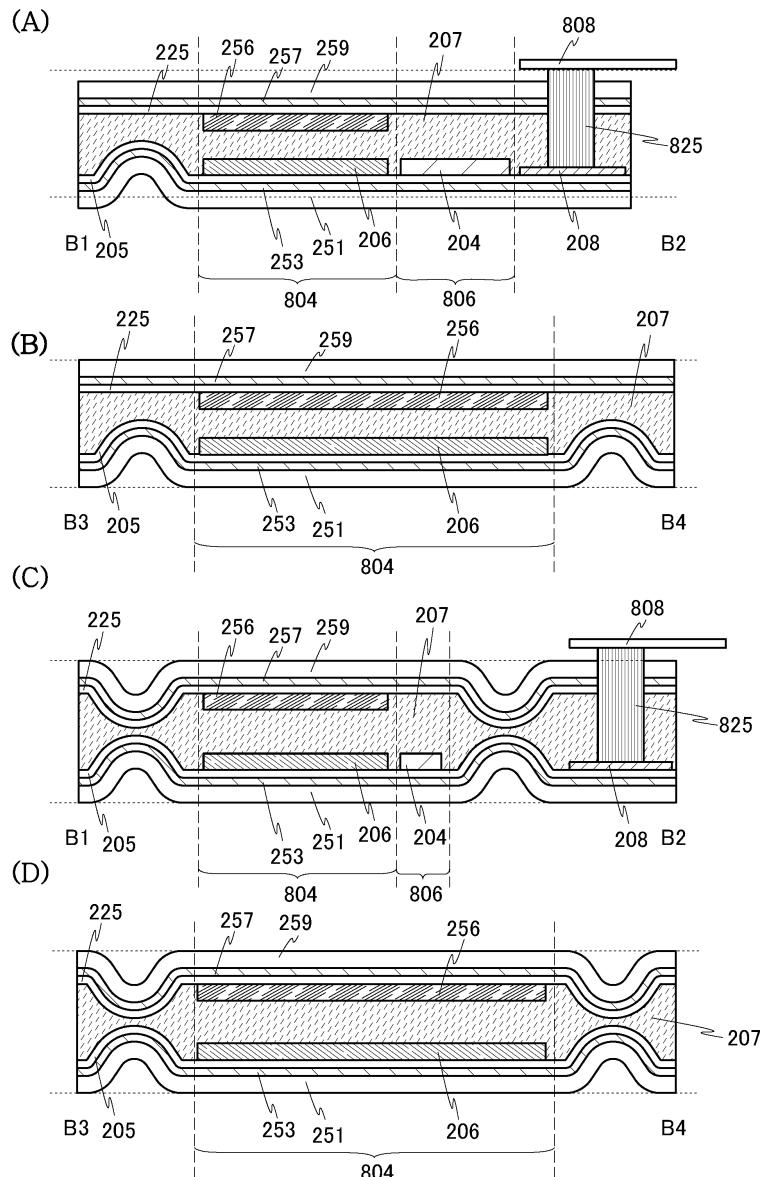
(B)



(C)

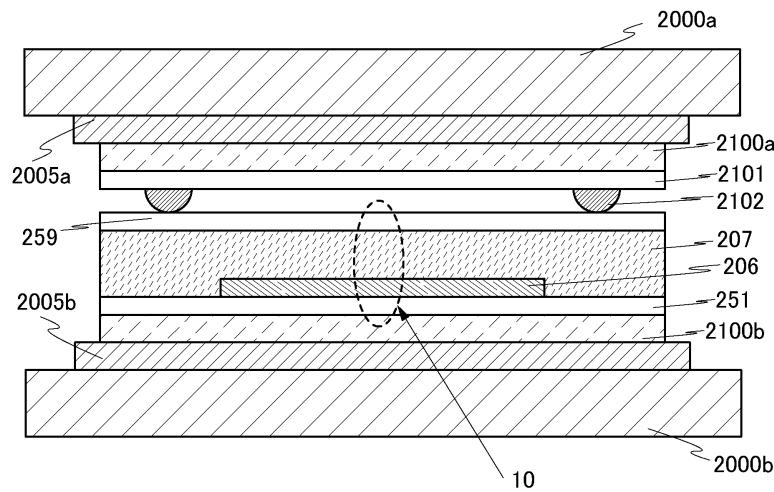


도면18

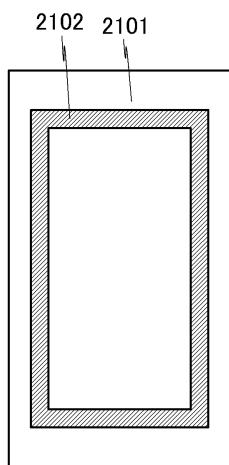


도면19

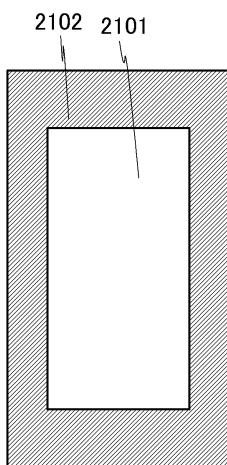
(A)



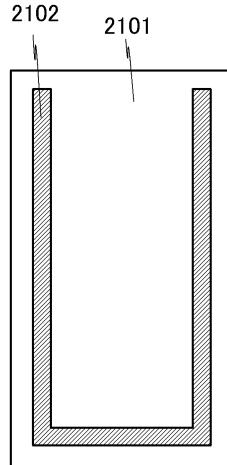
(B)



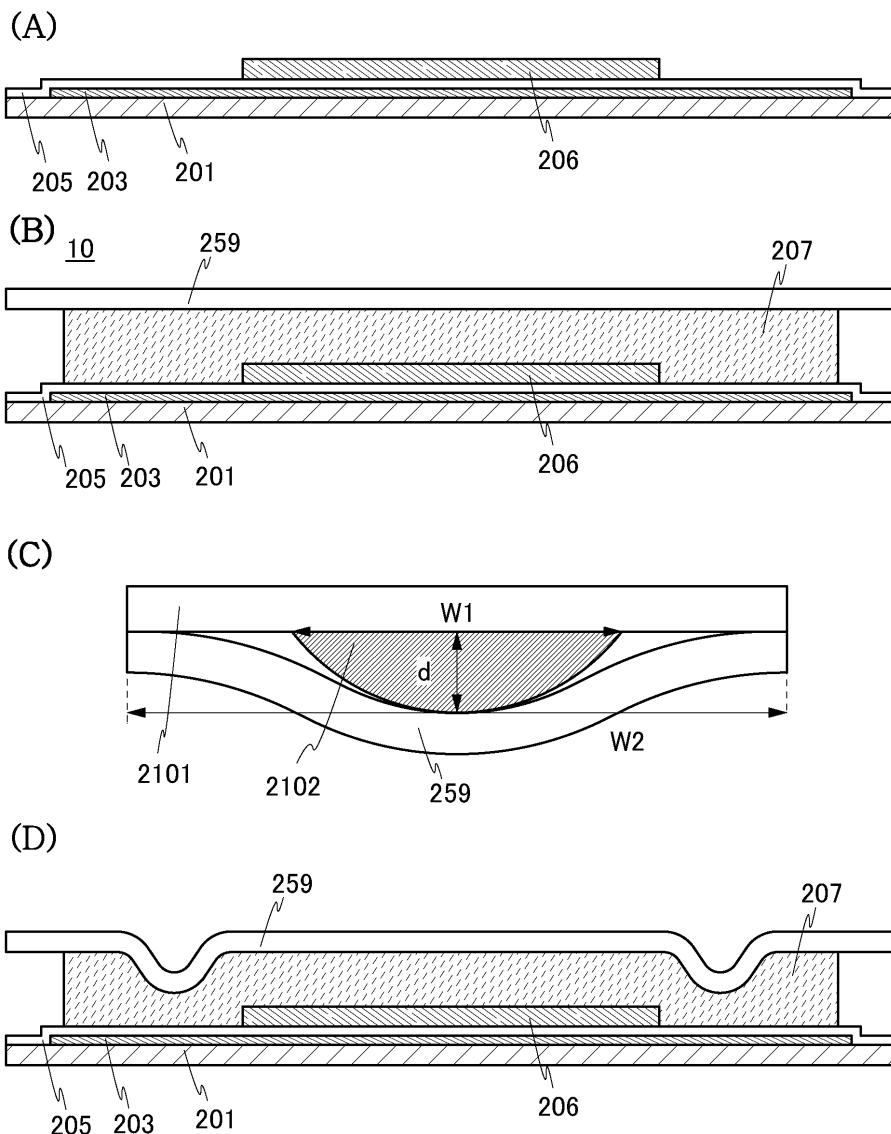
(C)



(D)

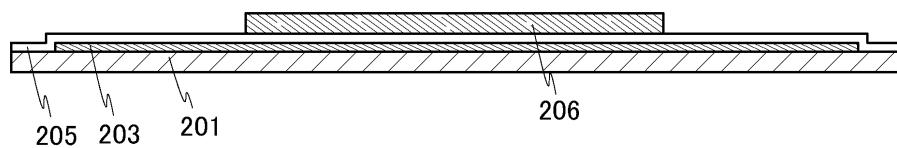


도면20

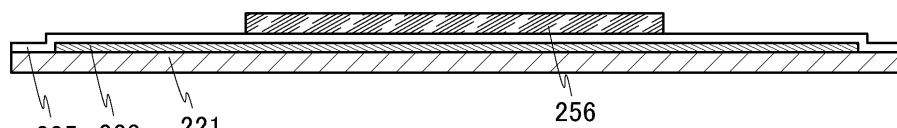


도면21

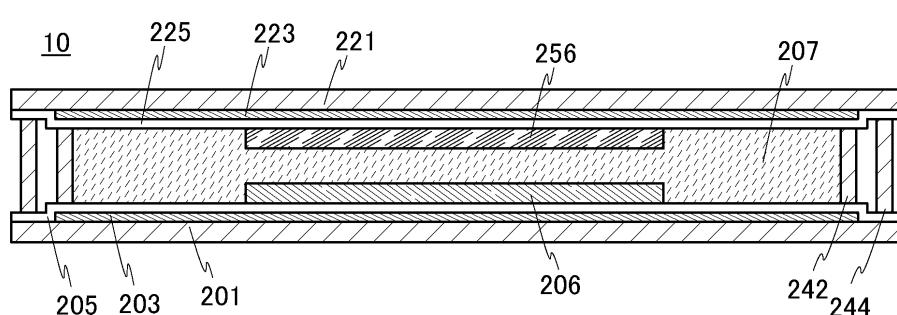
(A)



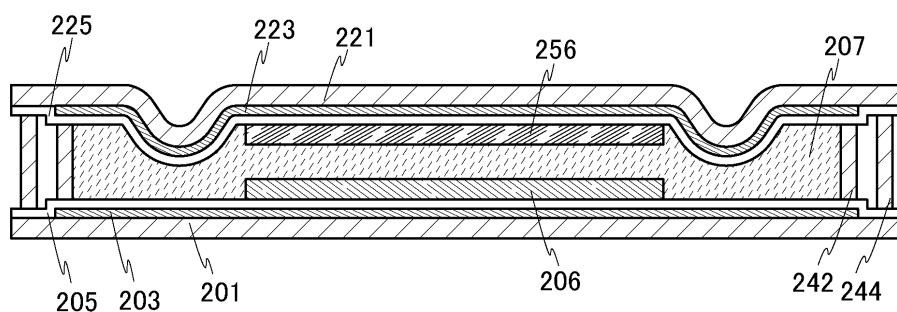
(B)



(C)

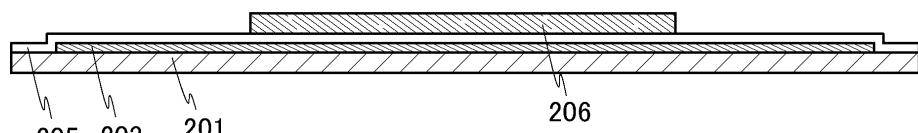


(D)

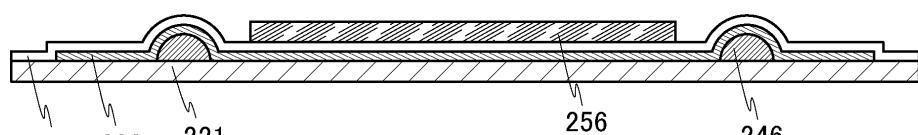


도면22

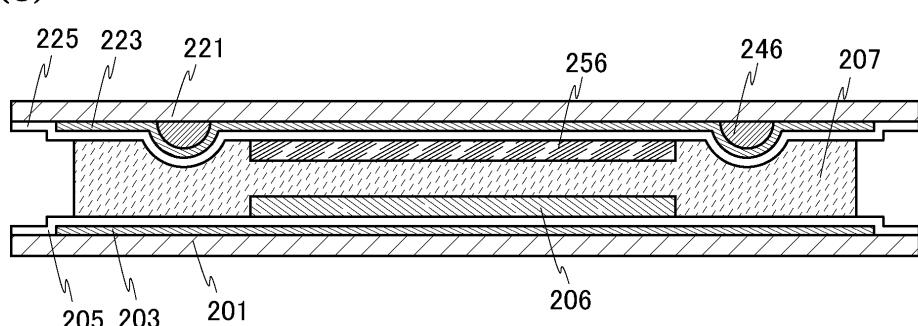
(A)



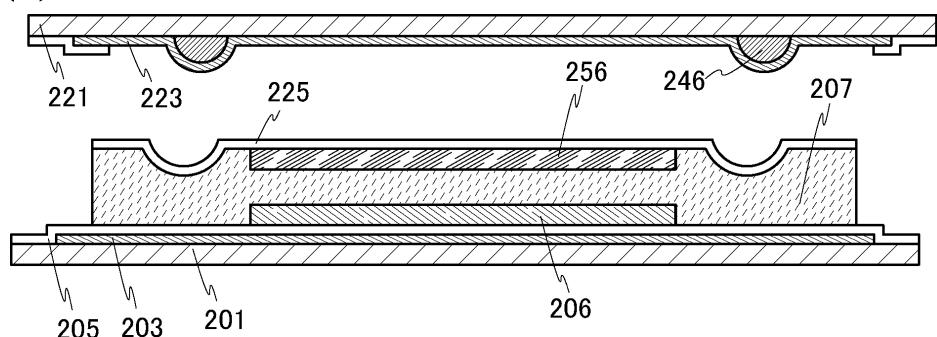
(B)



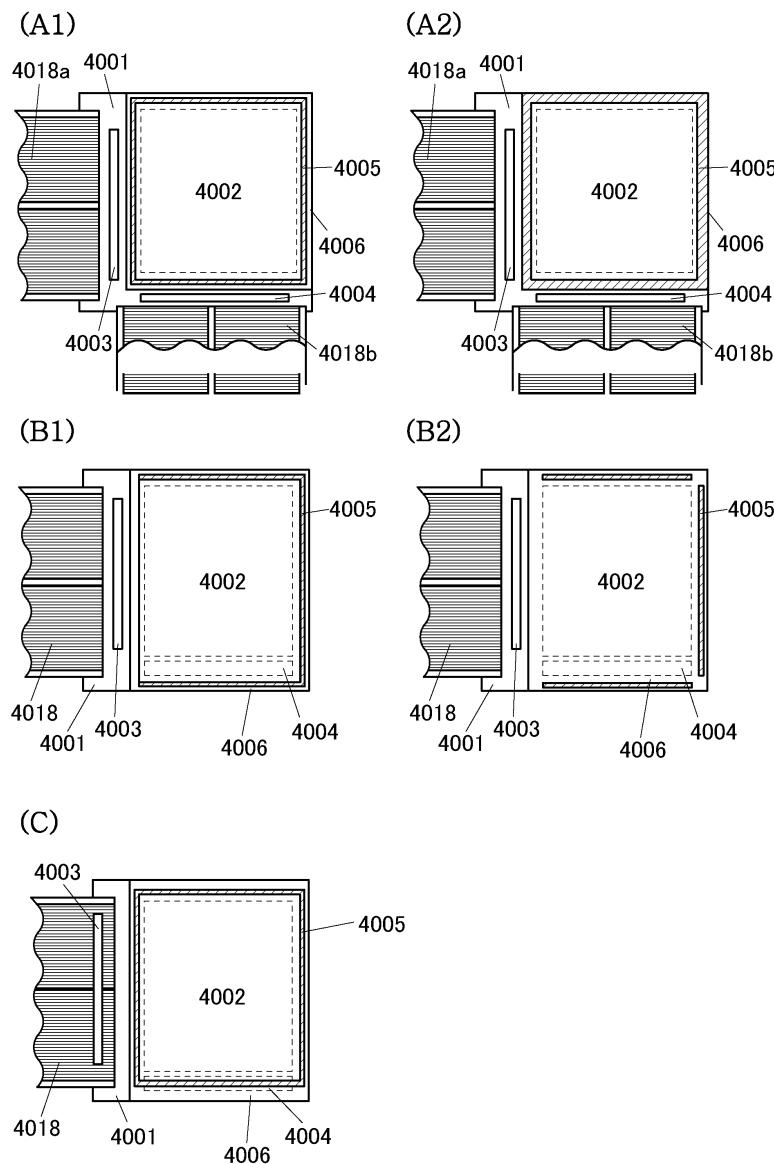
(C)



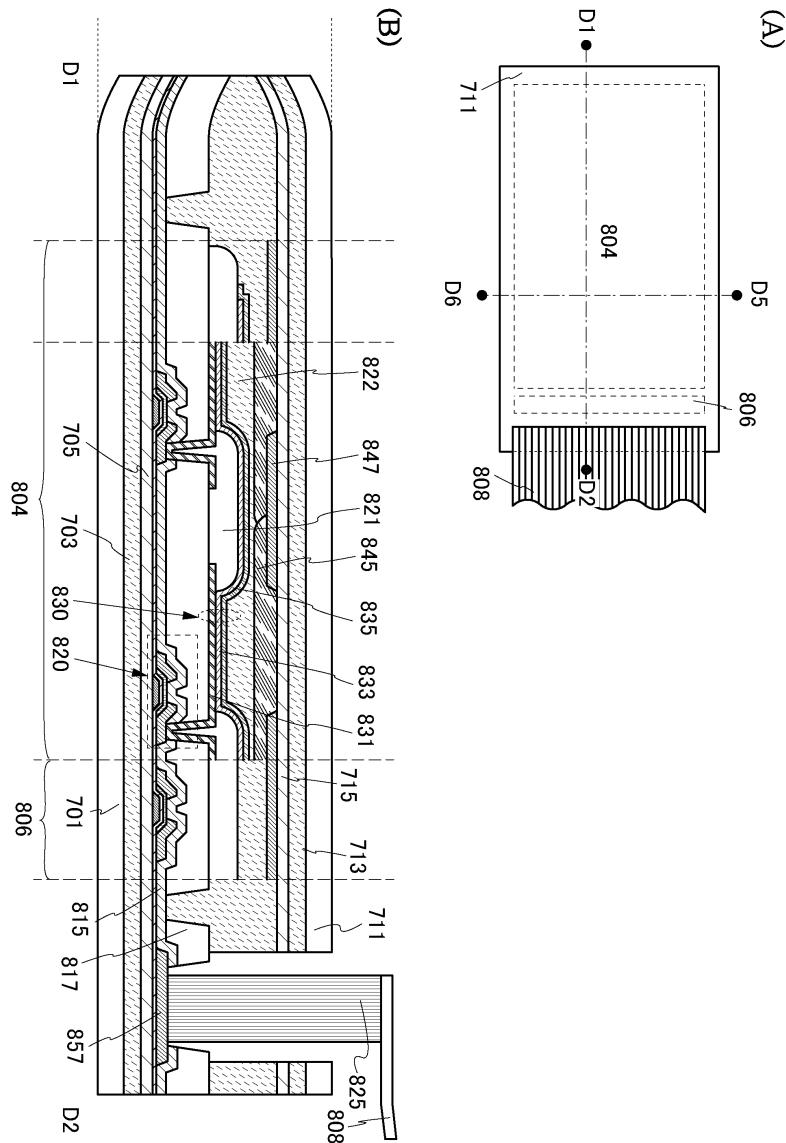
(D)



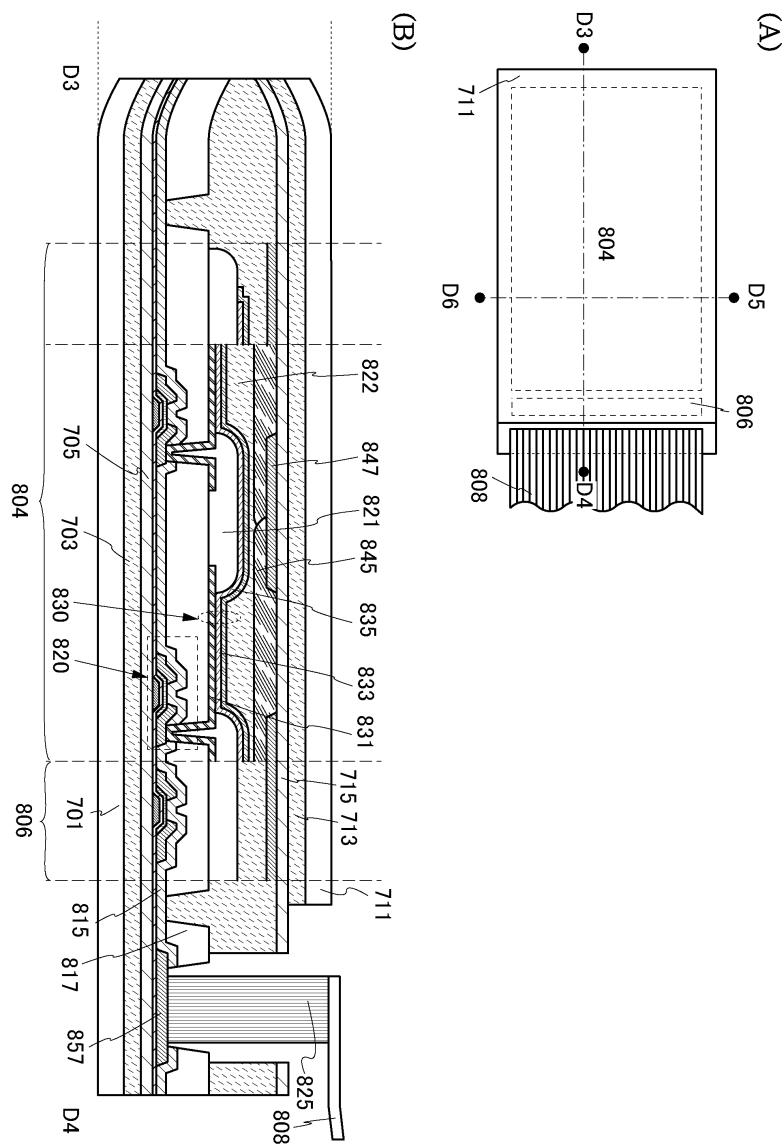
도면23



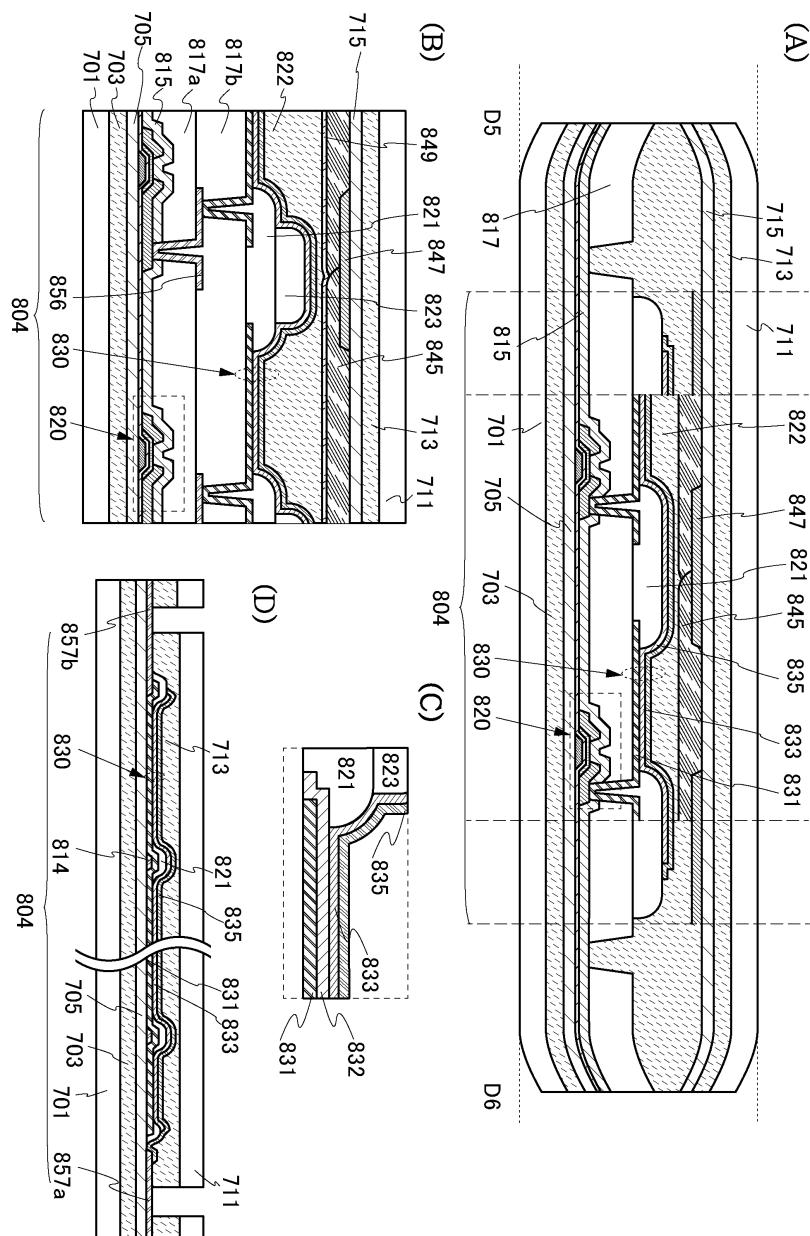
도면24



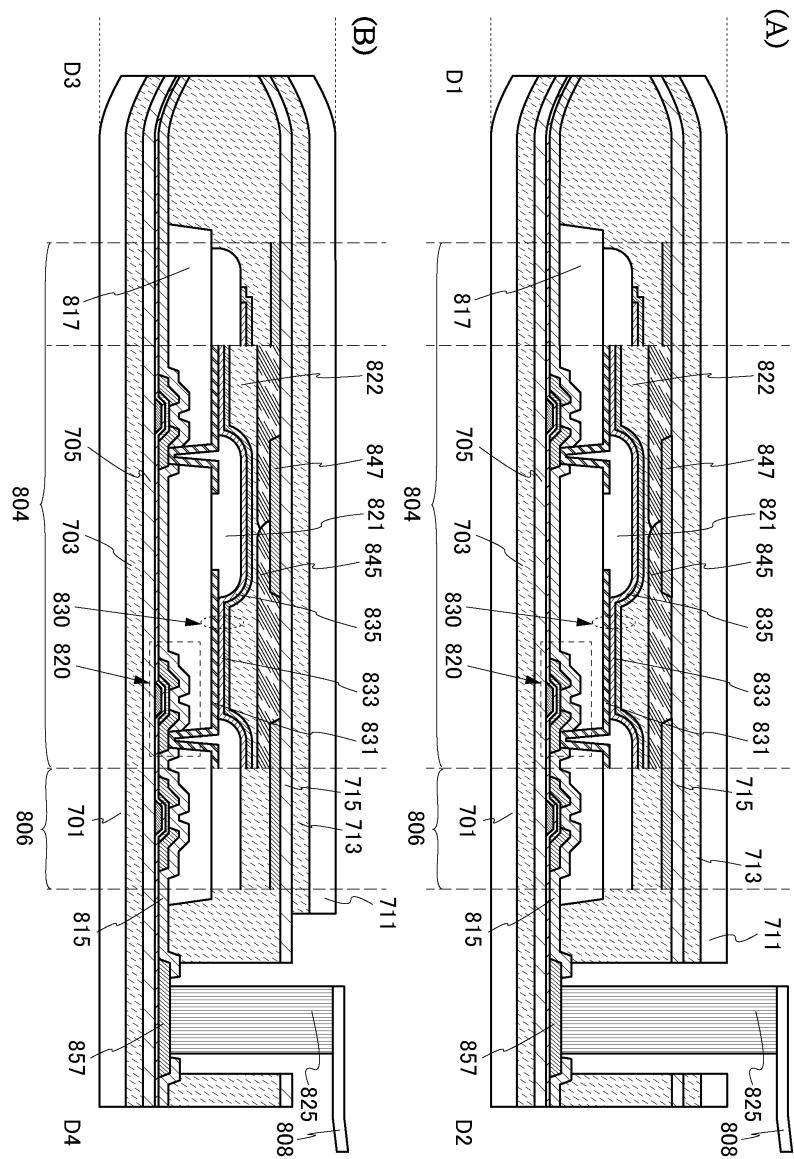
도면25



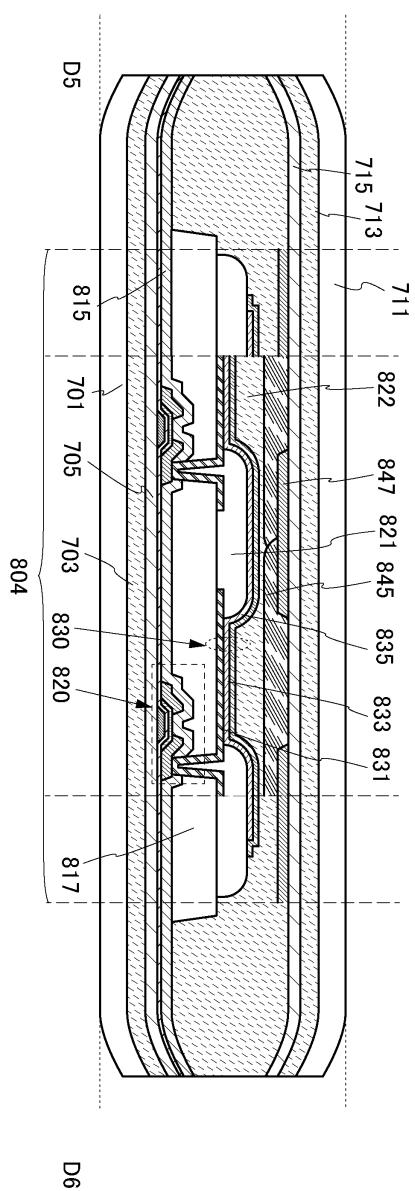
도면26



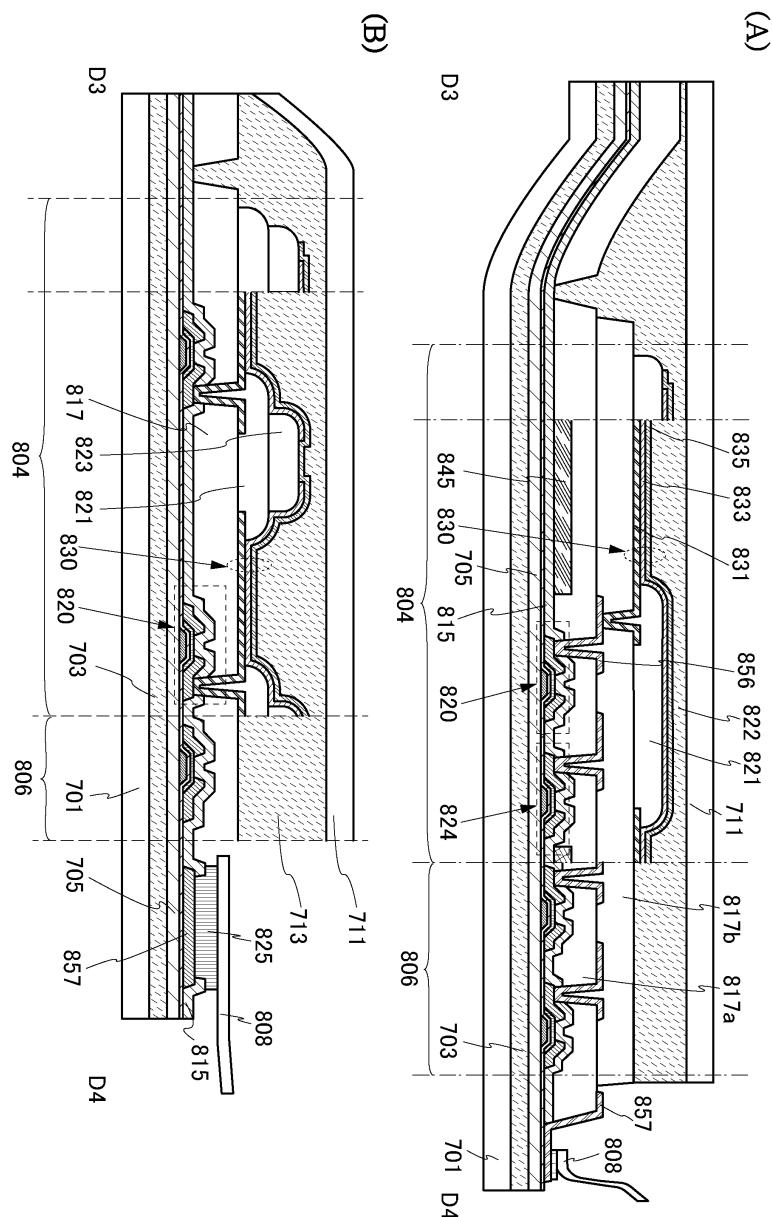
도면27



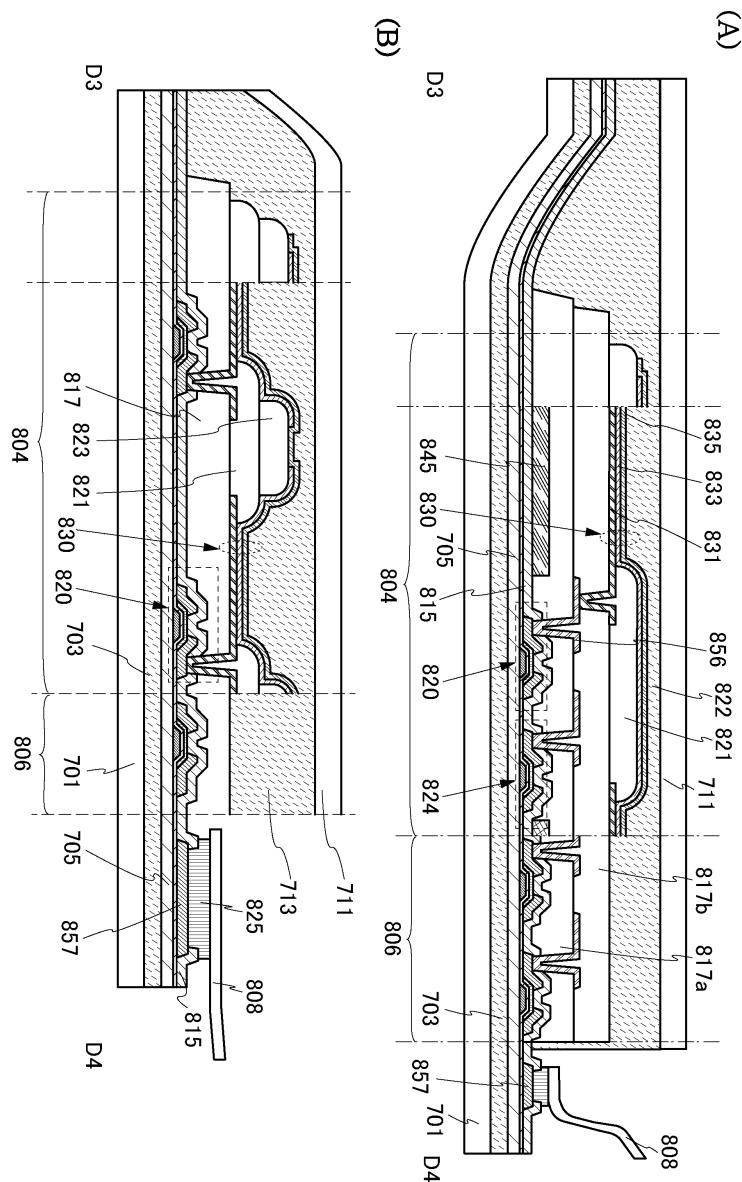
도면28



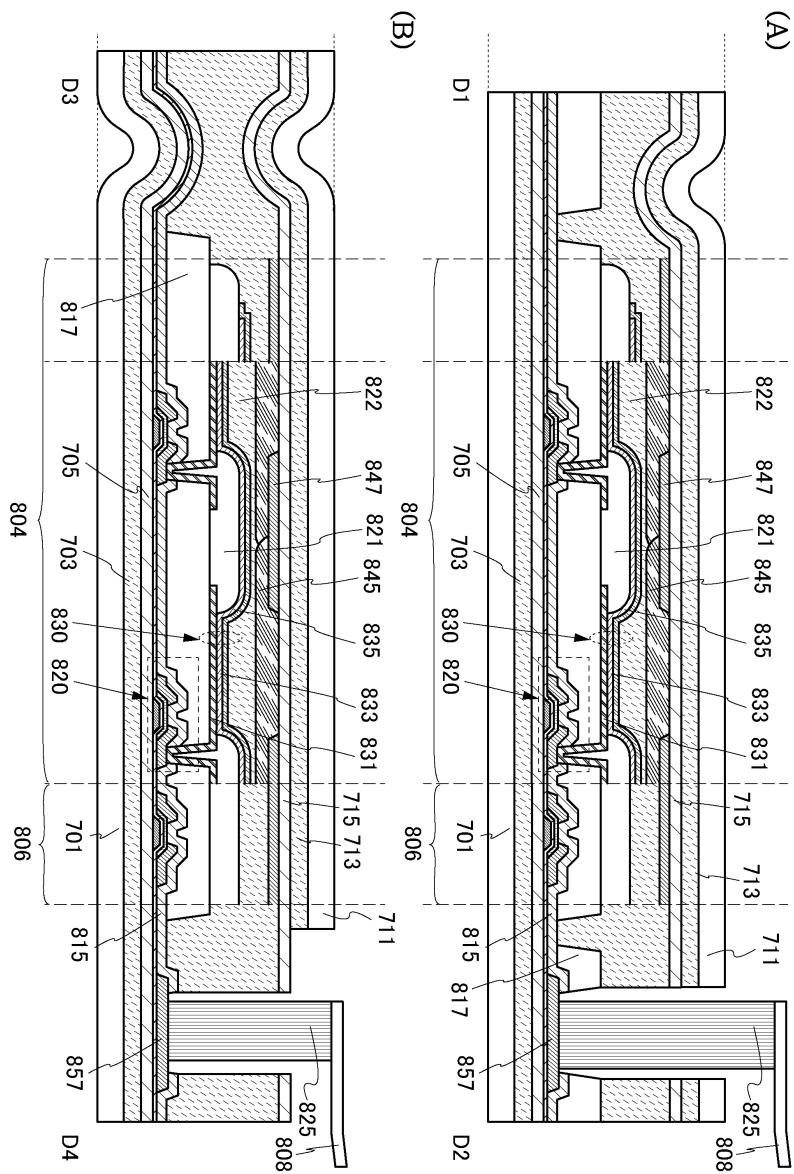
도면29



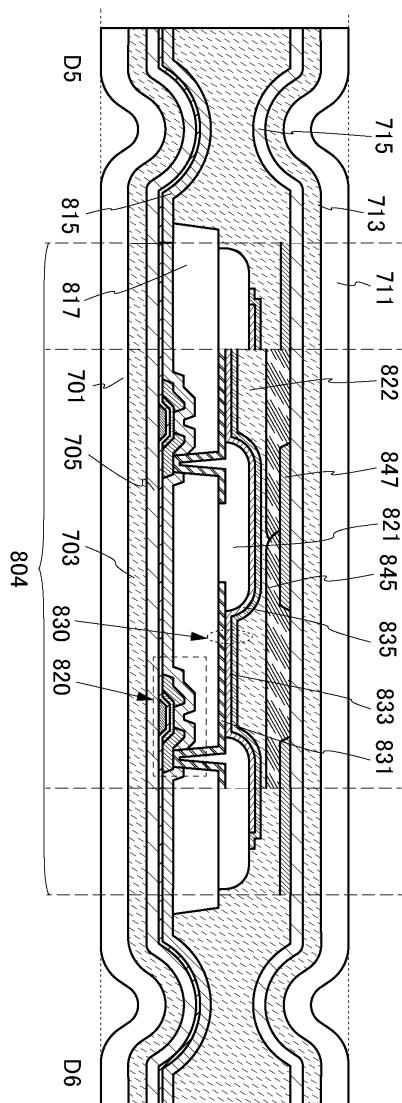
도면30



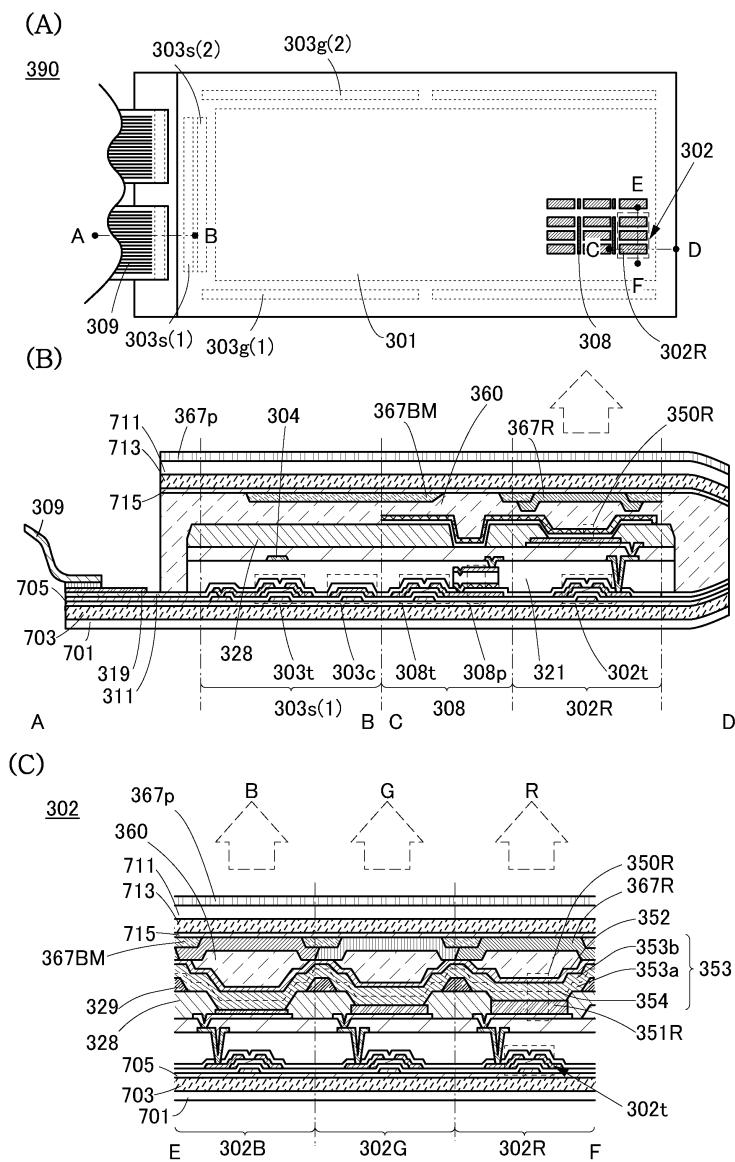
도면31



도면32

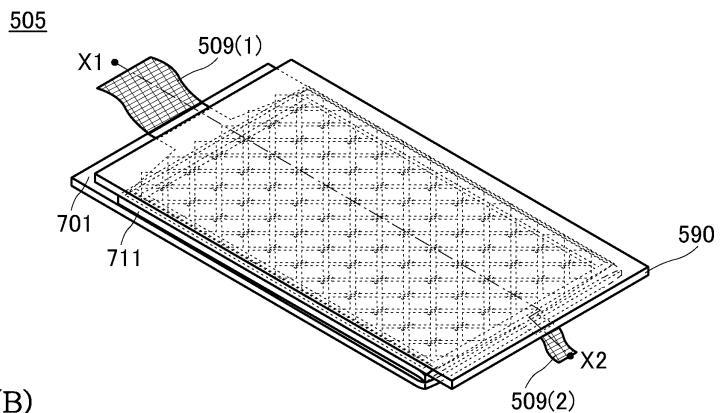


도면33

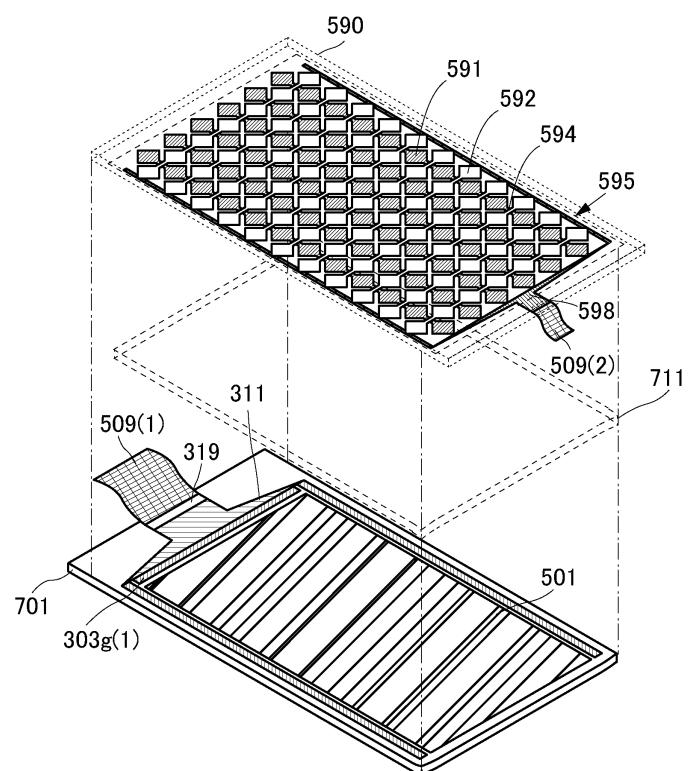


도면34

(A)

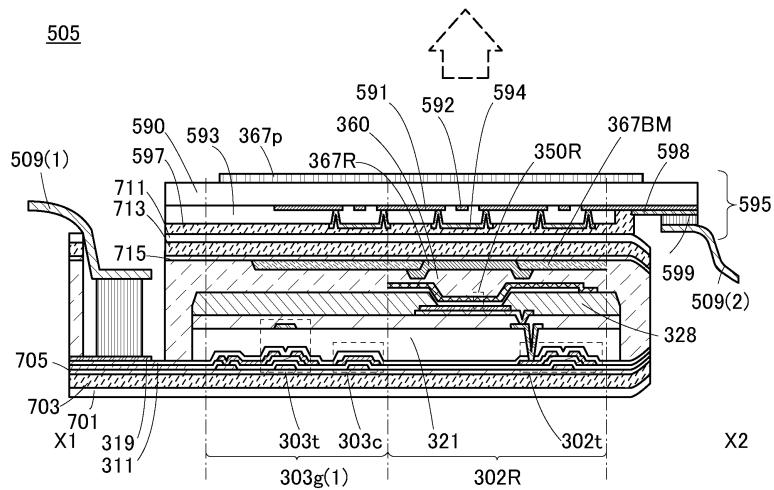


(B)

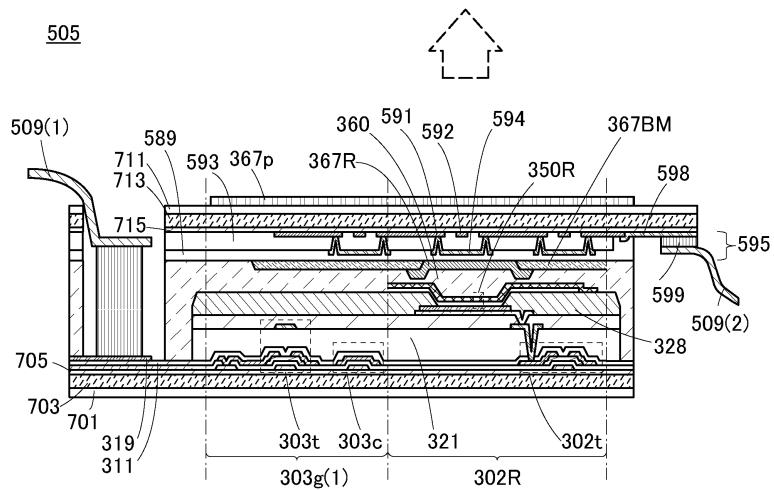


도면35

(A)

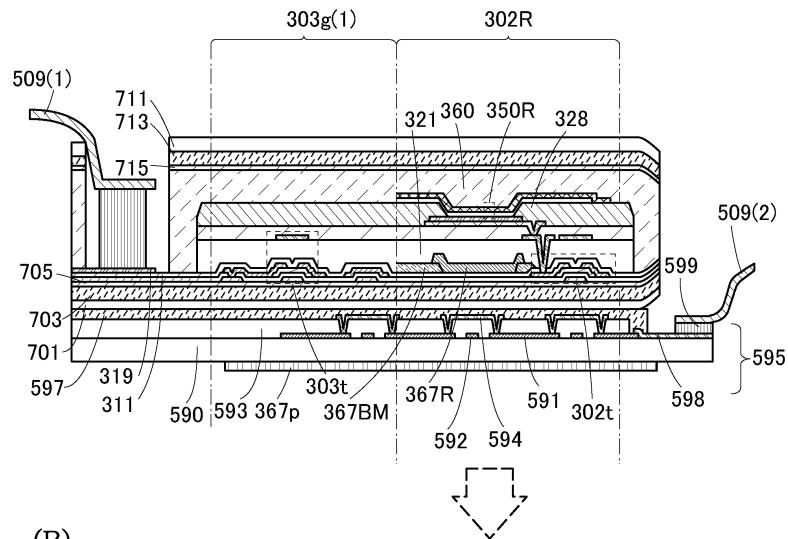


(B)

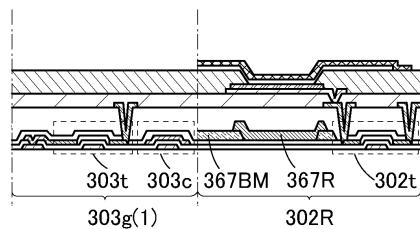


도면36

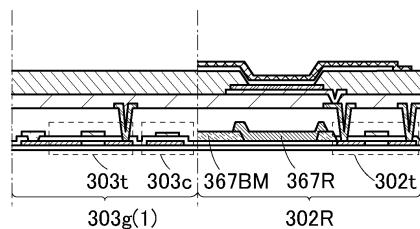
(A)

505B

(B)

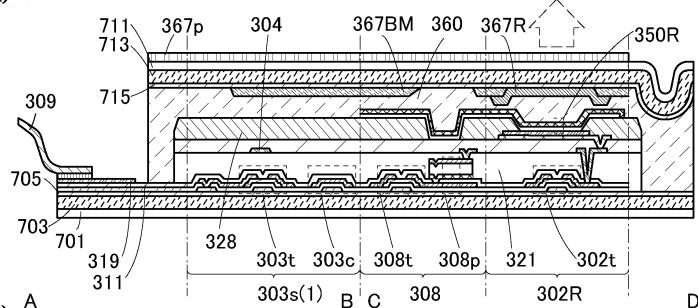


(C)

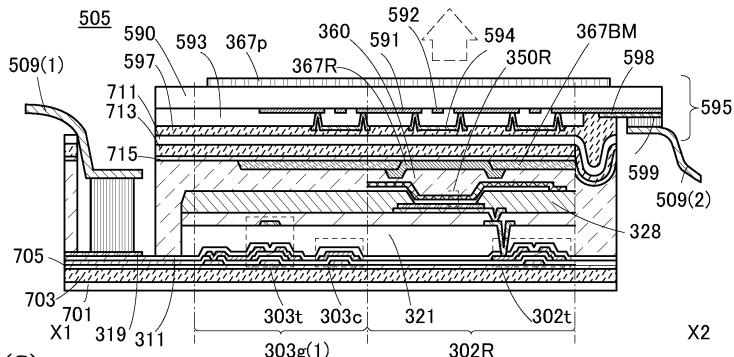


도면37

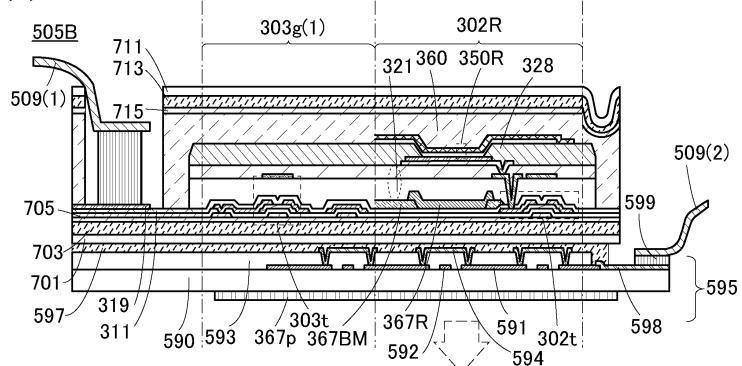
(A)



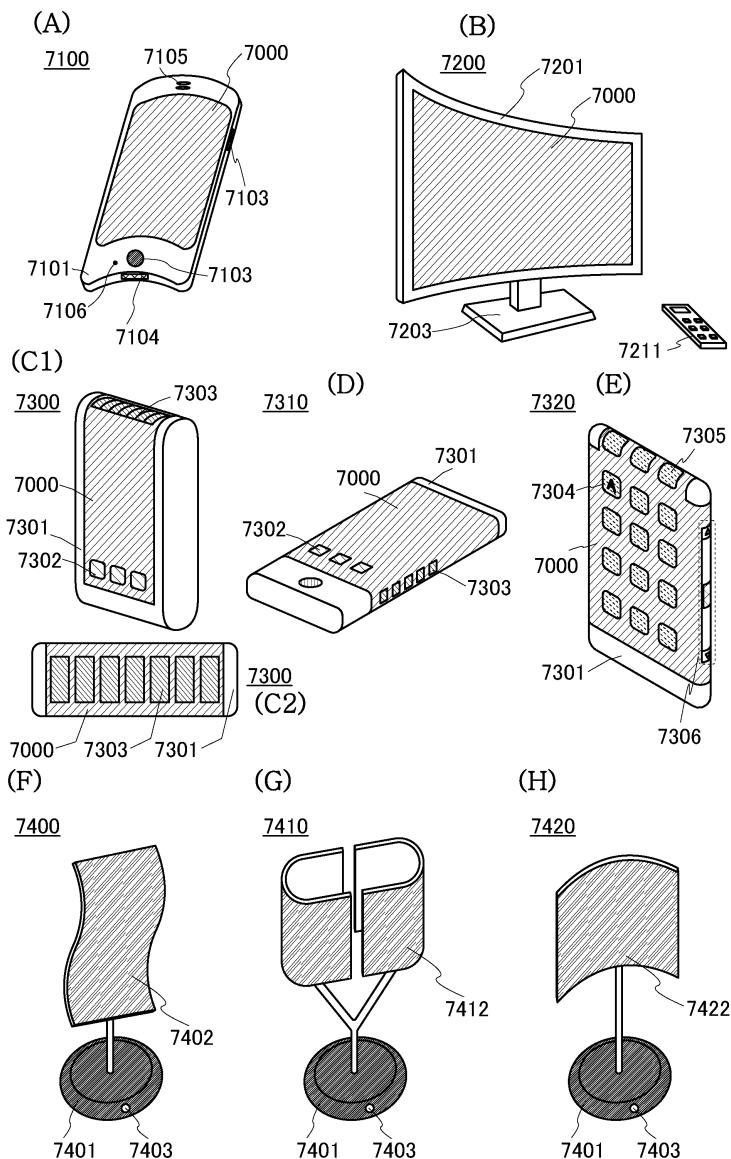
(B)



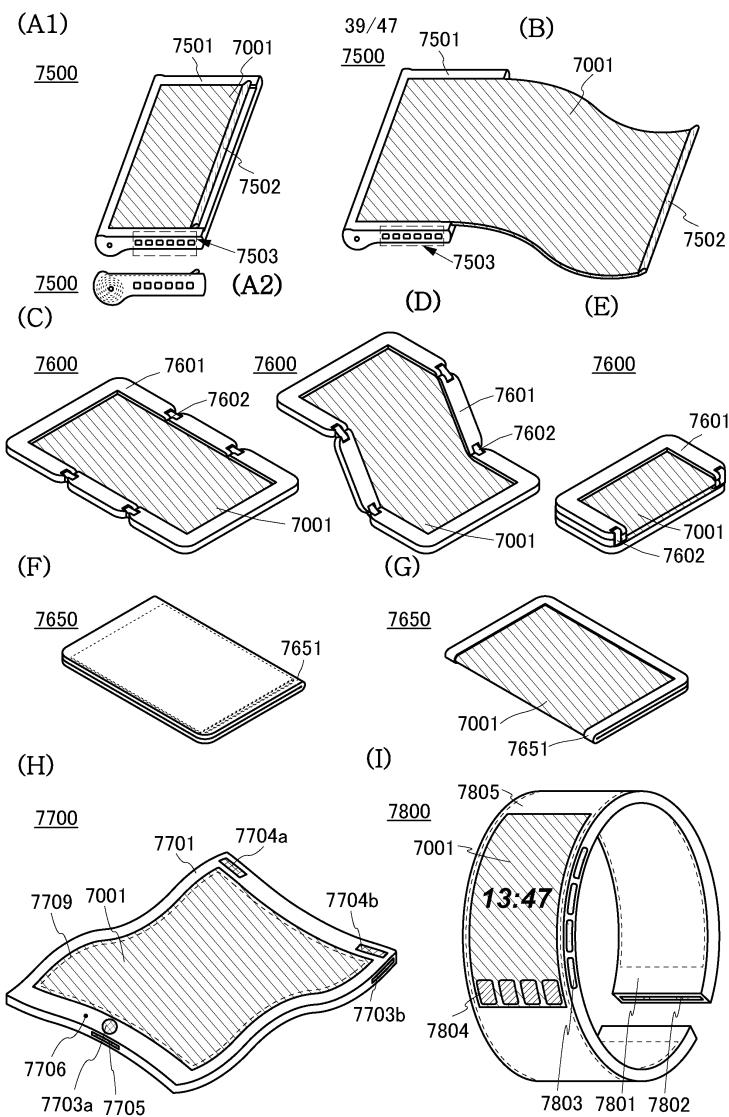
(C)



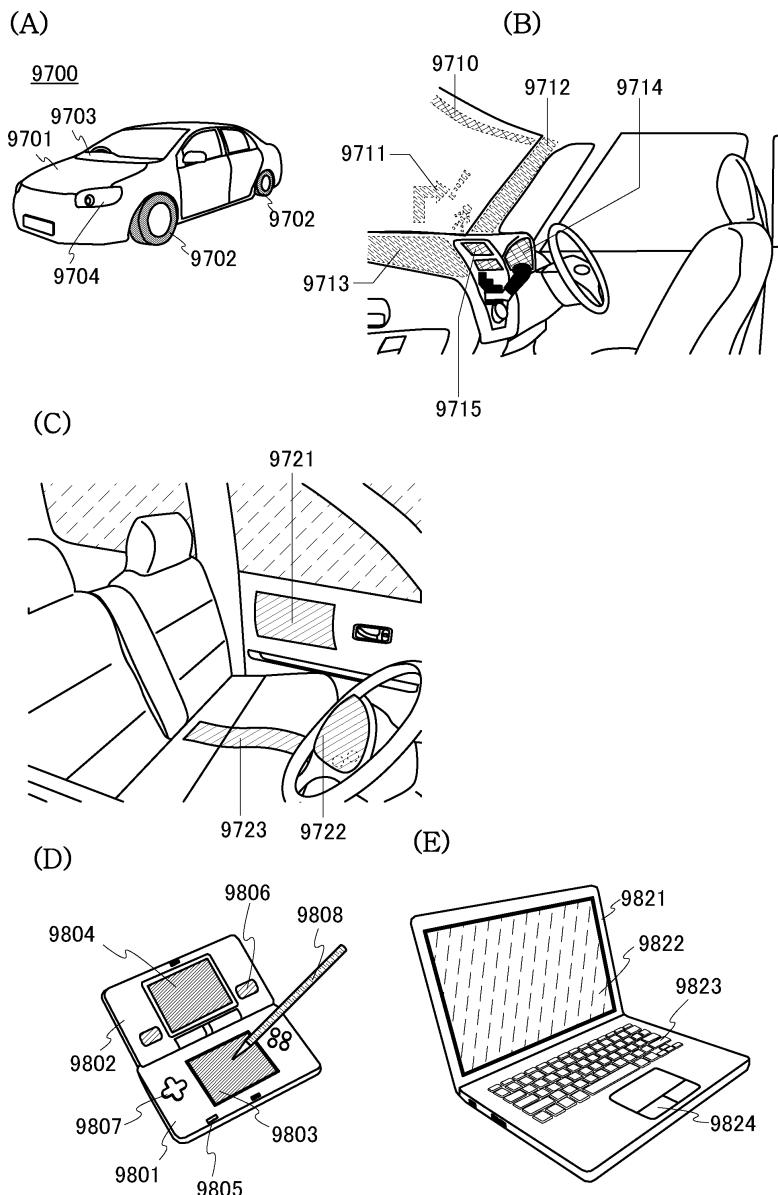
도면38



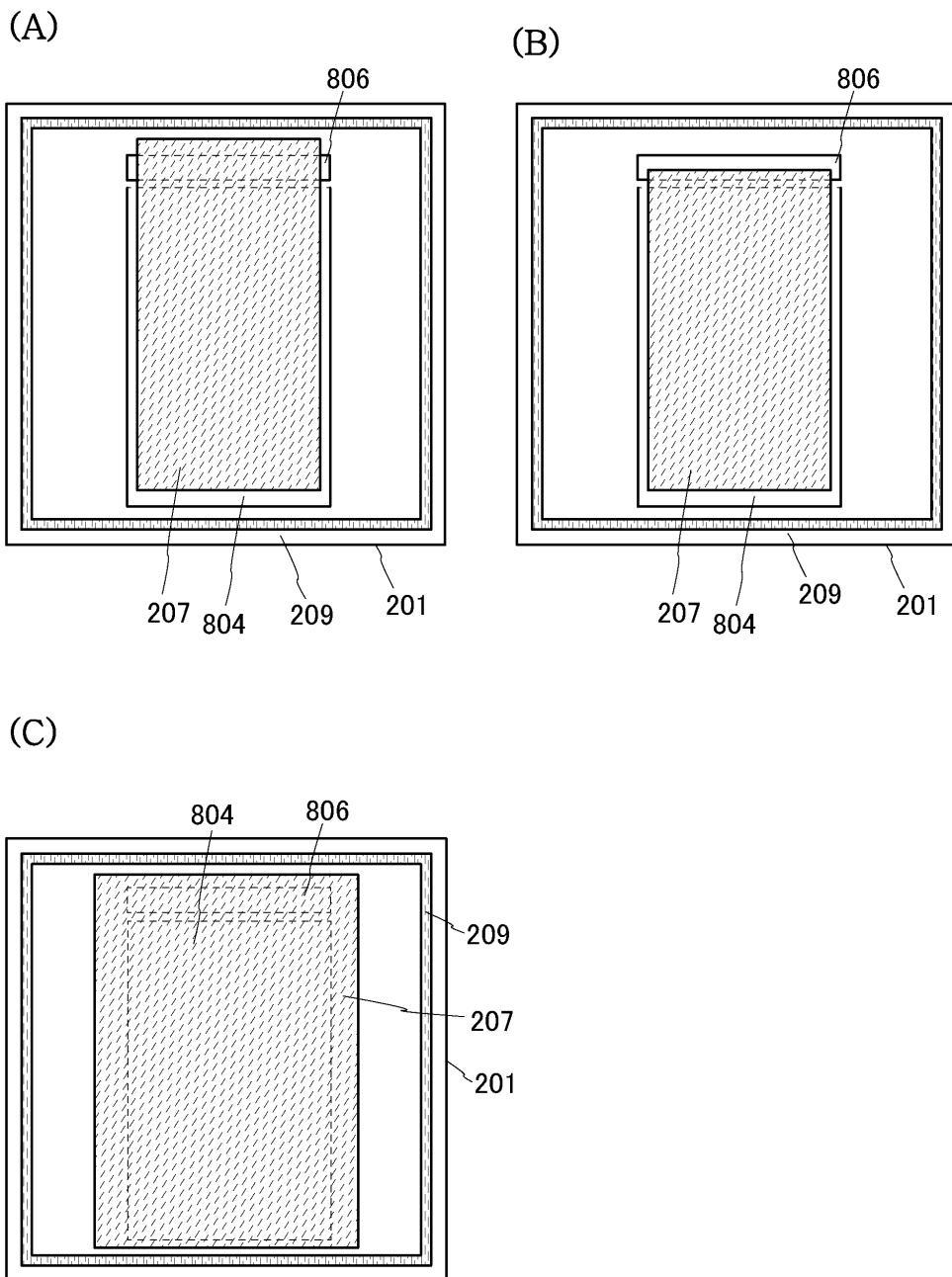
도면39



도면40



도면41

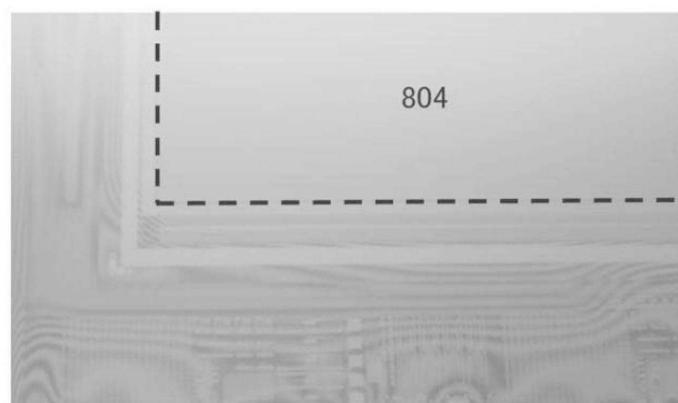


도면42

(A)

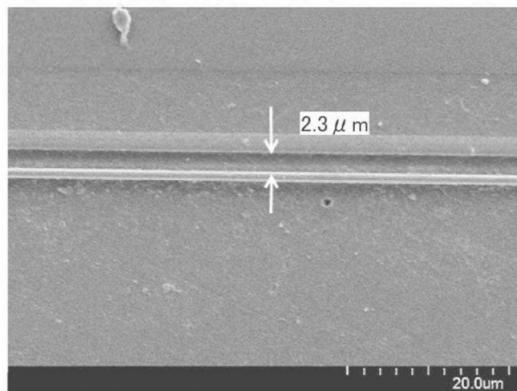


(B)

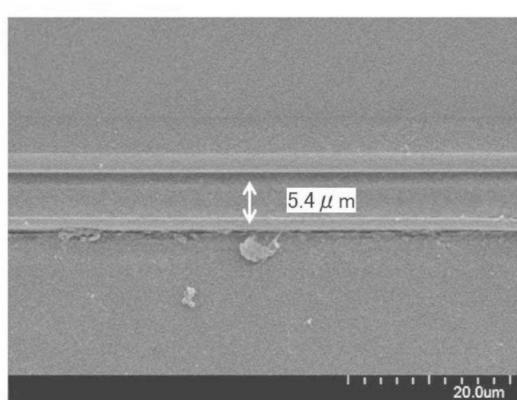


도면43

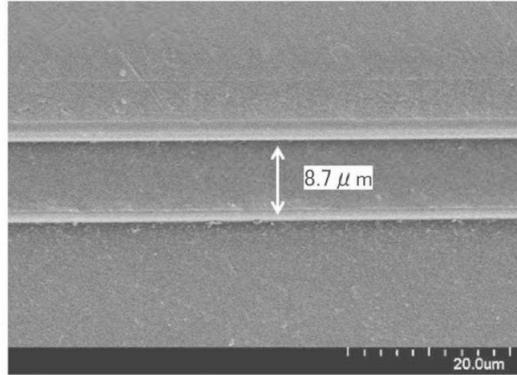
(A)



(B)

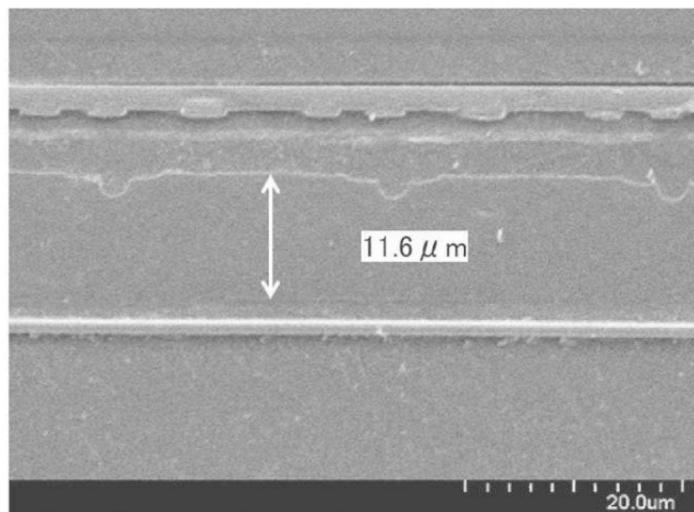


(C)

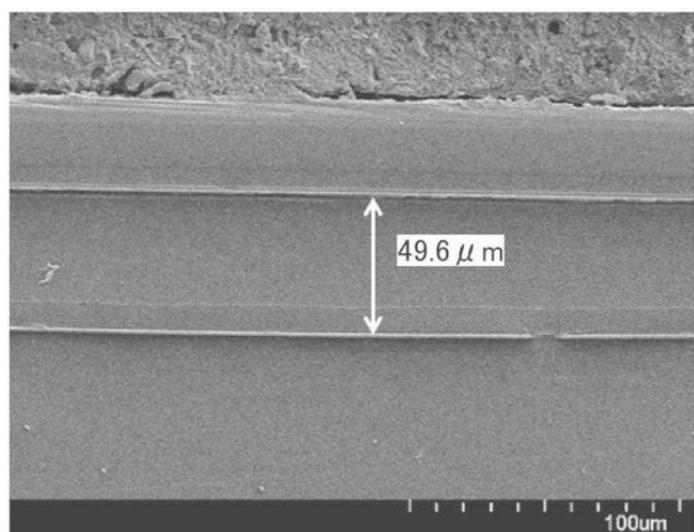


도면44

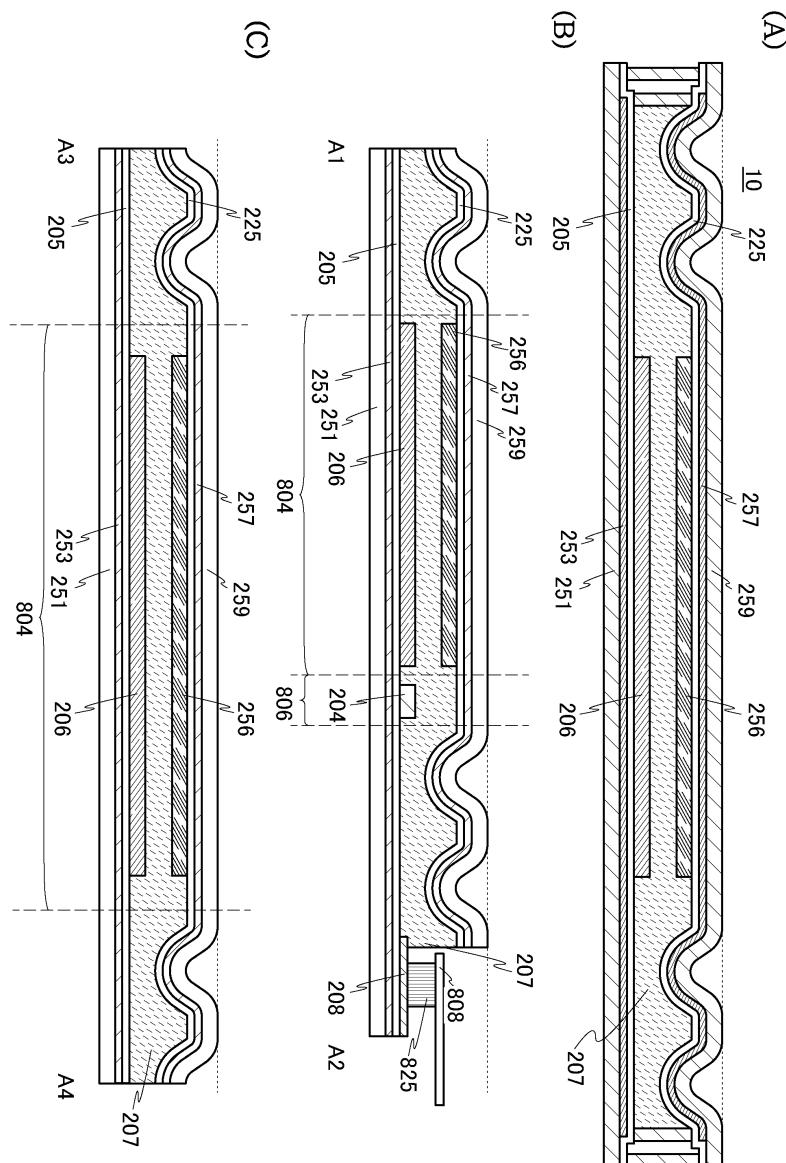
(A)



(B)

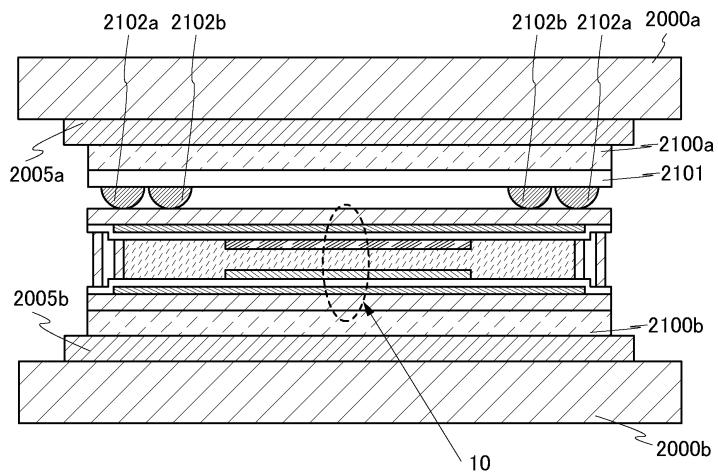


도면45

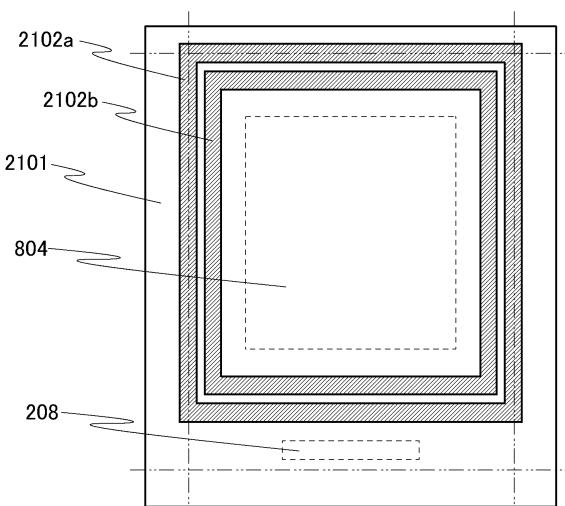


도면46

(A)

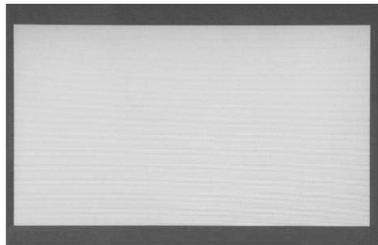


(B)



도면47

(A)



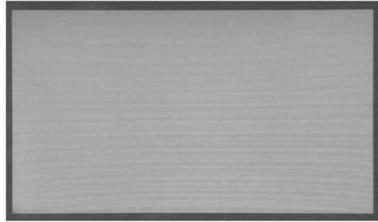
(B)



(C)



(D)



(E)

