



등록특허 10-2722865



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월25일
(11) 등록번호 10-2722865
(24) 등록일자 2024년10월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 59/00 (2023.01) *H10K 99/00* (2023.01)
- (52) CPC특허분류
H10K 59/00 (2023.02)
H10K 77/111 (2023.02)
- (21) 출원번호 10-2015-0018875
(22) 출원일자 2015년02월06일
심사청구일자 2020년01월28일
- (65) 공개번호 10-2015-0096324
(43) 공개일자 2015년08월24일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-026273 2014년02월14일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현
JP2011022528 A*

(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 윤성주

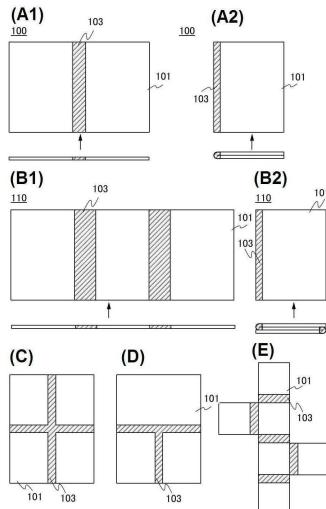
(54) 발명의 명칭 발광 장치

(57) 요 약

본 발명은 가반성이 뛰어난 발광 장치를 제공한다. 일람성이 뛰어난 발광 장치를 제공한다.

연결부와, 연결부를 개재하여 서로 이격된 복수의 발광 유닛을 갖고, 연결부 및 발광 유닛은 가요성을 갖고, 연결부는 발광 유닛보다 작은 곡률 반경으로 구부러질 수 있는 발광 장치. 발광 유닛에는 연결부와 인접되지 않는 측으로부터 신호가 공급되거나 또는 무선 통신으로 신호가 공급된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H10K 2102/311 (2023.02)

(72) 발명자

히라카타 요시하루

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

야마자키 순페이

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

(56) 선행기술조사문현

US20110140647 A1*

KR1020120016225 A*

JP2012169139 A*

JP2010266752 A*

JP평성04044154 A

JP2006270077 A

KR1020150014562 A

KR1020150014562 A

KR1020150011103 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서

청구범위

청구항 1

발광 장치에 있어서,

제 1 기판을 포함하는 연결부; 및

상기 제 1 기판을 포함하고, 상기 연결부를 개재하여 서로 이격된 제 1 내지 제 4 발광 유닛을 포함하고,

상기 연결부 및 상기 제 1 내지 제 4 발광 유닛은 가요성이고,

상기 연결부는 배선 및 기능 소자를 포함하지 않는 영역이고,

상기 연결부는 상기 제 1 발광 유닛의 제 1 표면과 상기 제 2 발광 유닛의 제 1 표면이 서로 접촉되고, 상기 제 3 발광 유닛의 제 1 표면과 상기 제 4 발광 유닛의 제 1 표면이 서로 접촉되도록 제 1 방향으로 연장되는 제 1 선을 따라 구부리지고,

상기 연결부는 상기 제 1 발광 유닛의 제 2 표면 및 상기 제 3 발광 유닛의 제 2 표면이 서로 접촉되도록 제 2 방향으로 연장되는 제 2 선을 따라 구부리지고,

상기 연결부는 상기 제 1 선 및 상기 제 2 선의 교차점과 중첩되고,

상기 제 1 방향은 상기 제 2 방향에 수직인, 발광 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 4 발광 유닛 중 적어도 하나는 무선 통신으로 신호가 공급되는, 발광 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 연결부의 상기 제 1 기판은 슬릿을 포함하는, 발광 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 연결부의 상기 제 1 기판은 개구부를 포함하는, 발광 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 연결부는 제 2 기판을 더 포함하고,

상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판은 상기 발광 장치의 가장 바깥쪽 표면에 위치하는, 발광 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 물건, 방법 또는 제조 방법에 관한 것이다. 또는, 본 발명은 공정(process), 기계(machine), 제품(manufacture), 또는 조성물(composition of matter)에 관한 것이다. 본 발명의 일 형태는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 조명 장치, 또는 이들의 제작 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명의 일 형태는 일렉트로루미네선스(Electroluminescence; 아래에서 EL이라고도 기재함) 현상을 이용한 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 조명 장치, 또는 이들의 제작 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 최근 들어 발광 장치나 표시 장치는 다양한 용도로의 응용이 기대되고 있어, 다양화가 요구되고 있다.
- [0003] 예를 들어 휴대 기기 용도 등의 발광 장치나 표시 장치에서는 박형인 것, 경량인 것, 또는 파손되기 어려운 것 등이 요구되고 있다.
- [0004] EL 현상을 이용한 발광 소자(EL 소자라고도 기재함)는 박형 경량화가 용이하거나, 입력 신호에 대하여 고속 응답이 가능하거나, 직류 저전압 전원을 사용하여 구동이 가능하다 등의 특징을 갖고, 발광 장치나 표시 장치로의 응용이 검토되고 있다.
- [0005] 예를 들어 특히 문헌 1에는 필름 기판 위에 스위칭 소자인 트랜지스터나 유기 EL 소자를 구비한 플렉시블한 액티브 매트릭스형 발광 장치가 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본국 특개 2003-174153호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 예를 들어 가반성(portability)을 높이기 위하여 표시 장치를 소형화시켜 표시 영역이 좁아지면, 한번에 표시할 수 있는 정보량이 감소되어 정보의 일람성(一覽性: browsability)이 떨어진다.
- [0008] 본 발명의 일 형태는 가반성이 뛰어난 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 일람성이 뛰어난 발광 장치, 표시 장치, 또는 전자 기기를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 가반성 및 일람성이 뛰어난 발광 장치, 표시 장치, 또는 전자 기기를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다.
- [0009] 또는, 본 발명의 일 형태는 반복적으로 구부러질 수 있는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다.
- [0010] 본 발명의 일 형태는 신규의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 경량의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 신뢰성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 파손되기 어려운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 두께가 얇은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 가요성을 갖는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 이음매가 없고(또는 이음매가 적고) 넓은 발광 영역을 갖는 발광 장치 또는 조명 장치, 또는 이음매가 없고 넓은 표시부를 갖는 표시 장치 또는 전자 기기를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 소비 전력이 낮은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다.
- [0011] 또한, 상술한 과제에 대한 기재는 다른 과제의 존재를 방해하는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 일 형태는 상술

한 과제 모두를 해결할 필요는 없다. 또한, 상술한 것 이외의 과제는 명세서, 도면, 청구항 등의 기재에 의거하여 저절로 명백해지는 것이며, 명세서, 도면, 청구항 등의 기재에 의거하여 상술한 것 이외의 과제를 얻을 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 형태는 연결부와, 연결부를 개재(介在)하여 서로 이격된 복수의 발광 유닛을 갖고, 연결부 및 발광 유닛은 가요성을 갖고, 연결부는 발광 유닛보다 작은 곡률 반경으로 구부러질 수 있는 발광 장치다.
- [0013] 상기 구성에서 복수의 발광 유닛 중 적어도 하나는 연결부와 인접되지 않는 측으로부터 신호가 공급되어도 좋다. 또는, 상기 구성에서 복수의 발광 유닛 중 적어도 하나는 무선 통신으로 신호가 공급되어도 좋다.
- [0014] 상기 구성에서 연결부에 슬릿을 가져도 좋다.
- [0015] 상기 구성에서 연결부에 개구부를 가져도 좋다.
- [0016] 또한, 상기 각 구성의 발광 장치를 사용한 전자 기기나 조명 장치도 본 발명의 일 형태다.
- [0017] 본 발명의 일 형태는 상기 구성의 발광 장치와 2차 전지를 갖는 전자 기기다. 이 경우, 비접촉 전력 전송을 사용하여 2차 전지를 충전할 수 있으면 바람직하다.
- [0018] 또한, 본 명세서에서 발광 장치는 발광 소자를 사용한 표시 장치를 포함한다. 또한, 발광 소자에 커넥터, 예를 들어 이방 도전성 필름, 또는 TCP(Tape Carrier Package)가 장착된 모듈, TCP 끝에 프린트 배선 기판이 제공된 모듈, 또는 발광 소자에 COG(Chip On Glass) 방식으로 IC(집적 회로)가 직접 실장된 모듈은 발광 장치를 포함하는 경우가 있다. 또한, 조명 기구 등도 발광 장치를 포함하는 경우가 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일 형태는 가반성이 뛰어난 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태는 일람성이 뛰어난 발광 장치, 표시 장치, 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태는 가반성 및 일람성이 뛰어난 발광 장치, 표시 장치, 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태는 반복적으로 구부러질 수 있는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 형태는 신규의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태는 경량의 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태는 신뢰성이 높은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태는 파손되기 어려운 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태는 두께가 얇은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태는 가요성을 갖는 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태는 이음매가 없고 넓은 발광 영역을 갖는 발광 장치 또는 조명 장치, 또는 이음매가 없고 넓은 표시부를 갖는 표시 장치 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태는 소비전력이 낮은 발광 장치, 표시 장치, 전자 기기, 또는 조명 장치를 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 상술한 효과에 대한 기재는 다른 효과의 존재를 방해하는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 일 형태는 반드시 상술한 효과 모두를 가질 필요는 없다. 또한, 상술한 것 이외의 효과는 명세서, 도면, 청구항 등의 기재에 의거하여 저절로 명백해지는 것이며, 명세서, 도면, 청구항 등의 기재에 의거하여 상술한 것 이외의 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 발광 장치의 일례를 도시한 도면.
- 도 2는 발광 장치의 일례를 도시한 도면.
- 도 3은 발광 장치의 일례를 도시한 도면.
- 도 4는 발광 장치의 일례를 도시한 도면.
- 도 5는 발광 장치의 일례를 도시한 도면.

도 6은 발광 장치의 일례를 도시한 도면.

도 7은 발광 장치의 일례를 도시한 도면.

도 8은 발광 장치의 일례를 도시한 도면.

도 9는 발광 유닛의 일례를 도시한 도면.

도 10은 발광 유닛의 일례를 도시한 도면.

도 11은 발광 장치의 일례를 도시한 도면.

도 12는 발광 장치의 제작 방법의 일례를 도시한 도면.

도 13은 발광 장치의 제작 방법의 일례를 도시한 도면.

도 14는 발광 장치의 제작 방법의 일례를 도시한 도면.

도 15는 발광 장치의 제작 방법의 일례를 도시한 도면.

도 16은 발광 장치의 제작 방법의 일례를 도시한 도면.

도 17은 발광 장치의 일례 및 발광 장치의 제작 방법의 일례를 도시한 도면.

도 18은 발광 장치의 제작 방법의 일례를 도시한 도면.

도 19는 터치 패널의 일례를 도시한 도면.

도 20은 터치 패널의 일례를 도시한 도면.

도 21은 터치 패널의 일례를 도시한 도면.

도 22는 터치 패널의 일례를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

실시형태에 대하여 도면을 사용하여 상세히 설명한다. 다만, 본 발명은 아래의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 그 범위로부터 일탈하지 않고 그 형태 및 상세한 사항을 다양하게 변경할 수 있는 것은 당업자라면 용이하게 이해할 수 있다. 따라서, 본 발명은 아래의 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다.

[0024]

또한, 아래에서 설명하는 발명의 구성에서 동일 부분 또는 같은 기능을 갖는 부분에는 동일 부호를 상이한 도면 사이에서 공통적으로 사용하고, 그 반복 설명은 생략한다. 또한, 같은 기능을 갖는 부분을 가리키는 경우에는 해치 패턴을 동일하게 하고, 특별히 부호를 붙이지 않은 경우가 있다.

[0025]

또한, 도면 등에 도시된 각 구성의 위치, 크기, 범위 등을 이해하기 쉽게 하기 위하여 실제의 위치, 크기, 범위 등을 나타내지 않는 경우가 있다. 그러므로, 본 발명은 반드시 도면 등에 도시된 위치, 크기, 범위 등에 한정되는 것은 아니다.

[0026]

(실시형태 1)

[0027]

본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태인 장치에 대하여 도 1 내지 도 8을 사용하여 설명한다.

[0028]

본 발명의 일 형태인 발광 장치는 연결부와, 연결부를 개재하여 서로 이격된 복수의 발광 유닛을 갖고, 연결부 및 발광 유닛은 가요성을 갖고, 연결부는 발광 유닛보다 작은 곡률 반경으로 구부러질 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태인 표시 장치는 연결부와, 연결부를 개재하여 서로 이격된 복수의 표시 유닛을 갖고, 연결부 및 표시 유닛은 가요성을 갖고, 연결부는 표시 유닛보다 작은 곡률 반경으로 구부러질 수 있다.

[0029]

가요성을 갖는 발광 장치나 표시 장치에서 반도체 소자, 발광 소자, 표시 소자 등의 기능 소자가 포함되는 영역을 구부릴 때 이들 소자에 큰 힘이 가해져 소자가 파괴될 수 있다. 장치를 구부릴 때의 곡률 반경은 소자가 파괴되지 않는 범위 내로 설정해야 한다.

[0030]

본 발명의 일 형태인 발광 장치(표시 장치)는, 발광 유닛(표시 유닛)보다 작은 곡률 반경으로 구부러질 수 있는 연결부를 갖는다. 접는 선(bend line)이 연결부에 위치하도록 장치를 구부림으로써 구부러질 때의 곡률 반경을 더 작게 할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 형태를 적용한 발광 장치나 표시 장치는 소자를 파괴하지 않고 얇게 접을 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태를 적용한 표시 장치는 전개하였을 때 일람성이 뛰어나고, 접었을

때 박형이며 가반성이 뛰어나다. 또한, 본 발명의 일 형태를 적용한 표시 장치는 반복적으로 구부려져도 파손되기 어렵고 신뢰성이 높다.

[0031] 연결부는 적어도 기능 소자를 갖지 않는 것이 바람직하다. 연결부는 굽힘성(bendability)이 높은 재료 및 인성(toughness)이 높은 재료만으로 이루어진 것이 바람직하다. 특히, 접는 선이 연결부에 위치하도록 장치를 구부릴 때의 곡률 반경이 제한되지 않는 것이 바람직하다.

[0032] 예를 들어 연결부는 가요성 기판을 가져도 좋다. 예를 들어 유기 수지나, 가요성을 가질 정도의 두께를 갖는 유리, 금속, 합금을 사용할 수 있다. 특히, 인성이 높은 재료인, 유기 수지나 두께가 얇은 금속 또는 합금을 사용함으로써, 유리를 사용하는 경우보다 장치의 경량화 및 파손 방지를 도모할 수 있다. 연결부에는 후술하는 발광 패널에 사용할 수 있는 가요성 기판의 재료도 적용할 수 있다.

[0033] 예를 들어 연결부는 접착제를 가져도 좋다. 예를 들어 연결부에 에폭시 수지가 포함되는 것이 바람직하다. 또한, 연결부에는 후술하는 발광 패널의 접착층이나 밀봉층에 사용할 수 있는 재료도 적용할 수 있다.

[0034] 또한, 연결부에는 상술한 것 이외의 굽힘성이 높거나 인성이 높은 유기막이나 무기막을 적용하여도 좋다. 예를 들어 실리콘 고무(silicone rubber) 등을 사용하여도 좋다.

[0035] 또한, 상기 구성에서 발광 유닛은 가요성을 갖지 않아도 된다. 예를 들어 복수의 발광 유닛 중 적어도 하나가 가요성을 가져도 좋고, 모두가 가요성을 가져도 좋고, 모두가 가요성을 갖지 않아도 된다.

[0036] 아래에서 본 발명의 일 형태인 발광 장치를 예로 들어 설명하지만, 발광 장치에 한정되지 않고, 표시 장치 등의 장치에도 적용할 수 있다.

[0037] 도 1의 (A1)에 발광 장치(100)를 전개한 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(100)의 측면도를 도시하였다.

[0038] 도 1의 (A2)에 발광 장치(100)가 접힌 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(100)의 측면도를 도시하였다.

[0039] 발광 장치(100)는 하나의 연결부(103)와, 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 2개의 발광 유닛(101)을 갖는다. 연결부(103) 및 발광 유닛(101)은 가요성을 갖는다. 연결부(103)는 발광 유닛(101)보다 작은 곡률 반경으로 구부려질 수 있다. 도 1의 (A2)에 도시된 바와 같이, 접는 선이 연결부(103)에 위치하도록 발광 장치(100)를 구부림으로써 발광 유닛(101)에 포함되는 소자를 파괴하지 않고, 발광 장치(100)를 얇게 접을 수 있다. 2개의 발광 유닛(101)이 서로 대향하는 면 전체가 접촉될 정도까지 연결부(103)를 구부릴 수 있어 발광 장치(100)를 얇게 접을 수 있다.

[0040] 예를 들어 연결부(103)를 구부릴 때의 곡률 반경은 10mm 이하, 5mm 이하, 3mm 이하, 바람직하게는 1mm 이하, 더 바람직하게는 0.5mm 이하, 더욱 바람직하게는 0.1mm 이하로 할 수 있다.

[0041] 또한, 본 명세서에서는 발광 유닛의 발광 면(또는 표시 유닛의 표시 면)이 내측이 되도록 구부러지는 경우를 "안쪽 굴곡(inward bending)", 발광 유닛의 발광 면(또는 표시 유닛의 표시 면)이 외측이 되도록 구부러지는 경우를 "바깥쪽 굴곡(outward bending)"이라고 기재하였다. 또한, 발광 유닛이나 발광 장치에서의 발광 면이란 발광 소자로부터 나온 빛이 추출되는 면을 가리킨다.

[0042] 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 안쪽 굴곡 또는 바깥쪽 굴곡 중 적어도 하나가 가능하고, 바람직하게는 양쪽 모두가 가능하다.

[0043] 연결부는 하나라도 좋고 복수 개 있어도 좋다. 하나의 연결부를 개재하여 2개 이상의 발광 유닛이 이격되어도 좋다. 복수의 연결부의 크기는 서로 달라도 좋고, 동일한 것과 다른 것의 양쪽 모두를 포함하여도 좋고, 모두 동일하여도 좋다. 연결부의 폭(2개의 발광 유닛의 간격)은 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 10cm 이하, 5cm 이하, 3cm 이하, 10mm 이하, 5mm 이하, 3mm 이하, 또는 2mm 이하로 할 수 있다. 또한, 10cm보다 넓은 폭을 갖는 연결부를 제공하여도 좋다.

[0044] 예를 들어 연결부(103)는 반도체 소자, 발광 소자, 표시 소자, 또는 용량 소자 등의 기능 소자나 배선을 갖지 않는 영역으로 하면 좋다. 또한, 연결부(103)는 기능 소자의 위쪽 층 또는 아래 쪽 층에 위치하는 막(보호막, 하지막, 충간 절연막 등)도 포함하지 않는 영역으로 하여도 좋다. 또한, 연결부(103)는 발광 장치 또는 표시 장치의 가장 바깥쪽 표면(outermost surface)에 위치하는 한 쌍의 기판, 및 한 쌍의 기판 사이의 접착층만을 갖는 영역으로 하여도 좋다. 또한, 연결부(103)는 발광 장치 또는 표시 장치의 가장 바깥쪽 표면에 위치하는 한

쌍의 기판, 및 한 쌍의 기판 사이의 접착층에 더하여 굽힘성이 높은 막(절연막, 도전막, 반도체막 등)을 갖는 영역으로 하여도 좋다.

- [0045] 복수의 발광 유닛 중 적어도 하나는 연결부와 인접되지 않는 측을 통하여 외부로부터 신호가 공급되어도 좋다. 예를 들어 발광 유닛은 발광부와 구동 회로부를 가져도 좋다.
- [0046] 또는, 상기 구성에서 복수의 발광 유닛 중 적어도 하나는 무선 통신으로 신호가 공급되어도 좋다. 예를 들어 발광 유닛은 발광부와 안테나를 가져도 좋다. 외부로부터 신호가 공급됨으로써 발광 유닛은 발광하거나 또는 화상이나 정보 등을 표시할 수 있다. 복수의 발광 유닛은 각각 독립적으로 표시하거나 발광하여도 좋고, 서로 동기되어도 좋다.
- [0047] 또한, 발광 유닛 또는 발광 장치는 스피커를 가져도 좋다. 이로써, 발광 장치는 외부로부터 공급된 신호에 따라 음성을 재생할 수 있다.
- [0048] 도 1의 (B1)에 발광 장치(110)를 전개한 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(110)의 측면도를 도시하였다.
- [0049] 도 1의 (B2)에 발광 장치(110)를 접은 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(110)의 측면도를 도시하였다.
- [0050] 발광 장치(110)는 2개의 연결부(103)와, 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 3개의 발광 유닛(101)을 갖는다. 연결부(103) 및 발광 유닛(101)은 가요성을 갖는다. 연결부(103)는 발광 유닛(101)보다 작은 곡률 반경으로 구부려질 수 있다. 연결부(103) 각각은 2개의 발광 유닛(101) 사이에 위치한다.
- [0051] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 n개의 연결부(103)와, 연결부를 개재하여 서로 이격된 (n+1)개의 발광 유닛(101)을 갖는다(n은 1 이상의 정수임). 접는 선이 연결부(103)에 위치하도록 발광 장치를 구부림으로써 발광 유닛(101)에 포함되는 소자를 파괴하지 않고 발광 장치(110)를 하나의 발광 유닛(101)의 크기까지 작게 접을 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 접힌 상태에서는 가반성이 뛰어나고, 전개된 상태에서는 넓은 발광 영역을 가지므로 표시의 일관성이 뛰어나다.
- [0052] 또한, 도 1의 (C)에서는 하나의 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 4개의 발광 유닛(101)을 갖는 발광 장치를 도시하였다.
- [0053] 일정한 곡률 반경까지 구부려질 수 있는 발광 유닛이더라도 2방향보다 많은 방향으로 구부려질 때 한 방향으로의 접는 선과 다른 방향으로의 접는 선이 교차되는 영역에 큰 힘이 가해져 이 영역에서 소자가 파괴될 수 있다. 그러나, 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 발광 유닛보다 작은 곡률 반경으로 구부려질 수 있는 연결부를 갖는다. 접는 선, 그리고 2방향보다 많은 방향으로의 접는 선이 교차되는 영역이 연결부에 위치하도록 장치를 구부림으로써, 소자가 파괴되는 것을 억제하면서 구부려질 때의 곡률 반경을 더 작게 할 수 있다.
- [0054] 도 1의 (D)에는 하나의 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 3개의 발광 유닛(101)을 갖는 발광 장치를 도시하였다. 3개의 발광 유닛(101) 중 2개는 크기가 동일하고, 하나만 크기가 다르다. 본 발명의 일 형태에서 복수의 발광 유닛(101)의 크기는 모두 달라도 좋고, 일부가 동일하여도 좋고, 모두 동일하여도 좋다.
- [0055] 도 1의 (E)는 5개의 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 6개의 발광 유닛(101)을 갖는 발광 장치를 도시한 것이다. 본 발명의 일 형태에서 발광 장치의 평면 형상은 한정되지 않고, 예를 들어 각형이나 원형 등으로 할 수 있다. 또한, 발광 유닛의 평면 형상도 한정되지 않고, 예를 들어 각형이나 원형 등으로 할 수 있다.
- [0056] 도 2의 (A1)에 발광 장치(120)를 전개한 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(120)의 측면도를 도시하였다. 발광 장치(120)는 하나의 연결부(103)와, 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 2개의 발광 유닛(101)을 갖는다. 각 발광 유닛(101)은 발광부(105)를 갖는다.
- [0057] 도 2의 (A2), (A3)에 발광 장치(120)를 접은 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(120)의 측면도를 도시하였다. 구체적으로 말하면, 도 2의 (A2)는 발광 면이 내측이 되도록 연결부를 안쪽으로 구부린 경우를 도시한 것이고, 도 2의 (A3)은 발광 면이 외측이 되도록 연결부를 바깥쪽으로 구부린 경우를 도시한 것이다.
- [0058] 본 발명의 일 형태인 발광 장치를 사용하지 않을 때, 발광 유닛의 발광 면이 내측이 되도록 구부림으로써 발광 면에 흠집이 나거나 오염물이 묻는 것을 억제할 수 있다.

- [0059] 본 발명의 일 형태인 발광 장치를 사용할 때, 전개하여 모든 발광 유닛을 사용하여도 좋고, 발광 유닛의 발광 면이 외측이 되도록 구부려 발광 유닛의 일부를 사용하여도 좋다. 접어서 사용자가 안 보이는 발광 유닛을 비발광 상태로 함으로써 발광 장치의 소비 전력을 억제할 수 있다.
- [0060] 도 2의 (B1)에 발광 장치(130)를 전개한 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(130)의 측면도를 도시하였다. 발광 장치(130)는 하나의 연결부(103)와, 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 2개의 발광 유닛(101)을 갖는다. 각 발광 유닛(101)은 발광부(105) 및 구동 회로부(107)를 갖는다.
- [0061] 구동 회로부는 복수의 발광 유닛 중 적어도 하나에서 연결부와 인접되지 않은 측과 발광부 사이에 제공되어도 좋다. 구동 회로부(107)의 위치가 다른 변형 예로서 도 2의 (C)에 발광 장치(140)를 전개한 상태의 평면도와, 평면도를 화살표의 방향으로부터 본 발광 장치(140)의 측면도를 도시하였다.
- [0062] 도 2의 (B2), (B3)에 발광 장치(130)를 접은 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(130)의 측면도를 도시하였다. 구체적으로 말하면, 도 2의 (B2)는 발광 면이 내측이 되도록 연결부를 안쪽으로 구부린 경우를 도시한 것이고, 도 2의 (B3)은 발광 면이 외측이 되도록 연결부를 바깥쪽으로 구부린 경우를 도시한 것이다.
- [0063] 도 2의 (B4)에 연결부(103)를 구부려 발광 장치(130)를 전개한 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(130)의 2가지 측면도를 도시하였다. 특히, 2가지 측면도 중 위쪽 측면도의 구성은 2개의 발광부(105)의 간격을 더 좁게 할 수 있어 바람직하고, 아래 쪽 측면도의 구성은 2개의 발광부(105) 사이의 단차(段差)를 더 낮게 할 수 있어 바람직하다.
- [0064] 연결부(103)를 구부림으로써 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 발광 유닛(101)들의 간격이 좁아져 표시가 분리되어 보이는 것을 억제할 수 있어 바람직하다. 특히, 발광 장치(130)와 같이, 발광부(105)와 연결부(103) 사이의 거리가 짧을수록 연결부(103)를 구부릴 때 발광 유닛(101)들의 간격을 좁게 할 수 있어 바람직하다. 구체적으로 말하면, 연결부(103)와 발광부(105) 사이의 거리가 10mm 이하인 것이 바람직하고, 특히 1mm 이하인 것이 바람직하다.
- [0065] 또한, 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 연결부 이외의 부분에서 구부려져도 좋다. 연결부와, 연결부 이외의 부분의 양쪽 모두에서 구부러지는 예를 아래에 기재하였다. 또한, 본 발명의 일 형태인 발광 장치를 연결부 이외의 부분에서만 구부려도 좋다.
- [0066] 도 3의 (A)에 발광 장치(150)를 전개한 상태의 평면도를 도시하였다. 도 2의 (B4)와 마찬가지로 연결부(103)를 2번 구부려(산 접기(mountain fold) 및 계곡 접기(valley fold)를 하여) 발광 장치(150)를 전개하여도 좋다. 발광 장치(150)는 하나의 연결부(103)와, 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 2개의 발광 유닛(101)을 갖는다. 각 발광 유닛(101)은 발광부(105) 및 구동 회로부(107)를 갖는다.
- [0067] 도 3의 (B)에 연결부(103)를 구부림으로써 발광 장치(150)가 두 조각으로 접힌 상태의 평면도와, 평면도를 각 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(150)의 2가지 측면도를 도시하였다. 도 3의 (B)에는 도 3의 (A)에 도시된 접는 선 L1을 따라 발광 장치(150)를 구부린 예를 도시하였다.
- [0068] 도 3의 (C)에 발광 유닛(101)을 구부림으로써 발광 장치(150)가 두 조각으로 더 접힌 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(150)의 측면도를 도시하였다. 도 3의 (C)에서는 도 3의 (A)에 도시된 접는 선 L2를 따라 발광 장치(150)를 구부린 예를 도시하였다.
- [0069] 변형 예로서 도 3의 (D), (E)에 발광 유닛(101)을 구부림으로써 발광 장치(150)가 세 조각으로 더 접힌 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(150)의 측면도를 도시하였다. 도 3의 (D)에는 도 3의 (A)에 도시된 접는 선 L3을 따라 발광 장치(150)를 구부린 예를 도시하였다.
- [0070] 연결부(103)가 없는 발광 장치(150)가 2방향으로 접혀 네 조각보다 많이 접히는 경우, 일정한 곡률 반경까지 구부러질 수 있는 발광 유닛이더라도 2방향으로의 접는 선이 교차되는 영역에 큰 힘이 가해져 이 영역에서 소자가 파괴될 수 있다. 그러나, 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 발광 유닛보다 작은 곡률 반경으로 구부러질 수 있는 연결부를 갖는다. 적어도 한 방향으로의 접는 선, 그리고 2방향으로의 접는 선이 교차되는 영역이 연결부에 위치하도록 장치를 구부림으로써, 소자가 파괴되는 것을 억제하면서 구부러질 때의 곡률 반경을 더 작게 할 수 있다.
- [0071] 도 4의 (A)에 발광 장치(160)를 전개한 상태의 평면도를 도시하였다. 발광 장치(160)는 하나의 연결부(103)와, 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 4개의 발광 유닛(101)을 갖는다. 각 발광 유닛(101)은 발광부(105) 및 구

동 회로부(107)를 갖는다. 또한, 도 4의 (D)에 도시된 바와 같이, 연결부(103)를 산 접기 및 계곡 접기하여 사용자에게 연결부(103)가 보이기 어렵게 되도록 발광 장치(160)를 전개하여도 좋다. 이로써, 복수의 발광 유닛(101) 사이의 간격을 좁게 할 수 있어 표시가 분리되어 보이는 것을 억제할 수 있다.

[0072] 도 4의 (B)에 연결부(103)를 구부림으로써 발광 장치(160)가 두 조각으로 접힌 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(160)의 측면도를 도시하였다. 도 4의 (B)에는 도 4의 (A)에 도시된 접는 선 L4를 따라 발광 장치(160)를 구부린 예를 도시하였다.

[0073] 도 4의 (C)에 연결부(103)를 구부려 도 4의 (B)에 도시된 발광 장치(160)가 두 조각으로 더 접힌 상태의 평면도와, 평면도를 화살표 방향으로부터 본 발광 장치(160)의 측면도를 도시하였다. 도 4의 (C)에는 도 4의 (A)에 도시된 접는 선 L5를 따라 발광 장치(160)를 구부린 예를 도시하였다.

[0074] 2방향으로의 접는 선, 그리고 2방향으로의 접는 선이 교차되는 영역이 연결부에 위치하도록 장치를 구부림으로써, 소자가 파괴되는 것을 억제하면서 구부러질 때의 곡률 반경을 더 작게 할 수 있다.

[0075] 도 5의 (A)에 연결부(103)에 개구부(109)를 갖는 발광 장치(170)를 도시하였다. 2방향으로의 접는 선이 교차되는 영역에서는 연결부(103)를 구성하는 층에 큰 힘이 가해지기 쉽다. 예를 들어 연결부(103)에 포함되는 가요성 기관 등에 크랙이 발생할 경우가 있다. 그래서, 2방향으로의 접는 선이 교차되는 영역 등 발광 장치를 접을 때 힘이 가해지기 쉬운 영역에 개구부를 형성하는 것이 바람직하다. 이로써, 이 영역에서의 크랙의 발생 등을 억제할 수 있어 발광 장치의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0076] 개구부의 위치, 형상, 크기에 한정은 없고, 예를 들어 연결부나, 발광 유닛에서 소자가 제공되지 않은 영역에 원형, 각형 등의 개구부를 형성하면 좋다. 하나의 발광 장치가 갖는 개구부의 개수는 하나라도 좋고 복수 개라도 좋다.

[0077] 연결부(103)에 슬릿(111)을 갖는 발광 장치(171)를 도 5의 (B)에 도시하였다. 연결부(103)에 슬릿(111)보다 넓은 슬릿(113)을 갖는 발광 장치(172)를 도 5의 (C)에 도시하였다. 예를 들어 발광 장치가 2방향으로 접혀 네 조각으로 접힌 경우, 2번쩨로 구부릴 때 발광 장치를 2중으로 겹쳐 구부리게 된다. 2중으로 겹쳐 구부린 개소나 2방향으로의 접는 선이 교차되는 영역 등에는 큰 힘이 가해져 발광 장치를 구성하는 층(기관이나 접착층, 소자 등)이 파손될 경우가 있다. 연결부(103)에 슬릿을 형성함으로써 발광 장치가 2방향 이상으로 접힐 때 발광 장치에 큰 힘이 가해져 발광 장치가 파손되는 것을 억제할 수 있다.

[0078] 슬릿을 형성하는 범위에 한정은 없고, 예를 들어 발광 장치의 단부에서부터 2방향으로의 접는 선이 교차되는 영역까지 있어도 좋다. 슬릿의 위치, 형상, 크기에 한정은 없고, 예를 들어 연결부나, 발광 유닛에서 소자가 제공되지 않은 영역에 제공하면 좋다. 하나의 발광 장치가 갖는 슬릿의 개수는 하나라도 좋고, 복수 개라도 좋다.

[0079] 도 5의 (D)에 연결부(103)에 슬릿(111) 및 개구부(115)를 갖는 발광 장치(173)를 도시하였다. 발광 장치가 슬릿과 개구부의 양쪽 모두를 갖는 경우, 슬릿과 개구부는 연결되어 있어도 좋고, 서로 독립적으로 제공되어 있어도 좋다.

[0080] 또한, 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 구부림으로써 서로 평행이 아닌 연속된 2개 이상의 면에 발광 유닛을 배치할 수 있어 입체 형상의 발광 영역을 실현할 수 있다.

[0081] 도 6의 (A1)에 전개한 상태의 발광 장치(180)를 도시하였고, 도 6의 (A2)에 연결부(103)를 구부려 발광 영역을 입체 형상으로 한 상태의 발광 장치(180)를 도시하였다. 도 6의 (A2)는 연결부(103)를 산 접기 및 계곡 접기하여 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 발광 유닛(101)들의 간격을 좁힌 경우를 도시한 것이다. 발광 장치(180)는 2개의 연결부(103)와, 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 3개의 발광 유닛(101)을 갖는다.

[0082] 도 6의 (B1)에 연결부(103)를 구부려 발광 영역을 입체 형상으로 한 상태의 발광 장치(181)를 도시하였고, 도 6의 (B2)에 도 6의 (B1)에 도시된 발광 장치(181)의 배면도를 도시하였다.

[0083] 발광 장치(181)는 2개의 연결부(103)와, 한 쪽의 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 2개의 발광 유닛(101a, 101b)과, 다른 쪽의 연결부(103)를 개재하여 발광 유닛(101b)과 이격된 기재(161)를 갖는다. 도 6의 (B1)은 연결부(103)를 산 접기 및 계곡 접기하여 연결부(103)를 개재하여 서로 이격된 발광 유닛(101a)과 발광 유닛(101b) 사이의 간격을 좁힌 경우를 도시한 것이다.

[0084] 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 발광 유닛 이외의 유닛이 연결부를 통하여 접속되어 있어도 좋다. 예를 들어

2종류 이상의 발광 유닛이나, 표시 유닛이라도 좋고, 지지 기재라도 좋고, 카메라, 키보드, 터치 패널 등을 갖는 유닛이라도 좋다. 또한, 연결부를 통하지 않고 이들 유닛(발광 유닛, 표시 유닛, 지지 기재 등)이 접속되어 있어도 좋다.

[0085] 또한, 발광 유닛(101a)은 2차 전지(163) 및 안테나(165)를 갖는다. 안테나(165)가 발광 유닛(101a)의 측면에 위치하는 예를 도시하였지만, 이것에 한정되지 않고, 발광 면이나 발광 면과 대향하는 면에 위치하여도 좋다. 2차 전지(163)를 배치하는 위치도 한정되지 않는다.

[0086] 본 발명의 일 형태인 전자 기기는 발광 장치와 2차 전지를 가져도 좋다. 이 때, 비접촉 전력 전송을 사용하여 2차 전지를 충전할 수 있으면 바람직하다. 전자 기기는 2차 전지를 발광 유닛 내나 발광 장치 내에 가져도 좋고, 다른 유닛 내나 장치 내에 가져도 좋다.

[0087] 2차 전지로서 예를 들어 젤 전해질을 사용하는 리튬 폴리머 전지(리튬 이온 폴리머 전지) 등의 리튬 전지, 리튬 이온 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 카드뮴 전지, 유기 라디칼 전지, 납 축전지, 공기 2차 전지, 니켈 아연 전지, 은 아연 전지 등을 들 수 있다.

[0088] 본 발명의 일 형태인 전자 기기는 발광 장치와 안테나를 가져도 좋다. 안테나에서 신호를 수신함으로써 발광 유닛에서의 발광 또는 영상이나 정보 등의 표시를 행할 수 있다. 전자 기기는 안테나를 발광 유닛 내나 발광 장치 내에 가져도 좋고, 다른 유닛 내나 장치 내에 가져도 좋다. 또한, 전자 기기가 2차 전지를 갖는 경우, 안테나를 비접촉 전력 전송에 사용하여도 좋다.

[0089] 또한, 도 6의 (C)에 도시된 슬릿을 갖는 발광 장치(182)를 구부림으로써 서로 평행이 아닌 연속된 2개 이상의 면에 발광 유닛을 배치할 수 있어 입체 형상의 발광 영역을 실현할 수 있다.

[0090] 또한, 도 6의 (D1), (D2)에 도시된 발광 장치(183)와 같이, 발광 유닛(101)이 가요성을 갖는 경우, 곡면의 발광 영역을 실현할 수 있다.

[0091] 도 7의 (A1)에 본 발명의 일 형태인 발광 장치(184)를 도시하였다. 발광 장치(184)는 발광부(105)를 포함하는 발광 유닛(101)을 갖는다. 발광 장치(184)의 4개의 모서리가 중심으로 향하여 구부러진 상태를 도 7의 (A2)에 도시하였다.

[0092] 발광 장치(184)에는 반도체 소자나 발광 소자가 포함되기 때문에 구부러질 때의 곡률 반경은 소자가 파손되지 않는 범위로 설정하는 것이 바람직하다.

[0093] 도 7의 (B) 내지 (D)에 본 발명의 일 형태인 발광 장치(185), 발광 장치(186), 및 발광 장치(187)를 도시하였다. 이들 발광 장치의 4개의 모서리를 중심을 향하여 구부릴 때 연결부(103)에 접는 선이 위치하기 때문에 발광 장치(184)와 비교하여 작은 곡률 반경으로 발광 장치를 접을 수 있다. 즉, 연결부를 제공함으로써 더 박형이고 가반성이 뛰어난 발광 장치로 할 수 있다. 또한, 발광 장치(186)는 여덟 조각으로 접을 수 있는 예다. 각 발광 유닛은 안테나를 갖고, 무선 통신으로 수신한 신호에 의거하여 표시를 행하여도 좋다.

[0094] 도 8에 본 발명의 일 형태의 발광 장치의 예를 도시하였다. 도 8의 (A)는 정사면체의 발광 장치(190)다. 도 8의 (B)는 정육면체의 발광 장치(191)다. 도 8의 (C)는 사각뿔 형상의 발광 장치(192)다. 도 8의 (D)는 정십이면체의 발광 장치(193)다. 도 8의 (E)는 정이십면체의 발광 장치(194)다. 각 발광 장치는 적어도 하나의 면에 발광 유닛을 가지면 좋다. 각 발광 장치는 2면 이상에 발광 유닛을 가져도 좋다. 특히, 각 발광 장치는 서로 평행이 아닌 연속된 2개 이상의 면에 발광 유닛을 가짐으로써 입체 형상의 발광 영역을 실현할 수 있다. 각 발광 장치는 본 발명의 일 형태를 적용함으로써 전개하여 사용할 수 있어도 좋다. 이로써, 표시의 일관성이 높아진다. 각 발광 장치는 본 발명의 일 형태를 적용함으로써, 전개한 후, 접을 수 있어도 좋다. 이로써, 가반성이 높아진다. 하나의 발광 유닛은 하나의 면에만 배치되어도 좋고, 2면 이상에 걸쳐 배치되어도 좋다. 하나의 면마다 하나의 발광 유닛이 배치되어 있고, 인접된 면들의 경계가 연결부로 구성되면, 더 작은 곡률 반경으로 구부러질 수 있다. 또한, 연결부를 산 접기 및 계곡 접기함으로써, 인접된 면들이 갖는 발광 유닛이 접촉되어 표시가 분리되어 보이는 것이 억제된 입체적인 발광 영역을 실현할 수 있다. 또한, 하나의 발광 유닛이 2면 이상에 걸쳐 배치되면, 이음매가 없는 입체적인 발광 영역을 실현할 수 있다.

[0095] 또한, 본 발명의 일 형태인 발광 장치에 사용하는 발광 유닛의 가요성은 불문한다. 또한, 본 발명의 일 형태인 발광 장치에 사용하는 발광 유닛은 터치 센서 및 발광 소자를 갖는 터치 패널이라도 좋다.

[0096] 본 발명의 일 형태는 발광 유닛을 갖는 발광 장치뿐만 아니라 표시 유닛을 갖는 표시 장치에 적용할 수도 있다. 이 때, 표시 유닛의 가요성은 불문한다. 또한, 본 발명의 일 형태인 표시 장치에 사용하는 표시 유닛은 터치

센서 및 표시 소자를 갖는 터치 패널이라도 좋다.

- [0097] 예를 들어 본 명세서 등에서 표시 소자, 표시 소자를 갖는 장치인 표시 장치, 발광 소자, 및 발광 소자를 갖는 장치인 발광 장치는 다양한 형태를 사용할 수 있거나, 또는 다양한 소자를 가질 수 있다. 표시 소자, 표시 장치, 발광 소자, 또는 발광 장치는 예를 들어 EL 소자(유기물 및 무기물을 포함하는 EL 소자, 유기 EL 소자, 무기 EL 소자), LED(백색 LED, 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED 등), 트랜지스터(전류에 따라 발광하는 트랜지스터), 전자 방출 소자, 액정 소자, 전자 잉크, 전기 영동 소자, 회절 광 밸브(GLV), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 마이크로 일렉트로 메커니컬 시스템(MEMS)을 사용한 표시 소자, 디지털 마이크로미러 디바이스(DMD), 디지털 마이크로 셔터(DMS), 간접 변조(IMOD) 소자, 셔터 방식의 MEMS 표시 소자, 광 간접 방식의 MEMS 표시 소자, 일렉트로 웨팅 소자, 압전 세라믹 디스플레이, 카본 나노 튜브를 사용한 표시 소자 등 중 적어도 하나를 갖는다. 이를 외에 전기적 또는 자기적 작용에 의하여 콘트라스트, 휘도, 반사율, 투과율 등이 변화되는 표시 매체를 가져도 좋다. EL 소자를 사용한 표시 장치의 일례로서는 EL 디스플레이 등이 있다. 전자 방출 소자를 사용한 표시 장치의 일례로서는, 필드 이미션 디스플레이(FED) 또는 SED 방식의 평면형 디스플레이(SED: Surface-conduction Electron-emitter Display) 등이 있다. 액정 소자를 사용한 표시 장치의 일례로서는, 액정 디스플레이(투과형 액정 디스플레이, 반투과형 액정 디스플레이, 반사형 액정 디스플레이, 직시형 액정 디스플레이, 투사형 액정 디스플레이) 등이 있다. 전자 잉크, 전자 분류체(電子粉流體, Electronic Liquid Powder(등록상표)), 또는 전기 영동 소자를 사용한 표시 장치의 일례로서는 전자 페이퍼 등이 있다. 또한, 반투과형 액정 디스플레이나 반사형 액정 디스플레이를 실현하는 경우에는, 화소 전극의 일부 또는 모두가 반사 전극으로서의 기능을 갖도록 하면 좋다. 예를 들어 화소 전극의 일부 또는 모두가 알루미늄, 은 등을 갖도록 하면 좋다. 또한, 이 경우, 반사 전극 아래에 SRAM 등의 기억 회로를 제공할 수도 있다. 이로써, 소비 전력을 더 저감시킬 수 있다.
- [0098] 예를 들어 본 명세서 등에서 화소에 능동 소자(액티브 소자, 비선형 소자)를 갖는 액티브 매트릭스 방식, 또는 화소에 능동 소자를 갖지 않은 패시브 매트릭스 방식을 사용할 수 있다.
- [0099] 액티브 매트릭스 방식에서는 능동 소자로서 트랜지스터뿐만 아니라 다양한 능동 소자를 사용할 수 있다. 예를 들어 MIM(Metal Insulator Metal) 또는 TFD(Thin Film Diode) 등을 사용할 수도 있다. 이를 소자는 제조 공정이 적기 때문에 제조 비용의 저감이나 수율의 향상을 도모할 수 있다. 또는, 이를 소자는 소자의 크기가 작기 때문에 개구율을 향상시킬 수 있어 저소비 전력화나 고효도화를 도모할 수 있다.
- [0100] 패시브 매트릭스 방식에서는 능동 소자를 사용하지 않기 때문에 제조 공정이 적어 제조 비용 절감이나 수율 향상을 도모할 수 있다. 또는, 능동 소자를 사용하지 않기 때문에 개구율을 향상시킬 수 있어 저소비 전력화나 고효도화 등을 도모할 수 있다.
- [0101] 또한, 여기서는, 표시 장치를 사용하여 다양한 표시를 행하는 경우의 예를 기재하였지만, 본 발명의 일 형태는 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어 정보를 표시하지 않게 하여도 좋다. 일례로서, 표시 장치 대신에 조명 장치로서 사용하여도 좋다. 조명 장치에 적용함으로써, 디자인성이 뛰어난 인테리어로서 활용할 수 있다. 또는, 다양한 방향을 비출 수 있는 조명으로서 활용할 수 있다. 또는, 표시 장치 대신에 백 라이트나 프런트 라이트 등의 광원으로서 사용하여도 좋다. 즉, 표시 패널용 조명 장치로서 활용하여도 좋다.
- [0102] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태를 적용함으로써 기능 소자 등을 포함하지 않은 연결부를 갖고, 작은 곡률 반경으로 구부러질 수 있는 발광 장치를 실현할 수 있다. 본 발명의 일 형태인 발광 장치는 전개된 상태에서는 표시의 일관성이 뛰어나고, 접힌 상태에서는 박형이고 가반성 및 휴대성이 뛰어나다. 또한, 본 발명의 일 형태를 적용한 발광 장치는 파손되기 어렵고 신뢰성이 높다.
- [0103] 본 실시형태는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.
- [0104] (실시형태 2)
- [0105] 본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 적용할 수 있는 발광 패널의 구성과, 본 발명의 일 형태인 발광 장치의 제작 방법에 대하여 설명한다.
- [0106] 본 발명의 일 형태에서 발광 유닛의 가요성은 불문하지만, 가요성을 갖는 것이 바람직하다. 본 실시형태에서 예시하는 발광 패널은 본 발명의 일 형태인 발광 장치의 발광 유닛에 적용할 수 있다.
- [0107] 본 실시형태에서 예시하는 플렉시블 발광 패널을 구부렸을 때 발광 패널에서 가장 작은 곡률 반경은 1mm 이상 150mm 이하, 1mm 이상 100mm 이하, 1mm 이상 10mm 이하, 또는 2mm 이상 5mm 이하로 할 수 있다. 발광 패널을

구부리는 방향은 불문한다. 또한, 구부리는 개소는 1군데라도 좋고, 2군데보다 많아도 좋고, 예를 들어 발광 패널을 두 조각, 세 조각, 또는 네 조각으로 접을 수 있다.

[0108] <구체적인 예 1>

도 9의 (A)에 발광 패널의 평면도를 도시하였고, 도 9의 (A)의 일점 쇄선 A1-A2를 따른 단면도의 일례를 도 9의 (C)에 도시하였다. 구체적인 예 1의 발광 패널은 컬러 필터 방식을 사용한 텝 이미션형 발광 패널이다. 본 실시형태에서 발광 패널은 예를 들어 R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색의 부화소로 하나의 색을 표현하는 구성이나, R(적색), G(녹색), B(청색), W(백색)의 4색의 부화소로 하나의 색을 표현하는 구성 등을 적용할 수 있다. 색 요소는 특별히 한정되지 않고, RGBW 외의 색을 사용하여도 좋고, 예를 들어 황색, 시안, 마젠타 등으로 구성되어도 좋다.

[0110] 도 9의 (A)에 도시된 발광 패널은 발광부(804), 구동 회로부(806), FPC(Flexible Printed Circuit)(808)를 갖는다. 발광부(804) 및 구동 회로부(806)에 포함되는 발광 소자나 트랜지스터는 기판(801), 기판(803), 및 밀봉층(823)으로 밀봉되어 있다.

[0111] 도 9의 (C)에 도시된 발광 패널은 기판(801), 접착층(811), 절연층(813), 복수의 트랜지스터, 도전층(857), 절연층(815), 절연층(817), 복수의 발광 소자, 절연층(821), 밀봉층(823), 오버코트(849), 착색층(845), 차광층(847), 절연층(843), 접착층(841), 및 기판(803)을 갖는다. 밀봉층(823), 오버코트(849), 절연층(843), 접착층(841), 및 기판(803)은 가시광을 투과시킨다.

[0112] 발광부(804)는 접착층(811) 및 절연층(813)을 개재하여 기판(801) 위에 트랜지스터(820) 및 발광 소자(830)를 갖는다. 발광 소자(830)는 절연층(817) 위의 하부 전극(831)과, 하부 전극(831) 위의 EL층(833)과, EL층(833) 위의 상부 전극(835)을 갖는다. 하부 전극(831)은 트랜지스터(820)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속되어 있다. 하부 전극(831)의 단부는 절연층(821)으로 덮여 있다. 하부 전극(831)은 가시광을 반사하는 것이 바람직하다. 상부 전극(835)은 가시광을 투과시킨다.

[0113] 또한, 발광부(804)는 발광 소자(830)와 중첩된 착색층(845)과, 절연층(821)과 중첩된 차광층(847)을 갖는다. 착색층(845) 및 차광층(847)은 오버코트(849)로 덮여 있다. 발광 소자(830)와 오버코트(849) 사이는 밀봉층(823)으로 충전되어 있다.

[0114] 절연층(815)은 트랜지스터를 구성하는 반도체로 불순물이 확산되는 것을 억제하는 효과를 갖는다. 또한, 절연층(817)은 트랜지스터에 기인한 표면 요철을 저감시키기 위하여 평탄화 기능을 갖는 절연층을 선택하는 것이 바람직하다.

[0115] 구동 회로부(806)는 접착층(811) 및 절연층(813)을 개재하여 기판(801) 위에 복수의 트랜지스터를 갖는다. 도 9의 (C)에는 구동 회로부(806)가 갖는 트랜지스터 중 하나의 트랜지스터를 도시하였다.

[0116] 절연층(813)과 기판(801)은 접착층(811)에 의하여 접합되어 있다. 또한, 절연층(843)과 기판(803)은 접착층(841)에 의하여 접합되어 있다. 절연층(813)이나 절연층(843)에 투수성이 낮은 막을 사용하면 발광 소자(830)나 트랜지스터(820)에 물 등의 불순물이 침입하는 것을 억제할 수 있으므로 발광 패널의 신뢰성이 높아져 바람직하다.

[0117] 도전층(857)은 구동 회로부(806)에 외부로부터의 신호(비디오 신호, 클럭 신호, 스타트 신호, 또는 리셋 신호 등)나 전위를 전달하는 외부 입력 단자와 전기적으로 접속되어 있다. 여기서는, 외부 입력 단자로서는 FPC(808)가 제공된다. 공정수의 증가를 막기 위하여 도전층(857)은 발광부나 구동 회로부에 사용하는 전극이나 배선과 동일 재료 및 동일 공정으로 제작되는 것이 바람직하다. 여기서는, 도전층(857)은 트랜지스터(820)를 구성하는 전극과 동일 재료 및 동일 공정으로 제작된다.

[0118] 도 9의 (C)에 도시된 발광 패널에서는 접속체(825)가 기판(803) 위에 위치한다. 접속체(825)는 기판(803), 접착층(841), 절연층(843), 밀봉층(823), 절연층(817), 및 절연층(815)에 형성된 개구부를 통하여 도전층(857)과 접속되어 있다. 또한, 접속체(825)는 FPC(808)에 접속되어 있다. 접속체(825)를 통하여 FPC(808)와 도전층(857)은 전기적으로 접속되어 있다. 도전층(857)과 기판(803)이 중첩되는 경우에는, 기판(803)을 개구함으로써 (또는 개구부를 갖는 기판을 사용함으로써), 도전층(857), 접속체(825), 및 FPC(808)를 전기적으로 접속시킬 수 있다.

[0119] 구체적인 예 1에서는 내열성이 높은 제작 기판 위에 절연층(813), 트랜지스터(820), 및 발광 소자(830)를 제작하고, 이 제작 기판을 박리하고, 접착층(811)을 사용하여 기판(801) 위에 절연층(813), 트랜지스터(820), 및 발

광 소자(830)를 전치(轉置)함으로써 제작할 수 있는 발광 패널을 기재하였다. 또한, 구체적인 예 1에서는 내열성이 높은 제작 기판 위에 절연층(843), 착색층(845), 및 차광층(847)을 제작하고, 이 제작 기판을 박리하고, 접착층(841)을 사용하여 기판(803) 위에 절연층(843), 착색층(845), 및 차광층(847)을 전치함으로써 제작할 수 있는 발광 패널을 기재하였다.

[0120] 기판에 내열성이 낮은 재료(수지 등)를 사용하는 경우, 제작 공정에서 기판을 고온으로 가열하기 어렵기 때문에 이 기판 위에 트랜지스터나 절연층을 제작하는 조건이 제한된다. 또한, 발광 패널의 기판에 투수성이 높은 재료(수지 등)를 사용하는 경우, 고온으로 가열하여 기판과 발광 소자 사이에 투수성이 낮은 막을 형성하는 것이 바람직하다. 본 실시형태에 따른 제작 방법에서는 내열성이 높은 제작 기판 위에 트랜지스터 등을 제작할 수 있으므로 고온으로 가열하여 신뢰성이 높은 트랜지스터나 투수성이 충분히 낮은 막을 형성할 수 있다. 그리고, 이들을 기판(801)이나 기판(803)에 전치함으로써 신뢰성이 높은 발광 패널을 제작할 수 있다. 이로써, 본 발명의 일 형태는 경량 또는 박형이며 신뢰성이 높은 발광 패널을 실현할 수 있다. 상세한 제작 방법은 후술한다.

[0121] <구체적인 예 2>

[0122] 도 9의 (B)에 발광 패널의 평면도를 도시하였고, 도 9의 (B)의 일점 쇄선 A3-A4를 따른 단면도의 일례를 도 9의 (D)에 도시하였다. 구체적인 예 2의 발광 패널은 구체적인 예 1과 다른 컬러 필터 방식을 사용한 템 이미션형 발광 패널이다. 여기서는, 구체적인 예 1과 다른 부분만 자세히 기재하였고, 구체적인 예 1과 공통되는 부분의 설명은 생략한다.

[0123] 도 9의 (D)에 도시된 발광 패널은 도 9의 (C)에 도시된 발광 패널과 아래에 기재된 부분이 다르다.

[0124] 도 9의 (D)에 도시된 발광 패널은 절연층(821) 위에 스페이서(827)를 갖는다. 스페이서(827)를 제공함으로써 기판(801)과 기판(803) 사이의 간격을 조정할 수 있다.

[0125] 또한, 도 9의 (D)에 도시된 발광 패널은 기판(801)과 기판(803)의 크기가 다르다. 접속체(825)가 절연층(843) 위에 위치하고, 기판(803)과 중첩되지 않는다. 접속체(825)는 절연층(843), 밀봉층(823), 절연층(817), 및 절연층(815)에 형성된 개구부를 통하여 도전층(857)과 접속되어 있다. 기판(803)에 개구부를 형성할 필요가 없으므로 기판(803)의 재료가 제한되지 않는다.

[0126] <구체적인 예 3>

[0127] 도 10의 (A)에 발광 패널의 평면도를 도시하였고, 도 10의 (A)의 일점 쇄선 A5-A6를 따른 단면도의 일례를 도 10의 (C)에 도시하였다. 구체적인 예 3의 발광 패널은 독립 화소 방식(separate coloring method)을 사용한 템 이미션형 발광 패널이다.

[0128] 도 10의 (A)에 도시된 발광 패널은 발광부(804), 구동 회로부(806), FPC(808)를 갖는다. 발광부(804) 및 구동 회로부(806)에 포함되는 발광 소자나 트랜지스터는 기판(801), 기판(803), 틀 형상의 밀봉층(824), 및 밀봉층(823)으로 밀봉되어 있다.

[0129] 도 10의 (C)에 도시된 발광 패널은 기판(801), 접착층(811), 절연층(813), 복수의 트랜지스터, 도전층(857), 절연층(815), 절연층(817), 복수의 발광 소자, 절연층(821), 밀봉층(823), 틀 형상의 밀봉층(824), 및 기판(803)을 갖는다. 밀봉층(823) 및 기판(803)은 가시광을 투과시킨다.

[0130] 틀 형상의 밀봉층(824)은 밀봉층(823)보다 가스 배리어성이 높은 충인 것이 바람직하다. 이로써, 외부로부터 수분이나 산소가 발광 패널에 침입하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 신뢰성이 높은 발광 패널을 실현할 수 있다.

[0131] 구체적인 예 3에서는 발광 소자(830)의 발광이 밀봉층(823)을 통하여 발광 패널로부터 추출된다. 따라서, 밀봉층(823)은 틀 형상의 밀봉층(824)보다 투광성이 높은 것이 바람직하다. 또한, 밀봉층(823)은 틀 형상의 밀봉층(824)보다 굴절률이 높은 것이 바람직하다. 또한, 밀봉층(823)은 틀 형상의 밀봉층(824)보다 경화 시의 체적 수축이 작은 것이 바람직하다.

[0132] 발광부(804)는 접착층(811) 및 절연층(813)을 개재하여 기판(801) 위에 트랜지스터(820) 및 발광 소자(830)를 갖는다. 발광 소자(830)는 절연층(817) 위의 하부 전극(831)과, 하부 전극(831) 위의 EL층(833)과, EL층(833) 위의 상부 전극(835)을 갖는다. 하부 전극(831)은 트랜지스터(820)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속되어 있다. 하부 전극(831)의 단부는 절연층(821)으로 덮여 있다. 하부 전극(831)은 가시광을 반사하는 것이 바람직하다. 상부 전극(835)은 가시광을 투과시킨다.

- [0133] 구동 회로부(806)는 접착층(811) 및 절연층(813)을 개재하여 기판(801) 위에 복수의 트랜지스터를 갖는다. 도 10의 (C)에는 구동 회로부(806)가 갖는 트랜지스터 중 하나의 트랜지스터를 도시하였다.
- [0134] 절연층(813)과 기판(801)은 접착층(811)에 의하여 접합되어 있다. 절연층(813)에 투수성이 낮은 막을 사용하면 발광 소자(830)나 트랜지스터(820)에 물 등의 불순물이 침입하는 것을 억제할 수 있으므로 발광 패널의 신뢰성이 높아져 바람직하다.
- [0135] 도전층(857)은 구동 회로부(806)에 외부로부터의 신호나 전위를 전달하는 외부 입력 단자와 전기적으로 접속되어 있다. 여기서는, 외부 입력 단자로서 FPC(808)를 제공하는 예를 기재하였다. 또한, 여기서는, 도전층(857)을 트랜지스터(820)를 구성하는 전극과 동일 재료 및 동일 공정으로 제작한 예를 기재하였다.
- [0136] 도 10의 (C)에 도시된 발광 패널에서는 접속체(825)가 기판(803) 위에 위치한다. 접속체(825)는 기판(803), 밀봉층(823), 절연층(817), 및 절연층(815)에 형성된 개구부를 통하여 도전층(857)과 접속되어 있다. 또한, 접속체(825)는 FPC(808)에 접속되어 있다. 접속체(825)를 통하여 FPC(808)와 도전층(857)은 전기적으로 접속되어 있다.
- [0137] 구체적인 예 3에서는 내열성이 높은 제작 기판 위에 절연층(813), 트랜지스터(820), 및 발광 소자(830)를 제작하고, 이 제작 기판을 박리하고, 접착층(811)을 사용하여 기판(801) 위에 절연층(813), 트랜지스터(820), 및 발광 소자(830)를 전치함으로써 제작할 수 있는 발광 패널을 기재하였다. 내열성이 높은 제작 기판 위에 트랜지스터 등을 제작할 수 있으므로 고온으로 가열하여 신뢰성이 높은 트랜지스터나 투수성이 충분히 낮은 막을 형성할 수 있다. 그리고, 이들을 기판(801)에 전치하여 신뢰성이 높은 발광 패널을 제작할 수 있다. 이로써, 본 발명의 일 형태는 경량 또는 박형이며 신뢰성이 높은 발광 패널을 실현할 수 있다.
- [0138] <구체적인 예 4>
- [0139] 도 10의 (B)에 발광 패널의 평면도를 도시하였고, 도 10의 (B)의 일점 쇄선 A7-A8을 따른 단면도의 일례를 도 10의 (D)에 도시하였다. 구체적인 예 4의 발광 패널은 컬러 필터 방식을 사용한 보텀 이미션형 발광 패널이다.
- [0140] 도 10의 (D)에 도시된 발광 패널은 기판(801), 접착층(811), 절연층(813), 복수의 트랜지스터, 도전층(857), 절연층(815), 착색층(845), 절연층(817a), 절연층(817b), 도전층(816), 복수의 발광 소자, 절연층(821), 밀봉층(823), 및 기판(803)을 갖는다. 기판(801), 접착층(811), 절연층(813), 절연층(815), 절연층(817a), 및 절연층(817b)은 가시광을 투과시킨다.
- [0141] 발광부(804)는 접착층(811) 및 절연층(813)을 개재하여 기판(801) 위에 트랜지스터(820), 트랜지스터(822), 및 발광 소자(830)를 갖는다. 발광 소자(830)는 절연층(817b) 위의 하부 전극(831)과, 하부 전극(831) 위의 EL층(833)과, EL층(833) 위의 상부 전극(835)을 갖는다. 하부 전극(831)은 트랜지스터(820)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속되어 있다. 하부 전극(831)의 단부는 절연층(821)으로 덮여 있다. 상부 전극(835)은 가시광을 반사하는 것이 바람직하다. 하부 전극(831)은 가시광을 투과시킨다. 발광 소자(830)와 중첩된 착색층(845)을 제공하는 위치는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 절연층(817a)과 절연층(817b) 사이나 절연층(815)과 절연층(817a) 사이 등에 제공하면 좋다.
- [0142] 구동 회로부(806)는 접착층(811) 및 절연층(813)을 개재하여 기판(801) 위에 복수의 트랜지스터를 갖는다. 도 10의 (D)에서는 구동 회로부(806)가 갖는 트랜지스터 중 2개의 트랜지스터를 도시하였다.
- [0143] 절연층(813)과 기판(801)은 접착층(811)에 의하여 접합되어 있다. 절연층(813)에 투수성이 낮은 막을 사용하면, 발광 소자(830)나 트랜지스터(820) 및 트랜지스터(822)에 물 등의 불순물이 침입하는 것을 억제할 수 있으므로 발광 패널의 신뢰성이 높아져 바람직하다.
- [0144] 도전층(857)은 구동 회로부(806)에 외부로부터의 신호나 전위를 전달하는 외부 입력 단자와 전기적으로 접속되어 있다. 여기서는, 외부 입력 단자로서 FPC(808)를 제공하는 예를 기재하였다. 또한, 여기서는, 도전층(857)을 도전층(816)과 동일 재료 및 동일 공정으로 제작한 예를 기재하였다.
- [0145] 구체적인 예 4에서는 내열성이 높은 제작 기판 위에 절연층(813), 트랜지스터(820), 및 발광 소자(830) 등을 제작하고, 이 제작 기판을 박리하고, 접착층(811)을 사용하여 기판(801) 위에 절연층(813), 트랜지스터(820), 및 발광 소자(830) 등을 전치함으로써 제작할 수 있는 발광 패널을 기재하였다. 내열성이 높은 제작 기판 위에 트랜지스터 등을 제작할 수 있으므로 고온으로 가열하여 신뢰성이 높은 트랜지스터나 투수성이 충분히 낮은 막을 형성할 수 있다. 그리고, 이들을 기판(801)에 전치하여 신뢰성이 높은 발광 패널을 제작할 수 있다. 이로써,

본 발명의 일 형태는 경량 또는 박형이며 신뢰성이 높은 발광 패널을 실현할 수 있다.

[0146] <구체적인 예 5>

[0147] 도 10의 (E)에 구체적인 예 1 내지 구체적인 예 4와 다른 발광 패널의 예를 도시하였다.

[0148] 도 10의 (E)에 도시된 발광 패널은 기판(801), 접착층(811), 절연층(813), 도전층(814), 도전층(857a), 도전층(857b), 발광 소자(830), 절연층(821), 밀봉층(823), 및 기판(803)을 갖는다.

[0149] 도전층(857a) 및 도전층(857b)은 발광 패널의 외부 접속 전극이며, FPC 등과 전기적으로 접속시킬 수 있다.

[0150] 발광 소자(830)는 하부 전극(831), EL층(833), 및 상부 전극(835)을 갖는다. 하부 전극(831)의 단부는 절연층(821)으로 덮여 있다. 발광 소자(830)는 보텀 이미션형, 톱 이미션형, 또는 듀얼 이미션형이다. 빛을 추출하는 측에 위치하는 전극, 기판, 절연층 등을 각각 가시광을 투과시킨다. 도전층(814)은 하부 전극(831)과 전기적으로 접속되어 있다.

[0151] 빛을 추출하는 측에 위치하는 기판은 광 추출 구조로서 반구(半球) 렌즈, 마이크로렌즈 어레이, 요철 구조를 갖는 필름, 광 확산 필름 등을 가져도 좋다. 예를 들어 상술한 기판, 렌즈, 또는 필름과 같은 정도의 굴절률을 갖는 접착제 등을 사용하여 상술한 렌즈나 필름을 수지 기판 위에 접착함으로써 광 추출 구조를 형성할 수 있다.

[0152] 도전층(814)을 반드시 제공할 필요는 없지만 하부 전극(831)의 저항에 기인한 전압 강하를 억제할 수 있기 때문에 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 같은 목적으로 상부 전극(835)과 전기적으로 접속되는 도전층을 절연층(821) 위, EL층(833) 위, 또는 상부 전극(835) 위 등에 제공하여도 좋다.

[0153] 도전층(814)은 구리, 타이타늄, 탄탈럼, 텉스텐, 몰리브데넘, 크로뮴, 네오디뮴, 스칸듐, 니켈, 알루미늄 중에서 선택된 재료 또는 이들을 주성분으로 하는 합금 재료 등을 사용하여 단층 구조 또는 적층 구조로 형성할 수 있다. 도전층(814)의 두께는 예를 들어 $0.1 \mu\text{m}$ 이상 $3 \mu\text{m}$ 이하로 할 수 있고, 바람직하게는 $0.1 \mu\text{m}$ 이상 $0.5 \mu\text{m}$ 이하다.

[0154] 상부 전극(835)과 전기적으로 접속되는 도전층의 재료로서 페이스트(은 페이스트 등)를 사용하면 이 도전층을 구성하는 금속이 입자 형상이 되어 응집된다. 따라서, 이 도전층의 표면은 거칠고 틈이 많은 구성이 되어 이 도전층이 EL층(833)으로 완전히 덮이기 어려워지기 때문에, 상부 전극과 이 도전층을 전기적으로 접속시키기 쉬워져 바람직하다.

[0155] 구체적인 예 5에서는 내열성이 높은 제작 기판 위에 절연층(813)이나 발광 소자(830) 등을 제작하고, 이 제작 기판을 박리하고, 접착층(811)을 사용하여 기판(801) 위에 절연층(813)이나 발광 소자(830) 등을 전치함으로써 제작할 수 있는 발광 패널을 기재하였다. 내열성이 높은 제작 기판 위에 고온으로 가열하여 충분히 투수성이 낮은 막을 형성하고, 기판(801)으로 전치함으로써 신뢰성이 높은 발광 패널을 제작할 수 있다. 이로써, 본 발명의 일 형태에서는 경량 또는 박형이며 신뢰성이 높은 발광 패널을 실현할 수 있다.

[0156] <재료의 일례>

[0157] 다음에, 발광 패널에 사용할 수 있는 재료 등을 설명한다. 또한, 본 명세서에서 상술한 구성에 대해서는 설명을 생략할 경우가 있다.

[0158] 기판에는 유리, 석영, 유기 수지, 금속, 합금 등의 재료를 사용할 수 있다. 발광 소자로부터의 빛을 추출하는 측에 위치하는 기판에는 이 빛에 대한 투광성을 갖는 재료를 사용한다.

[0159] 특히, 가요성 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어 유기 수지나 가요성을 가질 정도의 두께를 갖는 유리, 금속, 또는 합금을 사용할 수 있다.

[0160] 유리와 비교하여 유기 수지는 비중이 작기 때문에 가요성 기판으로서 유기 수지를 사용하면 유리를 사용하는 경우보다 발광 패널을 경량화시킬 수 있어 바람직하다.

[0161] 기판에는 인성이 높은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이로써, 내충격성이 뛰어나고 파손되기 어려운 발광 패널을 실현할 수 있다. 예를 들어 유기 수지 기판이나, 두께가 얇은 금속 기판 또는 합금 기판을 사용함으로써, 유리 기판을 사용하는 경우보다 경량이고 파손되기 어려운 발광 패널을 실현할 수 있다.

[0162] 금속 재료나 합금 재료는 열 전도성이 높아 기판 전체에 열을 용이하게 전도할 수 있기 때문에 발광 패널의 국소적인 온도 상승을 억제할 수 있어 바람직하다. 금속 재료나 합금 재료를 사용한 기판의 두께는 $10 \mu\text{m}$ 이상

200 μm 이하가 바람직하고 20 μm 이상 50 μm 이하인 것이 더 바람직하다.

[0163] 금속 기판이나 합금 기판을 구성하는 재료는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 알루미늄, 구리, 니켈, 또는 알루미늄 합금이나 스테인리스 등 금속의 합금 등을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0164] 또한, 기판에 열 방사율이 높은 재료를 사용하면 발광 패널의 표면 온도가 높아지는 것을 억제할 수 있어 발광 패널의 파괴나 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다. 예를 들어 기판을 금속 기판과 열 방사율이 높은 층(예를 들어 금속 산화물이나 세라믹 재료를 사용할 수 있음)의 적층 구조로 하여도 좋다.

[0165] 가요성 및 투광성을 갖는 재료로서는 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등의 폴리에스터 수지, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 수지, 폴리카보네이트(PC) 수지, 폴리에터설폰(PES) 수지, 폴리아마이드 수지, 사이클로올레핀 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리아마이드이미드 수지, 폴리염화바이닐 수지 등을 들 수 있다. 특히, 열팽창률이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하고, 예를 들어 폴리아마이드이미드 수지, 폴리이미드 수지, PET 등을 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 섬유체에 수지를 함침(含浸)시킨 기판(프리프레그라고도 함)이나 무기 필러(filler)를 유기 수지에 섞어서 열팽창률을 낮춘 기판을 사용할 수도 있다.

[0166] 가요성 기판으로서는 장치의 표면에 흡집 등이 나지 않도록 보호하는 하드 코트층(예를 들어 질화실리콘층 등)이나 가해지는 압력을 분산시킬 수 있는 재질의 층(예를 들어 아라미드 수지층 등) 등과 상술한 재료를 사용한 층이 적층되어도 좋다.

[0167] 복수의 층이 적층된 가요성 기판을 사용할 수도 있다. 특히, 유리층을 갖는 구성으로 하면 물이나 산소에 대한 배리어성이 향상되어 신뢰성이 높은 발광 패널로 할 수 있다.

[0168] 예를 들어 발광 소자에 가까운 측으로부터 유리층, 접착층, 및 유기 수지층을 적층시킨 가요성 기판을 사용할 수 있다. 이 유리층의 두께는 20 μm 이상 200 μm 이하, 바람직하게는 25 μm 이상 100 μm 이하로 한다. 이와 같은 두께를 갖는 유리층은 물이나 산소에 대한 높은 배리어성과 가요성을 함께 실현할 수 있다. 또한, 유기 수지층의 두께는 10 μm 이상 200 μm 이하, 바람직하게는 20 μm 이상 50 μm 이하로 한다. 이와 같은 유기 수지층을 유리층보다 외측에 제공함으로써 유리층의 깨짐이나 크랙을 억제하여 기계적 강도를 향상시킬 수 있다. 이와 같은 유리 재료와 유기 수지의 복합 재료를 기판에 적용함으로써 신뢰성이 매우 높은 플렉시블 발광 패널로 할 수 있다.

[0169] 접착층이나 밀봉층에는 자외선 경화형 등의 광 경화형 접착제, 반응 경화형 접착제, 열 경화형 접착제, 혼기형 접착제 등 각종 경화형 접착제를 사용할 수 있다. 이들 접착제로서는 에폭시 수지, 아크릴 수지, 실리콘 수지(silicone resin), 폐놀 수지, 폴리이미드 수지, 이미드 수지, PVC(폴리바이닐클로라이드) 수지, PVB(폴리바이닐부티랄) 수지, EVA(에틸렌바이닐아세테이트) 수지 등을 들 수 있다. 특히 에폭시 수지 등의 투습성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 2액 혼합형 수지를 사용하여도 좋다. 또한, 접착 시트 등을 사용하여도 좋다.

[0170] 또한, 상기 수지에 건조제가 포함되어도 좋다. 예를 들어 알칼리 토금속의 산화물(산화칼슘이나 산화바륨 등)과 같이, 화학 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용할 수 있다. 또는, 제올라이트나 실리카 젤 등 물리 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용하여도 좋다. 건조제가 포함되어 있으면 수분 등의 불순물이 기능 소자에 침입하는 것을 억제할 수 있어 발광 패널의 신뢰성이 향상되기 때문에 바람직하다.

[0171] 또한, 상기 수지에 굴절률이 높은 필러나 광 산란 부재를 혼합함으로써, 발광 소자로부터의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 산화타이타늄, 산화바륨, 제올라이트, 지르코늄 등을 사용할 수 있다.

[0172] 발광 패널이 갖는 트랜ジ스터의 구조는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어 스태거형 트랜ジ스터로 하여도 좋고, 역 스태거형 트랜ジ스터로 하여도 좋다. 또한, 톱 게이트형 및 보텀 게이트형 중 어느 트랜ジ스터 구조로 하여도 좋다. 트랜ジ스터에 사용하는 반도체 재료는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 실리콘, 저마늄 등을 들 수 있다. 또는, In-Ga-Zn계 금속 산화물 등 인듐, 갈륨, 아연 중 적어도 하나를 포함하는 산화물 반도체를 사용하여도 좋다.

[0173] 트랜ジ스터에 사용하는 반도체 재료의 결정성도 특별히 한정되지 않고 비정질 반도체, 결정성을 갖는 반도체(미 결정 반도체, 다결정 반도체, 단결정 반도체, 또는 일부에 결정 영역을 갖는 반도체) 중 어느 것을 사용하여도 좋다. 결정성을 갖는 반도체를 사용하면 트랜ジ스터 특성의 열화를 억제할 수 있어 바람직하다.

[0174] 트랜ジ스터의 특성 안정화 등을 위하여 하지막을 제공하는 것이 바람직하다. 하지막은 산화실리콘막, 질화실리

콘막, 산화질화실리콘막, 질화산화실리콘막 등의 무기 절연막을 사용하여 단층 구조 또는 적층 구조로 제작할 수 있다. 하지막은 스퍼터링법, CVD(Chemical Vapor Deposition)법(플라즈마 CVD법, 열 CVD법, MOCVD(Metal Organic CVD)법 등), ALD(Atomic Layer Deposition)법, 도포법, 인쇄법 등을 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 하지막은 필요가 없으면 제공하지 않아도 된다. 상기 각 구성예에서는 절연층(813)이 트랜지스터의 하지막을 겹칠 수 있다.

[0175] 발광 소자로서는 자발광이 가능한 소자를 사용할 수 있고, 전류 또는 전압에 따라 휘도가 제어되는 소자를 그 범주에 포함한다. 예를 들어 발광 다이오드(LED), 유기 EL 소자, 무기 EL 소자 등을 사용할 수 있다.

[0176] 발광 소자는 톱 이미션형, 보텀 이미션형, 및 듀얼 이미션형 중 어느 것이라도 좋다. 빛을 추출하는 측에 위치하는 전극에는 가시광을 투과시키는 도전막을 사용한다. 또한, 빛을 추출하지 않는 측에 위치하는 전극에는 가시광을 반사하는 도전막을 사용하는 것이 바람직하다.

[0177] 가시광을 투과시키는 도전막은 예를 들어 산화인듐, 인듐주석 산화물(ITO: Indium Tin Oxide), 인듐아연 산화물, 산화아연, 갈륨이 첨가된 산화아연 등을 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 금, 은, 백금, 마그네슘, 니켈, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 팔라듐, 또는 타이타늄 등의 금속 재료, 이들 중 어느 금속 재료를 포함하는 합금, 또는 이들 중 어느 금속 재료의 질화물(예를 들어 질화타이타늄) 등도 투광성을 가질 정도로 얇게 형성함으로써 사용할 수 있다. 또한, 상술한 재료의 적층막을 도전층으로서 사용할 수 있다. 예를 들어 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막 등을 사용하면 도전성을 높일 수 있어 바람직하다. 또한, 그래핀 등을 사용하여도 좋다.

[0178] 가시광을 반사하는 도전막에는 예를 들어 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료, 또는 이들 중 어느 금속 재료를 포함하는 합금을 사용할 수 있다. 또한, 상술한 금속 재료나 합금에 란타넘, 네오디뮴, 또는 저마늄 등이 첨가되어 있어도 좋다. 또한, 알루미늄과 타이타늄의 합금, 알루미늄과 니켈의 합금, 알루미늄과 네오디뮴의 합금 등 알루미늄을 포함하는 합금(알루미늄 합금)이나, 은과 구리의 합금, 은과 팔라듐과 구리의 합금, 은과 마그네슘의 합금 등 은을 포함하는 합금을 사용하여 형성할 수 있다. 은과 구리를 포함하는 합금은 내열성이 높으므로 바람직하다. 또한, 알루미늄 합금막에 접촉된 금속막 또는 금속 산화물막을 적층함으로써 알루미늄 합금막의 산화를 억제할 수 있다. 이 금속막 및 금속 산화물막의 재료로서는 타이타늄, 산화타이타늄 등을 들 수 있다. 또한, 상술한 가시광을 투과시키는 도전막과 금속 재료로 이루어진 막을 적층시켜도 좋다. 예를 들어 은과 ITO의 적층막이나, 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막 등을 사용할 수 있다.

[0179] 전극은 각각 증착법이나 스퍼터링법을 사용하여 형성하면 좋다. 이 외에 잉크젯법 등의 토출법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법, 또는 도금법을 사용하여 형성할 수 있다.

[0180] 하부 전극(831)과 상부 전극(835) 사이에 발광 소자의 문턱 전압보다 높은 전압을 인가하면, EL층(833)에 양극 측으로부터 정공이 주입되고, 음극 측으로부터 전자가 주입된다. 주입된 전자와 정공은 EL층(833)에서 재결합하여 EL층(833)에 포함된 발광 물질이 발광한다.

[0181] EL층(833)은 적어도 발광층을 갖는다. EL층(833)은 발광층 이외의 층으로서 정공 주입성이 높은 물질, 정공 수송성이 높은 물질, 정공 블로킹 재료, 전자 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 또는 쌍극성(bipolar) 물질(전자 수송성 및 정공 수송성이 높은 물질) 등을 포함하는 층을 더 가져도 좋다.

[0182] EL층(833)에는 저분자계 화합물 및 고분자계 화합물 중 어느 쪽을 사용할 수도 있고, 무기 화합물을 포함하여도 좋다. EL층(833)을 구성하는 층은 각각 증착법(진공 증착법을 포함함), 전사법(transfer method), 인쇄법, 잉크젯법, 도포법 등의 방법으로 형성할 수 있다.

[0183] 발광 소자는 한 쌍의 투수성이 낮은 절연막 사이에 제공되는 것이 바람직하다. 이로써, 발광 소자에 물 등의 불순물이 침입하는 것을 억제할 수 있어 발광 장치의 신뢰성 저하를 억제할 수 있다.

[0184] 투수성이 낮은 절연막으로서는 질화실리콘막, 질화산화실리콘막 등 질소와 실리콘을 포함하는 막이나, 질화알루미늄막 등 질소와 알루미늄을 포함하는 막 등을 들 수 있다. 또한, 산화실리콘막, 산화질화실리콘막, 산화알루미늄막 등을 사용하여도 좋다.

[0185] 예를 들어 투수성이 낮은 절연막의 수증기 투과량은 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$ 이하, 바람직하게는 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$ 이하, 더 바람직하게는 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$ 이하, 더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$ 이하로 한다.

- [0186] 투수성이 낮은 절연막을 절연층(813)이나 절연층(843)에 사용하는 것이 바람직하다.
- [0187] 절연층(815)으로서는 예를 들어 산화실리콘막, 산화질화실리콘막, 산화알루미늄막 등의 무기 절연막을 사용할 수 있다. 또한, 절연층(817)이나 절연층(817a) 및 절연층(817b)으로서는 예를 들어 폴리이미드, 아크릴, 폴리아마이드, 폴리이미드아마이드, 벤조사이클로부텐계 수지 등의 유기 재료를 각각 사용할 수 있다. 또한, 저유전율 재료(low-k 재료) 등을 사용할 수 있다. 또한, 복수의 절연막을 적층함으로써 각 절연층을 형성하여도 좋다.
- [0188] 절연층(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 수지 등을 사용할 수 있다. 특히 감광성 수지 재료를 사용하여 절연층(821)의 측벽이 연속된 곡률을 갖는 경사면을 갖도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0189] 절연층(821)의 형성 방법은 특별히 한정되지 않지만, 포토리소그래피법, 스퍼터링법, 증착법, 액적 토출법(잉크젯법 등), 인쇄법(스크린 인쇄법, 오프셋 인쇄법 등) 등을 사용하면 좋다.
- [0190] 스페이서(827)는 무기 절연 재료, 유기 절연 재료, 금속 재료 등을 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들어 무기 절연 재료나 유기 절연 재료로서는 상기 절연층에 사용할 수 있는 각종 재료를 들 수 있다. 금속 재료로서는 타이타늄, 알루미늄 등을 사용할 수 있다. 도전 재료를 포함하는 스페이서(827)와 상부 전극(835)을 전기적으로 접속시키는 구성으로 함으로써 상부 전극(835)의 저항에 기인한 전위 강하를 억제할 수 있다. 또한, 스페이서(827)는 순 테이퍼 형상과 역 테이퍼 형상의 어느 쪽이라도 좋다.
- [0191] 트랜지스터의 전극이나 배선, 또는 발광 소자의 보조 전극 등으로서 기능하는 발광 패널에 사용하는 도전층은 예를 들어 몰리브데넘, 타이타늄, 크로뮴, 탄탈럼, 텅스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 스칸듐 등의 금속 재료 중 어느 것 또는 이들 중 어느 원소를 포함하는 합금 재료를 사용하여 단층 구조 또는 적층 구조로 형성할 수 있다. 또한, 도전층은 도전성 금속 산화물을 사용하여 형성하여도 좋다. 도전성 금속 산화물로서는 산화인듐(In_2O_3 등), 산화주석(SnO_2 등), 산화아연(ZnO), ITO, 인듐아연 산화물(In_2O_3-ZnO 등), 또는 이들 중 어느 금속 산화물 재료에 산화실리콘이 포함된 것을 사용할 수 있다.
- [0192] 착색층은 특정 파장 대역의 빛을 투과시키는 유색층이다. 예를 들어 적색 파장 대역의 빛을 투과시키는 적색(R) 컬러 필터, 녹색 파장 대역의 빛을 투과시키는 녹색(G) 컬러 필터, 청색 파장 대역의 빛을 투과시키는 청색(B) 컬러 필터 등을 사용할 수 있다. 각 착색층은 각종 재료를 사용하여 인쇄법, 잉크젯법, 포토리소그래피법을 사용한 에칭법 등으로 각각 원하는 위치에 형성한다.
- [0193] 차광층은 인접된 착색층 사이에 제공되어 있다. 차광층은 인접된 발광 소자로부터의 빛을 차광하고, 인접된 발광 소자간의 혼색을 억제한다. 여기서, 착색층의 단부를 차광층과 중첩되도록 제공함으로써 광 누설을 억제할 수 있다. 차광층으로서는 발광 소자로부터의 빛을 차광하는 재료를 사용할 수 있고 예를 들어 금속 재료나 안료나 염료를 포함하는 수지 재료를 사용하여 블랙 매트릭스를 형성하면 좋다. 또한, 차광층은 구동 회로부 등의 발광부 이외의 영역에 제공하면, 도파광 등에 의한 의도하지 않은 광 누설을 억제할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0194] 또한, 착색층 및 차광층을 덮는 오버코트를 제공하여도 좋다. 오버코트를 제공함으로써 착색층에 함유된 불순물 등이 발광 소자로 확산되는 것을 방지할 수 있다. 오버코트는 발광 소자로부터의 빛을 투과시키는 재료로 구성되고, 예를 들어 질화실리콘막, 산화실리콘막 등의 무기 절연막이나, 아크릴막, 폴리이미드막 등의 유기 절연막을 사용할 수 있고, 유기 절연막과 무기 절연막의 적층 구조로 하여도 좋다.
- [0195] 또한, 밀봉층의 재료를 착색층 및 차광층 위에 도포하는 경우, 오버코트의 재료로서 밀봉층의 재료에 대하여 습윤성이 높은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어 오버코트로서 ITO막 등의 산화물 도전막이나, 투광성을 가질 정도로 얇은 Ag막 등의 금속막을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0196] 접속체로서는 열 압착에 의하여 이방성 도전성을 나타내는, 열 경화성 수지에 금속 입자를 혼합한 페이스트상 또는 시트상 재료를 사용할 수 있다. 금속 입자로서는 예를 들어 니켈 입자를 금으로 피복한 것 등 2종류 이상의 금속이 층상이 된 입자를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0197] <발광 장치의 제작 방법 예>
- [0198] 다음에, 본 발명의 일 형태인 발광 장치의 제작 방법을 도 11 내지 도 18을 사용하여 예시한다.

- [0199] 본 실시형태에서 제작하는 발광 장치의 평면도를 도 11의 (A)에 도시하였다. 도 11의 (A)의 일점 쇄선 M1-M2를 따른 단면 및 일점 쇄선 N1-N2를 따른 단면의 일례를 도 11의 (B)에 도시하였다. 또한, 도 11의 (A)의 일점 쇄선 M1-M2를 따른 단면의 변형 예를 도 17의 (A) 및 (B)에 도시하였다.
- [0200] 도 11의 (A)에 도시된 발광 장치는 발광부(804) 및 구동 회로부(806)를 각각 갖는 2개의 발광 유닛(881)과, 이 2개의 발광 유닛(881) 사이의 연결부(809)를 갖는다.
- [0201] 도 11의 (B), 도 17의 (A), 및 (B)에 도시된 발광 유닛(881)은 발광부(804) 및 구동 회로부(806)에 오버코트(849)를 갖지 않은 점 이외는 구체적인 예 1(도 9의 (C) 참조)에 기재된 발광 패널의 구성과 마찬가지다.
- [0202] 도 11의 (B)에 도시된 연결부(809)는 기판(801), 기판(803), 및 접착층(841)으로 이루어진다.
- [0203] 도 17의 (A)에 도시된 연결부(809)는 기판(801), 기판(803), 절연층(813), 트랜지스터의 게이트 절연층, 절연층(815), 밀봉층(823), 절연층(843), 접착층(811), 및 접착층(841)으로 이루어진다.
- [0204] 도 17의 (B)에 도시된 연결부(809)는 기판(801), 기판(803), 절연층(813), 트랜지스터의 게이트 절연층, 절연층(815), 절연층(817), 밀봉층(823), 차광층(847), 절연층(843), 접착층(811), 및 접착층(841)으로 이루어진다.
- [0205] 본 실시형태에서는 연결부(809)가 반도체 소자, 발광 소자, 표시 소자, 또는 용량 소자 등의 기능 소자나 배선을 갖지 않는다. 이로써, 연결부(809)를 구부렸을 때 기능 소자가 파괴되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 연결부(809)는 굽힘성이 높은 재료만으로 이루어진 것이 바람직하다. 절연층(813), 트랜지스터의 게이트 절연층, 절연층(815), 절연층(817), 차광층(847), 절연층(843) 등이 굽힘성이 높은 층인 경우는, 도 17의 (A) 및 (B)와 같이 연결부(809)에 포함되어도 좋다.
- [0206] 도 11의 (B)에 도시된 발광 장치를 제작하는 방법의 일례에 대하여 아래에서 설명한다. 이 방법을 사용하여 구체적인 예 1, 2(도 9의 (C), (D) 참조) 등도 제작할 수 있다.
- [0207] 우선, 제작 기판(201) 위에 박리층(203)을 형성하고, 박리층(203) 위에 절연층(813)을 형성한다. 다음에, 절연층(813) 위에 복수의 트랜지스터(트랜지스터(820) 등), 도전층(857), 절연층(815), 절연층(817), 복수의 발광 소자(발광 소자(830) 등), 및 절연층(821)을 형성한다. 또한, 도전층(857)이 노출되도록 절연층(821), 절연층(817), 및 절연층(815)에 개구부를 형성한다. 여기서는, 노출된 도전층(857) 위에 발광 소자의 EL층과 동일 재료 및 동일 공정으로 EL층(862)을 형성하고, EL층(862) 위에 발광 소자의 상부 전극과 동일 재료 및 동일 공정으로 도전층(864)을 형성한다(도 12의 (A) 참조). 또한, EL층(862) 및 도전층(864)은 제공하지 않아도 된다.
- [0208] 또한, 제작 기판(221) 위에 박리층(223)을 형성하고, 박리층(223) 위에 절연층(843)을 형성한다. 다음에, 절연층(843) 위에 차광층(847) 및 착색층(845)을 형성한다(도 12의 (B) 참조). 또한, 여기서는 도시하지 않았지만, 도 9의 (B)에 도시된 바와 같이, 차광층(847) 및 착색층(845)을 덮는 오버코트를 제공하여도 좋다.
- [0209] 도 12의 (A) 및 (B)에서는 하나의 발광 유닛마다 하나의 섬 형상 박리층을 각 제작 기판 위에 형성한다. 각 제작 기판에 형성하는 박리층의 형상은 동일하여도 좋고, 서로 달라도 좋다. 도 13의 (A)에는 박리층(203)과 박리층(223)의 크기가 같은 경우를 도시하였다. 또한, 절연층(813), 절연층(815), 절연층(817), 절연층(843) 등도 마찬가지로 섬 형상으로 형성하여도 좋다. 예를 들어 제작 기판은 박리층과 중첩된 영역에만 피박리층이 형성되고, 박리층이 제공되지 않은 영역에는 아무것도 형성되지 않아도 된다. 또한, 박리층 위에 형성된 각 층을 통틀어 피박리층이라고 기재하는 경우가 있다. 예를 들어 도 12의 (A)에서 절연층(813)부터 발광 소자(830)(또는 도전층(864))까지를 피박리층이라고 부를 수 있다.
- [0210] 또한, 도 17의 (C) 등을 사용하여 후술하지만, 본 발명의 일 형태에서 복수의 발광 유닛에 대하여 하나의 섬 형상 박리층을 형성하여도 좋다.
- [0211] 이 공정에서는 제작 기판으로부터 피박리층을 박리할 때 제작 기판과 박리층 사이의 계면, 박리층과 피박리층 사이의 계면, 또는 박리층 내에서 박리가 생기게 되는 재료를 선택한다. 본 실시형태에서는 절연층(813)과 박리층(203) 사이의 계면, 및 절연층(843)과 박리층(223) 사이의 계면에서 박리가 생기는 경우를 예시하지만, 박리층이나 피박리층에 사용하는 재료의 조합에 따라 이것에 한정되지 않는다. 또한, 피박리층이 적층 구조인 경우, 박리층과 접촉된 층을 특히 제 1 층이라고 기재하는 경우가 있다. 예를 들어 제 1 층은 단층의 절연층(813)을 가리키거나 또는 적층 구조인 절연층(813)에 포함되며 박리층과 접촉된 층을 가리킨다.
- [0212] 제작 기판에는 적어도 제작 공정에서의 처리 온도에 견딜 수 있는 내열성을 갖는 기판을 사용한다. 제작 기판으로서는 예를 들어 유리 기판, 석영 기판, 사파이어 기판, 반도체 기판, 세라믹 기판, 금속 기판, 수지 기판,

플라스틱 기판 등을 사용할 수 있다.

[0213] 또한, 양산성을 향상시키기 위하여 제작 기판으로서 대형 유리 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어 제 3 세대(550mm×650mm), 제 3.5 세대(600mm×720mm 또는 620mm×750mm), 제 4 세대(680mm×880mm 또는 730mm×920mm), 제 5 세대(1100mm×1300mm), 제 6 세대(1500mm×1850mm), 제 7 세대(1870mm×2200mm), 제 8 세대(2200mm×2400mm), 제 9 세대(2400mm×2800mm 또는 2450mm×3050mm), 제 10 세대(2950mm×3400mm) 등의 유리 기판, 또는 이들보다 더 큰 유리 기판을 사용할 수 있다.

[0214] 또한, 유리 기판에는 예를 들어 알루미노실리케이트 유리, 알루미노보로실리케이트 유리, 바륨보로실리케이트 유리 등의 유리 재료를 사용할 수 있다. 나중에 행해지는 가열 처리의 온도가 높은 경우에는, 스트레인 점(strain point)이 730°C 이상인 것을 사용하면 좋다. 또한, 산화바륨(BaO)을 많이 포함시킴으로써 더 실용적인 내열 유리를 얻을 수 있다. 이 외에 결정화 유리 등을 사용할 수 있다.

[0215] 제작 기판에 유리 기판을 사용하는 경우, 제작 기판과 박리층 사이에 산화실리콘막, 산화질화실리콘막, 질화실리콘막, 질화산화실리콘막 등의 절연막을 형성하면, 유리 기판에 기인한 오염을 방지할 수 있어 바람직하다.

[0216] 박리층(203) 및 박리층(223)은 각각 텡스텐, 몰리브데넘, 타이타늄, 탄탈럼, 나이오븀, 니켈, 코발트, 지르코늄, 아연, 루테늄, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 및 실리콘 중에서 선택된 어느 원소, 이들 중 어느 원소를 함유한 합금 재료, 또는 이들 중 어느 원소를 함유한 화합물 재료를 사용하여 단층 구조 또는 적층 구조로 형성할 수 있다. 실리콘을 함유한 층의 결정 구조는 비정질, 미결정, 및 다결정 중 어느 것이라도 좋다. 또한, 산화알루미늄, 산화갈륨, 산화아연, 이산화타이타늄, 산화인듐, 인듐주석 산화물, 인듐아연 산화물, In-Ga-Zn 산화물 등의 금속 산화물을 사용하여도 좋다. 박리층에 텡스텐, 타이타늄, 몰리브데넘 등의 고융점 금속 재료를 사용하면, 피박리층의 형성 공정의 자유도가 향상되므로 바람직하다.

[0217] 박리층은 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등에 의하여 형성할 수 있다. 또한, 도포법은 스피드 코트법, 액적 토출법, 디스펜서법을 포함한다. 박리층의 두께는 예를 들어 0.1nm 이상, 10nm 이상, 또는 20nm 이상으로 할 수 있다. 또한, 박리층의 두께는 예를 들어 200nm 이하, 100nm 이하, 10nm 미만, 또는 5nm 이하로 할 수 있다.

[0218] 박리층이 단층 구조인 경우, 텡스텐층, 몰리브데넘층, 또는 텡스텐과 몰리브데넘의 혼합물을 함유한 층을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 텡스텐의 산화물 또는 산화질화물을 함유한 층, 몰리브데넘의 산화물 또는 산화질화물을 함유한 층, 또는 텡스텐과 몰리브데넘의 혼합물의 산화물 또는 산화질화물을 함유한 층을 형성하여도 좋다. 또한, 텡스텐과 몰리브데넘의 혼합물을 예를 들어 텡스텐과 몰리브데넘의 합금에 상당한다.

[0219] 또한, 박리층을 텡스텐을 함유한 층과 텡스텐의 산화물을 함유한 층의 적층 구조로 하는 경우, 텡스텐을 함유한 층을 형성하고, 이 층 위에 산화물로 형성된 절연막을 형성함으로써, 텡스텐층과 절연막 사이의 계면에 텡스텐의 산화물을 함유한 층이 형성되는 것을 활용하여도 좋다. 또한, 텡스텐을 함유한 층의 표면을 열 산화 처리, 산소 플라즈마 처리, 아산화질소(N₂O) 플라즈마 처리, 오존수 등 산화력이 강한 용액을 사용한 처리 등을 행하여 텡스텐의 산화물을 함유한 층을 형성하여도 좋다. 또한, 플라즈마 처리나 가열 처리는 산소, 질소, 또는 아산화질소 단독, 또는 이들 중 어느 가스와 다른 가스의 혼합 가스 분위기하에서 행하여도 좋다. 상기 플라즈마 처리나 가열 처리에 의하여 박리층의 표면 상태를 변화시킴으로써 박리층과 나중에 형성되는 절연막의 밀착성을 제어할 수 있다.

[0220] 또한, 제작 기판과 피박리층 사이의 계면에서 박리할 수 있는 경우에는 박리층을 제공하지 않아도 된다. 예를 들어 제작 기판으로서 유리를 사용하고, 유리에 접촉되도록 폴리이미드, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 등의 유기 수지를 형성한다. 다음에, 레이저 조사나 가열 처리를 행함으로써 제작 기판과 유기 수지의 밀착성을 향상시킨다. 그리고, 유기 수지 위에 절연막이나 트랜지스터 등을 형성한다. 이 후에, 미리 행한 레이저 조사보다 높은 에너지 밀도로 레이저 조사를 행하거나 또는 미리 행한 가열 처리보다 높은 온도로 가열 처리를 행함으로써, 제작 기판과 유기 수지 사이의 계면에서 박리할 수 있다. 또한, 박리할 때는 제작 기판과 유기 수지 사이의 계면에 액체를 침투시켜 분리하여도 좋다.

[0221] 상술한 방법으로는 내열성이 낮은 유기 수지 위에 절연막이나 트랜지스터 등을 형성하기 때문에 제작 공정에서 기판을 고온으로 가열할 수 없다. 여기서, 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터에는 고온의 제작 공정을 반드시 행할 필요가 없기 때문에 유기 수지 위에 바람직하게 형성할 수 있다.

[0222] 또한, 상기 유기 수지는 장치를 구성하는 기판으로서 사용하여도 좋고, 상기 유기 수지를 제거하고 접착제를 사

용하여 피박리층의 노출된 면에 다른 기판을 접합하여도 좋다.

[0223] 또는, 제작 기판과 유기 수지 사이에 금속층을 제공하고, 이 금속층에 전류를 흘림으로써 이 금속층을 가열하여 금속층과 유기 수지 사이의 계면에서 박리하여도 좋다.

[0224] 피박리층으로서 형성하는 층에 특별히 한정은 없다. 본 실시형태에서는 피박리층으로서 박리층(203) 위에 접촉된 절연층(813), 절연층(813) 위의 기능 소자 등을 제작한다.

[0225] 각 절연층은 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등을 사용하여 형성할 수 있고, 예를 들어 플라즈마 CVD법에 의하여 성막 온도를 250°C 이상 400°C 이하로 하여 형성함으로써, 치밀하고 매우 투수성이 낮은 막으로 할 수 있다.

[0226] 이 후, 제작 기판(221)의 착색층(845) 등이 제공된 면 또는 제작 기판(201)의 발광 소자(830) 등이 제공된 면에 밀봉층(823)의 재료를 배치하고, 밀봉층(823)을 개재하여 상기 면들이 대향되도록 제작 기판(201) 및 제작 기판(221)을 접합하여 밀봉층(823)을 경화시킨다(도 13의 (A) 참조). 여기서는, 틀 형상의 격벽(828)과, 격벽(828) 내측의 밀봉층(823)을 제공한 후, 제작 기판(201)과 제작 기판(221)을 대향시켜 접합한다.

[0227] 또한, 제작 기판(201)과 제작 기판(221)의 접합은 감압 분위기하에서 행하는 것이 바람직하다.

[0228] 밀봉층(823)은 박리층(203), 피박리층, 및 박리층(223)과 중첩되도록 배치된다. 밀봉층(823)이 먼저 박리하고자 하는 측의 박리층과 중첩되지 않은 영역을 가지면, 이 영역의 넓이나 밀봉층(823)과 접촉된 층과의 밀착성에 따라 박리 불량이 발생하기 쉬워지는 경우가 있다. 따라서, 밀봉층(823)의 단부는 박리층(203) 및 박리층(223) 중 적어도 한쪽(먼저 박리하고자 하는 쪽)의 단부보다 내측에 위치하는 것이 바람직하다. 또한, 밀봉층(823)의 단부와 박리층의 단부가 중첩되어도 좋다. 이로써, 제작 기판(201)과 제작 기판(221)이 강하게 밀착되는 것을 억제할 수 있어, 나중에 행해지는 박리 공정의 수율 저하를 억제할 수 있다.

[0229] 본 실시형태에서는 틀 형상의 격벽(828)을 제공하고, 격벽(828)으로 둘러싸인 내부에 밀봉층(823)을 충전한다. 이로써, 박리층의 외측으로 밀봉층(823)이 넓어지는 것, 그리고, 박리 공정의 수율이 저하되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 박리 공정의 수율을 향상시킬 수 있다.

[0230] 특히, 박리층의 단부보다 내측에 틀 형상의 격벽(828)의 단부가 위치하는 것이 바람직하다. 틀 형상의 격벽(828)의 단부가 박리층의 단부보다 내측에 위치함으로써 밀봉층(823)의 단부도 박리층의 단부보다 내측에 위치할 수 있다. 또한, 격벽(828)의 단부와 박리층의 단부가 중첩되어도 좋다.

[0231] 격벽(828)과 밀봉층(823)의 형성 순서는 불문한다. 예를 들어 스크린 인쇄법 등에 의하여 밀봉층(823)을 형성한 후, 도포법 등에 의하여 격벽(828)을 형성하여도 좋다. 또는, 도포법 등에 의하여 격벽(828)을 형성한 후, ODF(One Drop Fill) 방식의 장치 등에 의하여 밀봉층(823)을 형성하여도 좋다.

[0232] 또한, 격벽(828)은 필요가 없으면 제공하지 않아도 된다. 밀봉층(823)의 유동성이 낮거나 밀봉층(823)으로서 접착 시트를 사용하는 등의 이유로 밀봉층(823)이 박리층의 외측으로 넓어지지 않는(넓어지기 어려운) 경우에는, 격벽(828)을 제공하지 않아도 된다.

[0233] 격벽(828)에 사용할 수 있는 재료는 밀봉층(823)에 사용할 수 있는 재료와 마찬가지다.

[0234] 격벽(828)은 밀봉층(823)이 박리층 외측으로 넓어지는 것을 차단할 수 있으면, 경화 상태, 반경화 상태, 및 미경화 상태 중 어느 상태라도 좋다. 격벽(828)이 경화 상태이면, 박리 후에 피박리층을 밀봉층(823)과 함께 밀봉하는 층으로서 사용할 수 있고, 대기 중의 수분의 침입으로 인한 기능 소자의 열화를 억제할 수 있다. 또한, 경화 상태의 격벽(828)을 사용하는 경우에는 박리 공정의 수율 저하를 방지하기 위하여 격벽(828)의 단부가 박리층의 단부보다 외측에 위치하지 않도록 하는 것이 바람직하다.

[0235] 다음에, 레이저 광을 조사함으로써 박리의 기점을 형성한다.

[0236] 제작 기판(201) 및 제작 기판(221) 중 어느 쪽을 먼저 박리하여도 좋다. 박리층의 크기나 두께가 다른 경우, 크거나 두꺼운 박리층을 형성한 기판을 먼저 박리하여도 좋고, 작거나 얇은 박리층을 형성한 기판을 먼저 박리하여도 좋다. 한쪽 기판 위에만 반도체 소자, 발광 소자, 표시 소자 등의 기능 소자를 제작한 경우, 소자를 형성한 쪽의 기판을 먼저 박리하여도 좋고, 다른 쪽 기판을 먼저 박리하여도 좋다. 여기서는, 제작 기판(201)을 먼저 박리하는 예를 설명한다.

[0237] 레이저 광은 경화 상태의 밀봉층(823) 또는 경화 상태의 격벽(828), 피박리층, 및 박리층(203)이 중첩된 영역에

조사한다. 격벽(828)이 경화 상태인 경우, 격벽(828), 피박리층, 및 박리층(203)이 중첩된 영역에 레이저 광을 조사하는 것이 바람직하다.

[0238] 여기서는, 밀봉층(823)이 경화 상태이고 격벽(828)이 경화 상태가 아닌 경우를 예로 들어 경화 상태의 밀봉층(823)에 레이저 광을 조사한다.

[0239] 적어도 제 1 층(절연층(813) 또는 절연층(813)에 포함되는 박리층(203)과 접촉된 층을 가리킴)에 크랙을 발생시킴으로써 제 1 층의 일부를 제거하고 박리의 기점을 형성할 수 있다(도 13의 (A)의 점선으로 둘러싸인 영역 참조). 이 때, 제 1 층뿐만 아니라 피박리층의 다른 층이나 박리층(203) 및 밀봉층(823)의 일부를 제거하여도 좋다. 레이저 광의 조사에 의하여 막의 일부를 용해, 증발, 또는 열적으로 파괴할 수 있다.

[0240] 레이저 광은 박리하고자 하는 박리층이 제공된 기판 측으로부터 조사하는 것이 바람직하다. 박리층(203)과 박리층(223)이 중첩된 영역에 레이저 광을 조사하는 경우에는, 절연층(813) 및 절연층(843) 중 절연층(813)에만 크랙(막 깨짐이나 금)을 발생시킴으로써, 선택적으로 제작 기판(201) 및 박리층(203)을 박리할 수 있다.

[0241] 박리층(203)과 박리층(223)이 중첩된 영역에 레이저 광을 조사하는 경우에는, 절연층(813)과 절연층(843)의 양쪽 모두에 박리의 기점을 형성하면, 한쪽 제작 기판을 선택적으로 박리하기 어려워질 우려가 있다. 따라서, 절연층(813) 및 절연층(843) 중 하나에만 크랙을 발생시켜야 되어, 레이저 광 조사 조건이 제한될 경우가 있다.

[0242] 박리 공정 시에 피박리층과 박리층을 떼어내는 힘이 박리의 기점에 집중되는 것이 바람직하기 때문에, 경화 상태의 밀봉층(823)이나 격벽(828)의 중앙부보다 단부 근방에 박리의 기점을 형성하는 것이 바람직하다. 단부 근방 중에서도 변 부분(side portion) 근방보다 모서리 부분 근방에 박리의 기점을 형성하는 것이 특히 바람직하다. 연속적 또는 단속적으로 레이저 광을 조사함으로써 실선상 또는 파선상의 박리의 기점을 형성함으로써 박리가 용이하게 되어 바람직하다.

[0243] 박리의 기점을 형성하기 위하여 사용하는 레이저는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어 연속 발진형 레이저나 펄스 발진형 레이저를 사용할 수 있다. 레이저 광의 조사 조건(주파수, 파워 밀도, 에너지 밀도, 범프로파일 등)은 제작 기판이나 박리층의 두께나 재료 등을 고려하여 적절히 제어한다.

[0244] 또한, 레이저 광을 박리층(203)과 중첩되고 또한 박리층(223)과 중첩되지 않은 영역에 조사함으로써 박리층(203)과 박리층(223)의 양쪽 모두에 박리의 기점이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 레이저 광 조사 조건의 제한이 적게 되어 바람직하다. 이 때, 레이저 광은 어느 쪽 기판 측으로부터 조사하여도 좋지만, 산란된 빛이 기능 소자 등에 조사되는 것을 억제하기 위하여 박리층(203)이 제공된 제작 기판(201) 측으로부터 조사하는 것이 바람직하다.

[0245] 그리고, 형성한 박리의 기점으로부터 절연층(813)과 제작 기판(201)을 분리한다(도 13의 (B) 참조).

[0246] 이 때, 한쪽 제작 기판을 흡착 스테이지 등에 고정하는 것이 바람직하다. 예를 들어 제작 기판(201)을 흡착 스테이지에 고정하고 제작 기판(201)으로부터 피박리층을 박리하여도 좋다. 또한, 제작 기판(221)을 흡착 스테이지에 고정하고 제작 기판(221)으로부터 제작 기판(201)을 박리하여도 좋다.

[0247] 예를 들어 물리적인 힘(사람의 손이나 그립퍼(gripper)로 떼어내는 처리나 롤러를 회전시키면서 분리하는 처리 등)에 의하여 박리의 기점으로부터 피박리층과 제작 기판(201)을 분리하면 좋다.

[0248] 또한, 박리층(203)과 피박리층 사이의 계면에 물 등 액체를 침투시켜 제작 기판(201)과 피박리층을 분리하여도 좋다. 모세관 현상에 의하여 액체가 박리층(203)과 절연층(813) 사이에 스며들었을 때 용이하게 분리할 수 있다. 또한, 박리할 때 발생되는 정전기가 피박리층에 포함되는 기능 소자에 악영향을 미치는 것(반도체 소자가 정전기로 인하여 파괴되는 것 등)을 억제할 수 있다. 또한, 액체를 미스트상 또는 증기로 하여 분무하여도 좋다. 액체로서는 순수(純水)가 바람직하고, 유기 용제 등도 사용할 수 있다. 예를 들어 중성, 알칼리성, 또는 산성의 수용액이나 소금이 녹여진 수용액 등을 사용하여도 좋다. 또한, 과산화 수소수나 암모니아수와 과산화 수소수의 혼합 용액 등을 사용하여도 좋다.

[0249] 또한, 박리 후에 제작 기판(221) 위에 남겨진, 피박리층과 제작 기판(221)의 접착에 기여하지 않은 밀봉층(823)이나 격벽(828) 등을 제거하여도 좋다. 제거함으로써 나중에 행해지는 공정에서 기능 소자에 악영향을 미치는 것(불순물의 혼입 등)을 억제할 수 있어 바람직하다. 예를 들어 닦아내거나 세정하거나 하여 불필요한 층을 제거할 수 있다. 또한, 피박리층 측에 남겨진 박리층을 제거하여도 좋다. 예를 들어 텅스텐의 산화물을 포함하는 층의 제거에는 물이나 알칼리 수용액을 사용할 수 있다. 또한, 예를 들어 암모니아수와 과산화 수소수의 혼합 용액, 과산화 수소수, 에탄올 수용액 등을 사용할 수 있다. 물이나 용액은 온도에 따라 산화텅스텐막을

제거할 수 있는 속도가 달라지기 때문에 적절히 선택하면 좋다. 예를 들어 상온의 물과 비교하여 60°C 정도의 물은 산화텅스텐막을 제거하기 더 쉽다.

[0250] 또한, 본 실시형태에서는 레이저 광을 사용하여 박리의 기점을 형성하였지만, 박리 공정에서는 다양한 방법을 적절히 사용할 수 있다. 예를 들어 박리층으로서 피박리층과 접촉되는 측에 금속 산화막을 포함하는 층을 형성한 경우에는, 이 금속 산화막을 결정화시켜 취약화시킴으로써 피박리층을 제작 기판으로부터 박리할 수 있다. 또한, 내열성이 높은 제작 기판과 피박리층 사이에 수소를 포함하는 비정질 실리콘막을 박리층으로서 형성한 경우에는, 레이저 광 조사 또는 에칭으로 이 비정질 실리콘막을 제거함으로써, 피박리층을 제작 기판으로부터 박리할 수 있다. 또한, 박리층으로서 피박리층과 접촉되는 측에 금속 산화막을 포함하는 층을 형성하고, 이 금속 산화막을 결정화시켜 취약화시키고, 그리고 박리층의 일부를 용액이나 NF_3 , BrF_3 , ClF_3 등의 불화 가스를 사용한 에칭으로 제거한 후, 취약화된 금속 산화막에서 박리할 수 있다. 또한, 박리층으로서 질소, 산소, 및 수소 등을 포함하는 막(예를 들어 수소를 포함하는 비정질 실리콘막, 수소 함유 합금막, 산소 함유 합금막 등)을 사용하고, 박리층에 레이저 광을 조사하여 박리층 내에 함유된 질소, 산소, 또는 수소를 가스로서 방출시켜 피박리층과 기판의 박리를 촉진시키는 방법을 사용하여도 좋다. 또한, 피박리층이 형성된 제작 기판을 기계적으로 제거하는 방법 또는 용액이나 NF_3 , BrF_3 , ClF_3 등의 불화 가스에 의한 에칭으로 제거하는 방법 등을 사용할 수 있다. 이 경우에는 박리층을 형성하지 않아도 된다.

[0251] 또한, 상술한 복수의 박리 방법을 조합함으로써 더 용이하게 박리 공정을 행할 수 있다. 즉, 레이저 광 조사, 가스나 용액 등에 의한 박리층의 에칭, 또는 날카로운 나이프나 메스 등에 의한 기계적인 제거를 행함으로써 박리층과 피박리층을 박리하기 쉬운 상태로 하고 나서, 물리적인 힘(기계 등에 의함)에 의하여 박리할 수도 있다.

[0252] 이 외의 박리 방법으로서, 박리층을 텅스텐으로 형성한 경우에는 암모니아수와 과산화 수소수의 혼합 용액을 사용하여 박리층을 에칭하면서 박리하면 좋다.

[0253] 다음에, 접착층(811)을 사용하여 노출된 절연층(813)과 기판(801)을 접합하고, 접착층(811)을 경화시킨다(도 14의 (A) 및 (B) 참조). 여기서는, 틀 형상의 격벽(829)과, 격벽(829)의 내측의 접착층(811)을 제공하고, 절연층(813)과 기판(801)을 접합한다.

[0254] 접착층(811)은 박리층(223)과 중첩되도록 배치된다. 접착층(811)이 박리층(223)과 중첩되지 않은 영역을 가지면, 이 영역의 넓이나 접착층(811)과 접촉된 층의 밀착성 정도에 따라 박리 불량이 발생하기 쉬워지는 경우가 있다. 따라서, 접착층(811)의 단부는 박리층(223)의 단부보다 내측에 위치하는 것이 바람직하다. 또한, 접착층(811)의 단부와 박리층(223)의 단부가 중첩되어도 좋다. 이로써, 기판(801)과 제작 기판(221)이 강하게 밀착되는 것을 억제할 수 있어, 나중에 행해지는 박리 공정의 수율 저하를 억제할 수 있다.

[0255] 접착층(811) 및 격벽(829)의 단부는 각각 절연층(813)의 단부와 중첩되어도 좋고, 절연층(813)의 단부보다 내측에 위치하여도 좋고, 절연층(813)의 단부보다 외측에 위치하여도 좋다. 도 14의 (A)는 격벽(829)의 단부가 절연층(813)의 단부와 중첩되는 예를 도시한 것이고, 도 14의 (B)는 접착층(811)의 단부 및 격벽(829)의 단부가 각각 절연층(813)의 단부보다 외측에 위치하는 예를 도시한 것이다.

[0256] 또한, 절연층(813)과 기판(801)의 접합은 감압 분위기하에서 행하는 것이 바람직하다.

[0257] 다음에, 레이저 광을 조사함으로써, 박리의 기점을 형성한다(도 14의 (A) 및 (B) 참조).

[0258] 여기서는, 접착층(811)이 경화 상태이고, 격벽(829)이 경화 상태가 아닌 경우를 예로 들어 경화 상태의 접착층(811)에 레이저 광을 조사한다. 제 1 층(절연층(843) 또는 절연층(843) 중 박리층(223)과 접촉된 층)의 일부를 제거함으로써 박리의 기점을 형성할 수 있다(도 14의 (A) 및 (B)의 점선으로 둘러싸인 영역 참조). 이 때, 제 1 층뿐만 아니라 피박리층의 다른 층이나 박리층(223) 및 밀봉층(823)의 일부를 제거하여도 좋다.

[0259] 레이저 광은 박리층(223)이 제공된 제작 기판(221) 측으로부터 조사하는 것이 바람직하다.

[0260] 그리고, 형성한 박리의 기점으로부터 절연층(843)과 제작 기판(221)을 분리한다(도 15의 (A) 및 (B) 참조). 이로써, 제작 기판(201) 및 제작 기판(221) 위에 제작한 피박리층을 기판(801)에 전치할 수 있다.

[0261] 그리고, 접착층(841)을 사용하여 노출된 절연층(843)과 기판(803)을 접합한다. 여기서는, 도 15의 (A)를 사용하여 설명한 공정 후에 본 공정을 행하는 예를 도 16의 (A)에 도시하였다.

[0262] 다음에, 절연층(843) 및 밀봉층(823)에 개구부를 형성함으로써 도전층(857)을 노출시킨다. 또한, 기판(803)이 도전층(857)과 중첩된 구성을 갖는 경우에는, 도전층(857)을 노출시키기 위하여 기판(803) 및 접착층(841)에도

개구부를 형성한다.

[0263] 개구부를 형성하는 수단에 특별한 제한은 없으며, 예를 들어 레이저 어블레이션법(laser ablation method), 에칭법, 또는 이온 범스퍼팅법 등을 사용하면 좋다. 또한, 도전층(857) 위의 막에 침이나 커터 등 날카로운 칼 등으로 칼집을 내고 물리적인 힘으로 막의 일부를 떼어내어도 좋다.

[0264] 예를 들어 막의 일부를 제거한 영역을 계기로 하여 도전층(857)과 중첩된 기판(803), 접착층(841), 절연층(843), 밀봉층(823), EL층(862), 및 도전층(864)을 제거한다(도 16의 (B) 참조). 예를 들어 접착성 롤러를 기판(803)에 밀어붙이고 롤러를 회전시키면서 상대적으로 이동시킨다. 또는, 접착성 테이프를 기판(803)에 붙여서 박리하여도 좋다. EL층(862)과 도전층(864)의 밀착성이나 EL층(862)을 구성하는 층들의 밀착성이 낫기 때문에, EL층(862)과 도전층(864) 사이의 계면 또는 EL층(862) 내부에서 분리가 발생한다. 이로써, 기판(803), 접착층(841), 절연층(843), 밀봉층(823), EL층(862), 또는 도전층(864)의 도전층(857)과 중첩된 영역을 선택적으로 제거할 수 있다. 또한, 도전층(857) 위에 EL층(862) 등이 남은 경우에는 유기 용제 등으로 제거하면 좋다.

[0265] 또한, 도전층(857)이 노출되고, 나중에 행해지는 공정에서 FPC(808)와 전기적으로 접속할 수 있으면, 도전층(857)과 중첩된 층을 제거하는 방법은 불문한다. 필요가 없으면 EL층(862)이나 도전층(864)을 도전층(857)과 중첩시켜 형성하지 않아도 된다. 예를 들어 EL층(862)에서 분리가 발생하는 경우에는 도전층(864)을 제공하지 않아도 된다. 또한, 사용하는 재료에 따라서는 EL층(862)과 밀봉층(823)이 접촉됨으로써, 2층의 재료가 혼합되거나 층의 계면이 불명확해지는 등의 문제가 발생하는 경우가 있다. 이 경우에는, 발광 장치의 신뢰성 저하를 억제하기 위하여 EL층(862)과 밀봉층(823) 사이에 도전층(864)을 제공하는 것이 바람직하다.

[0266] 마지막으로 이방성 도전재(접속체(825))로 입출력 단자부의 각 전극(도전층(857))에 FPC(808)를 부착시킨다. 필요하면, IC 칩 등을 실장하여도 좋다. 또한, 가요성 기판이 휘기 쉬우면, FPC나 TCP를 장착할 때 접합 정밀도가 저하될 수 있다. 따라서, FPC나 TCP를 장착할 때, 제작한 장치를 유리나 실리콘 고무 등으로 지지하여도 좋다. 이로써, FPC 또는 TCP와 기능 소자를 확실하게 전기적으로 접속시킬 수 있다.

[0267] 2개의 발광 유닛 사이의 기판(801) 및 기판(803)이 접착층(841)으로 직접 접합된 영역이 본 발명의 일 형태인 발광 장치의 연결부(809)에 상당한다. 또한, 발광 장치의 단부에 생긴 기판(801) 및 기판(803)이 접착층(841)으로 직접 접합된 영역 Y는 필요가 없으면 제거하여도 좋다. 영역 Y를 작게 함으로써 발광 장치의 슬림 베젤화를 도모할 수 있다. 또한, 발광 장치를 구부려 발광 유닛들을 인접시키면(예를 들어 도 6의 (A2) 등 참조) 발광 유닛들 사이의 이음매를 적게(좁게) 할 수 있어 일람성이 뛰어난 발광 영역으로 할 수 있다.

[0268] 또한, 도 17의 (C), 도 18의 (A), 및 (B)에 도시된 바와 같이, 하나의 섬 형상 박리층(203)을 사용하여 복수의 발광 유닛을 제작할 수 있다. 예를 들어 연결부(809)에 절연층(813) 및 절연층(843)을 가져도 좋은 경우 등에 적용할 수 있다. 도 17의 (C), 도 18의 (A), 및 (B)에서는 연결부(809)가 기판(801), 기판(803), 절연층(813), 절연층(843), 밀봉층(823), 접착층(811), 및 접착층(841)으로 이루어진 경우를 도시하였다. 이 방법으로 도 17의 (A) 및 (B)에 도시된 발광 장치 등도 제작할 수 있다.

[0269] 상술한 바와 같은 본 발명의 일 형태인 발광 장치의 제작 방법에서는 박리층 및 피박리층이 각각 제공된 한 쌍의 제작 기판을 접합한 후, 레이저 광의 조사에 의하여 박리의 기점을 형성하고, 박리층과 피박리층 각각을 박리하기 쉬운 상태로 하고 나서 박리한다. 이로써, 박리 공정의 수율을 향상시킬 수 있다.

[0270] 또한, 피박리층이 각각 형성된 한 쌍의 제작 기판을 미리 접합한 후에 박리하고, 제작하고자 하는 장치를 구성하는 기판을 접합할 수 있다. 따라서, 피박리층을 접합할 때 가요성이 낫은 제작 기판들을 서로 접합할 수 있어, 가요성 기판들을 서로 접합하는 경우보다 접합의 정렬 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0271] 본 실시형태는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

[0272] (실시형태 3)

[0273] 본 실시형태에서는 구부러질 수 있는 터치 패널의 구성에 대하여 도 19 내지 도 22를 사용하여 설명하기로 한다. 또한, 각 층의 재료에 대해서는 실시형태 2를 참조할 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는 유기 EL 소자를 사용한 터치 패널을 예시하지만, 이것에 한정되지 않는다. 본 발명의 일 형태에서는 예를 들어 실시형태 1에서 예시한 다른 소자를 사용한 터치 패널을 제작할 수 있다.

[0274] <구성 예 1>

[0275] 도 19의 (A)는 터치 패널의 상면도이다. 도 19의 (B)는 도 19의 (A)의 일점 쇄선 A-B 및 일점 쇄선 C-D를 따른

단면도다. 도 19의 (C)는 도 19의 (A)의 일점 쇄선 E-F를 따른 단면도다.

[0276] 도 19의 (A)에 도시된 바와 같이, 터치 패널(390)은 표시부(301)를 갖는다.

[0277] 표시부(301)는 복수의 화소(302)와 복수의 활상 화소(308)를 구비한다. 활상 화소(308)는 표시부(301)에 접촉되는 손가락 등을 검지할 수 있다. 이로써, 활상 화소(308)를 사용하여 터치 센서를 구성할 수 있다.

[0278] 화소(302)는 복수의 부화소(예를 들어 부화소(302R))를 구비하고, 부화소는 발광 소자 및 발광 소자를 구동하는 전력을 공급할 수 있는 화소 회로를 구비한다.

[0279] 화소 회로는 선택 신호를 공급할 수 있는 배선 및 화상 신호를 공급할 수 있는 배선과 전기적으로 접속되어 있다.

[0280] 또한, 터치 패널(390)은 선택 신호를 화소(302)에 공급할 수 있는 주사선 구동 회로(303g(1))와, 화상 신호를 화소(302)에 공급할 수 있는 화상 신호선 구동 회로(303s(1))를 구비한다.

[0281] 활상 화소(308)는 광전 변환 소자 및 광전 변환 소자를 구동하는 활상 화소 회로를 구비한다.

[0282] 활상 화소 회로는 제어 신호를 공급할 수 있는 배선 및 전원 전위를 공급할 수 있는 배선과 전기적으로 접속되어 있다.

[0283] 제어 신호로서는 예를 들어 기록된 활상 신호를 판독하는 활상 화소 회로를 선택할 수 있는 신호, 활상 화소 회로를 초기화시킬 수 있는 신호, 및 활상 화소 회로가 빛을 검지하는 시간을 결정할 수 있는 신호 등을 들 수 있다.

[0284] 터치 패널(390)은 제어 신호를 활상 화소(308)에 공급할 수 있는 활상 화소 구동 회로(303g(2))와, 활상 신호를 판독하는 활상 신호선 구동 회로(303s(2))를 구비한다.

[0285] 도 19의 (B)에 도시된 바와 같이, 터치 패널(390)은 기판(510), 및 기판(510)에 대향하는 기판(570)을 갖는다.

[0286] 기판(510) 및 기판(570)에는 가요성을 갖는 재료를 바람직하게 사용할 수 있다.

[0287] 기판(510) 및 기판(570)에는 불순물의 투과가 억제된 재료를 바람직하게 사용할 수 있다. 예를 들어 수증기의 투과율이 $10^{-5} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 이하, 바람직하게는 $10^{-6} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 이하인 재료를 바람직하게 사용할 수 있다.

[0288] 기판(510) 및 기판(570)에는 선 팽창률이 대략 같은 재료를 바람직하게 사용할 수 있다. 예를 들어 선 팽창률이 $1 \times 10^{-3}/\text{K}$ 이하, 바람직하게는 $5 \times 10^{-5}/\text{K}$ 이하, 더 바람직하게는 $1 \times 10^{-5}/\text{K}$ 이하인 재료를 바람직하게 사용할 수 있다.

[0289] 기판(510)은 가요성 기판(510b), 불순물의 발광 소자로의 확산을 방지하는 절연층(510a), 및 가요성 기판(510b)과 절연층(510a)을 접합하는 접착층(510c)의 적층체다.

[0290] 기판(570)은 가요성 기판(570b), 불순물의 발광 소자로의 확산을 방지하는 절연층(570a), 및 가요성 기판(570b)과 절연층(570a)을 접합하는 접착층(570c)의 적층체다.

[0291] 예를 들어 폴리에스터, 폴리울레핀, 폴리아마이드(나일론, 아라미드 등), 폴리이미드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 결합, 우레탄 결합, 에폭시 결합, 또는 실록산 결합을 갖는 수지를 포함하는 재료를 접착층에 사용할 수 있다.

[0292] 밀봉층(560)은 기판(570)과 기판(510)을 접합한다. 밀봉층(560)은 공기보다 큰 굴절률을 갖는다. 화소 회로 및 발광 소자(예를 들어 발광 소자(350R))는 기판(510)과 기판(570) 사이에 있다.

[0293] 화소(302)는 부화소(302R), 부화소(302G), 및 부화소(302B)를 갖는다(도 19의 (C) 참조). 또한, 부화소(302R)는 발광 모듈(380R)을 구비하고, 부화소(302G)는 발광 모듈(380G)을 구비하고, 부화소(302B)는 발광 모듈(380B)을 구비한다.

[0294] 예를 들어 부화소(302R)는 발광 소자(350R) 및 발광 소자(350R)에 전력을 공급할 수 있는 트랜지스터(302t)를 포함하는 화소 회로를 구비한다(도 19의 (B) 참조). 또한, 발광 모듈(380R)은 발광 소자(350R) 및 광학 소자(예를 들어 착색층(367R))를 구비한다.

[0295] 발광 소자(350R)는 하부 전극(351R), 상부 전극(352), 하부 전극(351R)과 상부 전극(352) 사이의 EL층(353)을

갖는다(도 19의 (C) 참조).

- [0296] EL층(353)은 제 1 EL층(353a), 제 2 EL층(353b), 및 제 1 EL층(353a)과 제 2 EL층(353b) 사이의 중간층(354)을 구비한다.
- [0297] 발광 모듈(380R)은 기판(570)에 착색층(367R)을 갖는다. 착색층은 특정 파장의 빛을 투과시키는 것이면 좋고 예를 들어 적색, 녹색, 또는 청색 등을 나타내는 빛을 선택적으로 투과시키는 것을 사용할 수 있다. 또는, 발광 소자가 발하는 빛을 그대로 투과시키는 영역을 제공하여도 좋다.
- [0298] 예를 들어 발광 모듈(380R)은 발광 소자(350R)와 착색층(367R)에 접촉된 밀봉층(560)을 갖는다.
- [0299] 착색층(367R)은 발광 소자(350R)와 중첩된 위치에 있다. 그러므로, 발광 소자(350R)가 발하는 빛의 일부는 밀봉층(560) 및 착색층(367R)을 투과하여 도면의 화살표로 나타낸 바와 같이 발광 모듈(380R) 외부로 사출된다.
- [0300] 터치 패널(390)은 기판(570)에 차광층(367BM)을 갖는다. 차광층(367BM)은 착색층(예를 들어 착색층(367R))을 둘러싸도록 제공되어 있다.
- [0301] 터치 패널(390)은 표시부(301)와 중첩된 위치에 반사 방지층(367p)을 구비한다. 반사 방지층(367p)으로서 예를 들어 원 편광판을 사용할 수 있다.
- [0302] 터치 패널(390)은 절연층(321)을 구비한다. 절연층(321)은 트랜지스터(302t)를 덮는다. 또한, 절연층(321)은 화소 회로에 기인한 요철을 평탄화시키기 위한 층으로서 사용할 수 있다. 또한, 불순물이 트랜지스터(302t) 등으로 확산되는 것을 억제할 수 있는 층이 적층된 절연층을 절연층(321)에 적용할 수 있다.
- [0303] 터치 패널(390)은 절연층(321) 위에 발광 소자(예를 들어 발광 소자(350R))를 갖는다.
- [0304] 터치 패널(390)은 절연층(321) 위에 하부 전극(351R)의 단부와 중첩된 격벽(328)을 갖는다. 또한, 격벽(328) 위에 기판(510)과 기판(570) 사이의 간격을 제어하는 스페이서(329)를 갖는다.
- [0305] 화상 신호선 구동 회로(303s(1))는 트랜지스터(303t) 및 용량 소자(303c)를 갖는다. 또한, 구동 회로는 화소 회로와 동일 공정으로 동일 기판 위에 형성할 수 있다. 도 19의 (B)에 도시된 바와 같이, 트랜지스터(303t)는 절연층(321) 위에 제 2 게이트(304)를 가져도 좋다. 제 2 게이트(304)는 트랜지스터(303t)의 게이트에 전기적으로 접속되어 있어도 좋고, 이들 게이트에 서로 다른 전위가 공급되어도 좋다. 또한, 필요하면 제 2 게이트(304)를 트랜지스터(308t) 및 트랜지스터(302t) 등에 제공하여도 좋다.
- [0306] 활상 화소(308)는 광전 변환 소자(308p) 및 광전 변환 소자(308p)에 조사된 빛을 검지하기 위한 활상 화소 회로를 구비한다. 또한, 활상 화소 회로는 트랜지스터(308t)를 포함한다.
- [0307] 예를 들어 pin형 포토다이오드를 광전 변환 소자(308p)로서 사용할 수 있다.
- [0308] 터치 패널(390)은 신호를 공급할 수 있는 배선(311)을 구비하고, 단자(319)가 배선(311)에 제공되어 있다. 또한, 화상 신호 및 동기 신호 등의 신호를 공급할 수 있는 FPC(309(1))가 단자(319)에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, FPC(309(1))에는 프린트 배선 기판(PWB)이 장착되어 있어도 좋다.
- [0309] 동일 공정으로 형성된 트랜지스터를 트랜지스터(302t), 트랜지스터(303t), 및 트랜지스터(308t) 등의 트랜지스터에 적용할 수 있다.
- [0310] 또한, 트랜지스터의 게이트, 소스, 및 드레인 외에 터치 패널을 구성하는 각종 배선 및 전극에 사용할 수 있는 재료로서는 알루미늄, 타이타늄, 크로뮴, 니켈, 구리, 이트륨, 지르코늄, 몰리브데늄, 은, 탄탈럼, 또는 텅스텐 등 중 어느 금속, 또는 이들 중 어느 금속을 주성분으로 하는 합금의 단층 구조 또는 적층 구조를 들 수 있다. 예를 들어 실리콘을 포함하는 알루미늄막의 단층 구조, 타이타늄막 위에 알루미늄막을 적층시키는 2층 구조, 텅스텐막 위에 알루미늄막을 적층시키는 2층 구조, 구리-마그네슘-알루미늄 합금막 위에 구리막을 적층시키는 2층 구조, 타이타늄막 위에 구리막을 적층시키는 2층 구조, 텅스텐막 위에 구리막을 적층시키는 2층 구조, 타이타늄막 또는 질화타이타늄막 위에 중첩되도록 알루미늄막 또는 구리막을 적층시키고 이 위에 타이타늄막 또는 질화타이타늄막을 형성하는 3층 구조, 몰리브데늄막 또는 질화몰리브데늄막 위에 중첩되도록 알루미늄막 또는 구리막을 적층시키고 이 위에 몰리브데늄막 또는 질화몰리브데늄막을 형성하는 3층 구조 등이 있다. 또한, 산화인듐, 산화주석, 또는 산화아연을 포함하는 투명 도전 재료를 사용하여도 좋다. 또한, 망가니즈를 포함하는 구리를 사용하면 애칭에 의한 형상의 제어성이 높아지므로 바람직하다.
- [0311] <구성 예 2>

- [0312] 도 20의 (A) 및 (B)는 터치 패널(505)의 사시도다. 또한, 명료화를 위하여 대표적인 구성 요소를 도시하였다. 도 21은 도 20의 (A)의 일점 쇄선 X1-X2를 따른 단면도다.
- [0313] 터치 패널(505)은 표시부(501)와 터치 센서(595)를 갖는다(도 20의 (B) 참조). 또한, 터치 패널(505)은 기판(510), 기판(570), 및 기판(590)을 갖는다. 또한, 기판(510), 기판(570), 및 기판(590)은 모두 가요성을 갖는다.
- [0314] 표시부(501)는 기판(510)과, 기판(510) 위에 있고 복수의 화소 및 이 화소에 신호를 공급할 수 있는 복수의 배선(511)을 갖는다. 복수의 배선(511)은 기판(510)의 외주부로 리드되고, 그 일부가 단자(519)를 구성한다. 단자(519)는 FPC(509(1))에 전기적으로 접속되어 있다.
- [0315] 기판(590)은 터치 센서(595)와, 터치 센서(595)와 전기적으로 접속되는 복수의 배선(598)을 갖는다. 복수의 배선(598)은 기판(590)의 외주부로 리드되고, 그 일부는 단자를 구성한다. 그리고, 이 단자는 FPC(509(2))와 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 도 20의 (B)에서는 명료화를 위하여 기판(590)의 이면 측(기판(510)과 대향하는 면 측)에 제공되는 터치 센서(595)의 전극이나 배선 등을 실선으로 도시하였다.
- [0316] 터치 센서(595)로서 예를 들어 정전 용량 방식의 터치 센서를 적용할 수 있다. 정전 용량 방식에는 표면형 정전 용량 방식, 투영형 정전 용량 방식 등이 있다.
- [0317] 투영형 정전 용량 방식에는 주로 구동 방식의 차이에 따라 자기 용량 방식, 상호 용량 방식 등이 있다. 상호 용량 방식을 이용하면, 다수의 점을 동시에 검출할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0318] 아래에서는 투영형 정전 용량 방식의 터치 센서를 적용하는 경우에 대하여 도 20의 (B)를 사용하여 설명하기로 한다.
- [0319] 또한, 손가락 등 검지 대상의 근접 또는 접촉을 검지할 수 있는 다양한 센서를 적용할 수 있다.
- [0320] 투영형 정전 용량 방식의 터치 센서(595)는 제 1 전극(591) 및 제 2 전극(592)을 갖는다. 제 1 전극(591)은 복수의 배선(598) 중 어느 하나와 전기적으로 접속되어 있고, 제 2 전극(592)은 복수의 배선(598) 중 다른 어느 하나와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0321] 도 20의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이, 제 2 전극(592)은 한 방향으로 반복적으로 배치된 복수의 사각형이 서로의 모서리부에서 접속된 형상을 갖는다.
- [0322] 제 1 전극(591)은 사각형이고, 제 2 전극(592)이 연장되는 방향과 교차되는 방향으로 반복적으로 배치된다.
- [0323] 배선(594)은 제 2 전극(592)들 중 하나를 개재한 2개의 제 1 전극(591)을 전기적으로 접속시킨다. 이 때, 제 2 전극(592)과 배선(594)의 교차부의 면적은 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 이로써, 전극이 제공되지 않은 영역의 면적을 줄일 수 있어 투과율의 불균일을 저감시킬 수 있다. 결과적으로 터치 센서(595)를 투과하는 빛의 휘도 불균일을 저감시킬 수 있다.
- [0324] 또한, 제 1 전극(591) 및 제 2 전극(592)의 형상은 상술한 것에 한정되지 않고, 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어 띠 형상을 갖는 복수의 제 1 전극을 가능한 한 틈이 생기지 않도록 배치하고, 절연층을 개재하여 띠 형상을 갖는 복수의 제 2 전극을 제 1 전극과 교차되도록 배치한다. 이 경우, 인접된 2개의 제 2 전극을 서로 이격되도록 제공하는 구성이라도 좋다. 또한, 인접된 2개의 제 2 전극 사이에 이들과 전기적으로 절연된 더미 전극을 제공하면 투과율이 다른 영역의 면적을 줄일 수 있어 바람직하다.
- [0325] 터치 센서(595)는 기판(590), 기판(590) 위에 스태거 배열(staggered arrangement)로 배치된 제 1 전극(591) 및 제 2 전극(592), 제 1 전극(591) 및 제 2 전극(592)을 덮는 절연층(593), 및 인접된 제 1 전극(591)들을 전기적으로 접속시키는 배선(594)을 갖는다.
- [0326] 도 20의 (B) 및 도 21의 (A)에 도시된 바와 같이, 터치 센서(595)가 표시부(501)와 중첩되도록 접착층(597)에 의하여 기판(590)과 기판(570)을 접합한다.
- [0327] 제 1 전극(591) 및 제 2 전극(592)은 투광성을 갖는 도전 재료를 사용하여 형성한다. 투광성을 갖는 도전 재료로서는 산화인듐, 인듐주석 산화물, 인듐아연 산화물, 산화아연, 및 갈륨이 첨가된 산화아연 등 도전성 산화물을 사용할 수 있다. 또한, 그래핀을 포함하는 막을 사용할 수도 있다. 그래핀을 포함하는 막은 예를 들어 막 형상으로 형성된 산화그래핀을 포함하는 막을 환원하여 형성할 수 있다. 환원 방법으로서는 가열 등을 들 수 있다.

- [0328] 기판(590) 위에 투광성을 갖는 도전 재료를 스퍼터링법으로 형성한 후, 포토리소그래피법 등 다양한 패터닝 기술을 이용하여 불필요한 부분을 제거함으로써 제 1 전극(591) 및 제 2 전극(592)을 형성할 수 있다.
- [0329] 또한, 절연층(593)에 사용하는 재료로서는 예를 들어 아크릴, 에폭시 등의 수지 및 실록산 결합을 갖는 수지 외에 산화실리콘, 산화질화실리콘, 산화알루미늄 등의 무기 절연 재료를 사용할 수도 있다.
- [0330] 또한, 제 1 전극(591)에 도달되는 개구부가 절연층(593)에 형성되고, 인접된 제 1 전극(591)들은 배선(594)에 의하여 전기적으로 접속된다. 투광성을 갖는 도전 재료는 터치 패널의 개구율을 높일 수 있기 때문에 배선(594)에 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 제 1 전극(591) 및 제 2 전극(592)보다 도전성이 높은 재료는 전기 저항을 저감시킬 수 있기 때문에 배선(594)에 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0331] 제 2 전극(592)은 각각 한 방향으로 연장되고, 복수의 제 2 전극(592)이 스트라이프상으로 제공된다.
- [0332] 배선(594)은 제 2 전극(592)들 중 하나와 교차되어 제공된다.
- [0333] 한 쌍의 제 1 전극(591)이 제 2 전극(592)들 중 하나를 개재하여 제공되고, 한 쌍의 제 1 전극(591)은 배선(594)에 의하여 전기적으로 접속된다.
- [0334] 또한, 복수의 제 1 전극(591)은 반드시 제 2 전극(592)들 중 하나와 직교되는 방향으로 배치될 필요는 없다.
- [0335] 배선(598)은 제 1 전극(591) 또는 제 2 전극(592)과 전기적으로 접속되어 있다. 배선(598)의 일부는 단자로서 기능한다. 배선(598)으로서는 예를 들어 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 타이타늄, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데넘, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료나 이 금속 재료를 포함하는 합금 재료를 사용할 수 있다.
- [0336] 또한, 절연층(593) 및 배선(594)을 덮는 절연층을 제공하여 터치 센서(595)를 보호할 수 있다.
- [0337] 또한, 접속층(599)은 배선(598)과 FPC(509(2))를 전기적으로 접속시킨다.
- [0338] 접속층(599)으로서는 다양한 이방성 도전 필름(ACF: Anisotropic Conductive Film)이나 이방성 도전 페이스트(ACP: Anisotropic Conductive Paste) 등을 사용할 수 있다.
- [0339] 접착층(597)은 투광성을 갖는다. 예를 들어 열 경화성 수지나 자외선 경화 수지를 사용할 수 있고, 구체적으로 말하면, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 또는 실록산 결합을 갖는 수지 등의 수지를 사용할 수 있다.
- [0340] 표시부(501)는 매트릭스상으로 배치된 복수의 화소를 갖는다. 화소는 표시 소자와, 표시 소자를 구동하는 화소 회로를 갖는다.
- [0341] 본 실시형태에서는 백색의 빛을 사출하는 유기 EL 소자를 표시 소자에 적용하는 경우에 대하여 설명하지만, 표시 소자는 이것에 한정되지 않는다.
- [0342] 예를 들어 부화소마다 사출하는 빛의 색깔을 상이하게 하기 위하여 부화소마다 발광색이 상이한 유기 EL 소자를 적용하여도 좋다.
- [0343] 기판(510), 기판(570), 및 밀봉층(560)에는 구성예 1과 같은 구성을 적용할 수 있다.
- [0344] 화소는 부화소(502R)를 포함하고, 부화소(502R)는 발광 모듈(580R)을 갖는다.
- [0345] 부화소(502R)는 발광 소자(550R) 및 발광 소자(550R)에 전력을 공급할 수 있는 트랜지스터(502t)를 포함하는 화소 회로를 갖는다. 또한, 발광 모듈(580R)은 발광 소자(550R) 및 광학 소자(예를 들어 착색층(567R))를 갖는다.
- [0346] 발광 소자(550R)는 하부 전극, 상부 전극, 및 하부 전극과 상부 전극 사이에 EL층을 갖는다.
- [0347] 발광 모듈(580R)은 빛을 추출하는 측에 착색층(567R)을 갖는다.
- [0348] 또한, 밀봉층(560)이 빛을 추출하는 측에 제공되어 있는 경우에는, 밀봉층(560)은 발광 소자(550R)와 착색층(567R)에 접촉된다.
- [0349] 착색층(567R)은 발광 소자(550R)와 중첩된 위치에 있다. 이로써, 발광 소자(550R)가 발하는 빛의 일부는 착색층(567R)을 투과하여 도면의 화살표로 나타낸 바와 같이 발광 모듈(580R) 외부로 사출된다.
- [0350] 표시부(501)는 빛을 사출하는 방향으로 차광층(567BM)을 갖는다. 차광층(567BM)은 착색층(예를 들어 착색층(567R))을 둘러싸도록 제공되어 있다.

- [0351] 표시부(501)는 화소와 중첩된 위치에 반사 방지층(567p)을 갖는다. 반사 방지층(567p)으로서 예를 들어 원 편광판을 사용할 수 있다.
- [0352] 표시부(501)는 절연막(521)을 갖는다. 절연막(521)은 트랜지스터(502t)를 덮는다. 또한, 절연막(521)은 화소 회로에 기인한 요철을 평탄화시키기 위한 층으로서 사용할 수 있다. 또한, 불순물의 확산을 억제할 수 있는 층을 포함하는 적층막을 절연막(521)에 사용할 수 있다. 이로써, 불순물의 확산으로 인한 트랜지스터(502t) 등의 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.
- [0353] 표시부(501)는 절연막(521) 위에 발광 소자(예를 들어 발광 소자(550R))를 갖는다.
- [0354] 표시부(501)는 하부 전극의 단부와 중첩된 격벽(528)을 절연막(521) 위에 갖는다. 또한, 기판(510)과 기판(570) 사이의 간격을 제어하는 스페이서를 격벽(528) 위에 갖는다.
- [0355] 주사선 구동 회로(503g(1))는 트랜지스터(503t) 및 용량 소자(503c)를 포함한다. 또한, 구동 회로를 화소 회로와 동일 공정에서 동일한 기판 위에 형성할 수 있다.
- [0356] 표시부(501)는 신호를 공급할 수 있는 배선(511)을 갖고, 단자(519)가 배선(511)에 제공되어 있다. 또한, 화상 신호 및 동기 신호 등의 신호를 공급할 수 있는 FPC(509(1))가 단자(519)에 전기적으로 접속되어 있다.
- [0357] 또한, FPC(509(1))에는 프린트 배선 기판(PWB)이 장착되어 있어도 좋다.
- [0358] 표시부(501)는 주사선, 신호선, 및 전원선 등의 배선을 갖는다. 배선에는 상술한 다양한 도전막을 사용할 수 있다.
- [0359] 또한, 다양한 트랜지스터를 표시부(501)에 적용할 수 있다. 보텀 게이트형 트랜지스터를 표시부(501)에 적용하는 경우의構成을 도 21의 (A) 및 (B)에 도시하였다.
- [0360] 예를 들어 산화물 반도체, 비정질 실리콘 등을 포함하는 반도체층을 도 21의 (A)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 적용할 수 있다.
- [0361] 예를 들어 레이저 어닐링 등의 처리에 의하여 결정화시킨 다결정 실리콘을 포함하는 반도체층을 도 21의 (B)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 적용할 수 있다.
- [0362] 또한, 텁 게이트형 트랜지스터를 표시부(501)에 적용하는 경우의構成을 도 21의 (C)에 도시하였다.
- [0363] 예를 들어 다결정 실리콘 또는 단결정 실리콘 기판 등으로부터 전치된 단결정 실리콘막 등을 포함하는 반도체층을 도 21의 (C)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 적용할 수 있다.
- [0364] <구성 예 3>
- [0365] 도 22는 터치 패널(505B)의 단면도다. 본 실시형태에서 설명하는 터치 패널(505B)이 구성 예 2에서 설명하는 터치 패널(505)과 상이한 점은 공급된 화상 정보를 트랜지스터가 제공되어 있는 층에 표시하는 표시부(501)를 갖는 점 및 터치 센서가 표시부의 기판(510) 층에 제공되어 있는 점이다. 여기서는 상이한 구성에 대하여 상세하게 설명하고, 같은構成을 사용할 수 있는 부분은 상술한 설명을 원용한다.
- [0366] 착색층(567R)은 발광 소자(550R)와 중첩된 위치에 있다. 또한, 도 22의 (A)에 도시된 발광 소자(550R)는 트랜지스터(502t)가 제공되어 있는 층으로 빛을 사출한다. 이로써, 발광 소자(550R)가 발하는 빛의 일부는 착색층(567R)을 투과하여 도면의 화살표로 나타낸 바와 같이 발광 모듈(580R) 외부로 사출된다.
- [0367] 표시부(501)는 빛을 사출하는 층에 차광층(567BM)을 갖는다. 차광층(567BM)은 착색층(예를 들어 착색층(567R))을 둘러싸도록 제공되어 있다.
- [0368] 터치 센서(595)는 표시부(501)의 기판(510) 층에 제공되어 있다(도 22의 (A) 참조).
- [0369] 접착층(597)은 기판(510)과 기판(590) 사이에 있고, 표시부(501)와 터치 센서(595)를 접합한다.
- [0370] 또한, 다양한 트랜지스터를 표시부(501)에 적용할 수 있다. 보텀 게이트형 트랜지스터를 표시부(501)에 적용하는 경우의構成을 도 22의 (A) 및 (B)에 도시하였다.
- [0371] 도 22의 (A)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에는 예를 들어 산화물 반도체, 비정질 실리콘 등을 포함하는 반도체층을 적용할 수 있다.
- [0372] 도 22의 (B)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에는 예를 들어 다결정 실리콘 등을 포함하는 반도

체충을 적용할 수 있다.

[0373] 또한, 텁 게이트형 트랜지스터를 표시부(501)에 적용하는 경우의 구성을 도 22의 (C)에 도시하였다.

[0374] 도 22의 (C)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에는 예를 들어 다결정 실리콘 또는 전사(轉寫)된 단결정 실리콘막 등을 포함하는 반도체충을 적용할 수 있다.

[0375] 본 실시형태는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

부호의 설명

[0376] 100: 발광 장치

101: 발광 유닛

101a: 발광 유닛

101b: 발광 유닛

103: 연결부

105: 발광부

107: 구동 회로부

109: 개구부

110: 발광 장치

115: 개구부

120: 발광 장치

130: 발광 장치

140: 발광 장치

150: 발광 장치

160: 발광 장치

161: 기재

163: 2차 전지

165: 안테나

170: 발광 장치

171: 발광 장치

172: 발광 장치

173: 발광 장치

180: 발광 장치

181: 발광 장치

182: 발광 장치

183: 발광 장치

184: 발광 장치

185: 발광 장치

186: 발광 장치

187: 발광 장치

- 190: 발광 장치
 191: 발광 장치
 192: 발광 장치
 193: 발광 장치
 194: 발광 장치
 201: 제작 기판
 203: 박리층
 221: 제작 기판
 223: 박리층
 301: 표시부
 302: 화소
 302B: 부화소
 302G: 부화소
 302R: 부화소
 302t: 트랜지스터
 303c: 용량 소자
 303g(1): 주사선 구동 회로
 303g(2): 촬상 화소 구동 회로
 303s(1): 화상 신호선 구동 회로
 303s(2): 촬상 신호선 구동 회로
 303t: 트랜지스터
 304: 게이트
 308: 촬상 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: 제 1 EL층

353b: 제 2 EL 층

354: 중간층

367BM: 차광층

367p: 반사 방지층

367R: 착색층

380B: 발광 모듈

380G: 발광 모듈

380R: 발광 모듈

390: 터치 패널

501: 표시부

502R: 부화소

502t: 트랜지스터

503c: 용량 소자

503g: 주사선 구동 회로

503t: 트랜지스터

505: 터치 패널

505B: 터치 패널

509: FPC

510: 기판

510a: 절연층

510b: 가요성 기판

510c: 접착층

511: 배선

519: 단자

521: 절연막

528: 격벽

550R: 발광 소자

560: 밀봉층

567BM: 차광층

567p: 반사 방지층

567R: 착색층

570: 기판

570a: 절연층

570b: 가요성 기판

570c: 접착층

580R: 발광 모듈

- 590: 기판
591: 전극
592: 전극
593: 절연층
594: 배선
595: 터치 센서
597: 접착층
598: 배선
599: 접속층
801: 기판
803: 기판
804: 발광부
806: 구동 회로부
808: FPC
809: 연결부
811: 접착층
813: 절연층
814: 도전층
815: 절연층
816: 도전층
817: 절연층
817a: 절연층
817b: 절연층
820: 트랜지스터
821: 절연층
822: 트랜지스터
823: 밀봉층
824: 밀봉층
825: 접속체
827: 스페이서
828: 격벽
829: 격벽
830: 발광 소자
831: 하부 전극
833: EL층
835: 상부 전극

841: 접착층

843: 절연층

845: 착색층

847: 차광층

849: 오버코트

857: 도전층

857a: 도전층

857b: 도전층

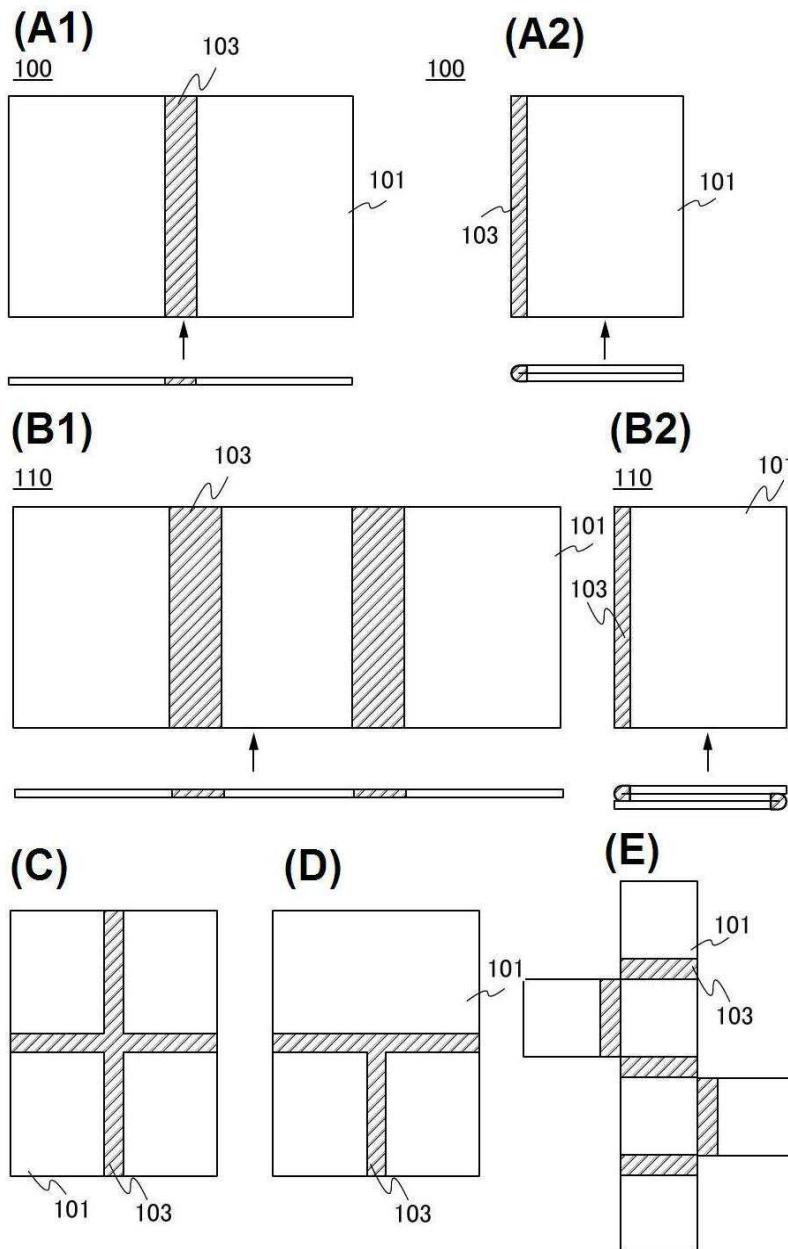
862: EL층

864: 도전층

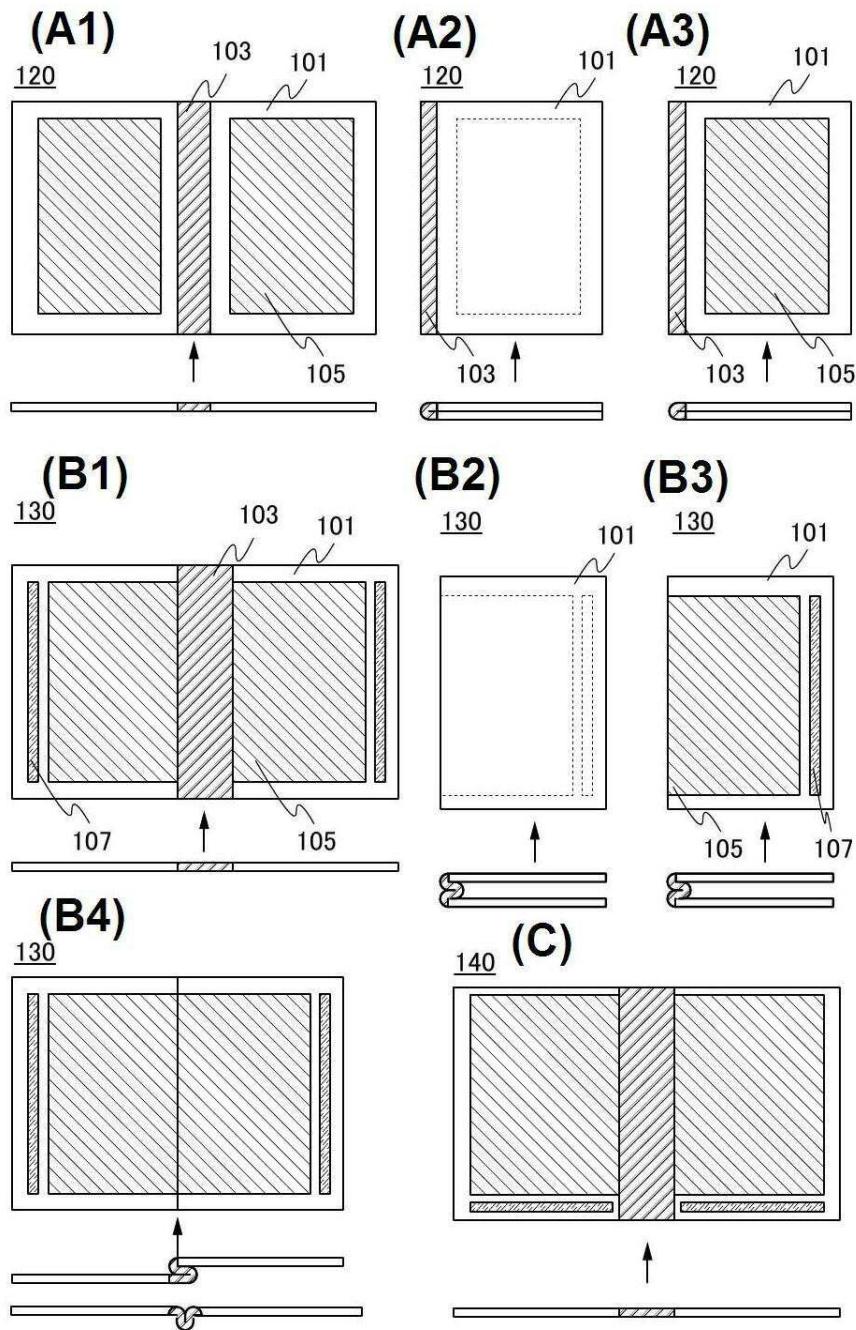
881: 발광 유닛

도면

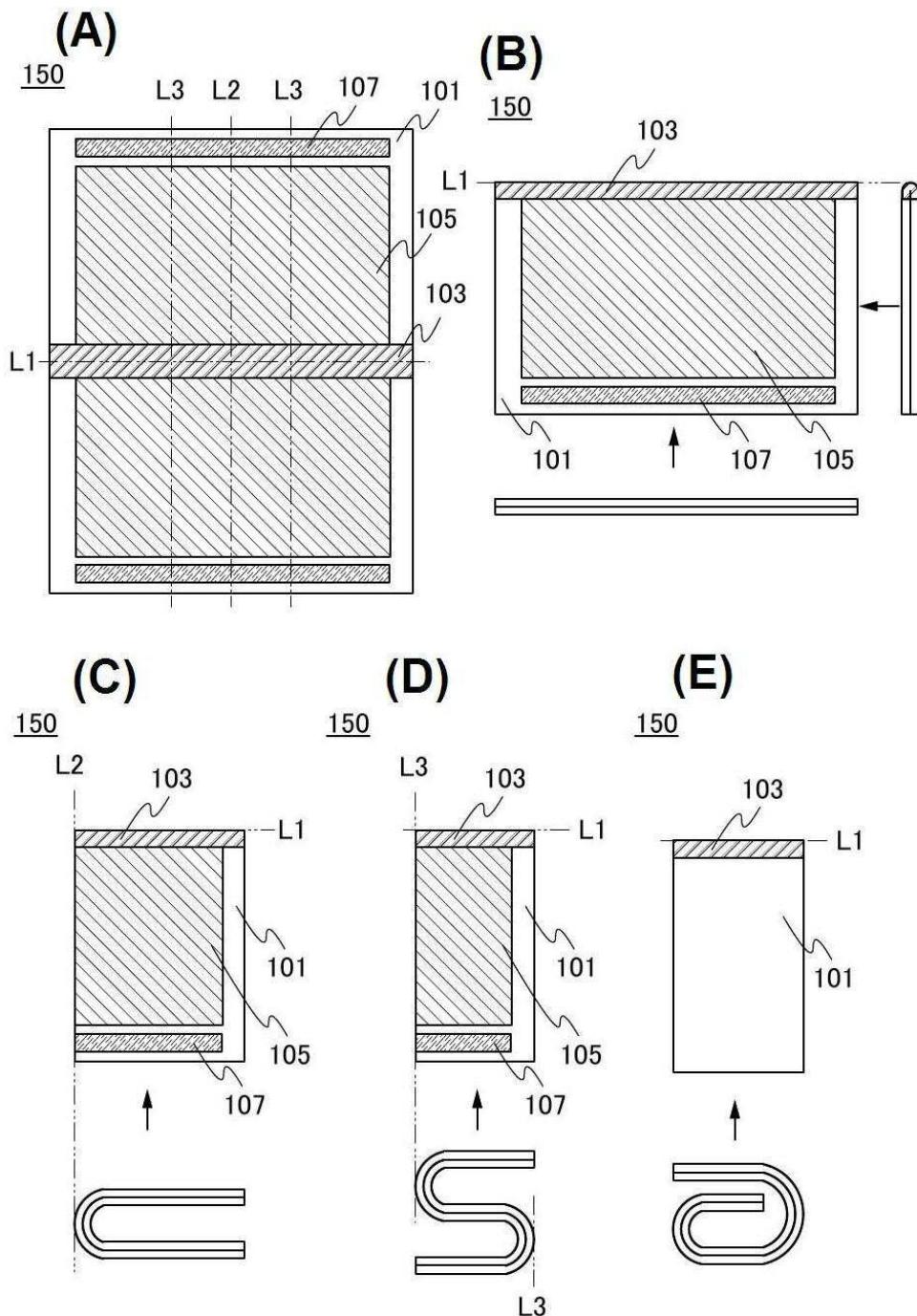
도면1



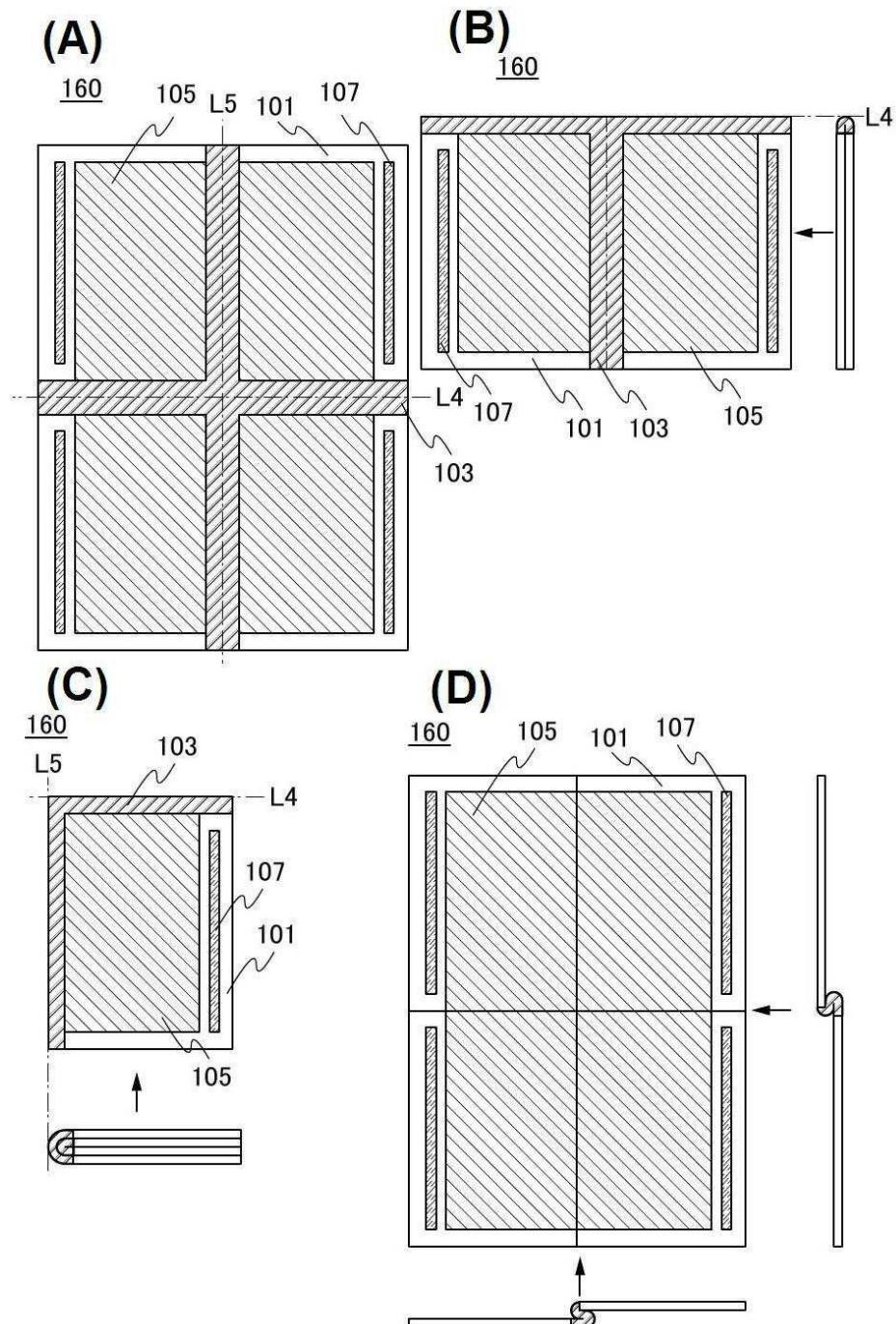
도면2



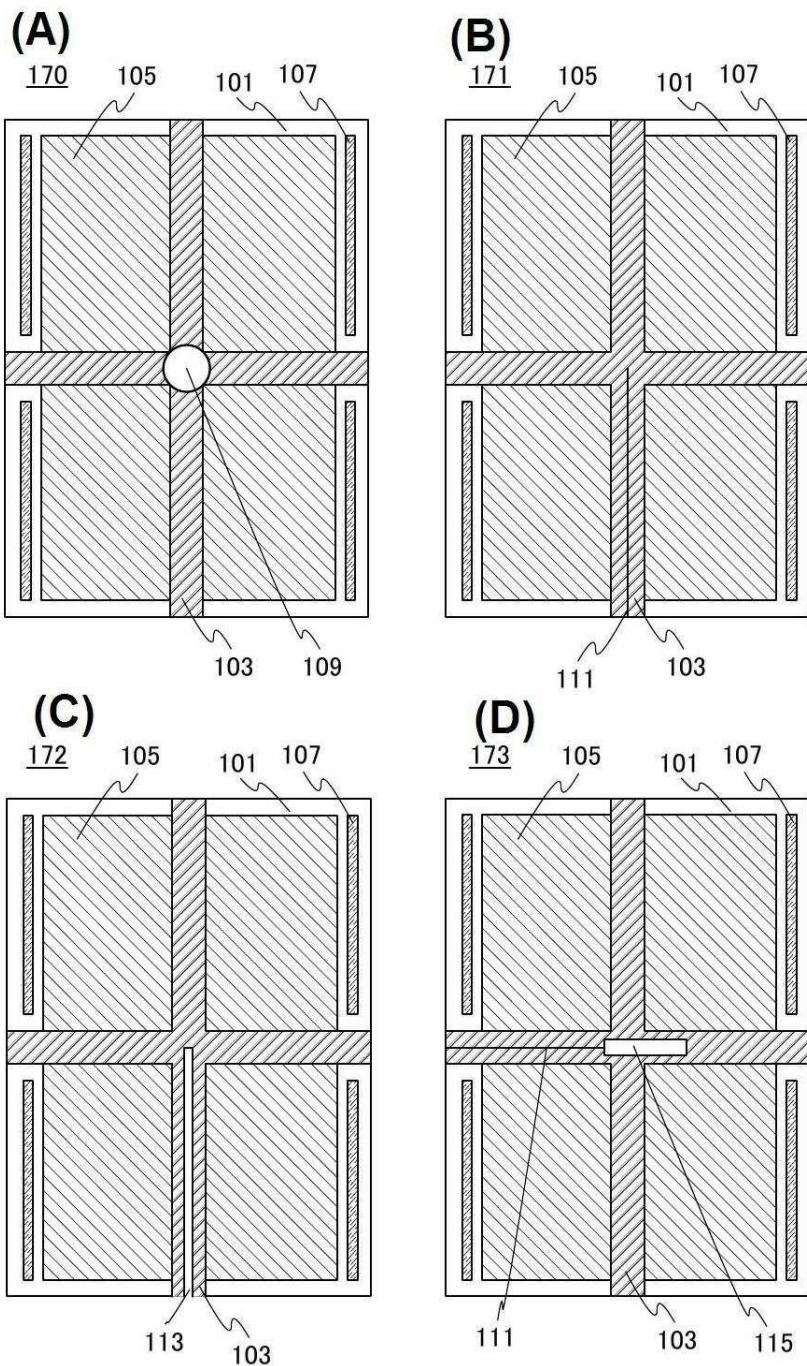
도면3



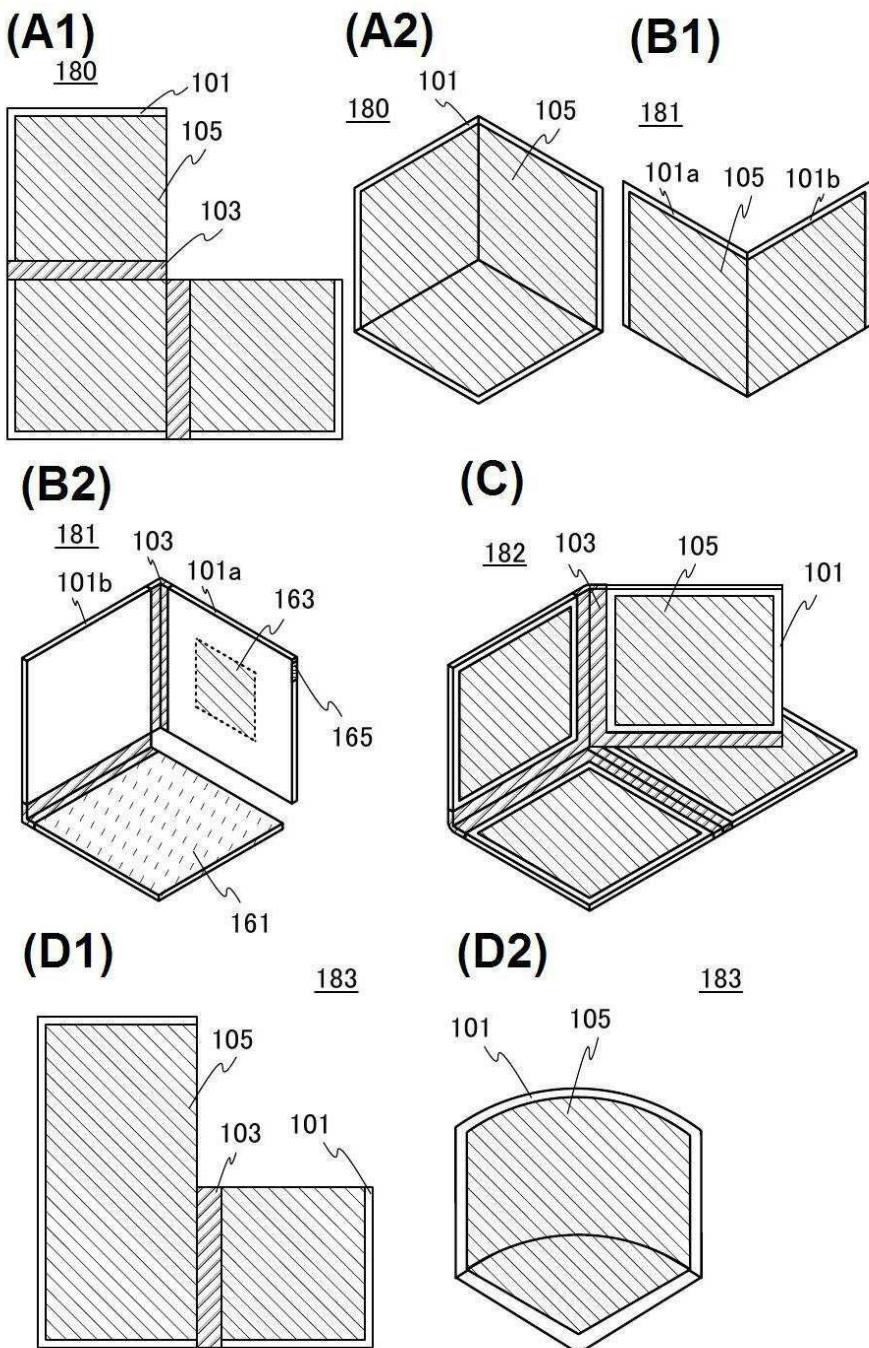
도면4



도면5



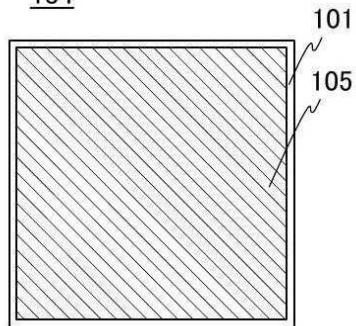
도면6



도면7

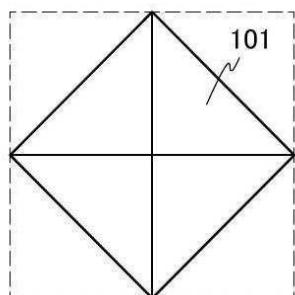
(A1)

184



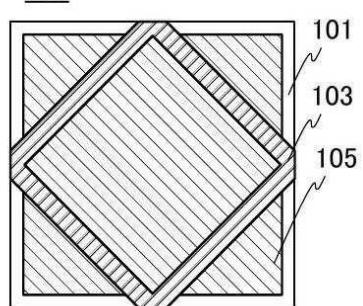
(A2)

184



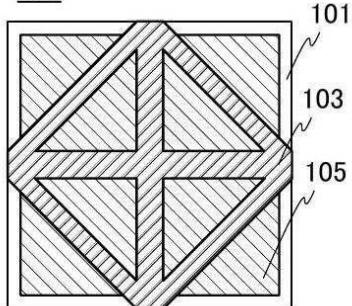
(B)

185



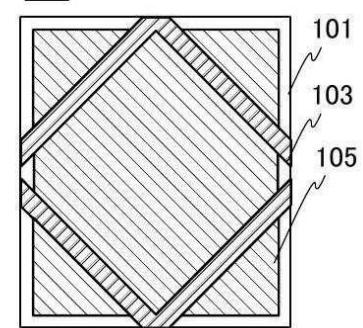
(C)

186



(D)

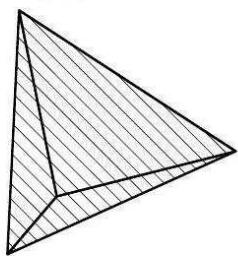
187



도면8

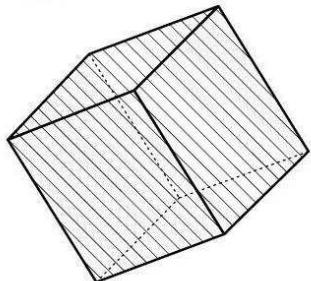
(A)

190



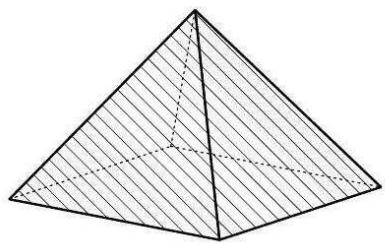
(B)

191



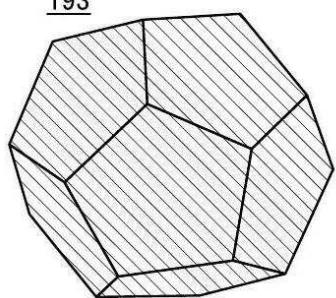
(C)

192



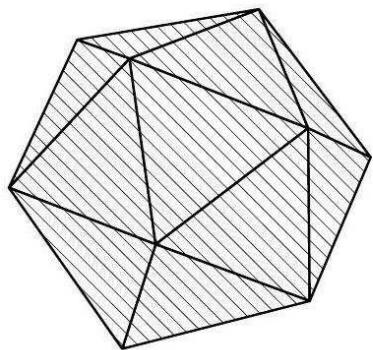
(D)

193

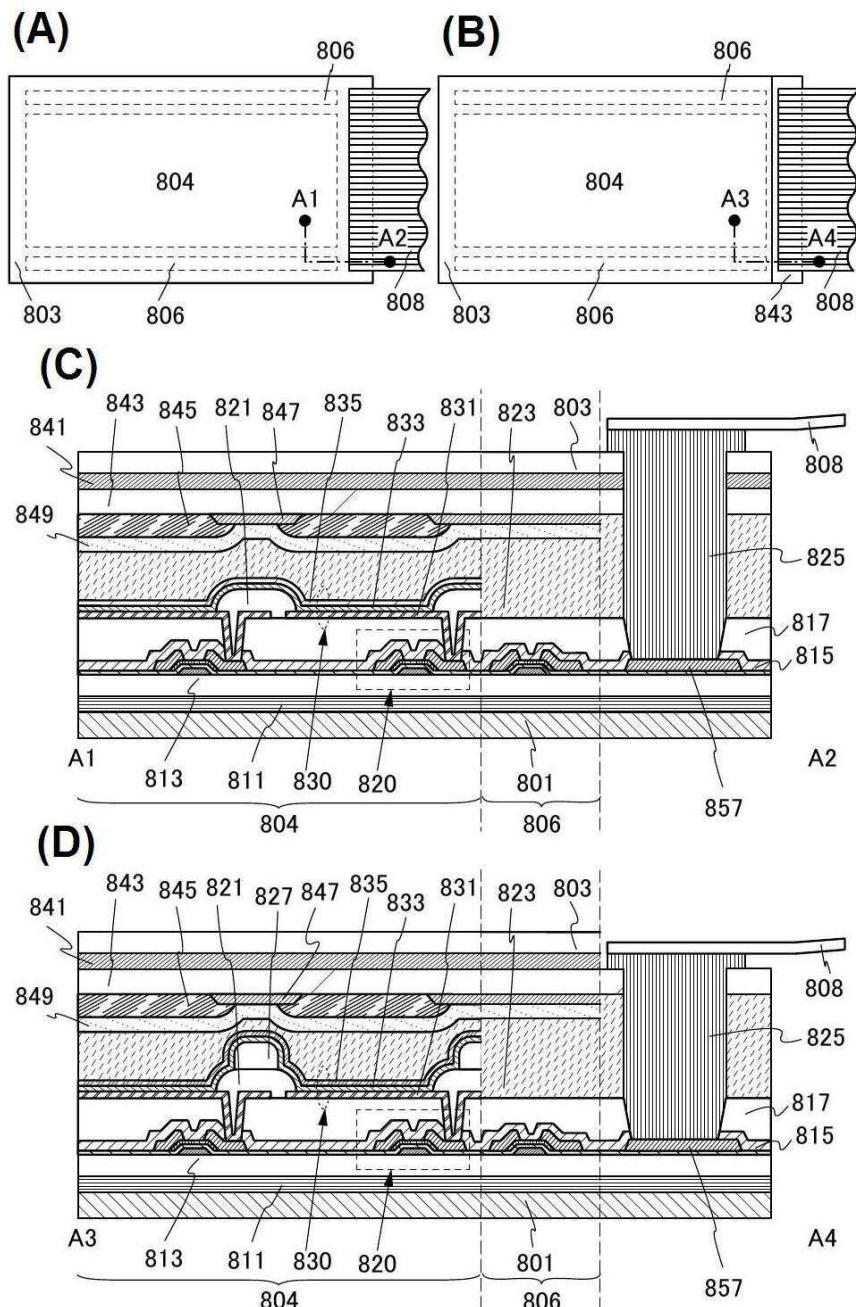


(E)

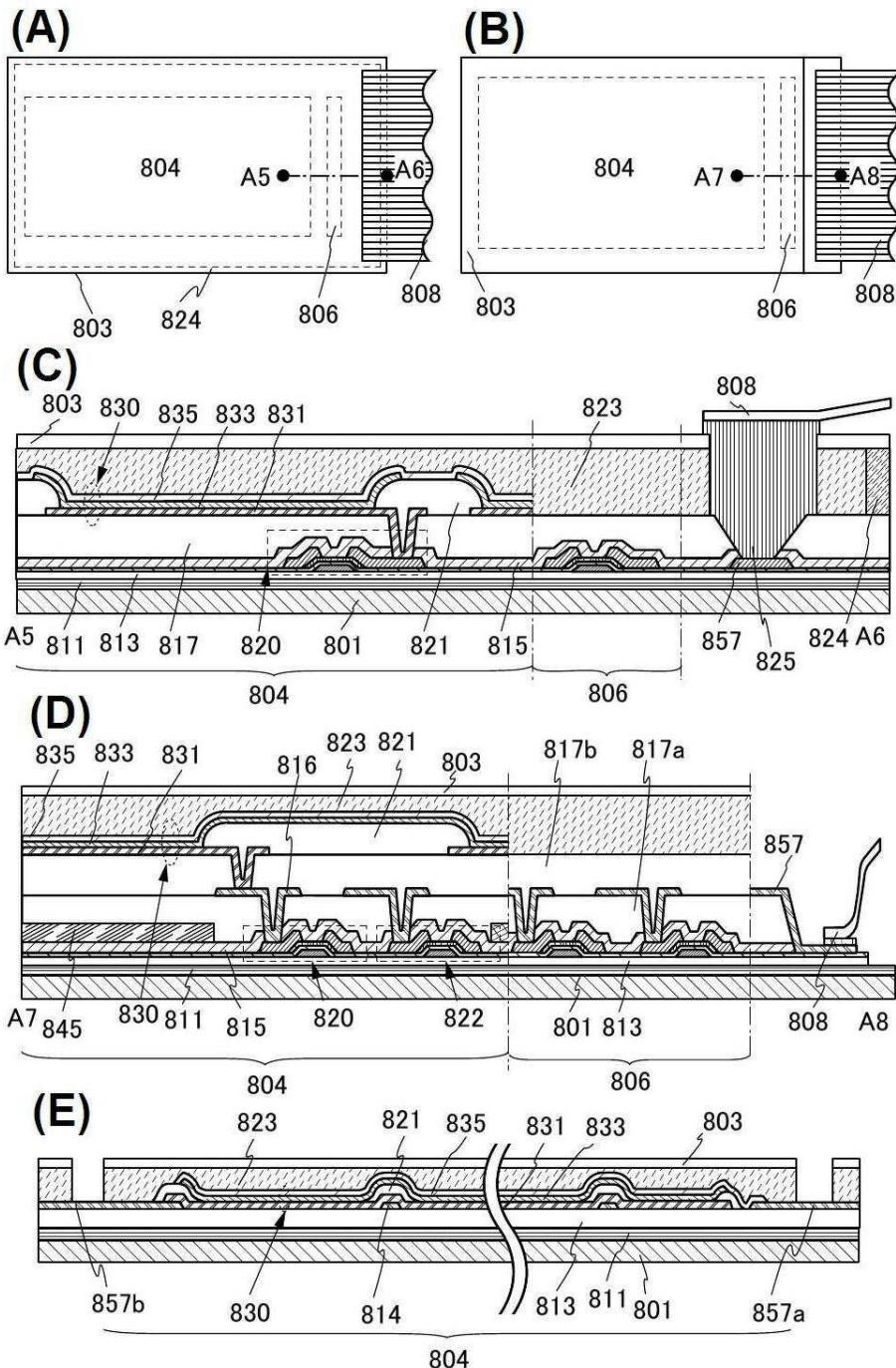
194



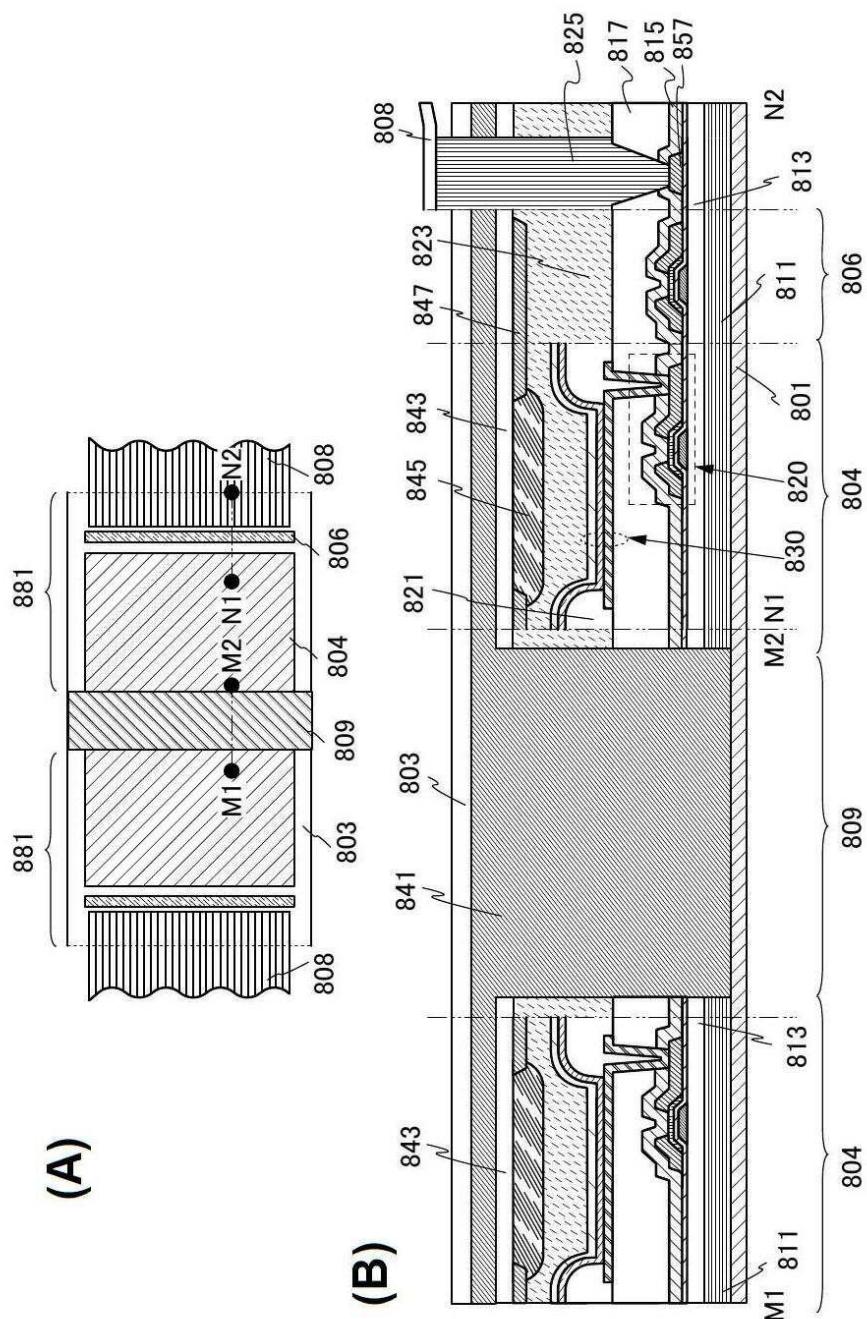
도면9



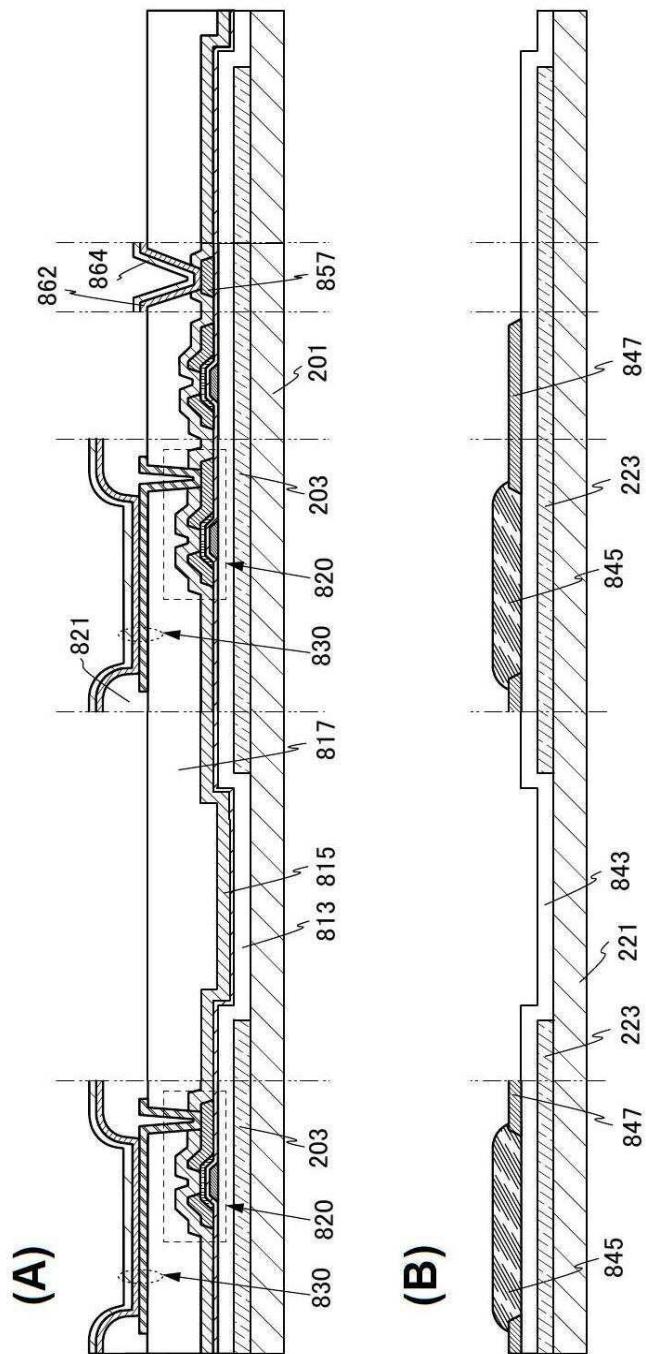
도면10



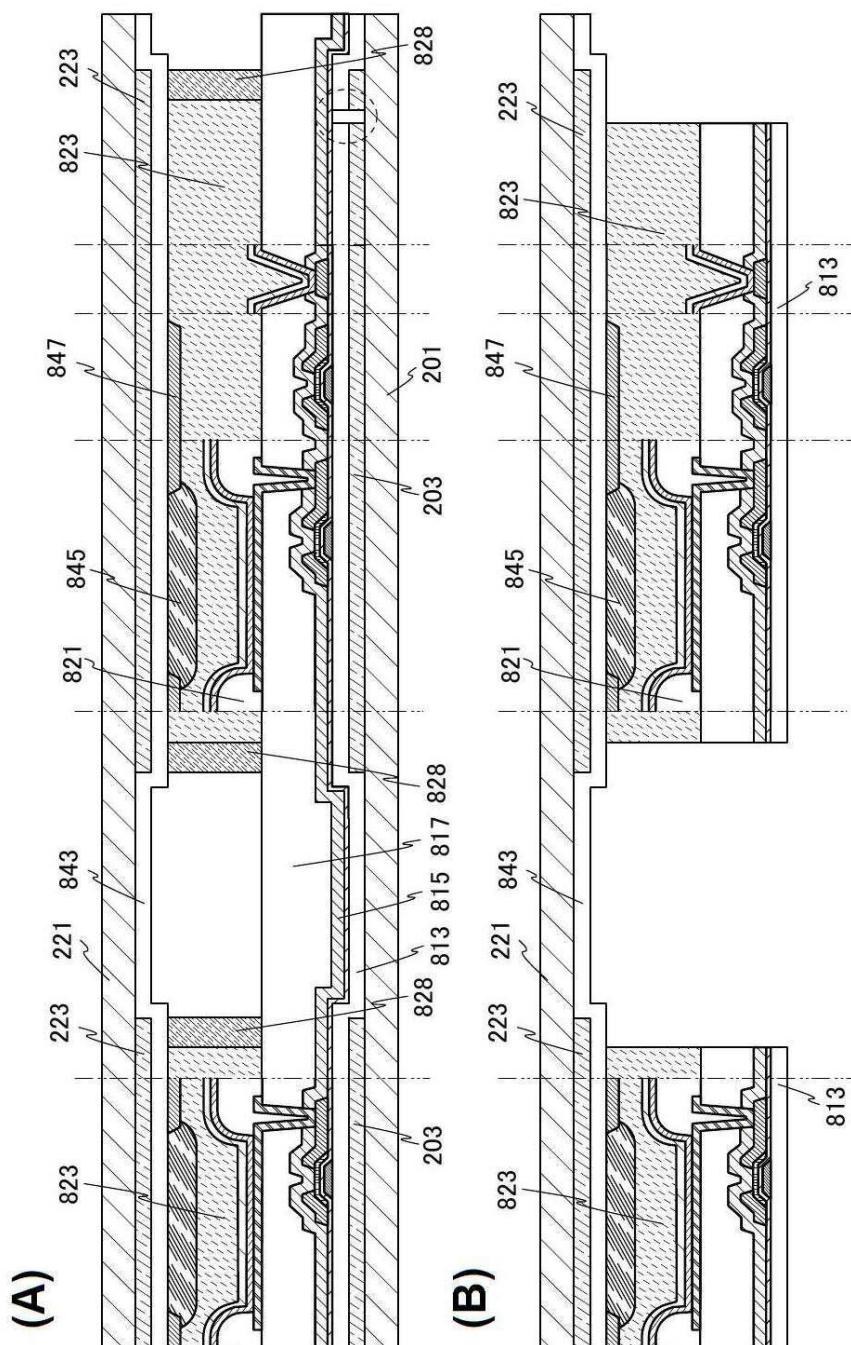
도면11



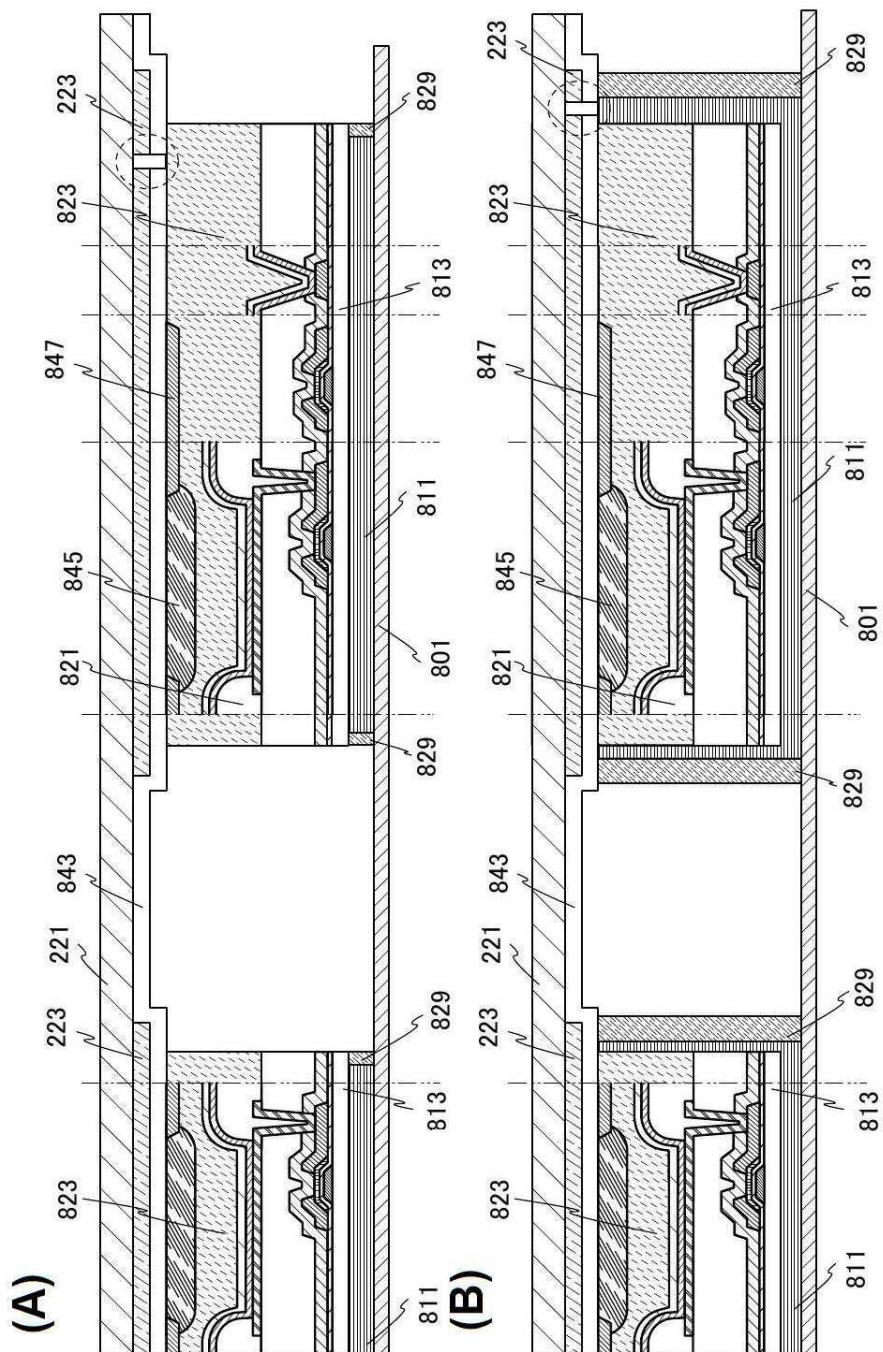
도면12



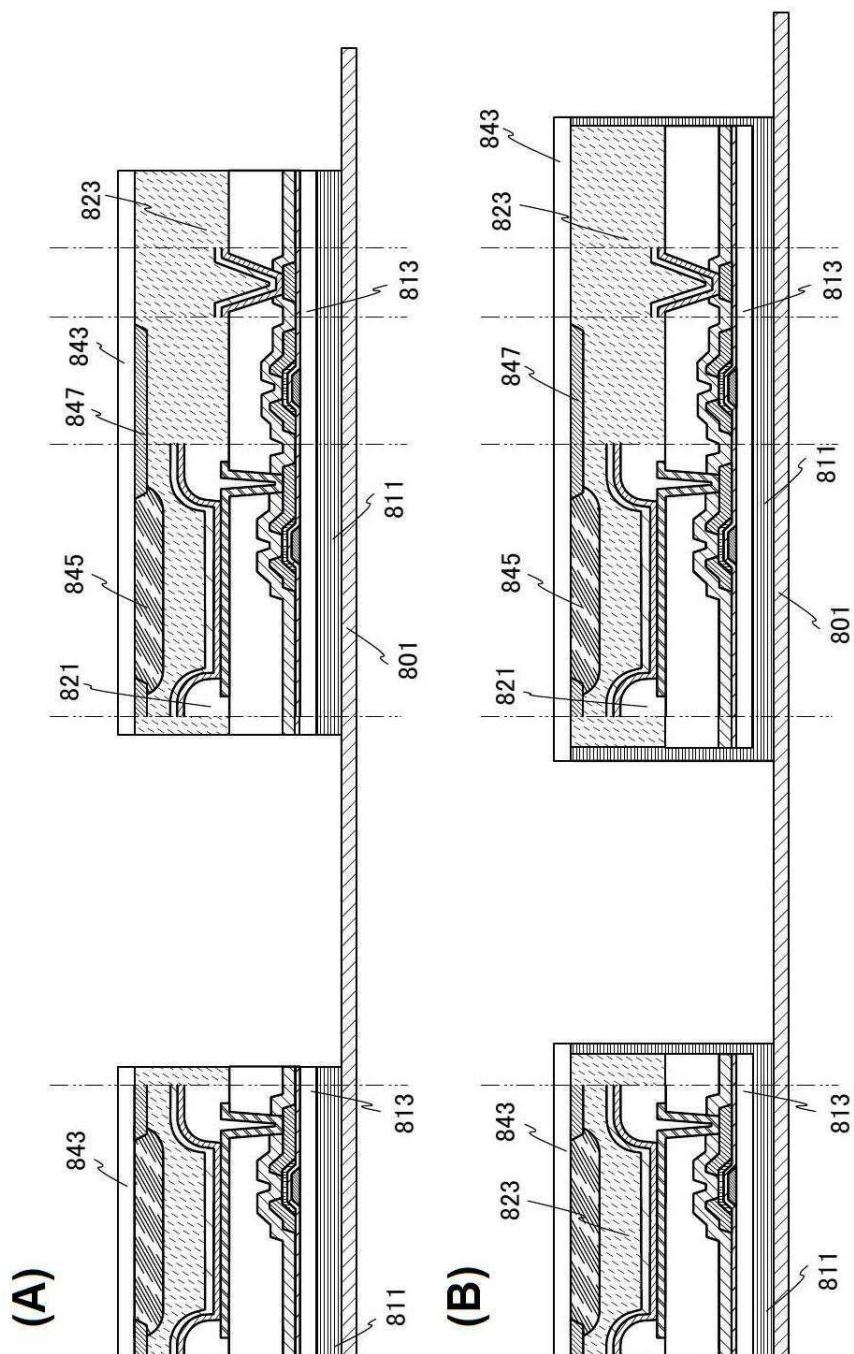
도면 13



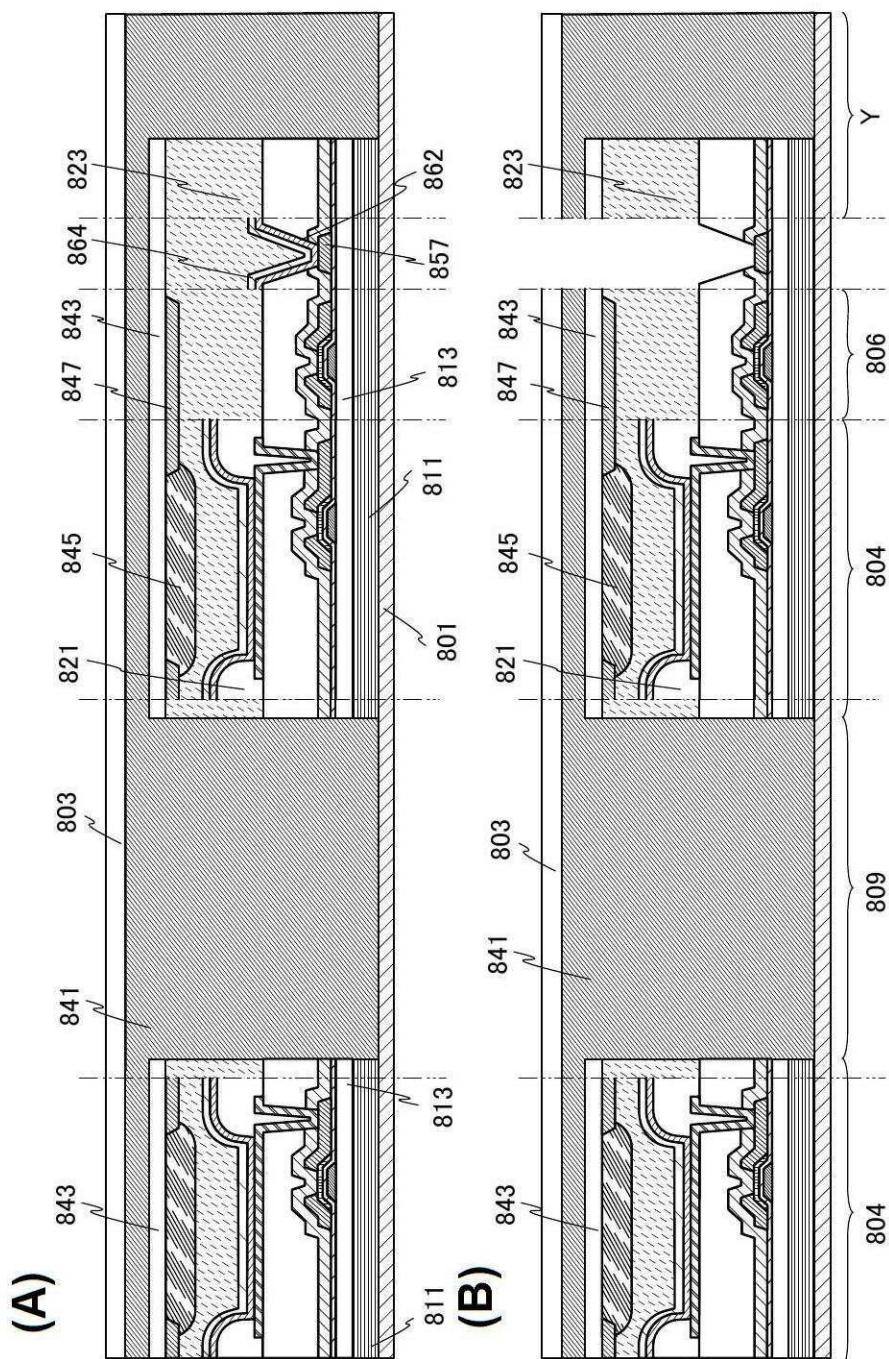
도면14



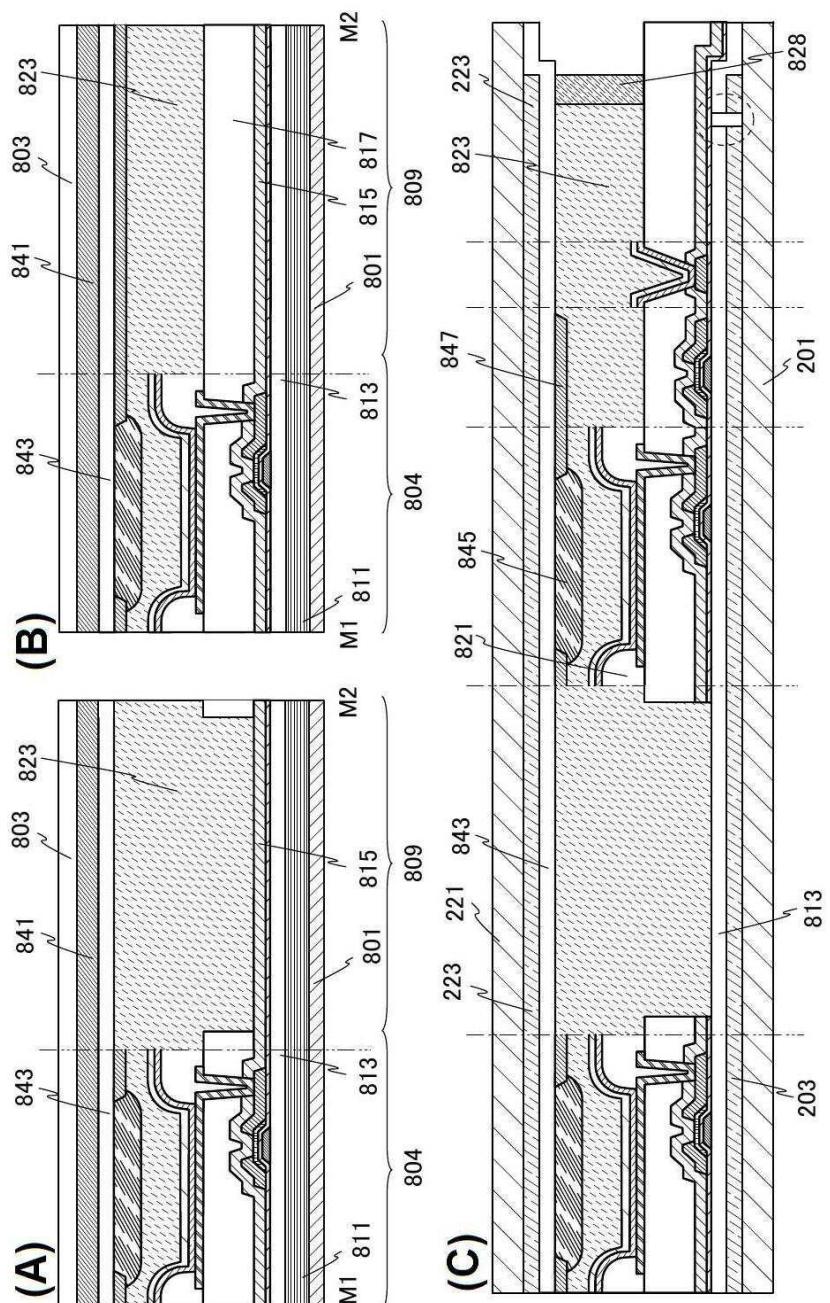
도면15



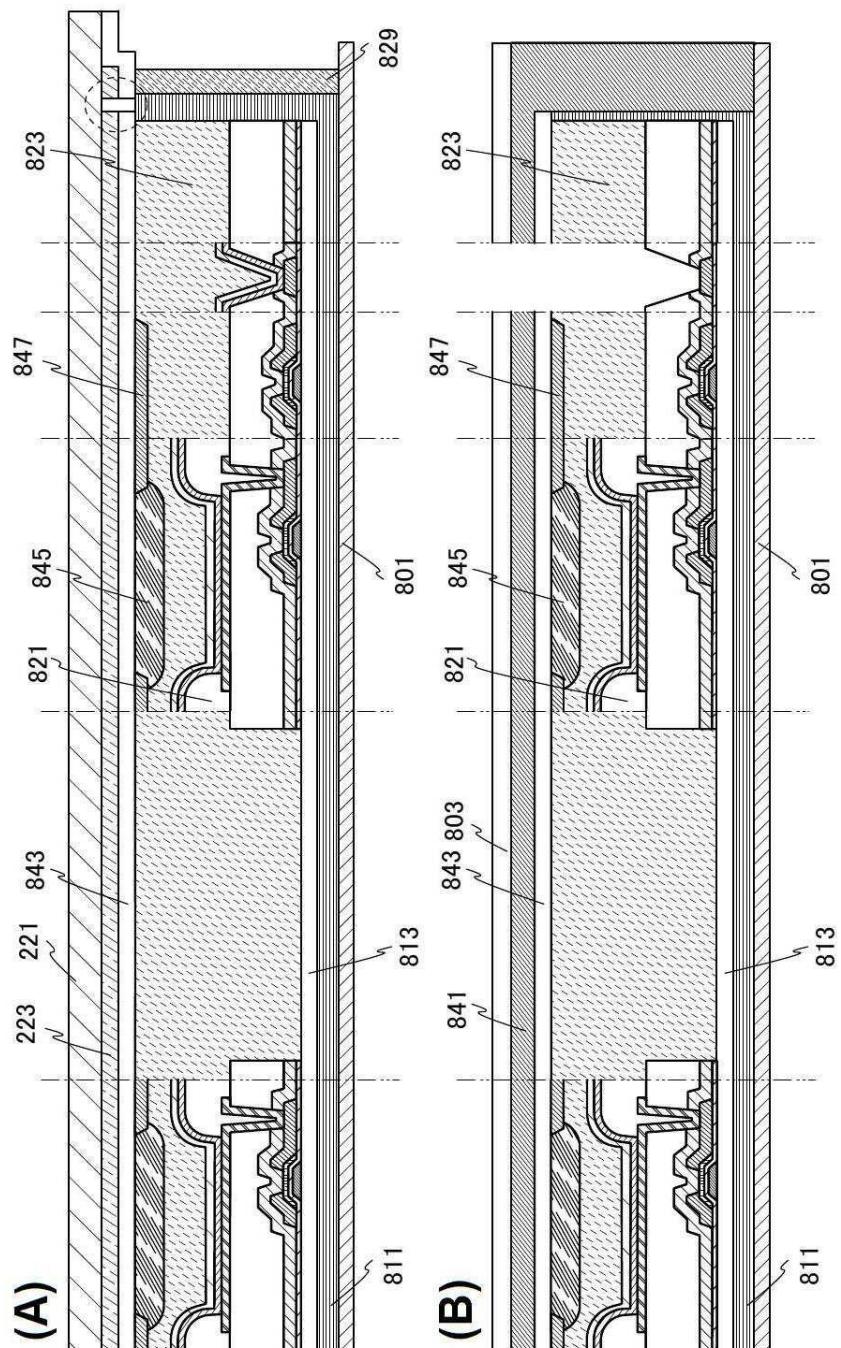
도면16



도면 17

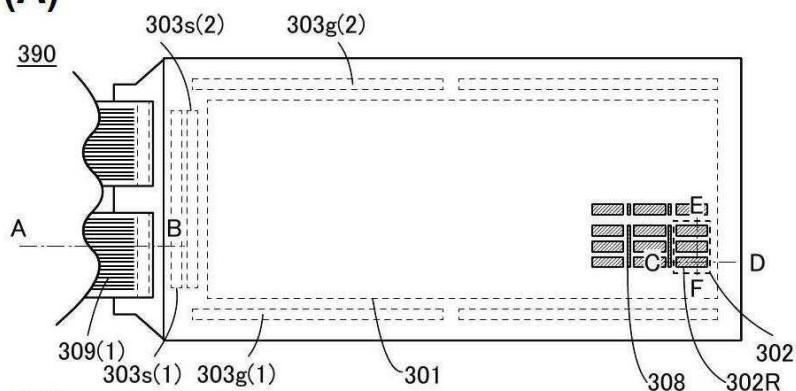


도면18

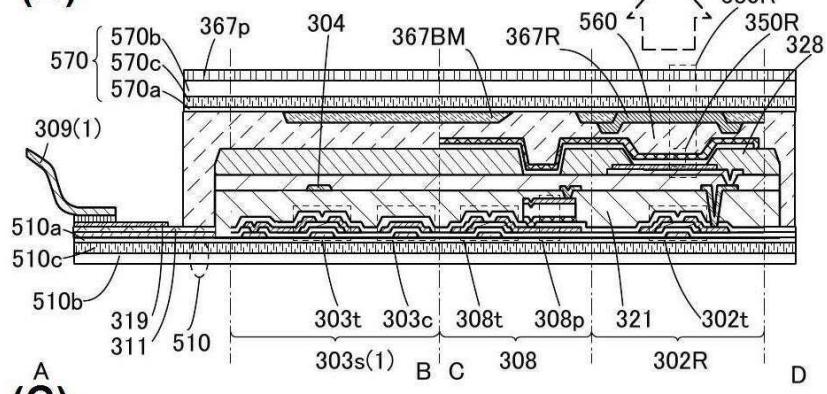


도면19

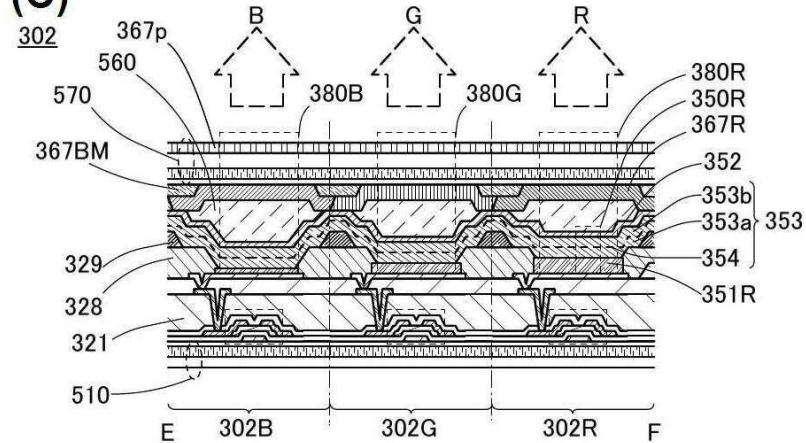
(A)



(B)

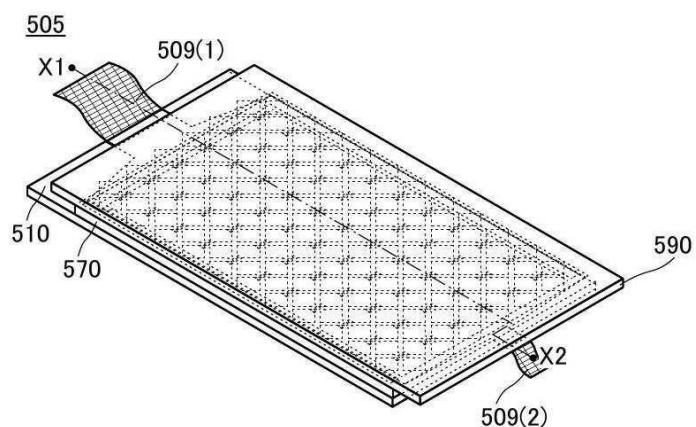


(C)

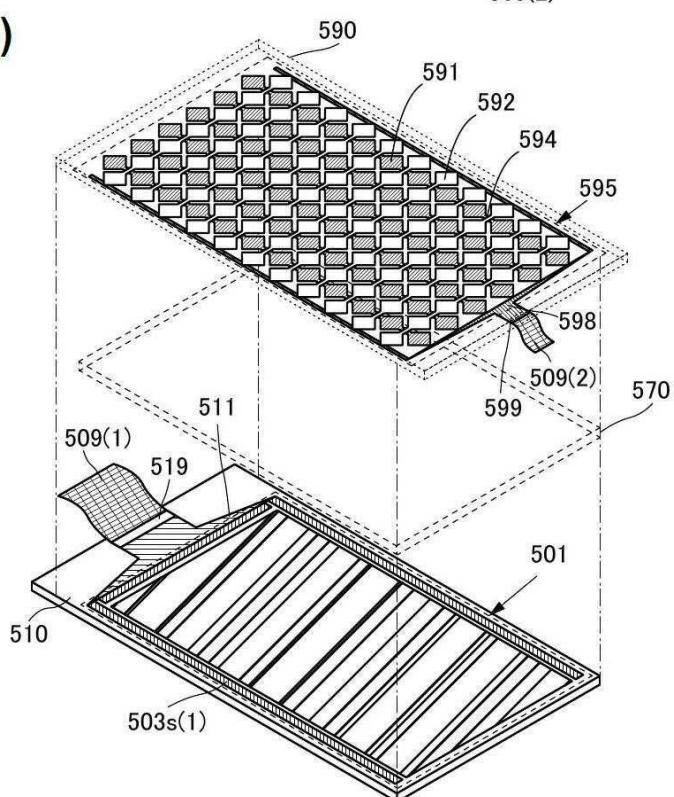


도면20

(A)

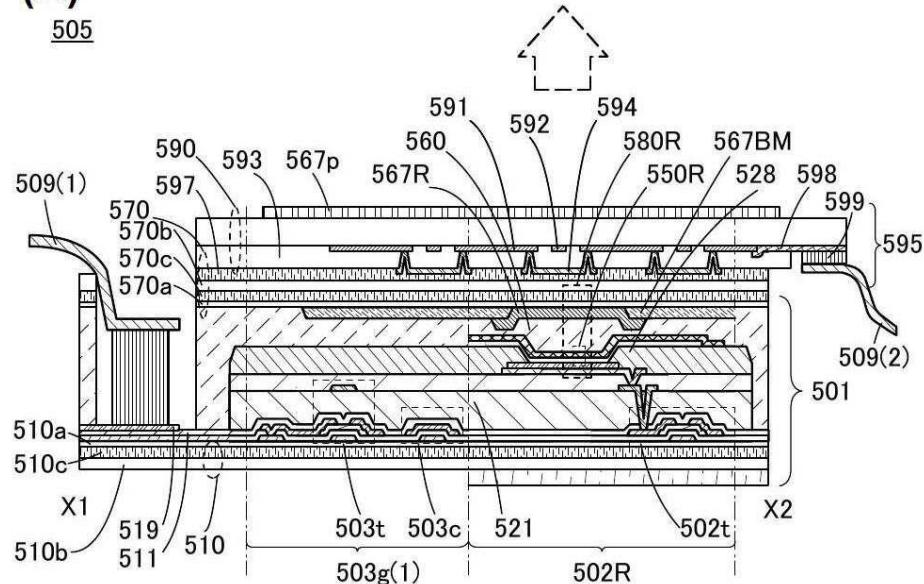


(B)

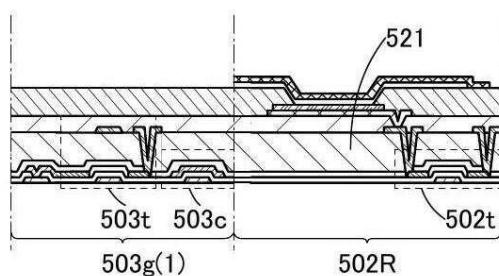


도면21

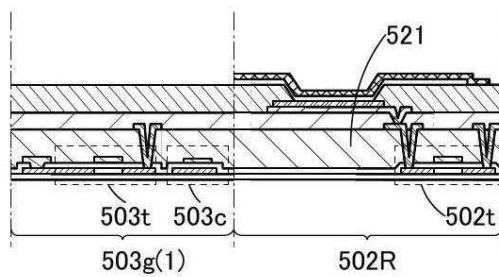
(A)

505

(B)

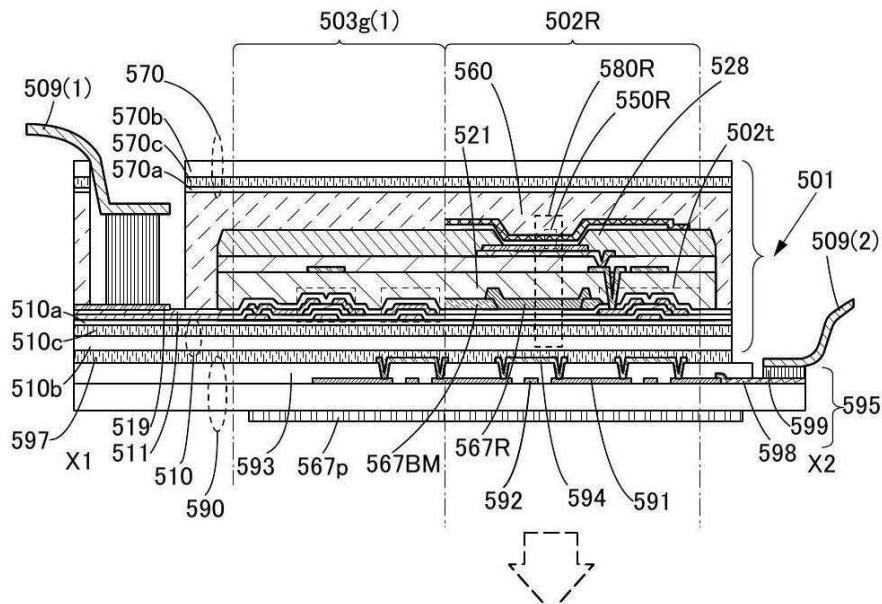


(C)

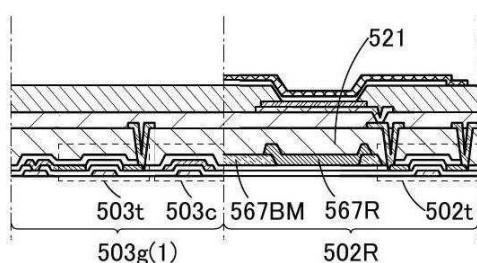


도면22

(A)

505B

(B)



(C)

