



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년06월10일
(11) 등록번호 10-2405992
(24) 등록일자 2022년06월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
H01L 27/15 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 27/3293 (2013.01)
G02F 1/133305 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7013249(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년04월15일
심사청구일자 2021년05월26일
- (85) 번역문제출일자 2021년04월30일
- (65) 공개번호 10-2021-0052597
- (43) 공개일자 2021년05월10일
- (62) 원출원 특허 10-2015-7032850
원출원일자(국제) 2014년04월15일
심사청구일자 2019년04월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2014/061113
- (87) 국제공개번호 WO 2014/175198
국제공개일자 2014년10월30일
- (30) 우선권주장
JP-P-2013-090873 2013년04월24일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2011119830 A*
KR1020130004085 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
가부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
- (72) 발명자
야마자키, 순페이
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
히라카타 요시하루
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
이케다 히사오
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
- (74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 구분재

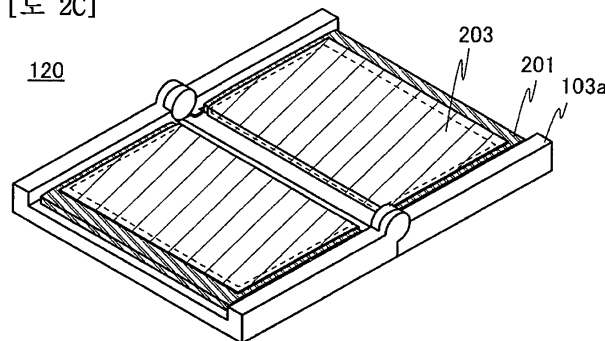
(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 복수의 표시 패널이 하나의 화면으로서 사용될 때, 표시 장치의 표시가 분리되어 보이기 어렵게 한다. 2개의 표시 유닛과, 2개의 표시 유닛 사이의 이음매부를 포함하며 2개의 표시 유닛을 지지하는 접을 수 있는 하우징을 포함하는 표시 장치가 제공된다. 표시 유닛 각각은 표시 영역 및 비표시 영역을 포함하는 표시 패널과, (뒷면에 계속)

대표도

[도 2C]



상기 표시 영역과 중첩되는 제 1 면 및 상기 비표시 영역과 중첩되고 상기 제 1 면에 닿는 제 2 면을 갖는 지지체를 포함한다. 2개의 표시 유닛은, 지지체들의 제 1 면들이 같은 방향으로 향하고 지지체들의 제 2 면들이 서로 대향하도록, 펼쳐진 상태의 하우징에 배치된다.

(52) CPC특허분류

G02F 1/133308 (2021.01)

G02F 1/13338 (2021.01)

H01L 27/156 (2013.01)

H01L 27/323 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

접을 수 있는 전자 기기에 있어서,

제 1 하우징;

제 2 하우징;

상기 제 1 하우징과 상기 제 2 하우징을 연결하는 이음매부;

상기 제 1 하우징, 상기 제 2 하우징, 및 상기 이음매부와 중첩되는 표시 패널; 및

상기 표시 패널 아래에 제공되는 지지체를 포함하고,

접힌 상태에서, 상기 제 1 하우징과 중첩되는 제 1 표시 영역과 상기 제 2 하우징과 중첩되는 제 2 표시 영역은 서로 대향하고,

상기 지지체는 상기 표시 패널의 측면들과 중첩되고,

상기 이음매부는 상기 접힌 상태에서 상기 지지체와 중첩되지 않는 영역을 포함하는, 접을 수 있는 전자 기기.

청구항 2

접을 수 있는 전자 기기에 있어서,

제 1 하우징;

제 2 하우징;

상기 제 1 하우징과 상기 제 2 하우징을 연결하는 이음매부;

상기 제 1 하우징, 상기 제 2 하우징, 및 상기 이음매부와 중첩되는 표시 패널; 및

상기 표시 패널 아래에 제공되는 지지체를 포함하고,

접힌 상태에서, 상기 제 1 하우징과 중첩되는 제 1 표시 영역과 상기 제 2 하우징과 중첩되는 제 2 표시 영역은 서로 대향하고,

상기 지지체는 상기 표시 패널의 측면들을 넘어 연장되는, 접을 수 있는 전자 기기.

청구항 3

접을 수 있는 전자 기기에 있어서,

제 1 하우징;

제 2 하우징;

상기 제 1 하우징과 상기 제 2 하우징을 연결하는 이음매부;

상기 제 1 하우징, 상기 제 2 하우징, 및 상기 이음매부와 중첩되는 표시 패널;

상기 표시 패널 아래에 제공되는 제 1 지지체; 및

상기 표시 패널 아래에 제공되는 제 2 지지체를 포함하고,

펼쳐진 상태에서, 상기 제 1 지지체는 상기 제 1 하우징과 중첩되고,

상기 펼쳐진 상태에서, 상기 제 2 지지체는 상기 제 2 하우징과 중첩되고,

접힌 상태에서, 상기 제 1 하우징과 중첩되는 제 1 표시 영역과 상기 제 2 하우징과 중첩되는 제 2 표시 영역은 서로 대향하고,

상기 제 1 지지체는 상기 표시 패널의 제 1 측면과 중첩되고,
 상기 제 2 지지체는 상기 제 1 측면의 반대쪽에 있는 상기 표시 패널의 제 2 측면과 중첩되고,
 상기 제 1 지지체는 상기 표시 패널의 상기 제 1 측면을 넘어 연장되고,
 상기 제 2 지지체는 상기 표시 패널의 상기 제 2 측면을 넘어 연장되는, 접을 수 있는 전자 기기.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
 상기 이음매부는 상기 접힌 상태에서 상기 지지체와 중첩되지 않는 영역을 포함하는, 접을 수 있는 전자 기기.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
 상기 이음매부는 상기 접힌 상태에서 상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체와 중첩되지 않는 영역을 포함하는, 접을 수 있는 전자 기기.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 표시 패널은 광학식 터치 센서를 더 포함하는, 접을 수 있는 전자 기기.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 표시 패널은 발광 소자를 포함하는, 접을 수 있는 전자 기기.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 표시 패널은 가요성을 가지는, 접을 수 있는 전자 기기.

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치, 전자 기기, 또는 이들의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명은 특히 일렉트로루미네선스(이하 EL이라고도 함)를 이용한 표시 장치 또는 전자 기기, 또는 이들의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근년의 표시 장치는 다양한 용도로 응용되는 것이 기대되고 있으며, 다양화되고 있다. 예를 들어, 휴대 기기 등을 위한 표시 장치는 작고, 얇고, 경량인 것이 요구된다. 또한, 큰 화면(넓은 표시 영역)을 갖는 표시 장치가 바람직하고, 표시 영역 외의 표시 장치의 면적을 줄이는(소위 슬림베젤화) 것이 요구된다.

[0003] EL을 이용한 발광 소자(EL 소자라고도 함)는 박형 경량화하기 쉬움, 입력 신호에 대한 고속 응답, 및 직류 저전압 전원에 의한 구동 등의 특징을 갖기 때문에 표시 장치에 대한 발광 소자의 응용이 제안되어 있다.

[0004] 예를 들어, 특허문헌 1에는 사이즈 및 무게가 저감되고, 큰 화면을 갖도록 개폐 가능하며 복수의 디스플레이를 포함하는, 접을 수 있는 휴대 통신 장치가 개시(開示)되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 특개 제2000-184026호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 하지만, 각 디스플레이가 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역을 갖기 때문에, 특허문헌 1의 구조에서 비표시 영역은 2개의 디스플레이 사이의 이음매 및 이 근방에 존재한다. 이 비표시 영역이 넓어질수록, 복수의 디스플레이로 표시된 화상은 시청자에 더 분리되어 보인다.

[0007] 본 발명의 일 형태의 목적은 신규 표시 장치 또는 전자 기기를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 복수의 표시 패널이 하나의 화면으로서 사용될 때에 표시가 분리되어 보이기 어려운 표시 장치 또는 전자 기기를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 작은 표시 장치 또는 전자 기기를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 경량의 표시 장치 또는 전자 기기를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 슬림 베젤을 갖는 표시 장치 또는 전자 기기를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 목적은 깨지기 어려운 표시 장치 또는 전자 기기를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 일 형태에서, 상술한 과제 모두를 달성할 필요는 없다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 형태는, 2개의 표시 유닛과, 이 2개의 표시 유닛 사이의 이음매부를 포함하며 이 2개의 표시 유닛을 지지하는 접을 수 있는 하우징을 포함하는 표시 장치다. 표시 유닛 각각은, 표시 영역 및 비표시 영역을 포함하는 표시 패널과, 표시 영역과 중첩되는 제 1 면 및 비표시 영역과 중첩되고 제 1 면에 닿는 제 2 면을 갖는 지지체를 포함한다. 상기 2개의 표시 유닛은, 지지체들의 제 1 면들이 같은 방향으로 향하고 지지체들의 제 2 면들이 서로 대향하도록, 펼쳐진 상태의 하우징에 배치된다.

[0010] 상술한 구조에서, 표시 패널이 가요성을 갖는 것이 바람직하다.

[0011] 상술한 구조에서, 표시 영역이 제 2 면과 중첩되는 것이 바람직하다.

[0012] 상술한 구조에서, 상기 2개의 표시 유닛은, 지지체들의 제 2 면들이 서로 대향하도록 서로 접촉되어, 펼쳐진 상태의 상기 하우징에 배치되는 것이 바람직하다.

[0013] 상술한 구조에서, 상기 2개의 표시 유닛이 상기 하우징으로부터 떼어낼 수 있도록 배치되는 것이 바람직하다.

[0014] 상술한 구조에서, 상기 2개의 표시 유닛 사이의 거리는 조정 가능한 것이 바람직하다. 예를 들어, 적어도 한쪽의 표시 유닛이 다른 표시 유닛 쪽으로 이동할 수 있는 것이 바람직하다.

[0015] 상술한 구조에서 지지체는 제 2 면의 반대쪽에 있고 표시 패널의 비표시 영역과 중첩되는 제 3 면을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 이 제 3 면은 표시 영역과 중첩되는 것이 바람직하다.

[0016] 본 발명의 실시형태에는 상술한 표시 장치를 포함하는 전자 기기도 포함된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일 형태에서, 신규 표시 장치 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 복수의 표시 패널이 하나의 화면으로서 사용될 때에 표시가 분리되어 보이기 어려운 표시 장치 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 작은 표시 장치 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 경량의 표시 장치 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 슬림 베젤을 갖는 표시 장치 또는 전자 기기를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에서, 깨지기 어려운 표시 장치 또는 전자 기기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1의 (A)~(D)는 표시 장치 및 표시 유닛의 예를 도시한 것이다.
- 도 2의 (A)~(D)는 표시 장치의 예를 도시한 것이다.
- 도 3의 (A)~(C)는 표시 장치 및 표시 유닛의 예를 도시한 것이다.
- 도 4의 (A) 및 (B)는 표시 장치의 예를 도시한 것이다.
- 도 5의 (A)~(C)는 표시 장치의 예를 도시한 것이다.
- 도 6의 (A) 및 (B) 각각은 하우징의 예를 도시한 것이다.
- 도 7의 (A) 및 (B) 각각은 표시 패널의 예를 도시한 것이다.
- 도 8의 (A) 및 (B)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 예를 도시한 것이다.
- 도 9의 (A) 및 (B) 각각은 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 예를 도시한 것이다.
- 도 10의 (A) 및 (B) 각각은 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 예를 도시한 것이다.
- 도 11의 (A) 및 (B) 각각은 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 예를 도시한 것이다.
- 도 12의 (A)~(C)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널을 제조하기 위한 방법의 예를 도시한 것이다.
- 도 13의 (A)~(C)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널을 제조하기 위한 방법의 예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 실시형태를 도면을 참조하여 자세히 설명한다. 또한, 본 발명은 이하의 기재에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 범위로부터 벗어나지 않고, 다양하게 변화 및 변경할 수 있다는 것은, 당업자에 의하여 쉽게 이해된다. 따라서, 본 발명은 이하의 실시형태의 기재에 한정되어 해석(解釋)되지 말아야 한다.
- [0020] 또한, 이하에 설명된 발명의 구조에서, 같은 부분 또는 비슷한 기능을 갖는 부분은 상이한 도면에서 같은 부호로 나타내어지고, 이런 부분의 기재는 반복되지 않는다. 또한, 비슷한 기능을 갖는 부분에 같은 해칭 패턴이 적용되고, 이 부분은 특별히 부호에 의하여 나타내지 않는 경우가 있다.
- [0021] 또한, 도면 등에 도시된 각 구조의 위치, 사이즈, 범위 등은, 이해하기 쉽게 하기 위하여 정확하게 나타내지 않는 경우가 있다. 따라서, 개시된 발명은 도면 등에 나타난 위치, 사이즈, 범위 등에 반드시 한정될 필요는 없다.
- [0022] (실시형태 1)
- [0023] 본 발명의 실시형태의 표시 장치를 도 1의 (A)~(D), 도 2의 (A)~(D), 도 3의 (A)~(C), 도 4의 (A) 및 (B), 도 5의 (A)~(C), 도 6의 (A) 및 (B), 및 도 7의 (A) 및 (B)를 참조하여 설명한다.
- [0024] <본 발명의 일 형태의 표시 장치의 구조>
- [0025] 본 발명의 일 형태의 표시 장치는 2개의 표시 유닛과 하나의 하우징을 포함한다. 표시 유닛 각각은 표시 영역 및 비표시 영역을 포함하는 표시 패널과, 상기 표시 영역과 중첩되는 제 1 면 및 상기 비표시 영역과 중첩되고 제 1 면에 닿는 제 2 면을 갖는 지지체를 포함한다. 하우징은 접을 수 있다. 하우징은 2개의 표시 유닛 사이에 이음매부를 포함한다. 하우징은 2개의 표시 유닛을 지지한다. 2개의 표시 유닛은, 지지체들의 제 1 면들이 같은 방향으로 향하고 지지체들의 제 2 면들이 서로 대향하여, 펼쳐진 상태의 하우징에 배치된다. 지지체의 제 1 면과 중첩되는, 표시 패널의 표시 영역에서의 표시는, 표시 장치의 사용자에 의하여 시인(視認)된다. 또한, 본 발명의 일 형태에서, 지지체의 제 1 면이란, 지지체의 어느 다른 면을 사이에 배치하지 않고 표시 패널의 표시 영역과 중첩되는 면을 말한다. 마찬가지로 본 발명의 일 형태에서, 지지체의 제 2 면이란, 지지체의 어느 다른 면을 사이에 배치하지 않고 표시 패널의 비표시 영역과 중첩되는 면을 말한다.
- [0026] 본 발명의 일 형태의 표시 장치는 접을 수 있다. 따라서 사용자는 표시 장치를 작은 형상으로 접을 수 있어 쉽게 들고 다닐 수 있다. 또한, 사용자는 표시 장치를 펼치고 2개의 표시 유닛을 하나의 화면으로서 사용함으로써 대화면 표시를 시인할 수 있다. 본 발명의 일 형태의 표시 장치에서, 하나의 표시 유닛의 표시 영역과 다른 표시 유닛의 표시 영역 사이에 비표시 영역은 거의 존재하지 않거나(또는 비표시 영역이 존재하지 않거나) 때문에,

2개의 표시 유닛이 하나의 화면으로서 사용될 때, 표시가 분리되어 보이기 어렵다. 또한, 표시 장치가 반복적으로 개폐되더라도 표시 패널 자체는 변형되지 않는다(구부러지거나 확장/수축되지 않는다). 바꿔 말하면, 예컨대 변형으로 인한 표시 패널의 수명 감소를 저감하여 본 발명의 일 형태의 표시 장치는 높은 신뢰성을 갖는다.

- [0027] 먼저, 표시 장치의 구조예를 설명한다.
- [0028] 도 1의 (A)는 펼쳐지고 있는 표시 장치(110)의 투시도이고, 도 1의 (B)는 접힌 표시 장치(110)의 투시도다.
- [0029] 표시 장치(110)는 하우징(103) 및 2개의 표시 유닛(101)을 포함한다. 2개의 표시 유닛(101)은 같은 구조를 가져도 좋고 또는 상이한 구조를 가져도 좋다.
- [0030] 하우징(103)은 접을 수 있다. 하우징(103)은, 2개의 표시 유닛(101)들 사이에 배치된(구체적으로는 2개의 표시 유닛(101)들 사이의 상기 2개의 표시 유닛(101)의 일부와 중첩되는) 이음매부(106)(예컨대 힌지)를 포함한다. 하우징(103)은, 2개의 표시 유닛(101)을 지지한다.
- [0031] 도 1의 (A)는, 하우징(103)이 오목부를 갖고 표시 유닛(101)이 오목부에 배치되는 예를 나타낸 것이다. 표시 유닛(101)은 하우징(103)에 접촉되어도 좋고, 또는 떼어낼 수 있게 이에 실장되어도 좋다.
- [0032] 표시 장치(110)는 접을 수 있다. 따라서 사용자는 표시 장치(110)를 작은 형상으로 접을 수 있어 쉽게 들고 다닐 수 있다. 또한, 사용자는 표시 장치(110)를 펼치고 2개의 표시 유닛을 하나의 화면으로서 사용함으로써 대 화면 표시를 시인할 수 있다. 또한, 표시 장치(110)가 반복적으로 개폐되더라도 표시 유닛(101) 자체는 변형되지 않는다. 바꿔 말하면, 예컨대 변형으로 인한 표시 유닛(101)의 수명 감소를 저감하여 표시 장치(110)는 높은 신뢰성을 갖는다.
- [0033] 도 1의 (C) 및 (D) 각각은 표시 유닛(101)의 구조예를 도시한 것이다.
- [0034] 도 1의 (C)는 표시 유닛(101a)의 투시도와, 투시도에서의 화살표 A 및 화살표 B의 방향에서 본 평면도를 나타낸 것이다. 도 1의 (D)는 표시 유닛(101b)의 투시도와, 투시도에서의 화살표 A 및 화살표 B의 방향에서 본 평면도를 나타낸 것이다.
- [0035] 표시 유닛(101a) 및 표시 유닛(101b)은 각각 지지체(201) 및 표시 패널(203)을 포함한다. 표시 패널(203)은 표시 영역(203a) 및 비표시 영역(203b)을 갖는다.
- [0036] 표시 유닛(101a) 및 표시 유닛(101b)에서, 표시 영역(203a)은 투시도에서의 화살표 A의 방향에서 시인될 수 있는 지지체(201)의 제 1 면과 중첩되고, 비표시 영역(203b)은 투시도에서의 화살표 C의 방향에서 시인될 수 있는 지지체(201)의 제 2 면과 중첩된다. 또한, 표시 유닛(101b)에서, 비표시 영역(203b)은, 지지체(201)의 제 2 면의 반대쪽에 있는 제 3 면과 중첩된다. 여기서, 투시도에서의 화살표 B의 방향에서 본 도 1의 (C) 및 (D)에서의 평면도에서, 표시 패널(203)에서의 비표시 영역(203b)은 점선의 동그라미로 가리켜진다.
- [0037] 표시 패널에서, 예컨대 비표시 영역이 표시 영역을 둘러싸도록 제공된다. 본 발명의 일 형태에서 표시 유닛(101a)과 같이, 지지체(201)의 연속된 2면 중 한쪽(제 1 면)은 표시 영역(203a)과 중첩되고, 다른 쪽(제 2 면)은 비표시 영역(203b)과 중첩된다. 표시 패널(203)이 지지체(201)의 2개 이상의 면과 중첩될 때, 표시 패널(203)이 지지체(201)의 하나의 면에만 중첩되는 경우에 비하여, 표시 영역(203a)에 의하여 차지되는 제 1 면의 면적의 비율이 증가되어 표시 유닛은 슬립 베젤을 가질 수 있다.
- [0038] 또한 표시 유닛(101b)과 같이, 표시 패널(203)이 지지체(201)의 3개 이상의 면과 중첩되고, 비표시 영역(203b)이 지지체(201)의 연속된 3개의 면 중 분리된 2개의 면(제 2 면 및 제 3 면)과 중첩되고, 표시 영역(203a)이 2개의 분리된 면 사이의 면(제 1 면)과 중첩될 때, 표시 영역(203a)에 의하여 차지되는 제 1 면의 면적의 비율이 더 증가되어 표시 유닛은 슬립 베젤을 가질 수 있다.
- [0039] 표시 유닛(101a) 및 표시 유닛(101b) 중 적어도 한쪽이 도 1의 (A)에서의 표시 유닛(101)에 사용될 때, 2개의 표시 유닛(101)이 서로 접촉되는 영역 근방에서, 한쪽 표시 유닛에서의 표시 영역(203a)과 다른 쪽 표시 유닛에서의 표시 영역(203a) 사이에 비표시 영역이 거의 존재하지 않는다. 그러므로 2개의 표시 유닛(101)이 하나의 화면으로서 사용될 때 표시 장치의 표시가 분리되어 보이기 어렵다.
- [0040] 도 1의 (C) 및 (D)에 나타낸 바와 같이, 비표시 영역(203b)은 제 1 면과 반대쪽의 면과 중첩되어도 좋다.
- [0041] 비표시 영역(203b)은, 지지체(201)의 제 1 면과 반대쪽의 면 및 제 1 면에 닿는 면(제 2 면 또는 제 3 면)과 중

침될 수 있기 때문에, 본 발명의 일 형태의 표시 유닛에 포함되는 표시 패널의 베젤이 좁을 필요는 없다. 예를 들어, 유기 EL 소자가 사용되는 표시 패널의 경우, 표시 영역(203a)을 둘러싸는 비표시 영역(203b)의 면적이 넓어질수록, 표시 패널의 가장자리와 유기 EL 소자 사이의 거리가 길어진다. 이는 수분 또는 산소 등의 불순물이 표시 패널 외부로부터 유기 EL 소자로 들어가기(도달되기) 어렵기 때문에 바람직하고, 이로써 표시 패널의 신뢰성이 높게 된다.

[0042] 도 7의 (A) 및 (B)에 나타난 표시 패널에서, 영역(301)은 지지체(201)의 제 1 면과 중첩되는 표시 패널의 영역이고, 영역(303)은, 지지체(201)의 제 1 면과 반대쪽의 면 또는 제 1 면에 닿는 면(제 2 면 또는 제 3 면)과 중첩되는 표시 패널의 영역이다. 도 7의 (A) 및 (B)에서, 표시 영역(203a)의 면적은 같다. 표시 영역(203a)은 제 1 면과 중첩되는 영역에 모두 포함된다. 도 7의 (B)에서, 영역(303)은 도 7의 (A)보다 넓다. 이는 수분 또는 산소 등의 외부 불순물이 표시 패널의 가장자리를 통하여 유기 EL 소자에 도달되기 어렵기 때문에 바람직하다. 예를 들어, 표시 패널(203)이 지지체(201)의 제 1 면과 반대쪽의 면과 중첩되는 영역의 면적은 상기 제 1 면과 반대쪽의 면의 면적의 10% 이상이 바람직하고, 30% 이상이 더 바람직하고, 50% 이상이 더욱 바람직하다.

[0043] 또한, 도 1의 (C) 및 (D)에 나타난 바와 같이, 표시 영역(203a)은 제 1 면에 더하여 제 2 면과도 중첩되는 것이 바람직하다. 표시 유닛(101a) 및 표시 유닛(101b) 중 적어도 한쪽이 도 1의 (A)에서의 표시 유닛(101)에 사용될 때, 2개의 표시 유닛(101)이 서로 접촉되는 영역 근방에서, 한쪽 표시 유닛에서의 표시 영역(203a)과 다른 쪽 표시 유닛에서의 표시 영역(203a) 사이에 비표시 영역이 거의 존재하지 않는다. 그러므로 2개의 표시 유닛(101)이 하나의 화면으로서 사용될 때 표시 장치의 표시가 분리되어 보이기 어렵다.

[0044] 또한, 표시 유닛(101b)에서, 표시 영역(203a)은 제 3 면과 중첩되는 것이 바람직하고, 이 경우, 표시 영역(203a)에 의하여 차지되는 제 1 면의 면적의 비율이 증가된다.

[0045] 다음에 표시 장치의 또 다른 구조예를 설명한다.

[0046] 도 2의 (A)는 펼쳐진 표시 장치(120)의 평면도다. 도 2의 (B)는 접힌 표시 장치(120)의 평면도다. 도 2의 (C)는 펼쳐진 표시 장치(120)의 투시도다. 도 2의 (D)는 접힌 표시 장치(120)의 투시도다.

[0047] 표시 장치(120)는 하우징(103a) 및 2개의 표시 유닛을 포함한다(각 표시 유닛은 지지체(201) 및 표시 패널(203)을 포함한다). 2개의 표시 유닛 사이의 거리는 조정 가능하다. 본 발명의 일 형태의 표시 장치에서, 2개의 표시 유닛 중 적어도 한쪽은 도 2의 (A)의 가로 방향으로 이동할 수 있다. 표시 장치(120)는, 2개의 표시 유닛 양쪽이 도 2의 (A)의 가로 방향으로 이동할 수 있는 예로서 나타난 것이다.

[0048] 여기서, 표시 장치(120)에서, 2개의 표시 유닛 각각은 도 3의 (A)에 나타난 표시 유닛(101c)이지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 1의 (C) 및 (D)에서 나타난 표시 유닛(101a) 및 표시 유닛(101b), 및 도 3의 (B)에 나타난 표시 유닛(101d) 중 어느 것을 사용할 수 있다. 예를 들어, 2개의 표시 유닛 중 한쪽이 표시 유닛(101a)이어도 좋고, 다른 쪽이 표시 유닛(101c)이어도 좋다. 또한, 표시 유닛(101c)의 구조는 돌출부(205)를 갖는 점을 빼면 표시 유닛(101a)과 같고, 표시 유닛(101d)의 구조는 돌출부(205)를 갖는 점을 빼면 표시 유닛(101b)과 같다.

[0049] 도 6의 (A)는 하우징(103a)의 투시도 및 평면도를 나타낸 것이다. 하우징(103a)은 접을 수 있다. 하우징(103a)은, 2개의 표시 유닛 사이에 배치된 이음매부(106)를 포함한다. 하우징(103a)은 오목부를 갖고 이 오목부에 배치된 2개의 표시 유닛을 지지한다. 도 2의 (A)~(D)는 표시 유닛들이 하우징(103a)의 오목부에 떼어낼 수 있게 배치되는 예를 나타낸 것이다.

[0050] 도 2의 (A)에서, 2개의 표시 유닛은 도면의 가로 방향으로 이동할 수 있고 지지체(201)의 돌출부(205)(예컨대 못(nail), 갈고리(hook), 러그(lug), 태브(tab), 또는 갈고리 모양의 도구(claw)) 및 하우징(103a)의 돌출부(207)(예컨대 못, 갈고리, 러그, 태브, 또는 갈고리 모양의 도구)에 의하여 하우징(103a)에 고정될 수 있다. 돌출부(205) 및 돌출부(207)의 위치에 특별한 한정은 없다. 예를 들어, 돌출부(207)는 하우징(103a)의 오목부의 저면 또는 측면에 접촉하여 제공된다.

[0051] 도 2의 (A)~(D)는 2개의 표시 유닛이 서로 떨어져 있는 상태를 나타낸 것이다. 표시 유닛들 중 적어도 한쪽을 움직임으로써 2개의 표시 유닛을 서로 접촉 또는 근접시킬 수 있다. 이런 상태에 대해서는 도면에서 나중에 나타내는 표시 장치(140)를 사용하여 자세히 설명한다.

[0052] 펼쳐진 표시 장치가 표시를 수행할 때, 2개의 표시 유닛은 서로 접촉되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 2개의 표시 유닛은, 지지체(201)들의 제 2 면들이 서로 대향하도록 서로 접촉되어, 펼쳐진 상태의 하우징(103a)에 배

치되는 것이 바람직하다. 이런 경우, 2개의 표시 유닛이 하나의 화면으로서 사용될 때, 표시가 분리되어 보이기 어렵다. 또한, 펼쳐진 표시 장치의 2개의 표시 유닛이 독립적으로 표시를 수행하는 경우, 2개의 표시 유닛의 위치는 특별히 한정되지 않는다.

- [0053] 또한, 표시 장치가 접힐 때, 2개의 표시 유닛이 서로 떨어져 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 도 2의 (D)에 나타낸, 표시 장치의 이음매부(106)를 포함하는 측면에서, 접힌 하우징(103a)의 가장자리와 동일 표면에 표시 유닛의 가장자리가 존재하지 않기 때문에 지지체(201) 및 표시 패널(203)이 손상되거나 깨지는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 도 2의 (B)에서, 표시 장치는, 표시 유닛이 표시 장치의 내부 측에 위치되도록 접혀 있지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다.
- [0055] 도 3의 (C)에 나타낸 표시 장치(130)는 표시 유닛이 표시 장치의 외측에 위치되도록 접힌다. 따라서 접힌 상태라도, 표시 장치(130)의 2개의 서로 반대되는 면상의 표시 유닛들이 독립적으로 표시를 수행할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 형태의 표시 장치는 표시 유닛이 표시 장치의 외측 또는 내측 양쪽에 있도록 접힐 수 있다. 이 구조에 의하여, 표시 장치를 펼치는 것뿐만 아니라 표시 유닛이 표시 장치의 외측에 있도록 표시 장치를 접어도 표시 유닛의 표시를 시인할 수 있다. 또한, 표시 유닛이 표시 장치의 내측에 있도록 표시 장치를 접음으로써 표시 장치가 사용되지 않을 때에 표시 패널이 손상되거나 깨지는 것을 방지할 수 있다.
- [0057] 표시 장치의 또 다른 구조에 대하여 설명한다.
- [0058] 도 4의 (A) 및 도 5의 (A)는 펼쳐진 표시 장치(140)의 평면도다. 도 4의 (B) 및 도 5의 (B)는 펼쳐진 표시 장치(140)의 투시도다. 도 5의 (C)는 접힌 표시 장치(140)의 투시도다. 도 4의 (A) 및 (B)는 2개의 표시 유닛이 서로 접촉되지 않는 경우를 나타내고, 도 5의 (A)~(C)는 2개의 표시 유닛이 서로 접촉되는 경우를 나타낸 것이다.
- [0059] 표시 장치(140)는 하우징(103b) 및 2개의 표시 유닛(표시 유닛 각각은 지지체(201) 및 표시 패널(203)을 포함함)을 포함한다. 여기서 2개의 표시 유닛 각각은 도 3의 (A)에 나타낸 표시 유닛(101c)이다.
- [0060] 도 6의 (B)는 하우징(103b)의 투시도 및 평면도를 나타낸 것이다. 하우징(103b)은 접을 수 있다. 하우징(103b)은, 2개의 표시 유닛 사이에 배치된 이음매부(106)를 포함한다. 하우징(103b)은 홈부(오목부)를 갖고 홈부에 배치된 2개의 표시 유닛을 지지한다. 도 4의 (A) 및 (B), 및 도 5의 (A)~(C)는 표시 유닛이 하우징(103b)의 홈부에 떼어낼 수 있게 배치되는 예를 나타낸 것이다. 하우징(103b)은 각 지지체(201)의 제 1 면의 일부(바람직하게는, 표시 패널(203)의 비표시 영역과 중첩되는 부분)를 덮는다. 따라서, 표시 장치는 표시 유닛 및 하우징으로 분해되기 어렵다.
- [0061] 도 4의 (A) 및 도 5의 (A)에서, 2개의 표시 유닛은 도면의 가로 방향으로 이동할 수 있고 지지체(201)의 돌출부(205)(예컨대 못, 갈고리, 러그, 태브, 또는 갈고리 모양의 도구) 및 하우징(103b)의 돌출부(207)(예컨대 못, 갈고리, 러그, 태브, 또는 갈고리 모양의 도구)에 의하여 하우징(103b)에 고정될 수 있다.
- [0062] 2개의 표시 유닛 중 적어도 한쪽을 움직임으로써 표시 장치(140)의 2개의 표시 유닛을 서로 접촉 또는 근접시킬 수 있다.
- [0063] 도 5의 (A) 및 (B)에 나타낸 바와 같이, 펼쳐진 표시 장치가 표시를 수행할 때, 2개의 표시 유닛은 서로 접촉되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 2개의 표시 유닛은, 지지체(201)들의 제 2 면들이 서로 대향하도록 서로 접촉되어, 펼쳐진 상태의 하우징(103b)에 배치되는 것이 바람직하다. 이런 경우, 2개의 표시 유닛이 하나의 화면으로서 사용될 때, 표시가 분리되어 보이기 어렵다.
- [0064] 또한, 표시 장치가 접힐 때, 2개의 표시 유닛은 서로 떨어져 있는 것이 바람직하다(도 2의 (D)에서의 표시 장치(120)의 투시도를 참조). 도 5의 (C)에 나타낸 바와 같이, 2개의 표시 유닛이 서로 접촉되면, 표시 장치의 이음매부(106)를 포함하는 측면에서, 접힌 하우징(103b)의 가장자리와 동일 표면에 표시 유닛의 가장자리가 존재하기 때문에 지지체(201) 및 표시 패널(203)이 손상되거나 깨지는 경우가 있다.
- [0065] <본 발명의 일 형태의 표시 장치에 사용될 수 있는 재료>
- [0066] 다음에, 본 발명의 일 형태의 표시 장치에 사용될 수 있는 재료의 예를 설명한다.
- [0067] [하우징 및 지지체]

- [0068] 하우징 및 지지체는 플라스틱, 금속, 합금, 고무 등을 사용하여 형성될 수 있다. 플라스틱, 고무 등이 사용되면 경량이고 깨지기 어려운 하우징 또는 지지체를 형성할 수 있어 바람직하다.
- [0069] 표시 유닛이 하우징에 접촉되거나 또는 표시 패널이 지지체에 접촉될 때, 다양한 접착제 중 어느 것을 사용할 수 있고, 예컨대 실온에서 경화될 수 있는 수지(예컨대 2성분 혼합형 수지), 광경화성 수지, 열경화성 수지 등이 사용될 수 있다. 또는 시트 형태 접착제가 사용되어도 좋다.
- [0070] [표시 패널]
- [0071] 표시 패널은 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 표시 패널은 반드시 가요성을 가질 필요는 없다. 예를 들어, 표시 장치의 형상에 맞추어 미리 모양이 갖춰진 표시 패널이 사용되어도 좋다.
- [0072] 표시 패널에 포함되는 표시 소자에 특별한 한정은 없고, 액정 소자, 발광 소자(발광 다이오드, 유기 EL 소자, 또는 무기 EL 소자 등), 플라즈마 튜브 등이 사용될 수 있다.
- [0073] 예를 들어, 유기 EL 소자를 사용하면 경량의 플렉시블 표시 패널을 제공하기 쉽게 되어 바람직하다.
- [0074] 표시 패널은 액티브 매트릭스 방식 또는 패시브 매트릭스 방식이어도 좋다.
- [0075] 표시 패널이 액티브 매트릭스 방식인 경우, 표시 패널에 포함되는 트랜지스터의 구조는 한정되지 않고 톱 게이트 트랜지스터 또는 보텀 게이트 트랜지스터가 사용되어도 좋다. 또한, n채널 트랜지스터 또는 p채널 트랜지스터가 사용되어도 좋다. 또한, 트랜지스터에 사용되는 재료에 특별한 한정은 없다. 예를 들어, 실리콘 또는 In-Ga-Zn계 금속 산화물 등의 산화물 반도체가 채널 형성 영역에 사용되는 트랜지스터가 채용될 수 있다.
- [0076] 표시 패널은 터치 센서 등의 센서를 포함하여도 좋다.
- [0077] 표시 패널에 포함되는 기판은 인성이 높은 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 이 경우, 깨지기 어려운 내충격성이 높은 표시 패널이 제공될 수 있다. 예를 들어, 유기 수지 기판 또는 얇은 금속 재료 또는 얇은 합금 재료를 사용하여 형성된 기판이 사용되면, 유리 기판이 사용되는 경우에 비하여 표시 패널은 깨지기 어렵고 경량일 수 있다.
- [0078] 플렉시블 표시 패널은 다양한 제조 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 플렉시블 기판이 제조 공정에서의 온도에 견딜 수 있는 경우에 상기 플렉시블 기판 위에 직접 소자(예컨대 표시 소자, 트랜지스터, 및 컬러 필터)를 형성할 수 있다.
- [0079] 가요성이지만 투수성이 높고 내열성이 낮은 재료(예컨대 수지)가 기판에 사용될 필요가 있을 때, 기판은 제조 공정에서 높은 온도에 노출될 수 없어, 상기 기판 위에 소자를 형성하기 위한 조건이 한정된다. 이 경우, 표시 패널의 일부의 구성이 높은 내열성을 갖는 형성 기판 위에 형성되고 나서, 상기 구성이 형성 기판으로부터 플렉시블 기판으로 이동되는 기술에 의하여 플렉시블 표시 패널이 제조될 수 있다. 트랜지스터 등은 높은 내열성을 갖는 형성 기판 위에 형성될 수 있기 때문에, 고신뢰성 있는 트랜지스터 및 충분히 투수성이 낮은 절연층이 형성될 수 있다. 또한, 이들 구성은 플렉시블 기판으로 이동된다. 이와 같이 하여, 신뢰성이 높은 플렉시블 표시 패널이 제조될 수 있다.
- [0080] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합될 수 있다.
- [0081] (실시형태 2)
- [0082] 본 실시형태에서, 본 발명의 일 형태의 표시 장치에 사용될 수 있는 플렉시블 표시 패널을 도 8의 (A) 및 (B), 도 9의 (A) 및 (B), 도 10의 (A) 및 (B), 도 11의 (A) 및 (B), 도 12의 (A)~(C), 및 도 13의 (A)~(C)를 참조하여 설명한다. 본 실시형태에서 설명한 표시 패널이 구부러질 때, 표시 패널의 구부러지는 부분의 최소 곡률 반경이 1mm 이상 150mm 이하, 1mm 이상 100mm 이하, 1mm 이상 50mm 이하, 1mm 이상 10mm 이하, 또는 2mm 이상 5mm 이하일 수 있다. 본 실시형태에서의 표시 패널은, 작은 곡률 반경(예컨대, 2mm 이상 5mm 이하)으로 구부러지더라도, 소자가 파괴되지 않고 높은 신뢰성을 갖는다. 작은 곡률 반경으로 표시 패널을 구부림으로써 본 발명의 일 형태의 표시 장치를 얇게 할 수 있다. 큰 곡률 반경(예컨대 5mm 이상 100mm 이하)으로 광 추출부(224)를 구부림으로써 표시 장치의 측면에 큰 표시부를 제공할 수 있다. 본 실시형태에서의 표시 패널이 구부러지는 방향에 한정은 없다. 또한, 구부러지는 부분의 개수는 하나 또는 하나 이상이어도 좋다.
- [0083] <구체적인 예 1>
- [0084] 도 8의 (A)는 표시 패널의 평면도이고, 도 8의 (B)는 도 8의 (A)에서의 일점쇄선 A1-A2를 따른 단면도의 예다.

- [0085] 도 8의 (B)에서의 표시 패널은 기관(221), 접착층(223), 절연층(225), 복수의 트랜지스터, 도전층(157), 절연층(227), 절연층(229), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 밀봉층(213), 절연층(261), 착색층(259), 차광층(257), 절연층(255), 접착층(258), 및 기관(222)을 포함한다.
- [0086] 도전층(157)은 커넥터(215)를 통하여 FPC(228)와 전기적으로 접속된다.
- [0087] 발광 소자(230)는, 하부 전극(231), EL층(233), 및 상부 전극(235)을 포함한다. 하부 전극(231)은, 트랜지스터(240)의 소스 전극 또는 드레인 전극에 전기적으로 접속된다. 하부 전극(231)의 단부는, 절연층(211)으로 덮인다. 발광 소자(230)는 틱 이미션 구조를 갖는다. 상부 전극(235)은 투광성을 가져, EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과한다.
- [0088] 착색층(259)은 발광 소자(230)와 중첩되어 제공되고, 차광층(257)은 절연층(211)과 중첩되어 제공된다. 착색층(259) 및 차광층(257)은 절연층(261)으로 덮인다. 발광 소자(230)와 절연층(261) 사이의 간격은 밀봉층(213)으로 충전된다.
- [0089] 표시 패널은 광 추출부(224) 및 구동 회로부(226)에 복수의 트랜지스터를 포함한다. 트랜지스터(240)는 절연층(225) 위에 제공된다. 절연층(225)과 기관(221)은 접착층(223)으로 서로 접착된다. 절연층(255)과 기관(222)은 접착층(258)으로 서로 접착된다. 절연층(225) 및 절연층(255)에 투수성이 낮은 막을 사용하면, 물 등의 불순물이 발광 소자(230) 또는 트랜지스터(240)에 들어가는 것을 방지할 수 있어 표시 패널의 신뢰성 향상에 이어지기 때문에 바람직하다.
- [0090] 투수성이 낮은 절연막으로서, 질소 및 실리콘을 포함하는 막(예컨대 질화 실리콘막 또는 질화산화 실리콘막), 질소 및 알루미늄을 포함하는 막(예컨대 질화 알루미늄막) 등이 사용될 수 있다. 또는, 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 산화 알루미늄막 등이 사용될 수 있다.
- [0091] 예를 들어, 투수성이 낮은 절연막의 수증기 투과율은 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$ 이하이고, 바람직하게는 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$ 이하, 더 바람직하게는 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$ 이하, 더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}]$ 이하가 좋다.
- [0092] 구체적인 예 1에서의 표시 패널은 이하의 방법으로 제조될 수 있다: 내열성이 높은 형성 기관 위에 절연층(225), 트랜지스터(240), 및 발광 소자(230)를 형성하고; 상기 형성 기관을 박리하고; 절연층(225), 트랜지스터(240), 및 발광 소자(230)를 기관(221)으로 이동시키고, 접착층(223)으로 이들을 접착한다. 구체적인 예 1에서의 표시 패널은 이하의 방법으로 제조될 수 있다: 내열성이 높은 형성 기관 위에 절연층(255), 착색층(259), 및 차광층(257)을 형성하고; 상기 형성 기관을 박리하고; 절연층(255), 착색층(259), 및 차광층(257)을 기관(222)으로 이동시키고, 접착층(258)으로 이들을 접착한다.
- [0093] 내열성이 낮은 재료(예컨대 수지)가 기관에 사용되는 경우, 제조 공정에서 높은 온도에 기관을 노출할 수 없다. 따라서, 상기 기관 위에 트랜지스터 및 절연막을 형성하기 위한 조건에 제한이 있다. 또한, 투수성이 높은 재료(예컨대 수지)가 표시 패널의 기관에 사용되는 경우, 기관을 높은 온도에 노출하고, 기관과 발광 소자 사이에 투수성이 낮은 막을 형성하는 것이 바람직하다. 본 실시형태의 제조 방법에서, 트랜지스터 등이 내열성이 높은 형성 기관 위에 형성될 수 있어, 기관이 높은 온도에 노출될 수 있고, 고신뢰성 있는 트랜지스터 및 충분히 투수성이 낮은 절연막을 형성할 수 있다. 그래서, 트랜지스터 및 절연막을 내열성이 낮은 기관으로 이동하여, 고신뢰성 있는 표시 패널을 제조할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 형태에 의하여, 경량 및/또는 얇은, 신뢰성이 높은 표시 패널을 제공할 수 있다. 제조 방법의 상세를 이하에서 설명한다.
- [0094] 기관(221) 및 기관(222)은 각각 인성이 높은 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 깨지기 어려운 내충격성이 높은 표시 패널이 제공될 수 있다. 예를 들어, 기관(222)이 유기 수지 기관이고, 기관(221)이 얇은 금속 재료 또는 얇은 합금 재료를 사용하여 형성된 기관일 때, 표시 패널은 유리 기관이 사용되는 경우에 비하여 깨지기 어렵고 경량일 수 있다.
- [0095] 열 전도성이 높은 금속 재료 및 합금 재료는 기관 전체에 열을 쉽게 전도할 수 있고, 이에 따라 표시 패널에서의 국부적인 온도 상승을 방지할 수 있기 때문에 바람직하다. 금속 재료 또는 합금 재료를 사용하는 기관의 두께는 $10 \mu\text{m}$ 이상 $200 \mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, $20 \mu\text{m}$ 이상 $50 \mu\text{m}$ 이하가 더 바람직하다.
- [0096] 또한, 열 방사율이 높은 재료가 기관(221)에 사용될 때, 표시 패널의 표면 온도가 상승되는 것을 방지할 수 있어, 표시 패널의 파괴 또는 신뢰성 저하의 방지에 이어진다. 예를 들어, 기관(221)이 금속 기관과 열 방사율이 높은 층(예컨대 금속 산화물 또는 세라믹 재료를 사용하여 형성될 수 있는 층)의 적층 구조를 가져도 좋다.

- [0097] <구체적인 예 2>
- [0098] 도 9의 (A)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널에서의 광 추출부(224)의 또 다른 예를 나타낸 것이다. 도 9의 (A)에 나타낸 표시 패널은 터치 조작이 가능하다. 이하의 구체적인 예에서, 구체적인 예 1과 비슷한 구성 요소의 기재는 생략된다.
- [0099] 도 9의 (A)에서의 표시 패널은 기관(221), 접촉층(223), 절연층(225), 복수의 트랜지스터, 절연층(227), 절연층(229), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 절연층(217), 밀봉층(213), 절연층(261), 착색층(259), 차광층(257), 복수의 수광 소자, 도전층(281), 도전층(283), 절연층(291), 절연층(293), 절연층(295), 절연층(255), 접촉층(258), 및 기관(222)을 포함한다.
- [0100] 구체적 예 2는 절연층(211) 위에 절연층(217)을 포함한다. 기관(222)과 기관(221) 사이의 간격은 절연층(217)에 의하여 조정될 수 있다.
- [0101] 도 9의 (A)는 수광 소자가 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 제공되는 예를 나타낸 것이다. 수광 소자는 표시 패널의 비발광 영역(예컨대, 트랜지스터 또는 배선이 제공되는 영역 등, 발광 소자가 제공되지 않는 영역)과 중첩되도록 배치될 수 있기 때문에, 표시 패널에는 화소(발광 소자)의 개구율의 저하 없이 터치 센서가 제공될 수 있다.
- [0102] 본 발명의 일 형태의 표시 패널에 포함되는 수광 소자로서, 예컨대 PN 포토다이오드 또는 PIN 포토다이오드가 사용될 수 있다. 본 실시형태에서, p형 반도체층(271), i형 반도체층(273), 및 n형 반도체층(275)을 포함하는 PIN 포토다이오드가 수광 소자로서 사용된다.
- [0103] 또한, i형 반도체층(273)은 p형 전도도를 부여하는 불순물 및 n형 전도도를 부여하는 불순물 각각의 농도가 $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ 이하이고, 암 전도도보다 100배 이상 높은 광 전도도를 갖는 반도체다. i형 반도체층(273)은, 주기율표의 제 13족 또는 제 15족에 속하는 불순물 원소를 포함하는 반도체도 그 범주에 포함한다. 바꿔 말하면 i형 반도체가, 가전자 제어에 위한 불순물 원소를 의도적으로 첨가하지 않을 때에 약한 n형 전기 전도도를 갖기 때문에, i형 반도체층(273)은 p형 전도도를 부여하는 불순물 원소가 성막 시 또는 성막 후에, 의도적 또는 비의도적으로 첨가되는 반도체를 그 범주에 포함한다.
- [0104] 차광층(257)은 수광 소자보다 기관(221)에 가깝고, 수광 소자와 중첩된다. 수광 소자와 밀봉층(213) 사이의 차광층(257)은, 수광 소자에 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 조사되는 것을 방지할 수 있다.
- [0105] 도전층(281) 및 도전층(283)은 수광 소자에 전기적으로 접속된다. 도전층(281)은 수광 소자에 입사되는 광을 투과하는 것이 바람직하다. 도전층(283)은 수광 소자에 입사되는 광을 차단하는 것이 바람직하다.
- [0106] 광학식 터치 센서는 발광 소자(230)로부터 방출된 광에 의한 영향을 받기 어렵고 S/N비를 향상시킬 수 있기 때문에, 기관(222)과 밀봉층(213) 사이에 광학식 터치 센서를 제공하는 것이 바람직하다.
- [0107] <구체적인 예 3>
- [0108] 도 9의 (B)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널에서의 광 추출부(224)의 또 다른 예를 나타낸 것이다. 도 9의 (B)에 나타낸 표시 패널은 터치 조작이 가능하다.
- [0109] 도 9의 (B)에서의 표시 패널은 기관(221), 접촉층(223), 절연층(225), 복수의 트랜지스터, 절연층(227), 절연층(229a), 절연층(229b), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 절연층(217), 밀봉층(213), 착색층(259), 차광층(257), 복수의 수광 소자, 도전층(280), 도전층(281), 절연층(255), 접촉층(258), 및 기관(222)을 포함한다.
- [0110] 도 9의 (B)는 수광 소자가 절연층(225)과 밀봉층(213) 사이에 제공되는 예를 나타낸 것이다. 수광 소자가 절연층(225)과 밀봉층(213) 사이에 제공되기 때문에, 수광 소자가 전기적으로 접속되는 도전층 및 수광 소자에 포함되는 광전 변환층은 트랜지스터(240)에 포함되는 도전층 및 반도체층과 같은 재료를 사용하여 같은 절차에서 형성될 수 있다. 따라서, 터치 조작이 가능한 표시 패널은 제조 절차수를 크게 증가하지 않고 제조될 수 있다.
- [0111] <구체적인 예 4>
- [0112] 도 10의 (A)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 또 다른 예를 나타낸 것이다. 도 10의 (A)에 나타낸 표시 패널은 터치 조작이 가능하다.
- [0113] 도 10의 (A)에서의 표시 패널은 기관(221), 접촉층(223), 절연층(225), 복수의 트랜지스터, 도전층(156), 도전층(157), 절연층(227), 절연층(229), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 절연층(217), 밀봉층(213), 착색층

(259), 차광층(257), 절연층(255), 도전층(272), 도전층(274), 절연층(276), 절연층(278), 도전층(294), 도전층(296), 접착층(258), 및 기판(222)을 포함한다.

- [0114] 도 10의 (A)는 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 정전용량 터치 센서가 제공되는 예를 나타낸 것이다. 정전용량 터치 센서는 도전층(272) 및 도전층(274)을 포함한다.
- [0115] 도전층(156) 및 도전층(157)은 커넥터(215)를 통하여 FPC(228)와 전기적으로 접속된다. 도전층(294) 및 도전층(296)은, 도전성 입자(292)를 통하여 도전층(274)과 전기적으로 접속된다. 따라서 FPC(228)를 통하여 정전용량 터치 센서를 구동할 수 있다.
- [0116] <구체적인 예 5>
- [0117] 도 10의 (B)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 또 다른 예를 나타낸 것이다. 도 10의 (B)에 나타낸 표시 패널은 터치 조작이 가능하다.
- [0118] 도 10의 (B)에서의 표시 패널은 기판(221), 접착층(223), 절연층(225), 복수의 트랜지스터, 도전층(156), 도전층(157), 절연층(227), 절연층(229), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 절연층(217), 밀봉층(213), 착색층(259), 차광층(257), 절연층(255), 도전층(270), 도전층(272), 도전층(274), 절연층(276), 절연층(278), 접착층(258), 및 기판(222)을 포함한다.
- [0119] 도 10의 (B)는 절연층(255)과 밀봉층(213) 사이에 정전용량 터치 센서가 제공되는 예를 나타낸 것이다. 정전용량 터치 센서는 도전층(272) 및 도전층(274)을 포함한다.
- [0120] 도전층(156) 및 도전층(157)은 커넥터(215a)를 통하여 FPC(228a)와 전기적으로 접속된다. 도전층(270)은, 커넥터(215b)를 통하여 FPC(228b)에 전기적으로 접속된다. 따라서 FPC(228a)를 통하여 발광 소자(230)와 트랜지스터(240)를 구동할 수 있고, FPC(228b)를 통하여 정전용량 터치 센서를 구동할 수 있다.
- [0121] <구체적인 예 6>
- [0122] 도 11의 (A)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널에서의 광 추출부(224)의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- [0123] 도 11의 (A)에서의 표시 패널은 기판(222), 접착층(258), 절연층(225), 복수의 트랜지스터, 절연층(227), 도전층(237), 절연층(229a), 절연층(229b), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 밀봉층(213), 착색층(259), 및 기판(239)을 포함한다.
- [0124] 발광 소자(230)는, 하부 전극(231), EL층(233), 및 상부 전극(235)을 포함한다. 하부 전극(231)은, 도전층(237)을 통하여 트랜지스터(240)의 소스 전극 또는 드레인 전극에 전기적으로 접속된다. 하부 전극(231)의 단부는, 절연층(211)으로 덮인다. 발광 소자(230)는 보텀 이미션 구조를 갖는다. 하부 전극(231)은, 투광성을 가져, EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과한다.
- [0125] 착색층(259)은 발광 소자(230)와 중첩되도록 제공되고, 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 착색층(259)을 통하여 기판(222) 측으로부터 추출된다. 발광 소자(230)와 기판(239) 사이의 간격은 밀봉층(213)으로 충전된다. 기판(239)은 기판(221)과 비슷한 재료를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0126] <구체적인 예 7>
- [0127] 도 11의 (B)는 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- [0128] 도 11의 (B)에서의 표시 패널은 기판(222), 접착층(258), 절연층(225), 도전층(310a), 도전층(310b), 복수의 발광 소자, 절연층(211), 도전층(212), 밀봉층(213), 및 기판(239)을 포함한다.
- [0129] 표시 패널의 외부 접속 전극인, 도전층(310a) 및 도전층(310b)은, FPC 등에 각각 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0130] 발광 소자(230)는, 하부 전극(231), EL층(233), 및 상부 전극(235)을 포함한다. 하부 전극(231)의 단부는, 절연층(211)으로 덮인다. 발광 소자(230)는 보텀 이미션 구조를 갖는다. 하부 전극(231)은, 투광성을 가져, EL층(233)으로부터 방출되는 광을 투과한다. 도전층(212)은 하부 전극(231)에 전기적으로 접속된다.
- [0131] 기판(222)은, 광 추출 구조로서, 반구 렌즈, 마이크로렌즈 어레이, 요철 표면 구조가 제공된 필름, 광 확산 필름 등을 가져도 좋다. 예를 들어, 광 추출 구조를 갖는 기판(222)은, 상술한 렌즈 또는 필름을 상기 기판, 또는 상기 렌즈 또는 필름과 실질적으로 같은 굴절률을 갖는 접착제 등에 의하여 수지 기판에 접착시킴으로써 형성될 수 있다.

- [0132] 도전층(212)은 반드시 제공될 필요는 없지만, 하부 전극(231)의 저항으로 인한 전압 강하를 방지할 수 있기 때문에 제공되는 것이 바람직하다. 또한, 같은 목적으로, 상부 전극(235)에 전기적으로 접속된 도전층이 절연층(211), EL층(233), 상부 전극(235) 등 위에 제공되어도 좋다.
- [0133] 도전층(212)은 구리, 타이타늄, 탄탈럼, 텅스텐, 몰리브데넘, 크로뮴, 네오디뮴, 스칸듐, 니켈, 또는 알루미늄으로부터 선택된 재료, 이들 재료 중 어느 것을 주성분으로서 포함하는 합금 재료 등을 사용하여 형성된 단층 또는 적층일 수 있다. 도전층(212)의 두께는 예컨대 0.1 μm 이상 3 μm 이하, 바람직하게는 0.1 μm 이상 0.5 μm 이하일 수 있다.
- [0134] 페이스트(예컨대 은 페이스트)가, 상부 전극(235)에 전기적으로 접속된 도전층을 위한 재료로서 사용되면, 상기 도전층을 형성하는 금속 입자가 모여서, 상기 도전층 표면은 거칠고 틈이 많게 된다. 따라서, 예컨대 상기 도전층이 절연층(211) 위에 형성되더라도, EL층(233)이 상기 도전층을 완전히 덮기 어려워서, 상부 전극과 상기 도전층은 서로 전기적으로 접속되기 쉽고, 바람직하다.
- [0135] <재료의 예>
- [0136] 다음에 본 발명의 일 형태의 표시 패널에 사용될 수 있는 재료 등을 설명한다. 본 명세서에서의 상술한 기재도 참조한다.
- [0137] 기관(221), 기관(222), 및 기관(239)에 사용되는 재료의 예에는 유리, 금속, 및 유기 수지가 포함된다. 가시광을 투과시키는 재료가 표시 패널의 표시면 측의 기관에 사용된다.
- [0138] 유리보다 비중이 작은 유기 수지가 기관에 사용되는 것이 바람직하고, 이 경우, 표시 패널은 유리가 사용되는 경우에 비하여 더 경량일 수 있다.
- [0139] 가요성 및 가시광에 대한 투광성을 갖는 재료의 예에는 가요성을 가질 정도로 얇은 유리, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등의 폴리에스터 수지, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 수지, 폴리카보네이트(PC) 수지, 폴리에터설폰(PES) 수지, 폴리아마이드 수지, 사이클로올레핀 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리아마이드 이미드 수지, 및 폴리염화바이닐 수지가 포함된다. 특히, 열팽창 계수가 낮은 재료가 바람직하고, 예컨대 폴리아마이드 이미드 수지, 폴리이미드 수지, 또는 PET가 적합하게 사용될 수 있다. 유기 수지에 유리 섬유가 함침(含浸)된 기관 또는 유기 수지에 무기 필러(filler)를 섞음으로써 열팽창 계수를 저감한 기관이 사용될 수도 있다.
- [0140] 기관은, 상술한 재료 중 어느 것의 층과, 표시 패널의 표면을 손상 등으로부터 보호하는 하드 코트층(예컨대 질화 실리콘층)이나, 압력을 분산시킬 수 있는 층(예컨대 아라미드 수지층) 등의 적층 구조를 가져도 좋다. 또한, 수분 등으로 인한 발광 소자의 수명 저하를 억제하기 위하여, 투수성이 낮은 절연막이 적층 구조에 포함되어도 좋다.
- [0141] 가시광을 투과시키는 재료는, 표시 패널의 표시면 측에 있는 접착층(223) 및 접착층(258) 중 한쪽에 사용된다.
- [0142] 접착층에, 실온에서 경화될 수 있는 수지(예컨대 2성분 혼합형 수지), 광경화성 수지, 열경화성 수지 등이 사용될 수 있다. 이런 수지의 예에 에폭시 수지, 아크릴 수지, 실리콘 수지(silicone resin), 및 페놀 수지가 포함된다. 특히 에폭시 수지 등, 투습성이 낮은 재료가 바람직하다.
- [0143] 또한, 상기 수지가 건조제를 포함하여도 좋다. 예를 들어, 알칼리 토금속의 산화물(예컨대 산화 칼슘 또는 산화 바륨) 등, 화학 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질이 사용될 수 있다. 또는, 제올라이트 또는 실리카 젤 등, 물리 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용하여도 좋다. 수분 등의 불순물이 발광 소자에 들어가는 것을 방지할 수 있어, 표시 패널의 신뢰성이 향상되기 때문에 건조제가 포함되는 것이 바람직하다.
- [0144] 또한, 상기 수지에 굴절률이 높은 필러(예컨대 산화 타이타늄)가 섞이는 경우, 발광 소자로부터의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있어 바람직하다.
- [0145] 접착층은 광을 산란시키기 위한 산란 부재를 포함하여도 좋다. 예를 들어, 접착층은 상술한 수지와 상기 수지와 상이한 굴절률을 갖는 입자의 혼합물일 수 있다. 상기 입자는 광을 산란시키기 위한 산란 부재로서 기능한다.
- [0146] 수지와 상기 수지와 상이한 굴절률을 갖는 입자 사이의 굴절률의 차이는 0.1 이상이 바람직하고, 0.3 이상이 더 바람직하다. 구체적으로 에폭시 수지, 아크릴 수지, 이미드 수지, 실리콘(silicone) 등이 수지로서 사용될 수

있고, 산화 타이타늄, 산화 바륨, 제올라이트 등이 입자로서 사용될 수 있다.

- [0147] 산화 타이타늄 또는 산화 바륨의 입자는 광을 굉장히 산란시키기 때문에 바람직하다. 제올라이트가 사용될 때, 수지 등에 포함되는 물을 흡착할 수 있어, 발광 소자의 신뢰성을 향상시킨다.
- [0148] 표시 패널에서의 트랜지스터의 구조는 특히 한정되지 않는다. 예를 들어, 순(順)스태거 트랜지스터 또는 역스태거 트랜지스터가 사용되어도 좋다. 톱 게이트 트랜지스터 또는 보텀 게이트 트랜지스터가 사용되어도 좋다. 트랜지스터에 사용되는 반도체 재료는 특별히 한정되지 않고, 예컨대 실리콘 또는 저마늄이 사용될 수 있다. 또는, In-Ga-Zn계 금속 산화물 등, 인듐, 갈륨, 및 아연 중 적어도 하나를 포함하는 산화물 반도체가 사용되어도 좋다.
- [0149] 트랜지스터에 사용되는 반도체 재료의 결정성에 특별한 한정은 없고, 비정질 반도체 또는 결정성을 갖는 반도체(미결정 반도체, 다결정 반도체, 단결정 반도체, 또는 결정 영역을 부분적으로 포함하는 반도체)가 사용되어도 좋다. 결정성을 갖는 반도체가 사용되면, 트랜지스터 특성의 열화를 억제할 수 있어 바람직하다.
- [0150] 표시 패널에 포함되는 발광 소자는 한 쌍의 전극(하부 전극(231) 및 상부 전극(235)) 및 상기 한 쌍의 전극 사이의 EL층(233)을 포함한다. 상기 한 쌍의 전극 중 한쪽은 애노드로서 기능하고 다른 쪽은 캐소드로서 기능한다.
- [0151] 발광 소자는 톱 이미션 구조, 보텀 이미션 구조, 및 듀얼 이미션 구조 중 어느 것을 가져도 좋다. 가시광을 투과시키는 도전막은 광을 추출하는 전극으로서 사용된다. 가시광을 반사시키는 도전막은 광을 추출하지 않는 전극으로서 사용되는 것이 바람직하다.
- [0152] 가시광을 투과시키는 도전막은 예컨대 산화 인듐, 산화 인듐 주석(ITO), 산화 인듐 아연, 산화 아연, 또는 갈륨이 첨가된 산화 아연을 사용하여 형성될 수 있다. 또는, 금, 은, 백금, 마그네슘, 니켈, 텅스텐, 크로뮴, 몰리브데넘, 철, 코발트, 구리, 팔라듐, 또는 타이타늄 등의 금속 재료의 막; 이들 금속 재료 중 어느 것을 포함하는 합금; 또는 이들 금속 재료 중 어느 것의 질화물(예컨대, 질화 타이타늄)이 투광성을 가지도록 얇게 형성될 수 있다. 또는 상술한 재료 중 어느 것의 적층은 도전막으로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막이 사용되면 전도도가 증가될 수 있어 바람직하다. 또는, 그래핀 등이 사용되어도 좋다.
- [0153] 가시광을 반사하는 도전막에, 예컨대, 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 텅스텐, 크로뮴, 몰리브데넘, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료, 또는 이들 금속 재료 중 어느 것을 포함하는 합금이 사용될 수 있다. 또한, 란타넘, 네오디뮴, 저마늄 등이 상기 금속 재료 또는 상기 합금에 첨가되어도 좋다. 또한, 알루미늄과 타이타늄의 합금, 알루미늄과 니켈의 합금, 또는 알루미늄과 네오디뮴의 합금 등 알루미늄을 포함하는 합금(알루미늄 합금); 또는 은과 구리의 합금, 은, 구리, 및 팔라듐의 합금, 또는 은과 마그네슘의 합금 등 은을 포함하는 합금이 도전막에 사용될 수 있다. 은과 구리의 합금은 내열성이 높기 때문에 바람직하다. 또한, 금속막 또는 금속 산화물막이 알루미늄 합금막과 접촉하여 적층되면, 알루미늄 합금막의 산화를 방지할 수 있다. 상기 금속막 또는 상기 금속 산화물막을 위한 재료의 예는 타이타늄 및 산화 타이타늄이다. 또는 가시광을 투과시키는 상술한 도전막 및 금속 재료를 포함하는 막이 적층되어도 좋다. 예를 들어, 은과 ITO의 적층막 또는 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막이 사용될 수 있다.
- [0154] 전극은 각각 증발법 또는 스퍼터링법에 의하여 형성될 수 있다. 또는, 잉크젯법 등의 토출법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법, 또는 도금법이 사용되어도 좋다.
- [0155] 발광 소자의 문턱 전압보다 높은 전압이 하부 전극(231)과 상부 전극(235) 사이에 인가되면, 애노드 측으로부터 EL층(233)으로 정공이 주입되고, 캐소드 측으로부터 EL층(233)으로 전자가 주입된다. 주입된, 정공 및 전자는 EL층(233)에서 재결합하고, EL층(233)에 포함되는 발광 물질이 광을 방출한다.
- [0156] EL층(233)은 적어도 발광층을 포함한다. 발광층에 더하여, EL층(233)은 정공 주입성이 높은 물질, 정공 수송성이 높은 물질, 정공 블로킹 재료, 전자 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 바이폴러성 물질(전자 및 정공 수송성이 높은 물질) 등 중 어느 것을 포함하는 하나 이상의 층을 더 포함하여도 좋다.
- [0157] EL층(233)에, 저분자 화합물 또는 고분자 화합물이 사용될 수 있고, 무기 화합물이 사용되어도 좋다. EL층(233)에 포함되는 각 층은 이하의 방법 중 어느 것에 의하여 형성될 수 있다: 증발법(진공 증발법을 포함함), 전사법, 인쇄법, 잉크젯법, 도포법 등이다.
- [0158] 절연층(225) 및 절연층(255)은 각각 무기 절연 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 투수성이 낮은 절연막을 사용

하면 고신뢰성 있는 표시 패널을 제공할 수 있어 특히 바람직하다.

- [0159] 절연층(227)은 트랜지스터에 포함되는 반도체로 불순물이 확산되는 것을 방지하는 효과를 갖는다. 절연층(227)으로서 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화 실리콘막, 질화산화 실리콘막, 또는 산화 알루미늄막 등의 무기 절연막을 사용할 수 있다.
- [0160] 절연층(229), 절연층(229a), 및 절연층(229b) 각각으로서, 트랜지스터 등으로 인한 표면 요철을 저감하기 위하여 평탄화 기능을 갖는 절연막이 선택되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 폴리이미드 수지, 아크릴 수지, 또는 벤조사이클로부텐계 수지 등의 유기 재료를 사용할 수 있다. 이와 같은 유기 재료 외에, 저유전율 재료(low-k 재료) 등을 사용할 수도 있다. 또한, 평탄화 절연막은, 이들 재료로 형성된 절연막 중 어느 것과 무기 절연막의 적층 구조를 가져도 좋다.
- [0161] 절연층(211)은 하부 전극(231)의 단부를 덮도록 제공된다. 절연층(211)이, 이 위에 형성되는 EL층(233) 및 상부 전극(235)으로 바람직하게 덮이기 위하여, 절연층(211)의 측벽이 연속된 곡률을 갖는 경사면을 갖는 것이 바람직하다.
- [0162] 절연층(211)을 위한 재료로서, 수지 또는 무기 절연 재료가 사용될 수 있다. 수지로서, 에컨대, 폴리이미드 수지, 폴리아마이드 수지, 아크릴 수지, 실록산 수지, 에폭시 수지, 또는 페놀 수지가 사용될 수 있다. 특히, 절연층(211)의 형성을 쉽게 하기 위하여 네거티브 감광성 수지 또는 포지티브 감광성 수지가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0163] 절연층(211)의 형성 방법에 특별한 한정은 없고, 포토리소그래피법, 스퍼터링법, 증발법, 액적 토출법(예컨대 잉크젯법), 인쇄법(예컨대 스크린 인쇄법 또는 오프셋 인쇄법) 등이 사용되어도 좋다.
- [0164] 절연층(217)은 무기 절연 재료, 유기 절연 재료 등을 사용하여 형성될 수 있다. 유기 절연 재료로서 에컨대 네거티브 또는 포지티브 감광성 수지, 비감광성 수지 등이 사용될 수 있다. 절연층(217) 대신에, 도전층이 형성되어도 좋다. 예를 들어, 도전층은 타이타늄 또는 알루미늄 등의 금속 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 절연층(217) 대신에 도전층이 사용되고, 도전층이 상부 전극(235)에 전기적으로 접속될 때, 상부 전극(235)의 저항으로 인한 전압 강하를 방지할 수 있다. 절연층(217)은 순테이퍼 형상 또는 역테이퍼 형상을 가져도 좋다.
- [0165] 절연층(276), 절연층(278), 절연층(291), 절연층(293), 및 절연층(295) 각각은 무기 절연 재료 또는 유기 절연 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 센서 소자로 인한 표면 요철을 저감하기 위하여 절연층(278) 및 절연층(295) 각각에 평탄화 기능을 갖는 절연막을 사용하는 것이 특히 바람직하다.
- [0166] 밀봉층(213)에, 실온에서 경화될 수 있는 수지(예컨대 2성분 혼합형 수지), 광경화성 수지, 열경화성 수지 등이 사용될 수 있다. 예를 들어, 폴리바이닐클로라이드(PVC) 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 폴리바이닐부티랄(PVB) 수지, 에틸렌바이닐아세테이트(EVA) 수지 등이 사용될 수 있다. 건조제가 밀봉층(213)에 포함되어도 좋다. 발광 소자(230)로부터 방출되는 광이 밀봉층(213)을 통하여 외부에 추출되는 경우, 밀봉층(213)은 굴절률이 높은 필러 또는 산란 부재를 포함하는 것이 바람직하다. 건조제, 굴절률이 높은 필러, 및 산란 부재를 위한 재료는 접착층(258)에 사용될 수 있는 것과 비슷하다.
- [0167] 도전층(156), 도전층(157), 도전층(294), 및 도전층(296) 각각은 트랜지스터 또는 발광 소자에 포함되는 도전층과 같은 재료를 사용하여 같은 절차에서 형성될 수 있다. 도전층(280)은 트랜지스터에 포함되는 도전층과 같은 재료를 사용하여 같은 절차에서 형성될 수 있다.
- [0168] 예를 들어, 상기 도전층은 각각 몰리브데넘, 타이타늄, 크로뮴, 탄탈럼, 텅스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 및 스칸듐 등의 금속 재료, 및 이들 원소 중 어느 것을 포함하는 합금 재료 중 어느 것을 사용하여 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 상기 도전층은 각각 도전성 금속 산화물을 사용하여 형성되어도 좋다. 도전성 금속 산화물로서, 산화 인듐(예컨대 In_2O_3), 산화 주석(예컨대 SnO_2), 산화 아연(ZnO), ITO, 산화 인듐 아연(예컨대 In_2O_3-ZnO), 또는 이들 금속 산화물 재료 중 어느 것에 산화 실리콘이 포함된 것이 사용될 수 있다.
- [0169] 도전층(237), 도전층(212), 도전층(310a), 및 도전층(310b) 각각은 상술한 금속 재료, 합금 재료, 및 도전성 금속 산화물 중 어느 것을 사용하여 형성될 수도 있다.
- [0170] 도전층(272), 도전층(274), 도전층(281), 및 도전층(283) 각각은 투광성을 갖는 도전층이다. 도전층은 에컨대 산화 인듐, ITO, 산화 인듐 아연, 산화 아연, 갈륨이 첨가된 산화 아연 등을 사용하여 형성될 수 있다. 도전층(270)은 도전층(272)과 같은 재료를 사용하여 같은 절차에서 형성될 수 있다.

- [0171] 도전성 입자(292)로서, 금속 재료로 코팅된, 유기 수지, 실리카 등의 입자가 사용된다. 접촉 저항을 저감할 수 있기 때문에 금속 재료로서 니켈 또는 금을 사용하는 것이 바람직하다. 니켈과, 더구나 금으로 코팅된 입자 등, 2종류 이상의 금속 재료의 층으로 각각 코팅된 입자를 사용하는 것도 바람직하다.
- [0172] 커넥터(215)에, 금속 입자와 열경화성 수지의 혼합체에 의하여 얻어지고, 열 압착 본딩에 의하여 이방성 전도도가 제공되는, 페이스트 형태 또는 시트 형태의 재료를 사용할 수 있다. 금속 입자로서, 2종류 이상의 금속으로 층을 이루는 입자, 예컨대 금으로 코팅된 니켈 입자가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0173] 착색층(259)은 특정한 파장 대역의 광을 투과하는 착색층이다. 예를 들어, 적색 파장 대역에서의 광을 투과하기 위한 적색(R) 컬러 필터, 녹색 파장 대역에서의 광을 투과하기 위한 녹색(G) 컬러 필터, 청색 파장 대역에서의 광을 투과하기 위한 청색(B) 컬러 필터 등을 사용할 수 있다. 각 착색층은, 인쇄법, 잉크젯법, 포토리소그래피법을 사용하는 에칭법 등에 의하여 다양한 재료 중 어느 것으로 원하는 위치에 형성된다.
- [0174] 차광층(257)이, 인접된 착색층(259)들 사이에 제공된다. 차광층(257)이 인접된 발광 소자로부터 방출된 광을 차단함으로써 인접된 화소들 사이의 혼색을 방지한다. 여기서, 착색층(259)은 이 단부가 차광층(257)과 중첩되도록 제공되어, 광 누설을 저감할 수 있다. 차광층(257)은, 예컨대 금속 재료, 안료 또는 염료를 포함하는 수지 재료 등, 발광 소자로부터 방출되는 광을 차단하는 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 차광층(257)이 도 8의 (B)에 도시된 바와 같이, 구동 회로부(226) 등, 광 추출부(224) 외의 영역에 제공되면 도광(guided light) 등의 원하지 않는 누설을 방지할 수 있어 바람직하다.
- [0175] 착색층(259) 및 차광층(257)을 덮는 절연층(261)은 착색층(259) 또는 차광층(257)에 포함되는 안료 등의 불순물이 발광 소자 등으로 확산되는 것을 방지할 수 있기 때문에, 제공되는 것이 바람직하다. 절연층(261)에, 투광성 재료가 사용되고 무기 절연 재료 또는 유기 절연 재료가 사용될 수 있다. 투수성이 낮은 절연막은 절연층(261)에 사용되어도 좋다. 또한, 절연층(261)은 반드시 제공될 필요는 없다.
- [0176] <제조 방법에>
- [0177] 다음에 본 발명의 일 형태의 표시 패널을 제조하기 위한 방법의 예를 도 12의 (A)~(C) 및 도 13의 (A)~(C)를 참조하여 설명한다. 여기서, 제조 방법을 구체적인 예 1(도 8의 (B))의 표시 패널을 예로서 사용하여 설명한다.
- [0178] 먼저, 박리층(313)을 형성 기판(311) 위에 형성하고, 절연층(225)을 박리층(313) 위에 형성한다. 다음에 복수의 트랜지스터, 도전층(157), 절연층(227), 절연층(229), 복수의 발광 소자, 및 절연층(211)을 절연층(225) 위에 형성한다. 개구는 도전층(157)을 노출하도록 절연층(211), 절연층(229), 및 절연층(227)에 형성된다(도 12의 (A)).
- [0179] 또한, 박리층(307)을 형성 기판(305) 위에 형성하고, 절연층(255)을 박리층(307) 위에 형성한다. 다음에 차광층(257), 착색층(259), 및 절연층(261)을 절연층(255) 위에 형성한다(도 12의 (B)).
- [0180] 형성 기판(311) 및 형성 기판(305)은 각각 유리 기판, 석영 기판, 사파이어 기판, 세라믹 기판, 금속 기판, 유기 수지 기판 등일 수 있다.
- [0181] 유리 기판에, 예컨대 알루미늄실리케이트 유리(aluminosilicate glass), 알루미늄보로실리케이트 유리(aluminoborosilicate glass), 또는 바륨보로실리케이트 유리(barium borosilicate glass) 등의 유리 재료가 사용될 수 있다. 나중에 수행되는 가열 처리의 온도가 높을 때, 730℃ 이상의 스트레인점을 갖는 기판이 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 많은 양의 산화 바륨을 포함하면 유리 기판은 내열이고 더 실용적일 수 있다. 또는 결정화된 유리 등이 사용되어도 좋다.
- [0182] 형성 기판으로서 유리 기판이 사용되는 경우, 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화 실리콘막, 또는 질화산화 실리콘막 등의 절연막이 형성 기판과 박리층 사이에 형성되면 유리 기판으로부터의 오염을 방지할 수 있어 바람직하다.
- [0183] 박리층(313) 및 박리층(307)은 각각 텅스텐, 몰리브데넘, 타이타늄, 탄탈럼, 나이오븀, 니켈, 코발트, 지르코늄, 아연, 루테튬, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 및 실리콘으로부터 선택된 원소; 상기 원소 중 어느 것을 포함하는 합금 재료; 또는 상기 원소 중 어느 것을 포함하는 화합물 재료를 포함하는 단층 구조 또는 적층 구조를 갖는다. 실리콘을 포함하는 층의 결정 구조는 비정질, 미결정, 또는 다결정이라도 좋다.
- [0184] 박리층은, 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등에 의하여 형성될 수 있다. 또한, 도포법은 스핀 코팅법, 액적 토출법, 및 디스펜싱법을 포함한다.

- [0185] 박리층이 단층 구조를 갖는 경우, 텅스텐층, 몰리브데넘층, 또는 텅스텐 및 몰리브데넘의 혼합체를 포함하는 층이 형성되는 것이 바람직하다. 또는 텅스텐의 산화물 또는 산화 질화물을 포함하는 층, 몰리브데넘의 산화물 또는 산화 질화물을 포함하는 층, 또는 텅스텐 및 몰리브데넘의 혼합체의 산화물 또는 산화 질화물을 포함하는 층이 형성되어도 좋다. 또한, 텅스텐 및 몰리브데넘의 혼합체는 예컨대 텅스텐 및 몰리브데넘의 합금에 상당한다.
- [0186] 박리층이 텅스텐을 포함하는 층 및 텅스텐의 산화물을 포함하는 층을 포함하는 적층 구조를 갖도록 형성되는 경우, 텅스텐의 산화물을 포함하는 층은 이하와 같이 형성되어도 좋다: 먼저 텅스텐을 포함하는 층을 형성하고, 이 위에 산화물로 형성되는 절연막이 형성되어, 텅스텐의 산화물을 포함하는 층이 텅스텐층과 절연막 사이의 계면에 형성된다. 또는 열 산화 처리, 산소 플라즈마 처리, 아산화 질소(N₂O) 플라즈마 처리, 오존수 등 산화력이 높은 용액에 의한 처리 등을 텅스텐을 포함하는 층의 표면에 수행함으로써 텅스텐의 산화물을 포함하는 층이 형성되어도 좋다. 플라즈마 처리 또는 가열 처리가 산소, 질소, 또는 아산화 질소 단독, 또는 이들 가스 중 어느 것과 다른 가스의 혼합 가스의 분위기에서 수행되어도 좋다. 박리층의 표면 상태를 플라즈마 처리 또는 가열 처리에 의하여 변화함으로써, 박리층과 나중에 형성되는 절연층 사이의 접착이 제어될 수 있다.
- [0187] 절연층 각각은 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등에 의하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 절연층을 250℃ 이상 400℃ 이하의 온도로 플라즈마 CVD법에 의하여 형성함으로써, 절연층은 투수성이 매우 낮은 치밀한 막일 수 있다.
- [0188] 다음에, 밀봉층(213)을 위한 재료를, 위에 착색층(259) 등이 형성된 형성 기관(305)의 표면 또는 위에 발광 소자(230) 등이 형성된 형성 기관(311)의 표면에 도포하고, 형성 기관(311) 및 형성 기관(305)을 밀봉층(213)을 개재(介在)하여 이들 2면이 서로 대향하도록 접착한다(도 12의 (C)).
- [0189] 다음에 형성 기관(311)을 박리하고, 노출된 절연층(225)과 기관(221)을 접착층(223)에 의하여 서로 접착한다. 또한, 형성 기관(305)을 박리하고, 노출된 절연층(255)과 기관(222)을 접착층(258)에 의하여 서로 접착한다. 도 13의 (A)에서 기관(222)은 도전층(157)과 중첩되지 않지만, 기관(222)은 도전층(157)과 중첩되어도 좋다.
- [0190] 다양한 방법 중 어느 것이 박리 공정에 적절히 사용될 수 있다. 예를 들어, 박리층으로서 박리되는 층과 접촉되는 측에 금속 산화물막을 포함하는 층이 형성될 때, 상기 금속 산화물막을 결정화에 의하여 취약화하여, 박리되는 층을 형성 기관으로부터 박리할 수 있다. 또는, 내열성이 높은 형성 기관과 박리되는 층 사이에 수소를 포함하는 비정질 실리콘막이 박리층으로서 형성될 때, 상기 비정질 실리콘막을 레이저 광 조사 또는 에칭에 의하여 제거함으로써, 박리되는 층을 형성 기관으로부터 박리할 수 있다. 또는 박리되는 층과 접촉되는 측에 박리층으로서 금속 산화물막을 포함하는 층이 형성된 후, 상기 금속 산화물막을 결정화에 의하여 취약화하고, 박리층의 일부를 용액 또는 NF₃, BrF₃, 또는 ClF₃ 등의 불화 가스를 사용한 에칭에 의하여 제거함으로써 취약화된 금속 산화물막에서 박리할 수 있다. 또한, 박리층으로서 질소, 산소, 수소 등을 포함하는 막(예컨대, 수소를 포함하는 비정질 실리콘막, 수소를 포함하는 합금막, 산소를 포함하는 합금막 등)을 사용하고, 박리층에 레이저 광을 조사하여 박리층 내에 포함된 질소, 산소, 또는 수소를 가스로서 방출하여, 박리되는 층과 형성 기관 사이의 박리를 촉진하는 방법이 사용되어도 좋다. 또는 박리되는 층이 제공된 형성 기관을 기계적으로 제거 또는 용액 또는 NF₃, BrF₃, 또는 ClF₃ 등의 불화 가스를 사용한 에칭으로 제거하는 방법 등을 사용할 수 있다. 이 경우, 박리층이 반드시 제공될 필요는 없다.
- [0191] 또한, 박리 공정은 상술한 박리 방법을 조합함으로써 쉽게 수행될 수 있다. 바꿔 말하면 레이저 광 조사, 가스, 용액 등에 의한 박리층에 대한 에칭, 또는 예리한 나이프, 메스 등에 의한 기계적인 제거를 수행하여 박리층과 박리되는 층이 서로 쉽게 박리될 수 있게 한 후, (기계 등에 의한) 물리적인 힘에 의하여 박리가 수행될 수 있다.
- [0192] 형성 기관으로부터 박리되는 층의 박리는, 박리층과 박리되는 층 사이의 계면을 액체로 채움으로써 진행하여도 좋다. 또한, 박리는 물 등의 액체를 끼었으면서 수행되어도 좋다.
- [0193] 또 다른 박리 방법으로서, 박리층이 텅스텐을 사용하여 형성되는 경우, 암모니아수와 과산화수소수의 혼합 용액을 사용하여 박리층을 에칭하면서 박리가 수행되는 것이 바람직하다.
- [0194] 또한, 형성 기관과 박리되는 층 사이의 계면에서 박리가 가능한 경우, 박리층은 반드시 있을 필요는 없다. 예를 들어, 유리가 형성 기관으로서 사용되고, 폴리이미드, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 등의 유기 수지가 유리에 접촉하고 형성되고, 절연막, 트랜지스터 등이 유기 수지 위에 형성된

다. 이 경우, 유기 수지를 가열함으로써 형성 기관과 유기 수지 사이의 계면에서 박리가 가능하다. 또는 이하의 방법으로 금속층과 유기 수지 사이의 계면에서의 박리를 수행하여도 좋다: 형성 기관과 유기 수지 사이에 금속층을 제공하고, 전류를 상기 금속층에 흘려 금속층을 가열한다.

[0195] 마지막으로, 도전층(157)을 노출하도록 개구를 절연층(255)과 밀봉층(213)에 형성한다(도 13의 (B)). 기관(222)이 도전층(157)과 중첩되는 경우, 개구는 기관(222) 및 접착층(258)에도 형성되어, 도전층(157)이 노출된다(도 13의 (C)). 개구를 형성하기 위한 방법은 특별히 한정되지 않고, 예컨대 레이저 어블레이션법, 에칭법, 이온빔 스퍼터링법 등이어도 좋다. 또 다른 방법으로서 예리한 나이프 등에 의하여 도전층(157) 위의 막에 칼집을 내어 막의 일부가 물리적인 힘으로 박리되어도 좋다.

[0196] 상술한 방법에서, 본 발명의 일 형태의 표시 패널을 제조할 수 있다.

[0197] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태의 표시 패널은 2개의 기관을 포함한다; 한쪽은 기관(222)이고, 다른 쪽은 기관(221) 또는 기관(239)이다. 발광 장치는, 터치 센서를 포함하더라도 2개의 기관으로 형성될 수 있다. 최소수의 기관을 사용함으로써 광 추출 효율의 향상 및 표시의 선명도의 향상을 쉽게 달성할 수 있다.

[0198] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합할 수 있다.

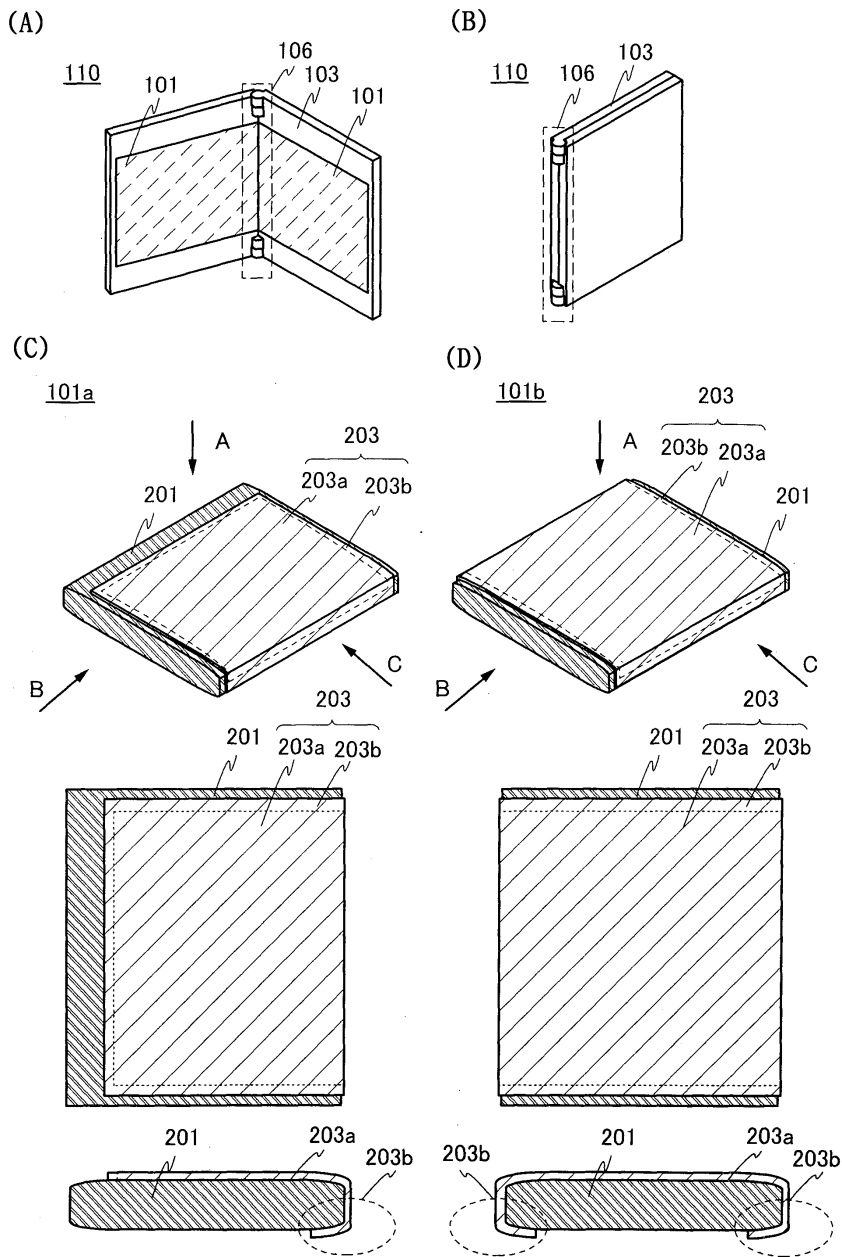
[0199] 본 출원은 2013년 4월 24일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2013-090873의 일본 특허 출원에 기초하고, 본 명세서에 그 전문이 참조로 통합된다.

부호의 설명

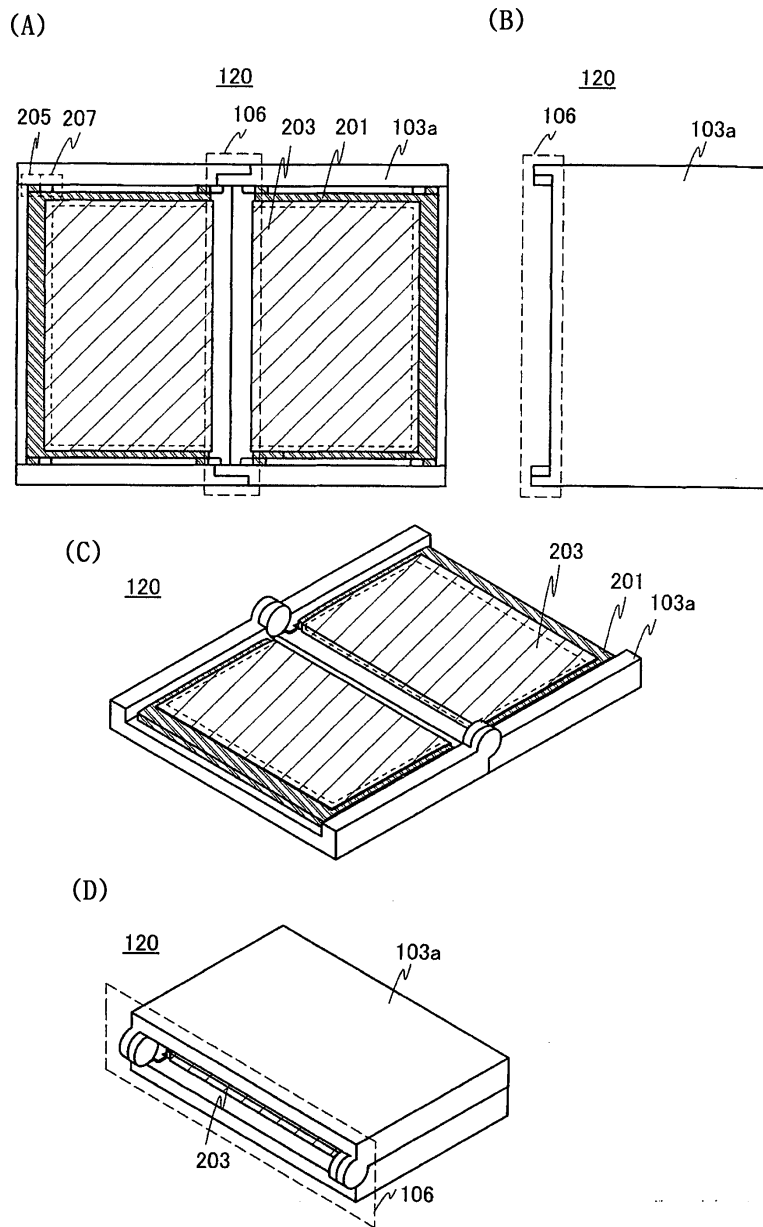
[0200] 101: 표시 유닛, 101a: 표시 유닛, 101b: 표시 유닛, 101c: 표시 유닛, 101d: 표시 유닛, 103: 하우징, 103a: 하우징, 103b: 하우징, 106: 이음매부, 110: 표시 장치, 120: 표시 장치, 130: 표시 장치, 140: 표시 장치, 156: 도전층, 157: 도전층, 201: 지지체, 203: 표시 패널, 203a: 표시 영역, 203b: 비표시 영역, 205: 돌출부, 207: 돌출부, 211: 절연층, 212: 도전층, 213: 밀봉층, 215: 커넥터, 215a: 커넥터, 215b: 커넥터, 217: 절연층, 221: 기관, 222: 기관, 223: 접착층, 224: 광 추출부, 225: 절연층, 226: 구동 회로부, 227: 절연층, 228: FPC, 228a: FPC, 228b: FPC, 229: 절연층, 229a: 절연층, 229b: 절연층, 230: 발광 소자, 231: 하부 전극, 233: EL층, 235: 상부 전극, 237: 도전층, 239: 기관, 240: 트랜지스터, 255: 절연층, 257: 차광층, 258: 접착층, 259: 착색층, 261: 절연층, 270: 도전층, 271: p형 반도체층, 272: 도전층, 273: i형 반도체층, 274: 도전층, 275: n형 반도체층, 276: 절연층, 278: 절연층, 280: 도전층, 281: 도전층, 283: 도전층, 291: 절연층, 292: 도전성 입자, 293: 절연층, 294: 도전층, 295: 절연층, 296: 도전층, 301: 영역, 303: 영역, 305: 형성 기관, 307: 박리층, 310a: 도전층, 310b: 도전층, 311: 형성 기관, 313: 박리층.

도면

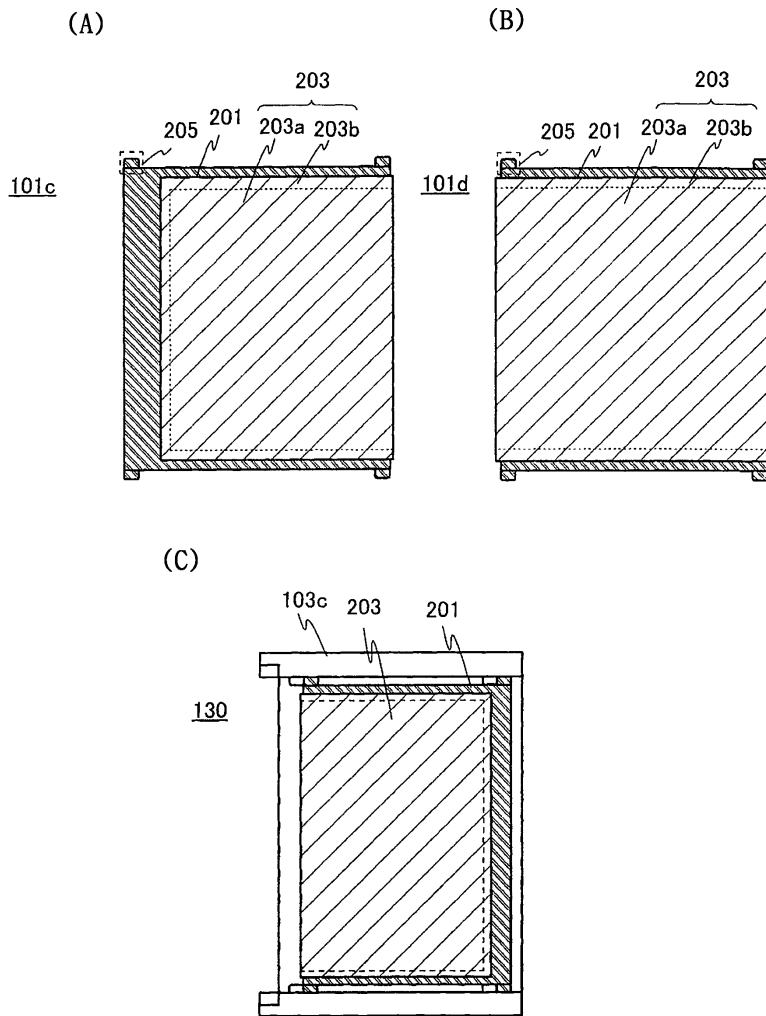
도면1



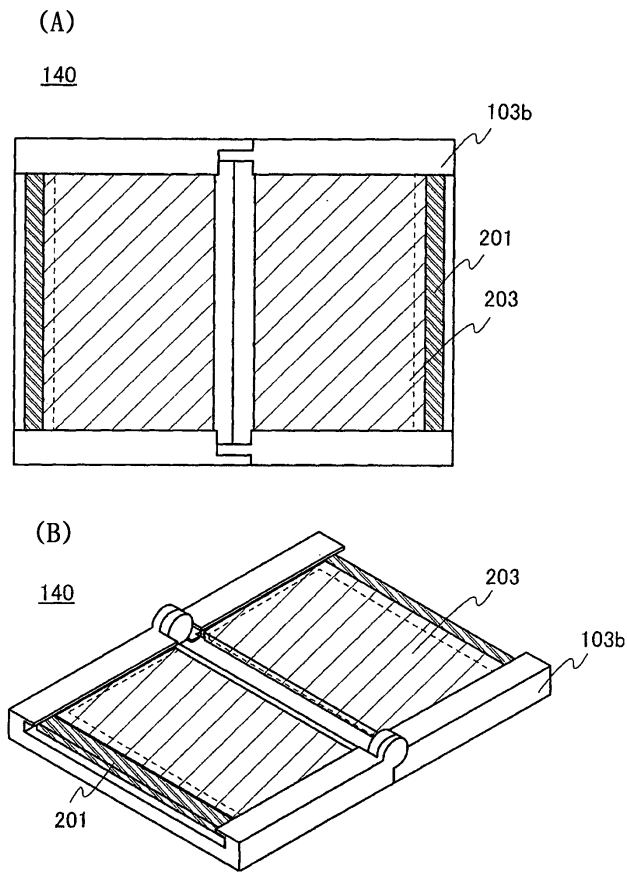
도면2



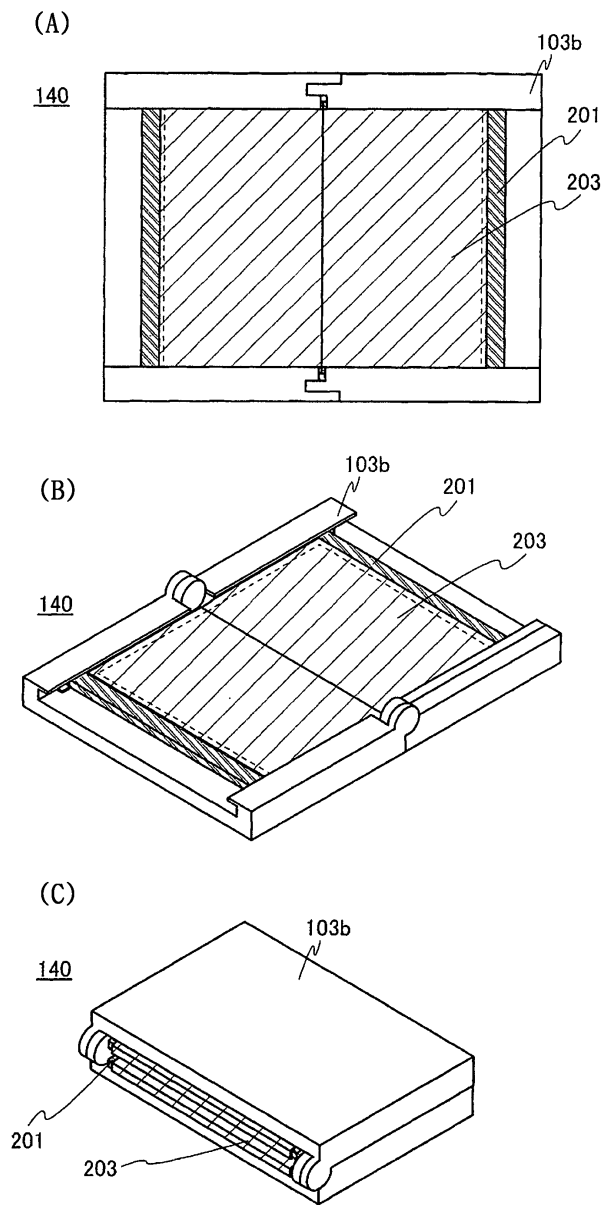
도면3



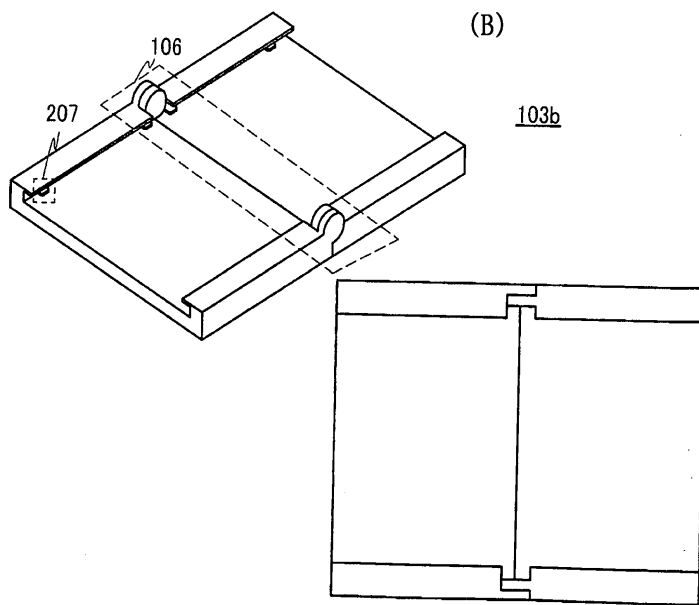
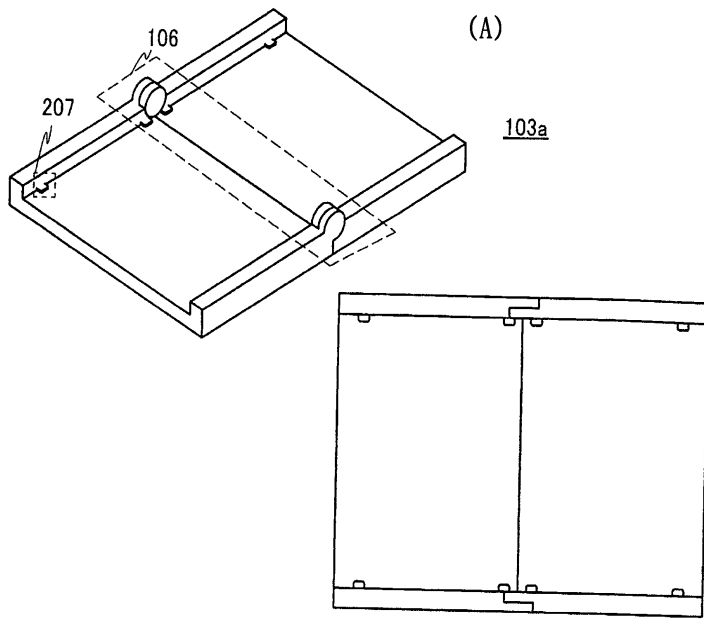
도면4



도면5

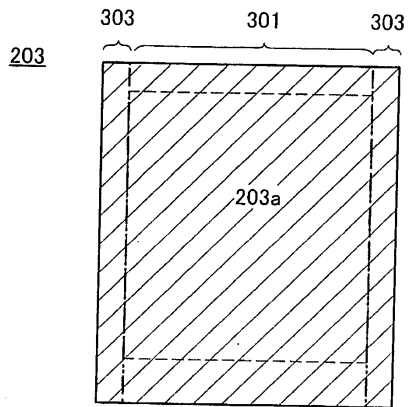


도면6

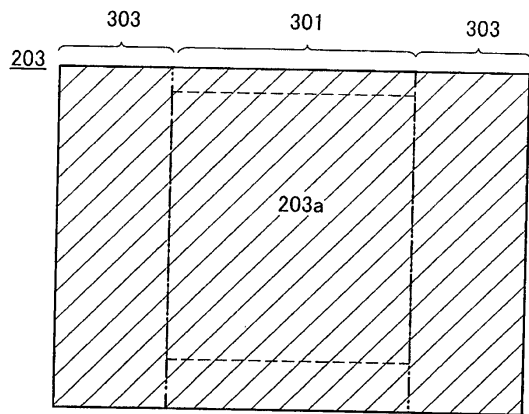


도면7

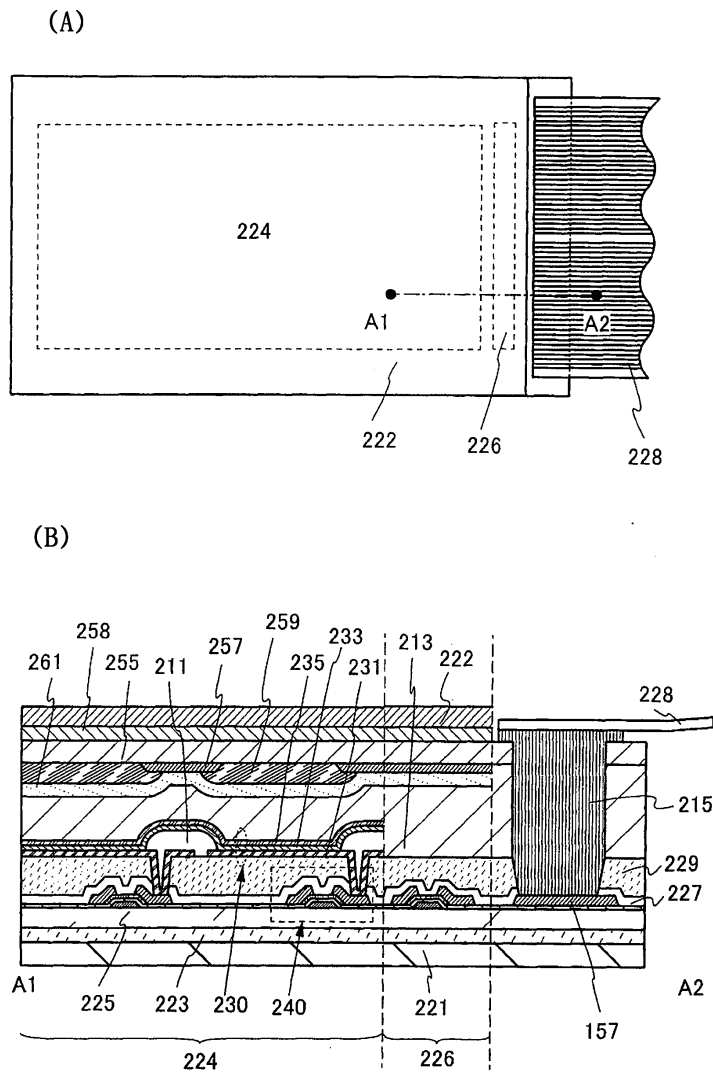
(A)



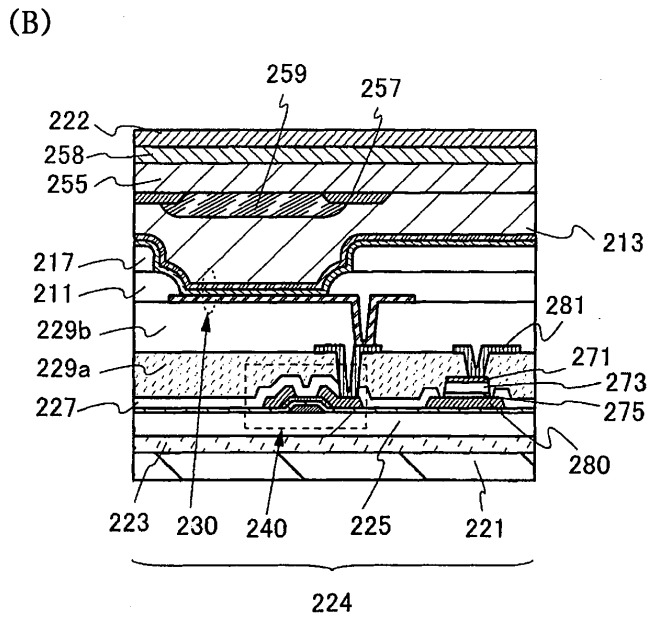
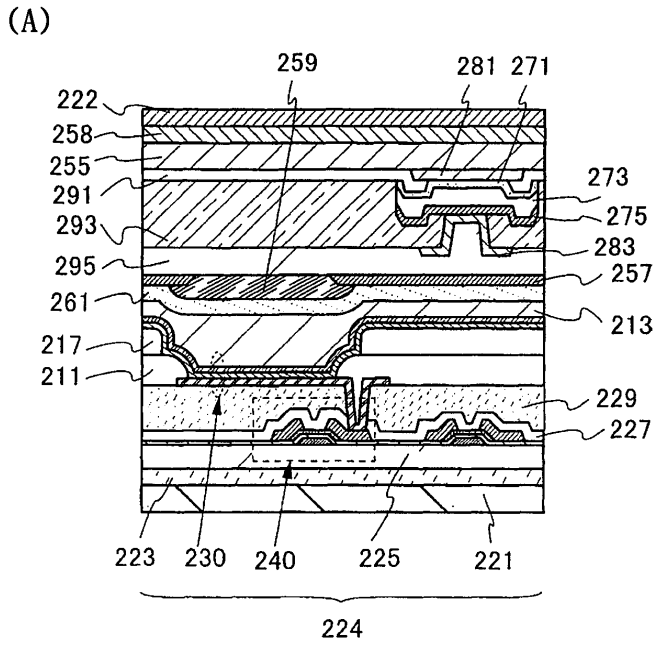
(B)



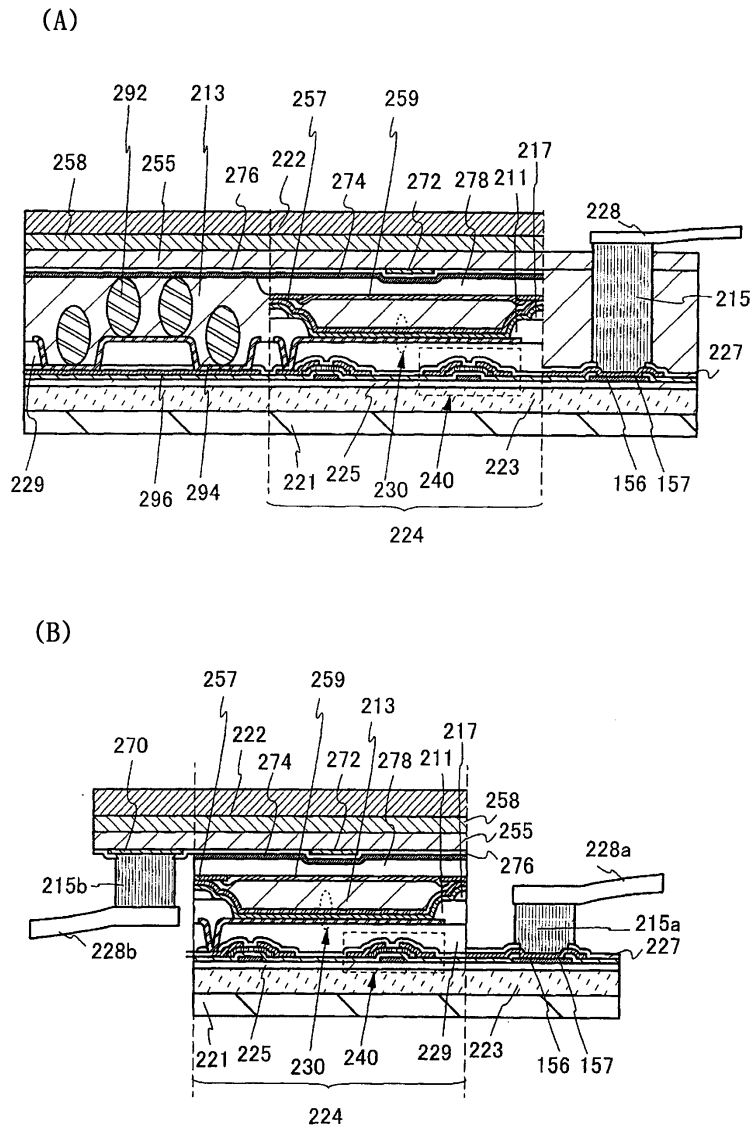
도면8



도면9

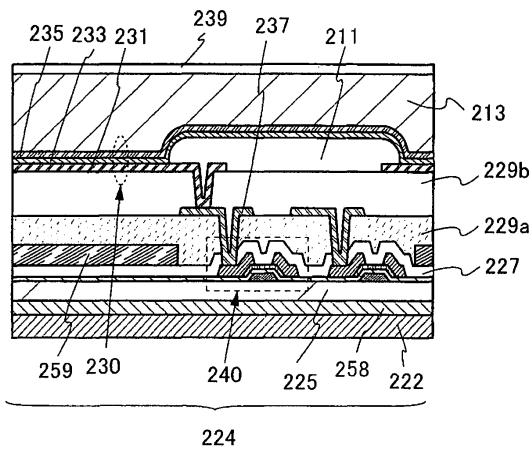


도면10

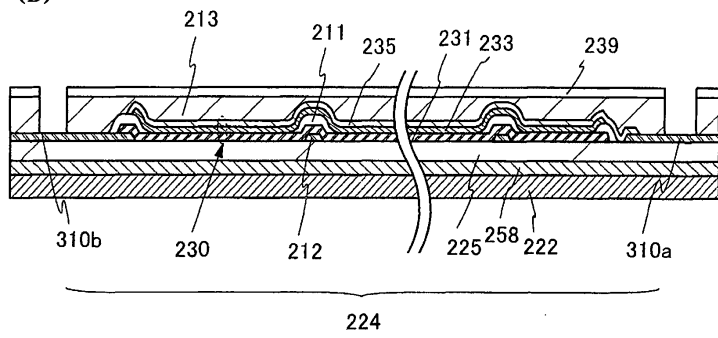


도면11

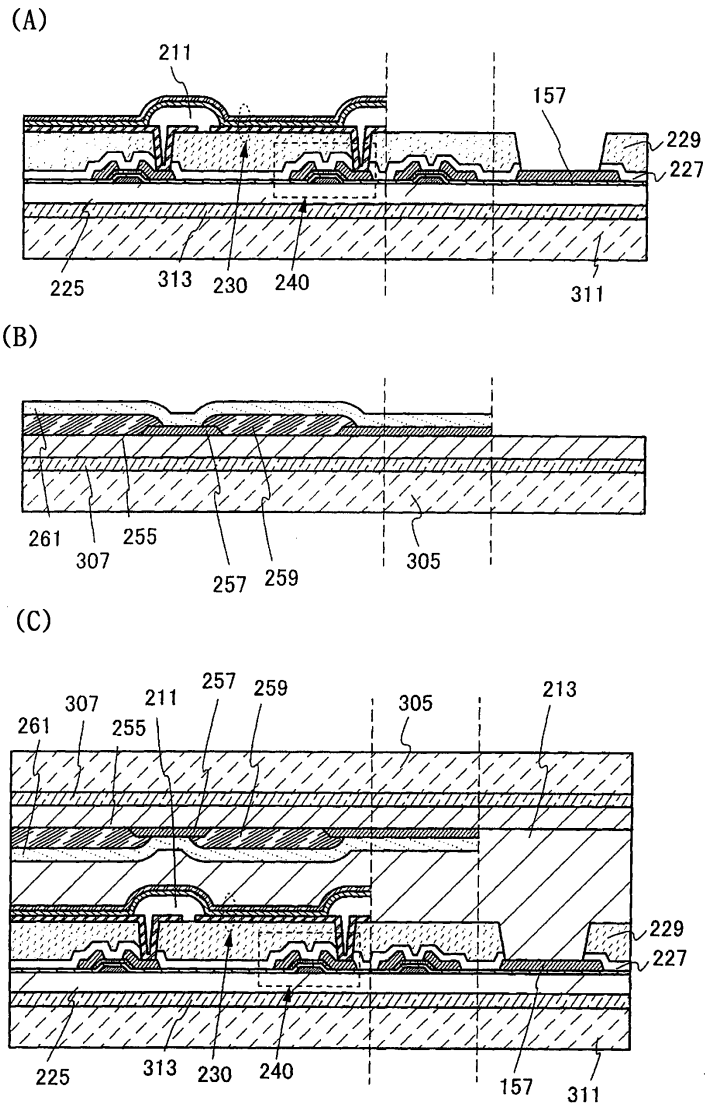
(A)



(B)



도면12



도면13

