



등록특허 10-2393626



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월02일  
(11) 등록번호 10-2393626  
(24) 등록일자 2022년04월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 27/32* (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)  
*H01L 51/52* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*H01L 27/3293* (2013.01)  
*H01L 27/323* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7023634
- (22) 출원일자(국제) 2015년02월02일  
심사청구일자 2020년01월28일
- (85) 번역문제출일자 2016년08월26일
- (65) 공개번호 10-2016-0119798
- (43) 공개일자 2016년10월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2015/050766
- (87) 국제공개번호 WO 2015/121770  
국제공개일자 2015년08월20일

(30) 우선권주장  
JP-P-2014-023930 2014년02월11일 일본(JP)  
JP-P-2014-045128 2014년03월07일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

JP2012028638 A\*

(뒷면에 계속)

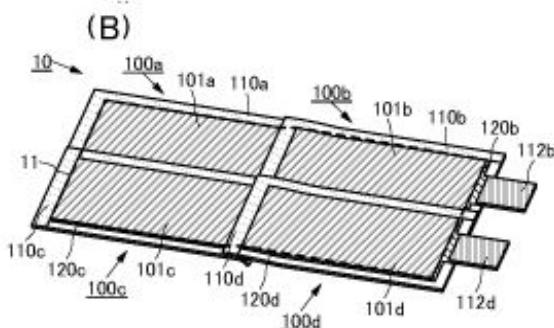
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 구본재

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 전자 기기

**(57) 요 약**

대형화에 적합한 표시 장치, 표시의 불균일이 억제된 표시 장치, 또는 곡면을 따라 화상을 표시할 수 있는 표시 장치를 제공한다. 표시 장치는, 한 쌍의 기판을 각각 포함하는 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널은 포함한다. 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널은 각각 가시광을 투과시킬 수 있는 제 1 영역, 가시광을 차단할 수 있는 제 2 영역, 및 표시를 할 수 있는 제 3 영역을 포함한다. 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 2 표시 패널의 제 1 영역은 서로 중첩된다. 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 2 표시 패널의 제 2 영역은 서로 중첩되지 않는다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류

*H01L 51/0097* (2013.01)  
*H01L 51/5212* (2013.01)  
*H01L 51/5228* (2013.01)  
*H01L 51/5275* (2013.01)  
*H01L 2251/5338* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20030090198 A1\*  
US20100164906 A1\*  
US20110050657 A1\*  
WO2013128740 A1\*  
JP2004251981 A  
JP2005123153 A  
JP2009139463 A  
JP2010266777 A  
JP2013504092 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

표시 장치에 있어서,

제 1 표시 패널;

상기 제 1 표시 패널과 중첩되는 제 2 표시 패널;

상기 제 1 표시 패널에 전기적으로 접속되는 제 1 FPC; 및

상기 제 2 표시 패널에 전기적으로 접속되는 제 2 FPC를 포함하고,

상기 제 1 표시 패널 및 상기 제 2 표시 패널은 각각 한 쌍의 기판을 포함하고,

상기 제 1 표시 패널 및 상기 제 2 표시 패널은 각각 제 1 영역, 제 2 영역, 및 제 3 영역을 포함하고,

상기 제 1 영역은 가시광을 투과시킬 수 있고,

상기 제 2 영역은 가시광을 차단할 수 있고,

상기 제 3 영역은 표시를 할 수 있고,

상기 제 1 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 1 영역이 서로 중첩되고,

상기 제 1 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 2 영역이 서로 중첩되지 않고,

상기 제 1 FPC가 상기 제 1 표시 패널과 상기 제 2 표시 패널 사이에 있도록 상기 제 1 표시 패널은 상기 제 1 FPC에 접속되는 만곡된 부분을 포함하는, 표시 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 표시 패널 및 상기 제 2 표시 패널은 각각, 상기 제 3 영역에 발광 소자를, 상기 제 2 영역에 상기 제 3 영역의 외측 가장자리의 일부를 따르는 배선을, 상기 제 1 영역에 상기 제 3 영역의 상기 외측 가장자리의 다른 일부를 따르는 실란트를 포함하고,

상기 제 1 영역은 폭이 1mm 이상 100mm 이하인 영역을 포함하는, 표시 장치.

#### 청구항 4

표시 장치에 있어서,

제 1 표시 패널;

상기 제 1 표시 패널과 중첩되는 제 2 표시 패널;

상기 제 1 표시 패널과 중첩되는 제 3 표시 패널;

상기 제 1 표시 패널에 전기적으로 접속되는 제 1 FPC;

상기 제 2 표시 패널에 전기적으로 접속되는 제 2 FPC; 및

상기 제 3 표시 패널에 전기적으로 접속되는 제 3 FPC를 포함하고,

상기 제 1 표시 패널, 상기 제 2 표시 패널, 및 상기 제 3 표시 패널은 각각 한 쌍의 기판을 포함하고,

상기 제 1 표시 패널, 상기 제 2 표시 패널, 및 상기 제 3 표시 패널은 각각 제 1 영역, 제 2 영역, 및 제 3 영

역을 포함하고,

상기 제 1 영역은 가시광을 투과시킬 수 있고,

상기 제 2 영역은 가시광을 차단할 수 있고,

상기 제 3 영역은 표시를 할 수 있고,

상기 제 1 표시 패널, 상기 제 2 표시 패널, 및 상기 제 3 표시 패널은 각각 상기 제 3 영역에 발광 소자를 포함하고,

상기 제 1 표시 패널, 상기 제 2 표시 패널, 및 상기 제 3 표시 패널은 각각 상기 제 2 영역에 상기 제 3 영역의 외측 가장자리의 일부를 따르는 배선을 포함하고,

상기 제 1 표시 패널, 상기 제 2 표시 패널, 및 상기 제 3 표시 패널은 각각 상기 제 1 영역에 상기 제 3 영역의 상기 외측 가장자리의 다른 일부를 따르는 실란트를 포함하고,

상기 제 1 영역은 폭이 1mm 이상 100mm 이하인 영역을 포함하고,

상기 제 1 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 1 영역이 서로 중첩되고,

상기 제 1 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 2 영역이 서로 중첩되지 않고,

상기 제 1 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 3 표시 패널의 상기 제 1 영역이 서로 중첩되고,

상기 제 1 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 3 표시 패널의 상기 제 2 영역이 서로 중첩되지 않고,

상기 제 2 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 3 표시 패널의 상기 제 2 영역이 서로 중첩되지 않고,

상기 제 1 FPC가 상기 제 1 표시 패널과 상기 제 2 표시 패널 사이에 있도록 상기 제 1 표시 패널은 상기 제 1 FPC에 접속되는 만곡된 부분을 포함하는, 표시 장치.

## 청구항 5

삭제

## 청구항 6

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기판은 각각 가요성을 가지는, 표시 장치.

## 청구항 7

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

충을 더 포함하고,

상기 충은 수지 재료를 포함하고,

상기 충과 상기 제 1 표시 패널의 상기 제 3 영역이 서로 중첩되고,

상기 충과 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 3 영역이 서로 중첩되고,

상기 충은 제 1 굴절률을 가지고,

상기 한 쌍의 기판 중 표시면 측에 있는 기판은 제 2 굴절률을 가지고,

상기 제 1 굴절률과 상기 제 2 굴절률의 차이는 10% 이하인, 표시 장치.

## 청구항 8

제 1 항 또는 제 4 항에 따른 표시 장치를 포함하는 표시 모듈에 있어서,

터치 센서를 더 포함하는, 표시 모듈.

## 청구항 9

제 1 항 또는 제 4 항에 따른 표시 장치를 포함하는 표시 모듈에 있어서,

제 1 무선 모듈 및 제 2 무선 모듈을 더 포함하고,

상기 제 1 무선 모듈은 수신한 무선 신호로부터 제 1 신호를 추출하고 상기 제 1 신호를 상기 제 1 표시 패널에 공급할 수 있고,

상기 제 2 무선 모듈은 상기 수신한 무선 신호로부터 제 2 신호를 추출하고 상기 제 2 신호를 상기 제 2 표시 패널에 공급할 수 있는, 표시 모듈.

### 청구항 10

제 1 항 또는 제 4 항에 따른 표시 장치를 포함하는 빌딩에 있어서,

상기 표시 장치는 기둥 또는 벽에 있는, 빌딩.

### 청구항 11

전자 기기에 있어서,

제 1 표시 패널;

제 2 표시 패널;

제 3 표시 패널;

제 1 지지체; 및

제 2 지지체를 포함하고,

상기 제 2 표시 패널은 가요성을 가지고,

상기 제 1 표시 패널, 상기 제 2 표시 패널, 및 상기 제 3 표시 패널은 각각 제 1 영역, 제 2 영역, 및 제 3 영역을 포함하고,

상기 제 1 영역은 가시광을 투과시킬 수 있고,

상기 제 2 영역은 가시광을 차단할 수 있고,

상기 제 3 영역은 표시를 할 수 있고,

상기 제 1 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 1 영역은 제 1 부분에서 서로 중첩되고,

상기 제 2 표시 패널의 상기 제 3 영역과 상기 제 3 표시 패널의 상기 제 1 영역은 제 2 부분에서 서로 중첩되고,

상기 제 1 표시 패널은 상기 제 1 지지체에 의하여 지지되고,

상기 제 3 표시 패널은 상기 제 2 지지체에 의하여 지지되고,

상기 제 1 지지체 및 상기 제 2 지지체는 펼친 상태로 펼치거나 또는 접힌 상태로 접을 수 있고,

상기 펼친 상태에서, 상기 제 1 표시 패널, 상기 제 2 표시 패널, 및 상기 제 3 표시 패널은 실질적으로 동일 평면 상에 배치되고,

상기 접힌 상태에서, 상기 제 1 표시 패널과 상기 제 3 표시 패널은 서로 중첩되고, 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 3 영역은 접힌 영역을 포함하고, 상기 제 1 부분 및 상기 제 2 부분은 접힌 영역을 포함하지 않는, 전자 기기.

### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 표시 패널은 제 1 FPC를 포함하고,

상기 제 1 FPC와 상기 제 1 표시 패널의 상기 제 2 영역이 서로 중첩되고,  
상기 제 1 FPC와 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 3 영역이 서로 중첩되고,  
상기 제 1 FPC는 상기 제 2 표시 패널의 표시면 측과는 반대 측에 있는, 전자 기기.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,  
상기 제 2 표시 패널은 제 2 FPC를 포함하고,  
상기 제 2 FPC와 상기 제 2 표시 패널의 상기 제 2 영역이 서로 중첩되고,  
상기 제 2 FPC와 상기 제 3 표시 패널의 상기 제 3 영역이 서로 중첩되고,  
상기 제 2 FPC는 상기 제 3 표시 패널의 표시면 측과는 반대 측에 있는, 전자 기기.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,  
상기 제 1 표시 패널, 상기 제 2 표시 패널, 및 상기 제 3 표시 패널은 각각 터치 센서를 포함하는, 전자 기기.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,  
상기 터치 센서는 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는, 전자 기기.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,  
상기 트랜지스터의 채널은 산화물 반도체를 포함하는, 전자 기기.

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

#### 청구항 21

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명의 일 형태는 표시 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명의 일 형태는 표시 장치를 포함하는 전자 기기에 관한 것이다.

[0002] 다만, 본 발명의 일 형태는 상술한 기술 분야에 한정되지 않는다. 본 명세서 등에 개시(開示)된 발명의 일 형태의 기술 분야는 물건, 방법, 또는 제작 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명의 일 형태는 공정

(process), 기계(machine), 제품(manufacture), 또는 조성물(composition of matter)에 관한 것이다. 구체적으로는, 본 명세서에 기재된 본 발명의 일 형태의 기술 분야의 예로서 반도체 장치, 표시 장치, 발광 장치, 조명 장치, 축전 장치, 기억 장치, 이들 중 어느 것의 구동 방법, 및 이들 중 어느 것의 제작 방법을 들 수 있다.

## 배경기술

[0003] 근년에 들어, 대형의 표시 장치가 요구되고 있다. 예를 들어, 가정용 텔레비전 장치(TV 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 디지털 사이니지(digital signage), 및 PID(public information display)를 들 수 있다. 대형의 디지털 사이니지 및 PID 등은 보다 대량의 정보를 제공할 수 있고, 광고 등으로 사용되는 경우에는 더 눈에 띄기 때문에, 광고의 효과가 높아질 것으로 기대되고 있다.

[0004] 아울러, 휴대 기기로의 응용을 위하여 더 큰 표시 장치가 요구되고 있다. 근년에는 표시 장치의 표시 영역이 커지면서, 표시되는 정보량이 늘어나 표시의 일람성(browsability)이 향상되고 있다.

[0005] 표시 장치의 예로서는 대표적으로 유기 EL(electroluminescent) 소자 또는 LED(light-emitting diode) 등의 발광 소자를 포함하는 발광 장치, 액정 표시 장치, 및 전기 영동 방식 등에 의하여 표시를 하는 전자 종이 등을 들 수 있다.

[0006] 예를 들어, 유기 EL 소자의 기본적인 구조에서는 한 쌍의 전극 사이에 발광성 유기 화합물을 함유하는 층이 제공된다. 이 소자에 전압을 인가함으로써, 발광성 유기 화합물은 광을 방출할 수 있다. 이와 같은 유기 EL 소자를 포함하는 표시 장치는, 액정 표시 장치 등에 필요한 백 라이트를 필요로 하지 않기 때문에, 얇고, 가볍고, 콘트라스트가 높으며 소비 전력이 낮은 표시 장치를 얻을 수 있다. 예를 들어, 특허문현 1에는 유기 EL 소자를 포함하는 표시 장치의 예가 개시되어 있다.

[0007] 또한, 특허문현 2에는 유기 EL 소자와, 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터가 필름 기판 위에 제공된 플렉시블 액티브 매트릭스 발광 장치가 개시되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 공개 특허 출원 2002-324673호

(특허문헌 0002) 일본 공개 특허 출원 2003-174153호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 일 형태의 과제는 대형화에 적합한 표시 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 과제는 표시의 불균일이 억제된 표시 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 형태의 또 다른 과제는 곡면을 따라 화상을 표시할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 또 다른 과제는 일람성이 높은 전자 기기를 제공하는 것이다. 또 다른 과제는 휴대가 쉬운 전자 기기를 제공하는 것이다.

[0011] 또 다른 과제는 신규 표시 장치를 제공하는 것이다. 또 다른 과제는 신규 전자 기기를 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 이들 과제의 기재는 다른 과제의 존재를 방해하지 않는다. 본 발명의 일 형태에서, 모든 과제를 해결할 필요는 없다. 상술한 것 외의 과제는 명세서 등의 기재로부터 명백해질 것이며 명세서 등의 기재로부터 추출될 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 형태는 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 포함하는 표시 장치이다. 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널은 각각 한 쌍의 기판을 포함한다. 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널은 각각 제 1 영역, 제 2 영역, 및 제 3 영역을 포함한다. 제 1 영역은 가시광을 투과시킬 수 있는 영역을 포함한다. 제 2 영역은 가

시광을 차단할 수 있는 영역을 포함한다. 제 3 영역은 표시를 할 수 있는 영역을 포함한다. 표시 장치는 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 2 표시 패널의 제 1 영역이 서로 중첩되는 영역을 포함한다. 표시 장치는 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 2 표시 패널의 제 2 영역이 서로 중첩되지 않는 영역을 포함한다.

[0014] 상술한 표시 장치에서, 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널은 각각 제 3 영역에 발광 소자를 포함하고, 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널은 각각 제 2 영역에 제 3 영역의 외측 가장자리의 일부를 따라 제공된 배선을 포함하고, 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널은 각각 제 1 영역에 제 3 영역의 외측 가장자리의 다른 일부를 따라 제공된 실란트를 포함하고, 제 1 영역은 폭이 1mm 이상 100mm 이하인 영역을 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 본 발명의 다른 일 형태는 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널을 포함하는 표시 장치이다. 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널은 각각 한 쌍의 기판을 포함한다. 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널은 각각 제 1 영역, 제 2 영역, 및 제 3 영역을 포함한다. 제 1 영역은 가시광을 투과시킬 수 있는 영역을 포함한다. 제 2 영역은 가시광을 차단할 수 있는 영역을 포함한다. 제 3 영역은 표시를 할 수 있는 영역을 포함한다. 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널은 각각 제 3 영역에 발광 소자를 포함한다. 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널은 각각 제 1 영역에 제 3 영역의 외측 가장자리의 일부를 따라 제공된 배선을 포함한다. 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널은 각각 제 1 영역에 제 3 영역의 외측 가장자리의 다른 일부를 따라 제공된 실란트를 포함한다. 제 1 영역은 폭이 1mm 이상 100mm 이하인 영역을 포함한다. 표시 장치는 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 2 표시 패널의 제 1 영역이 서로 중첩되는 영역을 포함한다. 표시 장치는 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 2 표시 패널의 제 2 영역이 서로 중첩되지 않는 영역을 포함한다. 표시 장치는 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 3 표시 패널의 제 1 영역이 서로 중첩되는 영역을 포함한다. 표시 장치는 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 3 표시 패널의 제 2 영역이 서로 중첩되지 않는 영역을 포함한다. 표시 장치는 제 2 표시 패널의 제 3 영역과 제 3 표시 패널의 제 2 영역이 서로 중첩되지 않는 영역을 포함한다.

[0016] 한 쌍의 기판은 각각 가요성을 가지는 것이 바람직하다.

[0017] 제 1 표시 패널이 FPC를 포함하고, FPC와 제 1 표시 패널의 제 2 영역이 서로 중첩되는 영역이 있고, FPC와 제 2 표시 패널의 제 3 영역이 서로 중첩되는 영역이 있고, FPC가 제 2 표시 패널의 표시면 측과는 반대 측에 있는 것이 바람직하다.

[0018] 또한, 층을 더 포함하고, 이 층은 수지 재료를 포함하고, 이 층과 제 1 표시 패널의 제 3 영역이 서로 중첩되는 영역이 있고, 이 층과 제 2 표시 패널의 제 3 영역이 서로 중첩되는 영역이 있고, 이 층은 제 1 굴절률을 가지는 부분을 포함하고, 한 쌍의 기판 중 표시면 측에 있는 기판은 제 2 굴절률을 가지는 부분을 포함하고, 제 1 굴절률과 제 2 굴절률의 차이는 10% 이하인 것이 바람직하다.

[0019] 본 발명의 다른 일 형태는 상술한 표시 장치 중 어느 하나와 터치 센서를 포함하는 표시 모듈이다.

[0020] 본 발명의 다른 일 형태는 상술한 표시 장치 중 어느 것을 포함하는 표시 모듈이다. 표시 모듈은 제 1 무선 모듈 및 제 2 무선 모듈을 포함한다. 제 1 무선 모듈은 수신한 무선 신호로부터 제 1 신호를 추출할 수 있고, 제 1 신호를 제 1 표시 패널에 공급할 수 있다. 제 2 무선 모듈은 수신한 무선 신호로부터 제 2 신호를 추출할 수 있고, 제 2 신호를 제 2 표시 패널에 공급할 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 일 형태는 상술한 표시 장치 중 어느 것 또는 상술한 표시 모듈 중 어느 것을 포함하는 빌딩이다. 빌딩은 기둥 또는 벽을 포함하고, 이 기둥 또는 벽에 표시 장치 또는 표시 모듈이 있다.

[0022] 본 발명의 다른 일 형태는 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 제 3 표시 패널, 제 1 지지체, 및 제 2 지지체를 포함하는 전자 기기이다. 제 2 표시 패널은 가요성을 가진다. 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널은 각각 제 1 영역, 제 2 영역, 및 제 3 영역을 포함한다. 제 1 영역은 가시광을 투과시킬 수 있다. 제 2 영역은 가시광을 차단할 수 있다. 제 3 영역은 표시를 할 수 있다. 제 1 표시 패널의 제 3 영역과 제 2 표시 패널의 제 1 영역이 서로 중첩되는 제 1 부분이 있다. 제 2 표시 패널의 제 3 영역과 제 3 표시 패널의 제 1 영역이 서로 중첩되는 제 2 부분이 있다. 제 1 표시 패널은 제 1 지지체에 의하여 지지되는 영역을 포함한다. 제 3 표시 패널은 제 2 지지체에 의하여 지지되는 영역을 포함한다. 제 1 지지체 및 제 2 지지체는, 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널이 실질적으로 동일 평면 상에 있는 펼친 상태와, 제 1 표시 패널과 제 3 표시 패널이 서로 중첩되도록 배치되는 접힌 상태로 변형할 수 있다. 접힌 상태에서는 제 2 표시 패널의 제 3 영역은 접을 수 있는 영역을 포함하고, 제 1 부분 및 제 2 부분은 각각 접을 수 없는 영역을 포함한다.

[0023] 상술한 전자 기기에서, 제 1 표시 패널은 제 1 FPC를 포함하고, 제 1 FPC와 제 1 표시 패널의 제 2 영역이 서로 중첩되는 영역이 있고, 제 1 FPC와 제 2 표시 패널의 제 3 영역이 서로 중첩되는 영역이 있고, 제 1 FPC가 제 2 표시 패널의 표시면 측과는 반대 측에 있는 것이 바람직하다.

[0024] 상술한 전자 기기에서, 제 2 표시 패널은 제 2 FPC를 포함하고, 제 2 FPC와 제 2 표시 패널의 제 2 영역이 서로 중첩되는 영역이 있고, 제 2 FPC와 제 3 표시 패널의 제 3 영역이 서로 중첩되는 영역이 있고, 제 2 FPC가 제 3 표시 패널의 표시면 측과는 반대 측에 있는 것이 바람직하다.

[0025] 상술한 전자 기기에서, 제 1 표시 패널, 제 2 표시 패널, 및 제 3 표시 패널은 각각 터치 센서를 포함하는 것이 바람직하다. 이때 터치 센서는 트랜지스터 및 커뮤니케이터를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 이때 트랜지스터는 채널이 형성되는 반도체에 산화물 반도체를 포함하는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

[0026] 본 발명의 일 형태는 대형화에 적합한 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태는 표시의 불균일이 억제된 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태는 곡면을 따라 화상을 표시할 수 있는 표시 장치를 제공할 수 있다. 또는, 일관성이 높은 전자 기기를 제공할 수 있다. 또는, 휴대가 쉬운 전자 기기를 제공할 수 있다.

[0027] 또는, 신규 표시 장치(표시 패널) 또는 신규 전자 기기를 제공할 수 있다. 또한, 이들 효과의 기재는 다른 효과의 존재를 방해하지 않는다. 본 발명의 일 형태는 반드시 상술한 모든 효과를 실현할 필요는 없다. 다른 효과는 명세서, 도면, 및 청구항 등의 기재로부터 명백해질 것이며 명세서, 도면, 및 청구항 등의 기재로부터 추출될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0028]

첨부된 도면에서:

도 1의 (A) 및 (B)는 실시형태에 따른 표시 장치를 도시한 것;

도 2의 (A)~(C)는 실시형태에 따른 표시 장치를 도시한 것;

도 3의 (A) 및 (B)는 각각 실시형태에 따른 표시 장치를 도시한 것;

도 4의 (A)~(D)는 각각 실시형태에 따른 표시 장치를 도시한 것;

도 5의 (A)~(D)는 각각 실시형태에 따른 표시 장치를 도시한 것;

도 6의 (A)~(C)는 실시형태에 따른 표시 장치를 도시한 것;

도 7의 (A)~(C)는 실시형태에 따른 표시 장치를 도시한 것;

도 8의 (A)~(C)는 각각 실시형태에 따른 표시 패널들의 위치 관계를 도시한 것;

도 9의 (A) 및 (B)는 실시형태에 따른 표시 장치의 응용예를 도시한 것;

도 10의 (A) 및 (B)는 실시형태에 따른 표시 장치를 포함하는 전자 기기의 구조예를 도시한 것;

도 11의 (A) 및 (B)는 실시형태에 따른 표시 장치를 포함하는 전자 기기의 구조예를 도시한 것;

도 12의 (A) 및 (B)는 실시형태에 따른 표시 장치를 포함하는 전자 기기의 구조예를 도시한 것;

도 13은 실시형태에 따른 표시 장치를 포함하는 전자 기기의 구조예를 도시한 것;

도 14의 (A)~(C)는 실시형태에 따른 터치 패널을 도시한 것;

도 15의 (A)~(C)는 실시형태에 따른 터치 패널을 도시한 것;

도 16의 (A)~(C)는 실시형태에 따른 터치 패널을 도시한 것;

도 17의 (A)~(C)는 실시형태에 따른 입출력 장치의 구조를 도시한 투영도;

도 18은 실시형태에 따른 입출력 장치의 구조를 도시한 단면도;

도 19의 (A), (B1), 및 (B2)는 실시형태에 따른 센서 회로 및 컨버터의 구성 및 구동 방법을 도시한

것;

도 20의 (A)~(D)는 전자 기기 및 조명 장치의 예를 도시한 것; 및  
도 21의 (A) 및 (B)는 전자 기기의 예를 도시한 것.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029]

실시형태에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 범위에서 벗어남이 없이 다양한 변경과 수정이 가능하다는 것은 당업자에 의하여 용이하게 이해된다. 따라서, 본 발명은 이하의 실시형태의 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다.

[0030]

또한, 이하에서 설명하는 발명의 구조에 있어서 동일한 부분 또는 비슷한 기능을 가지는 부분에는 다른 도면 간에서 동일한 부호를 사용하며 이러한 부분의 설명은 반복하지 않는다. 또한, 비슷한 기능을 가지는 부분에는 동일한 해칭 패턴을 사용하고, 그 부분을 특별히 부호로 표시하지 않는 경우가 있다.

[0031]

또한, 본 명세서에서 설명하는 각 도면에서 각 구성 요소의 크기, 층의 두께, 또는 영역은 명료화를 위하여 과장되어 있을 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시형태는 이러한 스케일에 한정되지 않는다.

[0032]

또한, 본 명세서 등에서 "제 1" 및 "제 2" 등의 서수사는 구성 요소 간의 혼동을 피하기 위하여 사용되는 것으로, 수적으로 한정하는 것은 아니다.

[0033]

(실시형태 1)

[0034]

본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치의 구조에 및 응용예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0035]

[구조예 1]

[0036]

도 1의 (A)는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치에 포함되는 표시 패널(100)의 상면 개략도이다.

[0037]

표시 패널(100)은 표시 영역(101), 그리고 표시 영역(101)에 인접한 가시광을 투과시키는 영역(110) 및 가시광을 차단하는 영역(120)을 포함한다. 또한, 도 1의 (A)에 도시된 예에서는 표시 패널(100)에 FPC(flexible printed circuit)(112)가 제공되어 있다.

[0038]

표시 영역(101)은 매트릭스로 배치된 복수의 화소를 포함하며 화상을 표시할 수 있다. 각 화소에 하나 이상의 표시 소자가 제공된다. 표시 소자로서는 대표적으로 유기 EL 소자 등의 발광 소자 또는 액정 소자 등을 사용할 수 있다.

[0039]

영역(110)에는 예를 들어, 표시 패널(100)에 포함되는 한 쌍의 기판, 및 한 쌍의 기판 사이에 끼워진 표시 소자를 밀봉하기 위한 실란트 등이 제공되어도 좋다. 여기서, 영역(110)에 제공되는 부재에는 가시광을 투과시키는 재료를 사용한다.

[0040]

영역(120)에는 예를 들어, 표시 영역(101)에 포함되는 화소에 전기적으로 접속되는 배선이 제공된다. 배선에 더하여, 화소를 구동시키기 위한 구동 회로(주사선 구동 회로 및 신호선 구동 회로 등)가 제공되어도 좋다. 또한, 영역(120)에는 FPC(112)에 전기적으로 접속되는 단자(접속 단자라고도 함) 및 이 단자에 전기적으로 접속되는 배선 등이 제공되어도 좋다.

[0041]

본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치(10)는 복수의 이러한 표시 패널(100)을 포함한다. 도 1의 (B)는 3개의 표시 패널을 포함하는 표시 장치(10)의 상면 개략도이다.

[0042]

이하에서는 표시 패널들, 표시 패널들에 포함되는 동일한 구성 요소들, 또는 표시 패널들에 연관되는 동일한 구성 요소들을 각각 구별하기 위하여, 부호에 문자를 부기한다. 특별히 언급하지 않는 한, 가장 아래쪽(표시면 측과는 반대 측)에 배치되는 표시 패널 및 구성 요소의 부호에 "a"를 부기하고, 그 위에 배치되는 하나 이상의 표시 패널 및 구성 요소에는 아래쪽에서 부호에 "b" 또는 "b" 이후의 문자를 알파벳순으로 부기한다. 또한 특별히 언급하지 않는 한, 복수의 표시 패널을 포함하는 구조를 설명하는 경우, 표시 패널들 또는 구성 요소들의 공통 부분을 설명할 때에 문자를 부기하지 않는다.

[0043]

도 1의 (B)에서의 표시 장치(10)는 표시 패널(100a), 표시 패널(100b), 및 표시 패널(100c)을 포함한다.

[0044] 표시 패널(100b)은 표시 패널(100b)의 일부가 표시 패널(100a)의 위쪽(표시면 측)과 중첩되도록 배치된다. 표시 패널(100b)은 구체적으로, 표시 패널(100b)에서 가시광을 투과시키는 영역(110b)이 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)의 일부와 중첩되고, 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)과 표시 패널(100b)에서 가시광을 차단하는 영역(120b)이 서로 중첩되지 않도록 배치된다.

[0045] 또한, 표시 패널(100c)은 표시 패널(100c)의 일부가 표시 패널(100b)의 위쪽(표시면 측)과 중첩되도록 배치된다. 표시 패널(100c)은 구체적으로, 표시 패널(100c)에서 가시광을 투과시키는 영역(110c)이 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)의 일부와 중첩되고, 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)과 표시 패널(100c)에서 가시광을 차단하는 영역(120c)이 서로 중첩되지 않도록 배치된다.

[0046] 가시광을 투과시키는 영역(110b)은 표시 영역(101a)과 중첩되기 때문에, 표시면 측에서 표시 영역(101a) 전체를 시각적으로 인식할 수 있다. 마찬가지로, 영역(110c)이 표시 영역(101b)과 중첩되는 경우, 표시면 측에서 표시 영역(101b) 전체도 시각적으로 인식할 수 있다. 따라서, 표시 영역(101a), 표시 영역(101b), 및 표시 영역(101c)이 이음매 없이 배치된 영역(도 1의 (B)에서 굵은 과선으로 둘러싸인 영역)이 표시 장치(10)의 표시 영역(11)으로서 기능할 수 있다.

[0047] 여기서 도 1의 (A)에서의 영역(110)의 폭(W)은 0.5mm 이상 150mm 이하, 바람직하게는 1mm 이상 100mm 이하, 더 바람직하게는 2mm 이상 50mm 이하이다. 영역(110)은 밀봉 영역으로서 기능하고, 영역(110)의 폭(W)을 크게 할수록 표시 패널(100)의 끝면과 표시 영역(101) 사이의 거리를 길게 할 수 있기 때문에 외부로부터 물 등의 불순물이 표시 영역(101)에 들어가는 것을 효과적으로 억제할 수 있다. 특히 본 구조예에서는 표시 영역(101)에 인접하도록 영역(110)이 제공되기 때문에, 영역(110)의 폭(W)을 적절한 값으로 설정하는 것이 중요하다. 예를 들어, 표시 소자로서 유기 EL 소자를 사용하는 경우, 영역(110)의 폭(W)을 1mm 이상으로 함으로써 유기 EL 소자의 열화를 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, 영역(110) 외의 부분에서도 표시 영역(101)의 단부와 표시 패널(100)의 끝면 사이의 거리는 상술한 범위 내인 것이 바람직하다.

#### [구조예 2]

[0049] 도 1의 (B)에서는, 한 방향으로 복수의 표시 패널(100)이 서로 중첩되어 있지만, 복수의 표시 패널(100)은 세로 방향 및 가로 방향의 두 방향으로 서로 중첩되어도 좋다.

[0050] 도 2의 (A)는 영역(110)의 형상이 도 1의 (A)와는 다른 표시 패널(100)의 예를 나타낸 것이다. 도 2의 (A)에서의 표시 패널(100)에서, 영역(110)은 표시 영역(101)의 인접한 두 변을 따라 배치되어 있다.

[0051] 도 2의 (B)는 도 2의 (A)에서의 표시 패널(100)을 세로 방향 및 가로 방향의 양쪽 방향으로 2개씩 배치한 표시 장치(10)의 사시 개략도이다. 도 2의 (C)는 표시면 측과는 반대 측에서 본 표시 장치(10)의 사시 개략도이다.

[0052] 도 2의 (B) 및 (C)에서 표시 패널(100b)의 영역(110b)의 일부는 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)의 짧은 변을 따르는 영역과 중첩된다. 또한, 표시 패널(100c)의 영역(110c)의 일부는 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)의 긴 변을 따르는 영역과 중첩된다. 또한, 표시 패널(100d)의 영역(110d)은 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)의 긴 변을 따르는 영역, 및 표시 패널(100c)의 표시 영역(101c)의 짧은 변을 따르는 영역의 양쪽 모두와 중첩된다.

[0053] 따라서, 도 2의 (B)에 도시된 바와 같이 표시 영역(101a), 표시 영역(101b), 표시 영역(101c), 및 표시 영역(101d)이 이음매 없이 배치된 영역이 표시 장치(10)의 표시 영역(11)으로서 기능할 수 있다.

[0054] 여기서 표시 패널(100)에 포함되는 한 쌍의 기판에 플렉시블한 재료를 사용하고, 표시 패널(100)이 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 그러므로 예를 들어, 도 2의 (B) 및 (C)에서의 표시 패널(100a)의 경우, FPC(112a) 등이 표시면 측에 제공되는 경우, 표시 패널(100a)에서 FPC(112a) 측의 일부를 만곡시켜서, FPC(112a)를 인접한 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b) 아래에 표시 영역(101b)과 중첩되도록 배치할 수 있다. 이 결과 FPC(112a)는 표시 패널(100b) 뒷면과 물리적으로 간접하지 않고 배치될 수 있다. 또한, 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)이 중첩되고 서로 접합될 때에는 FPC(112a)의 두께를 고려할 필요가 없어지므로 표시 패널(100b)의 영역(110b) 상면과 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a) 상면의 높이의 차이를 줄일 수 있다. 이 결과 표시 패널(100b)의 표시 영역(101a) 위에 있는 단부가 시각적으로 인식되는 것을 방지할 수 있다.

[0055] 또한, 각 표시 패널(100)이 가요성을 가짐으로써, 표시 패널(100b)을, 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)의 상면과 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)의 상면의 높이가 서로 같아지도록 완만하게 만곡시킬 수

있다. 그러므로, 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)이 서로 중첩되는 영역 부근을 제외하고 표시 영역들의 높이를 서로 같게 할 수 있기 때문에 표시 장치(10)의 표시 영역(11)에 표시되는 화상의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0056] 상술한 설명에서는 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)의 관계를 예로 들었지만 다른 인접한 2개의 표시 패널의 관계에 대해서도 마찬가지이다.

[0057] 또한, 인접한 2개의 표시 패널(100) 사이의 단차를 줄이기 위해서는 표시 패널(100)의 두께가 얇은 것이 바람직하다. 예를 들어, 표시 패널(100)의 두께를 1mm 이하, 바람직하게는 300  $\mu\text{m}$  이하, 더 바람직하게는 100  $\mu\text{m}$  이하로 하는 것이 바람직하다.

[0058] 도 3의 (A)는 표시면 측에서 본 도 2의 (B) 및 (C)에서의 표시 장치(10)의 상면 개략도이다.

[0059] 여기서, 하나의 표시 패널(100)의 영역(110)이 가시광(예를 들어 400nm 이상 700nm 이하의 파장의 광)에 대하여 충분히 높은 투과율을 가지지 않는 경우, 표시 영역(101)과 중첩되는 표시 패널(100)의 수에 따라서는 표시되는 화상의 휘도가 저하될 수 있다. 예를 들어, 도 3의 (A)에서의 영역(A)에서는, 하나의 표시 패널(100c)이 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)과 중첩되어 있다. 영역(B)에서는, 2개의 표시 패널(100)(표시 패널(100c 및 100d))이 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)과 중첩되어 있다. 영역(C)에서는, 3개의 표시 패널(100)(표시 패널(100b, 100c, 및 100d))이 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)과 중첩되어 있다.

[0060] 이 경우, 표시 영역(101)과 중첩되는 표시 패널(100)의 수에 따라 화소의 그레이 스케일이 국소적으로 증가되도록, 표시되는 화상의 데이터를 보정하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하여, 표시 장치(10)의 표시 영역(11)에 표시되는 화상의 표시 품질의 저하를 억제할 수 있다.

[0061] 또는, 상부에 배치되는 표시 패널(100)의 위치를 어긋나게 함으로써, 아래의 표시 패널(100)의 표시 영역(101)과 중첩되는 표시 패널(100)의 수를 줄일 수 있다.

[0062] 도 3의 (B)에서는, 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b) 상에 배치되는 표시 패널(100c) 및 표시 패널(100d)이, 한 방향(X방향)으로 영역(110)의 폭(W)의 거리만큼 상대적으로 어긋나 있다. 이때, 하나의 표시 패널(100)이 다른 하나의 표시 패널(100)의 표시 영역(101)과 중첩되는 영역(D)과, 2개의 표시 패널(100)이 다른 하나의 표시 패널(100)의 표시 영역(101)과 중첩되는 영역(E)의 2종류의 영역이 있다.

[0063] 또한, 표시 패널(100)을 X방향에 수직인 방향(Y방향)으로 상대적으로 어긋나게 하여도 좋다.

[0064] 상부에 배치되는 표시 패널(100)을 상대적으로 어긋나게 하는 경우, 표시 패널(100)의 표시 영역(101)을 조합한 영역의 윤곽 형상은 직사각형과는 다르다. 그러므로, 도 3의 (B)에 도시된 바와 같이 표시 장치(10)의 표시 영역(11)의 형상을 직사각형으로 하는 경우, 표시 영역(11)보다 외측에 배치되는 표시 패널(100)의 표시 영역(101)에 화상이 표시되지 않도록 표시 장치(10)를 구동시켜도 좋다. 여기서, 화상을 표시하지 않는 영역의 화소 수를 고려하여, 직사각형의 표시 영역(11)의 총 화소 수를 표시 패널(100)의 수로 나눠서 얻은 수보다 많은 화소를 표시 패널(100)의 표시 영역(101)에 제공하여도 좋다.

[0065] 상술한 예에서는 각 표시 패널(100)을 상대적으로 어긋나게 하는 거리를, 영역(110)의 폭(W)의 정수배로 하였지만, 거리는 이에 한정되지 않고, 표시 패널(100)의 형상 및 표시 패널(100)을 조합한 표시 장치(10)의 표시 영역(11)의 형상 등을 고려하여 적절히 설정하여도 좋다.

[0066] 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치(10)에서, 연결할 수 있는 표시 패널(100)의 수는 제한되지 않기 때문에 표시 영역(11)의 크기를 한없이 확장할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(10)를 가정용으로 사용하는 경우, 표시 영역(11)의 대각선 길이를 20인치 이상 100인치 이하, 바람직하게는 40인치 이상 90인치 이하로 하여도 좋다. 또는, 표시 장치(10)를 태블릿 단말 등의 휴대 전자 기기에 사용하는 경우, 표시 영역(11)의 대각선 길이를 5인치 이상 30인치 이하, 바람직하게는 10인치 이상 20인치 이하로 하여도 좋다. 또는, 표시 장치(10)를 대형의 상업용 간판 등에 사용하는 경우, 표시 영역(11)의 대각선 길이를 80인치 이상, 100인치 이상, 또는 200인치 이상으로 할 수 있다.

[0067] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치(10)에서, 표시 영역(11)의 해상도(화소 수)를 한없이 높일 수 있다. 예를 들어, 표시 영역(11)의 해상도를 HD(화소 수 1280×720), FHD(화소 수 1920×1080), WQHD(화소 수 2560×1440), WQXGA(화소 수 2560×1600), 4K(화소 수 3840×2160), 또는 8K(화소 수 7680×4320) 등의 규격화된 해상도로 조절하는 것이 바람직하다. 특히, 4K, 바람직하게는 8K, 또는 8K보다 높은 해상도 등, 높은 해상도의 표시 장치를 사용하는 것이 바람직하다. 휴대 용도와 가정용 등의 개인용도에서는, 해상도가 높아질

수록 선명도가 높아져서 임장감 및 몰입감 등이 증가될 수 있다. 또한, 표시 장치를 상업용 간판 등에 사용하는 경우, 해상도가 높아질수록 표시 가능한 정보량이 증가될 수 있다.

#### [0068] [단면 구조예]

도 4의 (A)는 2개의 표시 패널(100)을 서로 접합한 경우의 단면 개략도이다. 도 4의 (A)에서 FPC(112a) 및 FPC(112b)는 각각 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)의 표시면 측에 접속되어 있다.

또는, 도 4의 (B)에 도시된 바와 같이 FPC(112a) 및 FPC(112b)는 각각 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)의 표시면 측과는 반대 측에 접속되어도 좋다. 이 구조에 의하여 아래쪽에 배치되는 표시 패널(100a)의 단부를 표시 패널(100b) 뒷면에 접착할 수 있기 때문에, 접합 면적을 크게 할 수 있고 접합 부분의 기계적인 강도를 높일 수 있다.

또는, 도 4의 (C) 및 (D)에 도시된 바와 같이 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)의 상면을 덮도록 투광성 수지층(131)을 제공하여도 좋다. 구체적으로는 표시 패널(100a 및 100b)의 표시 영역과, 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)이 중첩되는 영역을 덮도록 수지층(131)을 제공하는 것이 바람직하다.

수지층(131)을 복수의 표시 패널(100) 위에 제공함으로써 표시 장치(10)의 기계적인 강도를 높일 수 있다. 또한, 평탄한 표면을 가지도록 수지층(131)을 형성함으로써 표시 영역(11)에 표시되는 화상의 표시 품질을 높일 수 있다. 예를 들어, 슬릿 코터, 커튼 코터, 그라비어 코터, 롤 코터, 또는 스판 코터 등의 코팅 장치를 사용하면 평탄성이 높은 수지층(131)을 형성할 수 있다.

또한, 수지층(131)과 표시 패널(100)의 표시면 측의 기판의 굴절률의 차이는 20% 이하, 바람직하게는 10% 이하, 더 바람직하게는 5% 이하인 것이 바람직하다. 이러한 굴절률을 가지는 수지층(131)을 사용함으로써 표시 패널(100)과 수지의 굴절률의 차이를 저감하여 광을 효율적으로 외부로 추출할 수 있다. 또한, 이러한 굴절률을 가지는 수지층(131)을 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)의 단차부를 덮도록 제공함으로써 단차부가 쉽게 시각적으로 인식되지 않기 때문에 표시 장치(10)의 표시 영역(11)에 표시되는 화상의 표시 품질을 높일 수 있다.

수지층(131)에 사용하는 재료로서는 예를 들어, 에폭시 수지, 아라미드 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리아마이드 수지, 또는 폴리아마이드이미드 수지 등의 유기 수지를 사용할 수 있다.

또는, 도 5의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이 수지층(131)을 개재(介在)하여 표시 장치(10) 위에 보호 기판(132)을 제공하는 것이 바람직하다. 여기서 수지층(131)은 보호 기판(132)을 표시 장치(10)에 접합하기 위한 접합층으로서 기능하여도 좋다. 보호 기판(132)에 의하여, 표시 장치(10) 표면을 보호할 수 있고, 또한 표시 장치(10)의 기계적인 강도를 높일 수 있다. 보호 기판(132)에서 적어도 표시 영역(11)과 중첩되는 영역에는 투광성 재료를 사용한다. 또한, 보호 기판(132)에서 표시 영역(11)과 중첩되는 영역 외의 영역은, 시각적으로 인식되지 않도록 차광성을 가져도 좋다.

보호 기판(132)은 터치 패널의 기능을 가져도 좋다. 표시 패널(100)이 플렉시블하고 구부려질 수 있는 경우, 보호 기판(132)도 플렉시블한 것이 바람직하다.

또한, 보호 기판(132)과 표시 패널(100)의 표시면 측의 기판 또는 수지층(131)의 굴절률의 차이는 20% 이하, 바람직하게는 10% 이하, 더 바람직하게는 5% 이하인 것이 바람직하다.

보호 기판(132)으로서는 필름과 같이 형성된 플라스틱 기판, 예를 들어 폴리이미드(PI), 아라미드, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에터설폰(PES), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리카보네이트(PC), 나일론, 폴리에터에터케톤(PEEK), 폴리설폰(PSF), 폴리에터이미드(PEI), 폴리아릴레이트(PAR), 폴리뷰틸렌테레프탈레이트(PBT), 및 실리콘(silicone) 수지 등으로 만들어진 플라스틱 기판, 또는 유리 기판을 사용할 수 있다. 보호 기판(132)은 플렉시블한 것이 바람직하다. 보호 기판(132)은 섬유 등(예를 들어 프리프레그)을 포함한다. 또한, 보호 기판(132)은 수지막에 한정되지 않고 펠프를 연속 시트로 가공하여 형성한 투명한 부직포, 퍼브로인이라고 불리는 단백질을 함유하는 인공 거미줄 섬유를 포함하는 시트, 투명한 부직포 또는 상술한 시트와 수지를 혼합한 복합체, 섬유 폭이 4nm 이상 100nm 이하인 셀룰로스 섬유를 함유하는 부직포와 수지막의 적층, 또는 인공 거미줄 섬유를 포함하는 시트와 수지막의 적층을 사용하여도 좋다.

또는, 도 5의 (C) 및 (D)에 도시된 바와 같이 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)의 표시면과는 반대 측의 표면에 수지층(133)을 제공하여도 좋고, 보호 기판(134)과 각 표시 패널(100a 및 100b) 사이에 수지층(133)이 제공되도록, 보호 기판(134)을 제공하여도 좋다. 이와 같이 표시 패널(100a 및 100b)을 2개의 보호 기

판 사이에 끼워서 표시 장치(10)의 기계적인 강도를 더 높일 수 있다. 또한, 수지층들(131 및 133)의 두께를 실질적으로 같게 하고, 보호 기판들(132 및 134)에 두께가 실질적으로 같은 재료를 사용하면 복수의 표시 패널(100)을 이 적층의 중앙에 위치시킬 수 있다. 예를 들어 표시 패널(100)을 포함하는 적층을 구부릴 때, 표시 패널(100)을 두께 방향의 중앙에 위치시킴으로써, 구부림에 의하여 표시 패널(100)에 가해지는 가로 방향의 응력이 완화될 수 있어 파손을 방지할 수 있다.

[0080] 도 5의 (C) 및 (D)에 도시된 바와 같이 표시 패널(100a 및 100b)의 뒷면 측에 위치하는 수지층(133) 및 보호 기판(134)에 FPC(112a)를 취출하기 위한 개구를 제공하는 것이 바람직하다. 이때 FPC(112a)의 일부를 덮도록 수지층(133)을 제공함으로써 표시 패널(100a)과 FPC(112a)의 접속부에서의 기계적인 강도를 높일 수 있고 FPC(112a)의 박리 등의 불량을 억제할 수 있다. 마찬가지로, FPC(112b)의 일부를 덮도록 수지층(133)을 제공하는 것이 바람직하다.

[0081] 또한, 표시면과는 반대 측에 제공되는 수지층(133) 및 보호 기판(134)은 반드시 투광성을 가질 필요는 없고 가시광을 흡수 또는 반사하는 재료를 사용하여도 좋다. 수지층들(133 및 131), 또는 보호 기판들(134 및 132)이 동일한 재료를 가지면 제작 비용을 절감할 수 있다.

#### [표시 영역의 구조예]

[0083] 다음에, 표시 패널(100)의 표시 영역(101)의 구조예에 대하여 설명한다. 도 6의 (A)는 도 2의 (A)에서의 영역(P)을 확장한 상면 개략도이고, 도 6의 (B)는 도 2의 (A)에서의 영역(Q)을 확장한 상면 개략도이다.

[0084] 도 6의 (A)에 도시된 바와 같이 표시 영역(101)에는 복수의 화소(141)가 매트릭스로 배치되어 있다. 적색, 청색, 및 녹색의 3색을 사용한 풀 컬러 표시가 가능한 표시 패널(100)을 형성하는 경우, 화소(141)는 3색 중 어느 것을 표시할 수 있다. 또는, 3색에 더하여 백색 또는 황색을 표시할 수 있는 화소를 제공하여도 좋다. 화소(141)를 포함하는 영역이 표시 영역(101)에 상당한다.

[0085] 하나의 화소(141)에 배선(142a) 및 배선(142b)이 전기적으로 접속된다. 복수의 배선(142a)은 각각 배선(142b)과 교차되고, 회로(143a)에 전기적으로 접속된다. 복수의 배선(142b)은 회로(143b)에 전기적으로 접속된다. 회로들(143a 및 143b) 중 한쪽은 주사선 구동 회로로서 기능할 수 있고, 다른 쪽은 신호선 구동 회로로서 기능할 수 있다. 회로들(143a 및 143b) 중 한쪽 또는 모두가 없는 구조를 채용하여도 좋다.

[0086] 도 6의 (A)에서 회로(143a) 또는 회로(143b)에 전기적으로 접속된 복수의 배선(145)이 제공되어 있다. 배선(145)은 도시되지 않은 영역에서 FPC(123)에 전기적으로 접속되어 있으며, 외부로부터의 신호를 회로(143a 및 143b)에 공급하는 기능을 가진다.

[0087] 도 6의 (A)에 있어서 회로(143a), 회로(143b), 및 복수의 배선(145)을 포함하는 영역이 가시광을 차단하는 영역(120)에 상당한다.

[0088] 도 6의 (B)에 있어서 끝에 가장 가깝게 제공되는 화소(141)보다 외측의 영역이 가시광을 투과시키는 영역(110)에 상당한다. 영역(110)은 화소(141), 배선(142a), 및 배선(142b) 등의 가시광을 차단하는 부재를 포함하지 않는다. 또한, 화소(141)의 일부, 배선(142a), 또는 배선(142b)이 가시광을 투과시키는 경우, 화소(141)의 일부, 배선(142a), 또는 배선(142b)을 영역(110)까지 연장시켜 제공하여도 좋다.

[0089] 여기서 영역(110)의 폭(W)은 표시 패널(100)에 제공되는 영역(110)에서 가장 좁은 폭을 가리키는 경우가 있다. 표시 패널(100)의 폭(W)이 장소에 따라 다른 경우에는 가장 짧은 길이를 폭(W)으로 할 수 있다. 도 6의 (B)에서는 세로 방향의 화소(141)와 기판 끝면 사이의 거리(즉, 영역(110)의 폭(W))가 가로 방향과 동일하다.

[0090] 도 6의 (C)는 도 6의 (B)에서의 선 A1-A2를 따르는 단면 개략도이다. 표시 패널(100)은 한 쌍의 투광성 기판(기판(151) 및 기판(152))을 포함한다. 기판(151)과 기판(152)은 접합층(153)으로 서로 접합되어 있다. 여기서, 화소(141) 및 배선(142b) 등이 형성되어 있는 기판을 기판(151)으로 한다.

[0091] 도 6의 (B) 및 (C)에 도시된 바와 같이 화소(141)가 표시 영역(101)에서 끝에 가장 가깝게 배치되는 경우, 가시광을 투과시키는 영역(110)의 폭(W)은 기판(151) 또는 기판(152)의 단부와 화소(141)의 단부 사이의 거리이다.

[0092] 또한 화소(141)의 단부란, 화소(141)에서 끝에 가장 가깝게 배치되며 가시광을 차단하는 부재의 단부를 가리킨다. 또는, 한 쌍의 전극 사이에 발광성 유기 화합물을 함유하는 층을 포함하는 발광 소자(유기 EL 소자

라고도 함)를 화소(141)로서 사용하는 경우, 화소(141)의 단부는 하부 전극의 단부, 발광성 유기 화합물을 함유하는 층의 단부, 및 상부 전극의 단부 중 어느 것이라도 좋다.

[0093] 도 7의 (A)는 배선(142a)의 위치가 도 6의 (B)와 다른 경우를 나타낸 것이다. 도 7의 (B)는 도 7의 (A)에서의 선 B1-B2를 따르는 단면 개략도이고, 도 7의 (C)는 도 7의 (A)에서의 선 C1-C2를 따르는 단면 개략도이다.

[0094] 도 7의 (A)~(C)에 도시된 바와 같이 배선(142a)이 표시 영역(101)의 끝에 가장 가깝게 배치되는 경우, 가시광을 투과시키는 영역(110)의 폭(W)은 기판(151) 또는 기판(152)의 단부와 배선(142a)의 단부 사이의 거리이다. 배선(142a)이 가시광을 투과시키는 경우, 영역(110)이 배선(142a)이 제공되는 영역을 포함하여도 좋다.

[0095] 여기서, 표시 패널(100)의 표시 영역(101)에 제공되는 화소의 밀도가 높은 경우, 2개의 표시 패널(100)을 접합할 때에 정렬 불량이 일어날 수 있다.

[0096] 도 8의 (A)는 표시면 측에서 본, 아래쪽에 제공되는 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)과, 위쪽에 제공되는 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)의 위치 관계를 나타낸 것이다. 도 8의 (A)는, 표시 영역(101a 및 101b)의 모서리 부분 부근을 나타낸 것이다. 표시 영역(101a)의 일부가 영역(110b)으로 덮여 있다.

[0097] 도 8의 (A)는 인접한 화소들(141a 및 141b)이 한 방향(Y방향)으로 상대적으로 어긋나 있는 예를 나타낸 것이다. 도면에서의 화살표는, 표시 패널(100a)이 표시 패널(100b)로부터 어긋나 있는 방향을 나타내고 있다. 도 8의 (B)는, 인접한 화소들(141a 및 141b)이 세로 방향 및 가로 방향(X방향 및 Y방향)으로 상대적으로 어긋나 있는 예를 나타낸 것이다.

[0098] 도 8의 (A) 및 (B)의 예에서는, 세로 방향 및 가로 방향으로 어긋나 있는 거리가 각각 하나의 화소의 길이보다 짧다. 이 경우, 표시 영역들(101a 및 101b) 중 어느 한쪽에 표시되는 화상의 화상 데이터를, 이 어긋난 거리에 따라 보정함으로써, 표시 품질을 유지할 수 있다. 구체적으로는, 어긋남에 의하여 화소들 사이의 거리가 작아지는 경우에는 화소의 그레이 스케일(회도)이 낮아지도록 데이터를 보정하고, 어긋남에 의하여 화소들 사이의 거리가 커지는 경우에는 화소의 그레이 스케일(회도)이 높아지도록 데이터를 보정한다. 또는, 2개의 화소가 중첩되는 경우에는 아래쪽에 배치되는 화소를 구동시키지 않고 화상 데이터를 1열씩 시프트시키도록 데이터를 보정한다.

[0099] 도 8의 (C)는 인접해 있어야 할 화소들(141a 및 141b)이, 한 방향(Y방향)으로 화소 하나 이상의 거리만큼 상대적으로 어긋나 있는 예를 나타낸 것이다. 화소 하나 이상의 어긋남이 생긴 경우에는, 돌출한 화소(해침된 화소)를 표시하지 않도록 화소를 구동시킨다. 또한, 어긋난 방향이 X방향인 경우도 마찬가지이다.

[0100] 복수의 표시 패널(100)을 접합하는 경우에는, 정렬 불량을 억제하기 위하여 각 표시 패널(100)에 정렬 마커 등을 제공하는 것이 바람직하다. 또는, 표시 패널(100)의 표면에 볼록 및 오목을 형성하고, 2개의 표시 패널(100)이 중첩되는 영역에서 볼록과 오목을 서로 접합시켜도 좋다.

[0101] 또한 정렬 정확도를 고려하여, 사용할 화소보다 많은 화소를 표시 패널(100)의 표시 영역(101)에 배치해 두는 것이 바람직하다. 예를 들어, 표시에 사용할 화소열에 더하여, 주사선 및 신호선 중 어느 하나 또는 양쪽 모두를 따라 1열 이상, 바람직하게는 3열 이상, 더 바람직하게는 5열 이상의 추가 화소열을 제공하는 것이 바람직하다.

[0102] [응용예 1]

[0103] 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치(10)에서는 표시 패널(100)의 수를 늘림으로써 표시 영역(11)의 면적을 한없이 확장할 수 있다. 그러므로, 표시 장치(10)는 디지털 사이니지 및 PID 등의 큰 화상을 표시하는 용도로 바람직하게 사용될 수 있다.

[0104] 도 9의 (A)는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치(10)를 기둥(15) 및 벽(16)에 사용하는 예를 나타낸 것이다. 표시 장치(10)에 포함되는 표시 패널(100)로서 플렉시블 표시 패널을 사용함으로써, 곡면을 따라 표시 장치(10)를 배치할 수 있다.

[0105] 여기서, 표시 장치(10)에 포함되는 표시 패널(100)의 수가 늘어날수록 각 표시 패널(100)을 구동시키는 신호를 공급하기 위한 배선판의 회로 크기가 커진다. 또한, 표시 장치(10)의 면적이 커질수록 더 긴 배선이 필요하기 때문에, 신호 지연이 쉽게 일어나 표시 품질에 악영향을 미칠 수 있다.

[0106] 그러므로, 표시 장치(10)에 포함되는 복수의 표시 패널(100) 각각에 표시 패널(100)을 구동시키기 위한

신호를 공급하는 무선 모듈을 제공하는 것이 바람직하다.

[0107] 도 9의 (B)는 표시 장치(10)를 실린더 기둥(15) 표면에 배치한 경우의 기둥(15)의 단면의 예를 나타낸 것이다. 복수의 표시 패널(100)을 포함하는 표시 장치(10)가, 내장 부재(21)와 외장 부재(22) 사이에 배치되어 있으며 기둥(15) 표면을 따라 만곡되어 있다.

[0108] 하나의 표시 패널(100)이 FPC(112)를 통하여 무선 모듈(150)에 전기적으로 접속되어 있다. 표시 패널(100)은 내장 부재(21)와 외장 부재(22) 사이에 제공된 지지 부재(23)의 상면 측에 의하여 지지되어 있고, 무선 모듈(150)은 지지 부재(23)의 하면 측에 배치되어 있다. 표시 패널(100)과 무선 모듈(150)은, 지지 부재(23)에 제공된 개구를 통하여 FPC(112)를 통하여 서로 전기적으로 접속되어 있다.

[0109] 도 9의 (B)에서, 외장 부재(22)의 일부에 차광부(26)가 제공되어 있다. 차광부(26)는 표시 장치(10)에서 표시 영역 외의 영역을 덮도록 제공되어 있어, 보는 사람이 이 영역을 시각적으로 인식할 수 없다.

[0110] 무선 모듈(150)은 기둥(15)의 내측 또는 외측에 제공된 안테나(25)로부터 전송되는 무선 신호(27)를 수신한다. 또한, 무선 모듈(150)은 표시 패널(100)을 구동시키기 위한 신호를 무선 신호(27)로부터 추출하고 이 신호를 표시 패널(100)에 공급하는 기능을 가진다. 표시 패널(100)을 구동시키기 위한 신호로서, 전원 전위, 동기 신호(클릭 신호), 및 화상 신호 등을 들 수 있다.

[0111] 예를 들어, 각 무선 모듈(150)은 식별 번호를 가진다. 안테나(25)로부터 전송되는 무선 신호(27)는 식별 번호를 지정하는 신호, 및 표시 패널(100)을 구동시키기 위한 신호를 포함한다. 무선 신호(27)에 포함되는 식별 번호가 무선 모듈(150)의 식별 번호와 일치될 때, 무선 모듈(150)은 표시 패널(100)을 구동시키기 위한 신호를 수신하고 FPC(112)를 통하여 이 신호를 표시 패널(100)에 공급한다. 이와 같이 하여, 각 표시 패널(100)에 상이한 화상을 표시할 수 있다.

[0112] 무선 모듈(150)은 무선 신호(27)로부터 전원을 공급받는 액티브 무선 모듈이라도 좋고, 또는 배터리 등이 내장된 패시브 무선 모듈이라도 좋다. 패시브 무선 모듈을 사용하는 경우, 내장된 배터리는 전자 유도 방식, 자기 공명 방식, 또는 전파 방식 등을 사용한 전력 송수신(이 동작을 비접촉 전력 전송, 무접점 전력 전송, 또는 무선 급전 등이라고도 함)에 의하여 충전될 수 있다.

[0113] 이와 같은 구조에 의하여, 대형의 표시 장치(10)에서도 각 표시 패널(100)을 구동시키기 위한 신호가 지연되지 않고 표시 품질이 높아질 수 있다. 또한, 표시 장치(10)는 무선 신호(27)에 의하여 구동되기 때문에, 표시 장치(10)를 벽 및 기둥에 배치하는 경우, 벽 및 기둥에 대한 배선 공사 등이 불필요하므로 표시 장치(10)를 어떤 곳이나 쉽게 배치할 수 있다. 같은 이유로, 표시 장치(10)의 배치 장소를 쉽게 옮길 수 있다.

[0114] 또한, 상술한 설명에서는 하나의 무선 모듈(150)이 하나의 표시 패널(100)에 접속되어 있지만, 하나의 무선 모듈(150)을 2개 이상의 표시 패널(100)에 접속하여도 좋다.

[0115] 예를 들어, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치는 적어도 2개의 표시 패널을 포함하고, 수신한 무선 신호로부터 제 1 신호를 추출하고 이 신호를 제 1 표시 패널에 공급하는 제 1 무선 모듈, 및 상기 무선 신호로부터 제 2 신호를 추출하고 이 신호를 제 2 표시 패널에 공급하는 제 2 무선 모듈을 적어도 포함한다.

[0116] [응용예 2]

[0117] 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치(10)를 사용한 전자 기기의 예를 이하에서 설명한다.

[0118] 도 10의 (A) 및 (B)는 전자 기기(50)의 사시도이다. 전자 기기(50)는 지지체(51a), 지지체(51b), 표시 패널(100a), 표시 패널(100b), 및 표시 패널(100c)을 포함한다.

[0119] 지지체(51a)와 지지체(51b)는 헌지(52)에 의하여 회전 가능하게 서로 연결되어 있다. 표시 패널(100a)은 지지체(51a)에 의하여 지지되어 있다. 표시 패널(100c)은 지지체(51b)에 의하여 지지되어 있다. 3개의 표시 패널 중, 적어도 표시 패널(100a)과 표시 패널(100c) 사이에 배치되는 표시 패널(100b)은 플렉시블하다. 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100c)이 플렉시블할 필요는 없지만, 표시 패널들(100a~100c)을 동일한 구조로 하면 양산성이 향상될 수 있다.

[0120] 도 10의 (A)는 표시 패널(100a), 표시 패널(100b), 및 표시 패널(100c)이 실질적으로 동일 평면 상에 있는 상태(펼친 상태)를 나타낸 것이다. 도 10의 (B)는 표시 패널(100a)과 표시 패널(100c)이 서로 중첩된 상태(접힌 상태)를 나타낸 것이다. 전자 기기(50)의 지지체(51a) 및 지지체(51b)는 펼친 상태 또는 접힌 상태로 가역적으로 변화 가능하다.

[0121] 전자 기기(50)에 포함되는 각 표시 패널은 터치 센서를 포함하는 것이 바람직하다. 터치 센서에는 정전 용량 방식, 저항막 방식, 표면 탄성파 방식, 적외선 방식, 및 광학 방식 등 다양한 방식을 사용할 수 있다. 특히, 정전 용량 방식을 사용하는 것이 바람직하다. 터치 센서로서는 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 액티브 매트릭스 터치 센서를 사용하는 것이 바람직하다. 터치 센서와, 터치 센서를 포함하는 터치 패널의 구체적인 구조에 대하여 이하의 실시형태에서 설명한다.

[0122] 전자 기기(50)에 포함되는 표시 장치는, 표시 장치가 슬라이드할 수 있도록 각 지지체에 의하여 지지되어 있는 것이 바람직하다. 이때 표시 장치는, 표시 장치가 두께 방향으로 움직이지 않도록 각 지지체에 의하여 지지되어 있는 것이 바람직하다. 여기서 표시 장치는, 표시면에 평행한 방향 중, 표시 장치가 접하는 방향으로 슬라이드할 수 있는 것이 바람직하고, 표시 장치가 접하는 방향에 수직인 방향으로 움직이지 않도록 각 지지체에 의하여 지지되어 있는 것이 바람직하다. 이 지지 방법에 의하여, 평평한 상태의 표시 장치를 접한 상태로 변화시킬 때에 중립면과 표시 패널 사이의 거리에 따라 표시 장치에 생기는 정렬 불량을, 슬라이드 동작에 의하여 보정할 수 있다. 이 결과, 표시 장치에 가해지는 응력으로 인한 대미지를 억제할 수 있다. 또는, 복수의 지지체 중 하나와 표시 장치를 슬라이드하지 않도록 고정하여도 좋다. 또한, 표시 장치의 일부가 신축성을 가져도 좋다. 표시 장치의 일부의 신축에 의하여 정렬 불량을 보정할 수 있다. 또한, 표시 장치가 평평한 상태일 때에 표시 장치의 만곡된 부분이 느슨하게 되도록, 표시 장치를 각 지지체에 고정하여도 좋다. 표시 장치의 느슨함에 의하여 정렬 불량을 보정할 수 있다.

[0123] 각 지지체에 의한 전자 기기(50)에 포함되는 표시 장치의 지지 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 표시 장치를 낀 수 있는 홈을 가지도록 가공된 2개의 부재 사이에 표시 장치를 끼우면, 표시 장치를 슬라이드하도록 지지할 수 있다. 표시 장치와 각 지지체를 고정하는 경우, 예를 들어 접합 방법, 나사 등을 사용한 고정 방법, 또는 표시 장치를 부재 사이에 끼우는 기계적 고정 방법 등을 사용한다.

[0124] 도 10의 (B)에서의 접힌 상태에서 표시 패널(100b)은, 표시 영역이 곡면을 가지도록 접힌 영역을 포함한다. 여기서, 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)이 중첩되는 영역과, 표시 패널(100b)과 표시 패널(100c)이 중첩되는 영역이 만곡된 영역에 배치되지 않는 것이 바람직하다. 특히, 가시광을 투과시키는 표시 패널의 영역(110a, 110b, 및 110c)에서 표시 장치가 접하는 방향에 수직인 방향으로 연장되는 벨트 모양의 부분이, 만곡된 영역에 배치되지 않는 것이 바람직하다. 2개의 표시 패널이 중첩되는 영역은 두께가 두껍고 다른 영역보다 가요성이 떨어질 수 있기 때문에, 표시면을 완만한 곡면으로 할 수 있도록 이 영역이 만곡된 부분에 배치되지 않는 것이 바람직하다. 또한, 2개의 표시 패널이 서로 접합된 부분에서 반복적으로 변형이 일어나면 표시 패널들이 서로 분리될 수 있다. 그러므로, 이 부분을 만곡된 부분에 제공하지 않음으로써 전자 기기의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0125] 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기(50)에서, 복수의 표시 패널을 포함하는 표시 장치는 2개의 지지체에 의하여 지지되어 있다. 표시 장치는 변형될 수 있고, 예를 들어 구부러질 수 있다. 예를 들어 표시 패널(100b)은 표시면이 한쪽이 되도록(한쪽으로 구부러짐), 또한 표시면이 바깥쪽이 되도록(바깥쪽으로 구부러짐) 구부러질 수 있다. 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기(50)는, 연결부가 시각적으로 인식되지 않는 큰 표시 영역 때문에, 표시 장치가 접힌 상태일 때에 휴대가 쉽고, 펼친 상태일 때에 표시의 일관성이 높다. 즉, 전자 기기(50)는 표시의 일관성과 휴대성이 동시에 향상된 전자 기기이다.

[0126] 도 11의 (A)는 도 10의 (A)에서의 전자 기기(50)의 펼친 상태에서의 선 D1-D2를 따르는 단면 개략도이다. 도 11의 (B)는 도 10의 (B)에서의 전자 기기(50)의 접힌 상태에서의 선 E1-E2를 따르는 단면 개략도이다.

[0127] 도 11의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이 단자(54a)가 제공된 기판(53a)이 지지체(51a) 내에 포함되어 있다. 마찬가지로, 단자(54b) 및 단자(54c)가 제공된 기판(53b)이 지지체(51b) 내에 제공되어 있다. 표시 패널(100a)은 FPC(112a)를 통하여 단자(54a)에 전기적으로 접속되어 있다. 표시 패널(100b)은 FPC(112b)를 통하여 단자(54b)에 전기적으로 접속되어 있다. 표시 패널(100c)은 FPC(112c)를 통하여 단자(54c)에 전기적으로 접속되어 있다.

[0128] 또한, 도 11의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이 배터리(배터리(55a) 또는 배터리(55b))가 각 지지체 내에 포함되어 있는 것이 바람직하다. 전자 기기(50)가 복수의 배터리를 포함하면 충전의 빈도를 줄일 수 있다. 또는, 각 배터리의 용량을 줄일 수 있기 때문에, 각 배터리의 체적을 절감하여 지지체(51a) 및 지지체(51b)의 두께를 줄이고 휴대성을 향상시킬 수 있다.

[0129] 또한, 도 11의 (B)에 도시된 바와 같이 접힌 상태에서, 표시 패널(100b)은 지지체(51a) 및 지지체(51b)에 의해 접착되어 있다. 표시 패널(100b)은 지지체(51a) 및 지지체(51b)에 의해 접착되어 있다.

b)에 포함되는 곡면을 따라 만곡되는 것이 바람직하다. 이와 같이, 지지체(51a) 및 지지체(51b)에서 표면이 적절한 곡률 반경을 가지는 곡면을 가짐으로써 표시 패널(100b)과 접촉될 수 있는 표면에 모서리 부분이 위치하지 않는다. 이 결과, 허용 가능한 값보다 작은 곡률 반경으로 구부릴 때에 표시 패널(100b)이 손상되는 문제의 발생을 방지할 수 있다.

[0130] 도 12의 (A) 및 (B)는 전자 기기(50)와는 구조가 다른 전자 기기(70)를 나타낸 것이다. 전자 기기(70)는 주로 지지체(51a)와 지지체(51b) 사이에 지지체(51c)가 제공되는 점, 그리고 가로 방향 및 세로 방향으로 배치된 복수의 표시 패널(표시 패널(100a~100j))이 포함되는 점에서 전자 기기(50)와는 다르다.

[0131] 도 12의 (A)는 펼친 상태의 전자 기기(70)의 사시 개략도이고, 도 12의 (B)는 접힌 상태의 사시 개략도이다.

[0132] 지지체(51a)와 지지체(51c)는 힌지(52a)에 의하여 회전 가능하게 서로 연결되어 있다. 지지체(51c)와 지지체(51b)는 힌지(52b)에 의하여 회전 가능하게 서로 연결되어 있다. 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100f)은 지지체(51a)에 의하여 지지되어 있다. 표시 패널(100c) 및 표시 패널(100h)은 지지체(51c)에 의하여 지지되어 있다. 표시 패널(100e) 및 표시 패널(100j)은 지지체(51b)에 의하여 지지되어 있다. 적어도 지지체들에 걸쳐 제공되는 표시 패널(100b), 표시 패널(100d), 표시 패널(100g), 및 표시 패널(100i)은 플렉시블하다.

[0133] 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기(70)에서, 플렉시블 표시 장치의 일부는 3개의 지지체에 의하여 지지되어 있다. 표시 장치는 변형될 수 있고, 예를 들어 접힐 수 있다. 예를 들어 표시 패널(100b) 및 표시 패널(100g)은 표시면이 안쪽이 되도록(안쪽으로 구부려짐), 또한 표시면이 바깥쪽이 되도록(바깥쪽으로 구부려짐) 접힐 수 있다. 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기(70)는, 연결부가 시각적으로 인식되지 않는 큰 표시 영역 때문에, 표시 장치가 접힌 상태일 때에 휴대가 쉽고, 펼친 상태일 때에 표시의 일관성이 높다. 즉, 전자 기기(70)는 표시의 일관성과 휴대성이 동시에 향상된 전자 기기이다.

[0134] 도 12의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이 표시 패널들이 중첩되는 영역은 만곡된 영역에 배치되지 않는 것이 바람직하다. 특히, 가시광을 투과시키는 표시 패널의 영역들(110)(영역(110a~110j))에서 표시 장치가 접히는 방향에 수직인 방향으로 연장되는 벨트 모양의 부분이, 만곡된 영역에 배치되지 않는 것이 바람직하다. 또한, 가시광을 투과시키는 영역(110)에서, 표시 장치가 접히는 방향에 평행한 방향으로 연장되는 벨트 모양의 부분은, 구부림에 대한 기계적인 강도가 비교적 높기 때문에 만곡된 영역에 배치되어도 좋다.

[0135] 도 13은 도 12의 (B)에서의 전자 기기(70)의 접힌 상태에서의 선 F1-F2를 따르는 단면 개략도이다. 지지체(51c) 내측은 지지체(51a) 및 지지체(51b)와 같이 기판(53c)을 포함한다. 또한, 지지체(51c) 내측에 배터리(55c)가 포함되는 것이 바람직하다.

[0136] 위에서는 2개 이상의 지지체를 포함하는 전자 기기의 구조를 설명하였지만, 전자 기기는 4개 이상의 지지체를 포함하여도 좋다. 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치의 면적은 쉽게 확장시킬 수 있기 때문에, 지지체의 수를 늘림으로써 펼친 상태에서의 표시 영역을 크게 할 수 있다. 또한, 하나의 지지체의 면적을 크게 할 수 있다.

[0137] 본 실시형태의 적어도 일부는 본 명세서에 기재된 실시형태들 중 어느 것과 적절히 조합하여 실시될 수 있다.

[0138] (실시형태 2)

[0139] 본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치에 사용 가능한 표시 패널에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 여기서는 표시 패널의 예로서, 터치 센서로서의 기능을 가지는 터치 패널에 대하여 설명한다.

[0140] 도 14의 (A)는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치에 사용 가능한 터치 패널의 구조를 도시한 상면도이다. 도 14의 (B)는 도 14의 (A)에서의 선 A-B 및 선 C-D를 따르는 단면도이다. 도 14의 (C)는 도 14의 (A)에서의 선 E-F를 따르는 단면도이다.

[0141] [상면도]

[0142] 본 실시형태에서 예시하는 터치 패널(300)은 표시부(301)를 포함한다(도 14의 (A) 참조).

[0143] 표시부(301)는 복수의 화소(302) 및 복수의 활성 화소(308)를 포함한다. 활성 화소(308)는 표시부(301)에 대한 손가락 등의 접촉을 검지할 수 있다. 그러므로 활성 화소(308)를 사용하여 터치 센서를 형성할

수 있다.

[0144] 각 화소(302)는 복수의 부화소(예를 들어 부화소(302R))를 포함한다. 또한, 부화소에는 발광 소자와, 발광 소자를 구동시키기 위한 전력을 공급할 수 있는 화소 회로가 제공된다.

[0145] 화소 회로는 선택 신호를 공급하는 배선, 및 화상 신호를 공급하는 배선에 전기적으로 접속된다.

[0146] 또한, 터치 패널(300)에는 선택 신호를 화소(302)에 공급할 수 있는 주사선 구동 회로(303g(1)), 및 화상 신호를 화소(302)에 공급할 수 있는 화상 신호선 구동 회로(303s(1))가 제공된다.

[0147] 활상 화소(308)는 광전 변환 소자, 및 광전 변환 소자를 구동시키는 활상 화소 회로를 포함한다.

[0148] 활상 화소 회로는 제어 신호를 공급하는 배선, 및 전원 전위를 공급하는 배선에 전기적으로 접속된다.

[0149] 제어 신호의 예로서는, 기록된 활상 신호를 판독하는 활상 화소 회로를 선택하기 위한 신호, 활상 화소 회로를 초기화하기 위한 신호, 및 활상 화소 회로가 광을 검지하는 시간을 결정하기 위한 신호를 들 수 있다.

[0150] 터치 패널(300)에는 제어 신호를 활상 화소(308)에 공급할 수 있는 활상 화소 구동 회로(303g(2)), 및 활상 신호를 판독하는 활상 신호선 구동 회로(303s(2))가 제공된다.

[0151] 터치 패널(300)은 표시부(301)의 두 변을 따라 가시광을 투과시키는 영역(110)을 포함한다.

#### [단면도]

[0153] 터치 패널(300)은 기판(310), 및 기판(310)과 대향하는 대향 기판(370)을 포함한다(도 14의 (B) 참조).

[0154] 기판(310)은 플렉시블 기판(310b), 발광 소자에 대한 불순물의 확산을 방지하는 배리어막(310a), 및 배리어막(310a)을 기판(310b)에 접합하는 접착층(310c)이 적층된 적층이다.

[0155] 대향 기판(370)은 플렉시블 기판(370b), 발광 소자에 대한 불순물의 확산을 방지하는 배리어막(370a), 및 배리어막(370a)을 기판(370b)에 접합하는 접착층(370c)을 포함하는 적층이다(도 14의 (B) 참조).

[0156] 실란트(360)는 대향 기판(370)을 기판(310)에 접합한다. 실란트(360)는 공기보다 굴절률이 높고, 실란트(360)를 사이에 끼우는 2개의 부재(여기서는 대향 기판(370)과 기판(310))를 광학적으로 접합하는 층(이하, 광학 접착층이라고도 함)으로서 기능한다. 화소 회로 및 발광 소자(예를 들어 제 1 발광 소자(350R))는 기판(310)과 대향 기판(370) 사이에 제공된다.

#### [화소의 구조]

[0158] 각 화소(302)는 부화소(302R), 부화소(302G), 및 부화소(302B)를 포함한다(도 14의 (C) 참조). 부화소(302R)는 발광 모듈(380R)을 포함하고, 부화소(302G)는 발광 모듈(380G)을 포함하고, 부화소(302B)는 발광 모듈(380B)을 포함한다.

[0159] 예를 들어, 부화소(302R)는 제 1 발광 소자(350R), 및 제 1 발광 소자(350R)에 전력을 공급할 수 있으며 트랜지스터(302t)를 포함하는 화소 회로를 포함한다(도 14의 (B) 참조). 발광 모듈(380R)은 제 1 발광 소자(350R) 및 광학 소자(예를 들어 제 1 착색층(367R))를 포함한다.

[0160] 제 1 발광 소자(350R)는 하부 전극(351R), 상부 전극(352), 및 하부 전극(351R)과 상부 전극(352) 사이의 발광성 유기 화합물을 함유하는 층(353)을 포함한다(도 14의 (C) 참조).

[0161] 발광성 유기 화합물을 함유하는 층(353)은 발광 유닛(353a), 발광 유닛(353b), 및 발광 유닛들(353a 및 353b) 사이의 중간층(354)을 포함한다.

[0162] 발광 모듈(380R)은 대향 기판(370) 상에 제 1 착색층(367R)을 포함한다. 착색층은 특정의 파장을 가지는 광을 투과시키며, 예를 들어 적색, 녹색, 또는 청색의 광을 선택적으로 투과시키는 층이다. 또는, 발광 소자로부터 방출되는 광을 그대로 투과시키는 영역을 제공하여도 좋다.

[0163] 발광 모듈(380R)은 예를 들어, 제 1 발광 소자(350R) 및 제 1 착색층(367R)과 접촉되는 실란트(360)를 포함한다.

[0164] 제 1 착색층(367R)은 제 1 발광 소자(350R)와 중첩되는 영역에 배치된다. 따라서, 제 1 발광 소자(350R)로부터 방출되는 광의 일부는 광학 접착층으로서도 기능하는 실란트(360), 및 제 1 착색층(367R)을 투과하여, 도 14의 (B) 및 (C)에서 화살표로 가리킨 바와 같이 발광 모듈(380R)의 외부로 방출된다.

[0165] 또한, 여기서는 표시 소자로서 발광 소자를 사용하는 경우를 설명하였지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다.

[0166] 예를 들어, 본 명세서 등에서 표시 소자, 각각 표시 소자를 포함하는 장치인 표시 장치 및 표시 패널, 발광 소자, 및 발광 소자를 포함하는 장치인 발광 장치는 다양한 형태를 채용할 수 있고, 또는 다양한 소자를 포함할 수 있다. 표시 소자, 표시 장치, 표시 패널, 발광 소자, 또는 발광 장치는 EL 소자(예를 들어 유기 재료 및 무기 재료를 포함하는 EL 소자, 유기 EL 소자, 및 무기 EL 소자), LED(예를 들어 백색 LED, 적색 LED, 녹색 LED, 및 청색 LED), 트랜지스터(전류에 따라 광을 방출하는 트랜지스터), 전자 방출체, 액정 소자, 전자 잉크, 전기 영동 소자, GLV(grating light valve), PDP(plasma display panel), MEMS(micro electro mechanical system)를 사용한 표시 소자, DMD(digital micromirror device), DMS(digital micro shutter), MIRASOL(등록상표), IMOD(간접 변조) 소자, MEMS 셔터 표시 소자, 광 간접 방식의 MEMS 표시 소자, 전기 습윤 소자, 압전 세라믹 디스플레이, 및 카본 나노튜브를 포함하는 표시 소자 등 중 적어도 하나를 포함한다. 상술한 것 외에, 전기적 또는 자기적 작용에 의하여 콘트라스트, 휘도, 반사율, 또는 투과율 등이 변화되는 표시 매체를 포함하여도 좋다. 또한, EL 소자를 사용한 표시 장치의 예로서는 EL 디스플레이를 들 수 있다. 전자 방출체를 포함하는 표시 장치의 예로서는, FED(field emission display) 및 SED 방식 평판 디스플레이(SED: surface-conduction electron-emitter display)를 들 수 있다. 액정 소자를 사용한 표시 장치의 예로서는 액정 디스플레이(예를 들어 투과형 액정 디스플레이, 반투과형 액정 디스플레이, 반사형 액정 디스플레이, 직시형 액정 디스플레이, 및 투사형 액정 디스플레이)를 들 수 있다. 전자 잉크, 전자 분류체(電子粉流體, Electronic Liquid Powder(등록상표)), 또는 전기 영동 소자를 포함하는 표시 장치의 예로서는 전자 종이를 들 수 있다. 반투과형 액정 디스플레이 또는 반사형 액정 디스플레이의 경우, 화소 전극의 일부 또는 전부가 반사 전극으로서 기능한다. 예를 들어, 화소 전극의 일부 또는 전부를 알루미늄 또는 은 등을 함유하도록 형성한다. 이와 같은 경우에는 반사 전극 아래에 SRAM 등의 메모리 회로를 제공할 수 있기 때문에, 소비 전력의 저감으로 이어진다.

#### [터치 패널의 구조]

[0168] 터치 패널(300)은 대향 기판(370) 상에 차광층(367BM)을 포함한다. 차광층(367BM)은 착색층(예를 들어 제 1 착색층(367R))을 둘러싸도록 제공된다.

[0169] 터치 패널(300)은 표시부(301)와 중첩되는 영역에 배치되는 반사 방지층(367p)을 포함한다. 반사 방지층(367p)으로서 예를 들어, 원편광판을 사용할 수 있다.

[0170] 터치 패널(300)은 절연막(321)을 포함한다. 절연막(321)은 트랜지스터(302t)를 덮는다. 또한 절연막(321)은 화소 회로에 기인하는 요철을 평탄화하기 위한 층으로서 사용될 수 있다. 트랜지스터(302t) 등에 대한 불순물의 확산을 방지할 수 있는 층이 적층된 절연막을 절연막(321)으로서 사용할 수 있다.

[0171] 터치 패널(300)은 절연막(321) 위의 발광 소자(예를 들어 제 1 발광 소자(350R))를 포함한다.

[0172] 터치 패널(300)은 절연막(321) 위에, 하부 전극(351R)의 단부와 중첩되는 격벽(328)을 포함한다(도 14의 (C) 참조). 또한, 기판(310)과 대향 기판(370) 사이의 거리를 제어하는 스페이서(329)가 격벽(328) 위에 제공된다.

#### [화상 신호선 구동 회로의 구조]

[0174] 화상 신호선 구동 회로(303s(1))는 트랜지스터(303t) 및 커패시터(303c)를 포함한다. 또한 구동 회로는 화소 회로와 동일한 공정에서 동일한 기판 위에 형성될 수 있다. 도 14의 (B)에 도시된 바와 같이, 트랜지스터(303t)는 절연막(321) 위의 제 2 게이트를 포함하여도 좋다. 제 2 게이트는 트랜지스터(303t)의 게이트에 전기적으로 접속되어도 좋고, 또는 이들에 상이한 전위가 공급되어도 좋다. 필요하다면 제 2 게이트를 트랜지스터(308t) 또는 트랜지스터(302t) 등에 제공하여도 좋다.

#### [촬상 화소의 구조]

[0176] 각 촬상 화소(308)는 광전 변환 소자(308p), 및 광전 변환 소자(308p)에 조사되는 광을 검지하기 위한 촬상 화소 회로를 포함한다. 촬상 화소 회로는 트랜지스터(308t)를 포함한다.

[0177] 예를 들어 PIN 포토다이오드를 광전 변환 소자(308p)로서 사용할 수 있다.

#### [다른 구성 요소의 구조]

[0179] 터치 패널(300)은 신호를 공급하는 배선(311)을 포함한다. 배선(311)에는 단자(319)가 제공되어 있다.

또한 화상 신호 또는 동기 신호 등의 신호를 공급하는 FPC(309(1))가 단자(319)에 전기적으로 접속된다.

[0180] 또한 FPC(309(1))에 프린트 배선판(PWB)이 부착되어도 좋다.

[0181] 동일한 공정에서 형성되는 트랜지스터들을 트랜지스터(302t), 트랜지스터(303t), 및 트랜지스터(308t) 등으로서 사용할 수 있다.

[0182] 보텀 게이트형 또는 톱 게이트형 등의 트랜지스터를 사용할 수 있다.

[0183] 트랜지스터의 게이트, 소스, 및 드레인, 그리고 터치 패널에 포함되는 배선 또는 전극으로서, 알루미늄, 타이타늄, 크로뮴, 니켈, 구리, 이트륨, 지르코늄, 몰리브데넘, 은, 탄탈럼, 및 텉스텐 등의 금속 중 어느 것, 또는 이들 금속 중 어느 것을 주성분으로 함유하는 합금을 사용한 단층 구조 또는 적층 구조를 사용할 수 있다. 예를 들어, 실리콘을 함유하는 알루미늄막의 단층 구조, 타이타늄막 위에 알루미늄막이 적층된 2층 구조, 텉스텐막 위에 알루미늄막이 적층된 2층 구조, 구리-마그네슘-알루미늄 합금막 위에 구리막이 적층된 2층 구조, 타이타늄막 위에 구리막이 적층된 2층 구조, 텉스텐막 위에 구리막이 적층된 2층 구조, 타이타늄막 또는 질화 타이타늄막, 알루미늄막 또는 구리막, 및 타이타늄막 또는 질화 타이타늄막이 이 순서대로 적층된 3층 구조, 및 몰리브데넘막 또는 질화 몰리브데넘막, 알루미늄막 또는 구리막, 및 몰리브데넘막 또는 질화 몰리브데넘 막이 이 순서대로 적층된 3층 구조 등을 들 수 있다. 또한, 산화 인듐, 산화 주석, 또는 산화 아연을 함유하는 투명 도전 재료를 사용하여도 좋다. 망가니즈를 함유하는 구리를 사용하면 예상에 의한 형상의 제어성이 높아지므로 바람직하다.

[0184] 트랜지스터(302t), 트랜지스터(303t), 또는 트랜지스터(308t) 등의 트랜지스터의 채널이 형성되는 반도체로서 산화물 반도체를 사용하는 것이 바람직하다. 특히 실리콘보다 밴드갭이 넓은 산화물 반도체를 사용하는 것이 바람직하다. 실리콘보다 밴드갭이 넓고, 캐리어 밀도가 낮은 반도체 재료를 사용하면, 트랜지스터의 오프-상태 누설 전류를 저감할 수 있으므로 바람직하다.

[0185] 산화물 반도체는 예를 들어, 적어도 인듐(In) 또는 아연(Zn)을 함유하는 것이 바람직하다. 산화물 반도체는 In-M-Zn계 산화물(M은 Al, Ti, Ga, Ge, Y, Zr, Sn, La, Ce, 또는 Hf 등의 금속)을 함유하는 것이 더 바람직하다.

[0186] 반도체층이 형성되는 표면, 또는 반도체층의 상면에 대하여 c축이 수직으로 배향되고, 또한 인접한 결정부가 결정립계를 가지지 않는 복수의 결정부를 포함하는 산화물 반도체막을 반도체층으로서 사용하는 것이 특히 바람직하다.

[0187] 이와 같은 산화물 반도체에는 결정립계가 없기 때문에, 표시 패널이 구부러질 때 응력에 기인하여 산화물 반도체막에 크랙이 생기는 것이 방지된다. 따라서, 이와 같은 산화물 반도체는, 구부러진 상태로 사용되는 플렉시블 표시 패널 등에 바람직하게 사용될 수 있다.

[0188] 반도체층에 이와 같은 재료를 사용함으로써, 전기 특성의 변화가 억제된, 신뢰성이 높은 트랜지스터를 제공할 수 있게 된다.

[0189] 트랜지스터의 오프-상태 전류가 낮기 때문에, 트랜지스터를 통하여 커패시터에 축적된 전하가 오랫동안 유지될 수 있다. 이와 같은 트랜지스터를 화소에 사용하면 각 표시 영역에 표시되는 화상의 그레이 스케일을 유지하면서 구동 회로의 동작을 정지할 수 있다. 이 결과, 소비 전력이 매우 낮은 표시 장치를 얻을 수 있다.

[0190] 또는, 트랜지스터(302t), 트랜지스터(303t), 또는 트랜지스터(308t) 등의 트랜지스터의 채널이 형성되는 반도체로서 실리콘을 사용하는 것이 바람직하다. 실리콘으로서 비정질 실리콘을 사용하여도 좋지만 결정성을 가지는 실리콘을 사용하는 것이 특히 바람직하다. 예를 들어 미결정 실리콘, 다결정 실리콘, 또는 단결정 실리콘 등을 사용하는 것이 바람직하다. 특히 다결정 실리콘은 단결정 실리콘보다 낮은 온도로 형성이 가능하고, 비정질 실리콘보다 전계 효과 이동도가 높고 신뢰성이 높다. 이와 같은 다결정 반도체를 화소에 사용하면 화소의 개구율을 향상시킬 수 있다. 화소들이 매우 높은 해상도로 제공되는 경우에도, 게이트 구동 회로와 소스 구동 회로를 화소가 형성되는 기판 위에 형성할 수 있고, 전자 기기의 구성 요소 수를 줄일 수 있다.

[0191] 여기서 플렉시블 발광 패널의 형성 방법에 대하여 설명한다.

[0192] 여기서는 편의상 화소 및 구동 회로를 포함하는 구조, 또는 컬러 필터 등의 광학 부재를 포함하는 구조를 소자층이라고 한다. 소자층은 예를 들어 표시 소자를 포함하고, 표시 소자에 더하여 화소 또는 회로에 사용되는 트랜지스터 등의 소자 또는 표시 소자에 전기적으로 접속된 배선을 포함하여도 좋다.

- [0193] 여기서는 소자층이 형성되는 절연 표면이 제공된 지지체를 기재(base material)라고 부른다.
- [0194] 절연 표면이 제공된 플렉시블 기재 위에 소자층을 형성하는 방법으로서는, 기재 위에 소자층을 직접 형성하는 방법, 및 강성(剛性)을 가지는 지지 기재 위에 소자층을 형성한 다음 지지 기재로부터 소자층을 분리하여 기재에 옮기는 방법이 있다.
- [0195] 기재의 재료가 소자층의 형성 공정에서의 가열 온도에 견딜 수 있는 경우에는 기재 위에 소자층을 직접 형성하면 제작 공정이 간략화되므로 바람직하다. 이때, 기재를 지지 기재에 고정한 상태로 소자층을 형성하면, 장치 내와 장치 간에서의 소자층의 반송이 용이해질 수 있으므로 바람직하다.
- [0196] 소자층을 지지 기재 위에 형성한 다음 기재에 옮기는 방법을 채용하는 경우, 먼저 지지 기재 위에 분리층과 절연층을 적층한 다음, 이 절연층 위에 소자층을 형성한다. 그리고, 소자층을 지지 기재로부터 분리한 다음 기재에 옮긴다. 이때 지지 기재와 분리층의 계면, 분리층과 절연층의 계면, 또는 분리층 내에서 분리가 일어나도록 재료를 선택한다.
- [0197] 예를 들어, 텅스텐 등의 고융점 금속 재료를 포함하는 층과 금속 재료의 산화물을 포함하는 층의 적층을 분리층으로서 사용하고, 질화 실리콘층 및 산화 질화 실리콘층 등의 복수의 층의 적층을 분리층 위에 사용하는 것이 바람직하다. 고융점 금속 재료를 사용하면 소자층의 형성 공정의 자유도를 높일 수 있으므로 바람직하다.
- [0198] 분리는 기계적인 힘을 가하거나, 분리층을 에칭하거나, 또는 분리 계면의 일부에 액체를 적하하여 분리 계면 전체로 침투시키는 등에 의하여 행하여도 좋다. 또는, 열팽창 계수의 차이를 이용하여, 분리 계면을 가열함으로써 분리를 행하여도 좋다.
- [0199] 지지 기재와 절연층의 계면에서 분리가 일어날 수 있는 경우에는 반드시 분리층을 제공할 필요는 없다. 예를 들어, 지지 기재로서 유리를 사용하고, 절연층으로서 폴리이미드 등의 유기 수지를 사용하고, 유기 수지의 일부를 레이저 광 등에 의하여 국소적으로 가열함으로써 분리 트리거를 형성하고, 유리와 절연층의 계면에서 분리를 행하여도 좋다. 또는, 지지 기재와 유기 수지로 형성된 절연층 사이에 금속층을 제공하고, 이 금속층에 전류를 공급하여 금속층을 가열함으로써 금속층과 절연층의 계면에서 분리를 행하여도 좋다. 이 경우, 유기 수지로 형성된 절연층을 기재로서 사용할 수 있다.
- [0200] 이와 같은 플렉시블 기재의 예로서는, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등의 폴리에스터 수지, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 수지, 폴리카보네이트(PC) 수지, 폴리에터설휴(PES) 수지, 폴리아마이드 수지, 사이클로올레핀 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리아마이드이미드 수지, 및 폴리염화바이닐 수지를 들 수 있다. 특히, 열팽창 계수가 예를 들어  $30 \times 10^{-6}/K$  이하로 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하고, 폴리아마이드이미드 수지, 폴리이미드 수지, 또는 PET 등을 적합하게 사용할 수 있다. 또는, 섬유체에 수지를 함침(含浸)시킨 기판(프리프레그라고도 함), 또는 무기 필러(filler)와 유기 수지를 혼합하여 열팽창 계수를 낮춘 기판을 사용할 수 있다.
- [0201] 상술한 재료에 섬유체가 포함되어 있는 경우, 섬유체로서 유기 화합물 또는 무기 화합물의 고강도 섬유를 사용한다. 고강도 섬유는 구체적으로, 인장 탄성률(tensile modulus of elasticity)이 높은 섬유 또는 영률(Young's modulus)이 높은 섬유이다. 그 대표적인 예로서는 폴리바이닐알코올계 섬유, 폴리에스터계 섬유, 폴리아마이드계 섬유, 폴리에틸렌계 섬유, 아라미드계 섬유, 폴리파라페닐렌벤조비스옥사졸 섬유, 유리 섬유, 및 탄소 섬유를 들 수 있다. 유리 섬유로서는 E유리, S유리, D유리, 또는 Q유리 등을 사용한 유리 섬유를 사용할 수 있다. 이를 섬유는 직포 또는 부직포 상태로 사용하여도 좋고, 이 섬유체에 수지를 함침시키고 수지를 경화시킨 구조체를 플렉시블 기판으로서 사용하여도 좋다. 플렉시블 기판으로서 섬유체 및 수지를 포함하는 구조체를 사용하면 구부림 또는 국소적인 압력으로 인한 파손에 대한 신뢰성을 높일 수 있으므로 바람직하다.
- [0202] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치에는, 화소에 능동 소자가 포함되는 액티브 매트릭스 방식 또는 화소에 능동 소자가 포함되지 않는 패시브 매트릭스 방식을 사용할 수 있다.
- [0203] 액티브 매트릭스 방식에서는 능동 소자(비선형 소자)로서 트랜지스터뿐만 아니라 다양한 능동 소자(비선형 소자)를 사용할 수 있다. 예를 들어, MIM(metal insulator metal) 또는 TFD(thin film diode) 등을 사용할 수 있다. 이와 같은 소자는 제작 단계 수가 적기 때문에 제작 비용이 저감될 수 있거나 수율이 향상될 수 있다. 또한, 소자의 크기가 작기 때문에 개구율을 향상시킬 수 있어 소비 전력을 저감할 수 있거나 높은 희도를 실현할 수 있다.

- [0204] 액티브 매트릭스 방식 외의 방식으로서, 능동 소자(비선형 소자)를 사용하지 않는 패시브 매트릭스 방식을 사용하여도 좋다. 능동 소자(비선형 소자)를 사용하지 않기 때문에 제작 단계 수가 적어, 제작 비용이 저감될 수 있거나 수율이 향상될 수 있다. 또한, 능동 소자(비선형 소자)를 사용하지 않기 때문에, 개구율을 향상시킬 수 있어 예를 들어 소비 전력을 저감할 수 있거나 높은 휴도를 실현할 수 있다.
- [0205] 또한, 여기서는 표시 장치를 사용하여 다양한 표시를 하는 경우의 예를 설명하였지만 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 반드시 데이터를 표시할 필요는 없다. 일례로서, 표시 장치를 조명 장치로서 사용하여도 좋다. 장치를 조명 장치로서 사용함으로써 매력적인 디자인의 인테리어 조명으로서 사용할 수 있다. 또는, 다양한 방향을 비출 수 있는 조명으로서 사용할 수 있다. 또는, 표시 장치가 아니라 광원, 예를 들어 백 라이트 또는 프런트 라이트로서 사용하여도 좋다. 바꿔 말하면, 표시 패널을 위한 조명 장치로서 사용하여도 좋다.
- [0206] 여기서 특히, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 가정용 텔레비전 장치, 디지털 사이니지, 및 PID에 사용하는 경우, 상술한 바와 같이 표시 패널에 터치 패널을 사용하면, 이러한 구조를 가지는 장치는 정지 화상 또는 동영상을 표시할 뿐만 아니라 보는 사람에 의한 직관적인 조작이 가능하기 때문에 바람직하다. 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 광고에 사용하는 경우, 광고의 효과가 높아질 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 노선 정보 및 교통 정보 등의 정보를 제공하기 위하여 사용하는 경우, 직관적인 조작에 의하여 편리성을 높일 수 있다.
- [0207] 또한, 표시 패널이 터치 센서로서 기능할 필요가 없는 경우, 예를 들어 표시 패널을 빌딩 및 공공 시설 등의 벽의 대형 광고에 사용하는 경우에는, 표시 패널은 상술한 터치 패널의 구조예로부터 터치 센서의 구조를 생략한 구조를 가져도 좋다.
- [0208] (실시형태 3)
- [0209] 본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치에 사용 가능한 표시 패널에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.
- [0210] 여기서는 표시 패널의 예로서, 터치 센서로서 기능하는 터치 패널에 대하여 설명한다.
- [0211] 도 15의 (A)~(C)는 터치 패널(500)의 단면도이다.
- [0212] 터치 패널(500)은 표시부(501) 및 터치 센서(595)를 포함한다. 터치 패널(500)은 기판(510), 기판(570), 및 기판(590)을 더 포함한다. 또한 기판(510), 기판(570), 및 기판(590)은 각각 가요성을 가진다.
- [0213] 표시부(501)는 기판(510), 기판(510) 위의 복수의 화소, 및 화소들에 신호를 공급하는 복수의 배선(511)을 포함한다. 복수의 배선(511)은 기판(510)의 외주부까지 리드(lead)되고, 복수의 배선(511)의 일부가 단자(519)를 형성한다. 단자(519)는 FPC(509(1))에 전기적으로 접속된다.
- [0214] [터치 센서]
- [0215] 기판(590)은 터치 센서(595), 및 터치 센서(595)에 전기적으로 접속된 복수의 배선(598)을 포함한다. 복수의 배선(598)은 기판(590)의 외주부까지 리드되고, 복수의 배선(598)의 일부가 단자를 형성한다. 단자는 FPC(509(2))에 전기적으로 접속된다.
- [0216] 터치 센서(595)로서 정전 용량 방식 터치 센서를 사용할 수 있다. 정전 용량 방식 터치 센서의 예로서는 표면형 정전 용량 방식 터치 센서 및 투영형 정전 용량 방식 터치 센서를 들 수 있다.
- [0217] 투영형 정전 용량 방식 터치 센서의 예로서는 주로 구동 방식이 상이한 자기 정전 용량 방식 터치 센서 및 상호 정전 용량 방식 터치 센서를 들 수 있다. 상호 정전 용량 방식을 사용하면 여러 지점을 동시에 검지할 수 있으므로 바람직하다.
- [0218] 이하에서는 투영형 정전 용량 방식 터치 센서를 사용하는 경우에 대하여 설명한다.
- [0219] 또한, 터치 센서의 구조는 상술한 구조에 한정되지 않고, 손가락 등의 검지 대상의 근접 또는 접촉을 검지할 수 있는 다양한 센서를 사용할 수 있다.
- [0220] 투영형 정전 용량 방식 터치 센서(595)는 전극(591) 및 전극(592)을 포함한다. 전극(591)은 복수의 배선(598) 중 어느 것에 전기적으로 접속되고, 전극(592)은 배선(598) 중 다른 어느 것에 전기적으로 접속된다.

- [0221] 배선(594)은 전극(592)을 사이에 끼우는 2개의 전극(591)을 전기적으로 접속시킨다. 전극(592)과 배선(594)의 교차 면적은 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 이러한 구조로 함으로써, 전극이 제공되지 않은 영역의 면적을 축소할 수 있어, 투과율의 불균일이 저감된다. 그 결과, 터치 센서(595)를 투과하는 광의 회도의 불균일을 저감할 수 있다.
- [0222] 또한 전극(591) 및 전극(592)은 다양한 형상 중 어느 것을 가질 수 있다. 예를 들어 복수의 전극(591)을, 전극들(591) 사이의 틈이 가능한 한 작아도록 배치하고, 전극들(591)과 전극들(592) 사이에 절연층을 개재하여 복수의 전극(592)을 전극(591)과 중첩되지 않는 영역이 형성되도록 서로 이격하여 제공하여도 좋다. 이 경우, 인접한 2개의 전극(592) 사이에 이들 전극과는 전기적으로 절연된 더미 전극을 제공하면 투과율이 다른 영역의 면적을 축소할 수 있으므로 바람직하다.
- [0223] 터치 센서(595)는 기판(590), 기판(590) 상에 스태거형(staggered) 배열로 제공된 전극들(591) 및 전극들(592), 전극들(591) 및 전극들(592)을 덮는 절연층(593), 및 인접한 전극들(591)을 전기적으로 접속시키는 배선(594)을 포함한다.
- [0224] 접착층(597)은 터치 센서(595)가 표시부(501)와 중첩되도록 기판(590)을 기판(570)에 접합한다.
- [0225] 전극(591) 및 전극(592)은 투광성 도전 재료를 사용하여 형성된다. 투광성 도전 재료로서는, 산화 인듐, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 산화 아연, 또는 갈륨이 첨가된 산화 아연 등의 도전성 산화물, 또는 그래핀을 사용할 수 있다.
- [0226] 기판(590) 상에 투광성 도전 재료를 스퍼터링법으로 퇴적한 다음, 포토리소그래피 등 다양한 패터닝 기술 중 어느 것에 의하여 불필요한 부분을 제거함으로써 전극(591) 및 전극(592)을 형성할 수 있다. 그래핀은 CVD법으로 형성할 수 있고, 또는 산화 그래핀을 분산시킨 용액을 도포하고 환원시키는 식으로 형성할 수 있다.
- [0227] 절연층(593)의 재료의 예로서는, 아크릴 및 에폭시 수지 등의 수지, 실록산 결합을 가지는 수지, 및 산화 실리콘, 산화 질화 실리콘, 및 산화 알루미늄 등의 무기 절연 재료를 들 수 있다.
- [0228] 또한, 전극(591)에 도달되는 개구가 절연층(593)에 형성되고, 배선(594)이 인접한 전극들(591)을 전기적으로 접속시킨다. 배선(594)에 투광성 도전 재료를 사용하면, 터치 패널의 개구율을 높일 수 있으므로 바람직하다. 또한, 전극(591 및 592)보다 도전성이 높은 재료를 배선(594)에 사용하면, 전기 저항을 저감할 수 있으므로 바람직하다.
- [0229] 하나의 전극(592)은 한 방향으로 연장되고, 복수의 전극(592)이 스트라이프 형태로 제공된다.
- [0230] 배선(594)은 전극(592)과 교차한다.
- [0231] 인접한 전극들(591)은 하나의 전극(592)을 사이에 개재하여 제공된다. 배선(594)은 인접한 전극들(591)을 전기적으로 접속시킨다.
- [0232] 또한 복수의 전극(591)은 반드시 하나의 전극(592)과 직교하는 방향으로 배치될 필요는 없으며, 90° 미만의 각도로 하나의 전극(592)과 교차하도록 배치되어도 좋다.
- [0233] 하나의 배선(598)은 전극들(591 및 592) 중 어느 것에 전기적으로 접속된다. 배선(598)의 일부는 단자로서 기능한다. 배선(598)에는 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 타이타늄, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료, 또는 이들 금속 재료 중 어느 것을 함유하는 합금 재료를 사용할 수 있다.
- [0234] 또한 절연층(593) 및 배선(594)을 덮는 절연층을 제공하여 터치 센서(595)를 보호하여도 좋다.
- [0235] 접속층(599)은 배선(598)을 FPC(509(2))에 전기적으로 접속시킨다.
- [0236] 접속층(599)으로서는 ACF(anisotropic conductive film) 및 ACP(anisotropic conductive paste) 등 중 어느 것을 사용할 수 있다.
- [0237] 접착층(597)은 투광성을 가진다. 예를 들어, 열경화성 수지 또는 자외선 경화성 수지를 사용할 수 있고, 구체적으로는 아크릴 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 또는 실록산 결합을 가지는 수지를 사용할 수 있다.
- [0238] 또한, FPC(509(2)), 및 FPC(509(2))에 전기적으로 접속된 차광성 배선 등을 가시광을 투과시키는 영역(110)과 중첩되지 않도록 배치하여도 좋다.

## [0239] [표시부]

[0240] 표시부(501)는 매트릭스로 배치된 복수의 화소를 포함한다. 각 화소는 표시 소자, 및 표시 소자를 구동시키기 위한 화소 회로를 포함한다.

[0241] 본 실시형태에서는 백색의 광을 방출하는 유기 EL 소자를 표시 소자로서 사용하는 예에 대하여 설명하지만, 표시 소자는 이러한 소자에 한정되지 않는다.

[0242] 유기 EL 소자 외에 예를 들어, 전기 영동 방식 또는 전자 분류체(등록상표) 방식 등에 의하여 표시를 하는 표시 소자(전자 잉크); MEMS 셀터 표시 소자; 및 광 간섭 방식의 MEMS 표시 소자 등, 다양한 표시 소자 중 어느 것을 사용할 수 있다. 또한, 채용한 표시 소자에 적합한 구조를 다양한 화소 회로의 구조 중에서 선택할 수 있다.

[0243] 기판(510)은 플렉시블 기판(510b), 발광 소자에 대한 불순물의 확산을 방지하는 배리어막(510a), 및 배리어막(510a)을 기판(510b)에 접합하는 접착층(510c)이 적층된 적층이다.

[0244] 기판(570)은 플렉시블 기판(570b), 발광 소자에 대한 불순물의 확산을 방지하는 배리어막(570a), 및 배리어막(570a)을 기판(570b)에 접합하는 접착층(570c)이 적층된 적층이다.

[0245] 실란트(560)는 기판(570)을 기판(510)에 접합한다. 실란트(560)는 공기보다 굴절률이 높다. 실란트(560) 측으로 광을 추출하는 경우에는, 실란트(560)는 광학 접착층으로서 기능한다. 화소 회로 및 발광 소자(예를 들어 제 1 발광 소자(550R))는 기판(510)과 기판(570) 사이에 제공된다.

## [0246] [화소의 구조]

[0247] 화소는 부화소(502R)를 포함하고, 부화소(502R)는 발광 모듈(580R)을 포함한다.

[0248] 부화소(502R)는 제 1 발광 소자(550R), 및 제 1 발광 소자(550R)에 전력을 공급할 수 있으며 트랜지스터(502t)를 포함하는 화소 회로를 포함한다. 발광 모듈(580R)은 제 1 발광 소자(550R) 및 광학 소자(예를 들어 제 1 착색층(567R))를 포함한다.

[0249] 제 1 발광 소자(550R)는 하부 전극, 상부 전극, 및 하부 전극과 상부 전극 사이의 발광성 유기 화합물을 함유하는 층을 포함한다.

[0250] 발광 모듈(580R)은 광 추출 측에 제 1 착색층(567R)을 포함한다. 착색층은 특정의 파장을 가지는 광을 투과시키며, 예를 들어 적색, 녹색, 또는 청색의 광을 선택적으로 투과시키는 층이다. 또한, 다른 부화소에, 발광 소자로부터 방출되는 광을 그대로 투과시키는 영역을 제공하여도 좋다.

[0251] 실란트(560)가 광 추출 측에 제공되는 경우, 실란트(560)는 제 1 발광 소자(550R) 및 제 1 착색층(567R)과 접촉된다.

[0252] 제 1 착색층(567R)은 제 1 발광 소자(550R)와 중첩되는 영역에 배치된다. 따라서, 제 1 발광 소자(550R)로부터 방출되는 광의 일부는 제 1 착색층(567R)을 투과하여, 도 15의 (A)에서 화살표로 가리킨 바와 같이 발광 모듈(580R)의 외부로 방출된다.

## [0253] [표시부의 구조]

[0254] 표시부(501)는 광 추출 측에 차광층(567BM)을 포함한다. 차광층(567BM)은 착색층(예를 들어 제 1 착색층(567R))을 둘러싸도록 제공된다.

[0255] 표시부(501)는 화소와 중첩되는 영역에 배치된 반사 방지층(567p)을 포함한다. 반사 방지층(567p)으로서 예를 들어, 원편광판을 사용할 수 있다.

[0256] 표시부(501)는 절연막(521)을 포함한다. 절연막(521)은 트랜지스터(502t)를 덮는다. 또한 절연막(521)은 화소 회로에 기인하는 요철을 평탄화하기 위한 층으로서 사용될 수 있다. 불순물의 확산을 방지할 수 있는 층을 포함하는 적층막을 절연막(521)으로서 사용할 수 있다. 이에 의하여, 불순물의 확산으로 인한 트랜지스터(502t) 등의 신뢰성의 저하를 방지할 수 있다.

[0257] 표시부(501)는 절연막(521) 위의 발광 소자(예를 들어 제 1 발광 소자(550R))를 포함한다.

[0258] 표시부(501)는 절연막(521) 위에, 제 1 하부 전극의 단부와 중첩되는 격벽(528)을 포함한다. 또한, 기

판(510)과 기판(570) 사이의 거리를 제어하는 스페이서가 격벽(528) 위에 제공된다.

[0259] [주사선 구동 회로의 구성]

주사선 구동 회로(503g(1))는 트랜지스터(503t) 및 커페시터(503c)를 포함한다. 또한 구동 회로는 화소 회로와 동일한 공정에서 동일한 기판 위에 형성될 수 있다.

[0261] [다른 구성 요소의 구조]

표시부(501)는 신호를 공급하는 배선(511)을 포함한다. 배선(511)에는 단자(519)가 제공되어 있다. 또한 화상 신호 또는 동기 신호 등의 신호를 공급하는 FPC(509(1))가 단자(519)에 전기적으로 접속된다.

또한 FPC(509(1))에는 프린트 배선판(PWB)이 부착되어도 좋다.

[0264] [표시부의 변형 예]

다양한 종류의 트랜지스터 중 어느 것을 표시부(501)에 사용할 수 있다.

도 15의 (A) 및 (B)는 보텀 게이트 트랜지스터를 표시부(501)에 사용하는 구조를 도시한 것이다.

예를 들어, 산화물 반도체 또는 비정질 실리콘 등을 함유하는 반도체층을, 도 15의 (A)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.

예를 들어, 다결정 실리콘 등을 함유하는 반도체층을, 도 15의 (B)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.

톱 게이트 트랜지스터를 표시부(501)에 사용하는 경우의 구조를 도 15의 (C)에 도시하였다.

예를 들어, 산화물 반도체, 다결정 실리콘, 또는 옮겨진 단결정 실리콘막 등을 함유하는 반도체층을, 도 15의 (C)에서의 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.

본 실시형태의 적어도 일부는 본 명세서에 기재된 다른 실시형태들 중 어느 것과 적절히 조합하여 실시될 수 있다.

[0272] (실시형태 4)

본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치에 사용 가능한 표시 패널에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 여기서는 표시 패널의 예로서, 터치 센서로서 기능하는 터치 패널에 대하여 설명한다.

도 16의 (A)~(C)는 터치 패널(500B)의 단면도이다.

본 실시형태에 기재된 터치 패널(500B)은, 표시부(501)가 수신한 화상 데이터를 트랜지스터가 제공되어 있는 측에 표시하는 점, 그리고 터치 센서가 표시부의 기판(510) 측에 제공되어 있는 점에서 실시형태 3에 기재된 터치 패널(500)과는 다르다. 이하에서는 상이한 구조에 대하여 자세히 설명하고, 나머지 비슷한 구조에 대해서는 상술한 설명을 참조한다.

[0276] [표시부]

표시부(501)는 매트릭스로 배치된 복수의 화소를 포함한다. 각 화소는 표시 소자, 및 표시 소자를 구동시키기 위한 화소 회로를 포함한다.

[0278] [화소의 구조]

화소는 부화소(502R)를 포함하고, 부화소(502R)는 발광 모듈(580R)을 포함한다.

부화소(502R)는 제 1 발광 소자(550R), 및 제 1 발광 소자(550R)에 전력을 공급할 수 있으며 트랜지스터(502t)를 포함하는 화소 회로를 포함한다.

발광 모듈(580R)은 제 1 발광 소자(550R) 및 광학 소자(예를 들어 제 1 착색층(567R))를 포함한다.

제 1 발광 소자(550R)는 하부 전극, 상부 전극, 및 하부 전극과 상부 전극 사이의 발광성 유기 화합물을 함유하는 층을 포함한다.

발광 모듈(580R)은 광 추출 측에 제 1 착색층(567R)을 포함한다. 착색층은 특정의 파장을 가지는 광을 투과시키며, 예를 들어 적색, 녹색, 또는 청색의 광을 선택적으로 투과시키는 층이다. 또한, 다른 부화소에,

발광 소자로부터 방출되는 광을 그대로 투과시키는 영역을 제공하여도 좋다.

[0284] 제 1 쥐색층(567R)은 제 1 발광 소자(550R)와 중첩되는 영역에 배치된다. 도 16의 (A)에 도시된 제 1 발광 소자(550R)는, 트랜지스터(502t)가 제공되어 있는 층으로 광을 방출한다. 따라서, 제 1 발광 소자(550R)로부터 방출되는 광의 일부는 제 1 쥐색층(567R)을 투과하여, 도 16의 (A)에서 화살표로 가리킨 바와 같이 발광 모듈(580R)의 외부로 방출된다.

[0285] [표시부의 구조]

[0286] 표시부(501)는 광 추출 층에 차광층(567BM)을 포함한다. 차광층(567BM)은 쥐색층(예를 들어 제 1 쥐색층(567R))을 둘러싸도록 제공된다.

[0287] 표시부(501)는 절연막(521)을 포함한다. 절연막(521)은 트랜지스터(502t)를 덮는다. 또한 절연막(521)은 화소 회로에 기인하는 요철을 평탄화하기 위한 층으로서 사용될 수 있다. 불순물의 확산을 방지할 수 있는 층을 포함하는 적층막을 절연막(521)으로서 사용할 수 있다. 이에 의하여, 쥐색층(567R)으로부터의 불순물의 확산으로 인한 트랜지스터(502t) 등의 신뢰성 저하를 방지할 수 있다.

[0288] [터치 센서]

[0289] 터치 센서(595)는 표시부(501)의 기판(510) 층에 제공되어 있다(도 16의 (A) 참조).

[0290] 접착층(597)은 기판(510)과 기판(590) 사이에 제공되며, 터치 센서(595)를 표시부(501)에 접합한다.

[0291] 또한, FPC(509(2)), 및 FPC(509(2))에 전기적으로 접속된 차광성 배선 등을 가시광을 투과시키는 영역(110)과 중첩되지 않도록 배치하여도 좋다.

[0292] [표시부의 변형 예 1]

[0293] 다양한 종류의 트랜지스터 중 어느 것을 표시부(501)에 사용할 수 있다.

[0294] 도 16의 (A) 및 (B)는 보텀 게이트 트랜지스터를 표시부(501)에 사용하는 경우의 구조를 도시한 것이다.

[0295] 예를 들어, 산화물 반도체 또는 비정질 실리콘 등을 함유하는 반도체층을, 도 16의 (A)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.

[0296] 예를 들어, 다결정 실리콘 등을 함유하는 반도체층을, 도 16의 (B)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.

[0297] 도 16의 (C)는 투 게이트 트랜지스터를 표시부(501)에 사용하는 경우의 구조를 도시한 것이다.

[0298] 예를 들어, 산화물 반도체, 다결정 실리콘, 또는 옮겨진 단결정 실리콘막 등을 함유하는 반도체층을, 도 16의 (C)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.

[0299] 본 실시형태의 적어도 일부는 본 명세서에 기재된 다른 실시형태들 중 어느 것과 적절히 조합하여 실시될 수 있다.

[0300] (실시형태 5)

[0301] 본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치의 구조에 대하여 도 17의 (A)~(C) 및 도 18을 참조하여 설명한다.

[0302] 도 17의 (A)~(C)는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치의 구조를 도시한 투영도이다.

[0303] 도 17의 (A)는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치(600)의 투영도이고, 도 17의 (B)는 입출력 장치(600)에 포함되는 센서 유닛(60U)의 구조를 도시한 투영도이다.

[0304] 도 18은 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치(600)의 구조를 도시한 단면도이다.

[0305] 도 18은 도 17의 (A)에서의 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치(600)의 선 Z1-Z2를 따르는 단면도이다.

[0306] 또한, 입출력 장치(600)는 터치 패널일 수 있다.

[0307] [입출력 장치의 구조예]

[0308] 본 실시형태에 기재된 입출력 장치(600)는, 플렉시블 입력 장치(620) 및 표시부(601)를 포함한다. 플렉시블 입력 장치(620)는, 매트릭스로 배치되며, 가시광을 투과시키는 창문부(window portion)(64)가 각각 제공된 복수의 센서 유닛(60U), 행 방향(도면에서 화살표 R로 가리킴)으로 배치되는 복수의 센서 유닛(60U)에 전기적으로 접속된 주사선(G1), 열 방향(도면에서 화살표 C로 가리킴)으로 배치되는 복수의 센서 유닛(60U)에 전기적으로 접속된 신호선(DL), 및 센서 유닛(60U), 주사선(G1), 및 신호선(DL)을 지지하는 플렉시블한 제 1 기재(66)를 포함한다. 표시부(601)는 창문부(64)와 중첩되며 매트릭스로 배치된 복수의 화소(602), 및 화소들(602)을 지지하는 플렉시블한 제 2 기재(610)를 포함한다(도 17의 (A)~(C) 참조).

[0309] 센서 유닛(60U)은 창문부(64)와 중첩되는 센서 소자(C), 및 센서 소자(C)에 전기적으로 접속된 센서 회로(69)를 포함한다(도 17의 (B) 참조).

[0310] 센서 소자(C)는 절연층(63), 및 절연층(63)을 사이에 끼우는 제 1 전극(61)과 제 2 전극(62)을 포함한다(도 18 참조).

[0311] 선택 신호가 센서 회로(69)에 공급되고, 센서 회로(69)는 센서 소자(C)의 용량 변화에 기초한 센서 신호(DATA)를 공급한다.

[0312] 주사선(G1)은 선택 신호를 공급할 수 있고, 신호선(DL)은 센서 신호(DATA)를 공급할 수 있고, 센서 회로(69)는 복수의 창문부(64) 사이의 틈과 중첩되도록 배치된다.

[0313] 또한, 본 실시형태에 기재된 입출력 장치(600)는 센서 유닛(60U)과, 센서 유닛(60U)의 창문부(64)와 중첩되는 화소(602) 사이의 착색층을 포함한다.

[0314] 본 실시형태에 기재된 입출력 장치(600)는, 가시광을 투과시키는 창문부(64)가 각각 제공된 복수의 센서 유닛(60U)을 포함하는 플렉시블 입력 장치(620), 및 창문부(64)와 중첩되는 복수의 화소(602)를 포함하는 플렉시블 표시부(601)를 포함한다. 창문부(64)와 화소(602) 사이에 착색층이 포함된다.

[0315] 이러한 구조에 의하여 입출력 장치는 용량의 변화에 기초한 센서 신호, 및 센서 신호를 공급하는 센서 유닛의 위치 정보를 공급할 수 있고, 센서 유닛의 위치 정보와 연관된 화상 데이터를 표시할 수 있고, 구부러질 수 있다. 이 결과, 편리성 또는 신뢰성이 높은 신규 입출력 장치를 제공할 수 있다.

[0316] 입출력 장치(600)는 입력 장치(620)로부터 신호가 공급되는 플렉시블 기판(FPC1) 및/또는 화상 데이터를 포함하는 신호를 표시부(601)에 공급하는 플렉시블 기판(FPC2)을 포함하여도 좋다.

[0317] 또한, 손상을 방지하여 입출력 장치(600)를 보호하는 보호층(67p), 및/또는 입출력 장치(600)에 의하여 반사되는 외광의 강도를 약하게 하는 반사 방지층(667p)이 포함되어도 좋다.

[0318] 또한, 입출력 장치(600)는 선택 신호를 표시부(601)의 주사선에 공급하는 주사선 구동 회로(603g), 신호를 공급하는 배선(611), 및 플렉시블 기판(FPC2)에 전기적으로 접속된 단자(619)를 포함한다.

[0319] 이하에서 입출력 장치(600)의 구성 요소에 대하여 설명한다. 또한, 이들 구성 요소는 명확히 구별될 수 없고, 하나의 구성 요소가 다른 구성 요소로서도 기능하거나 또는 다른 구성 요소의 일부를 포함하는 경우가 있다.

[0320] 예를 들어, 복수의 창문부(64)와 중첩되는 착색층을 포함하는 입력 장치(620)는 컬러 필터로서도 기능 한다.

[0321] 또한, 예를 들어 입력 장치(620)가 표시부(601)와 중첩되는 입출력 장치(600)는 입력 장치(620)로서 기능하며 표시부(601)로서도 기능한다.

[0322] <<전체의 구성>>

[0323] 입출력 장치(600)는 입력 장치(620) 및 표시부(601)를 포함한다(도 17의 (A) 참조).

[0324] <<입력 장치(620)>>

[0325] 입력 장치(620)는 복수의 센서 유닛(60U), 및 센서 유닛들을 지지하는 플렉시블 기재(66)를 포함한다. 예를 들어, 플렉시블 기재(66)에 복수의 센서 유닛(60U)이 40행 15열의 매트릭스로 배치된다.

[0326] <<창문부(64), 착색층, 및 차광층(BM)>>

창문부(64)는 가시광을 투과시킨다.

[0328] 소정의 색의 광을 투과시키는 착색층을 창문부(64)와 중첩되도록 제공한다. 예를 들어, 청색의 광을 투과시키는 착색층(CFB), 녹색의 광을 투과시키는 착색층(CFG), 및 적색의 광을 투과시키는 착색층(CFR)이 포함된다(도 17의 (B) 참조).

[0329] 또한, 청색의 광, 녹색의 광, 및/또는 적색의 광을 투과시키는 착색층에 더하여 백색의 광을 투과시키는 착색층 및 황색의 광을 투과시키는 착색층 등 다양한 색의 광을 투과시키는 착색층이 포함될 수 있다.

[0330] 착색층에는 금속 재료, 안료, 또는 염료 등을 사용할 수 있다.

[0331] 창문부(64)를 둘러싸도록 차광층(BM)을 제공한다. 차광층(BM)은 창문부(64)에 비하여 광을 쉽게 투과시키지 않는다.

[0332] 차광층(BM)에는 카본 블랙, 금속 산화물, 또는 복수의 금속 산화물의 고용체를 함유하는 복합 산화물 등을 사용할 수 있다.

[0333] 차광층(BM)과 중첩되도록 주사선(G1), 신호선(DL), 배선(VPI), 배선(RES), 배선(VRES), 및 센서 회로(69)가 제공된다.

[0334] 또한, 착색층 및 차광층(BM)을 덮는 투광성 오버코트층을 제공할 수 있다.

<<센서 소자(C)>>

[0336] 센서 소자(C)는 제 1 전극(61), 제 2 전극(62), 및 제 1 전극(61)과 제 2 전극(62) 사이의 절연층(63)을 포함한다(도 18 참조).

[0337] 제 1 전극(61)은 다른 영역으로부터 분리되도록, 예를 들어 섬 형상으로 형성된다. 입출력 장치(600)의 사용자가 제 1 전극(61)을 인식하지 않도록, 제 1 전극(61)과 동일한 공정에서 형성할 수 있는 층을 제 1 전극(61) 가까이에 배치하는 것이 바람직하다. 제 1 전극(61)과, 제 1 전극(61) 가까이에 배치되는 층 사이의 틈에 배치하는 창문부(64)의 수는 가능한 한 줄이는 것이 더 바람직하다. 틈에 창문부(64)를 배치하지 않는 것이 특히 바람직하다.

[0338] 제 2 전극(62)은 제 1 전극(61)과 중첩되도록 제공되고, 절연층(63)은 제 1 전극(61)과 제 2 전극(62) 사이에 제공된다.

[0339] 대기 중에 놓인 센서 소자(C)의 제 1 전극(61) 또는 제 2 전극(62)에 대기와는 다른 유전율을 가지는 물체가 근접하면, 센서 소자(C)의 용량이 변화된다. 구체적으로는 손가락 등이 센서 소자(C)에 근접하면 센서 소자(C)의 용량이 변화된다. 따라서, 센서 소자(C)를 근접 센서에 사용할 수 있다.

[0340] 또는, 변형 가능한 센서 소자(C)의 용량은, 변형에 따라 변화된다.

[0341] 구체적으로는 손가락 등이 센서 소자(C)에 접촉되어 제 1 전극(61)과 제 2 전극(62) 사이의 틈이 좁아지면 센서 소자(C)의 용량이 증가된다. 따라서, 센서 소자(C)를 촉각 센서에 사용할 수 있다.

[0342] 또한, 센서 소자(C)가 구부리지면 제 1 전극(61)과 제 2 전극(62) 사이의 틈이 좁아져, 센서 소자(C)의 용량이 증가된다. 따라서, 센서 소자(C)를 벤드 센서에 사용할 수 있다.

[0343] 제 1 전극(61) 및 제 2 전극(62)은 도전 재료를 포함한다.

[0344] 예를 들어, 무기 도전 재료, 유기 도전 재료, 금속 재료, 또는 도전성 세라믹 재료 등을 제 1 전극(61) 및 제 2 전극(62)에 사용할 수 있다.

[0345] 구체적으로는, 알루미늄, 크로뮴, 구리, 탄탈럼, 타이타늄, 몰리브데늄, 텅스텐, 니켈, 은, 및 망가니즈 중에서 선택되는 금속 원소; 상술한 금속 원소 중 어느 것을 포함하는 합금; 또는 상술한 금속 원소 중 어느 것을 조합하여 포함하는 합금 등을 사용할 수 있다.

[0346] 또는, 산화 인듐, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 산화 아연, 또는 갈륨이 첨가된 산화 아연 등의 도전성 산화물을 사용할 수 있다.

[0347] 또는, 그래핀 또는 그레파이트를 사용할 수 있다. 그래핀을 포함하는 막은, 예를 들어 산화 그래핀을

함유하는 막을 환원함으로써 형성될 수 있다. 환원 방법으로서는 열을 가하는 방법 또는 환원제를 사용하는 방법 등을 채용할 수 있다.

[0348] 또는, 도전성 고분자를 사용할 수 있다.

[0349] <<센서 회로(69)>>

[0350] 센서 회로(69)는 트랜지스터(M1~M3)를 포함한다. 또한, 센서 회로(69)는 전원 전위 및 신호를 공급하는 배선을 포함한다. 예를 들어, 신호선(DL), 배선(VPI), 배선(CS), 주사선(G1), 배선(RES), 및 배선(VRES)을 포함한다. 또한, 센서 회로(69)의 구체적인 구조에는 실시형태 6에서 자세히 설명한다.

[0351] 또한, 센서 회로(69)를 창문부(64)와 중첩되지 않도록 배치하여도 좋다. 예를 들어, 창문부(64)와 중첩되지 않도록 배선을 배치함으로써 센서 유닛(60U)의 한쪽 측을 센서 유닛(60U)의 다른 쪽 측으로부터 쉽게 시각적으로 인식할 수 있게 된다.

[0352] 동일한 공정에서 형성될 수 있는 트랜지스터들을 트랜지스터들(M1~M3)로서 사용할 수 있다.

[0353] 트랜지스터(M1)는 반도체층을 포함한다. 예를 들어, 반도체층에는 4족에 속하는 원소, 화합물 반도체, 또는 산화물 반도체를 사용할 수 있다. 구체적으로는 실리콘을 함유하는 반도체, 갈륨 비소를 함유하는 반도체, 또는 인듐을 함유하는 산화물 반도체 등을 사용할 수 있다.

[0354] 반도체층에 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터의 구조에 대해서는 실시형태 6에서 자세히 설명한다.

[0355] 배선에는 도전 재료를 사용할 수 있다.

[0356] 예를 들어, 무기 도전 재료, 유기 도전 재료, 금속 재료, 또는 도전성 세라믹 재료 등을 배선에 사용할 수 있다. 구체적으로는 제 1 전극(61) 및 제 2 전극(62)과 동일한 재료를 사용할 수 있다.

[0357] 주사선(G1), 신호선(DL), 배선(VPI), 배선(RES), 및 배선(VRES)에는 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 타이타늄, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료, 또는 이들 금속 재료 중 어느 것을 함유하는 합금 재료를 사용할 수 있다.

[0358] 기재(66) 위에 형성된 막을 가공함으로써 기재(66)에 센서 회로(69)를 형성하여도 좋다.

[0359] 또는, 다른 기재에 형성된 센서 회로(69)를 기재(66)에 옮겨도 좋다.

[0360] 또한, 센서 회로의 제작 방법에 대해서는 실시형태 6에서 자세히 설명한다.

[0361] <<기재(66)>>

[0362] 플렉시블 기재(66)에는 유기 재료, 무기 재료, 또는 유기 재료와 무기 재료의 복합 재료를 사용할 수 있다.

[0363] 기재(66)에는 두께가  $5\text{ }\mu\text{m}$  이상  $2500\text{ }\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는  $5\text{ }\mu\text{m}$  이상  $680\text{ }\mu\text{m}$  이하, 더 바람직하게는  $5\text{ }\mu\text{m}$  이상  $170\text{ }\mu\text{m}$  이하, 더 바람직하게는  $5\text{ }\mu\text{m}$  이상  $45\text{ }\mu\text{m}$  이하, 더 바람직하게는  $8\text{ }\mu\text{m}$  이상  $25\text{ }\mu\text{m}$  이하인 재료를 사용할 수 있다.

[0364] 또한, 불순물의 투과가 억제되는 재료를 기재(66)에 바람직하게 사용할 수 있다. 예를 들어, 투습성이  $10^{-5}\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  이하, 바람직하게는  $10^{-6}\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  이하인 재료를 적합하게 사용할 수 있다.

[0365] 또한, 기재(66)에 포함되는 재료로서, 선행창 계수가 서로 실질적으로 같은 재료들을 바람직하게 사용할 수 있다. 예를 들어, 재료의 선행창 계수는  $1 \times 10^{-3}/\text{K}$  이하, 바람직하게는  $5 \times 10^{-5}/\text{K}$  이하, 더 바람직하게는  $1 \times 10^{-5}/\text{K}$  이하인 것이 바람직하다.

[0366] 기재(66)의 재료의 예로서는 수지, 수지막, 및 플라스틱막 등의 유기 재료가 있다.

[0367] 기재(66)의 재료의 예로서는 금속판 및 두께  $10\text{ }\mu\text{m}$  이상  $50\text{ }\mu\text{m}$  이하의 얇은 유리판 등의 무기 재료가 있다.

[0368] 기재(66)의 재료의 예로서는, 수지층을 사용하여 금속판, 얇은 유리판, 또는 무기 재료의 막을 접합한 수지막 등의 복합 재료가 있다.

- [0369] 기재(66)의 재료의 예로서는 섬유상 또는 입자상의 금속, 유리, 또는 무기 재료를 분산시킨 수지 또는 수지막 등의 복합 재료가 있다.
- [0370] 수지층은 열경화성 수지 또는 자외선 경화성 수지를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0371] 구체적으로는, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 수지 등의 수지막 또는 수지판을 사용할 수 있다.
- [0372] 구체적으로는, 무알칼리 유리, 소다 석회 유리, 칼리 유리(potash glass), 또는 크리스털 유리 등을 사용할 수 있다.
- [0373] 구체적으로는, 금속 산화물막, 금속 질화물막, 또는 금속 산화 질화물막 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 산화 실리콘막, 질화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 또는 알루미나막 등을 사용할 수 있다.
- [0374] 구체적으로는, 개구부가 제공된 SUS 또는 알루미늄 등을 사용할 수 있다.
- [0375] 구체적으로는, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 또는 실록산 결합을 가지는 수지를 사용할 수 있다.
- [0376] 예를 들어, 플렉시블 기재(66b), 불순물의 확산을 방지하는 배리어막(66a), 및 배리어막(66a)을 기재(66b)에 접합하는 수지층(66c)이 적층된 적층을 기재(66)에 바람직하게 사용할 수 있다(도 18 참조).
- [0377] 구체적으로는 두께 600nm의 산화 질화 실리콘막과 두께 200nm의 질화 실리콘막의 적층 재료를 함유하는 막을 배리어막(66a)으로서 사용할 수 있다.
- [0378] 또는, 두께 600nm의 산화 질화 실리콘막, 두께 200nm의 질화 실리콘막, 두께 200nm의 산화 질화 실리콘막, 두께 140nm의 질화 산화 실리콘막, 및 두께 100nm의 산화 질화 실리콘막이 이 순서대로 적층된 적층 재료를 포함하는 막을 배리어막(66a)으로서 사용할 수 있다.
- [0379] 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 수지 등의 수지막 또는 수지판, 또는 상술한 재료 중 2개 이상의 적층 등을 기재(66b)로서 사용할 수 있다.
- [0380] 예를 들어 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드(예를 들어 나일론, 아라미드), 폴리이미드, 폴리카보네이트, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 또는 실록산 결합을 가지는 수지를 포함하는 재료를 수지층(66c)에 사용할 수 있다.
- [0381] <<보호 기재(67), 보호층(67p)>>
- [0382] 플렉시블 보호 기재(67) 및/또는 보호층(67p)을 제공할 수 있다. 플렉시블 보호 기재(67) 또는 보호층(67p)은 손상을 방지하여 입력 장치(620)를 보호한다.
- [0383] 예를 들어, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 또는 아크릴 수지 등의 수지막 또는 수지판, 또는 상술한 재료 중 2개 이상의 적층 등을 보호 기재(67)로서 사용할 수 있다.
- [0384] 예를 들어, 보호층(67p)으로서 하드 코트층 또는 세라믹 코트층을 사용할 수 있다. 구체적으로는, UV 경화성 수지 또는 산화 알루미늄을 함유하는 층을 제 2 전극과 중첩되도록 형성하여도 좋다.
- [0385] <<표시부(601)>>
- [0386] 표시부(601)는 매트릭스로 배치된 복수의 화소(602)를 포함한다(도 17의 (C) 참조).
- [0387] 예를 들어, 화소(602)는 부화소(602B), 부화소(602G), 및 부화소(602R)를 포함하고, 각 부화소는 표시 소자, 및 표시 소자를 구동시키기 위한 화소 회로를 포함한다.
- [0388] 화소(602)에 있어서, 부화소(602B)는 착색층(CFB)과 중첩되도록 배치되고, 부화소(602G)는 착색층(CFG)과 중첩되도록 배치되고, 부화소(602R)는 착색층(CFR)과 중첩되도록 배치된다.
- [0389] 본 실시형태에서는, 백색의 광을 방출하는 유기 EL 소자를 표시 소자로서 사용하는 예에 대하여 설명하지만, 표시 소자는 이러한 소자에 한정되지 않는다.
- [0390] 예를 들어, 각 부화소로부터 상이한 색의 광이 방출될 수 있도록, 상이한 색의 광을 방출하는 유기 EL 소자가 부화소에 포함되어도 좋다.

[0391] <<기재(610)>>

[0392] 기재(610)에 플렉시블 재료를 사용할 수 있다. 예를 들어, 기재(66)에 사용 가능한 재료를 기재(610)에 사용할 수 있다.

[0393] 예를 들어 플렉시블 기재(610b), 불순물의 확산을 방지하는 배리어막(610a), 및 배리어막(610a)을 기재(610b)에 접합하는 수지층(610c)이 적층된 적층을 기재(610)에 바람직하게 사용할 수 있다(도 18 참조).

[0394] <<실란트(660)>>

[0395] 실란트(660)는 기재(66)를 기재(610)에 접합한다. 실란트(660)는 공기보다 굴절률이 높다. 실란트(660) 층으로 광을 추출하는 경우, 실란트(660)는 광학 접착층으로서 기능한다.

[0396] 화소 회로 및 발광 소자(예를 들어 발광 소자(650R))는 기재(610)와 기재(66) 사이에 제공된다.

[0397] <<화소의 구조>>

[0398] 부화소(602R)는 발광 모듈(680R)을 포함한다.

[0399] 부화소(602R)는 발광 소자(650R), 및 발광 소자(650R)에 전력을 공급할 수 있으며 트랜지스터(602t)를 포함하는 화소 회로를 포함한다. 또한, 발광 모듈(680R)은 발광 소자(650R) 및 광학 소자(예를 들어 착색층(CFR))를 포함한다.

[0400] 발광 소자(650R)는 하부 전극, 상부 전극, 및 하부 전극과 상부 전극 사이의 발광성 유기 화합물을 함유하는 층을 포함한다.

[0401] 발광 모듈(680R)은 광 추출 층에 착색층(CFR)을 포함한다. 착색층은 특정의 파장의 광을 투과시키며, 예를 들어 적색, 녹색, 또는 청색의 광을 선택적으로 투과시키는 층이다. 다른 부화소들을 착색층이 제공되지 않은 장문부와 중첩되도록 배치함으로써, 착색층을 통하지 않고 발광 소자로부터의 광을 방출시켜도 좋다.

[0402] 실란트(660)가 광 추출 층에 제공되는 경우, 실란트(660)는 발광 소자(650R) 및 착색층(CFR)과 접촉된다.

[0403] 착색층(CFR)은 발광 소자(650R)와 중첩되는 영역에 배치된다. 따라서, 발광 소자(650R)로부터 방출되는 광의 일부는 착색층(CFR)을 투과하여, 도 18에서 화살표로 가리킨 바와 같이 발광 모듈(680R)의 외부로 방출된다.

[0404] 차광층(BM)은 착색층(예를 들어 착색층(CFR))을 둘러싸도록 제공된다.

[0405] <<화소 회로의 구성>>

[0406] 화소 회로에 포함되는 트랜지스터(602t)를 덮는 절연막(621)이 제공된다. 절연막(621)은 화소 회로에 기인하는 요철을 평탄화하기 위한 층으로서 사용될 수 있다. 불순물의 확산을 억제할 수 있는 층을 포함하는 적층막을 절연막(621)으로서 사용할 수 있다. 이에 의하여, 불순물의 확산에 의한 트랜지스터(602t) 등의 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.

[0407] 하부 전극은 절연막(621) 위에 배치되고, 하부 전극의 단부를 덮도록 절연막(621) 위에 격벽(628)이 제공된다.

[0408] 하부 전극과 상부 전극 사이에 발광성 유기 화합물을 함유하는 층이 끼워짐으로써 발광 소자(예를 들어 발광 소자(650R))가 형성된다. 화소 회로는 발광 소자에 전력을 공급한다.

[0409] 또한, 기재(66)와 기재(610) 사이의 틈을 제어하는 스페이서가 격벽(628) 위에 제공된다.

[0410] <<주사선 구동 회로의 구조>>

[0411] 주사선 구동 회로(603g(1))는 트랜지스터(603t) 및 커패시터(603c)를 포함한다. 또한, 화소 회로와 동일한 공정에서 동일한 기판에 형성될 수 있는 트랜지스터를 구동 회로에 사용할 수 있다.

[0412] <<컨버터(CONV)>>

[0413] 센서 유닛(60U)으로부터 공급되는 센서 신호(DATA)를 변환하고, 변환한 신호를 FPC1에 공급할 수 있는 다양한 회로를 컨버터(CONV)로서 사용할 수 있다(도 17의 (A) 및 도 18 참조).

- [0414] 예를 들어, 도 19의 (A)에 나타낸 트랜지스터(M4)를 컨버터(CONV)에 사용할 수 있다.
- [0415] <<다른 구성 요소의 구조>>
- [0416] 표시부(601)는 화소와 중첩되는 영역에 배치된 반사 방지층(667p)을 포함한다. 반사 방지층(667p)으로서, 예를 들어 원편광판을 사용할 수 있다.
- [0417] 표시부(601)는 신호를 공급하는 배선(611)을 포함한다. 배선(611)에는 단자(619)가 제공되어 있다. 또한 화상 신호 또는 동기 신호 등의 신호를 공급하는 플렉시블 기판(FPC2)이 단자(619)에 전기적으로 접속된다.
- [0418] 또한, 플렉시블 기판(FPC2)에 프린트 배선판(PWB)이 부착되어도 좋다.
- [0419] 표시부(601)는 주사선, 신호선, 및 전원선 등의 배선을 포함한다. 다양한 도전막 중 어느 것을 배선으로서 사용할 수 있다.
- [0420] 구체적으로는, 알루미늄, 크로뮴, 구리, 탄탈럼, 타이타늄, 몰리브데늄, 텉스텐, 니켈, 이트륨, 지르코늄, 은, 및 망가니즈 중에서 선택되는 금속 원소; 상술한 금속 원소 중 어느 것을 포함하는 합금; 또는 상술한 금속 원소 중 어느 것을 조합하여 포함하는 합금 등을 사용할 수 있다. 특히, 알루미늄, 크로뮴, 구리, 탄탈럼, 타이타늄, 몰리브데늄, 및 텉스텐 중에서 선택되는 하나 이상의 원소를 포함하는 것이 바람직하다. 특히 구리와 망가니즈의 합금은 습식 에칭법을 사용한 미세 가공에 사용하기에 적합하다.
- [0421] 구체적으로는 알루미늄막 위에 타이타늄막을 적층한 2층 구조, 질화 타이타늄막 위에 타이타늄막을 적층한 2층 구조, 질화 타이타늄막 위에 텉스텐막을 적층한 2층 구조, 질화 탄탈럼막 또는 질화 텉스텐막 위에 텉스텐막을 적층한 2층 구조, 또는 타이타늄막, 알루미늄막, 및 타이타늄막을 이 순서대로 적층한 3층 구조 등을 사용할 수 있다.
- [0422] 구체적으로는, 타이타늄, 탄탈럼, 텉스텐, 몰리브데늄, 크로뮴, 네오디뮴, 및 스칸듐 중에서 선택되는 금속의 막, 또는 상술한 금속 중에서 선택되는 금속을 포함하는 합금막, 또는 상술한 금속 중에서 선택되는 금속의 질화물을 포함하는 막을 알루미늄막 위에 적층한 적층 구조를 사용할 수 있다.
- [0423] 또는, 산화 인듐, 산화 주석, 또는 산화 아연을 포함하는 투광성 도전 재료를 사용하여도 좋다.
- [0424] 본 실시형태의 적어도 일부는 본 명세서에 기재된 다른 실시형태들 중 어느 것과 적절히 조합하여 실시될 수 있다.
- [0425] (실시형태 6)
- [0426] 본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치의 센서 유닛에 사용 가능한 센서 회로의 구성 및 구동 방법에 대하여 도 19의 (A), (B1), 및 (B2)를 참조하여 설명한다.
- [0427] 도 19의 (A), (B1), 및 (B2)는 본 발명의 일 형태에 따른 센서 회로(69) 및 컨버터(CONV)의 구성 및 구동 방법을 도시한 것이다.
- [0428] 도 19의 (A)는 본 발명의 일 형태에 따른 센서 회로(69) 및 컨버터(CONV)의 구성을 도시한 회로도이고, 도 19의 (B1) 및 (B2)는 구동 방법을 도시한 타이밍 차트이다.
- [0429] 본 발명의 일 형태에 따른 센서 회로(69)는, 게이트가 센서 소자(C)의 제 1 전극(61)에 전기적으로 접속되고, 제 1 전극이 예를 들어 대지 전위를 공급할 수 있는 배선(VPI)에 전기적으로 접속된, 제 1 트랜지스터(M1)를 포함한다(도 19의 (A) 참조).
- [0430] 또한, 게이트가 선택 신호를 공급할 수 있는 주사선(G1)에 전기적으로 접속되고, 제 1 전극이 제 1 트랜지스터(M1)의 제 2 전극에 전기적으로 접속되고, 제 2 전극이 예를 들어 센서 신호(DATA)를 공급할 수 있는 신호선(DL)에 전기적으로 접속된, 제 2 트랜지스터(M2)를 포함하여도 좋다.
- [0431] 또한, 게이트가 리셋 신호를 공급할 수 있는 배선(RES)에 전기적으로 접속되고, 제 1 전극이 센서 소자(C)의 제 1 전극(61)에 전기적으로 접속되고, 제 2 전극이 예를 들어 대지 전위를 공급할 수 있는 배선(VRES)에 전기적으로 접속된, 제 3 트랜지스터(M3)를 포함하여도 좋다.
- [0432] 센서 소자(C)의 용량은 예를 들어, 제 1 전극(61) 또는 제 2 전극(62)에 물체가 근접할 때 또는 제 1 전극(61)과 제 2 전극(62) 사이의 틈이 변화될 때에 변화된다. 그러므로, 센서 유닛(60U)은 센서 소자(C)의 용

량의 변화에 기초한 센서 신호(DATA)를 공급할 수 있다.

[0433] 또한, 센서 유닛(60U)은 센서 소자(C)의 제 2 전극(62)의 전위를 제어하기 위한 제어 신호를 공급할 수 있는 배선(CS)을 포함한다.

[0434] 또한, 센서 소자(C)의 제 1 전극(61), 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트, 및 제 3 트랜지스터의 제 1 전극이 서로 전기적으로 접속되는 노드를 노드(A)라고 한다.

[0435] 배선(VRES) 및 배선(VPI)은 각각 예를 들어 대지 전위를 공급할 수 있고, 배선(VPO) 및 배선(BR)은 각각 예를 들어 고전원 전위를 공급할 수 있다.

[0436] 또한, 배선(RES)은 리셋 신호를 공급할 수 있고, 주사선(G1)은 선택 신호를 공급할 수 있고, 배선(CS)은 센서 소자(C)의 제 2 전극(62)의 전위를 제어하기 위한 제어 신호를 공급할 수 있다.

[0437] 또한, 신호선(DL)은 센서 신호(DATA)를 공급할 수 있고, 단자(OUT)는 센서 신호(DATA)에 기초하여 변환된 신호를 공급할 수 있다.

[0438] 센서 신호(DATA)를 변환하고, 변환한 신호를 단자(OUT)에 공급할 수 있는 다양한 회로 중 어느 것을 컨버터(CONV)로서 사용할 수 있다. 예를 들어, 컨버터(CONV)와 센서 회로(69)의 전기적인 접속에 의하여 소스 폴로어 회로 또는 전류 미러 회로 등이 형성되어도 좋다.

[0439] 구체적으로는 트랜지스터(M4)를 포함하는 컨버터(CONV)를 사용함으로써 소스 폴로어 회로를 형성할 수 있다(도 19의 (A) 참조). 또한, 제 1 트랜지스터(M1)~제 3 트랜지스터(M3)와 동일한 공정에서 형성될 수 있는 트랜지스터를 트랜지스터(M4)로서 사용하여도 좋다.

[0440] 트랜지스터들(M1~M3)은 각각 반도체층을 포함한다. 예를 들어, 반도체층에는 4쪽에 속하는 원소, 화합물 반도체, 또는 산화물 반도체를 사용할 수 있다. 구체적으로는 실리콘을 함유하는 반도체, 갈륨 비소를 함유하는 반도체, 또는 인듐을 함유하는 산화물 반도체 등을 사용할 수 있다.

[0441] 반도체층에 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터의 구조에 대해서는 실시형태 5에서 자세히 설명한다.

[0442] <센서 회로(69)의 구동 방법>

[0443] 센서 회로(69)의 구동 방법에 대하여 설명한다.

[0444] <<제 1 단계>>

[0445] 제 1 단계에서 제 3 트랜지스터를 온으로 한 다음에 오프로 하는 리셋 신호를 게이트에 공급하고, 센서 소자(C)의 제 1 전극(61)의 전위를 소정의 전위로 설정한다(도 19의 (B1)의 기간(T1) 참조).

[0446] 구체적으로는 배선(RES)으로부터 리셋 신호를 공급한다. 리셋 신호를 공급받는 제 3 트랜지스터는 노드(A)의 전위를 예를 들어 대지 전위로 설정한다(도 19의 (A) 참조).

[0447] <<제 2 단계>>

[0448] 제 2 단계에서 제 2 트랜지스터(M2)를 온으로 하는 선택 신호를 제 2 트랜지스터(M2)의 게이트에 공급하고, 제 1 트랜지스터의 제 2 전극을 신호선(DL)에 전기적으로 접속한다.

[0449] 구체적으로는 주사선(G1)으로부터 선택 신호를 공급한다. 선택 신호를 공급받는 제 2 트랜지스터(M2)를 통하여, 제 1 트랜지스터의 제 2 전극을 신호선(DL)에 전기적으로 접속한다(도 19의 (B1)의 기간(T2) 참조).

[0450] <<제 3 단계>>

[0451] 제 3 단계에서 제어 신호를 센서 소자(C)의 제 2 전극에 공급하고, 제어 신호 및 센서 소자(C)의 용량에 기초하여 변화되는 전위를 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트에 공급한다.

[0452] 구체적으로는 배선(CS)으로부터 방형파의 제어 신호가 공급된다. 방형파의 제어 신호를 센서 소자(C)의 제 2 전극(62)에 공급함으로써, 센서 소자(C)의 용량에 기초하여 노드(A)의 전위가 증가된다(도 19의 (B1)의 기간(T2) 후반 참조).

[0453] 예를 들어, 센서 소자가 대기 중에 놓인 경우, 대기보다 유전율이 높은 물체가 센서 소자(C)의 제 2 전극(62)에 근접하여 배치될 때에 센서 소자(C)의 용량이 외관상 증가된다.

[0454] 그러므로, 방형파의 제어 신호에 기인하는 노드(A)의 전위 변화는 대기보다 유전율이 높은 물체가 근접

하여 배치되지 않은 경우에 비하여 작아진다(도 19의 (B2)의 실선 참조).

[0455] <<제 4 단계>>

[0456] 제 4 단계에서 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트의 전위 변화에 의하여 얻어진 신호를 신호선(DL)에 공급한다.

[0457] 예를 들어, 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트의 전위 변화에 기인하는 전류의 변화를 신호선(DL)에 공급한다.

[0458] 컨버터(CONV)는 신호선(DL)을 통하여 흐르는 전류의 변화를 전압의 변화로 변환하고, 그 전압을 출력한다.

[0459] <<제 5 단계>>

[0460] 제 5 단계에서 제 2 트랜지스터(M2)를 오프로 하기 위한 선택 신호를 제 2 트랜지스터(M2)의 게이트에 공급한다.

[0461] 본 실시형태의 적어도 일부는 본 명세서에 기재된 실시형태들 중 어느 것과 적절히 조합하여 실시될 수 있다.

[0462] (실시형태 7)

[0463] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 포함하는 전자 기기 및 조명 장치의 예에 대하여 이하에서 도면을 참조하여 설명한다.

[0464] 가요성을 가지는 표시 장치를 포함하는 전자 기기의 예로서, 다음과 같은 것을 들 수 있다: 텔레비전 장치(텔레비전 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 컴퓨터 등의 모니터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 액자, 휴대 전화(셀룰러폰 또는 휴대 전화 장치라고도 함), 휴대 게임기, 휴대 전화, 음향 재생 장치, 및 파친코기 등의 대형 게임기이다.

[0465] 또한, 조명 장치 또는 표시 장치를 집 또는 빌딩의 만곡된 내벽 또는 외벽의 표면, 또는 자동차의 만곡된 내장 또는 외장의 표면을 따라 제공할 수 있다.

[0466] 도 20의 (A)는 휴대 전화의 예를 도시한 것이다. 휴대 전화(7400)에는 하우징(7401)에 제공된 표시부(7402), 조작 버튼(7403), 외부 접속 포트(7404), 스피커(7405), 및 마이크로폰(7406) 등이 제공되어 있다. 또한, 휴대 전화(7400)는 표시 장치를 표시부(7402)에 사용하여 제작된다.

[0467] 도 20의 (A)에 도시된 휴대 전화(7400)의 표시부(7402)를 손가락 등으로 터치하면, 휴대 전화(7400)에 데이터를 입력할 수 있다. 또한, 표시부(7402)를 손가락 등으로 터치하는 것에 의하여, 전화를 걸거나 문자를 입력하는 등의 조작을 행할 수 있다.

[0468] 조작 버튼(7403)으로 전원을 온 또는 오프로 할 수 있다. 또한, 표시부(7402)에 표시되는 화상의 종류를 전환할 수 있고, 예를 들어 조작 버튼(7403)으로 메일 작성 화면에서 메인 메뉴 화면으로의 전환을 행한다.

[0469] 여기서, 표시부(7402)는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 포함한다. 그러므로 휴대 전화는 만곡된 표시부 및 높은 신뢰성을 가질 수 있다.

[0470] 도 20의 (B)는 리스트밴드형 표시 장치의 예를 도시한 것이다. 휴대 표시 장치(7100)는 하우징(7101), 표시부(7102), 조작 버튼(7103), 및 송수신 장치(7104)를 포함한다.

[0471] 휴대 표시 장치(7100)는 송수신 장치(7104)에 의하여 비디오 신호를 수신할 수 있고 수신한 영상을 표시부(7102)에 표시할 수 있다. 또한, 송수신 장치(7104)에 의하여, 휴대 표시 장치(7100)는 음성 신호를 다른 수신 장치로 송신할 수 있다.

[0472] 조작 버튼(7103)에 의하여 전원의 ON/OFF, 표시되는 영상의 전환, 및 음량의 조절 등을 행할 수 있다.

[0473] 여기서, 표시부(7102)는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 포함한다. 그러므로 휴대 표시 장치는 만곡된 표시부 및 높은 신뢰성을 가질 수 있다.

[0474] 도 20의 (C) 및 (D)는 조명 장치의 예를 도시한 것이다. 조명 장치들(7210 및 7220)은 각각 조작 스위치(7203)가 제공된 스테이지(7201) 및 스테이지(7201)로 지지된 발광부를 포함한다.

- [0475] 도 20의 (C)에 도시된 조명 장치(7210)에 포함되는 발광부(7212)는 대칭적으로 배치된, 볼록하게 만곡된 2개의 발광부를 가진다. 그러므로 조명 장치(7210)로부터 광이 방사된다.
- [0476] 도 20의 (D)에 도시된 조명 장치(7220)는 오목하게 만곡된 발광부(7222)를 포함한다. 이는 발광부(7222)로부터 방출되는 광이 조명 장치(7220)의 앞으로 모아지기 때문에, 특정한 범위를 비추기에 적합하다.
- [0477] 조명 장치들(7210 및 7220) 각각에 포함되는 발광부는 플렉시블하기 때문에, 용도에 따라 발광부의 발광면을 자유로이 구부릴 수 있도록, 발광부를 플라스틱 부재 또는 가동(可動) 프레임 등에 고정하여도 좋다.
- [0478] 조명 장치(7210 및 7220)에 포함되는 발광부들은 각각 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 포함한다. 그러므로, 조명 장치는 만곡된 표시부 및 높은 신뢰성을 가질 수 있다.
- [0479] 도 21의 (A)는 휴대 표시 장치의 예를 도시한 것이다. 표시 장치(7300)는 하우징(7301), 표시부(7302), 조작 버튼(7303), 표시부 손잡이(7304), 및 제어부(7305)를 포함한다.
- [0480] 표시 장치(7300)는 원통형 하우징(7301) 내에 말려진 플렉시블 표시부(7302)를 포함한다. 표시부(7302)는 차광층 등이 제공된 제 1 기판, 및 트랜지스터 등이 제공된 제 2 기판을 포함한다. 표시부(7302)는, 제 2 기판이 하우징(7301)의 내벽을 향하여 배치되도록 말려진다.
- [0481] 표시 장치(7300)는 제어부(7305)에 의하여 비디오 신호를 수신할 수 있고, 수신한 영상을 표시부(7302)에 표시할 수 있다. 또한 제어부(7305)에는 배터리가 포함된다. 또한, 비디오 신호 또는 전력을 직접 공급할 수 있도록 제어부(7305)에 커넥터가 포함되어도 좋다.
- [0482] 조작 버튼(7303)에 의하여 전원의 ON/OFF 및 표시되는 영상의 전환 등을 행할 수 있다.
- [0483] 도 21의 (B)는 표시부 손잡이(7304)로 표시부(7302)를 꺼낸 상태를 도시한 것이다. 이 상태에서 표시부(7302)에 영상이 표시될 수 있다. 또한, 하우징(7301)의 표면의 조작 버튼(7303)에 의하여 한 손으로 조작할 수 있다.
- [0484] 또한, 꺼냈을 때에 표시부(7302)가 만곡되는 것을 방지하기 위하여, 표시부(7302)의 단부에 보강 프레임을 제공하여도 좋다.
- [0485] 또한 이 구조에 더하여 하우징에 스피커를 제공함으로써, 비디오 신호와 함께 수신한 음성 신호에 의하여 음성을 출력하여도 좋다.
- [0486] 표시부(7302)는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 포함한다. 그러므로, 표시부(7302)가 플렉시블하고 신뢰성이 높은 표시 장치이기 때문에, 표시 장치(7300)는 가볍고 신뢰성이 높다.
- [0487] 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 포함하는 한, 본 발명의 실시형태는 상술한 전자 기기 및 조명 장치에 한정되지 않는 것은 말할 나위 없다.
- [0488] 본 실시형태에 기재된 구조 및 방법 등은 다른 실시형태에 기재된 구조 및 방법 등 중 어느 것과 적절히 조합하여 사용될 수 있다.
- [0489] 본 출원은 2014년 2월 11일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2014-023930의 일본 특허 출원 및 2014년 3월 7일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2014-045128의 일본 특허 출원에 기초하고, 본 명세서에 그 전문이 참조로 통합된다.

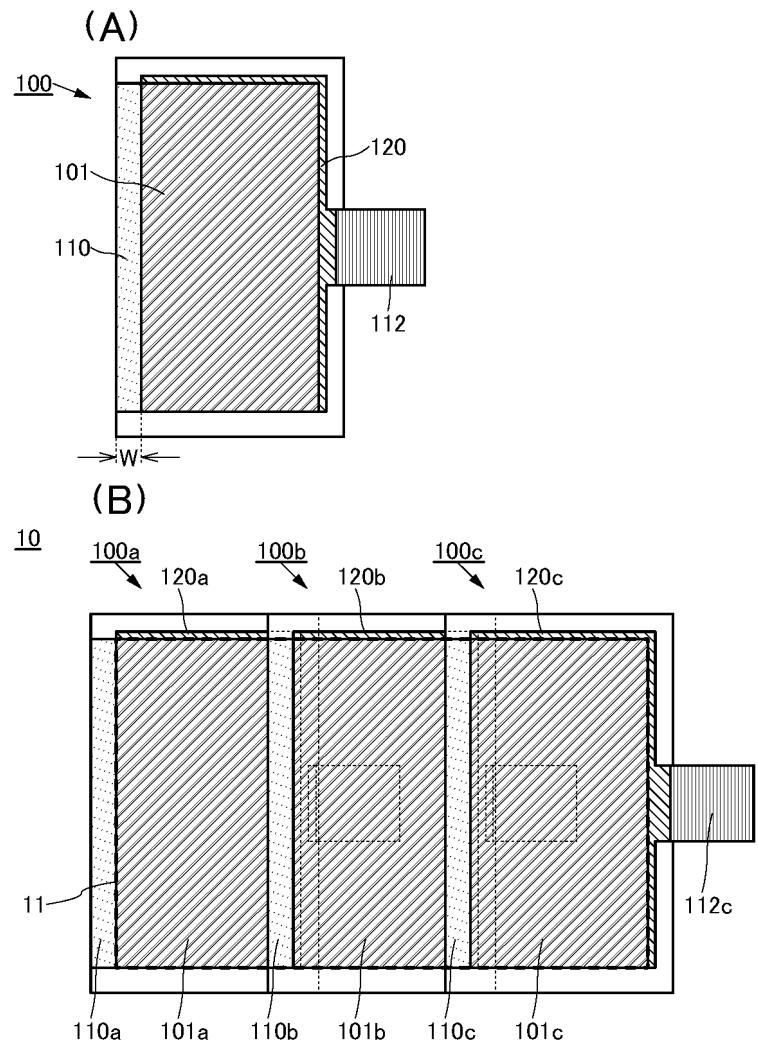
### 부호의 설명

- [0490] 10: 표시 장치, 11: 표시 영역, 15: 기둥, 16: 벽, 21: 내장 부재, 22: 외장 부재, 23: 지지 부재, 25: 안테나, 26: 차광부, 27: 무선 신호, 50: 전자 기기, 51a: 지지체, 51b: 지지체, 51c: 지지체, 52: 헌지, 52a: 헌지, 52b: 헌지, 53a: 기판, 53b: 기판, 53c: 기판, 54a: 단자, 54b: 단자, 54c: 단자, 55a: 배터리, 55b: 배터리, 55c: 배터리, 60U: 센서 유닛, 61: 전극, 62: 전극, 63: 절연층, 64: 창문부, 66: 기재, 66a: 배리어막, 66b: 기재, 66c: 수지층, 67: 보호 기재, 67p: 보호층, 69: 센서 회로, 70: 전자 기기, 100: 표시 패널, 100a: 표시 패널, 100b: 표시 패널, 100c: 표시 패널, 100d: 표시 패널, 100e: 표시 패널, 100f: 표시 패널, 100g: 표시 패널, 100h: 표시 패널, 100i: 표시 패널, 100j: 표시 패널, 101: 표시 영역, 101a: 표시 영역, 101b: 표시 영역, 101c: 표시 영역, 101d: 표시 영역, 110: 영역, 110a: 영역, 110b: 영역, 110c: 영역, 110d: 영역, 112: FPC, 112a: FPC, 112b: FPC, 112c: FPC, 120: 영역, 120b: 영역, 120c: 영역, 123: FPC, 131: 수지층, 132: 보호 기판, 133: 수지층, 134: 보호 기판, 141: 화소, 141a: 화소, 141b: 화소, 142a: 배선, 142b: 배선,

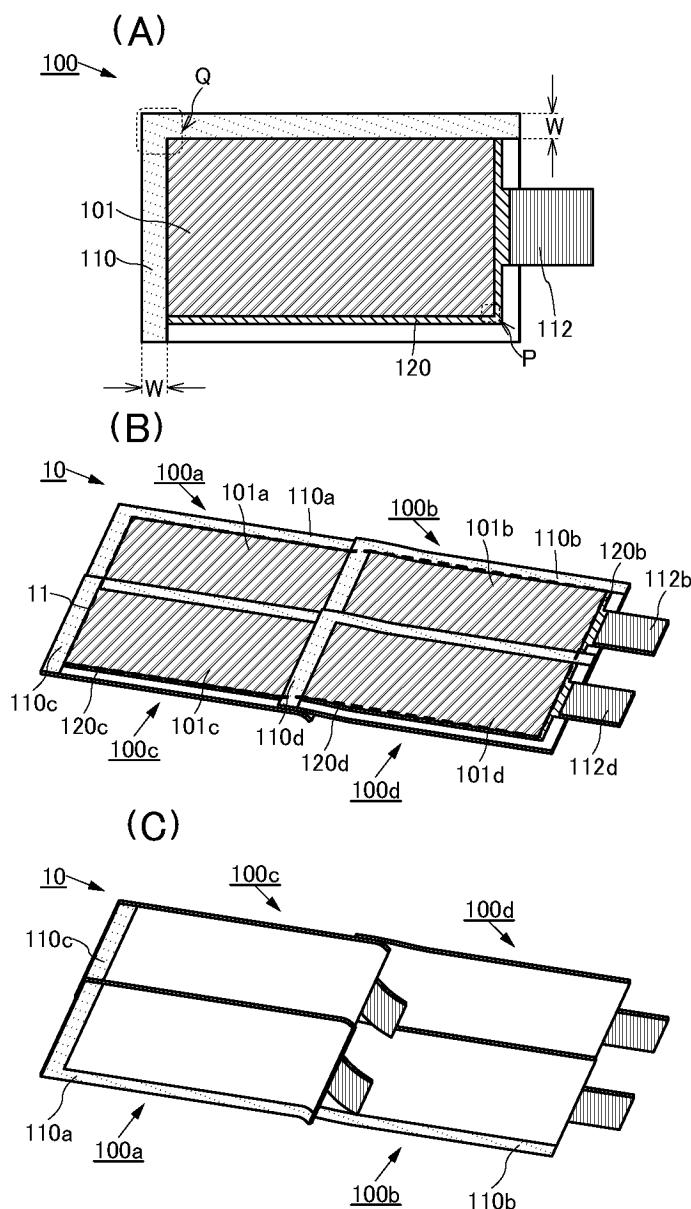
143a: 회로, 143b: 회로, 145: 배선, 150: 무선 모듈, 151: 기판, 152: 기판, 153: 접합층, 300: 터치 패널, 301: 표시부, 302: 화소, 302B: 부화소, 302G: 부화소, 302R: 부화소, 302t: 트랜지스터, 303c: 커패시터, 303g(1): 주사선 구동 회로, 303g(2): 활상 화소 구동 회로, 303s(1): 화상 신호선 구동 회로, 303s(2): 활상 신호선 구동 회로, 303t: 트랜지스터, 308: 활상 화소, 308p: 광전 변환 소자, 308t: 트랜지스터, 309: FPC, 310: 기판, 310a: 배리어막, 310b: 기판, 310c: 접합층, 311: 배선, 319: 단자, 321: 절연막, 328: 격벽, 329: 스페이서, 350R: 제 1 발광 소자, 351R: 하부 전극, 352: 상부 전극, 353: 층, 353a: 발광 유닛, 353b: 발광 유닛, 354: 중간층, 360: 실란트, 367BM: 차광층, 367p: 반사 방지층, 367R: 제 1 착색층, 370: 대향 기판, 370a: 배리어막, 370b: 기판, 370c: 접합층, 380B: 발광 모듈, 380G: 발광 모듈, 380R: 발광 모듈, 500: 터치 패널, 500B: 터치 패널, 501: 표시부, 502R: 부화소, 502t: 트랜지스터, 503c: 커패시터, 503g: 주사선 구동 회로, 503t: 트랜지스터, 509: FPC, 510: 기판, 510a: 배리어막, 510b: 기판, 510c: 접합층, 511: 배선, 519: 단자, 521: 절연막, 528: 격벽, 550R: 제 1 발광 소자, 560: 실란트, 567BM: 차광층, 567p: 반사 방지층, 567R: 제 1 착색층, 570: 기판, 570a: 배리어막, 570b: 기판, 570c: 접합층, 580R: 발광 모듈, 590: 기판, 591: 전극, 592: 전극, 593: 절연층, 594: 배선, 595: 터치 센서, 597: 접합층, 598: 배선, 599: 접속층, 600: 입출력 장치, 601: 표시부, 602: 화소, 602B: 부화소, 602G: 부화소, 602R: 부화소, 602t: 트랜지스터, 603c: 커패시터, 603g: 주사선 구동 회로, 603t: 트랜지스터, 610: 기재, 610a: 배리어막, 610b: 기재, 610c: 수지층, 611: 배선, 619: 단자, 620: 입력 장치, 621: 절연막, 628: 격벽, 650R: 발광 소자, 660: 실란트, 667p: 반사 방지층, 680R: 발광 모듈, 7100: 휴대 표시 장치, 7101: 하우징, 7102: 표시부, 7103: 조작 버튼, 7104: 송수신 장치, 7201: 스테이지, 7203: 조작 스위치, 7210: 조명 장치, 7212: 발광부, 7220: 조명 장치, 7222: 발광부, 7300: 표시 장치, 7301: 하우징, 7302: 표시부, 7303: 조작 버튼, 7304: 표시부 손잡이, 7305: 제어부, 7400: 휴대 전화, 7401: 하우징, 7402: 표시부, 7403: 조작 버튼, 7404: 외부 접속 포트, 7405: 스피커, 7406: 마이크로폰.

## 도면

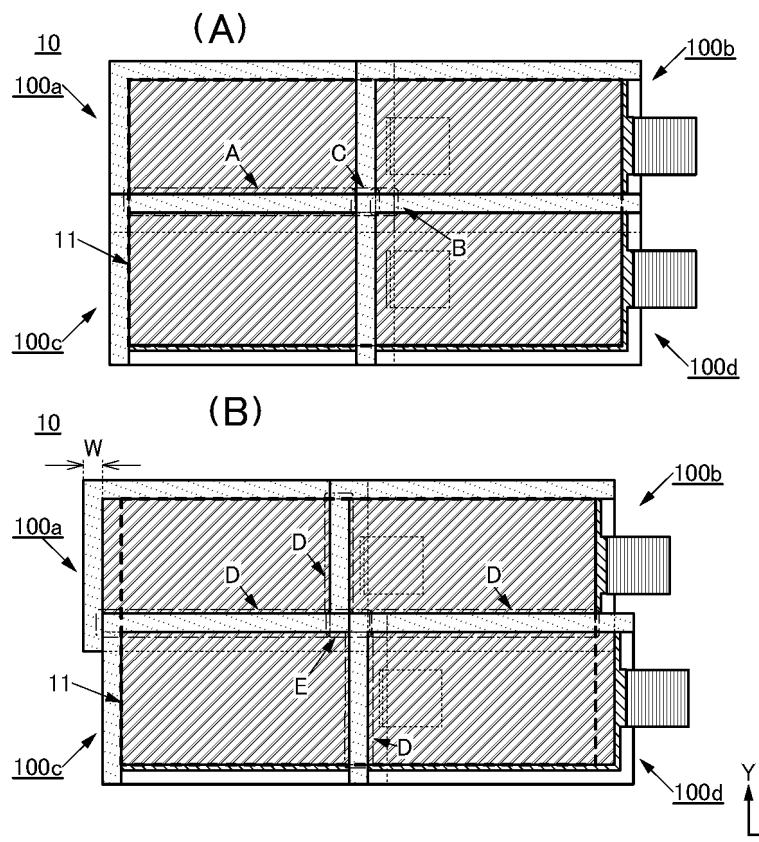
## 도면1



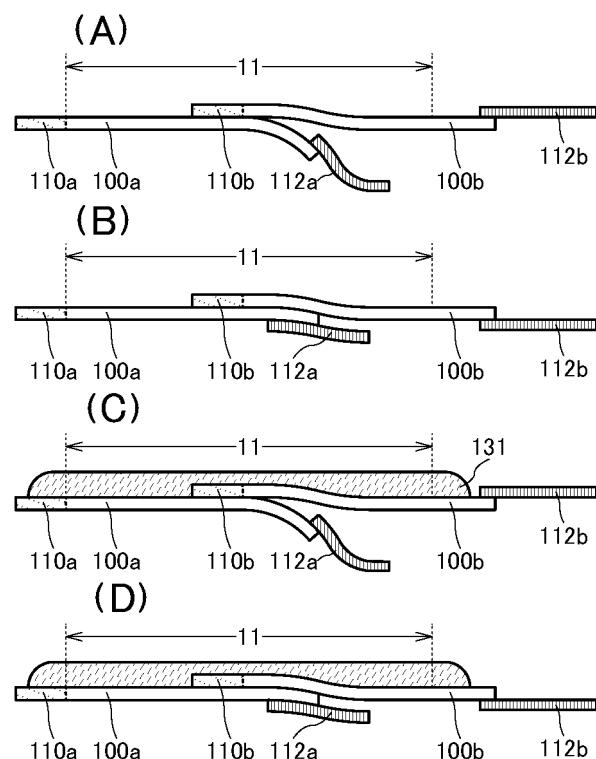
## 도면2



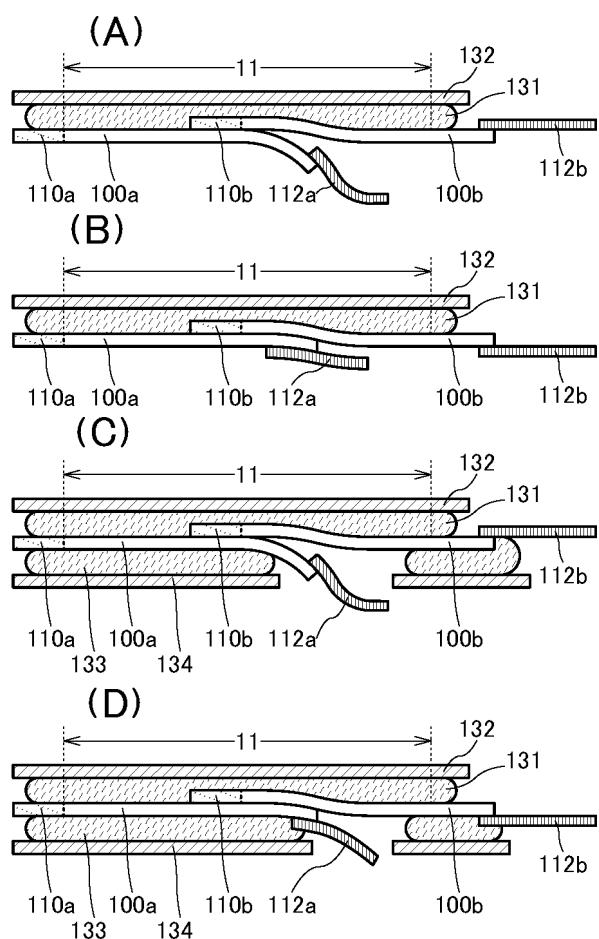
## 도면3



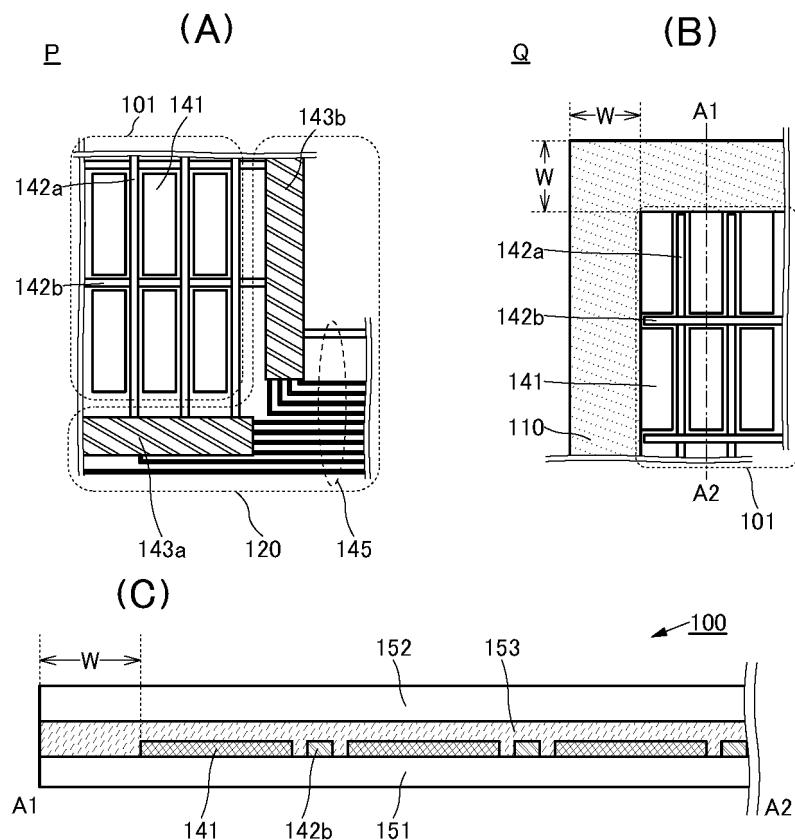
## 도면4



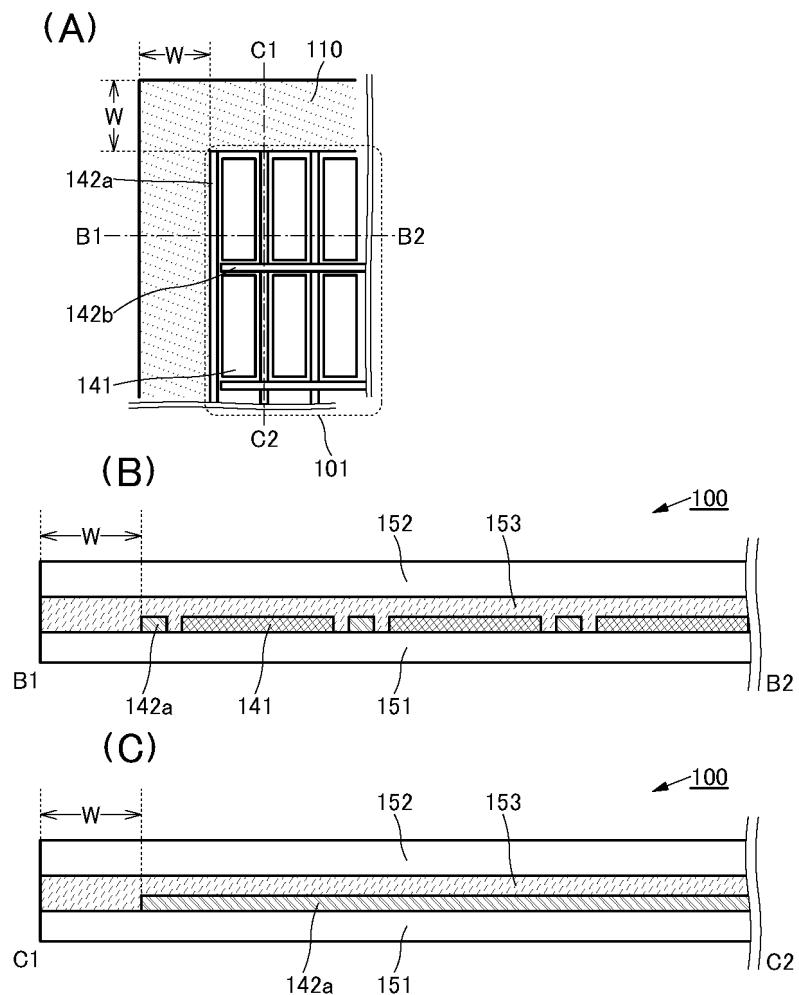
## 도면5



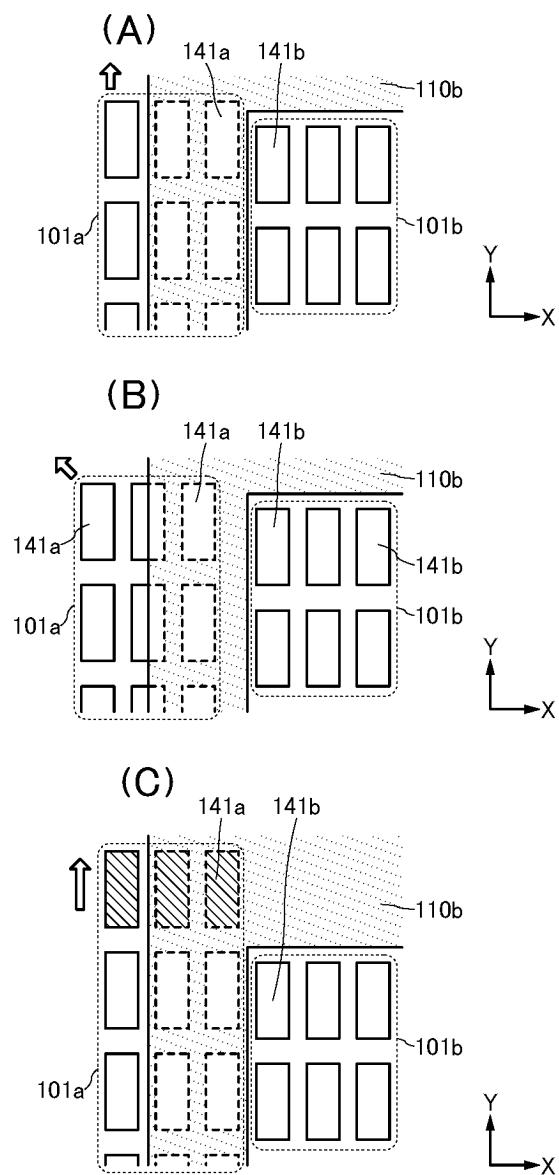
## 도면6



## 도면7

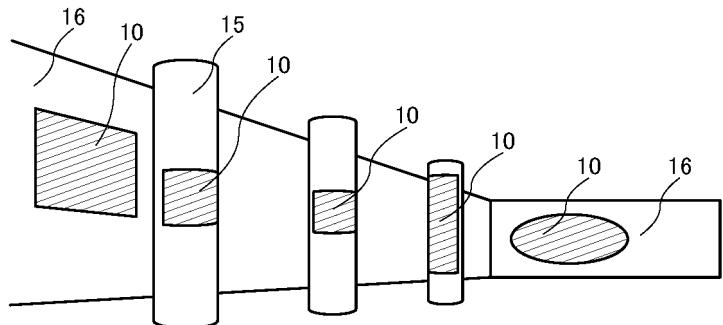


## 도면8

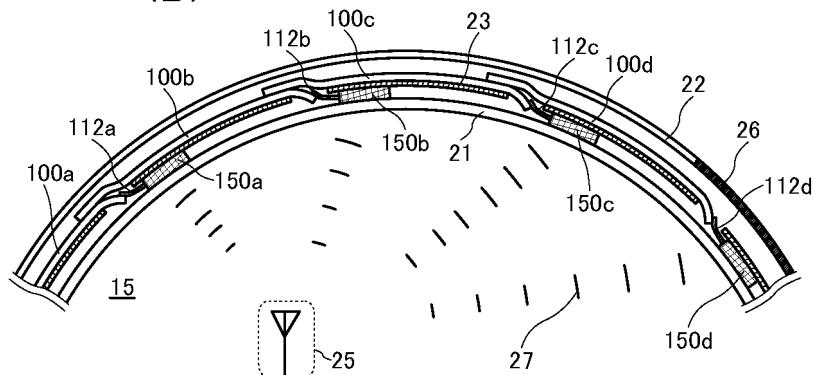


## 도면9

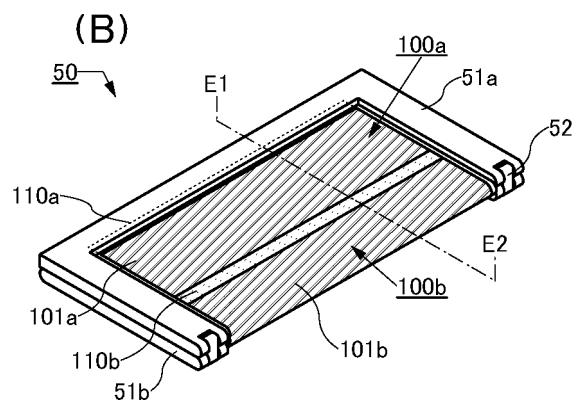
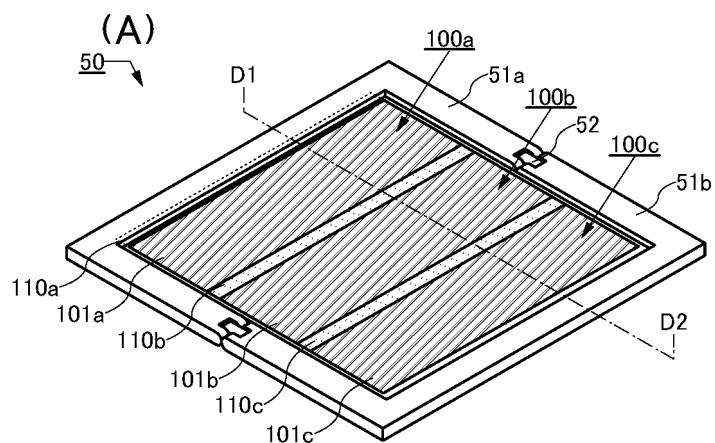
(A)



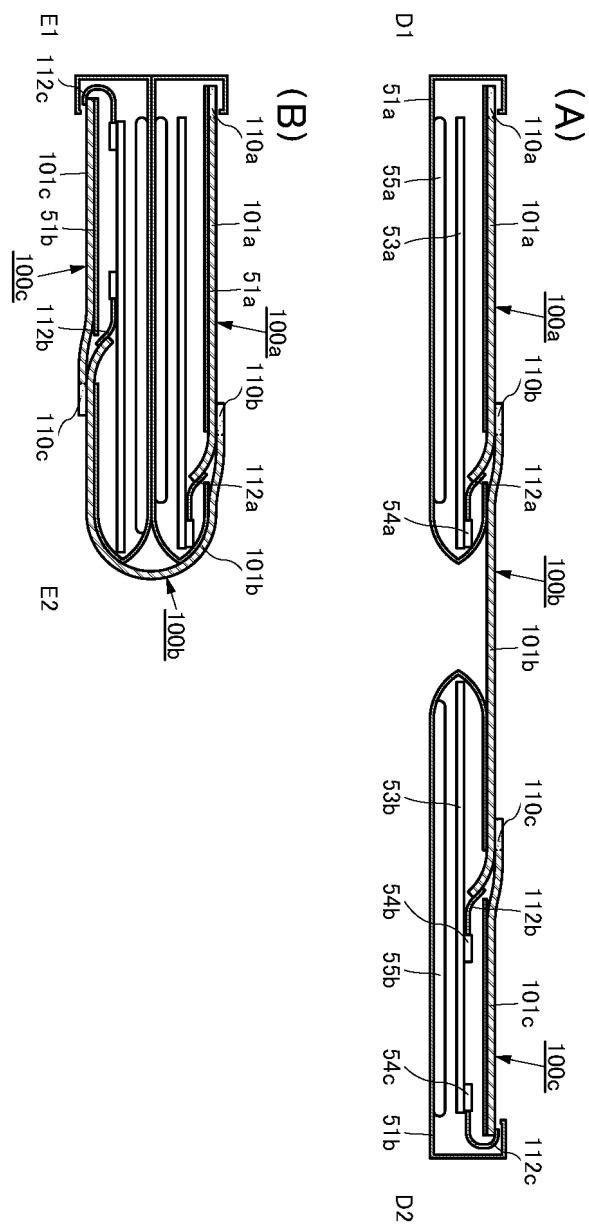
(B)



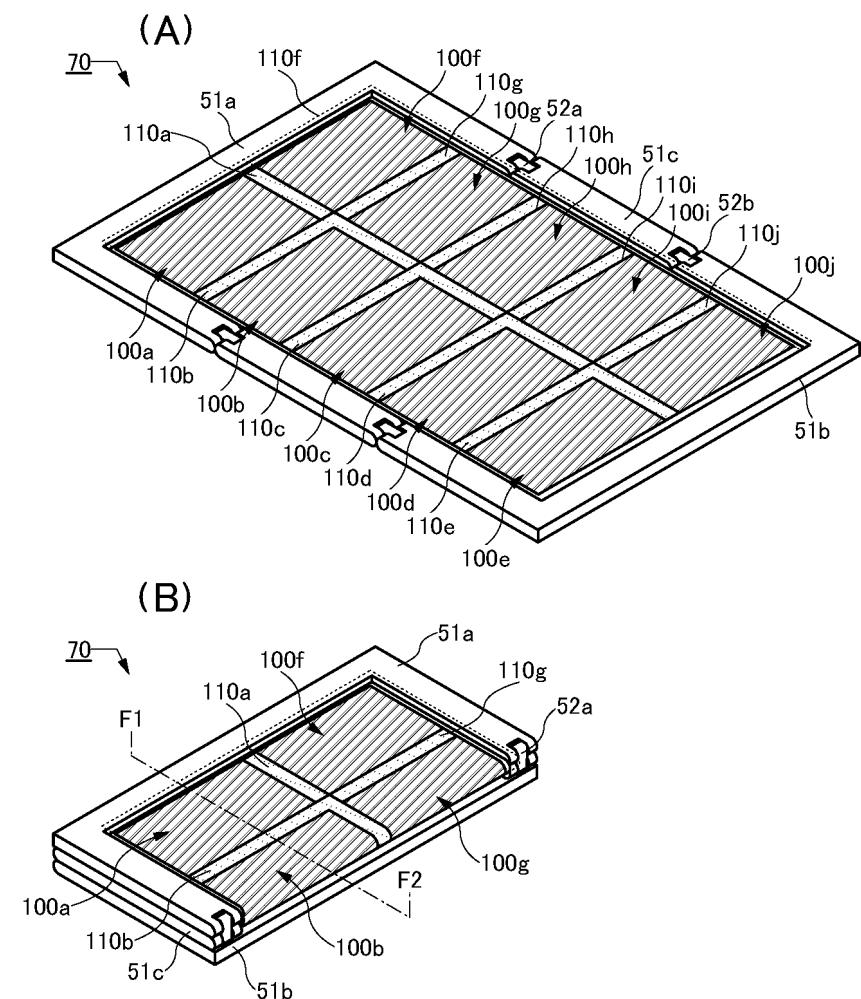
## 도면10



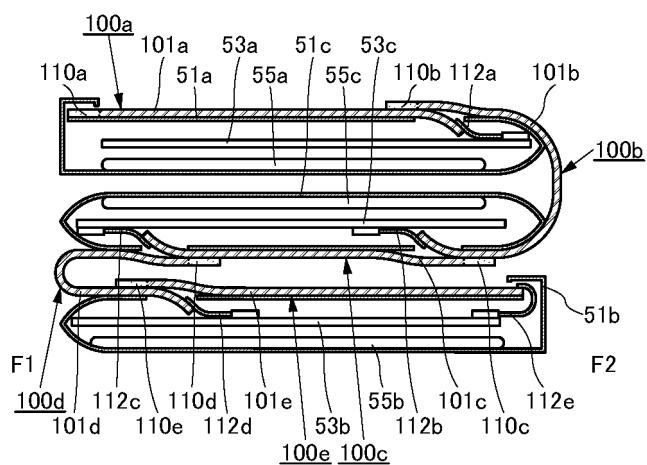
도면11



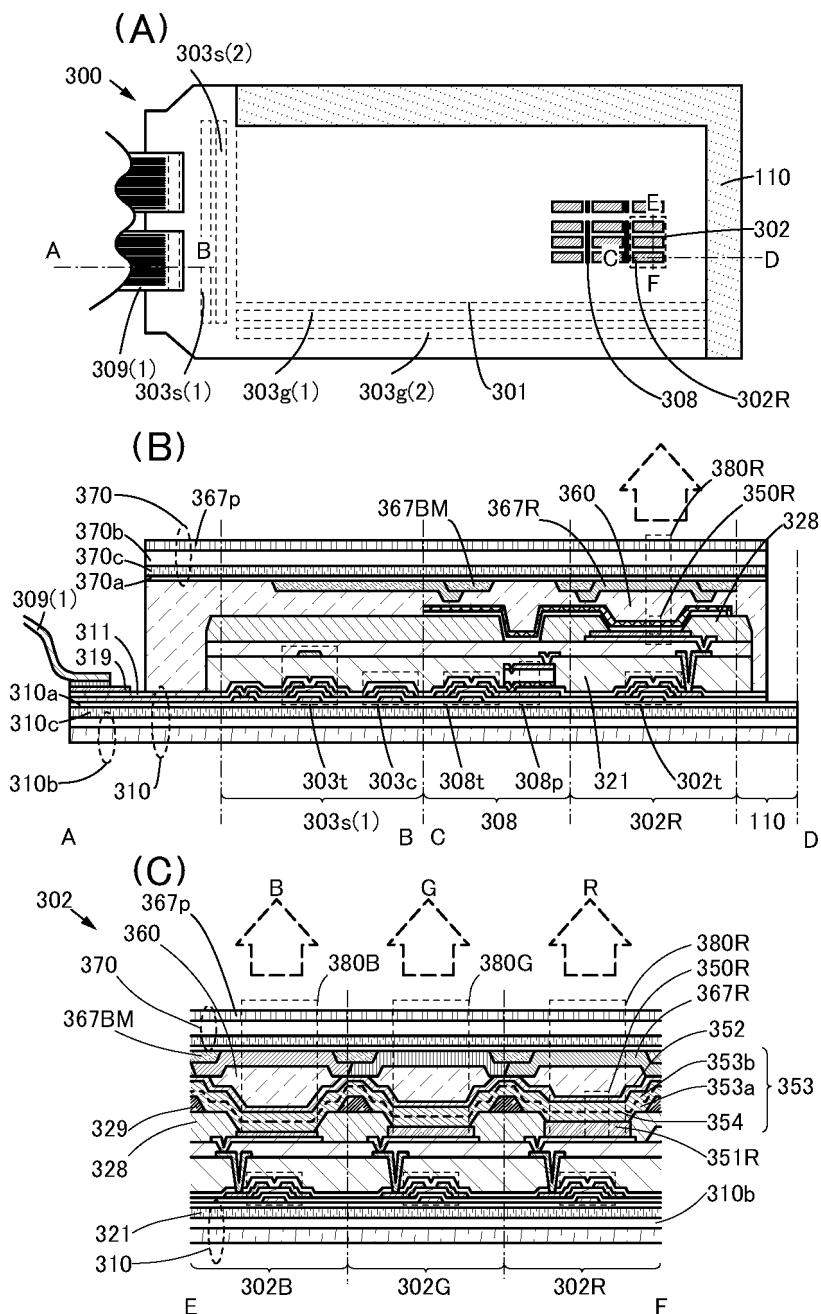
## 도면12



## 도면13

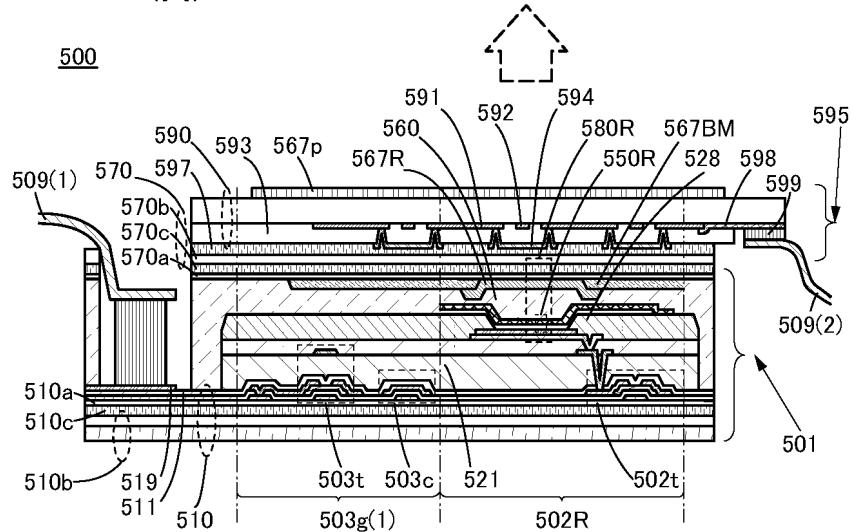


## 도면14

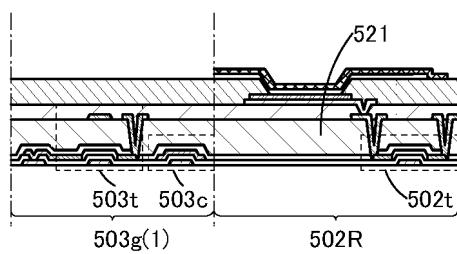


## 도면15

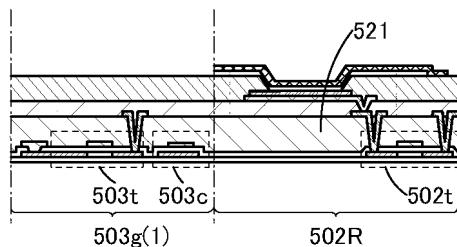
(A)



(B)

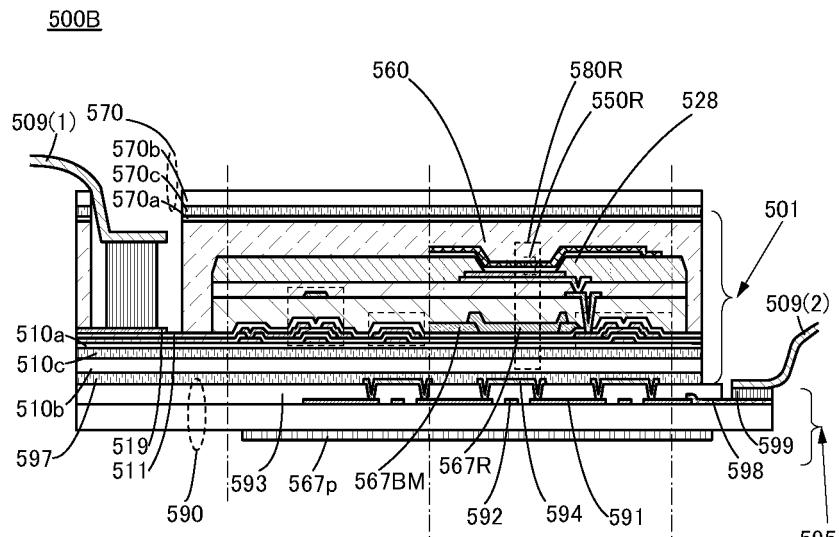


(C)

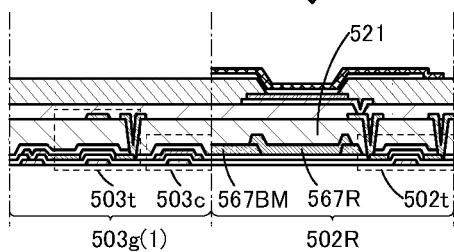


## 도면16

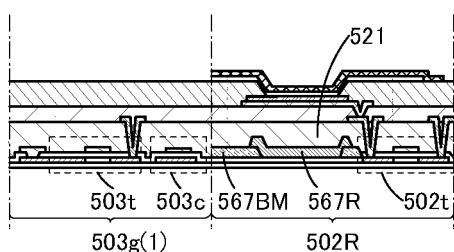
(A)



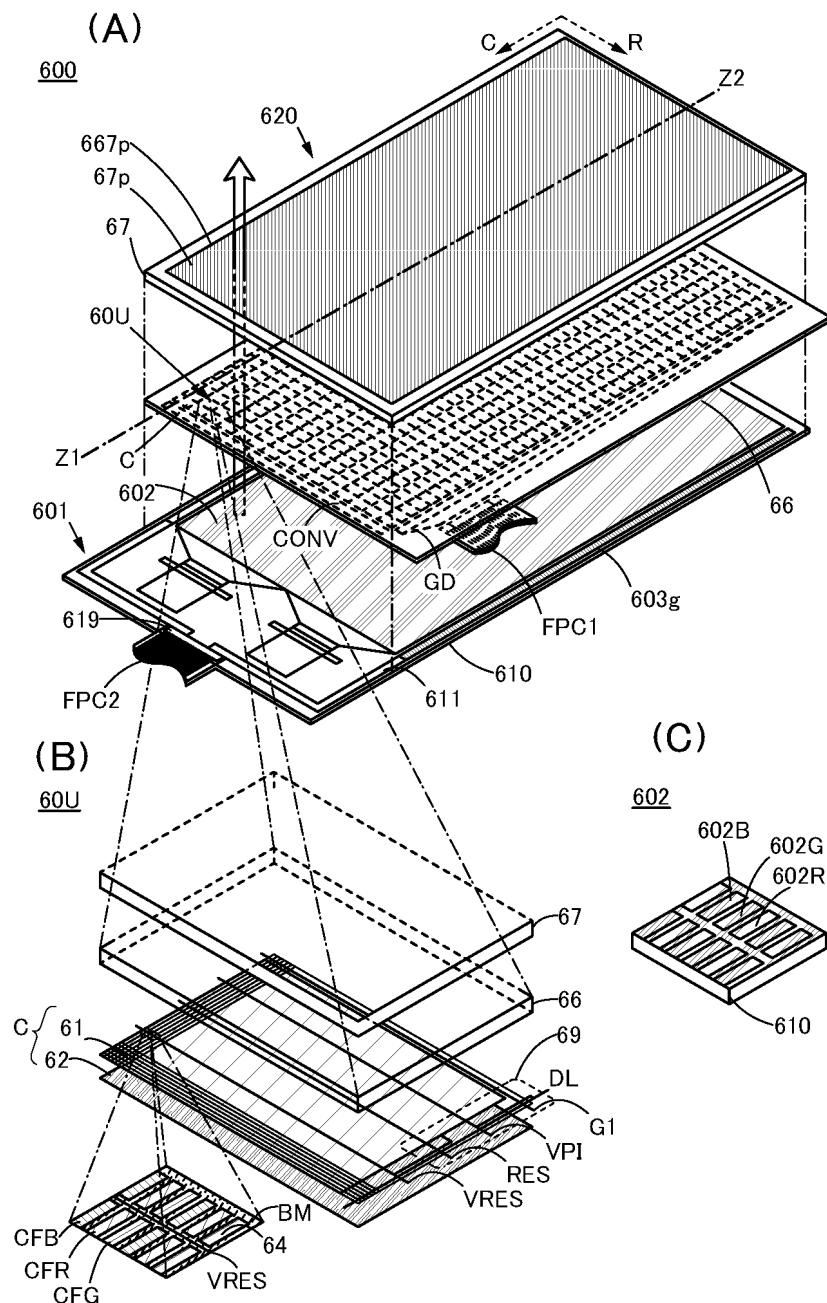
(B)



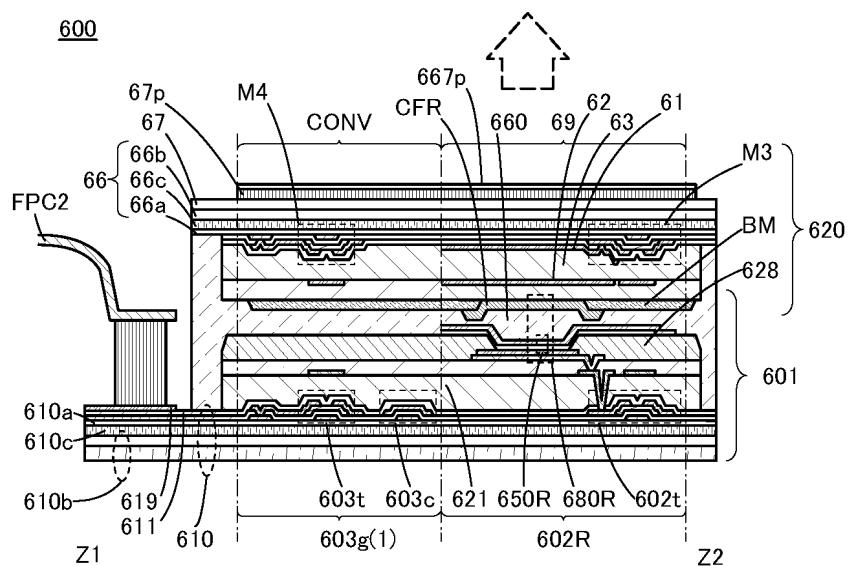
(C)



## 도면17

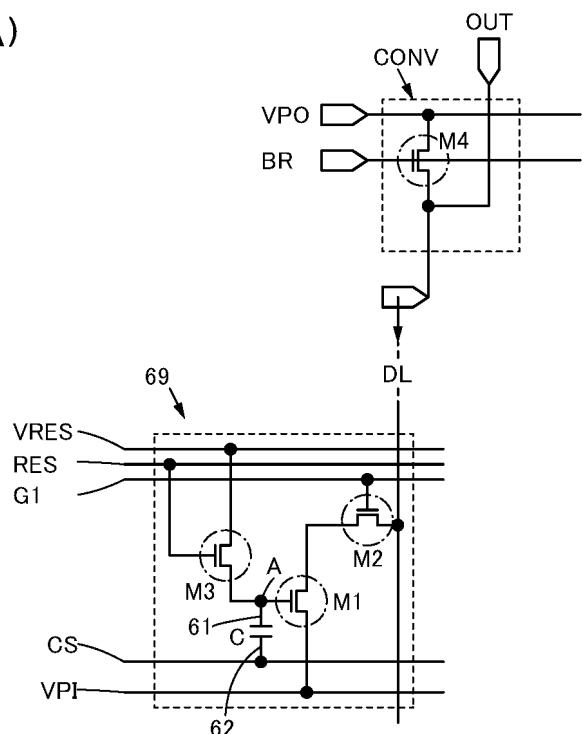


## 도면18

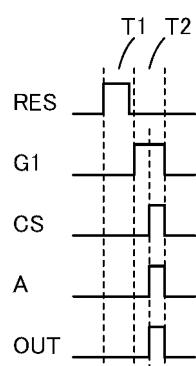


도면19

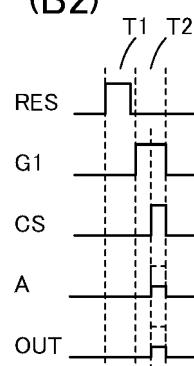
(A)



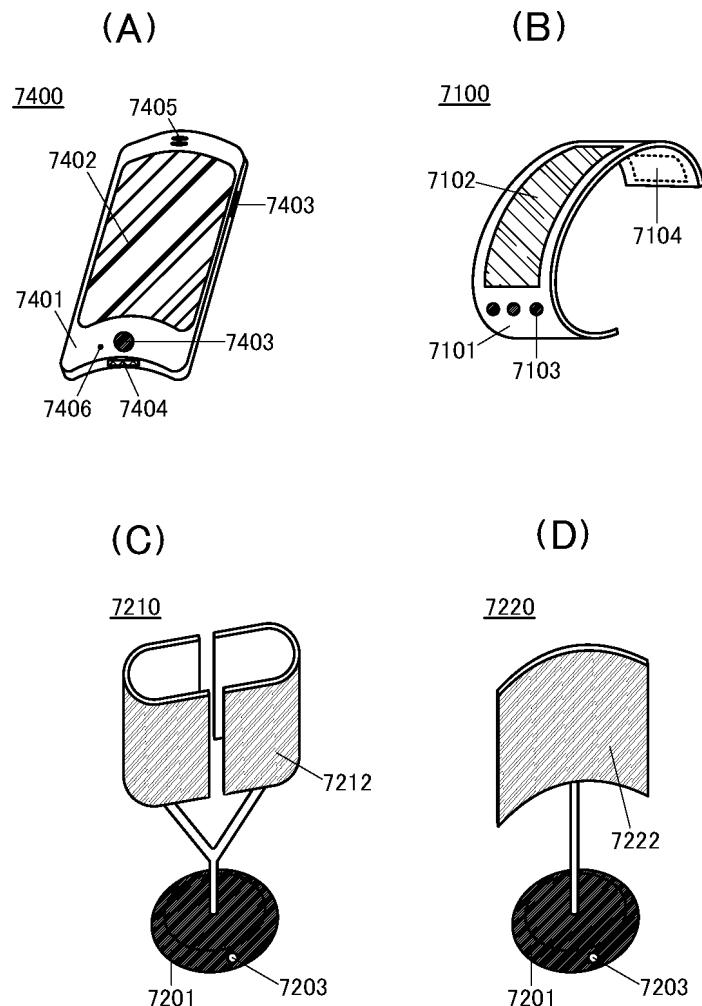
(B1)



(B2)

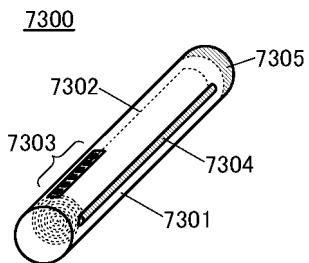


도면20



도면21

(A)



(B)

