



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0104911  
(43) 공개일자 2014년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1339 (2006.01) G02F 1/136 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0019065  
(22) 출원일자 2014년02월19일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2013-032084 2013년02월21일 일본(JP)

(71) 출원인  
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼  
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398  
(72) 발명자  
구보타 다이ске  
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가  
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
히라카타 요시하루  
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가  
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
하야카와 마사히코  
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가  
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
(74) 대리인  
박충범, 양영준

전체 청구항 수 : 총 30 항

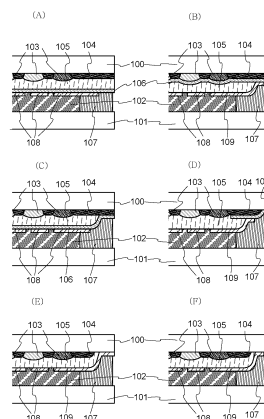
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요약

본 발명은 내구성이 높은 액정 표시 장치 등을 제공하는 것을 과제로 한다. 또는, 슬림 베젤화된 액정 표시 장치 등에서도 내구성이 높은 액정 표시 장치 등을 제공한다. 또는, 물의 침입을 저감한 액정 표시 장치 등을 제공한다. 또는 베젤이 작은 액정 표시 장치 등을 제공한다.

실제로 고착된 대향 기관과 소자 기관 사이에 액정층을 갖는 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서, 대향 기관에는 적어도 수지층이 형성되고, 상기 수지층 단부는 외부 분위기에 노출되지 않고, 상기 액정 표시 장치의 단면을 보면 상기 수지층과 상기 실재는 적어도 일부 중첩되고, 상기 수지층과 상기 실재 사이에는 비투습성 층이 형성되는 액정 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 있어서,  
소자 기판과;  
상기 소자 기판에 대향하는 대향 기판과;  
상기 대향 기판과 상기 소자 기판 사이의 액정층과;  
상기 대향 기판에 제공되는 수지층과;  
상기 대향 기판과 상기 소자 기판 사이의 실재(sealant)와;  
상기 수지층과 상기 실재 사이의 비투습성 층을 포함하고,  
상기 수지층의 외측 단부는 외부 분위기에 노출되지 않고,  
상기 수지층은 적어도 일부가 상기 실재와 중첩되는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 수지층은 복수의 층을 포함하는 적층인, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
상기 적층은 평탄화막과 블랙 매트릭스층을 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
상기 비투습성 층은 투명 산화물 도전체를 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
상기 실재의 일부는 상기 대향 기판과 접하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
상기 대향 기판에는 투명 도전막이 제공되고,  
상기 투명 도전막은 틈(cut line), 구멍, 및 슬릿(slit) 중 하나 이상을 갖고,  
상기 액정층에 포함되는 액정 재료는 상기 투명 도전막이 형성된 면의 일부와 접하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,  
상기 실재는 0.2mm 이상 1.5mm 이하의 폭을 갖는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 표시 모드는 IPS 모드 또는 FFS 모드인, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 소자 기판은 산화물 반도체를 포함하는 트랜지스터를 갖는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 비투습성 층은, 질화 실리콘, 질화 산화 실리콘, 질화 알루미늄, 산화 실리콘, 인듐 주석 산화물(ITO), 산화 인듐에 산화 아연(ZnO)을 혼합한 도전 재료, 산화 인듐에 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 혼합한 도전 재료, 유기 인듐, 유기 주석, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 아연 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 주석 산화물, 및 그래핀으로 이루어진 그룹 중으로부터 선택된 재료를 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 11

액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 있어서,

소자 기판과;

상기 소자 기판에 대향하는 대향 기판과;

상기 대향 기판과 상기 소자 기판 사이의 액정층과;

상기 대향 기판에 제공되는 수지층과;

상기 대향 기판과 상기 소자 기판 사이의 실재와;

상기 수지층 아래 및 상기 실재와 상기 액정층 위의 비투습성 층을 포함하고,

상기 수지층의 적어도 일부는 외부 분위기에 노출되고,

상기 수지층은 적어도 일부가 상기 실재와 중첩되는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 수지층은 복수의 층을 포함하는 적층인, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 적층은 평탄화막과 블랙 매트릭스층을 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 비투습성 층은 투명 산화물 도전체를 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 실재의 일부는 상기 대향 기판과 접하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 대향 기관에는 투명 도전막이 제공되고,

상기 투명 도전막은 틈, 구멍, 및 슬릿 중 하나 이상을 갖고,

상기 액정층에 포함되는 액정 재료는 상기 투명 도전막이 형성된 면의 일부와 접하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 실재는 0.2mm 이상 1.5mm 이하의 폭을 갖는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 표시 모드는 IPS 모드 또는 FFS 모드인, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 소자 기관은 산화물 반도체를 포함하는 트랜지스터를 갖는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 비투습성 층은, 질화 실리콘, 질화 산화 실리콘, 질화 알루미늄, 산화 실리콘, 인듐 주석 산화물(ITO), 산화 인듐에 산화 아연(ZnO)을 혼합한 도전 재료, 산화 인듐에 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 혼합한 도전 재료, 유기 인듐, 유기 주석, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 아연 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 주석 산화물, 및 그래핀으로 이루어진 그룹 중으로부터 선택된 재료를 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 21

액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 있어서,

소자 기관과;

상기 소자 기관에 대향하는 대향 기관과;

상기 대향 기관과 상기 소자 기관 사이의 액정층과;

상기 대향 기관에 제공되는, 제 1 수지층 및 제 2 수지층을 적어도 포함하는 적층으로서, 상기 적층 중 상기 제 1 수지층은 외부 분위기에 노출되고, 상기 적층 중 상기 제 2 수지층은 상기 외부 분위기에 노출되지 않는, 상기 적층과;

상기 대향 기관과 상기 소자 기관 사이의 실재로서, 상기 실재와 상기 적층 중 상기 제 1 수지층은 적어도 일부가 서로 중첩되는, 상기 실재와;

상기 제 1 수지층 아래 및 상기 제 2 수지층과 상기 실재와 상기 액정층 위의 제 1 비투습성 층과;

상기 제 2 수지층과 상기 제 1 비투습성 층 아래 및 상기 실재와 상기 액정층 위의 제 2 비투습성 층을 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 비투습성 층은 투명 산화물 도전체를 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 비투습성 층과 상기 제 2 비투습성 층은 같은 재료를 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 적층은 평탄화막과 블랙 매트릭스층을 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 실재의 일부는 상기 대향 기관과 접하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 대향 기관에는 투명 도전막이 제공되고,

상기 투명 도전막은 틈, 구멍, 및 슬릿 중 하나 이상을 갖고,

상기 액정층에 포함되는 액정 재료는 상기 투명 도전막이 형성된 면의 일부와 접하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 27

제 21 항에 있어서,

상기 실재는 0.2mm 이상 1.5mm 이하의 폭을 갖는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 28

제 21 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 표시 모드는 IPS 모드 또는 FFS 모드인, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 29

제 21 항에 있어서,

상기 소자 기관은 산화물 반도체를 포함하는 트랜지스터를 갖는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

### 청구항 30

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 비투습성 층 및 상기 제 2 비투습성 층 각각은, 질화 실리콘, 질화 산화 실리콘, 질화 알루미늄, 산화 실리콘, 인듐 주석 산화물(ITO), 산화 인듐에 산화 아연(ZnO)을 혼합한 도전 재료, 산화 인듐에 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 혼합한 도전 재료, 유기 인듐, 유기 주석, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 아연 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 주석 산화물, 및 그래핀으로 이루어진 그룹 중으로부터 선택된 재료를 포함하는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

## 명세서

## 기술분야

[0001]

본 발명은 물건, 방법, 또는 제조 방법에 관한 것이다. 또는, 본 발명은 공정(process), 기계(machine), 제품(manufacture), 또는 조성물(composition of matter)에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 예를 들어, 반도체 장치, 표시 장치, 발광 장치, 이들 구동 방법, 또는 이들 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 예를

들어, 액정 표시 장치 및 이 액정 표시 장치를 사용한 전자 기기에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 스마트폰이나 태블릿 등 모바일용 액정 표시 장치가 한창이다. 가정용 텔레비전 등이 불황을 겪고 있는 한편, 일부에서는 공급이 수요를 따라잡지 못할 만큼 잘 팔린다고도 전해지고 있다. 가정용 텔레비전과 달리 모바일 기기는 2~3년마다 새로 사는 것이 보통이기 때문에 이 대체 수요(replacement demand)도 항상 있고, 불황 늪에 빠진 일본 디스플레이 업계의 먹거리가 되어 있다.
- [0003] 상술한 대체 수요를 창출하기 위해서는 더 세련된 상품을 개발해야 한다. 그리고, 이에 따라 디스플레이에는 고화질화, 슬림 베젤화가 항상 요구되어 왔다.
- [0004] 액정 표시 장치는, 실재(sealant)에 의하여 주위가 고착된 한 쌍의 기관 사이에 액정 재료가 봉입된 구조를 갖는다. 한 쌍의 기관 중 한쪽 기관에는 컬러 필터나 블랙 매트릭스가 제공되고, 또한, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치인 경우, 다른 한쪽 기관에는 구동 소자가 제공되는 구조가 일반적이다.
- [0005] 특허 문헌 1에는, 소자 기관 측에 존재하는 평탄화막이 외부 분위기에 노출되는 것으로 인한 흡습이나 투수(透水)를 방지하는 목적으로 평탄화막 단부를 실재와 중첩되는 위치에 배치하는 구성이 기재되어 있다.
- [0006] 액정 표시 장치에서의 유효 표시 영역 외측에 위치하는 비표시 영역, 소위 베젤 영역은 항상 기존보다 더 좁은 것이 계속 요구되고 있다. 대형 디스플레이에서도 수 mm 정도인 것이나, 소형 디스플레이라면 1mm보다 좁은 것도 공개되어 있다.
- [0007] 베젤 영역은 밀봉이나 드라이버를 실장하기 위하여 사용되지만 슬림 베젤화에 따라 그들에 사용될 수 있는 영역도 크게 감소되고 있다.
- [0008] 밀봉하기 위하여 사용되는 실재는 수지이기 때문에 투습성이 작다고 하여도 물을 완전히 차단할 수는 없다. 그래도 종래와 같이, 실 영역(sealing region)이 어느 정도 폭을 가질 수 있으면, 사용하는 데 지장이 없는 기간, 외부 분위기로부터 받는 물의 영향을 억제할 수 있었다.
- [0009] 하지만, 슬림 베젤화가 진행되는 요즘에는 상술한 바와 같은 영역을 충분히 확보하기 어렵게 되고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 일본국 특허 제3531048호 명세서

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0011] 그래서, 본 발명의 일 형태에서는 내구성이 높은 액정 표시 장치 등을 제공하는 것을 과제로 한다.
- [0012] 또는, 본 발명의 일 형태에서는 슬림 베젤화된 액정 표시 장치 등에서도 내구성이 높은 액정 표시 장치 등을 제공하는 것을 과제로 한다. 또는 본 발명의 일 형태에서는 물의 침입을 저감한 액정 표시 장치 등을 제공하는 것을 과제로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태에서는 베젤이 좁은 액정 표시 장치 등을 제공하는 것을 과제로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태에서는 신규 액정 표시 장치 등을 제공하는 것을 과제로 한다. 또한, 이들 과제의 기재는 다른 과제의 존재를 방해하는 것이 아니다. 또한, 본 발명의 일 형태는 상술한 과제 모두를 해결할 필요는 없는 것으로 한다. 또한, 이들 외의 과제는 명세서, 도면, 청구항 등의 기재로부터 저절로 명확해지는 것이며 명세서, 도면, 청구항 등의 기재로부터 이들 외의 과제를 추출할 수 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 형태는, 실재로 고착된 대향 기관과 소자 기관 사이에 액정층을 갖는 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서, 대향 기관에는 적어도 수지층이 형성되고, 상기 수지층 단부는 외부 분위기에 노출되지 않고, 상기 액정 표시 장치의 단면을 보면 상기 수지층과 상기 실재는 적어도 일부 중첩되고, 상기 수지층과 상기 실재

사이에는 비투습성 층이 형성되는 액정 표시 장치다.

### 발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 형태에 따른 액정 표시 장치는 내구성이 높은 액정 표시 장치다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 실 구조(sealing structure)를 도시한 도면.

도 2는 액정 소자의 전극 구조를 도시한 도면.

도 3은 실 구조를 도시한 도면.

도 4는 액정 소자를 도시한 도면.

도 5는 액정 표시 패널(액정 표시 모듈)을 도시한 도면.

도 6은 전자 기기를 도시한 도면.

도 7은 전자 기기를 도시한 도면.

도 8은 ESD 내성 시험 결과(대향 기관 측으로부터 전압 인가)를 나타낸 도면.

도 9는 ESD 내성 시험 결과(소자 기관 측으로부터 전압 인가)를 나타낸 도면.

도 10은 실 구조를 나타낸 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 본 발명의 일 형태에 대하여 자세히 설명한다. 다만 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고 본 발명의 취지 및 그 범위에서 벗어남이 없이 그 형태를 다양하게 바꿀 수 있다. 따라서 본 발명은 이하에 기재된 내용에 한정하여 해석되는 것이 아니다.

[0017] 또한, 본 명세서 중에서 액정 표시 장치는 표시 소자가 밀봉된 상태에 있는 패널과, 이 패널에 컨트롤러를 포함하는 IC(집적 회로) 등이 실장된 상태에 있는 모듈을 포함한다. 더구나 상기 액정 표시 장치를 제작하는 과정에서 표시 소자가 완성되기 전의 일 형태에 해당하는 소자 기관은, 전류를 표시 소자에 공급하기 위한 수단을 복수의 각 화소에 구비하는 소자 기관으로 한다. 소자 기관은, 구체적으로는 표시 소자의 화소 전극만이 형성된 상태라도 좋고 화소 전극이 되는 도전막을 형성한 후이며 에칭하여 화소 전극을 형성하기 전의 상태라도 좋고, 여러 가지 형태가 적용된다.

[0018] 또한, 본 명세서 중에서의 액정 표시 장치란, 화상 표시 디바이스 또는 광원(조명 장치를 포함함)을 가리키는 경우가 있다. 또한, 커넥터, 예를 들어, FPC(Flexible printed circuit) 또는 TCP(Tape Carrier Package)가 장착된 모듈, TCP의 끝에 프린트 배선판이 제공된 모듈, 또는 COG(Chip On Glass) 방식에 의하여 표시 소자에 IC가 직접 실장된 모듈은 액정 표시 장치를 포함하거나, 액정 표시 장치에 포함될 수 있다.

[0019] 액정 소자에서의 평탄화막 등에 사용되는 수지는 투명성이나 취급하기 쉬운 점으로부터 아크릴이 흔히 사용된다. 또한, 폴리이미드, 벤조사이클로부텐계 수지, 폴리아마이드, 에폭시 등을 사용할 수 있다. 또한, 상기 유기 재료에 더하여, 저유전율 재료(low-k 재료), 실록산계 수지, PSG(인 글라스), BPSG(인 붕소 글라스) 등을 사용할 수 있다. 이와 같은 재료는 일반적으로 투습성이 높은 것이 알려져 있다. 그러므로 상술한 특허 문헌 1과 같이, 평탄화막 등의 수지층 단부를 외부 분위기에 노출하지 않고 실제로 둘러싼 영역, 또는 실제 내부에 위치시키는 구성 등이 제안된다.

[0020] 실재는 상술한 바와 같은 일반적인 수지와 비교하여 투습성이 매우 작은 재료다. 베젤을 충분히 확보할 수 있는 액정 표시 장치인 경우, 실재 폭을 충분히 마련함으로써 물의 영향을 오랫동안 받지 않도록 할 수 있었다. 하지만, 베젤이 좁은 액정 표시 장치인 경우에는 실재 폭을 충분히 확보할 수 없어 물의 영향을 받기 쉬운 상태가 된다.

[0021] 그러므로 단면을 보면, 유효 화소부에도 연속적으로 제공되는 평탄화막이나 블랙 매트릭스 등 수지층과 실재가 적어도 일부 중첩되도록 제공되고, 실재에 의하여 접촉되는 폭이 넓게 되도록 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 이 경우의 단면이란 표시면에 수직으로 절단된 단면을 가리킨다.

- [0022] (실시형태 1)
- [0023] 본 실시형태에 따른 액정 표시 장치의 실 부분에서의 단면도를 도 1에 도시하였다. 도 1에서는 각각 도면 중 오른쪽이 액정 표시 장치 단부에 상당하고, 왼쪽이 액정 표시 장치 내측으로 향하는 방향에 상당한다.
- [0024] 도 1에서는 대향 기관(100)과 소자 기관(101)이 실재(107)로 고착되고, 소자 기관(101)과 대향 기관(100) 사이에 액정층(102)이 제공된다. 대향 기관(100)에는 컬러 필터(103), 블랙 매트릭스(104), 및 이들을 덮는 평탄화막(105)이 제공된다. 적어도 평탄화막(105)은 수지로 형성되고, 이 재료는 주로 아크릴 등이고 실재(107)의 10배 이상 투습성을 갖는다. 블랙 매트릭스(104)는 금속이라도 수지라도 좋지만 수지인 경우 평탄화막(105)과 마찬가지로 물을 통과시키기 쉬운 성질을 갖는다. 또한, 블랙 매트릭스(104)가 수지이고, 도 1의 (A)에 도시된 바와 같이, 블랙 매트릭스(104)와 평탄화막(105)이 접하여 형성된 경우에는 상기 2층은 1층의 수지층이라고 간주할 수도 있다. 또한 도시되지 않았지만 액정층(102)에 접하여 배향막이 형성되어도 좋다.
- [0025] 또한, 소자 기관(101)에는 도시되지 않았지만 구동하기 위한 구동 소자나 평탄화막, 배향막 등이 형성되어도 좋고, 이들을 포함하여 소자 기관(101)으로서 표현하는 것으로 한다. 또한, 소자 기관(101)의 구성 요소는 상술한 기재에 한정되지 않고 또한, 상술한 기재 모두가 형성되지 않아도 된다. 예를 들어, 패시브 매트릭스형 액정 표시 장치라면 구동 소자는 형성되지 않아도 되고, 블루상을 사용한 표시 모드 등 배향막이 필요 없는 표시 모드라면 배향막은 형성되지 않아도 된다.
- [0026] 도 1의 (A)는 수지층이 외부 분위기에 일부 노출되는 구성을 도시한 도면이다. 이 경우, 수지층이란 평탄화막(105) 및 컬러 필터(103)를 가리키고, 블랙 매트릭스(104)가 수지로 형성되는 경우에는 블랙 매트릭스(104), 평탄화막(105), 및 컬러 필터(103)를 합쳐서 수지층으로 한다.
- [0027] 도 1의 (A)에 도시된 구성에서는 수지층이 외부 분위기에 일부 노출되기 때문에 수지층 내에 비교적 빨리 물이 확산된다. 이 물이 액정층 및 구동 소자에 도달함으로써 액정 표시 장치의 열화가 촉진되는 것이 우려된다.
- [0028] 그러므로 도 1의 (A)에는 액정층(102)과 수지층을 접촉시키지 않도록 비투습성 층(106)을 제공한 구성을 도시하였다. 비투습성 층(106)이 형성됨으로써 수지층 내부에 침입한 물이 액정층 및 구동 소자에 도달하는 것을 억제할 수 있으므로 액정 표시 장치의 열화를 억제할 수 있다. 여기서 비투습성 층이란 실재에 사용되는 재료보다 투습성이 작은 재료로 형성된 층이며, 비투습성이 높으면 높을수록 바람직하다.
- [0029] 또한, 실재(107)는 수지층에 비하여 투습성이 10분의 1 정도이고, 수지층과 중첩되어 형성됨으로써 슬립 베젤화된 액정 표시 장치라도 폭을 충분히 확보할 수 있고 일반적인 사용에서 비투습성을 충분히 확보할 수 있다.
- [0030] 또한, 도면 중 108라고 붙여진 것은 투명 도전막으로 형성된 액정 표시 장치의 전극이다. 전극(108)에 대해서는 액정 구동 모드에 따라서는 형성하지 않을 수도 있고, 형성하지 않는 경우, 본 발명의 일 형태에 따른 도 1의 (A)에 도시된 구성은 효과를 더 발휘할 수 있다. 이와 같이, 대향 기관(100)에 공통 전극을 형성하지 않는 액정 표시 장치의 구동 모드로서는 IPS(In Plane Switching) 모드나, FFS(Fringe Field Switching) 모드 등이 있고, 도 1의 (A)에 도시된 구성을 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0031] 대향 기관(100)에 전극(108)이 형성되는 경우라도 MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 모드와 같이, 전극(108)이 패턴 형성되는 경우나, TN(Twisted Nematic) 모드와 같이, 전체면에 전극이 형성되는 경우라도 가스를 배출하는 목적이나 배향을 제어하는 목적 등으로 전극(108)에 틈이나 구멍이 있는 경우에는 수지층으로부터 액정층(102) 및 구동 소자로 물이 이동하기 쉬운 환경이기 때문에 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0032] 도 1의 (A)와 마찬가지로 도 1의 (B)도 수지층의 일부가 외부 분위기에 노출되는 구성을 도시한 것이다. 도 1의 (B)는 블랙 매트릭스(104)가 수지인 경우에 해당하는 구성이다.
- [0033] 또한, 수지층 중, 평탄화막(105)은 그 외측 단부가 액정 표시 장치 단부보다 내측에 형성되며, 실재(107)로 덮이고, 블랙 매트릭스(104)가 액정 표시 장치 단부까지 연장되도록 형성되는 구성이다.
- [0034] 이와 같은 구성을 갖는 액정 표시 장치에서는 외부 분위기에 노출되는 블랙 매트릭스(104)와, 블랙 매트릭스(104)와 접하는 컬러 필터(103)에는 비교적 빨리 물이 확산된다. 한편, 평탄화막(105)은 그 단부가 실재(107)로 덮이기 때문에 블랙 매트릭스(104)나 컬러 필터(103) 등에 비하여 물이 늦게 도달한다. 하지만 평탄화막(105)과 블랙 매트릭스(104)나 컬러 필터(103)가 접하면 그곳으로부터 평탄화막(105) 중으로 물이 확산되기 때문에 평탄화막(105) 단부를 내부에 후퇴시킨 의미가 없게 된다.
- [0035] 그래서 도 1의 (B)에 도시된 구성에서는, 외부 분위기에 노출되는 제 1 수지층(블랙 매트릭스(104) 및 컬러 필

터(103))과 외부 분위기에 노출되지 않는 제 2 수지층(평탄화막(105)) 사이에 비투습성 층(106)을 제공하였다.

- [0036] 이 구성을 가짐으로써, 물이 빨리 확산되는 것을 제 1 수지층만으로 할 수 있기 때문에 액정 표시 장치의 열화를 억제하는 것에 이어진다.
- [0037] 여기서, 실재(107)의 투습도는 평탄화막(105)이나 블랙 매트릭스(104)에 사용되는 아크릴 등의 투습도의 10분의 1 이하이지만 물을 완전히 통과시키지 않는 것이 아니다. 그러므로 평탄화막(105) 단부가 실재(107)로 둘러싸이고 실재(107) 폭을 충분히 제공하여도 실재(107)와 평탄화막(105)이 중첩되도록 접하면 그 접촉 부분으로부터 평탄화막(105)으로 물이 침입될 우려가 있다. 일단 평탄화막(105) 중에 침입된 물은 빨리 확산되기 때문에 실재(107)에 의하여 밀봉된 폭에 따른 물의 침입 억제 효과를 얻을 수 없게 될 우려가 있다.
- [0038] 예를 들어, 평탄화막의 10분의 1의 투습도를 갖는 실재에 의하여 밀봉된 폭 중 중간 지점에 평탄화막 단부가 위치하는 경우, 상기 중간 지점으로부터 평탄화막으로 도달한 물은, 실재에 의하여 밀봉된 폭 모두를 통하여 물이 액정 표시 장치 내부로 침입된 경우에 비하여 절반 정도의 시간 안에 액정 표시 장치 내부에 물이 도달한다고 산출할 수 있다.
- [0039] 그러므로 평탄화막(105)과 실재(107)가 중첩되는 부분에는 비투습성 층이 형성되는 것이 바람직하다. 평탄화막(105)과 실재(107) 사이에 비투습성 층을 형성함으로써 실재(107)로부터 평탄화막(105)으로 물이 침입되는 경로가 차단되기 때문에 실재(107)에 의하여 밀봉된 폭만큼 설계대로 물의 억제 효과를 얻을 수 있다.
- [0040] 도 1의 (B)에는 대향 기관(100)에 제공된 전극(108)을 비투습성 층(109)으로서도 사용한 구성을 도시하였다. 이 경우, 전극(108)과 비투습성 층(109)을 같은 공정으로 형성할 수 있으므로 제조 비용의 면으로부터 봐서 유리하게 된다. 또한, 이와 같은 구성인 경우, 전극(108)은 투명 산화물 도전체와 같이 투습성이 작은 무기 산화물 등 투명 도전체를 사용하는 것이 바람직하다. 물론, 비투습성 층(109)은 전극(108)을 형성하는 공정과 따로 제공하여도 좋다. 또한, 이 비투습성 층(109)은 적어도 실재(107)와 평탄화막(105)이 중첩되는 부분에 제공하면 좋다.
- [0041] 도 1의 (C)에는 블랙 매트릭스(104)가 수지인 경우와 금속인 경우에 따라 물의 확산 상황이 상이한 구성을 도시하였다. 블랙 매트릭스(104)가 수지인 경우에는 수지층(컬러 필터(103), 블랙 매트릭스(104), 및 평탄화막(105))이 일부 외부 분위기에 노출되는 구성을 갖는다. 그러므로 액정층(102)과 수지층 사이에 비투습성 층(106)이 형성됨으로써 액정층(102)이나 구동 소자로 물이 침입되는 것을 억제한다. 또한, 평탄화막(105) 단부는 기관 단부보다 내측에 형성되고, 상기 평탄화막(105) 표면은 실재(107)로 덮인다. 또한, 평탄화막(105)은 실재(107)와 중첩되지만 직접 접하지 않고 비투습성 층(106)이 사이에 형성되기 때문에 실재(107)로부터 평탄화막(105)으로 물이 침입되는 것도 억제할 수 있고 실재(107)에 의하여 밀봉된 폭에 따른 물의 억제 효과를 얻을 수 있다.
- [0042] 블랙 매트릭스(104)가 금속인 경우에는, 비투습성 층(106)이 형성되지 않더라도 수지층(컬러 필터(103) 및 평탄화막(105))은 외부 분위기로부터 이격된 상태에 있다. 그러므로 외부로부터 물의 영향을 받기 어렵고 열화를 더 유효하게 억제할 수 있다. 또한, 평탄화막(105)은 실재(107)와 중첩되지만 직접 접하지 않고 비투습성 층(106)이 사이에 형성되기 때문에 실재(107)로부터 평탄화막(105)으로 물이 침입되는 것을 억제할 수도 있고 실재(107)에 의하여 밀봉된 폭에 따른 물의 억제 효과를 얻을 수도 있다. 또한, 이 구성을 갖는 경우, 비투습성 층(106)은 적어도 실재(107)와 평탄화막(105) 사이에 존재하면 좋다.
- [0043] 블랙 매트릭스(104)가 금속이든 수지든, 전극(108)은 형성되어도 형성되지 않아도 된다. 전극(108)이 형성되지 않는 경우, 수지층으로부터 침입되는 물의 영향을 받기 쉽기 때문에 본 구성을 더 바람직하게 적용할 수 있다. 또한, 전극(108)이 형성되더라도 틈(cut line)이나 구멍, 슬릿(slit)이 존재하거나, 전극(108)이 패턴 형성되는 등의 경우, 상기 전극(108)이 형성되는 면(이 도면이라면 비투습성 층(106))과 액정층(102)이 접하는 구성이라면 마찬가지로의 이유로 본 구성을 바람직하게 적용할 수 있다. 전극(108)이 형성되지 않는 액정 표시 장치의 구동 방식으로서서는 FFS 방식이나 IPS 방식 등이 있고, 전극(108)이 패턴 형성되는 구동 방식으로서서는 MVA 모드 등이 있다. 또한, 가스를 배출하는 등의 목적으로 전극(108)에 틈이나 구멍, 슬릿이 형성되는 경우도 있다.
- [0044] 상술한 바와 같이, 도 1의 (A)~(C)에 도시된 구성을 갖는 액정 표시 장치는 블랙 매트릭스(104)가 액정 표시 장치의 기관 단부까지 형성되기 때문에 기관 주위에서의 백 라이트로부터의 광 누설이나 외광 침입을 억제할 수도 있고 슬림 베젤화된 액정 표시 장치라도 광 누설이나 외광의 영향을 받기 어려운 고품위인 화상을 제공할 수 있다.
- [0045] 도 1의 (D)에는 수지층인 블랙 매트릭스(104) 단부 및 평탄화막(105) 외측 단부가 함께 액정 표시 장치의 기관

단부보다 내측에 위치하는 구성을 도시하였다. 이 구성을 갖는 블랙 매트릭스(104) 및 평탄화막(105)은 이 외측 단부보다 더 외주 측에 실재(107)가 존재되기 때문에 외부 분위기로부터 차단된 상태를 갖는다.

- [0046] 또한, 수지층인 블랙 매트릭스(104)와 실재(107) 사이에는 비투습성 층(106)이 형성되고 물이 침입되는 것을 막는다. 또한, 평탄화막(105)과 실재(107) 사이에도 비투습성 층(109)을 형성함으로써 물이 침입되는 것을 막고 실재(107)에 의하여 밀봉된 폭에 따른 물의 침입 억제 효과를 얻을 수 있는 구성이 된다. 도 1의 (D)에서는 평탄화막(105)과 실재(107) 사이에 형성하는 비투습성 층(109)을 전극(108)을 구성하는 재료와 같은 재료로 형성하는 예를 도시하였다. 이와 같은 구성으로 함으로써 비투습성 층(109)을 전극(108)과 동시에 형성할 수 있기 때문에 제조 공정을 줄일 수 있고 비용면에서 봐도 유리하게 된다.
- [0047] 이와 같이, 비투습성 층(109)을 전극(108)과 동시에 형성하는 경우에는 전극(108)은 IT0와 같은 투습성이 작은 투명 산화물 도전체로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 물론 비투습성 층(109)은 전극(108)을 형성하는 공정과 따로 형성하여도 좋다. 이 경우, 전극(108)의 재료는 투습성이 작은 재료를 사용할 필요는 없다.
- [0048] 또한, 전극(108)은 형성되어도 형성되지 않아도 된다. 전극(108)이 형성되지 않는 경우, 수지층으로부터 침입되는 물의 영향을 받기 쉽기 때문에 본 구성을 더 바람직하게 적용할 수 있다. 또한, 전극(108)이 형성되더라도 틈이나 구멍, 슬롯이 존재하거나, 전극(108)이 패턴 형성되는 등의, 상기 전극(108)이 형성되는 면(이 도면이라면 평탄화막(105))과 액정층(102)이 접하는 구성이라면 수지층으로부터 물의 영향을 받기 쉽기 때문에 본 구성을 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0049] 또한, 이와 같이, 블랙 매트릭스(104) 단부가 액정 표시 장치의 기관 단부보다 내측에 위치하는 구성이라면 정전기 방전(ESD: electro-static discharge)에 대한 내성이 향상되기 때문에 신뢰성이나 내구성을 더 높인 액정 표시 장치로 할 수 있다.
- [0050] 도 1의 (E)에는 수지층인 블랙 매트릭스(104) 외측 단부와 평탄화막(105) 외측 단부가 함께 기관 단부보다 내측에 형성되는 구성을 도시하였다. 또한, 블랙 매트릭스(104) 외측 단부는 평탄화막(105) 외측 단부보다 더 내측에 형성된다. 그리고, 평탄화막(105) 외측 단부보다 기관 외주 측에 실재(107)의 외측 단부가 위치하고, 평탄화막(105) 외측 단부보다 기관 내부 측에 실재(107)의 내측 단부가 위치하고, 평탄화막(105)과 실재(107)가 일부 중첩된다. 또한, 평탄화막(105)과 실재(107)가 중첩되는 부분에는 비투습성 층(109)이 형성되고 실재(107)로부터 수지층으로 물이 침입되는 것을 억제한다.
- [0051] 상술한 바와 같은 구성을 갖는 액정 표시 장치는 비교적 투습성이 높은 수지층 외측에 비교적 투습성이 낮은 실재(107)가 위치하므로 물이 침입되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 실재(107)와 수지층 사이에 비투습성 층(109)이 위치함으로써 실재(107)로부터 수지층으로 물이 침입되는 것을 억제하고 실재(107)에 의하여 밀봉된 폭에 따른 물의 침입 억제 효과를 얻기 쉬운 구성이 된다.
- [0052] 또한, 이와 같이, 블랙 매트릭스(104) 단부가 액정 표시 장치의 기관 단부보다 내측에 위치한 구성이라면 정전기 방전(ESD)에 대한 내성이 향상되기 때문에 신뢰성이나 내구성을 더 높인 액정 표시 장치로 할 수 있다.
- [0053] 비투습성 층(109)이, 대향 기관(100)에 형성된 전극(108)과 같은 공정으로 형성된 경우를 도 1의 (E)에 도시하였지만, 이와 같이, 전극(108)과 비투습성 층(109)을 같은 공정으로 형성함으로써 비용 삭감에 이어지고 각각을 따로 형성하는 경우에 비하여 유리하다. 또한, 이 경우, 전극(108)에 사용되는 재료는 투습도가 작은 투명 산화물 도전체를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0054] 전극(108)과 비투습성 층(109)은 상이한 공정으로 형성되어도 좋다. 이 경우 비투습성 층(109)은 투습도가 작은 한 어떤 재료를 사용하여 형성되어도 좋고, 전극(108)이 투명 도전막이라면 좋고 투습도가 작은 재료를 사용할 필요는 없다.
- [0055] 또한, 전극(108)은 형성되어도 형성되지 않아도 된다. 전극(108)이 형성되지 않는 경우, 수지층으로부터 침입되는 물의 영향을 받기 쉽기 때문에 본 구성을 더 바람직하게 적용할 수 있다. 또한, 전극(108)이 형성되더라도 틈이나 구멍, 슬롯이 존재하거나, 전극(108)이 패턴 형성되는 등의, 상기 전극(108)이 형성되는 면(이 도면이라면 평탄화막(105))과 액정층(102)이 접하는 구성이라면 수지층으로부터 침입되는 물의 영향을 받기 쉽기 때문에 본 구성을 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0056] 또한, 이와 같이, 블랙 매트릭스(104) 단부가 액정 표시 장치의 기관 단부보다 내측에 위치한 구성이라면 정전기 방전(ESD)에 대한 내성이 향상되기 때문에 신뢰성이나 내구성을 더 높인 액정 표시 장치로 할 수 있다.
- [0057] 또한, 블랙 매트릭스 단부가 액정 표시 장치의 기관 단부보다 내측에 위치함으로써 ESD에 대한 내성을 향상시킬

수 있고, 도 10에 도시된 바와 같은 구조라도 ESD에 대한 내성을 향상시킬 수 있다.

- [0058] 도 1의 (F)는 도 1의 (E)와 거의 같은 구성이지만, 비투습성 층(109)의 외측 단부가 기판 단부보다 내측에 형성되고, 실재(107)가 대향 기판(100)과 접촉하는 구성을 도시한 것이다. 실재(107)가 대향 기판(100)과 접촉함으로써 더 양호한 밀봉 효과를 얻을 수 있기 때문에 바람직한 구성이다.
- [0059] 도 1의 (D)~(F)에 도시된 구성을 갖는 액정 표시 장치에서는 블랙 매트릭스(104)가 기판 단부까지 형성되지 않기 때문에 백 라이트로부터의 광 누설이나 외광 침입으로 인한 문제가 생길 수 있다. 그러므로 이들 구성을 갖는 액정 표시 장치에서의 실재(107)는 진한 색으로 착색되는 것이 바람직하다. 착색에는 진한 색의 안료나 분말체를 실재(107)에 혼합 또는 분산시킴으로써 수행할 수 있다.
- [0060] 도 2에는 각 표시 방법에 따른 액정 표시 장치의 전극 배치의 모식도를 각각 도시하였다. 도 2에는 대향 기판(150), 소자 기판(151), 액정층(152), 대향 기판 측 전극(158), 소자 기판 측 전극(160) 등을 도시하였다. 또한, 도 1에서의 소자 기판(101)은 소자 기판 측 전극도 포함하여 소자 기판(101)이라고 하였지만, 도 2에서의 소자 기판(151)은 소자 기판 측 전극(160)을 소자 기판(151)과 따로 도시하였다. 또한, 도시되지 않았지만 전극(158)과 액정층(152), 전극(160)과 액정층(152) 사이에는 배향막이 형성되어도 좋다. 또한, 도 1에서는 대향 기판(100)을 수지층 등을 형성하는 기판 자체로서 도시하였지만 도 2에서는 수지층이나 비투습성 층도 포함하여 대향 기판(150)으로서 도시하였다.
- [0061] 도 2의 (A)는 TN 모드(Twisted Nematic 모드)나 VA 모드(Vertical Alignment 모드)의 전극 배치의 모식도다. 대향 기판 측 전극(158)은 패터닝되지 않지만 이 경우도 가스를 배출하는 등의 목적으로 틸이나 구멍, 슬릿 등이 형성되는 경우가 있고 이와 같은 경우에 본 실시형태에서 설명한 구성은 바람직하게 적용할 수 있다. 물론 구멍 등이 의도적으로 형성되지 않더라도 본 실시형태에서 설명한 구성을 적용함으로써 내구성이 높은 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.
- [0062] 도 2의 (B)는 MVA 모드(Multi-domain Vertical Alignment 모드)의 전극 배치의 모식도다. 대향 기판 측 전극(158)이 패터닝되고 액정층(152)이 전극(158)의 피형성면에 접촉한 구성이다. 이와 같은 구성을 갖는 본 표시 모드의 액정 표시 장치에는 본 실시형태에서 설명한 구성을 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0063] 도 2의 (C)는 IPS 모드(In-Plane Switching 모드)의 전극 배치의 모식도다. 본 표시 모드에서는 대향 기판 측 전극(158)은 형성되지 않고 소자 기판(151) 측 전극(160)과 소자 기판(151) 측 전극(161) 사이에 발생하는 수평 전계에 의하여 액정을 구동시킨다. 이와 같은 구성을 갖는 본 표시 모드의 액정 표시 장치는 대향 기판(150) 측 전극(158)에 의한 물 블록 효과를 기대할 수 없기 때문에 본 실시형태에서 설명한 각 구성을 매우 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0064] 도 2의 (D)는 FFS 모드(Fringe field switching 모드)의 전극 배치의 모식도다. 본 표시 모드에서 대향 기판 측 전극(158)은 형성되지 않고, 소자 기판(151) 측 전극(160)과, 소자 기판(151) 측에, 절연막(162)을 개재(介在)하여 전극(160)과 중첩되는 전극(161)을 제공하고, 프린지 전계로 액정을 구동시킨다. 이와 같은 구성을 갖는 본 표시 모드의 액정 표시 장치는 대향 기판(150) 측 전극(158)에 의한 물의 블록 효과를 기대할 수 없기 때문에 본 실시형태에서 설명한 각 구성을 매우 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0065] 도 2의 (E)는 ASV 모드(Advanced Super View 모드)의 전극 배치의 모식도다. 본 표시 모드에서는 대향 기판(150) 측 전극(158)이 패턴 형성되기 때문에 본 실시형태에서 설명한 구성을 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0066] 도 3에는 도 2의 (C) 및 (D)에 도시된 바와 같이, 대향 기판(150) 측에 전극(158)이 형성되지 않는, IPS 모드나 FFS 모드 등에 의한 본 발명의 일 형태의 일부를 도시하였다. 또한, 도 3에서는 소자 기판(101)은 구동 소자나 소자 기판 측 전극(도 2에서의 전극(160) 및 전극(161))이나 배향막 등도 포함하는 것으로 한다. 각각 소자 기판(101)에는 표시 모드에 대응하는 전극(160) 및 전극(161)이 형성되는 것으로 한다.
- [0067] 도 3의 (A)는 도 1의 (A)에 대응한다. 이와 같이, 외부 분위기에 노출되는 수지층(컬러 필터(103), 블랙 매트릭스(104), 및 평탄화막(105))과 액정층(102) 사이에 비투습성 층(106)이 형성된다. 이로써 수지층으로부터 액정층(102)으로 물이 침입되는 것을 억제하고 물로 인한 악영향을 억제할 수 있다. 또한, 실재(107)와 수지층 사이에 비투습성 층(106)이 형성되기 때문에 실재(107)의 성능 및 실재(107)에 의하여 밀봉된 폭에 따른 밀봉 성능을 확실하게 얻을 수 있다.
- [0068] 도 3의 (B)는 도 1의 (B)에 대응한다. 도 3의 (B)에는 외부 분위기에 노출되는 수지층(컬러 필터(103) 및 블랙 매트릭스(104))과, 상기 수지층보다 액정층(102) 측에 제공된 외측 단부가 기판 단부보다 내측에 형성되고 외부

분위기에 노출되지 않는 수지층(평탄화막(105)) 사이에 비투습성 층(106)이 형성된 구성을 도시하였다. 이 구성을 가짐으로써 외부 분위기에 노출된 수지층에는 물이 비교적 빨리 확산되지만 액정층에 더 가까운 평탄화막(105)에 물이 침입되는 것을 억제할 수 있고 액정층(102)이나 구동 소자에 물이 악영향을 미치는 것을 억제할 수 있다.

[0069] 또한, 평탄화막(105) 외측 단부는 실재(107)로 덮이고, 또한, 적어도 평탄화막(105)과 실재(107)가 중첩되는 부분에는 이들 사이에 비투습성 층(109)이 형성된다. 이 구성을 가짐으로써 실재(107)로부터 평탄화막(105)으로 물이 침입되는 것을 억제할 수 있기 때문에 실재(107)가 갖는 투습도와 실재(107)에 의하여 밀봉된 폭에 따른 밀봉 성능을 손실시키지 않고 얻을 수 있다. 도 3의 (B)에는 비투습성 층(109)은 거의 실재(107)와 평탄화막(105)이 중첩되는 부분에만 제공되는 예를 도시하였지만 비투습성 층(109)은 기관 전체면에 형성되어도 좋다. 비투습성 층(109)이 기관 전체면에 형성되는 경우에는 패터닝이나 에칭 등의 공정을 수행할 필요가 없기 때문에 제조 공정을 간략화할 수 있다. 한편으로, 도 3의 (B)에 도시된 바와 같이, 유효 표시 영역의 비투습성 층(109)을 제거함으로써 비투습성 층(109)의 굴절률이나 착색 등으로 인한 표시 품질의 열화를 억제할 수 있다.

[0070] 도 3의 (C)는 도 1의 (C)에 대응한다. 도 3의 (C)에는 수지층(컬러 필터(103), 블랙 매트릭스(104), 및 평탄화막(105))의 일부(블랙 매트릭스(104)만)가 외부 분위기에 노출되는 구성을 도시하였다. 평탄화막(105)의 외측 단부는 기관 외주부보다 내측에 형성되고 수지층과 액정층(102) 사이, 및 수지층과 실재(107) 사이에는 비투습성 층(106)이 형성된다. 수지층 중 외부 분위기에 노출되는 것이 블랙 매트릭스(104)만이므로 외부 분위기로 부터 물이 침입되는 것을 최소한으로 억제할 수 있다. 또한, 블랙 매트릭스(104)가 기관 단부까지 형성됨으로써 백 라이트의 광 누설이나 외광 침입으로 인한 표시 품질의 저하를 억제할 수 있다.

[0071] 도 3의 (D)는 도 1의 (D)에 대응한다. 도 3의 (D)에는 수지층(컬러 필터(103), 블랙 매트릭스(104), 및 평탄화막(105)) 단부가 기관 외주부보다 내측에 형성되고 그 외측에 실재(107)가 존재하므로 수지층 단부가 외부 분위기에 노출되지 않고 물의 영향을 받기 어려운 구조를 도시하였다. 또한, 적어도 수지층과 실재(107)가 중첩되는 부분에는 비투습성 층(106)이 형성되어 실재(107)로부터 수지층으로 침입되는 물의 영향도 억제된다. 또한, 비투습성 층(106)은 거의 수지층과 실재(107)가 중첩되는 부분에만 제공되지만, 비투습성 층(106)은 기관 전체면에 형성되어도 좋다. 비투습성 층(106)이 기관 전체면에 형성되는 경우에는 패터닝이나 에칭 등의 공정을 수행할 필요가 없기 때문에 제조 공정을 간략화할 수 있다. 한편, 도 3의 (D)에 도시된 바와 같이, 유효 표시 영역의 비투습성 층(106)을 제거함으로써 비투습성 층(106)의 굴절률이나 착색 등으로 인한 표시 품질의 열화를 억제할 수 있다.

[0072] 또한, 비투습성 층(106)은 평탄화막(105)을 형성한 후에 평탄화막(105) 단부와 블랙 매트릭스(104) 단부를 동시에 덮도록 형성하지만 블랙 매트릭스(104) 단부를 덮는 비투습성 층과 평탄화막(105)을 덮는 비투습성 층을 따로따로 형성하여도 좋은 것은 말할 나위 없다.

[0073] 또한, 도 3의 (D)에 도시된 구성에서는 블랙 매트릭스(104)가 기관 단부까지 형성되지 않기 때문에 슬림 베젤화된 액정 표시 장치에서는 백 라이트로부터의 광 누설이나 외광 침입으로 인하여 표시 품질이 저하될 우려가 있다. 이와 같은 경우, 실재(107)에 염료나 안료를 혼입하여 진한 색으로 착색함으로써 광 누설이나 외광의 영향을 억제하고 표시 품질을 유지할 수 있다.

[0074] 도 3의 (E)는 도 1의 (E)에 대응한다. 도 3의 (E)에는 수지층(컬러 필터(103), 블랙 매트릭스(104), 및 평탄화막(105)) 단부가 기관 외주부보다 내측에 형성되고 그 외측에 실재(107)가 존재하므로 수지층 단부가 외부 분위기에 노출되지 않고 물의 영향을 받기 어려운 구조를 도시하였다. 또한, 적어도 수지층과 실재(107)가 중첩되는 부분에는 비투습성 층(106)이 형성되어 실재(107)로부터 수지층으로 침입되는 물의 영향도 억제된다. 도 3의 (E)에 도시된 구성에서는 블랙 매트릭스(104)의 외측 단부가 평탄화막(105)의 외측 단부보다 내측에 위치하고 블랙 매트릭스(104)는 평탄화막(105)으로 덮인 구성이 된다. 또한, 비투습성 층(106)은 거의 수지층과 실재(107)가 중첩되는 부분에만 제공되지만, 비투습성 층(106)은 기관 전체면에 형성되어도 좋다. 비투습성 층(106)이 기관 전체면에 형성되는 경우에는 패터닝이나 에칭 등의 공정을 수행할 필요가 없기 때문에 제조 공정을 간략화할 수 있다. 한편, 도 3의 (E)에 도시된 바와 같이, 유효 표시 영역의 비투습성 층(106)을 제거함으로써 비투습성 층(106)의 굴절률이나 착색 등으로 인한 표시 품질의 열화를 억제할 수 있다.

[0075] 또한, 도 3의 (E)에 도시된 구성에서는 블랙 매트릭스(104)가 기관 단부까지 형성되지 않기 때문에 슬림 베젤화된 액정 표시 장치에서는 백 라이트로부터의 광 누설이나 외광 침입으로 인하여 표시 품질이 저하될 우려가 있다. 이와 같은 경우, 실재(107)에 염료나 안료를 혼입하여 진한 색으로 착색함으로써 광 누설이나 외광의 영향을 억제하고 표시 품질을 유지할 수 있다.

- [0076] 또한, 도 3의 (D) 및 (E)에 도시된 바와 같이, 블랙 매트릭스(104) 단부가 액정 표시 장치의 기관 단부보다 내측에 위치하는 구성이라면 정전기 방전(ESD)에 대한 내성이 향상된다. 그러므로, 신뢰성이나 내구성을 더 높은 액정 표시 장치로 할 수 있다.
- [0077] 또한, 실재(107)는 0.2mm 이상 1.5mm 이하, 바람직하게는 0.4mm 이상 1mm이하의 폭을 갖기 때문에 본 실시형태에 기재된 구성을 갖는 액정 표시 장치는 슬림 베젤화를 도모하면서 충분한 밀봉 성능을 필요 기간 유지할 수 있다.
- [0078] 본 실시형태에서의 비투습성 층이란, 적어도 사용되는 실재보다 투습도가 작은 재료를 가리키고, 단층으로 형성되어도 적층으로 형성되어도 좋다. 바람직한 재료로서는 질화 실리콘, 질화 산화 실리콘, 질화 알루미늄, 산화 실리콘 등을 들 수 있다. 또한, 투명 산화물 도전체를 사용할 수도 있다. 비투습성 층에 투명 산화물 도전체를 사용한 경우, 비투습성 층과 대향 기관 측 전극을 동시에 형성할 수 있어 바람직한 구성이다. 투명 산화물 도전체로서는 인듐 주석 산화물(ITO), 산화 인듐에 산화 아연(ZnO)을 혼합한 도전 재료, 산화 인듐에 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 혼합한 도전 재료, 유기 인듐, 유기 주석, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 아연 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 주석 산화물, 그래핀 등을 들 수 있고, 시트 저항이 10000Ω/□ 이하, 파장 550nm에서의 광 투과율이 70% 이상인 것이 바람직하다.
- [0079] 전극(108), 전극(160), 및 전극(161)은 화소 전극이나 공통 전극에 상당한다. 투과형 액정 표시 장치의 경우, 광이 투과하는 화소 영역에 존재하는 화소 전극층, 공통 전극층, 소자 기관, 대향 기관, 그 외 절연막, 도전막 등은 가시광의 파장 영역의 광에 대하여 투광성을 갖는 것으로 한다. IPS 모드나 FFS 모드와 같이 가로 방향으로 전계가 인가되는 구성을 갖는 액정 표시 장치에서는 화소 전극층과 공통 전극층은 투광성을 갖는 것이 바람직하지만, 비교적 큰 개구 패턴을 갖는 구성인 액정 표시 장치의 경우에는 형상에 따라서는 금속막 등의 비투광성 재료를 사용하여도 좋다. 또한, 본 명세서에서 투광성이란 적어도 가시광의 파장 영역의 광을 투과시키는 성질을 가리킨다.
- [0080] 한편, 반사형 액정 표시 장치의 경우, 액정 조성물에 대하여 시인(視認) 측과 반대 측에 액정 조성물을 투과한 광을 반사하는 반사성 부재(반사성을 갖는 막이나 기관 등)를 제공하면 좋다. 따라서, 시인 측으로부터 반사성 부재까지 제공된 광이 투과하는 기관, 절연막, 도전막은 가시광의 파장 영역의 광에 대하여 투광성을 갖는 것으로 한다. 세로 방향으로 전계가 인가되는 액정 표시 장치에서는 시인 측과 반대 측에 있는 화소 전극층 또는 공통 전극층을 반사성을 갖는 것으로 하여 반사성 부재로서 사용할 수 있다.
- [0081] 화소 전극층 및 공통 전극층은 인듐 주석 산화물(ITO), 산화 인듐에 산화 아연(ZnO)을 혼합한 도전 재료, 산화 인듐에 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 혼합한 도전 재료, 유기 인듐, 유기 주석, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 아연 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 주석 산화물, 그래핀, 또는 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf), 바나듐(V), 니오븀(Nb), tantalum(Ta), 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag) 등의 금속, 또는 그 합금, 또는 그 금속 질화물로부터 하나, 또는 복수 종류를 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 도전성 고분자(도전성 폴리머라고도 함)를 포함한 도전성 조성물을 사용하여 형성할 수도 있다. 도전성 고분자로서는, 소위 π 전자 공역계 도전성 고분자를 사용할 수 있다. 예를 들어, 폴리아닐린 또는 그 유도체, 폴리피롤 또는 그 유도체, 폴리티오펜 또는 그 유도체, 또는 이들 중 2종류 이상으로 이루어지는 공중합체 등을 들 수 있고, 시트 저항이 10000Ω/□ 이하, 파장 550nm에서의 광 투과율이 70% 이상인 것이 바람직하다. 또한, 도전성 조성물에 포함되는 도전성 고분자의 저항률이 0.1Ω·cm 이하인 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이, 액정 표시 장치의 표시 형식에 따라 투광성을 갖는 재료나 구성, 반사성을 갖는 재료나 구성을 적절히 선택하면 좋다.
- [0082] 소자 기관(101), 소자 기관(151), 대향 기관(100), 및 대향 기관(150)에는, 바륨 보로실리케이트 유리나 알루미늄 보로실리케이트 유리 등의 유리 기관, 석영 기관, 플라스틱 기관 등을 사용할 수 있다. 또한, 반사형 액정 표시 장치인 경우, 시인 측과 반대 측에 있는 기관에는 알루미늄 기관이나 스테인리스 기관 등의 금속 기관을 사용하여도 좋다.
- [0083] 또한, 편광판, 위상차판, 반사 방지막 등 광학 필름 등을 적절히 제공하여도 좋다. 또한, 광원으로서 백 라이트 등을 사용할 수 있다.
- [0084] 이상, 본 실시형태에 기재된 구성, 방법 등은 다른 실시형태에 기재된 구성, 방법 등과 적절히 조합하여 사용할

수 있다.

- [0085] (실시형태 2)
- [0086] 본 발명의 일 형태에 따른 액정 표시 장치로서 패시브 매트릭스형 액정 표시 장치, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 실시형태는 본 발명의 일 형태에 따른 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 예를 도 4를 사용하여 설명한다.
- [0087] 도 4의 (A)는 액정 표시 장치의 평면도이며 2개의 화소를 도시한 것이다. 도 4의 (B)는 도 4의 (A)를 선 X1-X2에서 자른 단면도다.
- [0088] 도 4의 (A)에서, 복수의 배선(405a)은 서로 평행(도면 중 상하 방향으로 연장)하며 서로 이격하여 배치된다. 배선(405a)은 소스 배선으로서 기능한다. 또한, 배선(405a)과 같은 도전층에 의하여 배선층(405b)이 제공된다. 복수의 배선(401)은 배선(405a)에 대략 직교하는 방향(도면 중 좌우 방향)으로 연장되며 서로 이격하여 배치된다. 배선(401)은 게이트 배선으로서 기능한다. 배선(405a)과 배선(401)으로 둘러싸인 대략 직사각형의 영역에 대응하여 제 1 전극층(447)이 배치된다. 제 1 전극층(447)은 화소 전극으로서 기능한다. 화소 전극을 구동하는 트랜지스터(420)는 도면 중 배선(405a)과 배선(401)으로 둘러싸인 대략 직사각형의 영역에서의 오른쪽 위의 구석에 배치된다. 화소 전극 및 트랜지스터는 매트릭스 형상으로 복수로 배치된다.
- [0089] 도 4에 도시된 액정 표시 장치에서 콘택트 홀(421)을 통하여 트랜지스터(420)에 전기적으로 접속되는 제 1 전극층(447)이 화소 전극으로서 기능하고, 절연막(408)을 개재하여 제 1 전극층(447)과 중첩되는 제 2 전극층(446)이 공통 전극으로서 기능한다. 공통 전극층은 공통 전위가 인가된다.
- [0090] 전극의 배치에 특별히 한정은 없지만 도 3에 도시된 FFS 모드 등의 프린지 전계를 생기게 하여 액정 분자를 움직임으로써 계조를 제어하는 방식을 사용할 수 있다. 그 외, 도 2에 도시된 바와 같은 전극 구조를 사용하는 구동 방식을 적절히 적용할 수 있다.
- [0091] 액정층에 사용하는 액정 조성물은 각각 구동 방법에 따라 적절한 액정 조성물을 사용할 수 있다.
- [0092] 또한, 제 2 전극층(446)은 개구 패턴을 갖는 형상이기 때문에 도 4의 (B)에 도시된 단면도에서는 분단된 복수의 전극층으로서 도시되었다. 이것은 본 명세서 외의 도면에서도 마찬가지다.
- [0093] 본 명세서에 기재되는 액정 표시 장치에 적용할 수 있는 트랜지스터의 구조는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 톱 게이트 구조, 또는 보텀 게이트 구조의 스테거형 및 플레이니형 등을 사용할 수 있다. 또한, 트랜지스터는 채널 형성 영역이 하나 형성되는 싱글 게이트 구조라도 좋고, 2개 형성되는 더블 게이트 구조 또는 3개 형성되는 트리플 게이트 구조 등의 멀티 게이트 구조라도 좋다. 또한, 채널 영역의 상하에 게이트 절연층을 개재하여 배치된 2개의 게이트 전극층을 갖는, 듀얼 게이트형이라도 좋다.
- [0094] 도 4에서는 트랜지스터(420)로서 역 스테거형 박막 트랜지스터를 도시하였다. 트랜지스터(420)는 절연 표면을 갖는 기판인 제 1 기판(441) 위에 형성되고 게이트 전극(401a), 게이트 절연층(402), 반도체층(403), 및 소스 전극 또는 드레인 전극으로서 기능하는 배선층(405b)을 포함한다. 또한, 트랜지스터(420)를 덮는 절연막(407)이 적층된다. 절연막(407)은 적층으로 구성되어도 좋고 단층으로 구성되어도 좋다.
- [0095] 액정층을 사이에 끼워 제 1 기판(441)과 대향 기판인 제 2 기판(도시되지 않았음)을 실제로 고착한다. 실제 주변은 실시형태 1에서 설명한 바와 같은 구성을 갖는다. 액정층을 형성하는 방법으로서 디스펜서법(적하법)이나, 제 1 기판(441)과 제 2 기판을 접합시키고 나서 모세관 현상 등을 사용하여 액정 조성물을 주입하는 주입법을 사용할 수 있다.
- [0096] 실제로서는, 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열경화성의 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 대표적으로는, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 아민 수지 등을 사용할 수 있다. 또한, 광(대표적으로는 자외선) 중합 개시제, 열 경화제, 필러, 커플링제를 포함하여도 좋다. 블랙 매트릭스가 기판 단부까지 형성되지 않는 경우에는 실제로 염료나 안료를 혼입하여 진한 색으로 착색하는 것이 바람직하다.
- [0097] 실제로 자외선 등의 광 경화 수지를 사용하여 적하법으로 액정 조성물을 형성하는 경우 등, 고분자 안정화 처리의 광 조사 공정에 의하여 실재를 경화하여도 좋다.
- [0098] 본 실시형태에서는 제 1 기판(441) 외측에 편광판을 제공하여도 좋고, 제 2 기판(대향 기판) 외측에 편광판을 제공하여도 좋다. 또한, 편광판에 더하여, 위상차판, 반사 방지막 등의 광학 필름 등을 형성하여도 좋다. 예를 들어, 편광판 및 위상차판에 의한 원편광을 사용하여도 좋다. 상술한 공정으로, 액정 표시 장치를 완성시킬

수 있다.

- [0099] 또한, 대형 기판을 사용하여 복수의 액정 표시 장치를 제작하는 경우(소위 다면취), 그 분단 공정은 고분자 안정화 처리를 하기 전, 또는 편광판을 제공하기 전에 수행할 수 있다. 분단 공정이 액정 조성물에 미치는 영향(분단 공정 시에 가해지는 힘 등으로 인한 배향의 흐트러짐 등)을 고려하면 제 1 기판과 제 2 기판을 접합한 후이며 고분자 안정화 처리를 하기 전에 수행하는 것이 바람직하다.
- [0100] 또한, 도시되지 않았지만 광원으로서 백 라이트, 사이드 라이트 등을 사용하면 좋다. 광원은 소자 기판인 제 1 기판(441) 측으로부터 시인(視認) 측면 제 2 기판으로 투과되도록 조사된다.
- [0101] 제 1 전극층(447) 및 제 2 전극층(446)에는 실시형태 1에서 전극(108)의 재료로서 든 것과 같은 재료를 사용할 수 있다. 상술한 바와 같이, 액정 표시 장치나 액정 표시 모듈의 표시 형식에 따라 투광성을 갖는 재료나 구성, 반사성을 갖는 재료나 구성을 적절히 선택하면 좋다.
- [0102] 하지막이 되는 절연막을 제 1 기판(441)과 배선(401) 사이에 제공하여도 좋다. 하지막은, 제 1 기판(441)으로부터 불순물 원소가 확산되는 것을 방지하는 기능을 갖고, 질화 실리콘막, 산화 실리콘막, 질화 산화 실리콘막, 또는 산화 질화 실리콘막으로부터 선택된 하나 또는 복수의 막에 의한 단층 구조 또는 적층 구조에 의하여 형성할 수 있다. 배선(401)은, 폴리브테늄, 티타늄, 크로뮴, 탄탈럼, 텅스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 스칸듐 등의 금속 재료 또는 이들 재료를 주성분으로 하는 합금 재료를 사용하여 단층 또는 적층으로 형성할 수 있다. 또한, 배선(401)으로서 인 등의 불순물 원소를 도핑한 다결정 실리콘막으로 대표되는 반도체막, 니켈 실리사이드 등의 실리사이드막을 사용하여도 좋다. 배선(401)으로서 차광성을 갖는 도전막을 사용하면 백 라이트로부터의 광(제 1 기판(441)으로부터 입사하는 광)이, 반도체층(403)에 입사되는 것을 방지할 수 있다.
- [0103] 게이트 절연층(402)은 플라즈마 CVD법 또는 스퍼터링법 등을 사용하여, 산화 실리콘막, 산화 갈륨막, 산화 알루미늄막, 질화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 산화 질화 알루미늄막, 또는 질화 산화 실리콘막 등을 사용하여 형성할 수 있다. 게이트 절연층(402)의 재료로서는 산화 하프늄, 산화 이트륨, 산화 란타넘, 하프늄 실리케이트, 하프늄 알루미늄네이트, 질소가 첨가된 하프늄 실리케이트, 질소가 첨가된 하프늄 알루미늄네이트 등의 high-k 재료를 사용하여도 좋다. 이들 high-k 재료를 사용함으로써 게이트 누설 전류를 저감할 수 있다.
- [0104] 반도체층(403)에 사용되는 재료는 특별히 한정되지 않고, 트랜지스터(420)에 요구되는 특성에 따라 적절히 설정하면 좋다. 반도체층(403)에 사용할 수 있는 재료의 예를 설명한다.
- [0105] 반도체층(403)을 형성하는 재료로서는, 실레인이나 게르만으로 대표되는 반도체 재료 가스를 사용한 기상 성장 법이나 스퍼터링법으로 제작되는 비정질(어모퍼스(amorphous)라고도 함) 반도체, 상기 비정질 반도체를 광 에너지나 열 에너지를 이용하여 결정화시킨 다결정 반도체, 또는 미결정 반도체 등을 사용할 수 있다. 반도체층은 스퍼터링법, LPCVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등에 의하여 형성할 수 있다.
- [0106] 어모퍼스 반도체로서 대표적으로는 수소화 어모퍼스 실리콘을 들 수 있고, 결정성 반도체로서 대표적으로는 폴리 실리콘 등을 들 수 있다. 폴리 실리콘(다결정 실리콘)에는, 800℃ 이상의 프로세스 온도를 거쳐 형성되는 소위 고온 폴리 실리콘이나, 600℃ 이하의 프로세스 온도로 형성되는 소위 저온 폴리 실리콘, 또한, 결정화를 촉진시키는 원소 등을 사용하여, 비정질 실리콘을 결정화시킨 폴리 실리콘 등을 포함한다. 물론, 상술한 바와 같이, 미결정 반도체 또는 반도체층의 일부에 결정상을 포함하는 반도체를 사용할 수도 있다.
- [0107] 또한, 산화물 반도체를 사용하여도 좋고, 산화물 반도체로서는 산화 인듐, 산화 주석, 산화 아연, 2원계 금속 산화물인 In-Zn계 산화물, Sn-Zn계 산화물, Al-Zn계 산화물, Zn-Mg계 산화물, Sn-Mg계 산화물, In-Mg계 산화물, In-Ga계 산화물, 3원계 금속 산화물인 In-Ga-Zn계 산화물(IGZO라고도 표기함), In-Al-Zn계 산화물, In-Sn-Zn계 산화물, Sn-Ga-Zn계 산화물, Al-Ga-Zn계 산화물, Sn-Al-Zn계 산화물, In-Hf-Zn계 산화물, In-La-Zn계 산화물, In-Ce-Zn계 산화물, In-Pr-Zn계 산화물, In-Nd-Zn계 산화물, In-Sm-Zn계 산화물, In-Eu-Zn계 산화물, In-Gd-Zn계 산화물, In-Tb-Zn계 산화물, In-Dy-Zn계 산화물, In-Ho-Zn계 산화물, In-Er-Zn계 산화물, In-Tm-Zn계 산화물, In-Yb-Zn계 산화물, In-Lu-Zn계 산화물, 4원계 금속 산화물인 In-Sn-Ga-Zn계 산화물, In-Hf-Ga-Zn계 산화물, In-Al-Ga-Zn계 산화물, In-Sn-Al-Zn계 산화물, In-Sn-Hf-Zn계 산화물, In-Hf-Al-Zn계 산화물을 사용할 수 있다. 또한, 상기 산화물 반도체에 In, Ga, Sn, 및 Zn 외의 원소, 예를 들어, SiO<sub>2</sub>를 포함시켜도 좋다.
- [0108] 여기서 예를 들어, In-Ga-Zn-O계 산화물 반도체란, 인듐(In), 갈륨(Ga), 아연(Zn)을 갖는 산화물 반도체를 가리키고, 그 조성은 불문한다.

- [0109] 산화물 반도체막은, 예를 들어 비단결정을 가져도 좋다. 비단결정은 예를 들어, CAAC(C-Axis Aligned Crystal), 다결정, 미결정, 비정질부를 갖는다. 비정질부는 미결정 및 CAAC보다 결함 준위 밀도가 높다. 또한, 미결정은 CAAC보다 결함 준위 밀도가 높다. 또한, CAAC를 갖는 산화물 반도체를 CAAC-OS(C-Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor)라고 부른다.
- [0110] 산화물 반도체막은, 예를 들어, CAAC-OS를 가져도 좋다. CAAC-OS는 예를 들어, c축 배향되고, a축 또는/및 b축은 거시적으로 보면 정렬되지 않는다.
- [0111] 산화물 반도체막은 예를 들어, 미결정을 가져도 좋다. 또한, 미결정을 갖는 산화물 반도체를 미결정 산화물 반도체라고 부른다. 미결정 산화물 반도체막은 예를 들어 막 중에 1nm 이상 10nm 미만의 사이즈의 미결정(나노 결정이라고도 함)을 포함한다.
- [0112] 산화물 반도체막은 예를 들어, 비정질부를 가져도 좋다. 또한, 비정질부를 갖는 산화물 반도체를 비정질 산화물 반도체라고 부른다. 비정질 산화물 반도체막은 예를 들어, 원자 배열이 무질서한 막이고, 결정 성분을 갖지 않는다. 또는, 비정질 산화물 반도체막은 예를 들어, 완전한 비정질이고, 결정부를 갖지 않는다.
- [0113] 또한, 산화물 반도체막이 CAAC-OS, 미결정 산화물 반도체, 비정질 산화물 반도체의 혼합막이라도 좋다. 혼합막은 예를 들어, 비정질 산화물 반도체의 영역과, 미결정 산화물 반도체의 영역과, CAAC-OS의 영역을 갖는다. 또한, 혼합막은 예를 들어, 비정질 산화물 반도체의 영역과, 미결정 산화물 반도체의 영역과, CAAC-OS의 영역의 적층 구조를 가져도 좋다.
- [0114] 또한, 산화물 반도체막은 예를 들어, 단결정을 가져도 좋다.
- [0115] 산화물 반도체막은 복수의 결정부를 갖고, 상기 결정부의 c축이 피형성면의 법선 벡터 또는 표면의 법선 벡터에 평행한 방향으로 정렬되는 것이 바람직하다. 또한, 상이한 결정부간에서 a축 및 b축의 방향이 각각 상이하여도 좋다. 이와 같은 산화물 반도체막의 일례로서는, CAAC-OS막이 있다.
- [0116] CAAC-OS막에 포함되는 결정부는 한 번이 100nm 미만인 입방체 내에 들어가는 크기인 경우가 많다. 또한, 투과형 전자 현미경(TEM: Transmission Electron Microscope)에 의한 관찰상에서는 CAAC-OS막에 포함되는 결정부와 결정부의 경계는 명확하지 않다. 또한, TEM에 의하여 CAAC-OS막에 명확한 입계(그레인 바운더리라고도 함)는 확인되지 않는다. 그러므로, CAAC-OS막은 입계에 기인하는 전자 이동도의 저하가 억제된다.
- [0117] CAAC-OS막에 포함되는 결정부는 예를 들어, c축이 CAAC-OS막의 피형성면의 법선 벡터 또는 표면의 법선 벡터에 평행한 방향으로 정렬되고, 또한 a-b면에 수직인 방향으로부터 보면 금속 원자가 삼각형 또는 육각형으로 배열되며, c축에 수직인 방향으로부터 보면 금속 원자가 층 형상 또는 금속 원자와 산소 원자가 층 형상으로 배열된다. 또한, 상이한 결정부간에서 a축 및 b축의 방향이 각각 상이하여도 좋다. 본 명세서에서, 단순히 "수직"이라고 기재한 경우, 80° 이상 100° 이하의 범위, 바람직하게는 85° 이상 95° 이하의 범위도 포함되는 것으로 한다. 또한, 단순히 "평행"이라고 기재된 경우에는 -10° 이상 10° 이하의 범위, 바람직하게는 -5° 이상 5° 이하의 범위도 포함되는 것으로 한다.
- [0118] 또한, CAAC-OS막에서 결정부의 분포가 균일하지 않아도 된다. 예를 들어, CAAC-OS막의 형성 과정에서 산화물 반도체막의 표면 측으로부터 결정 성장시키는 경우, 피형성면 근방에 대하여 표면 근방에서는 결정부가 차지하는 비율이 높게 될 수 있다. 또한, CAAC-OS막에 불순물을 첨가함으로써 상기 불순물 첨가 영역에서 결정부의 결정성이 저하될 수도 있다.
- [0119] CAAC-OS막에 포함되는 결정부의 c축은, CAAC-OS막의 피형성면의 법선 벡터 또는 표면의 법선 벡터에 평행한 방향으로 정렬되기 때문에, CAAC-OS막의 형상(피형성면의 단면 형상 또는 표면의 단면 형상)에 따라서는 서로 상이한 방향을 향하는 경우가 있다. 또한, 성막하였을 때나, 또는 성막한 후에 가열 처리 등의 결정화 처리를 수행하였을 때, 결정부는 형성된다. 따라서, 결정부의 c축은 CAAC-OS막이 형성되었을 때의 피형성면의 법선 벡터 또는 표면의 법선 벡터에 평행한 방향으로 정렬된다.
- [0120] CAAC-OS막을 사용한 트랜지스터는, 가시광이나 자외광의 조사에 의한 전기 특성의 변동이 작다. 따라서, 상기 트랜지스터는 신뢰성이 높다.
- [0121] 산화물 반도체층은 복수의 층으로 이루어져도 좋다. 이하에서는 3층 구조를 갖는 산화물 반도체층에 대하여 설명하지만, 적층 구조는 3층이 아니라도 좋다.
- [0122] 1번째 층의 산화물 반도체층과 3번째 층의 산화물 반도체층은 각각 2번째 층의 산화물 반도체층을 구성하는 원

소 중 한 종류 이상을 포함하는 산화물 반도체층이다. 이로써 2번째 층의 산화물 반도체층과의 계면에서 DOS가 형성되기 어렵게 할 수 있다.

- [0123] 2번째 층의 산화물 반도체층은 캐리어 이동도가 높은 산화물을 사용하면 좋다. 인듐을 포함하는 산화물이나 Zn-Sn 산화물, Ga-Sn 산화물이 바람직하다. 또한, 2번째 층의 산화물 반도체층은 산소와의 결합 에너지가 높은 원소를 포함하는 것이 바람직하다. 이와 같은 원소로서는 알루미늄, 갈륨, 이트륨 등을 들 수 있다. 이들을 포함함으로써 산화물의 에너지 갭을 크게 할 수 있다. 또한, 2번째 층의 산화물 반도체층은 아연을 포함하는 것이 바람직하다. 아연을 포함함으로써 산화물이 결정화하기 쉬워진다.
- [0124] 또한, 상술한 산소와의 결합 에너지가 높은 원소를 M으로 한 경우, 1번째 층의 산화물 반도체층이 In-M-Zn 산화물인 경우, In과 M의 원자수비는 바람직하게는 In이 50atomic% 미만, M이 50atomic% 이상이고, 더 바람직하게는 In이 25atomic% 미만, M이 75atomic% 이상으로 한다. 또한, 2번째 층의 산화물 반도체층이 In-M-Zn 산화물인 경우, In과 M의 원자수비는 바람직하게는 In이 25atomic% 이상, M이 75atomic% 미만이고, 더 바람직하게는 In이 34atomic% 이상, M이 66atomic% 미만으로 한다. 또한, 3번째 층의 산화물 반도체층이 In-M-Zn 산화물인 경우, In과 M의 원자수비는 바람직하게는 In이 50atomic% 미만, M이 50atomic% 이상이고, 더 바람직하게는 In이 25atomic% 미만, M이 75atomic% 이상으로 한다. 또한, 상술한 In과 M의 원자수비는 In과 M의 합을 100atomic%로 하였을 때의 값이다. 또한, 1번째 층의 산화물 반도체층은 3번째 층의 산화물 반도체층과 같은 구성을 갖는 산화물을 사용하여도 좋다.
- [0125] 1번째 층의 산화물 반도체층을 스퍼터링법으로 형성하는 경우, 타깃의 원자수비는 In:M:Zn=1:1:0.5, 1:1:1, 1:1:2, 1:3:1, 1:3:2, 1:3:4, 1:3:6, 1:6:2, 1:6:4, 1:6:6, 1:6:8, 1:6:10, 1:9:2, 1:9:4, 1:9:6, 1:9:8, 1:9:10 등으로 하면 좋다.
- [0126] 2번째 층의 산화물 반도체층을 스퍼터링법으로 형성하는 경우, 타깃의 원자수비는 In:M:Zn=3:1:1, 3:1:2, 3:1:4, 1:1:0.5, 1:1:1, 1:1:2 등으로 하면 좋다.
- [0127] 3번째 층의 산화물 반도체층을 스퍼터링법으로 형성하는 경우, 타깃의 원자수비는 In:M:Zn=1:1:0.5, 1:1:1, 1:1:2, 1:3:1, 1:3:2, 1:3:4, 1:3:6, 1:6:2, 1:6:4, 1:6:6, 1:6:8, 1:6:10, 1:9:2, 1:9:4, 1:9:6, 1:9:8, 1:9:10 등으로 하면 좋다.
- [0128] 이들 반도체층을 스퍼터링법으로 형성하는 경우, 타깃의 원자수비와 차이가 있는 원자수비를 갖는 막이 형성되는 경우가 있다. 특히, 아연은 타깃의 원자수비보다 막의 원자수비가 작게 되는 경우가 있고 구체적으로는 타깃에 포함되는 아연의 원자수비의 40atomic% 이상 90atomic% 이하 정도가 되는 경우가 있다.
- [0129] 반도체층, 배선층을 제작하는 공정에서, 박막을 원하는 형상으로 가공하기 위한 에칭 공정을 사용한다. 에칭 공정은 드라이 에칭이나 웨트 에칭을 사용할 수 있다.
- [0130] 원하는 가공 형상으로 에칭할 수 있도록 재료에 따라 에칭 조건(에칭액, 에칭 시간, 온도 등)을 적절히 조절한다.
- [0131] 소스 전극층 또는 드레인 전극층으로서 기능하는 배선층(405b)의 재료로서는, Al, Cr, Ta, Ti, Mo, W으로부터 선택된 원소, 또는 상술한 원소를 성분으로 하는 합금이나, 상술한 원소를 조합한 합금막 등을 들 수 있다. 또한, 가열 처리를 수행하는 경우에는, 이 가열 처리에 견딜 수 있을 정도의 내열성을 도전막에 갖게 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, Al 단체로는 내열성이 뒤떨어지고, 또한 부식하기 쉬운 등의 문제점이 있기 때문에 내열성 도전성 재료와 조합하여 형성한다. Al과 조합하는 내열성 도전성 재료로서는, 티타늄(Ti), 탄탈럼(Ta), 텅스텐(W), 몰리브데넘(Mo), 크로뮴(Cr), 네오디뮴(Nd), 스칸듐(Sc)으로부터 선택된 원소, 또는 상술한 원소를 성분으로 하는 질화물로 형성하거나, 또는 상술한 원소와 적층하여 형성한다.
- [0132] 또한, 배선층(405b)과 반도체층(403) 사이에 절연막을 제공하여도 좋다. 이 절연막은 채널 보호막으로서 기능시킬 수 있다. 채널 보호막은 채널 영역 위에만 제공하여도 좋고, 배선층(405b)과 반도체층(403)을 접촉시키는 부분만을 개구하고 이 개구부 외의 영역에 배치하여도 좋다.
- [0133] 트랜지스터(420)를 덮는 절연막(407)은, 건식법이나 습식법으로 형성되는 무기 절연막, 유기 절연막을 사용할 수 있다. 예를 들어, CVD법이나 스퍼터링법 등을 사용하여 얻을 수 있는 질화 실리콘막, 산화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 산화 알루미늄막, 산화 탄탈럼막 등을 사용할 수 있다. 또한, 폴리이미드, 아크릴, 벤조사이클로부텐계 수지, 폴리아마이드, 에폭시 등의 유기 재료를 사용할 수 있다. 또한, 상술한 유기 재료에 더하여, 저유전율 재료(low-k 재료), 실록산계 수지, PSG(인 글라스), BPSG(인 붕소 글라스) 등을 사용할 수 있다. 또

한, 절연막(407)으로서 산화 갈륨막을 사용하여도 좋다.

- [0134] 또한, 이들의 재료로 형성되는 절연막을 복수로 적층시킴으로써, 절연막(407)을 형성하여도 좋다. 예를 들어, 무기 절연막 위에 유기 수지막을 적층하는 구조로 하여도 좋다.
- [0135] 상술한 바와 같은 구성을 갖는 액정 표시 장치나 액정 표시 모듈에 실시형태 1에서 설명한 구조의 밀봉 구조를 적용함으로써 신뢰성이 높은 액정 표시 장치나 액정 표시 모듈로 할 수 있다.
- [0136] 이상, 본 실시형태에 기재된 구성, 방법 등은 다른 실시형태에 기재된 구성, 방법 등과 적절히 조합하여 사용할 수 있다.
- [0137] (실시형태 3)
- [0138] 본 실시형태에서는 실시형태 1에서 설명한 밀봉 구조를 갖는 액정 표시 패널, 액정 표시 모듈의 일례에 대하여 설명한다. 본 실시형태에서는 트랜지스터를 사용하여 구동 회로의 일부 또는 전체를 화소부와 같은 기관 위에 일체로 형성한 액정 표시 패널, 액정 표시 모듈에 대하여 설명하지만 이것에 한정되지 않고 구동 회로는 모두 외부에 장착되어도 좋고 모두 동일 기관 위에 형성되어도 좋다. 또한, 도시되지 않았지만 센서나 터치 패널을 구비하여도 좋다. 예를 들어, 공통 전극으로서 기능하는 제 2 전극층(446) 등을 터치 센서용 전극으로서 사용함으로써 인셀형 터치 센서를 내장하여도 좋다.
- [0139] 액정 표시 장치의 일 형태에 상당하는 액정 표시 패널(액정 표시 모듈)의 외관 및 단면에 대하여, 도 5를 사용하여 설명한다. 도 5의 (A)는 제 1 기관(4001) 위에 형성된 트랜지스터(4010) 및 트랜지스터(4011), 및 액정 소자(4013)를 실재(4005)에 의하여 제 2 기관(4006) 사이에 밀봉한 패널의 상면도이고, 도 5의 (B)는 도 5의 (A)를 M-N에서 자른 단면도에 상당한다.
- [0140] 제 1 기관(4001) 위에 제공된 화소부(4002)와 주사선 구동 회로(4004)를 둘러싸도록 실재(4005)가 제공되고, 화소부(4002)와 주사선 구동 회로(4004) 위에 제 2 기관(4006)이 제공된다. 화소부(4002)와 주사선 구동 회로(4004)는 제 1 기관(4001)과 실재(4005)와 제 2 기관(4006)에 의하여 액정층(4008)과 함께 밀봉된다. 블랙 매트릭스(4041)나, 컬러 필터(4040), 평판화막(4042) 등의 외측 단부는 제 1 기관(4001) 단부나 제 2 기관(4006) 단부보다 내측에 형성되고, 이 외측에 실재(4005)가 형성되고 물이 수지층으로부터 침입되는 것을 억제하도록 구성된다. 또한, 실재에 의하여 밀봉되는 폭을 충분히 갖게 하기 위하여 실재(4005)의 일부가 수지층과 중첩되어 형성된다. 그러므로 실재(4005)로부터 수지층으로 물이 침입하여 밀봉 성능이 악화되는 것을 막기 위하여 수지층과 실재(4005) 사이에는 비투습성 층(4043)이 형성된다. 또한, 상술한 예는 일례이고 실시형태 1에서 설명한 기타 실 구조를 사용함으로써 물의 영향을 억제한 신뢰성이 높은 액정 표시 패널이나, 액정 표시 모듈을 제공할 수도 있다.
- [0141] 또한, 제 1 기관(4001) 측에서도 층간막(4021)이 수지 재료로 형성되는 경우에는 제 2 기관(4006) 측과 같은 구성을 제 1 기관(4001) 측에 적용함으로써 양호한 내구성을 갖는 액정 표시 패널이나, 액정 표시 모듈을 얻을 수 있다.
- [0142] 또한, 도 5의 (A)는 제 1 기관(4001) 위의 실재(4005)로 둘러싸인 영역과는 상이한 영역에 단결정 반도체 또는 다결정 반도체로 형성된 신호선 회로가 실장된 액정 표시 패널이나, 액정 표시 모듈을 도시한 것이다. 또한, 도 5의 (A)는 신호선 구동 회로의 일부를, 제 1 기관(4001) 위에 형성된 트랜지스터로 형성하는 예이고, 제 1 기관(4001) 위에 신호선 구동 회로(4003b)가 형성되고, 또한 단결정 반도체 또는 다결정 반도체로 형성된 신호선 구동 회로(4003a)가 실장된다.
- [0143] 또한, 별도 형성한 구동 회로의 접속 방법은, 특별히 한정되는 것이 아니고, COG 방법, 와이어본딩 방법, 또는 TAB 방법 등을 사용할 수 있다. 도 5의 (A)는 TAB 방법에 의하여 신호선 구동 회로(4003a)를 실장하는 예를 도시한 것이다.
- [0144] 또한, 제 1 기관(4001) 위에 제공된 화소부(4002)와 주사선 구동 회로(4004)는 트랜지스터를 복수로 갖고, 도 5의 (B)에는 화소부(4002)에 포함되는 트랜지스터(4010)와 주사선 구동 회로(4004)에 포함되는 트랜지스터(4011)를 예시하였다. 트랜지스터(4010) 및 트랜지스터(4011) 위에는 절연층(4020) 및 층간막(4021)이 제공된다.
- [0145] 트랜지스터(4010) 및 트랜지스터(4011)로서는 실시형태 2에 기재된 트랜지스터를 적용할 수 있다.
- [0146] 또한, 층간막(4021) 또는 절연층(4020) 위에서, 구동 회로용 트랜지스터(4011)의 반도체층의 채널 형성 영역과 중첩되는 위치에 도전층을 제공하여도 좋다. 도전층은, 트랜지스터(4011)의 게이트 전극층과 같은 전위 또는

상이한 전위를 가질 수도 있고 제 2 게이트 전극층으로서 기능시킬 수도 있다. 또한, 도전층의 전위가 GND나, 0V, 또는 도전층은 부유 상태라도 좋다.

- [0147] 또한, 층간막(4021) 위에 화소 전극층(4030) 및 공통 전극층(4031)이 형성되고, 화소 전극층(4030)은 트랜지스터(4010)와 전기적으로 접속된다. 액정 소자(4013)는, 화소 전극층(4030), 공통 전극층(4031), 및 액정층(4008)을 포함한다. 또한, 제 1 기관(4001) 외측에는 편광판(4032a)이 제공되고, 제 2 기관(4006) 외측에는 편광판(4032b)이 제공된다.
- [0148] 액정층(4008)에는 표시 모드에 따라 적절한 액정 조성물을 사용한다.
- [0149] 도 5에는 화소 전극층(4030)과 공통 전극층(4031) 사이에 전계를 형성함으로써 액정층(4008)의 액정을 제어하는 구성(IPS 모드 등)을 갖는 액정 표시 패널(액정 표시 모듈)을 도시한 것이다. 본 구성에서는 액정에 수평 방향의 전계가 형성되기 때문에, 그 전계를 사용하여 액정 분자를 제어할 수 있다.
- [0150] 또한, 제 1 기관(4001) 및 제 2 기관(4006)으로서는, 투광성을 갖는 유리, 플라스틱 등을 사용할 수 있다. 플라스틱으로서는 FRP(Fiber Reinforced Plastics) 판, PVF(폴리비닐 플루오라이드) 필름, 폴리에스테르 필름 또는 아크릴 수지 필름을 사용할 수 있다. 또한, PVF 필름이나 폴리에스테르 필름으로 알루미늄 포일을 끼운 구조를 갖는 시트를 사용할 수도 있다.
- [0151] 또한, 도 5는 투과형 액정 표시 장치의 예를 도시한 것이지만, 본 발명의 일 형태는 반투과형 액정 표시 장치라도 적용할 수 있고 반사형 액정 표시 장치라도 적용할 수 있다.
- [0152] 또한, 도 5에는, 기관 외측(시인 측)에 편광판이 제공된 액정 표시 장치를 도시하였지만, 편광판은 기관 내측에 제공하여도 좋고, 편광판의 재료나 제작 공정 조건에 따라 적절히 설정하면 좋다. 또한, 블랙 매트릭스로서 기능하는 차광층을 제공하여도 좋다. 또한 도시되지 않았지만 터치 패널과 일체로 형성된 모듈이라도 좋고, 또한 인셀형 터치 패널의 구성을 더 가져도 좋다.
- [0153] 층간막(4021)의 일부로서 컬러 필터층이나 차광층을 형성하여도 좋다. 도 5에는, 트랜지스터(4010) 및 트랜지스터(4011) 상방을 덮도록, 제 2 기관(4006)측에 차광층(4034)이 형성되는 예를 도시하였다. 차광층(4034)을 형성함으로써, 콘트라스트를 더 향상시키거나, 트랜지스터를 더 안정화시킬 수 있다.
- [0154] 트랜지스터의 보호막으로서 기능하는 절연층(4020)으로 덮는 구성으로 하여도 좋지만, 이에 특별히 한정되지 않는다.
- [0155] 또한, 보호막은, 대기 중에 부유하는 유기물이나 금속물, 수증기 등의 오염 불순물이 침입되는 것을 막기 위한 것이며, 치밀한 막인 것이 바람직하다. 보호막은, 스퍼터링법을 사용하여, 산화 실리콘막, 질화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 질화 산화 실리콘막, 산화 알루미늄막, 질화 알루미늄막, 산화 질화 알루미늄막, 또는 질화 산화 알루미늄막을 단층 또는 적층으로 형성하면 좋다.
- [0156] 또한, 평탄화 절연막으로서 투광성을 갖는 절연층을 더 형성하는 경우, 폴리이미드, 아크릴, 벤조사이클로부텐계 수지, 폴리아마이드, 에폭시 등의 내열성을 갖는 유기 재료를 사용할 수 있다. 또한, 상기 유기 재료에 더 하여, 저유전율 재료(low-k 재료), 실록산계 수지, PSG(인 글라스), BPSG(인 붕소 글라스) 등을 사용할 수 있다. 또한, 이들 재료로 형성되는 절연막을 복수로 적층시킴으로써, 절연층을 형성하여도 좋다.
- [0157] 화소 전극층(4030) 및 공통 전극층(4031)에는 실시형태 2에서 화소 전극층 및 공통 전극층의 재료로서 든 것과 같은 재료를 사용할 수 있다. 상술한 바와 같이, 액정 표시 장치의 표시 형식에 따라 투광성을 갖는 재료나 구성, 반사성을 갖는 재료나 구성을 적절히 선택하면 좋다.
- [0158] 또한, 별도로 형성된 신호선 구동 회로와, 주사선 구동 회로(4004) 또는 화소부(4002)에 공급되는 각종 신호 및 전위는 FPC(4018)로부터 공급된다.
- [0159] 또한, 트랜지스터는 정전기 등으로 인하여 파괴되기 쉽기 때문에, 게이트 라인 또는 소스 라인에 대하여, 구동 회로 보호용 보호 회로를 동일 기관 위에 제공하는 것이 바람직하다. 보호 회로는 비선형 소자를 사용하여 구성되는 것이 바람직하다.
- [0160] 도 5에서는 접속 단자 전극(4015)이 화소 전극층(4030)과 같은 도전막으로 형성되고, 단자 전극(4016)은 트랜지스터(4010) 및 트랜지스터(4011)의 소스 전극층 및 드레인 전극층과 같은 도전막으로 형성된다.
- [0161] 접속 단자 전극(4015)은, 이방성 도전막(4019)을 통하여 FPC(4018)가 갖는 단자와 전기적으로 접속된다.

- [0162] 또한, 도 5는 신호선 구동 회로를 별도로 형성하고 제 1 기관(4001)에 실장하는 예를 도시한 것이지만 이 구성에 한정되지 않는다. 주사선 구동 회로를 별도 형성하여 실장하여도 좋고, 신호선 구동 회로의 일부 또는 주사선 구동 회로의 일부만을 별도 형성하여 실장하여도 좋다.
- [0163] 상술한 바와 같은 구성을 갖는 액정 표시 패널(액정 표시 모듈)은 외부 분위기로부터의 물의 침입으로 인한 영향을 억제할 수 있기 때문에 신뢰성이 높은 액정 표시 패널(액정 표시 모듈)로 할 수 있다. 또한 내구성이 높은 액정 표시 패널(액정 표시 모듈)로 할 수 있다.
- [0164] 이상, 본 실시형태에 기재된 구성, 방법 등은 다른 실시형태에 기재된 구성, 방법 등과 적절히 조합하여 사용할 수 있다.
- [0165] (실시형태 4)
- [0166] 상술한 액정 표시 장치가 적용된 전자 기기로서 예를 들어, 텔레비전 장치(텔레비전, 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 컴퓨터용 등의 모니터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 포토 프레임, 휴대 전화기(휴대 전화, 휴대 전화 장치라고도 함), 휴대형 게임기, 휴대 정보 단말, 음향 재생 장치, 파친코기 등의 대형 게임기 등을 들 수 있다. 상술한 전자 기기의 구체적인 예를 이하에서 기재한다.
- [0167] 도 6의 (A)는 텔레비전 장치의 일례를 도시한 것이다. 텔레비전 장치는 하우징(7101)에 표시부(7103)가 내장된다. 또한, 여기서는, 지지대(7105)에 의하여 하우징(7101)을 지지한 구성을 도시하였다. 표시부(7103)에 의하여 영상을 표시할 수 있고 표시부(7103)의 실 구조는 실시형태 1에 기재된 실 구조가 적용된다. 그러므로, 표시부(7103)를 갖는 텔레비전 장치는 내구성이 높은 텔레비전 장치로 할 수 있다.
- [0168] 텔레비전 장치는 하우징(7101)이 갖는 조작 스위치나 별체의 리모트 컨트롤러(7110)에 의하여 조작할 수 있다. 리모트 컨트롤러(7110)가 구비하는 조작 패드(7109)에 의하여, 채널이나 음량을 조작할 수 있고, 표시부(7103)에 표시되는 영상을 조작할 수 있다. 또한, 리모트 컨트롤러(7110)에, 상기 리모트 컨트롤러(7110)로부터 출력하는 정보를 표시하는 표시부(7107)를 제공하는 구성으로 하여도 좋다.
- [0169] 또한, 텔레비전 장치는, 수신기나 모뎀 등을 구비한 구성으로 한다. 수신기에 의하여, 일반적인 텔레비전 방송을 수신할 수 있고, 또한, 상기 모뎀을 통하여 유선 또는 무선에 의하여 통신 네트워크에 접속함으로써, 한 방향(송신자로부터 수신자) 또는 쌍방향(송신자와 수신자 사이, 또는 수신자끼리 등)의 정보 통신을 수행할 수도 있다.
- [0170] 도 6의 (B)는 컴퓨터를 도시한 것이고, 본체(7201), 하우징(7202), 표시부(7203), 키보드(7204), 외부 접속 포트(7205), 포인팅 디바이스(7206) 등을 포함한다. 또한, 이 컴퓨터에서의 표시부(7203)의 실 구조는 실시형태 1에 기재된 실 구조가 적용된다.
- [0171] 도 6의 (C)는 휴대용 게임기를 도시한 것이고 2개의 하우징(하우징(7301) 및 하우징(7302))으로 구성되고, 연결부(7303)에 의하여 개폐 가능하게 연결되어 있다. 하우징(7301)에는 표시부(7304)가 내장되고, 표시부(7304)의 실 구조는 실시형태 1에 기재된 실 구조가 적용된다. 하우징(7302)에는 표시부(7305)가 내장된다. 또한, 도 6의 (C)에 도시된 휴대형 게임기는 그 외에도 스피커부(7306), 기록 매체 삽입부(7307), LED 램프(7308), 입력 수단(조작 키(7309), 접속 단자(7310), 센서(7311)(힘, 변위, 위치, 속도, 가속도, 각속도, 회전수, 거리, 광, 액, 자기, 온도, 화학물질, 음성, 시간, 경도(硬度), 전기장, 전류, 전압, 전력, 방사선, 유량, 습도, 경도(傾度), 진동, 냄새, 또는 적외선을 측정하는 기능을 포함하는 것), 마이크로폰(7312)) 등을 구비한다. 물론, 휴대형 게임기의 구성은 상술한 것에 한정되지 않고, 적어도 표시부(7304) 및 표시부(7305)의 양쪽, 또는 한쪽에 실시형태 1에서 설명한 액정 표시 장치를 사용한 표시부를 사용하면 좋고, 기타 부속 설비가 적절히 제공된 구성으로 할 수 있다. 도 6의 (C)에 도시된 휴대형 게임기는 기록 매체에 기록되는 프로그램 또는 데이터를 판독하여 표시부에 표시하는 기능이나, 다른 휴대형 게임기와 무선 통신을 수행하여 정보를 공유하는 기능을 갖는다. 또한, 도 6의 (C)에 도시된 휴대형 게임기가 갖는 기능은 이것에 한정되지 않고, 다양한 기능을 가질 수 있다. 상술한 바와 같은 표시부(7304)를 갖는 휴대형 게임기에서의 표시부(7304)의 실 구조로서 실시형태 1에 기재된 실 구조가 적용됨으로써 내구성이 높은 휴대형 게임기로 할 수 있다.
- [0172] 도 6의 (D)는 휴대 전화기의 일례를 도시한 것이다. 휴대 전화기는 하우징(7401)에 내장된 표시부(7402)에 더하여 조작 버튼(7403), 외부 접속 포트(7404), 스피커(7405), 마이크로폰(7406) 등을 구비한다. 또한, 휴대 전화기는 실시형태 1에 기재된 실 구조가 적용된 표시부(7402)를 갖는다. 그러므로 상기 액정 소자로 구성되는 표시부(7402)를 갖는 휴대 전화기는 내구성이 높은 휴대 전화기로 할 수 있다.

- [0173] 도 6의 (D)에 도시된 휴대 전화기는 표시부(7402)를 손가락 등으로 터치함으로써 정보를 입력할 수 있는 구성으로 할 수도 있다. 이 경우, 전화를 걸거나 또는 메일을 작성하는 등의 조작은 표시부(7402)를 손가락 등으로 터치함으로써 수행할 수도 있다.
- [0174] 표시부(7402)의 화면은 주로 3가지 모드가 있다. 제 1 모드는 화상의 표시가 주된 표시 모드이며, 제 2 모드는 문자 등의 정보의 입력이 주된 입력 모드다. 제 3 모드는 표시 모드와 입력 모드의 2개의 모드를 혼합한 표시+입력 모드다.
- [0175] 예를 들어, 전화를 걸거나 또는 메일을 작성하는 경우에는, 표시부(7402)를 문자의 입력이 주된 문자 입력 모드로 하고 화면에 표시시킨 문자의 입력 조작을 수행하면 좋다. 이 경우, 표시부(7402)의 화면의 대부분에 키보드 또는 번호 버튼을 표시시키는 것이 바람직하다.
- [0176] 또한, 휴대 전화기 내부에 자이로(gyroscope), 가속도 센서 등의 기울기를 검출하는 센서를 갖는 검출 장치를 제공함으로써, 휴대 전화기의 방향(세로인지 가로인지)을 판단하여 표시부(7402)의 화면 표시를 자동적으로 전환하도록 할 수 있다.
- [0177] 또한, 화면 모드는, 표시부(7402)를 터치하거나 또는 하우징(7401)의 조작 버튼(7403)을 조작함으로써 전환된다. 또한, 표시부(7402)에 표시되는 화상의 종류에 따라 전환되도록 할 수도 있다. 예를 들어, 표시부에 표시되는 화상 신호가 동영상 데이터라면 표시 모드로 전환되고, 텍스트 데이터라면 입력 모드로 전환된다.
- [0178] 또한, 입력 모드에서 표시부(7402)의 광 센서로 검출되는 신호를 검지하고, 표시부(7402)의 터치 조작에 의한 입력이 일정 기간 없는 경우에는, 화면 모드를 입력 모드로부터 표시 모드로 전환하도록 제어하여도 좋다.
- [0179] 도 7의 (A) 및 (B)는 폴더형 태블릿형 단말의 일례다. 도 7의 (A)는 열린 상태를 도시한 것이고 태블릿형 단말은 하우징(9630), 표시부(9631a), 표시부(9631b), 표시 모드 전환 스위치(9034), 전원 스위치(9035), 전력 절약 모드 전환 스위치(9036), 후크(9033), 조작 스위치(9038)를 갖는다. 또한 상기 태블릿형 단말은, 실시형태 1에 기재된 실 구조가 적용된 액정 표시 장치를 표시부(9631a) 및 표시부(9631b)의 한쪽 또는 양쪽에 사용함으로써 제작된다.
- [0180] 표시부(9631a)는 일부를 터치 패널 영역(9632a)으로 할 수 있으며, 표시된 조작 키(9637)를 터치함으로써 데이터를 입력할 수 있다. 또한 도면에서는 일례로서 표시부(9631a)의 영역 중 반이 표시만 하는 기능을 갖는 구성이고, 영역 중 나머지 반이 터치 패널 기능을 갖는 구성을 도시하였지만, 이 구성에 한정되지 않는다. 표시부(9631a) 중 모든 영역을 터치 패널의 기능을 갖는 구성으로 하여도 좋다. 예를 들어, 표시부(9631a)의 전체면에 키보드 버튼을 표시시켜 터치 패널로 하고, 표시부(9631b)를 표시 화면으로서 사용할 수 있다.
- [0181] 또한 표시부(9631b)에서도 표시부(9631a)와 마찬가지로 표시부(9631b)의 일부를 터치 패널 영역(9632b)으로 할 수 있다. 또한 터치 패널의 키보드 표시 전환 버튼(9639)이 표시되는 위치를 손가락이나 스타일러스 등으로 터치함으로써 표시부(9631b)에 키보드 버튼을 표시시킬 수 있다.
- [0182] 또한, 터치 패널 영역(9632a)과 터치 패널 영역(9632b)에 대하여 동시에 터치 입력을 수행할 수도 있다.
- [0183] 또한 표시 모드 전환 스위치(9034)는 세로 표시 또는 가로 표시 등의 표시 방향을 전환하거나, 흑백 표시나 컬러 표시를 전환하는 등 선택할 수 있다. 전력 절약 모드 전환 스위치(9036)는 태블릿형 단말에 내장된 광 센서로 검출되는 사용 시의 외광의 광량에 따라 표시의 휘도를 최적의 휘도로 할 수 있다. 태블릿형 단말은 광 센서뿐만 아니라, 자이로, 가속도 센서 등의 기울기를 검출하는 센서와 같은 다른 검출 장치를 내장시켜도 좋다.
- [0184] 또한 도 7의 (A)에서는 표시부(9631b)와 표시부(9631a)의 표시 면적이 같은 예를 도시하였지만 특별히 한정되지 않고, 한쪽 크기와 다른 한쪽 크기가 상이하여도 좋고 표시의 품질도 상이하여도 좋다. 예를 들어, 한쪽이 다른 한쪽보다 고정세(高精細)한 표시가 가능한 표시 패널로 하여도 좋다.
- [0185] 도 7의 (B)는 닫은 상태를 도시한 것이고 본 실시형태에 따른 태블릿형 단말은 하우징(9630), 태양 전지(9633), 충방전 제어 회로(9634), 배터리(9635), DCDC 컨버터(9636)를 갖는다. 또한, 도 7의 (B)에는 충방전 제어 회로(9634)의 일례로서 배터리(9635) 및 DCDC 컨버터(9636)를 갖는 구성에 대하여 도시하였다.
- [0186] 또한, 태블릿형 단말은 반으로 접을 수 있기 때문에, 사용하지 않을 때는 하우징(9630)을 닫은 상태로 할 수 있다. 따라서, 표시부(9631a) 및 표시부(9631b)를 보호할 수 있기 때문에 내구성이 뛰어나며 장기 사용의 관점에서 봐도 신뢰성이 뛰어난 태블릿형 단말을 제공할 수 있다.
- [0187] 또한, 이 외에도 도 7의 (A) 및 (B)에 도시된 태블릿형 단말은 다양한 정보(정지 화상, 동영상, 텍스트 화상

등)를 표시하는 기능, 달력, 날짜, 또는 시각 등을 표시부에 표시하는 기능, 표시부에 표시한 정보를 터치 입력으로 조작하거나 또는 편집하는 터치 입력 기능, 각종 소프트웨어(프로그램)에 의하여 처리를 제어하는 기능 등을 가질 수 있다.

- [0188] 태블릿형 단말의 표면에 장착된 태양 전지(9633)에 의하여, 전력을 터치 패널, 표시부, 또는 영상 신호 처리부 등에 공급할 수 있다. 또한, 태양 전지(9633)가 하우징(9630)의 한쪽 면 또는 양쪽 면에 제공되면 배터리(9635)를 효율적으로 충전할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0189] 또한, 도 7의 (B)에 도시된 충방전 제어 회로(9634)의 구성 및 동작에 대하여 도 7의 (C)에 블록도를 도시하여 설명한다. 도 7의 (C)는 태양 전지(9633), 배터리(9635), DCDC 컨버터(9636), 컨버터(9638), 스위치(SW1)~스위치(SW3), 및 표시부(9631)에 대하여 도시한 것이며, 배터리(9635), DCDC 컨버터(9636), 컨버터(9638), 및 스위치(SW1)~스위치(SW3)가 도 7의 (B)에 도시된 충방전 제어 회로(9634)에 대응하는 개소다.
- [0190] 먼저, 외광에 의하여 태양 전지(9633)에서 발전되는 경우의 동작의 예에 대하여 설명한다. 태양 전지에서 발전된 전력은 배터리(9635)를 충전하기 위한 전압이 되도록 DCDC 컨버터(9636)로 승압 또는 강압된다. 또한 표시부(9631)의 동작에 태양 전지(9633)에서 충전된 전력이 사용될 때는 스위치(SW1)를 온 상태로 하여, 컨버터(9638)에 의하여 표시부(9631)에 필요한 전압으로 승압 또는 강압한다. 또한, 표시부(9631)에서 표시하지 않을 때는, 스위치(SW1)를 오프 상태로 하고, 스위치(SW2)를 온 상태로 하여 배터리(9635)를 충전하는 구성으로 하면 좋다.
- [0191] 또한, 태양 전지(9633)는 발전 수단의 일례로서 도시하였지만, 발전 수단은 특별히 한정되지 않고 압전 소자(피에조 소자)나 열전 변환 소자(펄티어 소자) 등의 다른 발전 수단에 의하여 배터리(9635)를 충전하는 구성으로 하여도 좋다. 무선(비접촉)으로 전력을 송수신하여 충전하는 무접점 전력 전송 모듈이나, 다른 충전 수단을 조합하여 수행하는 구성으로 하여도 좋고 발전 수단을 갖지 않아도 된다.
- [0192] 또한 상술한 표시부(9631)를 구비하면 도 7에 도시된 전자 기기의 형상에 특별히 한정되지 않는 것은 말할 나위 없다.
- [0193] (실시예 1)
- [0194] 본 실시예에서는 블랙 매트릭스 단부를 기관 단부보다 내측에 위치시킨 구조에서의 ESD(정전기 방전)에 대한 내성 향상을 검토한 결과를 나타낸다.
- [0195] 본 실시예에서는 구동 회로를 일체로 형성한 액정 표시 장치에 ESD 시험을 수행하고 주사선 구동 회로에서의 동작 여유 폭(마진)의 변화를 확인하였다. 동작 여유 폭(마진)이란 설계 사양 전압에 대한 전압의 여유 폭을 가리키고 마진 안에 있으면 전원 전압이 저하하더라도 정상적으로 동작시킬 수 있다.
- [0196] 측정한 시료는 화소 회로 및 구동 회로를 제 1 기관 위(소자 기관)에 형성한 소위 액티브 매트릭스형 구동 회로 일체형 액정 표시 장치다. 화소 회로의 반도체 소자 및 구동 회로의 반도체 소자에는 보텀 게이트의 톱 콘택트 구조를 채용하고 활성층에 산화물 반도체를 사용하였다. 반도체 소자를 아크릴 수지층으로 덮어 평탄화하고, 상기 아크릴 수지층 위에 공통 전극을 제작하였다. 화소 전극은, 공통 전극을 덮어 형성한 절연막(질화 실리콘막) 위에 형성되고 배향막으로 덮였다. 본 액정 표시 장치는 FFS 모드의 액정 표시 장치로 하였다.
- [0197] 제 2 기관(대향 기관)에는 블랙 매트릭스 및 컬러 필터를 형성하고, 아크릴 수지의 평탄화막을 겸한 오버 코트층과 배향막을 제공하고, 기관 주변 단부를 실제로 밀봉하였다.
- [0198] ESD 시험은 시험 규격 IEC61000-4-2에 준거한 건(gun)타입 시험기를 사용하고 방전 저항 330Ω, 방전 용량 150pF에서 소정의 전압을 플러스, 마이너스 각각 연속으로 10회씩 1초 간격으로 방전함으로써 수행하였다. ESD는 화소 영역을 끼워 대향하도록 제공된 2개의 주사선 구동 회로 중 각각 중앙 부근, 및 입력 단자에 가까운 화소 영역의 총 3개소에 인가하였다. 결과를 도 8 및 도 9에 나타냈다. 또한, 도 8은 대향 기관 측으로부터 ESD를 인가하였을 때의 결과이고 도 9는 소자 기관 측으로부터 ESD를 인가하였을 때의 결과다. 또한, 각각 도면에서 (A)로 나타내어진 그래프는 블랙 매트릭스를 기관 단부까지 형성한 표시 장치의 결과이고 (B)로 나타내어진 그래프는 블랙 매트릭스 단부가 기관 단부로부터 180μm~290μm 정도 내측에 위치하는 표시 장치의 결과다.
- [0199] 블랙 매트릭스가 기관 단부까지 형성된 액정 표시 장치의 결과인 도 8의 (A) 및 도 9의 (A)의 그래프에서는 ESD 스트레스 전압이 6kV를 넘는 점으로부터 구동 소자의 동작 여유 폭(마진)이 저하되기 시작하고, 10kV에서는 마진이 0이 되어 동작할 수 없게 되었다. 한편, 블랙 매트릭스 단부가 기관 단부로부터 180μm~290μm 정도 내측에 위치하는 액정 표시 장치의 결과인 도 8의 (B) 및 도 9의 (B)의 그래프에서는 ESD를 12kV 인가하더라도 동작

여유 폭(마진)이 저하되지 않고 상기 구조를 갖는 액정 표시 장치는 ESD 내성이 향상된다는 것을 알 수 있다.

### 부호의 설명

[0200]

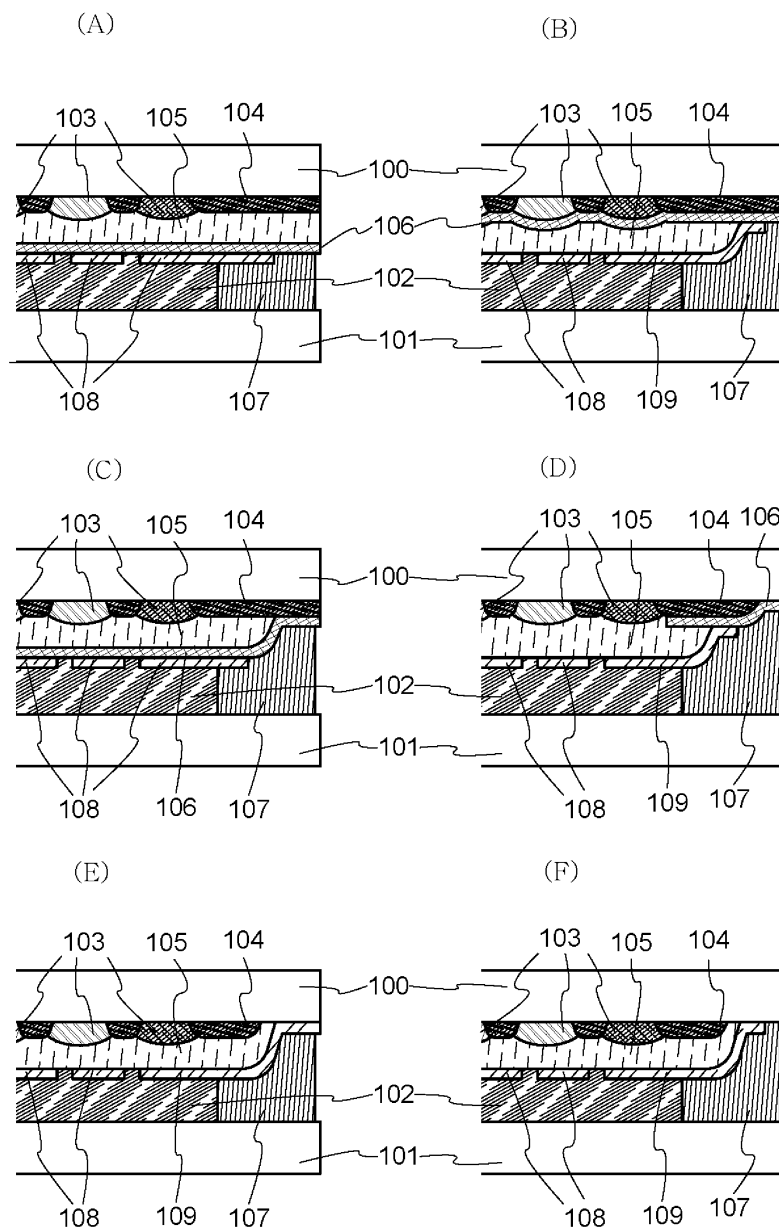
100: 대향 기관  
 101: 소자 기관  
 102: 액정층  
 103: 컬러 필터  
 104: 블랙 매트릭스  
 105: 평탄화막  
 106: 비투습성 층  
 107: 실재  
 108: 전극  
 109: 비투습성 층  
 150: 대향 기관  
 151: 소자 기관  
 152: 액정층  
 158: 전극  
 160: 전극  
 161: 전극  
 162: 절연막  
 401: 배선  
 401a: 게이트 전극  
 402: 게이트 절연층  
 403: 반도체층  
 405a: 배선  
 405b: 배선층  
 407: 절연막  
 408: 절연막  
 420: 트랜지스터  
 421: 콘택트 홀  
 441: 제 1 기관  
 446: 제 2 전극층  
 447: 제 1 전극층  
 4001: 제 1 기관  
 4002: 화소부  
 4003a: 신호선 구동 회로

4003b: 신호선 구동 회로  
4004: 주사선 구동 회로  
4005: 실재  
4006: 제 2 기관  
4008: 액정층  
4010: 트랜지스터  
4011: 트랜지스터  
4013: 액정 소자  
4015: 접속 단자 전극  
4016: 단자 전극  
4018: FPC  
4019: 이방성 도전막  
4020: 절연층  
4021: 층간막  
4030: 화소 전극층  
4031: 공통 전극층  
4032a: 편광판  
4032b: 편광판  
4034: 차광층  
4040: 컬러 필터  
4041: 블랙 매트릭스  
4042: 평탄화막  
4043: 비투습성 층  
7101: 하우징  
7103: 표시부  
7105: 지지대  
7107: 표시부  
7109: 조작 패드  
7110: 리모트 컨트롤러  
7201: 본체  
7202: 하우징  
7203: 표시부  
7204: 키보드  
7205: 외부 접속 포트  
7206: 포인팅 디바이스  
7301: 하우징

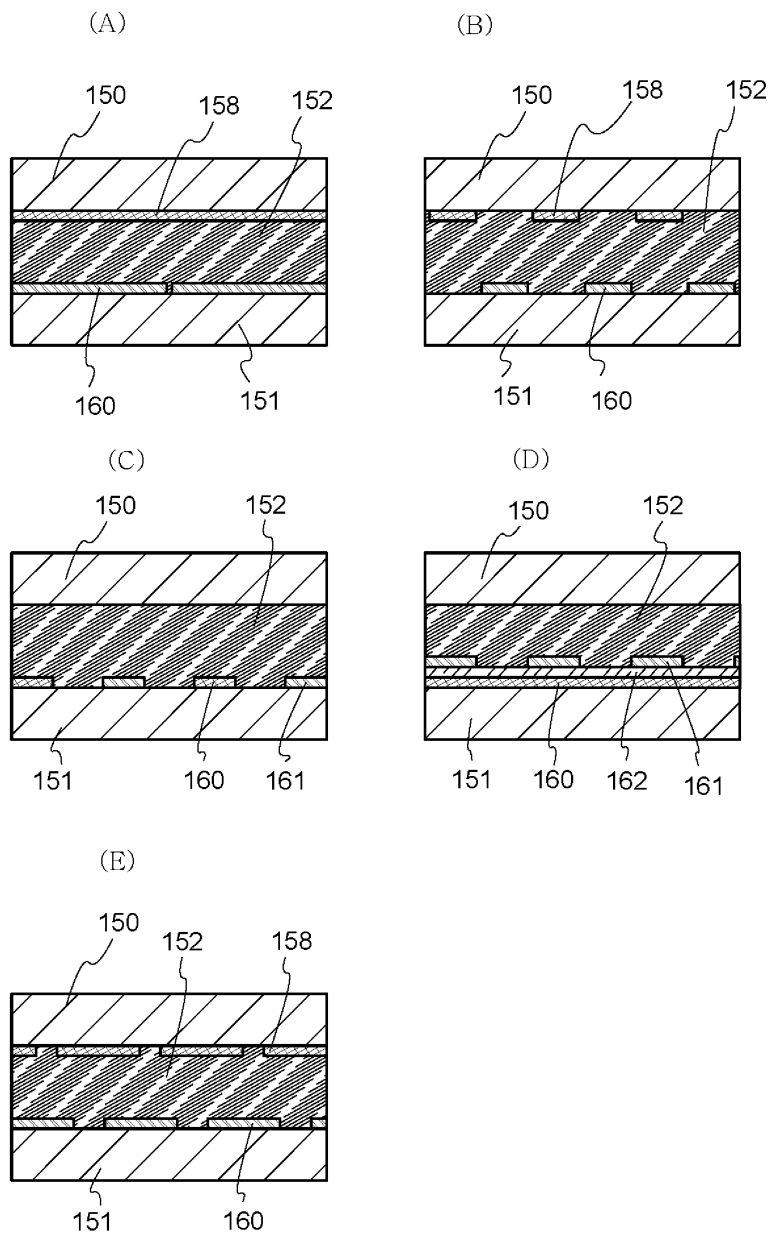
7302: 하우징  
7303: 연결부  
7304: 표시부  
7305: 표시부  
7306: 스피커부  
7307: 기록 매체 삽입부  
7308: LED 램프  
7309: 조작 키  
7310: 접속 단자  
7311: 센서  
7401: 하우징  
7402: 표시부  
7403: 조작 버튼  
7404: 외부 접속 포트  
7405: 스피커  
7406: 마이크로폰  
9033: 후크  
9034: 표시 모드 전환 스위치  
9035: 전원 스위치  
9036: 전력 절약 모드 전환 스위치  
9038: 조작 스위치  
9630: 하우징  
9631: 표시부  
9631a: 표시부  
9631b: 표시부  
9632a: 터치 패널 영역  
9632b: 터치 패널 영역  
9633: 태양 전지  
9634: 충방전 제어 회로  
9635: 배터리  
9636: DCDC 컨버터  
9637: 조작 키  
9638: 컨버터  
9639: 키보드 표시 전환 버튼

도면

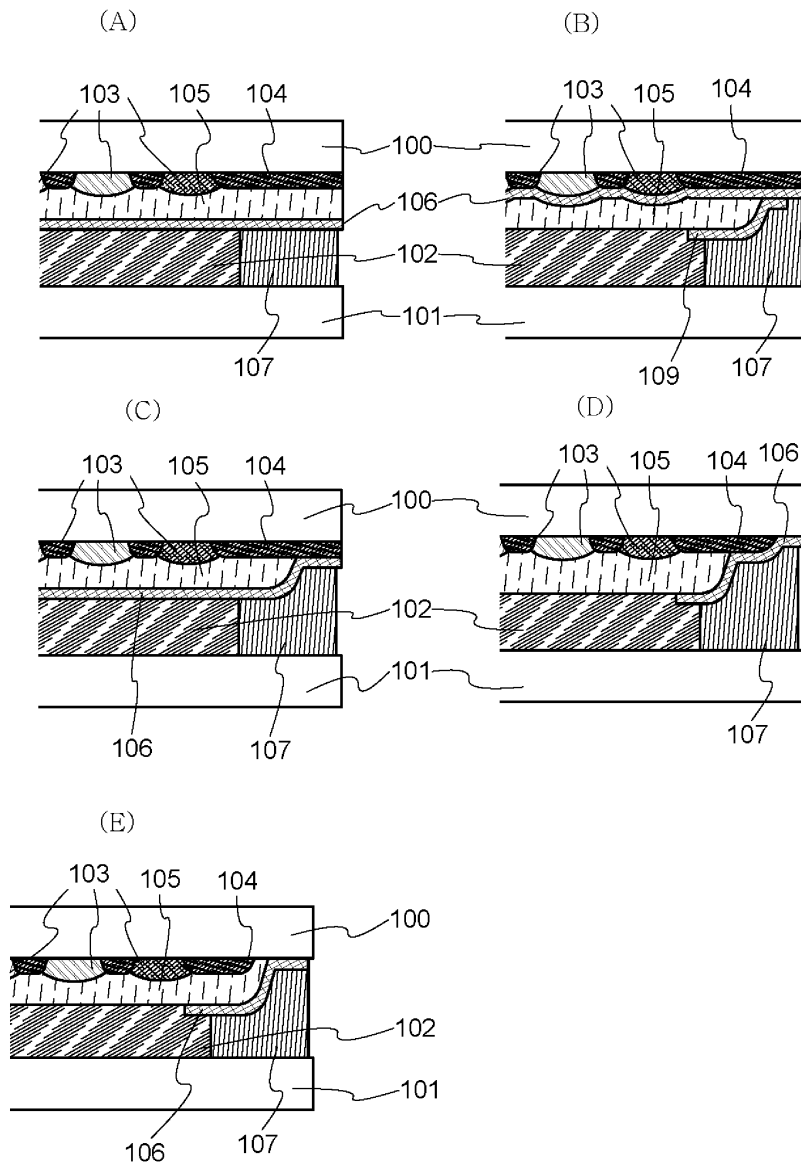
도면1



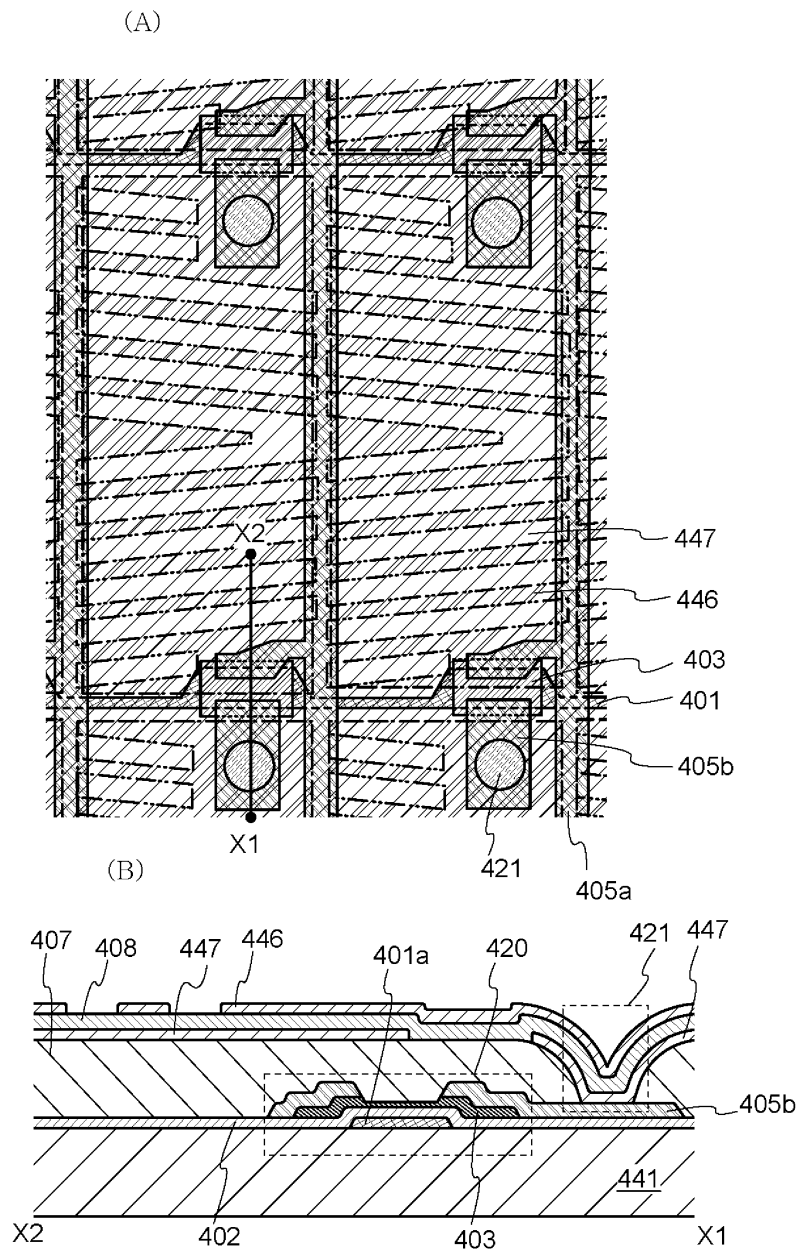
도면2



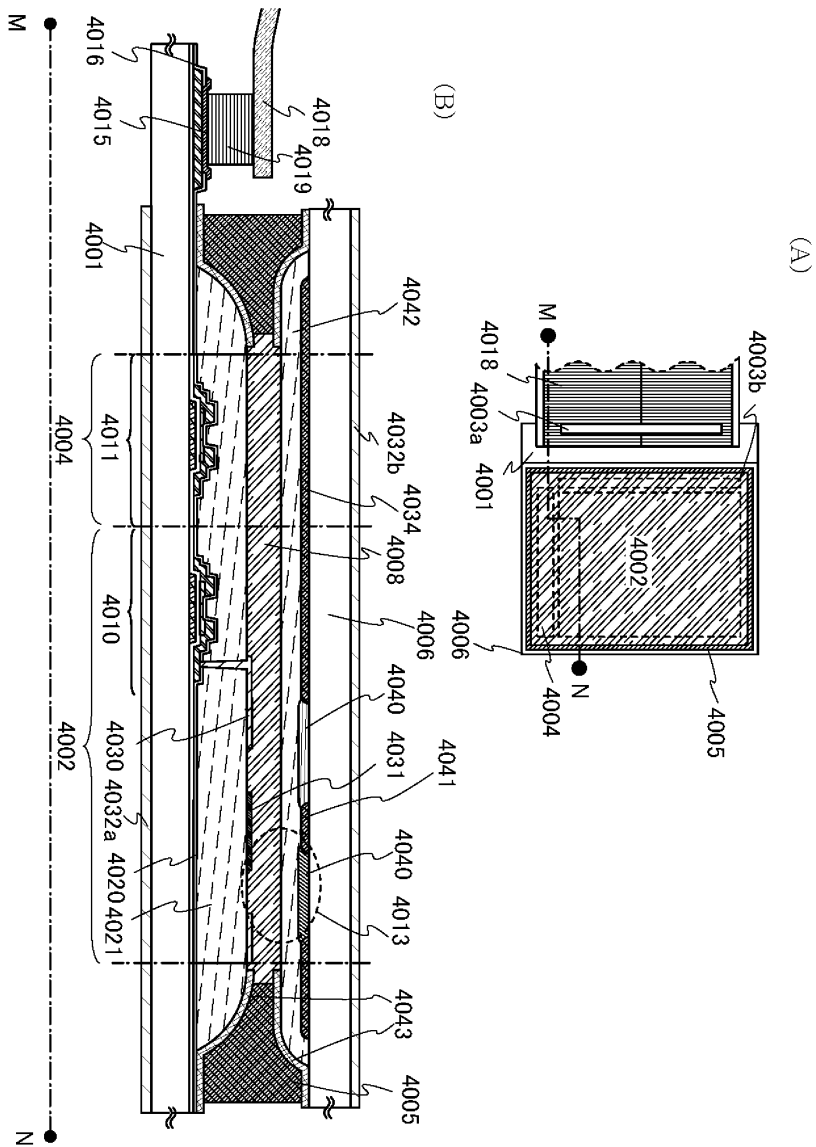
도면3



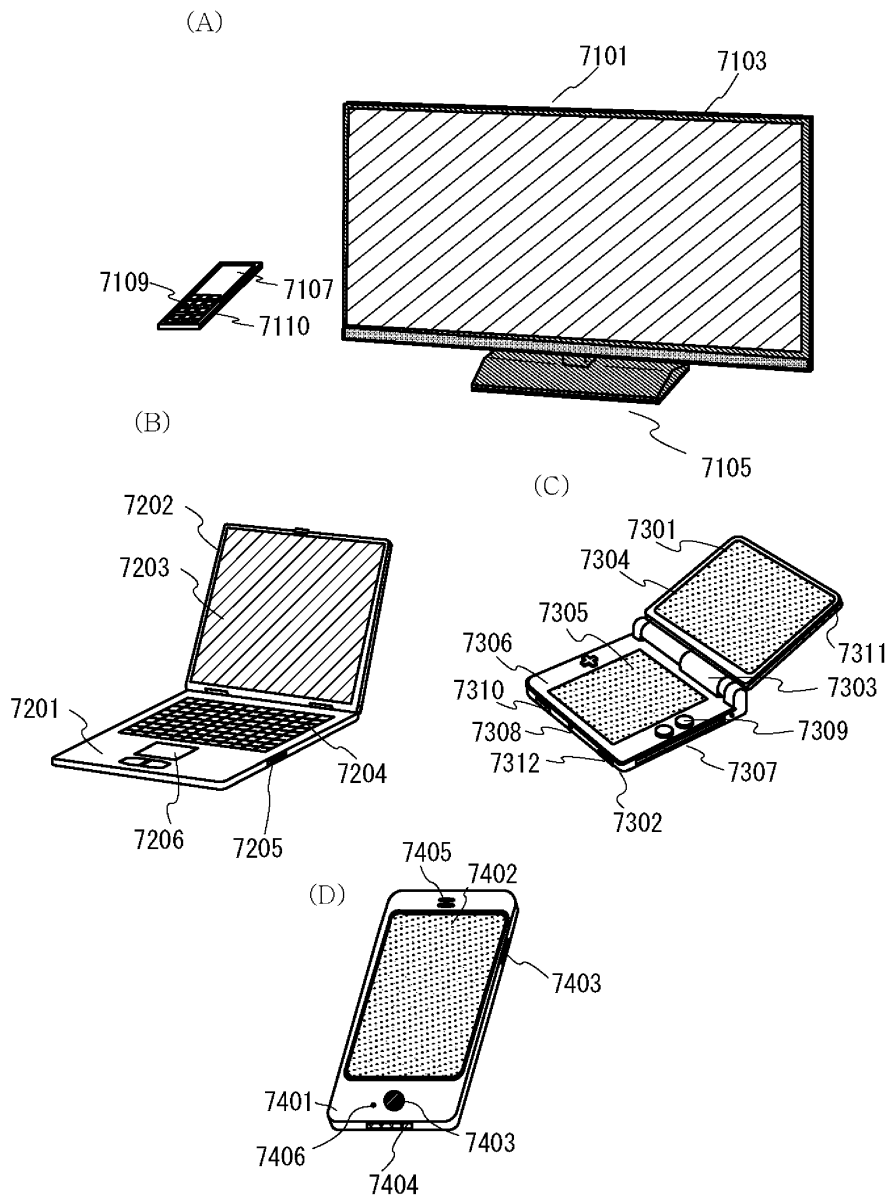
도면4



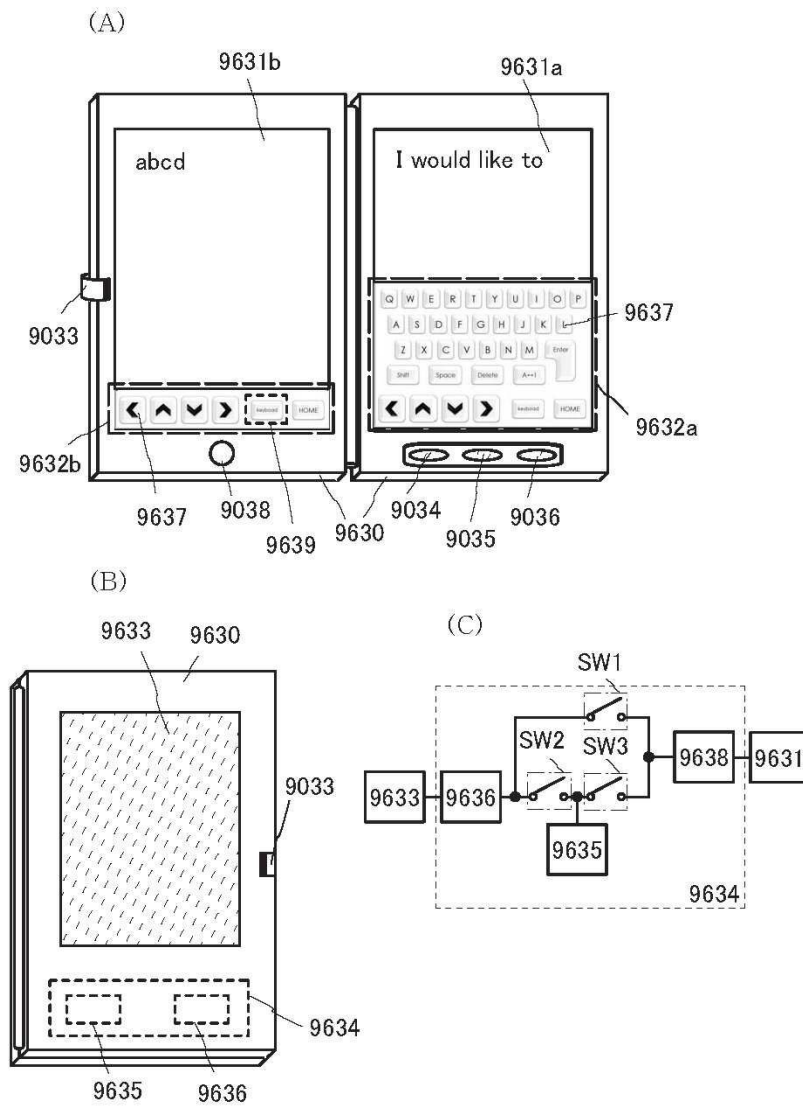
도면5



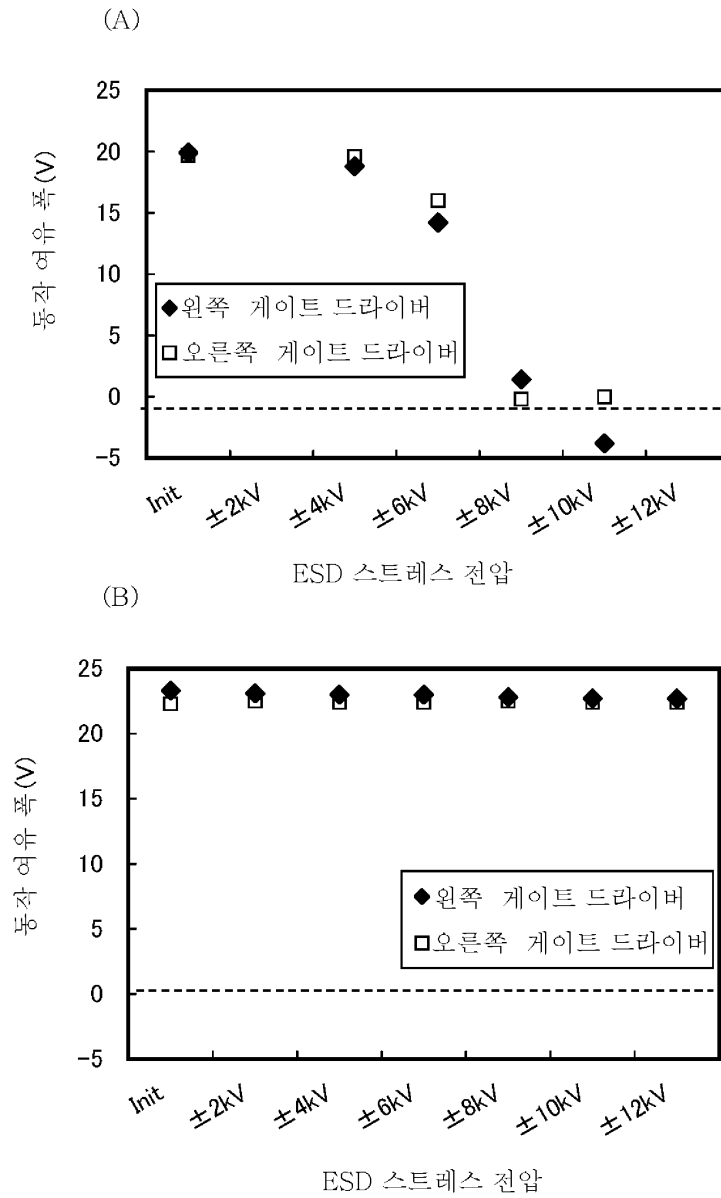
도면6



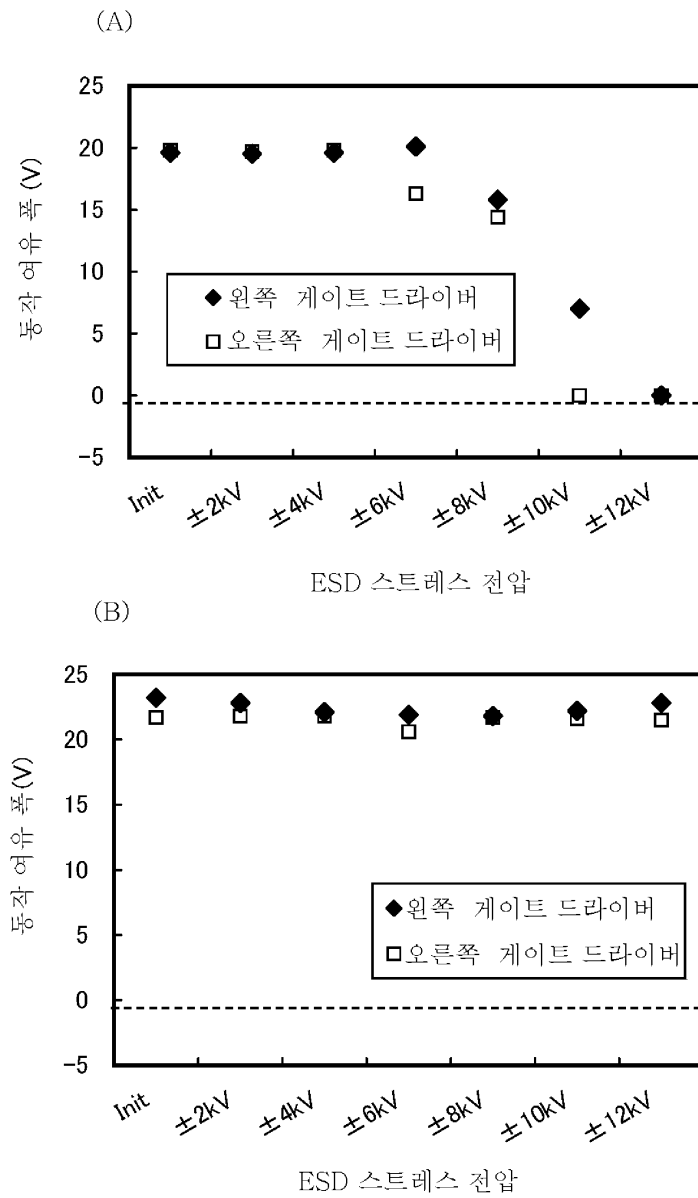
도면7



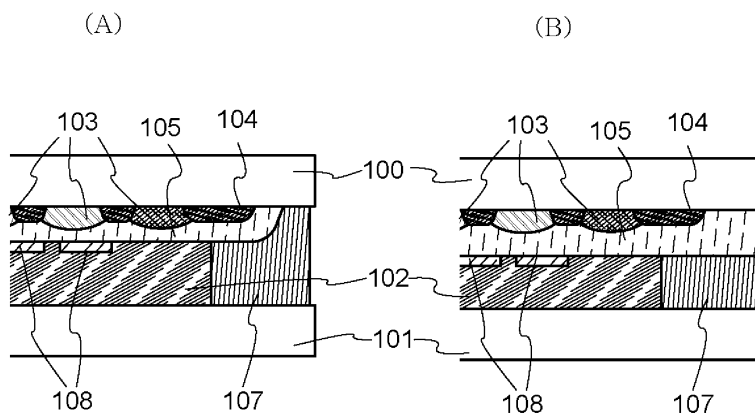
도면8



도면9



도면10



|                |                                                                                              |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：液晶显示器和电子设备                                                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020140104911A</a>                                                             | 公开(公告)日 | 2014-08-29 |
| 申请号            | KR1020140019065                                                                              | 申请日     | 2014-02-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社半导体能源研究所                                                                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦                                                                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦                                                                           |         |            |
| [标]发明人         | KUBOTA DAISUKE<br>구보타다이스케<br>HIRAKATA YOSHIHARU<br>히라카타요시하루<br>HAYAKAWA MASAHIKO<br>하야카와마사히코 |         |            |
| 发明人            | 구보타다이스케<br>히라카타요시하루<br>하야카와마사히코                                                              |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1339 G02F1/136                                                                         |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1339 G02F2001/133311 G02F2001/133357 G02F1/13439 G02F1/1368                            |         |            |
| 优先权            | 2013032084 2013-02-21 JP                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                    |         |            |

#### 摘要(译)

本发明的目的是提供一种具有高耐久性的液晶显示装置。另外，本发明提供一种相对于细长边框液晶显示装置具有高耐久性的液晶显示装置。此外，本发明提供一种减少水渗透的液晶显示装置。此外，本发明提供一种具有小边框的液晶显示装置。在包括在器件基板和附着有密封剂的对向基板之间的液晶层的有源矩阵液晶显示装置中，在对向基板上至少形成树脂层。树脂层的末端不暴露于外部大气。在液晶显示装置的横截面上，树脂层与密封剂部分重叠。在树脂层和密封剂之间形成不可渗透的层。

