



등록특허 10-2160829



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월28일  
(11) 등록번호 10-2160829  
(24) 등록일자 2020년09월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H05B 33/04* (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0129743
- (22) 출원일자 2013년10월30일  
심사청구일자 2018년09월04일
- (65) 공개번호 10-2014-0057164
- (43) 공개일자 2014년05월12일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2012-242828 2012년11월02일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP08234214 A\*  
JP10268326 A\*  
JP2012113968 A\*
- \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼  
일본국 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398
- (72) 발명자  
나카무라 다이키  
일본 243-0036 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내 구보타 유스케  
일본 243-0036 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내 니시도 유스케
- (74) 대리인  
장수길, 박충범, 이중희

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이석형

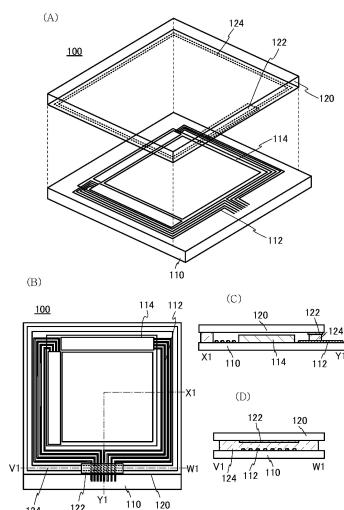
## (54) 발명의 명칭 및 빌봉체 및 빌봉체의 제작 방법

## (57) 요약

본 발명은 저용점 유리를 사용하여 밀봉된 밀봉체이며 기밀성이 높은 밀봉체를 제공한다.

대향하는 2개의 기판 사이에 적어도 배선층이 제공되고, 상기 2개의 기판은 재료로서 글라스 프릿을 포함하는 밀봉층에 의하여 밀봉된 밀봉체이며, 배선층과 밀봉층이 중첩되는 영역에 선택적으로 금속층을 갖는 밀봉체를 제공한다. 레이저 광 조사 공정에 있어서, 상기 금속층은 레이저 광의 반사막으로서 기능하고 배선층과 중첩되는 영역의 실부재에 과잉 에너지가 가해지는 것을 억제한다.

## 대 표 도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

밀봉체에 있어서,

배선층을 갖는 제 1 기판과,

금속층을 갖는 제 2 기판과,

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 일정한 간극이 생기도록 접착하는 기능을 갖는, 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층을 갖고,

상기 밀봉층은 상기 배선층과 중첩되는 영역을 갖고,

상기 배선층은 상기 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층의 내측으로부터 외측에 연장되고,

상기 금속층은 상기 배선층과 상기 밀봉층이 중첩되는 영역에 제공되고,

상기 금속층으로서, 은층, 금층, 백금층, 니켈층, 텉스텐층, 크로뮴층, 몰리브데넘층, 철층, 코발트층, 구리층, 팔라듐층, 알루미늄층, 망간층, 티타늄층, 또는 탄탈럼층을 갖는, 밀봉체.

#### 청구항 2

밀봉체에 있어서,

배선층을 갖는 제 1 기판과,

금속층을 갖는 제 2 기판과,

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 일정한 간극이 생기도록 접착하는 기능을 갖는, 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층을 갖고,

상기 밀봉층은 상기 배선층과 중첩되는 영역을 갖고,

상기 배선층은 상기 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층의 내측으로부터 외측에 연장되고,

상기 금속층은 상기 배선층과 상기 밀봉층이 중첩되는 영역에 제공되고,

상기 금속층은 상기 제 2 기판보다 광 투과율이 낮은 층이며,

상기 금속층으로서, 은층, 금층, 백금층, 니켈층, 텉스텐층, 크로뮴층, 몰리브데넘층, 철층, 코발트층, 구리층, 팔라듐층, 알루미늄층, 망간층, 티타늄층, 또는 탄탈럼층을 갖는, 밀봉체.

#### 청구항 3

밀봉체에 있어서,

배선층을 갖는 제 1 기판과,

금속층을 갖는 제 2 기판과,

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 일정한 간극이 생기도록 접착하는 기능을 갖는, 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층을 갖고,

상기 밀봉층은 상기 배선층과 중첩되는 영역을 갖고,

상기 배선층은 상기 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층의 내측으로부터 외측에 연장되고,

상기 금속층은 상기 배선층과 상기 밀봉층이 중첩되는 영역에 제공되는, 밀봉체.

#### 청구항 4

밀봉체에 있어서,

배선총을 갖는 제 1 기판과,

금속총을 갖는 제 2 기판과,

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 일정한 간극이 생기도록 접착하는 기능을 갖는, 단힌 고리 형상을 갖는 밀봉총을 갖고,

상기 밀봉총은 상기 배선총과 중첩되는 영역을 갖고,

상기 배선총은 상기 단힌 고리 형상을 갖는 밀봉총의 내측으로부터 외측에 연장되고,

상기 금속총은 상기 배선총과 상기 밀봉총이 중첩되는 영역에 제공되고,

상기 금속총은 상기 제 2 기판보다 광 투과율이 낮은 층인, 밀봉체.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단힌 고리 형상의 밀봉총의 내측에 액정 소자를 포함하는, 밀봉체.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단힌 고리 형상의 밀봉총의 내측에 발광 소자를 포함하는, 밀봉체.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 기판과 상기 금속총을 투과하여 상기 배선총에서 반사된 레이저 광은 상기 금속총과 상기 제 2 기판을 다시 투과하는, 밀봉체.

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

### **발명의 설명**

#### **기술 분야**

[0001] 본 명세서 등에서 공개하는 발명은 밀봉체 및 밀봉체의 제작 방법에 관한 것이다. 특히 반도체 소자를 내부에 갖는 밀봉체(반도체 장치)에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 명세서 등에서 반도체 장치란, 반도체 특성을 이용함으로써 기능할 수 있는 장치 전반을 가리키며, 전기 광학 장치, 화상 표시 장치, 반도체 회로, 및 전자 기기는 모두 반도체 장치이다.

#### **배경기술**

[0003] 대향하는 한 쌍의 기판 사이에 소자를 밀봉하는 방법 중 하나로서, 밀봉 재료로서 저융점 유리의 분말 유리(글라스 프릿(glass frit)이라고도 표기함)를 사용하여 접합시켜 높은 밀폐성을 갖는 밀봉체를 형성하는 기술이 알려져 있다.

[0004] 이런 글라스 프릿은 높은 배리어성을 갖기 때문에 밀봉된 내부를 외부의 분위기와 격리할 수 있다. 글라스 프릿을 사용한 밀봉 방법은 예를 들어 유기 EL(Electro Luminescence) 소자, 유기 반도체 소자, 유기 태양 전지, 액정 소자 등의 반도체 소자를 포함하는 디바이스에 응용되고 있다.

[0005] 글라스 프릿을 사용하여 밀봉하는 방법으로서는, 저융점 유리로 이루어진 글라스 프릿과 바인더를 포함하는 실부재(sealing member)를 유리 기판의 가장자리를 따라서 도포하고, 상기 실부재를 소성하여 바인더를 줄이거나 또는 제거한 후, 상기 유리 기판과 대향 기판을 중첩시키고 실부재에 레이저 광을 조사하여 실부재에 포함되는 글라스 프릿을 용융시켜서 밀봉층으로 함으로써 유리 기판과 대향 기판을 용착시켜 높은 기밀성을 갖는 밀봉체를 형성하는 방법이 일반적이다.

[0006] 레이저 광을 조사할 때 실부재와 배선층(전극)이 중첩되는 영역에서는 배선층에 의하여 레이저 광의 흡수 또는 반사가 일어나기 때문에, 용착시키기 위하여 필요한 레이저 광의 에너지가 기타 영역(실부재와 배선층이 중첩되지 않는 영역)과 상이하다. 배선층에 의하여 레이저 광이 반사됨으로써 중첩되는 영역의 실부재에 과잉 에너지가 조사되는 경우, 이 영역의 실부재와 기판의 밀착성이 저감된다. 또한 배선층에 의하여 레이저 광이 흡수됨으로써 배선층이 변형되거나 또는 단절되는 경우가 있다.

[0007] 특히 문헌 1에는 레이저 광을 조사하는 동안 대향 기판 위에 있으며 전극과 중첩되는 영역에 반사성을 갖는 마스크를 배치함으로써, 상기 영역으로의 레이저 광 조사 에너지를 저감시키는 밀봉 방법이 공개되어 있다.

#### **선행기술문헌**

#### **특허문헌**

[0008] (특허문헌 0001) 일본국 특개 2011-529624호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 그러나 특허 문헌 1에 공개된 밀봉 방법과 같이 반사성을 갖는 마스크를 대향 기판의 외측에 제공하는 경우, 금속막으로 형성된 반사성을 갖는 마스크에 직접 레이저 광이 조사됨으로써 금속막이 일부 제거되는 것으로 인한 반도체 장치의 표면 및/또는 레이저 광학계의 오염이 발생할 경우가 있다. 또한, 금속막의 변형으로 인하여 반사성을 갖는 마스크가 열화됨으로써 수율이 저하될 수 있다.

[0010] 상기 문제를 감안하여, 본 발명의 일 형태에서는 저용점 유리를 사용하여 밀봉된 밀봉체이고, 기밀성이 높은 밀봉체 및 이의 제작 방법을 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.

[0011] 또한 본 발명의 일 형태에서는 저용점 유리를 사용하여 밀봉된 밀봉체를 수율 좋게 제공하는 방법을 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.

[0012] 또한 본 발명의 일 형태에 의하여 상기 과제 중 적어도 하나가 해결되는 것으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 기재하는 본 발명의 일 형태는, 대향하는 2개의 기판 사이에 적어도 배선층이 제공되고, 상기 2개의 기판은 재료로서 글라스 프릿을 포함하는 밀봉층에 의하여 밀봉된 밀봉체이며, 배선층과 밀봉층이 중첩되는 영역에 선택적으로 금속층을 갖는 밀봉체를 제공한다. 레이저 광 조사 공정에 있어서, 상기 금속층은 레이저 광의 반투과 막으로서 기능하고 배선층과 중첩되는 영역의 실부재에 과잉 에너지가 가해지는 것을 억제한다.

[0014] 상기 구성으로 함으로써, 레이저 광의 조사를 복잡하게 조정하지 않고, 폐환(閉環)형으로 형성된 실부재에 일정한 에너지의 레이저 광을 조사하는 경우에도, 정밀도 좋고 대략 균일하게 상기 실부재에 포함되는 글라스 프릿을 용융시켜서 밀봉층을 형성할 수 있게 된다. 또한 금속층은 대향하는 2개의 기판의 내측에 제공되어 있으므로 레이저 광의 조사로 인하여 막이 일부 제거되거나 또는 변형되는 것을 방지할 수 있다. 보다 구체적인 구성은 예를 들어 이하에서 제시하는 것으로 할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 형태는, 배선층이 제공된 제 1 기판과, 제 1 기판과 대향하며 제 1 기판과 대향하는 면에 금속층이 제공된 제 2 기판과, 배선층의 일부의 영역과 중첩되도록 닫힌 고리 형상(closed loop form)으로 형성되며 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 일정한 간극이 생기도록 접착되는 밀봉층을 갖고, 배선층은 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층의 내측으로부터 외측에 연장되고, 금속층은 배선층과 밀봉층이 중첩되는 영역에 선택적으로 제공되어 있는, 밀봉체이다.

[0016] 또한 본 발명의 일 형태는, 배선층이 제공된 제 1 기판과, 제 1 기판과 대향하며 제 1 기판과 대향하는 면에 금속층이 제공된 제 2 기판과, 배선층의 일부의 영역과 중첩되도록 닫힌 고리 형상으로 형성되며 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 일정한 간극이 생기도록 접착되는 밀봉층을 갖고, 배선층은 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층의 내측으로부터 외측에 연장되고, 금속층은 배선층과 밀봉층이 중첩되는 영역에 선택적으로 제공되며 제 2 기판보다 광 투과율이 낮은 층인, 밀봉체이다.

[0017] 또한 상기 밀봉체에 있어서는, 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층의 내측(틀 내)에 반도체 소자를 내포함으로써 반도체 장치를 구성할 수 있다. 반도체 소자로서는 액정 소자를 포함하여도 좋고 발광 소자를 포함하여도 좋다. 즉 말하자면 상술한 밀봉체에 있어서는, 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층의 내측에 액정 소자를 포함하는 밀봉체(액정 표시 장치), 또는 발광 소자를 포함하는 밀봉체(발광 표시 장치)도 본 발명의 일 형태의 범주에 포함된다.

[0018] 또한 본 발명의 다른 일 형태는, 제 1 기판 위에 금속층을 형성하고, 금속층 및 제 1 기판 위에 접하도록 저용점 유리 및 바인더를 포함하는 닫힌 고리 형상을 갖는 실부재를 배치하고, 실부재에 제 1 가열 처리를 실시하여 포함되는 바인더를 줄이고, 배선층을 갖는 제 2 기판을 준비하고, 배선층과 금속층이 중첩되도록 제 1 기판과 제 2 기판을 중첩시키고, 실부재에 제 2 가열 처리를 실시하여 저용점 유리를 용융시켜서 제 1 기판과 제 2 기판을 용착시키는, 밀봉체의 제작 방법이다.

[0019] 상기 밀봉체의 제작 방법에 있어서, 제 2 가열 처리로서 레이저 광 조사 처리를 실시하는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 형태에 의하여, 재료로서 글라스 프럿을 사용하여 밀봉된 밀봉체의 기밀성을 향상시킬 수 있다.

[0021] 또한 본 발명의 일 형태에 의하여, 재료로서 글라스 프럿을 사용하여 밀봉된 밀봉체를 수율 좋게 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 밀봉체의 일례를 설명한 평면도 및 단면도.

도 2는 밀봉체의 제작 방법의 일례를 설명한 도면.

도 3은 반도체 장치의 일례를 설명한 평면도 및 단면도.

도 4는 전자 기기를 도시한 도면.

도 5는 전자 기기를 도시한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서는, 본 발명의 실시형태에 대하여 도면을 이용하여 자세히 설명한다. 다만, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고 그 형태 및 자세한 사항을 다양하게 변경할 수 있음을 당업자라면 용이하게 이해할 수 있다. 따라서, 본 발명은 이하에서 제시하는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다.

[0024] 또한 본 명세서 등에서 설명하는 각 도면 중의, 각 구성의 크기, 막 두께, 또는 영역은 명료화를 위하여 과장되어 있는 경우가 있다. 따라서 반드시 그 스케일에 한정되지 않는다.

[0025] 또한 본 명세서 등에서 제 1, 제 2 등으로서 붙인 서수사는 편의상 사용하는 것이며, 공정 순서 또는 적층 순서를 가리키는 것이 아니다. 또한 본 명세서 등에 있어서 발명을 특정하기 위한 사항으로서 고유의 명칭을 나타내는 것이 아니다.

[0026] (실시형태 1)

[0027] 본 실시형태에서는 밀봉체 및 밀봉체의 제작 방법의 일 형태를 도 1 및 도 2를 사용하여 설명한다.

[0028] 도 1에 밀봉체의 구성예를 도시하였다. 도 1의 (A)는 밀봉체(100)를 전개한 사시 개략도이다. 도 1의 (B)는 밀봉체(100)의 평면도이다. 도 1의 (C)는 도 1의 (B)의 절단선 X1-Y1부분의 단면도이다. 도 1의 (D)는 도 1의 (B)의 절단선 V1-W1부분의 단면도이다.

[0029] 본 발명의 일 형태에 관한 밀봉체는 배선층이 적어도 형성된 제 1 기판과, 금속층이 적어도 형성된 제 2 기판이 밀봉층에 의하여 고착된 구성을 갖는다. 본 실시형태에서는, 밀봉체의 내부에 반도체 소자를 갖는 반도체 장치를 구성하는 경우를 예로 들어 제시한다.

[0030] 도 1에 도시된 밀봉체(100)는 소자 형성 기판(110)과 대향 기판(120)이 밀봉층(124)에 의하여 고착되어 있다. 밀봉층(124)은 닫힌 고리 형상으로 형성되고 닫힌 고리 형상의 틀 내에 반도체 소자(114)를 내포한다. 또한 반도체 소자(114)에 전기적으로 접속되는 배선층(112)은 닫힌 고리 형상으로 형성된 밀봉층(124)의 내측으로부터 외측에 연장되도록 형성되어 있다. 따라서 밀봉층(124)과 배선층(112)은 일부의 영역이 중첩되어 있다(도 1의 (A) 및 (B) 참조).

[0031] 본 발명의 일 형태에 관한 밀봉체(100)에 있어서는, 밀봉층(124)은 재료로서 글라스 프럿을 포함한다. 밀봉층(124)은, 밀봉층(124)의 전구체가 되는 층(실부재라고도 표기함)에 포함되는 글라스 프럿에 레이저 광 등을 조사하여 가열함으로써 용융시켜서 형성된 층이다.

[0032] 배선층(112)은, 소자 형성 기판(110) 위에 제공된 반도체 소자(114)와 외부 전원(도시하지 않았음)을 전기적으로 접속하기 위하여 제공되어 있다. 상술한 바와 같이 배선층(112)은, 닫힌 고리 형상을 갖는 밀봉층(124)의 내측으로부터 외측에 연장되도록 형성되어 있고, 이 연장된 배선층(112)은 대향 기판(120)으로부터 노출되어 있다. 노출된 영역은 접속 단자로서 기능한다.

[0033] 배선층(112)과 밀봉층(124)이 중첩되는 영역의 대향 기판(120) 측에는 금속층(122)이 형성되어 있다. 금속층

(122)은, 밀봉층(124)의 제작 공정에서 조사되는 레이저 광에 대하여 대향 기판(120)보다 높은 반사율을 갖는다.

[0034] 금속층(122)은, 밀봉체(100)의 제작 공정에서, 밀봉층(124)의 전구체가 되는 층(실부재)에 레이저 광을 조사하여 글라스 프릿을 용융시킬 때 대향 기판(120) 측으로부터 조사되는 레이저 광의 일부를 반사시켜, 금속층(122)과 중첩되는 영역(즉 말하자면 배선층(112)과 밀봉층(124)이 중첩되는 영역)에 투과되는 레이저 광의 에너지를 저감시키기 위한 반투과막으로서 기능한다. 배선층(112)과 실부재가 중첩되는 영역에서는, 배선층(112)에서 반사된 레이저 광이 실부재에 다시 입사하기 때문에 금속층(122)을 제공함으로써 이 영역의 실부재에 과잉 에너지가 조사되는 것을 억제할 수 있다.

[0035] 예를 들어, 대향 기판(120) 및 금속층(122)을 투과하여 실부재에 입사하는 레이저 광의 에너지 및 배선층(112)에서 반사되어 실부재에 다시 입사하는 레이저 광의 에너지의 합계 에너지와, 대향 기판(120)을 투과하여 실부재에 입사하는 레이저 광의 에너지를, 대략 일정한 에너지로 함으로써, 기판 표면에 조사되는 레이저 광의 에너지(레이저 조사 장치로부터 발진되는 레이저 광의 에너지)를 대략 일정하게 유지하면서 배선층(112)에서의 반사에 기인한 실부재로의 과잉 에너지 조사를 억제할 수 있다. 따라서 실부재의 밀착성을 향상시킬 수 있다. 또한 기밀성이 높은 밀봉체(100)를 제공할 수 있다.

[0036] 또한, 본 실시형태에서는 사각형의 밀봉층(124)이 형성되는 예를 제시한다. 다만, 밀봉층(124)의 형상은, 닫힌 고리 형상을 구성하는 한 번 실시형태에 제시되는 형상에 한정되지 않는다. 또한, 배선층(112)의 형상은 도 1에 도시된 구성에 한정되지 않는다.

[0037] 또한 도 1에서는 대향 기판(120)에 금속층(122)만 형성되는 경우를 예로 들어 도시하였으나 본 실시형태는 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어 대향 기판(120)에 컬러 필터층, 편광판 등을 형성하여도 좋다.

[0038] 도 1에 도시된 밀봉체(100)의 제작 방법에 대하여 도 2를 사용하여 설명한다.

[0039] 반도체 소자(114)와, 상기 반도체 소자(114)와 외부 전원을 전기적으로 접속하기 위한 배선층(112)을 소자 형성 기판(110) 위에 형성한다(도 2의 (A) 참조). 또한, 배선층(112) 위에 절연층을 형성하여도 좋다.

[0040] 소자 형성 기판(110)의 재료에는, 반도체 장치의 제조 공정에 견딜 수 있을 정도의 내열성을 갖는 것을 사용한다. 또한, 이의 두께 및 크기는 제조 장치에 적용 가능하면 특별히 한정되지 않는다. 또한, 소자 형성 기판(110)은 반도체 소자(114)가 파괴되지 않을 정도의 가요성을 가져도 좋다. 가요성을 갖는 기판으로서는, 예를 들어 두께가  $50 \mu\text{m}$  이상  $500 \mu\text{m}$  이하의 얇은 유리나 금속박을 사용할 수 있다.

[0041] 소자 형성 기판(110)은 무기 재료를 사용한 기판 외에, 유기 재료와 무기 재료의 복합 재료를 사용한 기판이라도 좋다. 무기 재료를 사용한 기판으로서는 예를 들어 유리 기판, 세라믹스 기판, 금속 기판 등을 들 수 있다. 유기 재료와 무기 재료의 복합 재료를 사용한 기판으로서는 예를 들어 수지 기판과 무기 재료의 적층체, FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics), 프리프레그 등을 들 수 있다.

[0042] 소자 형성 기판(110)과 대향시키는 대향 기판(120) 위에는 금속층(122)을 선택적으로 형성한다(도 2의 (B) 참조).

[0043] 대향 기판(120)은 소자 형성 기판(110)과 마찬가지로 무기 재료를 사용한 기판 외에, 유기 재료와 무기 재료의 복합 재료를 사용한 기판이라도 좋다. 다만 대향 기판(120)은 적어도 밀봉층(124)이 형성되는 영역에서 레이저 광을 투과시키는 투광성을 갖는 재료를 사용한다.

[0044] 금속층(122)은, 나중의 공정에서 소자 형성 기판(110)의 배선층(112)의 일부와 중첩되도록 배치되고, 상기 배선층(112)과 중첩되는 영역의 실부재에 과잉 에너지가 조사되지 않도록 레이저 광의 투과를 저감시키기 위한 반투과막으로서 기능하는 층이다. 따라서 적어도 대향 기판(120)보다 레이저 광의 투과율이 낮은 재료(레이저 광에 대한 반사율이 대향 기판(120)보다 높은 재료)를 선택한다.

[0045] 예를 들어 금속층(122)으로서는 은, 금, 백금, 니켈, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 팔라듐, 알루미늄, 망간, 티타늄, 탄탈럼 등의 금속 원소를 포함한 층, 또는 이를 중 어느 하나 또는 복수를 포함하는 합금을 포함한 층 등을 사용할 수 있다. 또한, 금속층(122)은 대향 기판(120)보다 레이저 광의 투과율이 낮은 층이며 금속 원소를 포함하는 층이면 좋고 상술한 금속 원소의 산화물막, 질화물막, 또는 산화질화물막을 적용할 수도 있다.

[0046] 또한, 조사되는 레이저 광의 파장에 따라 금속층(122)에 적합한 재료의 종류는 변화한다. 또한, 금속층(122)은

1층에 한정되지 않고 복수의 층에 의하여 구성되어도 좋다. 금속층(122)의 막 두께를 조정함으로써 금속층(122)의 광 투과율을 설정하여도 좋다. 또한 금속층(122)의 형상 또는 형성 개소는 도 2에 도시된 구성에 한정되지 않는다. 예를 들어, 직사각형의 금속층(122)에 개구부를 제공하여 금속층(122)과 중첩되는 영역의 실부재에 조사되는 레이저 광의 에너지를 조정하여도 좋다. 또한, 대향 기판(120) 위에 복수의 금속층(122)을 형성하여도 좋다.

[0047] 금속층(122)은 다양한 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 스퍼터링법, 전자빔 증착법, 진공 증착법 등을 이용하여 형성할 수 있다.

[0048] 또한, 금속층(122)은 대향 기판(120)의 기판 단부에, 접합하는 기판의 위치를 맞추기 위한 얼라인먼트 마커(alignment marker)(도시하지 않았음)를 형성하는 공정과 동시에 형성하는 것이 바람직하다. 이 경우 얼라인먼트 마커를 별도로 형성하는 공정을 생략할 수 있고, 또한 마스크 수의 증가를 방지할 수 있다. 따라서 반도체 장치의 제작 비용을 저감시킬 수 있게 된다.

[0049] 다음에 금속층(122) 및 대향 기판(120) 위에 닫힌 고리 형상으로 되도록 실부재(123)를 도포한다.

[0050] 실부재(123)는, 저융점 유리의 분말 유리로 이루어지는 글라스 프릿에, 예를 들어 유기 용매로 희석한 유기 수지로 이루어지는 바인더를 혼합한 것이다. 실부재(123)는, 디스펜스법, 잉크젯법 등의 도포법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법 등, 공지의 방법을 이용하여 선택적으로 도포할 수 있다. 특히 대형 기판을 사용한 경우에는, 디스펜스법 등의 도포법을 사용하는 것이 바람직하다.

[0051] 글라스 프릿으로서 사용하는 유리 재료로서는, 예를 들어 산화 마그네슘, 산화 칼슘, 산화 바륨, 산화 리튬, 산화 나트륨, 산화 칼륨, 산화 붕소, 산화 바나듐, 산화 아연, 산화 텔루륨, 산화 알루미늄, 이산화 실리콘, 산화 납, 산화 주석, 산화 인, 산화 루테늄, 산화 로듐, 산화 철, 산화 구리, 산화 티타늄, 산화 텉스텐, 산화 비스무트, 산화 안티몬, 납 붕산염 유리, 인산주석 유리, 바나듐산염 유리, 및 보로실리케이트 유리로 이루어진 군중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 나중의 가열 처리에 있어서 레이저 광을 조사하여 가열하는 경우에는, 레이저 광 흡수재를 첨가한 글라스 프릿을 사용하면 좋다. 흡수재는 사용하는 레이저 광의 파장에 맞추어 최적인 것을 선택하여 사용한다.

[0052] 실부재(123)의 높이(두께)는, 나중의 가열 공정에서 바인더가 제거된 후의 두께가 적어도 소자 형성 기판(110)에 제공된 반도체 소자(114) 및 배선층(112)의 두께보다 두껍게 되도록 조정하는 것으로 한다. 또한, 예를 들어 디스펜스법 등에 의하여 실부재(123)를 도포한 후, 이의 높이나 평탄성을 균일하게 하기 위하여 평판 등을 누르거나, 또는 주걱(spatula) 등을 사용하여 그 상면을 고르게 하여도 좋다.

[0053] 또한, 도 2의 (C)에서는 실부재(123)의 폭을 금속층(122)의 폭보다 좁게 한 경우를 도시하였지만 이것에 한정되지 않고 실부재(123)의 폭을 예를 들어 금속층(122)의 폭과 대략 같게 하여도 좋다. 또한 실부재(123)의 가열 공정에서, 글라스 프릿이 용융되어 응집될 때 표면 장력에 의하여 중앙부의 두께가 두껍게 되는 것을 이용함으로써 실부재(123)의 두께를 반도체 소자(114) 및 배선층(112)의 두께 이하로 하고 미리 폭을 크게 형성해 둘 수도 있다.

[0054] 다음으로 실부재(123)를 가열(프리베이킹)하여 실부재(123)에 포함되는 바인더를 휘발시킨다. 상기 가열 처리는 램프나 히터 등을 이용하여 수행하면 좋다. 가열 온도로서는 사용하는 글라스 프릿의 유리 전이점에 가까운 온도로 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 300°C~450°C 정도로 하면 좋다.

[0055] 또한 프리베이킹함으로써 실부재(123)에 포함되는 글라스 프릿이 완전히 용융 및 고착되어 일체로 되어도 좋고, 글라스 프릿끼리 부분적으로 용착된 상태이어도 좋다. 또한, 프리베이킹 조건에 따라서는 바인더가 완전히 제거되지 않고 실부재(123) 내에 잔존하는 경우도 있다. 또한, 프리베이킹 후의 실부재(123)에는 나중에 조사되는 레이저 광을 흡수하는 흡수제가 분산되어 있어도 좋다.

[0056] 다음에 실부재(123)가 제공된 면과 배선층(112)이 제공된 면이 서로 대향하도록 소자 형성 기판(110)과 대향 기판(120)을 배치한다. 여기서 배선층(112)과 대향 기판(120) 위의 금속층(122)이 중첩되도록 2개의 기판의 위치를 맞춘다. 이 후에 레이저 광(150)을 조사하여 실부재(123)를 국소적으로 가열한다(도 2의 (D1) 참조).

[0057] 레이저 광(150)은 실부재(123)가 제공된 영역을 따라서 주사하면서 조사하는 것이 바람직하다.

[0058] 레이저 광(150)은 대향 기판(120)을 개재(介在)하여 조사되기 때문에 적어도 대향 기판(120)을 투과하는 파장의 빛을 사용하는 것으로 하고, 가시광 영역 또는 적외 영역의 파장의 빛을 사용하는 것이 더욱 바람직하다.

- [0059] 가시광 영역 또는 적외 영역의 파장의 레이저로서는, 예를 들어 Ar 레이저, Kr 레이저, CO<sub>2</sub> 레이저 등의 기체 레이저가 있다. 그 이외에, 고체 레이저로서, YAG 레이저, YVO<sub>4</sub> 레이저, YLF 레이저, YA1O<sub>3</sub> 레이저, GdVO<sub>4</sub> 레이저, KGW 레이저, KYW 레이저, 알렉산드라이트 레이저, Ti:사파이어 레이저, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 레이저 등이 있다. 또한, 고체 레이저에 있어서는, 기본파나 제 2 고조파를 적용하는 것이 바람직하다. 또한, GaN, GaAs, GaAlAs, InGaAsP 등의 반도체 레이저도 사용할 수 있다. 반도체 레이저는, 발진 출력이 안정적이고, 유지 보수 빈도가 적으며, 운용 비용이 저렴한 등의 장점을 갖는다.
- [0060] 또한, 대향 기판(120)을 투과하지 않는 높은 에너지(예를 들어 자외 영역의 파장)를 갖는 빛을 사용하여, 실부재(123)에 직접 레이저 광(150)을 조사하여 가열할 수도 있다.
- [0061] 자외 영역의 파장의 레이저로서는, 예를 들어, XeCl 레이저, KrF 레이저 등의 엑시머 레이저가 있다. 그 이외에, 고체 레이저로서, YAG 레이저, YVO<sub>4</sub> 레이저, YLF 레이저, YA1O<sub>3</sub> 레이저, GdVO<sub>4</sub> 레이저, KGW 레이저, 알렉산드라이트 레이저, Ti:사파이어 레이저, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 레이저 등이 있다. 또한, 고체 레이저에 있어서는, 제 3 고조파나 제 4 고조파를 적용하는 것이 바람직하다.
- [0062] 레이저 광(150)을 조사하여 실부재(123)를 가열할 때는 실부재(123)와 소자 형성 기판(110)이 확실하게 접하도록, 압력을 가하면서 처리하는 것이 바람직하다. 레이저 광(150)의 조사 영역 외에서 클램프(clamp) 등을 사용하여 끼운 상태에서 압력을 가하여도 좋고, 소자 형성 기판(110) 및 대향 기판(120)의 한쪽 또는 양쪽으로부터 면 형상으로 압력을 가하여도 좋다.
- [0063] 또한 레이저 광(150)이 조사된 후에 밀봉 영역 내가 불활성 분위기 또는 감압 분위기로 되도록 처리하는 것이 바람직하다. 예를 들어 레이저 광(150)을 조사하기 전에 실부재(123)가 도포되는 영역보다 외측 또는 내측의 영역에 자외선 경화 수지나 열경화 수지 등의 유기 수지를 미리 배치하고, 불활성 가스 분위기하 또는 감압 분위기하에서 소자 형성 기판(110)과 대향 기판(120)을 일시적으로 접착한 후 대기 분위기하 또는 불활성 가스 분위기하에서 레이저 광(150)을 조사하면 좋다. 실부재(123)는, 닫힌 고리 형상으로 형성되어 있으므로 밀봉 영역 내부가 불활성 분위기 또는 감압 분위기로 유지되고 대기압하에서 레이저 광(150)을 조사할 수 있으므로 장치 구성을 간략화할 수 있다. 또한 밀봉 영역 내를 미리 감압 분위기로 함으로써 레이저 광(150)을 조사할 때 2개의 기판을 누르기 위한 클램프 등의 기구를 사용하지 않아도 실부재(123)와 소자 형성 기판(110)이 확실하게 접하는 상태로 할 수 있다.
- [0064] 도 2의 (D2)에는, 도 1의 (B)의 절단선 V1-W1부분의 단면에 있어서의 레이저 광(150)을 조사하는 공정의 모식도를 도시하였다.
- [0065] 레이저 광(150)은 대향 기판(120)을 개재하여 실부재(123)에 조사된다. 여기서 금속층(122)은 대향 기판(120) 보다 레이저 광(150)에 대한 투과율이 낮기 때문에(반사율이 높기 때문에) 금속층(122)과 중첩되는 영역(302)에 입사되는 레이저 광(150)의 에너지는, 금속층(122)과 중첩되지 않는 영역(300)에 입사되는 레이저 광(150)의 에너지보다 저감된다. 또한, 금속층(122)은 배선층(112)과 중첩되는 영역에 제공되어 있고 금속층(122)에 의하여 약해진 상태로 실부재(123)에 입사된 레이저 광(150)은 배선층(112)에서 반사되어 실부재(123)에 다시 입사된다. 또한 실부재(123)에 다시 입사된 레이저 광(150)은 금속층(122)에서 반사되어 다시 실부재(123)에 입사되는 경우도 있다.
- [0066] 일반적으로, 배선층과 중첩되는 영역의 실부재는, 배선층에서 반사된 레이저 광이 다시 입사되기 때문에 조사되는 에너지가 이 외의 영역(배선층과 중첩되지 않는 영역)보다 크게 된다. 레이저 광의 에너지가 과잉으로 조사되고 원하는 온도보다 높은 온도까지 상승된 실부재는 접착력이 저하되기 때문에, 과잉 에너지의 조사는 기판과 기판 사이의 밀폐도를 저감시킨다.
- [0067] 그러나 본 발명의 일 형태의 밀봉체(100)의 제작 방법에서는, 금속층(122)에 의하여 영역(302)의 실부재(123)로의 조사 에너지를 저감시킴으로써, 레이저 광의 출력을 영역마다 조정하지 않고 영역(302) 및 영역(300)의 양쪽 모두에 글라스 프럿의 용융에, 필요하며 충분한 에너지를 공급할 수 있게 된다.
- [0068] 또한 조사되는 레이저 광(150)의 빔 경은 배선층(112)과, 인접하는 배선층(112)의 간극(L1)보다 크게 하는 것이 바람직하다. 이로써 금속층(122)과 중첩되고, 또한 배선층(112)과 중첩되지 않는 영역에도, 인접하는 배선층(112)에서 반사된 레이저 광이 조사되므로 상기 영역의 실부재(123)에 포함되는 글라스 프럿의 용융에 필요한 에너지가 공급된다.

- [0069] 또한, 금속의 열전도율이 절연물보다 높기 때문에 레이저 광을 흡수하여 발열한 열을 절연물보다 효율적으로 전도할 수 있다. 그러므로 배선층(112) 및 금속층(122)에 의하여 끼워진 영역(302)의 실부재(123)는, 절연물인 소자 형성 기판(110) 및 대향 기판(120)에 의하여 끼워진 영역보다 낮은 레이저 광의 조사 에너지를 이용하여 글라스 프릿을 용착시킬 수 있다. 따라서 금속층(122)에 높은 반사율을 갖는 재료를 사용한 경우에도 글라스 프릿의 용착을 효율적으로 수행할 수 있게 된다.
- [0070] 본 실시형태에서 제시하는 구성에 의하여, 영역마다 레이저 광(150)의 출력을 제어하는 일이 없이 기판 면 내에 대하여 대략 일정한 에너지로 조사하는 것이 가능하게 된다. 따라서 밀봉체(100)의 제조 공정을 간략화시키면서 수율을 향상시킬 수 있다.
- [0071] 또한, 배선층(112)에 입사되는 레이저 광(150)의 에너지는 금속층(122)에 의하여 저감되어 있기 때문에, 고에너지의 레이저 광이 조사됨으로써 발생될 수 있는 배선층(112)의 변형 또는 단절을 방지할 수 있다.
- [0072] 금속층(122)은 대향 기판(120)의 내측에 배치되므로 레이저 광의 조사로 인하여 막이 일부 제거되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 금속층(122)과 실부재(123)에는 2번의 열처리 공정인 프리베이킹 및 레이저 광 조사가 실시되므로 그 밀착도를 강력하게 할 수 있다.
- [0073] 실부재(123)에 레이저 광(150)을 조사함으로써 실부재(123)에 포함되는 글라스 프릿이 용융되고 밀봉층(124)이 형성된다(도 2의 (E) 참조). 이로써 소자 형성 기판(110)과 대향 기판(120)이 용착되고 높은 기밀성(밀폐성)을 갖는 밀봉체(100)를 형성할 수 있다.
- [0074] 이상으로 본 실시형태의 밀봉체(100)를 형성할 수 있다.
- [0075] 본 실시형태에서 제시하는 밀봉체(100)는, 배선층(112)과 중첩되는 영역에 대향 기판(120)에 접하는 금속층(122)을 제공함으로써, 상기 영역에 제공된 실부재(123)에 파잉 에너지가 조사되어 실부재(123)의 접착력이 저감되는 것을 방지할 수 있다. 또한 금속층(122)을 배선층(112)과 중첩되는 영역에 선택적으로 형성함으로써 단한 고리 형상을 갖는 실부재(123)의 대부분의 영역은 대향 기판(120) 및 소자 형성 기판(110)에 접하는 구성으로 할 수 있다. 특히 강력한 접착력이 요구되는 단한 고리 형상의 구석 부분에서 양호하게 용착시킬 수 있으므로 밀폐성이 높은 반도체 장치로 할 수 있다.
- [0076] 또한 본 실시형태에서 제시하는 밀봉체(100)는, 밀봉층의 밀착성이 향상되어 있으므로 원하는 밀착성을 구성하기 위하여 밀봉층의 폭을 확대할 필요 없이 슬립 베젤화를 실현할 수 있다. 또한 기계적 강도를 향상시킬 수 있게 되기 때문에 밀봉체 제조에서의 수율 저하를 억제할 수 있다. 또한, 밀봉층 내부의 반도체 소자의 열화가 억제되어 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0077] 본 실시형태는, 본 명세서 중에서 제시한 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0078] (실시형태 2)
- [0079] 본 실시형태에서는 실시형태 1에서 제시한 밀봉체 내부에 반도체 소자를 갖는 반도체 장치의 예로서 표시 소자를 포함하는 반도체 장치(표시 장치라고도 표기함)에 대하여 도 3을 사용하여 설명한다.
- [0080] 도 3의 (A)에서, 소자 형성 기판(200) 위에 제공된 화소부(211) 및 게이트 구동 회로(213) 및 소스 구동 회로(212)를 둘러싸도록 밀봉층(245)이 제공되고, 대향 기판(202)에 의하여 밀봉되어 있다. 또한, 밀봉층(245)의 일부와 중첩되도록 금속층(248)이 제공되어 있다. 게이트 구동 회로(213)를 통하여 화소부(211)에 공급되는 각종 신호 및 전위는 FPC(Flexible Printed Circuit)(204)로부터 공급된다.
- [0081] 또한, 표시 장치란 표시 소자가 밀봉된 상태의 패널과, 이 패널에 컨트롤러를 포함하는 IC 등을 실장한 상태의 모듈을 포함한다. 즉 말하자면, 본 명세서 중의 표시 장치란, 화상 표시 장치 또는 광원(조명 장치를 포함함)을 가리킨다. 또한, 표시 소자가 밀봉된 상태의 패널뿐만 아니라, 커넥터, 예를 들어 FPC 또는 TCP가 장착된 모듈, TCP 끝에 프린트 배선판이 제공된 모듈, 또는 COG 방식에 의하여 표시 소자에 IC(집적 회로)가 직접 실장된 모듈도 모두 표시 장치에 포함하는 것으로 한다.
- [0082] 표시 장치에 제공되는 표시 소자로서는 액정 소자(액정 표시 소자라고도 함), 발광 소자(발광 표시 소자라고도 함)를 사용할 수 있다. 발광 소자는, 전류 또는 전압에 의하여 휘도가 제어되는 소자를 그 범주에 포함하고, 구체적으로는 무기 EL(Electro Luminescence) 소자, 유기 EL 소자 등을 포함한다. 또한, 전자 잉크 표시 장치(전자 페이퍼) 등, 전기적 작용에 의하여 콘트라스트가 변화되는 표시 매체도 적용할 수 있다.
- [0083] 반도체 장치의 일 형태에 대하여, 도 3의 (B) 및 (C)를 사용하여 설명한다. 도 3의 (B) 및 (C)는 도 3의 (A)에

도시된 표시 장치에 있어서, FPC(204) 및 게이트 구동 회로(213)를 포함하는 영역을 절단선 A-B부분을 따라서 절단한 단면 개략도, 및 화소부(211)를 포함하는 영역을 절단선 C-D부분을 따라서 절단한 단면 개략도이다.

[0084] 또한 도 3의 (B)에서는 표시 소자로서 액정 소자를 사용한 액정 표시 장치의 예를 도시하였다. 액정 표시 장치에는 세로 전계 방식 또는 가로 전계 방식을 적용할 수 있다. 도 3의 (B)에서는 가로 전계 방식의 일례로서 FFS(Fringe Field Switching) 모드를 채용하는 예를 도시하였다. 또한 도 3의 (C)에서는 표시 소자로서 밸诳 소자를 사용한 EL 표시 장치의 예를 도시하였다.

[0085] 본 실시형태에서 제시하는 표시 장치는, 화소부(211)에 제공된 트랜지스터가 표시 소자와 전기적으로 접속되도록 구성되고 있다. 또한 본 실시형태에서 제시하는 표시 장치에 적용 가능한 표시 소자로서는 표시를 수행할 수 있으면 특별히 한정되지 않고 다양한 표시 소자를 사용할 수 있다.

[0086] 소자 형성 기판(200)과 대향 기판(202)은, 그 외주부에서 밀봉층(245)에 의하여 접착되어 있다. 또한, 소자 형성 기판(200), 대향 기판(202), 및 밀봉층(245)에 의하여 둘러싸인 영역에 적어도 화소부(211)가 제공되어 있다.

[0087] 도 3에서는, 게이트 구동 회로(213)로서 양쪽 모두가 n채널형인, 트랜지스터(231)와 트랜지스터(232)를 조합한 회로를 갖는 예를 도시하였다. 또한, 게이트 구동 회로(213)의 구성은 이것에 한정되지 않으며, n채널형 트랜지스터와 p채널형 트랜지스터를 조합한 각종 CMOS 회로나, p채널형 트랜지스터를 조합한 회로를 갖는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 소스 구동 회로(212)도 마찬가지이다. 또한, 본 구성예에서는, 화소부(211)가 형성되는 절연 표면 위에 게이트 구동 회로(213) 및 소스 구동 회로(212)가 형성된 드라이버 일체형 표시 장치의 구성을 제시하지만, 화소부(211)가 형성되는 절연 표면과 별도로 게이트 구동 회로(213) 및 소스 구동 회로(212) 중 한 쪽 또는 양쪽 모두를 제공하는 구성으로 하여도 좋다. 예를 들어 COG 방식에 의하여 구동 회로용 IC를 실장하여도 좋고, COF 방식에 의하여 구동 회로용 IC가 실장된 플렉시블 기판(FPC)을 실장하여도 좋다.

[0088] 또한, 화소부(211), 소스 구동 회로(212), 게이트 구동 회로(213)가 구비한 트랜지스터의 구조는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 스태거형 트랜지스터로 하여도 좋고, 역 스태거형 트랜지스터로 하여도 좋다. 또한, 톱 게이트형 트랜지스터 및 보텀 게이트형 트랜지스터 중 어느 쪽의 트랜지스터 구조로 하여도 좋다. 또한, 트랜지스터에 사용하는 반도체 재료로서는, 예를 들어, 실리콘이나 게르마늄 등의 반도체 재료를 사용하여도 좋고, 인듐, 갈륨, 및 아연 중 적어도 하나를 포함한 산화물 반도체 재료를 사용하여도 좋다.

[0089] 또한, 트랜지스터에 사용하는 반도체의 결정성을 관해서도 특별히 한정되지 않고, 비정질 반도체, 결정성을 갖는 반도체(미결정 반도체, 다결정 반도체, 단결정 반도체, 또는 일부에 결정 영역을 갖는 반도체) 중 어느 것을 사용하여도 좋다. 결정성을 갖는 반도체를 사용하면, 트랜지스터 특성의 열화가 억제되기 때문에 바람직하다.

[0090] 인듐, 갈륨, 및 아연 중 적어도 하나를 포함한 산화물 반도체로서 대표적으로는 In-Ga-Zn계 금속 산화물 등을 들 수 있다. 실리콘보다 밴드 갭이 넓으며 캐리어 밀도가 작은 산화물 반도체를 사용하면, 오프 상태일 때의 누설 전류를 억제할 수 있으므로 바람직하다.

[0091] 도 3의 (B) 및 (C)에는, 화소부(211)의 일례로서 화소 하나 분의 단면 구조를 도시하였다. 도 3의 (B)에서 화소부(211)는 FFS 모드가 적용된 액정 소자(250)를 구비한다. 액정 소자(250)는 기판 면에 대하여 비스듬한 방향으로 발생되는 전계에 의하여 액정의 배향이 제어된다.

[0092] 하나의 화소는 적어도 하나의 스위칭용 트랜지스터(256)와, 유지 용량(도시하지 않았음)을 갖는다. 또한, 트랜지스터(256)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속되는 빗 형상의 제 1 전극(251)이 절연층(257) 위에 제공되어 있다. 또한, 절연층(257)을 개재하여 제 1 전극(251)과 절연되도록 절연층(241) 위에 제 2 전극(253)이 제공되어 있다.

[0093] 제 2 전극(253), 또는 제 1 전극(251) 및 제 2 전극(253)의 양쪽 모두에는 투광성을 갖는 도전성 재료를 사용한다. 이 양쪽 모두의 전극에 투광성을 갖는 도전성 재료를 사용하면, 화소의 개구율을 높일 수 있어 바람직하다. 투광성을 갖는 도전성 재료로서는, 산화 인듐, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 산화 아연, 갈륨을 첨가한 산화 아연 등의 도전성 산화물, 또는 그래핀을 사용할 수 있다.

[0094] 또한, 적어도 화소부(211)와 중첩되는 영역에서 대향 기판(202) 위에 컬러 필터(243)와 블랙 매트릭스(242)가 제공되어 있다.

[0095] 컬러 필터(243)는 화소로부터의 투과광을 조색하여 색 순도를 높이는 목적으로 제공된다. 예를 들어 백색의 백라이트를 사용하여 풀 컬러 표시 장치로 하는 경우에는, 상이한 색깔의 컬러 필터가 제공된 복수의 화소를 사용

한다. 이 경우, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 3가지 색깔의 컬러 필터를 사용하여도 좋고, 이 3가지 색깔에 황색(Y)을 추가한 4가지 색깔로 할 수도 있다. 또한, R, G, B(및 Y)에 추가하여 백색(W)의 화소를 사용하여 4색(또는 5색)으로 하여도 좋다.

[0096] 또한, 인접된 컬러 필터(243) 사이에 블랙 매트릭스(242)가 제공되어 있다. 블랙 매트릭스(242)는 인접된 화소로부터 들어오는 빛을 차광하여 인접된 화소 사이에서의 혼색을 억제한다. 블랙 매트릭스(242)는 발광색이 서로 다른 인접된 화소 사이에만 배치되고, 발광색이 같은 화소 사이에는 제공되지 않는 구성으로 하여도 좋다. 여기서, 컬러 필터(243)의 단부를 블랙 매트릭스(242)와 중첩되도록 제공함으로써 광 누설을 억제할 수 있다. 블랙 매트릭스(242)는 화소의 투과광을 차광하는 재료를 사용할 수 있고, 금속 재료나 안료를 포함한 수지 재료 등을 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 블랙 매트릭스(242)를 게이트 구동 회로(213) 등의 화소부(211) 외의 영역에 제공하면 도파(導波)광 등으로 인한 의도하지 않는 광 누설을 억제할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0097] 또한, 컬러 필터(243)와 블랙 매트릭스(242)를 덮는 오버 코트(255)가 제공되어 있다. 오버 코트(255)를 제공함으로써 컬러 필터(243)나 블랙 매트릭스(242)에 포함되는 안료 등의 불순물이 액정(252)으로 확산되는 것을 억제할 수 있다. 오버 코트는 투광성을 갖는 재료를 사용하고, 무기 절연 재료나 유기 절연 재료를 사용할 수 있다.

[0098] 또한 대향 기판(202) 위에 형성된 컬러 필터(243), 블랙 매트릭스(242), 및 오버 코트(255)는 대향 기판(202) 위에 금속층(248) 및 실부재를 형성한 후에 형성되어도 좋고, 금속층(248) 및/또는 실부재를 제공하기 전에 형성되어도 좋다. 다만 실부재를 형성하기 전에 컬러 필터 등을 형성하는 경우에는 실부재의 프리베이킹의 가열 온도에 대하여 내열성을 갖는 재료를 선택하여 사용하는 것으로 한다.

[0099] 오버 코트(255) 중 블랙 매트릭스(242)와 중첩되는 영역에 스페이서(254)가 제공되어 있다. 스페이서(254)에는 수지 재료를 사용하면 두껍게 형성할 수 있어 바람직하다. 예를 들어 포지티브형 감광성 수지 또는 네거티브형 감광성 수지를 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 스페이서(254)에 차광성을 갖는 재료를 사용하면, 인접된 화소로부터 들어오는 빛을 차광하여 인접된 화소 사이에서의 혼색을 억제할 수 있다. 또한, 본 구성예에서는 스페이서(254)를 대향 기판(202) 측에 제공하는 구성으로 하였지만, 소자 형성 기판(200) 측에 제공하는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 스페이서(254)로서 구 형상의 산화 실리콘 등의 입자를 사용하여 액정(252)이 제공되는 영역에 입자가 산포된 구성으로 하여도 좋다.

[0100] 또한, 적어도 제 1 전극(251)과 제 2 전극(253)이 제공된 영역에는 액정(252)이 밀봉되어 있다. 여기서, 제 1 전극(251), 제 2 전극(253), 및 액정(252)으로 액정 소자(250)가 구성되어 있다.

[0101] 제 1 전극(251)과 제 2 전극(253) 사이에 전압이 인가됨으로써 비스듬한 방향으로 전계가 발생되고 이 전계에 의하여 액정(252)의 배향이 제어되고, 표시 장치 외부에 배치된 백 라이트로부터의 빛의 편광을 화소 단위로 제어함으로써 화상을 표시할 수 있다.

[0102] 액정(252)과 접하는 면에는 액정(252)의 배향을 제어하기 위한 배향막을 제공하여도 좋다. 배향막에는 투광성을 갖는 재료를 사용한다. 또한, 여기서는 도시하지 않았지만, 소자 형성 기판(200)의 액정 소자(250)로부터 보아 외측의 면에 편광판을 제공한다. 또한, 도광판을 사용하여 백 라이트로부터의 빛을 표시 장치의 측면으로부터 입력시키는 구성으로 하여도 좋다.

[0103] 본 구성예에서는 액정 소자(250)와 중첩되는 영역에 컬러 필터가 제공되어 있기 때문에 백색 발광의 백 라이트를 사용하여 풀 컬러의 화상 표시를 실현할 수 있다. 또한, 백 라이트로서 상이한 발광색을 갖는 복수의 발광ダイオード(LED: Light Emitting Diode)를 사용하고 시간 분할 표시 방식(필드 시퀀셜 구동 방식)을 수행할 수도 있다. 시간 분할 표시 방식을 사용한 경우, 컬러 필터를 제공할 필요가 없고, 또한, 예를 들어 R(적색), G(녹색), B(청색) 각각의 발광을 나타내는 부화소를 제공할 필요가 없기 때문에, 화소의 개구율을 향상시킬 수 있거나 단위 면적당의 화소수를 증가시킬 수 있는 등의 이점이 있다.

[0104] 액정(252)에는 서모트로픽(thermotropic) 액정, 저분자 액정, 고분자 액정, 강유전 액정, 반강유전 액정 등을 사용할 수 있다. 또한, 블루상을 나타내는 액정을 사용하면, 배향막이 불필요하고, 또한 넓은 시야각을 얻을 수 있어 바람직하다.

[0105] 또한, 본 구성예에서는 FFS 모드가 적용된 액정 소자(250)에 대하여 설명하지만 액정 소자의 구성은 이것에 한정되지 않는다.

- [0106] 소자 형성 기판(200) 위에는, 소자 형성 기판(200)의 상면에 접하는 절연층(237)과, 트랜지스터의 게이트 절연 층으로서 기능하는 절연층(238)과, 트랜지스터를 덮는 절연층(239) 및 절연층(241)이 제공되어 있다.
- [0107] 절연층(237)은 소자 형성 기판(200)에 포함된 불순물이 확산되는 것을 억제하는 목적으로 제공된다. 또한, 트랜지스터의 반도체층과 접하는 절연층(238) 및 절연층(239)에는 트랜지스터의 열화를 촉진하는 불순물의 확산을 억제하는 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이를 절연층에는, 예를 들어 실리콘 등의 반도체나 알루미늄 등의 금속의 산화물 또는 질화물, 또는 산질화물을 사용할 수 있다. 또한, 이와 같은 무기 절연 재료의 적층막, 또는 무기 절연 재료와 유기 절연 재료의 적층막을 사용하여도 좋다. 또한, 절연층(237)이나 절연층(239)은 불필요하면 제공하지 않아도 좋다.
- [0108] 절연층(241)은 하층에 제공되는 트랜지스터나 배선층 등에 의한 단차를 피복하는 평탄화층으로서 기능한다. 절연층(241)으로서는 폴리이미드나 아크릴 등의 수지 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 평탄성을 높일 수 있는 경우에는, 무기 절연 재료를 사용하여도 좋다. 또한, 절연층(241)은 불필요하면 제공하지 않아도 좋다.
- [0109] 또한 도시하지 않았지만 편광판, 백 라이트 등의 구성을 적절히 제공할 수 있다.
- [0110] 소자 형성 기판(200)에 제공되는 배선층(206)은, 게이트 구동 회로(213) 또는 소스 구동 회로(212)와 전기적으로 접속되고, 밀봉층(245)에 의하여 밀봉된 영역으로부터 외측에 연장된다. 또한 배선층(206)의 일부가 외부 접속 전극(205)을 이룬다. 본 구성예에서, 외부 접속 전극(205)은 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동일한 도전막과, 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 도전막을 적층하여 형성되어 있다. 이와 같이, 복수의 도전막을 적층시켜 외부 접속 전극(205)을 구성함으로써 FPC(204) 등의 압착 공정에 대한 기계적 강도를 높일 수 있어 바람직하다.
- [0111] 또한 밀봉층(245)을 개재하여 배선층(206)과 중첩되는 영역에 금속층(248)이 제공된다. 따라서 소자 형성 기판(200)과 대향 기판(202)을 용착시키기 위한 레이저 광 조사 공정에 있어서 상기 영역에 제공된 실부재에 과잉 에너지가 조사되는 것을 방지할 수 있으므로 밀봉층(245)의 밀착성을 향상시킬 수 있다. 따라서 반도체 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0112] 또한, 외부 접속 전극(205)에 접하도록 접속층(208)이 제공되고, 접속층(208)을 통하여 FPC(204)와 외부 접속 전극(205)이 전기적으로 접속되어 있다. 접속층(208)으로서는 공지의 이방성 도전 필름(ACF: Anisotropic Conductive Film)이나 이방성 도전 페이스트(ACP: Anisotropic Conductive Paste) 등을 사용할 수 있다.
- [0113] 배선층(206) 및 외부 접속 전극(205)의 단부는 이를 표면이 노출되지 않도록 절연층으로 덮여 있으면 표면의 산화나 의도하지 않는 단락 등의 문제를 억제할 수 있어 바람직하다.
- [0114] 도 3의 (C)에는 화소부(211)에 유기 EL 소자가 적용된 표시 장치의 단면 구성예를 도시하였다. 또한, 상기 도 3의 (B)와 중복되는 부분은 설명을 생략하는 경우가 있다.
- [0115] 도 3의 (C)에 도시된 표시 장치는, 주로 화소부(211)의 구성이 도 3의 (B)와 상이하다.
- [0116] 화소부(211) 내의 하나의 화소는 스위칭용 트랜지스터(233)와, 전류 제어용 트랜지스터(234)와, 이 트랜지스터(234)의 전극 중 하나(소스 전극 또는 드레인 전극)에 전기적으로 접속된 제 1 전극(221)을 포함한다. 또한, 제 1 전극(221)의 단부를 덮는 절연층(235)이 제공되고, 이 절연층(235) 위의, 블랙 매트릭스(242)와 중첩되는 영역에 스페이서(236)가 제공되어 있다. 복수의 스페이서(236)를 화소부(211)에 제공함으로써 소자 형성 기판(200)과 대향 기판(202)의 거리가 지나치게 가까워지지 않기 때문에 신뢰성이 높은 표시 장치로 할 수 있다.
- [0117] 발광 소자(220)는 제 1 전극(221)과, 제 2 전극(223)과, 이들에 끼워진 EL층(222)을 갖는다. 발광 소자(220)에 대하여 이하에서 설명한다.
- [0118] 발광 소자(220)에 있어서, 광 사출 측에 제공되는 전극에는 EL층(222)으로부터의 발광에 대하여 투광성을 갖는 재료를 사용한다.
- [0119] 투광성을 갖는 재료로서는 상술한 도전성 산화물, 그래핀 외에, 금, 은, 백금, 마그네슘, 니켈, 텅스텐, 크로뮴, 몰리브데넘, 철, 코발트, 구리, 팔라듐, 또는 티타늄 등의 금속 재료나, 이 금속 재료를 포함한 합금 재료를 사용할 수 있다. 또는, 이 금속 재료의 질화물(예를 들어 질화 티타늄) 등을 사용하여도 좋다. 또한, 금속 재료, 합금 재료(또는 이들의 질화물)를 사용하는 경우, 투광성을 가질 정도로 얇게 하면 좋다. 또한, 상기 재료의 적층막을 도전층으로서 사용할 수 있다. 예를 들어, 은과 마그네슘의 합금과 인듐 주석 산화물의 적층막 등을 사용하면, 도전성을 높일 수 있기 때문에 바람직하다.

- [0120] 이와 같은 전극은 증착법이나 스퍼터링법 등을 이용하여 형성한다. 이 외에 잉크젯법 등의 토출법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법, 또는 도금법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0121] 또한, 투광성을 갖는 상기 도전성 산화물을 스퍼터링법에 의하여 형성하는 경우, 이 도전성 산화물을 아르곤 및 산소를 포함한 분위기하에서 성막하면 투광성을 향상시킬 수 있다.
- [0122] 또한, 도전성 산화물막을 EL층(222) 위에 형성하는 경우, 산소 농도가 저감된 아르곤을 포함한 분위기하에서 형성한 제 1 도전성 산화물막과, 아르곤 및 산소를 포함한 분위기하에서 형성한 제 2 도전성 산화물막의 적층막으로 하면, EL층(222)에 대한 성막 대미지를 저감시킬 수 있기 때문에 바람직하다. 여기서 제 1 도전성 산화물막을 형성할 때에 사용하는 아르곤 가스의 순도가 높은 것이 특히 바람직하고, 예를 들어 노점이 -70°C 이하, 바람직하게는 -100°C 이하의 아르곤 가스를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0123] 광 사출 층과 반대 층에 제공되는 전극에는 이 발광에 대하여 반사성을 갖는 재료를 사용한다.
- [0124] 광 반사성을 갖는 재료로서는 예를 들어 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 텡스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료나, 이 금속 재료를 포함한 합금 재료를 사용할 수 있다. 또한, 이와 같은 금속 재료 또는 합금 재료에 란타늄이나 네오디뮴, 케르마늄 등을 첨가하여도 좋다. 합금 재료의 예로서는 알루미늄과 티타늄의 합금, 알루미늄과 니켈의 합금, 알루미늄과 네오디뮴의 합금 등 알루미늄을 포함한 합금(알루미늄 합금)이나, 은과 구리의 합금, 은과 팔라듐과 구리의 합금, 은과 마그네슘의 합금 등 은을 포함한 합금 등을 들 수 있다. 은과 구리를 포함한 합금은 내열성이 높기 때문에 바람직하다. 또한, 알루미늄을 포함한 막에 접하도록 금속막, 또는 금속 산화물막을 적층함으로써, 알루미늄을 포함한 막의 산화를 억제할 수 있다. 알루미늄을 포함한 막에 접하도록 제공하는 금속 재료, 또는 금속 산화물 재료로서는, 티타늄, 산화 티타늄 등을 들 수 있다. 또한, 상기 투광성을 갖는 재료로 이루어진 막과, 금속 재료로 이루어진 막을 적층하여도 좋다. 예를 들어, 은과 인듐 주석 산화물의 적층막, 은과 마그네슘의 합금과 인듐 주석 산화물의 적층막 등을 사용할 수 있다.
- [0125] 이와 같은 전극은 증착법이나 스퍼터링법 등을 이용하여 형성한다. 이 외에 잉크젯법 등의 토출법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법, 또는 도금법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0126] EL층(222)은 적어도 발광성을 갖는 유기 화합물을 포함한 층(이하에서 발광층이라고도 함)을 포함하면 좋고, 단층으로 구성되어도 좋고, 복수의 층이 적층되어도 좋다. 복수의 층이 적층된 구성으로서는 양극 층으로부터 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 적층된 구성을 예로 들 수 있다. 또한, 발광층을 제외한 이들 층 모두는 EL층(222) 내에 반드시 제공될 필요는 없다. 또한, 이들 층은 중복하여 제공할 수도 있다. 구체적으로 말하면, EL층(222) 내에 복수의 발광층이 중첩되도록 제공하여도 좋다. 또한, 전자 발생 영역 등 다른 구성을 적절히 추가할 수 있다. 또한, 예를 들어 각각 서로 상이한 발광색을 나타내는 복수의 발광층을 적층시키는 구성을 하여도 좋다. 예를 들어 보색 관계에 있는 2층 이상의 발광층을 적층시킴으로써 백색 발광을 얻을 수 있다.
- [0127] EL층(222)은 진공 증착법, 또는 잉크젯법이나 디스펜스법 등의 토출법, 스펀 코트법 등의 도포법, 또는 인쇄법 등을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0128] 본 실시형태에서는 제 1 전극(221)으로서 반사성을 갖는 재료를 사용하고, 제 2 전극(223)으로서 투광성을 갖는 재료를 사용한다. 따라서, 발광 소자(220)는 상면 사출형(톱 이미션형)의 발광 소자이고, 대향 기판(202) 측에 빛을 사출한다.
- [0129] 또한, 도 3의 (C)에서는 유기 절연 재료로 이루어진 절연층(235) 및 절연층(241)이 밀봉층(245)보다 내측에서 섬 형상으로 가공되고, 밀봉층(245)에 접하지 않는 구성을 갖는다. 이와 같이, 유기 재료를 포함한 층이 밀봉층(245)에 접하지 않도록 또는 밀봉층(245)을 넘어 외측에 연장되지 않도록 제공함으로써 이들 유기 재료가 적용되는 층을 개재하여 수분 등의 불순물이 발광 소자(220)나 트랜지스터로 확산되는 것을 억제할 수 있다. 트랜지스터에 산화물 반도체를 적용한 경우에는 수분의 혼입을 특히 유효하게 억제할 수 있다.
- [0130] 본 실시형태에서 제시하는 밀봉층(245)은 글라스 프릿을 용해, 응고시켜서 형성한 유리체로 이루어진다. 이와 같은 재료는 수분이나 가스의 투과를 효과적으로 억제할 수 있으므로 발광 소자(220)의 열화를 억제하고 극히 신뢰성이 높은 표시 장치를 실현할 수 있다.
- [0131] 본 발명의 일 형태에 의하여 글라스 프릿을 재료로서 사용하여 밀봉된 반도체 장치의 기밀성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 반도체 장치의 제조의 수율을 향상시킬 수 있다. 따라서 신뢰성이 높은 반도체 장치를 저비용

으로 제공할 수 있다.

[0132] 본 실시형태는, 본 명세서 중에서 제시한 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0133] (실시형태 3)

[0134] 본 실시형태에서는 상기 실시형태에서 제시한 반도체 장치를 적용한 전자 기기나 조명 장치의 예에 대하여 도 4 및 도 5를 사용하여 설명한다.

[0135] 본 실시형태에 관한 전자 기기로서, 예를 들어, 텔레비전 장치(텔레비전, 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 컴퓨터용 등의 모니터, 디지털 카메라나 디지털 비디오 카메라 등의 카메라, 디지털 포토 프레임, 휴대 전화기(휴대 전화, 휴대 전화 장치라고도 함), 휴대형 게임기, 휴대 정보 단말, 음향 재생 장치, 패친코(pachinko)기 등의 대형 게임기 등을 들 수 있다. 이들 전자 기기의 구체적인 예를 도 4에 도시하였다.

[0136] 도 4의 (A)는 텔레비전 장치의 일례를 도시한 것이다. 텔레비전 장치(7100)는, 하우징(7101)에 표시부(7103)가 장착되어 있다. 표시부(7103)에서 영상을 표시할 수 있으며, 상기 실시형태에서 제시한 반도체 장치를 표시부(7103)에 사용할 수 있다. 또한, 여기서는, 스탠드(7105)에 의하여 하우징(7101)을 지지한 구성을 제시하고 있다.

[0137] 텔레비전 장치(7100)의 조작은, 하우징(7101)이 구비하는 조작 스위치나, 별개의 리모트 컨트롤러(7110)에 의하여 수행할 수 있다. 리모트 컨트롤러(7110)가 구비하는 조작 키(7109)에 의하여, 채널이나 음량의 조작을 수행할 수 있으며, 표시부(7103)에 표시되는 영상을 조작할 수 있다. 또한, 리모트 컨트롤러(7110)에, 이 리모트 컨트롤러(7110)에서 출력하는 정보를 표시하는 표시부(7107)를 제공하는 구성으로 하여도 좋다.

[0138] 이때, 텔레비전 장치(7100)는, 수신기나 모뎀 등을 구비한 구성으로 한다. 수신기에 의하여 일반적인 텔레비전 방송을 수신할 수 있으며, 추가로 모뎀을 통하여 유선 또는 무선에 의한 통신 네트워크에 접속함으로써, 일방향(송신자로부터 수신자) 또는 쌍방향(송신자와 수신자간 또는 수신자간끼리 등)의 정보 통신을 수행할 수도 있다.

[0139] 도 4의 (B)는 컴퓨터를 도시한 것이며, 본체(7201), 하우징(7202), 표시부(7203), 키보드(7204), 외부 접속 포트(7205), 포인팅 디바이스(7206) 등을 포함한다. 또한, 컴퓨터는 상기 실시형태에서 제시한 반도체 장치를 그 표시부(7203)에 사용하여 제작된다.

[0140] 도 4의 (C)는 휴대형 게임기를 도시한 것이며, 하우징(7301)과 하우징(7302) 2개의 하우징으로 구성되어 있고, 연결부(7303)에 의하여, 개폐 가능하게 연결되어 있다. 하우징(7301)에는 표시부(7304)가 장착되고, 하우징(7302)에는 표시부(7305)가 장착되어 있다. 또한, 도 4의 (C)에 도시된 휴대형 게임기는, 그 외, 스피커부(7306), 기록 매체 삽입부(7307), LED 램프(7308), 입력 수단(조작 키(7309), 접촉 단자(7310), 센서(7311)(힘, 변위, 위치, 속도, 가속도, 각속도, 회전수, 거리, 광, 액(液), 자기, 온도, 화학 물질, 음성, 시간, 경도(硬度), 전장, 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 상기 실시형태에서 제시한 반도체 장치를 사용하면 좋고, 기타 부속 설비가 적절히 제공된 구성으로 할 수 있다.

[0141] 도 4의 (C)에 도시된 휴대형 게임기는, 기록 매체에 기록되어 있는 프로그램 또는 데이터를 판독하여 표시부에 표시하는 기능이나, 다른 휴대형 게임기와 무선 통신을 실시하여 정보를 공유하는 기능을 갖는다. 또한, 도 4의 (C)에 도시된 휴대형 게임기가 갖는 기능은 이것에 한정되지 않고, 여러 가지 기능을 가질 수 있다.

[0142] 도 4의 (D)는 휴대 전화기의 일례를 도시한 것이다. 휴대 전화기(7400)는 하우징(7401)에 장착된 표시부(7402) 외에, 조작 버튼(7403), 외부 접속 포트(7404), 스피커(7405), 마이크로폰(7406) 등을 구비한다. 또한, 휴대 전화기(7400)는 상기 실시형태에서 제시하는 반도체 장치를 표시부(7402)에 사용하여 제작된다.

[0143] 도 4의 (D)에 도시된 휴대 전화기(7400)는 표시부(7402)를 손가락 등으로 터치함으로써 정보를 입력할 수 있다. 또한, 전화를 걸거나 또는 메일을 작성하는 등의 조작은 표시부(7402)를 손가락 등으로 터치함으로써 수행할 수 있다.

[0144] 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 모드이다. 제 3 모드는 표시 모드와 입력 모드의 2개의 모드가 혼합한 표시+입력 모드이다.

- [0145] 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.
- [0146] 또한, 휴대 전화기(7400) 내부에 자이로(gyroscope), 가속도 센서 등의 기울기를 검출하는 센서를 갖는 검출 장치를 설치함으로써, 휴대 전화기(7400)의 방향(세로인지 가로인지)을 판단하여 표시부(7402)의 화면 표시를 자동적으로 전환하도록 할 수 있다.
- [0147] 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 전환하도록 할 수도 있다. 예를 들어, 표시부에 표시하는 화상 신호가 동영상 데이터라면, 표시 모드, 텍스트 데이터라면 입력 모드로 전환한다.
- [0148] 또한, 입력 모드에서 표시부(7402)의 광 센서로 검출되는 신호를 검지하고, 표시부(7402)의 터치 조작에 의한 입력이 일정 기간 없는 경우에는, 화면의 모드를 입력 모드로부터 표시 모드로 전환하도록 제어하여도 좋다.
- [0149] 표시부(7402)는 이미지 센서로서 기능시킬 수도 있다. 예를 들어, 표시부(7402)에 손바닥이나 손가락으로 터치하여 장문(掌紋)이나 지문 등을 활상(撮像)함으로써 본인 인증을 수행할 수 있다. 또한, 표시부에 근적외광을 발광하는 백 라이트 또는 근적외광을 발광하는 센싱용 광원을 사용하면, 손가락 정맥, 손바닥 정맥 등을 활상할 수도 있다.
- [0150] 도 4의 (E)는 조명 장치의 일례를 도시한 것이다. 조명 장치(7500)는 하우징(7501)에 광원으로서 상기 실시형태에서 제시한 반도체 장치(7503a) 내지 반도체 장치(7503d)가 내장된다. 조명 장치(7500)는 천장이나 벽 등에 장착할 수 있다.
- [0151] 또한, 장시간 사용하여도 눈이 피로하기 어려운 명도가 높고 연한 색을 나타내는 광과 선명한 적색과 다른 선명한 색을 나타내는 광을 발하는 발광 패널을 구비한다. 발광 소자를 구동하는 조건을 발광색마다 조정함으로써, 사용자가 색상을 조절할 수 있는 조명 장치를 실현할 수 있다.
- [0152] 도 5의 (A) 및 (B)는 폴더형 태블릿형 단말을 도시한 것이다. 도 5의 (A)는 펼친 상태를 도시한 것이며, 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 상기 실시형태에서 제시한 반도체 장치를 표시부(9631a), 표시부(9631b)의 한쪽 또는 양쪽 모두에 사용하여 제작된다.
- [0153] 표시부(9631a)는 일부를 터치 패널의 영역(9632a)으로 할 수 있으며, 표시된 조작 키(9637)를 터치함으로써 데이터를 입력할 수 있다. 또한, 표시부(9631a)에 있어서 영역의 반이 표시만 하는 기능을 갖는 구성이고 영역의 나머지 반이 터치 패널 기능을 갖는 구성이 도시되었지만, 이 구성에 한정되지 않는다. 표시부(9631a)의 모든 영역이 터치 패널의 기능을 갖는 구성으로 하여도 좋다. 예를 들어, 표시부(9631a)의 전체 면에 키보드 버튼을 표시시킨 터치 패널로 하고, 표시부(9631b)를 표시 화면으로서 사용할 수 있다.
- [0154] 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 표시되어 있는 위치를 손가락이나 스타일러스 등으로 터치함으로써 표시부(9631b)에 키보드 버튼을 표시할 수 있다.
- [0155] 또한, 터치 패널 영역(9632a)과 터치 패널 영역(9632b)에 대하여 동시에 터치 입력을 수행할 수도 있다.
- [0156] 또한 표시 모드 전환 스위치(9034)는 세로 표시 또는 가로 표시 등의 표시 방향을 전환하며, 흑백 표시나 컬러 표시의 전환 등을 선택할 수 있다. 전력 절약 모드 전환 스위치(9036)는 태블릿형 단말에 내장된 광 센서로 검출되는 사용시의 외광의 광량에 따라 표시의 휘도를 최적인 것으로 할 수 있다. 태블릿형 단말은 광 센서뿐만 아니라, 자이로, 가속도 센서 등의 기울기를 검출하는 센서와 같은 다른 검출 장치를 내장하여도 좋다.
- [0157] 또한 도 5의 (A)에서는 표시부(9631b)와 표시부(9631a)의 표시 면적이 같은 예를 도시하였지만, 이것에 특별히 한정되지 않고, 서로 크기가 상이하여도 좋고 표시 품질이 상이하여도 좋다. 예를 들어, 한쪽이 다른 쪽보다 고정세한 표시가 가능한 표시 패널로 하여도 좋다.
- [0158] 도 5의 (B)는 닫은 상태를 도시한 것이며, 태블릿형 단말은 하우징(9630), 태양 전지(9633), 충방전 제어 회로(9634), 배터리(9635), DCDC 컨버터(9636)를 갖는다. 또한, 도 5의 (B)에는 충방전 제어 회로(9634)의 일례로서 배터리(9635), DCDC 컨버터(9636)를 갖는 구성을 도시하였다.

- [0159] 또한, 태블릿형 단말은 반으로 접을 수 있기 때문에, 사용하지 않을 때는 하우징(9630)을 닫은 상태로 할 수 있다. 따라서, 표시부(9631a), 표시부(9631b)를 보호할 수 있기 때문에 내구성이 우수하며 장기 사용의 관점에서 보아도 신뢰성이 우수한 태블릿형 단말을 제공할 수 있다.
- [0160] 또한, 상술한 것 이외에도 도 5의 (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 입력 조작하거나 편집하는 터치 입력 기능, 각종 소프트웨어(프로그램)에 의하여 처리를 제어하는 기능 등을 가질 수 있다.
- [0161] 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)를 하우징(9630)의 한쪽 또는 양쪽 면에 제공할 수 있고, 배터리(9635)를 효율적으로 충전할 수 있는 구성으로 할 수 있다. 또한, 배터리(9635)로서는 리튬 이온 전지를 사용하면, 소형화를 도모할 수 있는 등의 이점이 있다.
- [0162] 또한, 도 5의 (B)에 도시된 충방전 제어 회로(9634)의 구성 및 동작에 대하여 도 5의 (C)에 도시된 블록도를 참조로 설명한다. 도 5의 (C)는 태양 전지(9633), 배터리(9635), DCDC 컨버터(9636), 컨버터(9638), 스위치(SW1) 내지 스위치(SW3), 표시부(9631)를 도시한 것이며, 배터리(9635), DCDC 컨버터(9636), 컨버터(9638), 스위치(SW1) 내지 스위치(SW3)가 도 5의 (B)에 도시된 충방전 제어 회로(9634)에 대응하는 부분이다.
- [0163] 우선, 외광에 의하여 태양 전지(9633)에 의하여 발전되는 경우의 동작의 예에 대하여 설명한다. 태양 전지에 의하여 발전된 전력은 배터리(9635)를 충전하기 위한 전압이 되도록 DCDC 컨버터(9636)로 승압 또는 강압된다. 그리고 표시부(9631)의 동작에 태양 전지(9633)로부터의 전력이 사용될 때는 스위치(SW1)를 온 상태로 하고, 컨버터(9638)에 의하여 표시부(9631)에 필요한 전압으로 승압 또는 강압을 수행한다. 또한, 표시부(9631)에 있어서 표시되지 않을 때는, 스위치(SW1)를 오프 상태로 하고, 스위치(SW2)를 온 상태로 하여 배터리(9635)를 충전하는 구성으로 하면 좋다.
- [0164] 또한, 태양 전지(9633)에 관해서는 발전 수단의 일례로서 제시하였지만, 특별히 한정되지 않고 압전 소자(피에조 소자)나 열전 변환 소자(펠티어 소자) 등의 다른 발전 수단에 의하여 배터리(9635)를 충전하는 구성이라도 좋다. 예를 들어, 무선(비접촉)으로 전력을 송수신하여 충전하는 무접점 전력 전송 모듈이나, 다른 충전 수단을 조합하여 수행하는 구성으로 하여도 좋다.
- [0165] 또한, 상기 실시형태에서 설명한 표시 장치를 구비하고 있으면, 도 5에 도시된 전자 기기에 특별히 한정되지 않는다.
- [0166] 본 실시형태에서 제시하는 전자 기기나 조명 장치는 상기 실시형태에서 제시하는 반도체 장치를 적용하여 구성된다. 따라서 신뢰성이 높은 전자 기기나 조명 장치로 할 수 있다.
- [0167] 본 실시형태는, 본 명세서 중에서 제시한 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

### 부호의 설명

- [0168] 100: 밀봉체  
 110: 소자 형성 기판  
 112: 배선층  
 114: 반도체 소자  
 120: 대향 기판  
 122: 금속층  
 123: 실부재  
 124: 밀봉층  
 144: 반도체 소자  
 150: 레이저 광  
 200: 소자 형성 기판

202: 대향 기판

204: FPC

205: 외부 접속 전극

206: 배선층

208: 접속층

211: 화소부

212: 소스 구동 회로

213: 게이트 구동 회로

220: 발광 소자

221: 전극

222: EL층

223: 전극

231: 트랜지스터

232: 트랜지스터

233: 트랜지스터

234: 트랜지스터

235: 절연층

236: 스페이서

237: 절연층

238: 절연층

239: 절연층

241: 절연층

242: 블랙 매트릭스

243: 컬러 필터

245: 밀봉층

248: 금속층

250: 액정 소자

251: 전극

252: 액정

253: 전극

254: 스페이서

255: 오버 코트

256: 트랜지스터

257: 절연층

300: 영역

302: 영역

7100: 텔레비전 장치

7101: 하우징

7103: 표시부

7105: 스탠드

7107: 표시부

7109: 조작 키

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

7312: 마이크로폰

7400: 휴대 전화기

7401: 하우징

7402: 표시부

7403: 조작 버튼

7404: 외부 접속 포트

7405: 스피커

7406: 마이크로폰

7500: 조명 장치

7501: 하우징

7503a: 반도체 장치

7503b: 반도체 장치

7503c: 반도체 장치

7503d: 반도체 장치

9033: 후크

9034: 스위치

9035: 전원 스위치

9036: 스위치

9038: 조작 스위치

9630: 하우징

9631: 표시부

9631a: 표시부

9631b: 표시부

9632a: 영역

9632b: 영역

9633: 태양 전지

9634: 충방전 제어 회로

9635: 배터리

9636: DCDC 컨버터

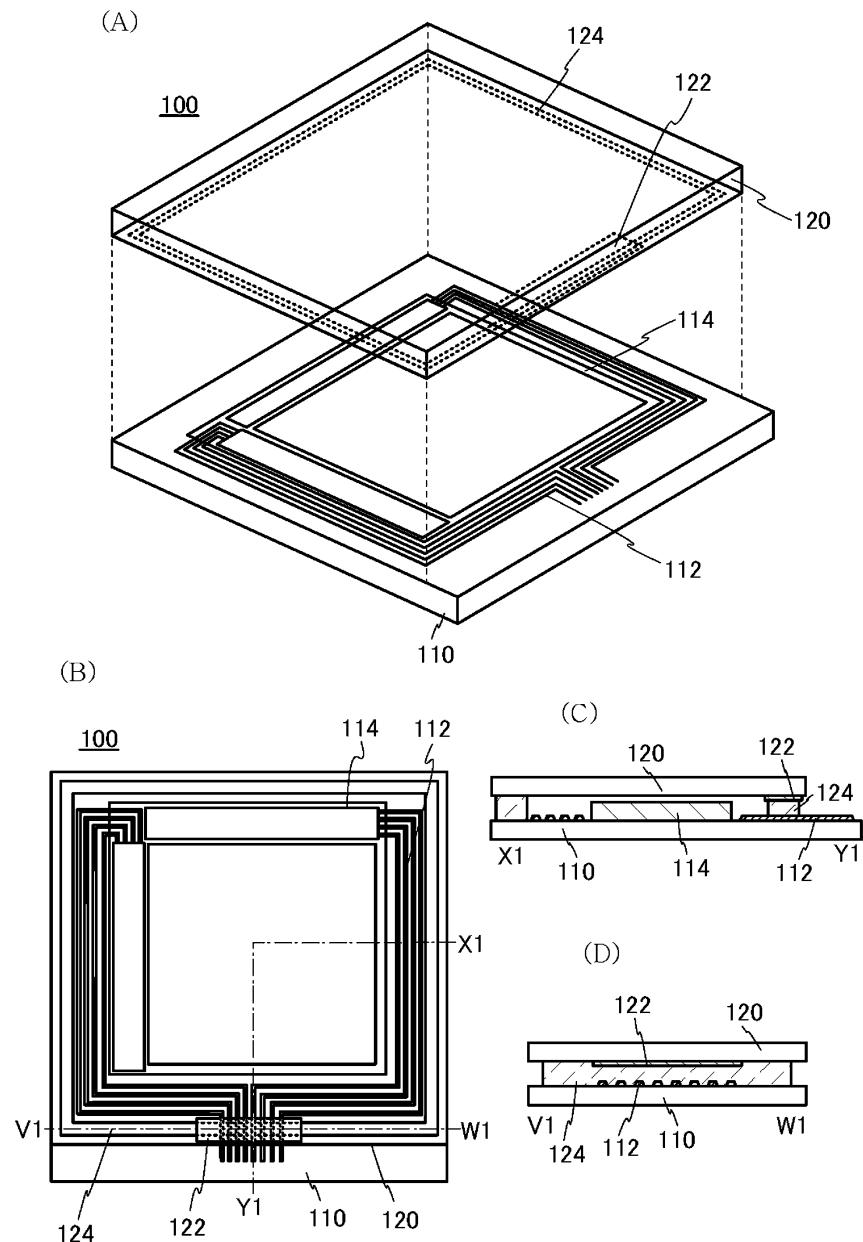
9637: 조작 키

9638: 컨버터

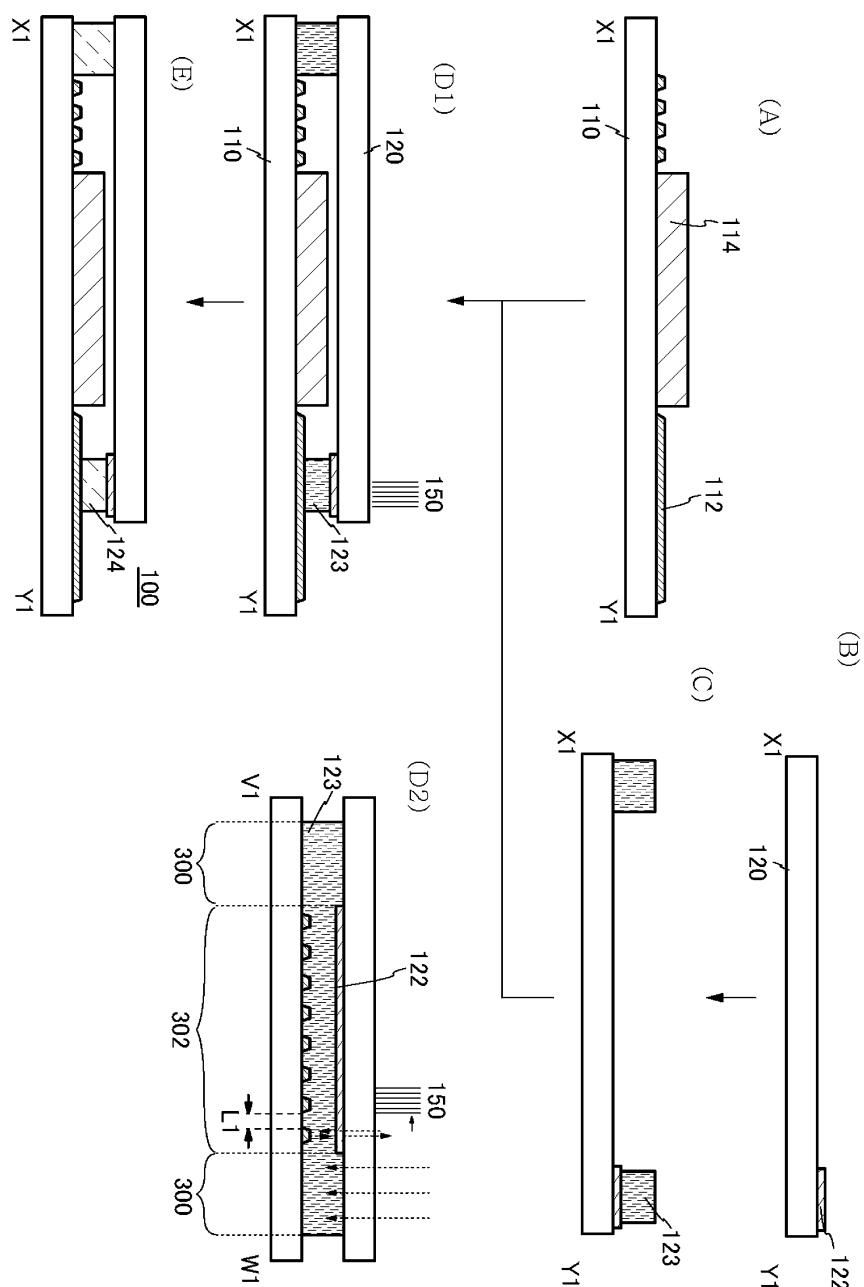
9639: 버튼

## 도면

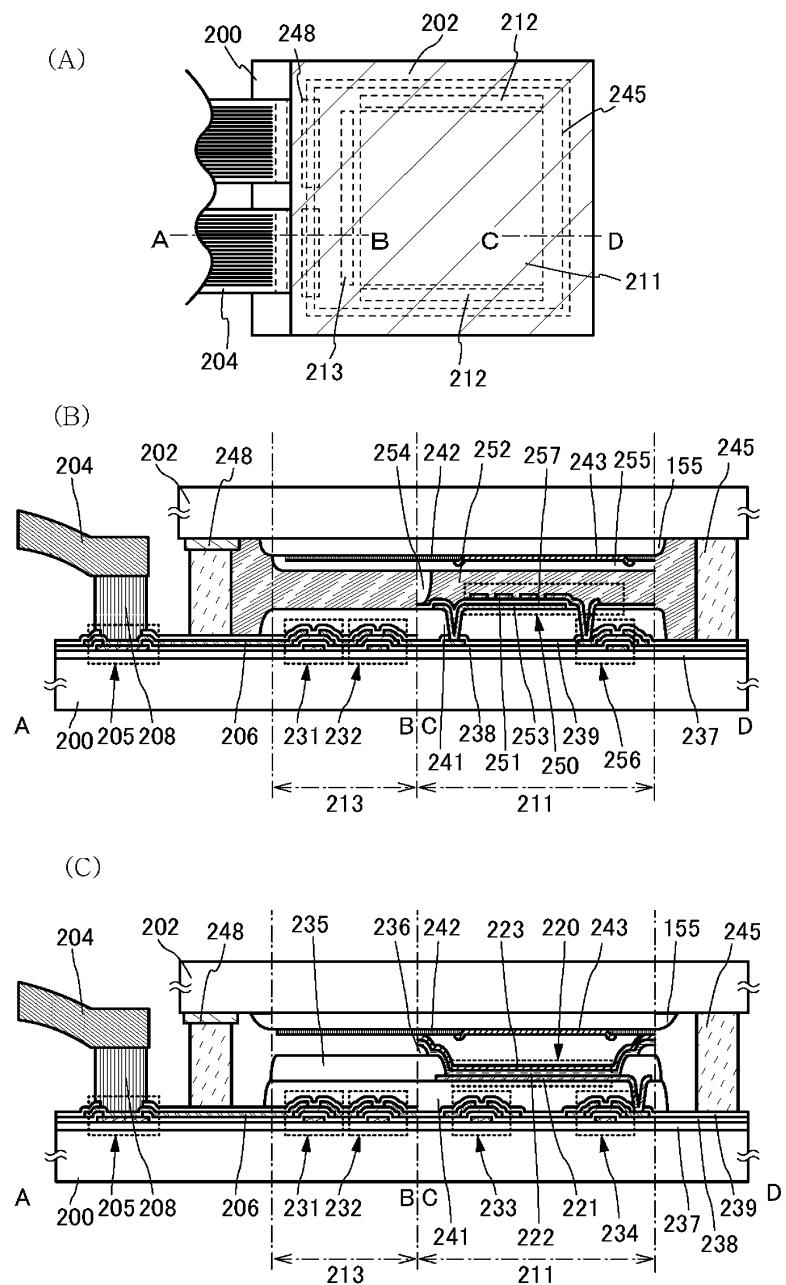
## 도면1



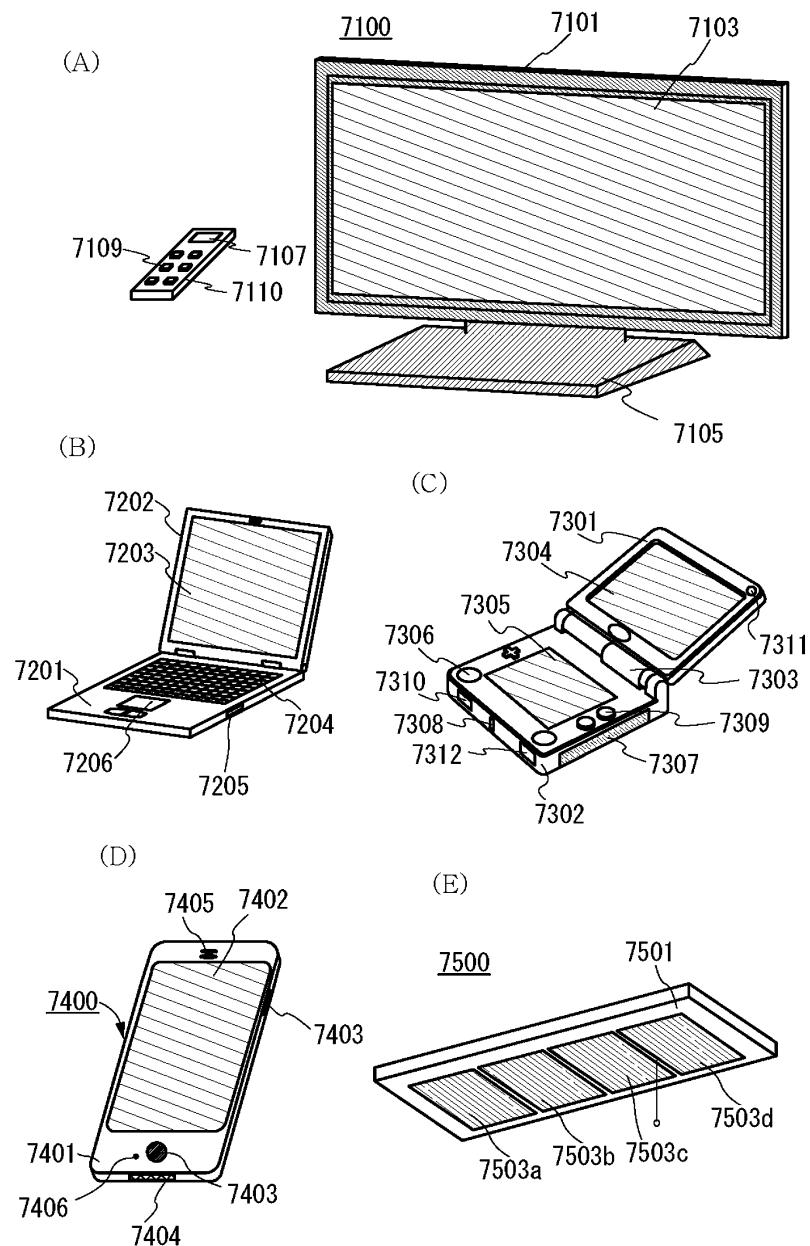
도면2



## 도면3



## 도면4



## 도면5

