



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월08일  
(11) 등록번호 10-1448487  
(24) 등록일자 2014년10월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**G02F 1/1339** (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-0029567
- (22) 출원일자 2008년03월31일  
심사청구일자 2013년03월25일
- (65) 공개번호 10-2008-0096382
- (43) 공개일자 2008년10월30일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2007-00116293 2007년04월26일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문현  
JP2003066467 A\*  
JP2007072457 A\*  
JP2965645 B2\*  
JP2003233080 A
- \*는 심사관에 의하여 인용된 문현

- (73) 특허권자  
가부시키가이샤 **한도오따이 에네루기 켄큐쇼**  
일본국 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398
- (72) 발명자  
**니시 다케시**  
일본, 가나가와Ken 243-0036, 아쓰기시, 하세 398  
가부시키가이샤한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내  
**이시다니 테츠지**  
일본, 가나가와Ken 243-0036, 아쓰기시, 하세 398  
가부시키가이샤한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
- (74) 대리인  
**장훈**

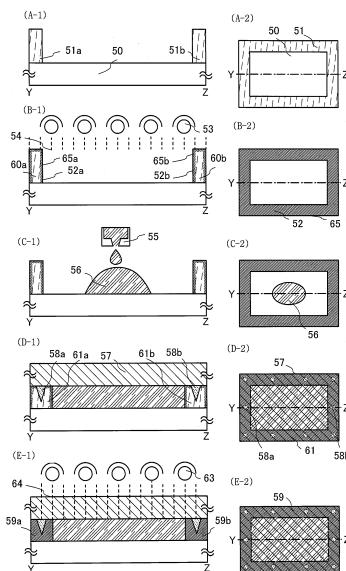
전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김효우

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치, 및 액정 표시 장치의 제작 방법****(57) 요약**

본 발명은 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 이러한 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작하는 기술을 제공한다.

액정을 적하법에 의해 적하하여, 액정층을 액정 표시 장치의 제작 방법에 있어서, 제 1 기판에 형성한 밀봉재를, 액정 적하 전에 밀봉재 표면을 제 1 경화 처리에서 경화한 후 액정을 적하한다. 제 2 기판은 밀봉재 접착부에 복수의 볼록부를 갖고 있고, 복수의 볼록부가 제 1 기판상의 밀봉재의 미경화 영역과 접하도록 제 1 기판과 제 2 기판을 액정을 사이에 두고 접합한다.

**대 표 도 - 도1**

**특허청구의 범위**

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

액정 표시 장치에 있어서,

한 쌍의 기판들; 및

밀봉재를 사용하여 상기 한 쌍의 기판들 사이에 두어진 액정을 포함하고,

상기 한 쌍의 기판들 중 한쪽의 기판에 제공된 복수의 볼록부들은 상기 밀봉재에 매립되고,

상기 복수의 볼록부들은 원추 형상이,

상기 밀봉재의 두께는 상기 복수의 볼록부들 각각의 높이보다 크고,

상기 복수의 볼록부들은 도전성 재료를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

액정 표시 장치에 있어서,

화소 영역 및 밀봉재 접착 영역을 갖는 제 1 기판; 및

대향 전극을 갖는 제 2 기판을 포함하고,

상기 화소 영역은,

박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에 절연막;

상기 절연막 상에, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되는 화소 전극; 및

상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이의 액정을 포함하고,

상기 밀봉재 접착 영역은,

밀봉재; 및

상기 밀봉재 내의 복수의 돌출부들을 포함하고,  
 상기 복수의 돌출부들은 원추 형상이,  
 상기 밀봉재의 두께는 상기 복수의 돌출부들 각각의 높이보다 크고,  
 상기 복수의 돌출부들은 도전성 재료를 포함하는, 액정 표시 장치.

### 청구항 26

제 20 항 또는 제 25 항에 있어서,  
 상기 밀봉재는 자외선 경화 수지를 포함하는, 액정 표시 장치.

### 청구항 27

제 20 항 또는 제 25 항에 있어서,  
 상기 밀봉재는 열 경화 수지를 포함하는, 액정 표시 장치.

### 청구항 28

삭제

### 청구항 29

삭제

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치, 및 액정 표시 장치의 제작 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근, 액정 표시 장치는 시계, 전자계산기는 물론, 퍼스널 컴퓨터 등의 OA기기, 액정텔레비전이나 PDA, 휴대전화 등 각종 폭넓은 분야에서 사용되고 있다.

[0003] 이 액정 표시 장치는 2장의 기판의 사이에 액정을 봉입하고, 전압을 인가함으로써 액정분자의 방향을 바꿔 광투과율을 변화시켜 소정의 화상 등을 광학적으로 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치에 있어서, 2장의 기판이 밀착성 좋고, 균일한 간격으로 접합되어 있는 것은 액정 표시 장치의 화질이나 신뢰성에 크게 영향을 준다. 밀봉재 아래의 배선에 의해 생기는 밀봉재의 요철을, 더미 배선을 형성하는 것으로 경감하여, 기판간의 간격을 균일화하는 기술이 보고되어 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).

[0005] 또한, 액정 표시 장치 내에 액정층을 형성하는 방법으로서, 한 쌍의 기판을 접합하고 나서 모세관현상을 사용하여 액정을 주입하는 딥식(펌핑식, 진공주입법이라고도 함), 액정을 적하법에 의해서 봉입하는 액정 적하법이 있다. 액정 적하법은 딥법과 비교하여, 공정에 관계되는 시간을 단축할 수 있어, 생산성을 높일 수 있다.

[0006] 그러나, 적하법은 미경화의 밀봉재와 액정이 접촉하여 벼리기 때문에, 밀봉재로부터의 액정에 대한 오염이 문제가 되고 있고, 액정에 대한 오염성이 낮은 밀봉재의 개발이 행하여지고 있다(예를 들면, 특허문헌2 참조).

[0007] [특허문헌 1] 일본 공개특허공보 제(평)9-179130호

[0008] [특허문헌 2] 일본 공개특허공보 2005-115255호

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정

표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작하는 기술을 제공한다.

### 과제 해결수단

- [0010] 본 발명은 액정 표시 장치에 있어서, 기판상의 밀봉재 접착 영역에 복수의 볼록부를 형성하고, 밀봉재에 복수의 볼록부를 매립하도록 한 쌍의 기판을 접합하는 것을 특징으로 한다. 밀봉재에 매립된 복수의 볼록부에 의해 밀봉재가 접하는 면적이 증가하기 때문에, 1쌍의 기판은 더욱 강고하게 접합되어, 밀착성이 향상된다.
- [0011] 본 발명은 액정을 적하법에 의해 적하하여, 액정층을 형성하는 액정 표시 장치의 제작 방법에 있어서, 액정 적하 전에 제 1 기판에 형성한 미경화의 밀봉재 표면을 제 1 경화 처리에서 경화한다. 액정을 적하 후, 제 1 기판과 제 2 기판을 액정을 사이에 두도록 접합하고, 밀봉재에 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화한다. 본 발명에서는 제 2 기판은 밀봉재 접착부에 복수의 볼록부를 갖고 있고, 복수의 볼록부가 제 1 기판상의 밀봉재에 매립되도록 제 1 기판과 제 2 기판을, 사이에 액정을 두고 접합한다.
- [0012] 밀봉재의 표면을 제 1 경화 처리(가경화라고도 함)에 의해서 경화시키기 때문에, 액정은 미경화의 밀봉재와 접촉하지 않는다. 따라서 미경화의 밀봉재에 의한 액정의 오염을 방지할 수 있다. 따라서 액정 열화에 의한 액정 표시 장치의 신뢰성 저하를 방지할 수 있고, 표시 불균일함이나 표시 결함이 경감된 고화질의 표시를 할 수 있다. 본 발명에 있어서, 제 1 경화 처리에 의해서 행하는 밀봉재 표면의 경화란, 적어도 밀봉재 형성 직후의 미경화인 밀봉재와 비교하여, 액정에 액정과 접하는 영역의 반응성이 저하되어, 불활성화하는 것을 말한다. 따라서, 제 1 경화 처리에 의해서, 적어도 액정과 접촉하는 밀봉재 표면을 경화시켜, 액정에 대하여 반응성을 저하시켜 둔다.
- [0013] 밀봉재는 경화되면 액정과의 반응성이 저하될 수 있는 한편, 접합하는 대향 기판과의 접착성이 저하되어 버린다. 그러나 본 발명에서는 제 1 경화 처리에 의해서 밀봉재는 표면이 경화되어 있지만, 밀봉재의 내부는 아직 접착성이 높은 미경화의 상태이다. 제 2 기판에는 밀봉재와의 접착 영역에 복수의 볼록부가 형성되어 있기 때문에, 제 1 기판과 제 2 기판을 접합하면, 복수의 볼록부는 밀봉재 내에 매립된다. 볼록부는 경화 처리에 의해서 밀봉재의 접착성이 저하된 밀봉재 표면을 물리적으로 파괴하여 밀봉재 내부까지 진입하여, 접착성이 높은 미경화의 밀봉재와 접할 수 있다. 따라서 복수의 볼록부를 밀봉재에 매립한 상태로 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화시킴으로써 제 1 기판과 제 2 기판을 강고하게 접착하여, 고지(固持)할 수 있다. 제 1 기판과 제 2 기판의 밀착성을 높일 수 있고, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0014] 본 발명의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다. 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 경화 처리는 밀봉재 표면만을 경화시키는 제 1 경화 처리와, 밀봉재에 볼록부를 매립한 상태로 밀봉재 전체를 경화시키는 제 2 경화 처리의 적어도 2회 이상의 경화 처리를 한다. 제 1 경화 처리 및 제 2 경화 처리는 각각 1회 행하여도 좋고, 복수회 행하여도 좋다. 경화 처리방법도 같은 처리를 하여도 좋고(예를 들면 광 조사 2회 등), 다른 처리를 하여도 좋다(예를 들면, 1회째는 광 조사 처리, 2회째는 가열 처리 등).
- [0016] 경화 처리로서는 자외선 등의 광 조사 처리나, 가열 처리 등을 하면 좋다. 밀봉재로서 자외선 경화 수지를 사용하는 경우는 자외선 조사 처리를 함으로써 경화하고, 열 경화 수지를 사용하는 경우는 가열 처리를 하면 좋다. 자외선 경화 수지에 대하여 또 가열 처리를 하여도 좋다.
- [0017] 복수의 볼록부의 형상은 밀봉재에 매립하기 쉽고, 또한 밀봉재와의 밀착을 높이도록 쇄기(wedge)로서의 기능을 갖는 형상이 바람직하고, 선단이 뾰족한 바늘형 등의 송곳형(원추, 다각추 등), 측면을 기판에 접하도록 형성한 삼각 기둥 등을 사용할 수 있다.
- [0018] 본 발명은 액정소자를 표시소자로서 사용하여, 표시 기능을 갖는 장치인 액정 표시 장치에 사용할 수 있다. 또, 기판상에 액정소자 등의 표시소자를 포함하는 복수의 화소나 이들의 화소를 구동시키는 주변 구동회로가 형성된 표시패널 본체이여도 좋다. 또, IC나 저항소자나 용량소자나 인덕터나 트랜지스터 등을 갖는 플렉시블 프린트회로(FPC)나 프린트 배선 기반(PWB)이 장착된 것도 포함하여도 좋다. 또, 편광판이나 위상차판 등의 광학 시트를 포함하고 있어도 좋다. 또, 백라이트(도광판이나 프리즘시트나 확산시트나 반사시트나 광원(LED나 냉음극관 등)을 포함하고 있어도 좋다)를 포함하고 있어도 좋다.
- [0019] 또, 액정소자를 사용한 액정 표시 장치로서는 투과형 액정 표시 장치(투과형 액정표시 디스플레이), 반투과형

액정 표시 장치(반투과형 액정디스플레이), 반사형 액정 표시 장치(반사형 액정디스플레이)가 있다.

- [0020] 본 발명의 액정 표시 장치의 제작 방법의 1형태는 제 1 기판에 밀봉재를 형성하고, 밀봉재에 제 1 경화 처리를 하여 밀봉재의 표면을 경화하고, 제 1 기판상에 액정을 적하하고, 액정을 사이에 두도록, 제 1 기판 및 밀봉재 접착 영역에 복수의 볼록부가 형성된 제 2 기판을, 밀봉재의 미경화 영역에 복수의 볼록부가 접하도록 밀봉재를 개재하여 접합하고, 밀봉재에 제 2 경화 처리를 하여 밀봉재의 미경화 영역을 경화한다.
- [0021] 본 발명의 액정 표시 장치의 제작 방법의 1형태는 제 1 기판에 밀봉재를 형성하고, 밀봉재에 제 1 자외선 조사 처리를 하여 밀봉재의 표면을 경화하고, 제 1 기판상에 액정을 적하하고, 액정을 사이에 두도록, 제 1 기판 및 밀봉재 접착 영역에 복수의 볼록부가 형성된 제 2 기판을, 밀봉재의 미경화 영역에 복수의 볼록부가 접하도록 밀봉재를 개재하여 접합하고, 밀봉재에 제 2 자외선 조사 처리를 하여 밀봉재의 미경화 영역을 경화한다.
- [0022] 본 발명의 액정 표시 장치의 제작 방법의 1형태는 제 1 기판에 밀봉재를 형성하고, 밀봉재에 제 1 가열 처리를 하여 밀봉재의 표면을 경화하고, 제 1 기판상에 액정을 적하하고, 액정을 사이에 두도록, 제 1 기판 및 밀봉재 접착 영역에 복수의 볼록부가 형성된 제 2 기판을, 밀봉재의 미경화 영역에 복수의 볼록부가 접하도록 밀봉재를 개재하여 접합하고, 밀봉재에 제 2 가열 처리를 하여 밀봉재의 미경화 영역을 경화한다.
- [0023] 본 발명의 액정 표시 장치의 1형태는 밀봉재를 개재하여 액정을 사이에 두도록 접합되어 있는 한 쌍의 기판과, 밀봉재에는 한 쌍의 기판의 한쪽의 기판에 형성된 복수의 볼록부가 매립되어 있고, 복수의 볼록부는 복수의 볼록부가 형성된 기판과 다른 재료이다.
- [0024] 본 발명의 액정 표시 장치의 1형태는 스페이서가 형성된 화소영역과, 복수의 볼록부가 형성된 밀봉재 접착 영역을 갖고, 밀봉재를 개재하여 액정을 사이에 두도록 접합되어 있는 한 쌍의 기판과, 밀봉재에는 한 쌍의 기판의 한쪽의 기판에 형성된 복수의 볼록부가 매립되어 있고, 복수의 볼록부는 복수의 볼록부가 형성된 기판과 다른 재료이다.
- [0025] 상기 구성에 있어서, 광원(백라이트 등)을 사용하는 투과형 액정장치의 경우는 한 쌍의 기판(제 1 기판 및 제 2 기판)을 투광성으로 하고, 광원으로부터의 광을 시인측에 투과하면 좋다. 한편, 반사형 액정 표시 장치의 경우는 1쌍의 기판(제 1 기판 및 제 2 기판)에 형성되는 한쪽의 전극을 반사성을 갖도록 하면 좋고, 예를 들면, 화소전극층에 반사성을 갖는 재료를 사용하면 좋다.

### 효과

- [0027] 본 발명은 액정을 적하하기 전에, 밀봉재의 표면을 제 1 경화 처리(가경화라고도 함)에 의해서 경화시키기 때문에, 액정은 미경화의 밀봉재와 접촉하지 않는다. 따라서 미경화의 밀봉재에 의한 액정의 오염을 방지할 수 있다. 따라서 액정 열화에 의한 액정 표시 장치의 신뢰성 저하를 방지할 수 있고, 표시 불균일함이나 표시 결함이 경감된 고화질의 표시를 할 수 있다.
- [0028] 또한, 제 2 기판의 밀봉재와의 접착 영역에 복수의 볼록부가 형성되고, 복수의 볼록부를 밀봉재에 매립하고, 제 1 기판과 제 2 기판을 접합한다. 복수의 볼록부는 경화 처리에 의해서 밀봉재의 접착성이 저하된 밀봉재 표면을 물리적으로 파괴하여 밀봉재 내부까지 진입하여, 접착성이 높은 미경화의 밀봉재와 접할 수 있다. 따라서 복수의 볼록부를 밀봉재에 매립한 상태로 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화시킴으로써 제 1 기판과 제 2 기판을 강고하게 접착하여 고지할 수 있다.
- [0029] 따라서, 본 발명의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다. 또한 본 발명에 의해 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하에, 본 발명의 실시형태를 도면에 기초하여 설명한다. 단, 본 발명은 많은 다른 형태로 실시하는 것이 가능하고, 본 발명의 취지 및 그 범위로부터 일탈하지 않고 그 형태 및 상세를 여러가지로 변경할 수 있는 것은

당업자이면 용이하게 이해할 수 있다. 따라서, 본 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또, 실시형태를 설명하기 위한 전체 도면에 있어서, 동일부분 또는 같은 기능을 갖는 부분에는 동일의 부호를 붙이고, 그 반복되는 설명은 생략한다.

[0031] (실시형태 1)

[0032] 본 실시형태에서는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋고, 또 높은 신뢰성 및 화질을 부여하는 것을 목적으로 한 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제작 방법의 일례에 관해서 설명한다.

[0033] 도 1에, 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치의 제작 방법을 도시한다. 도 1a2 내지 1e2는 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 상면도이고, 도 1a1 내지 e1은 도 1a2 내지 1e2의 선 Y-Z에서의 단면도이다.

[0034] 도 1a2에서, 제 1 기판(50)상에 미경화의 밀봉재(51(51a, 51b))가 프레임형의 밀봉 패턴으로 형성되어 있다. 본 실시형태는 밀봉재(51)로서 자외선 경화 수지를 사용하는 예를 개시하기 때문에, 제 1 경화 처리로서 밀봉재(51(51a, 51b))에 광원(53)으로부터 자외선(54; 자외광이라고도 함)을 조사하여, 밀봉재(51(51a, 51b)) 표면만을 경화한다. 도 1b와 같이, 밀봉재(51(51a, 51b))는 자외선(54)의 조사에 의해, 표면이 경화영역(52(52a, 52b))이고, 내부는 미경화 영역(60a, 60b)인 밀봉재(65(65a, 65b))가 된다.

[0035] 본 발명에서는 제 1 경화 처리에서, 밀봉재 전체를 경화하지 않고, 밀봉재 내부에 미경화 영역을 남기도록 경화 처리를 한다. 따라서, 밀봉재(65(65a, 65b))의 표면은 경화영역(52a, 52b)이 되지만, 내부는 미경화 영역(60a, 60b) 상태이다. 경화영역(52a, 52b)은 경화에 의해 다른 물질과의 반응성이 저하되기 때문에, 액정과 접촉하여도 액정과 반응하기 어려워진다. 또한, 밀봉재로부터 방출되는 액정에 대한 오염물질(용매, 가스 등)도 차단할 수 있고, 액정의 오염을 방지할 수 있다. 따라서, 밀봉재에 의한 액정의 열화를 방지할 수 있다. 본 실시형태에서는 밀봉재(51) 상방으로부터 자외선을 조사하여, 밀봉재(51) 표면 전체에 걸쳐 경화 처리를 하지만, 밀봉재(51)의 액정과 접하는 영역 표면만을 선택적으로 경화하여도 좋다.

[0036] 밀봉재(65)의 밀봉 패턴 내에 적하장치(55)로부터 액정(56)을 적하한다(도 1c1 및 1c2 참조). 다음에 제 1 기판(50)과 제 2 기판을 액정을 사이에 두도록 접합한다(도 1d1 및 1d2 참조). 제 2 기판(57)의 밀봉재 접착 영역에는 복수의 볼록부(58a, 58b)가 형성되어 있다. 복수의 볼록부(58a, 58b)는 선단이 뾰족한 바늘 형상의 예이다. 제 2 기판(57)은 볼록부(58a, 58b)가 밀봉재(65)의 경화영역(52a, 52b)을 뚫고 나가, 내부의 미경화 영역(60a, 60b)에 진입하도록 제 1 기판(50)과 접합한다. 밀봉재(65)는 제 2 기판(57)의 가압에 의해 변형되어, 밀봉재(61a(61a, 61b))가 되고, 액정은 밀봉 패턴 내를 충전하도록 넓어진다. 본 실시형태에서는 밀봉재(61a, 61b)의 표면은 경화영역이기 때문에, 액정과 접하여도 액정에 악영향을 주지 않는다. 또한, 복수의 볼록부(58a, 58b)를 개체하여 제 2 기판(57)은 접착성이 높은 미경화 영역과 접할 수 있다.

[0037] 복수의 볼록부(58a, 58b)를 밀봉재(61)에 매립한 상태로, 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재(61) 전체를 경화시킨다. 본 실시형태에서는 제 2 경화 처리로서 자외선 조사 처리를 한다. 밀봉재(61(61a, 61b))에 광원(63)으로부터 자외선(64)을 조사하여, 밀봉재(61(61a, 61b))의 미경화 영역을 경화하여, 전체가 경화된 밀봉재(59)로 한다(도 1e1 및 1e2 참조).

[0038] 따라서 복수의 볼록부(58a, 58b)를 밀봉재(61(61a, 61b))에 매립한 상태로 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화시켜, 밀봉재(59)로 함으로써 제 1 기판(50)과 제 2 기판(57)을 강고하게 접착하여 고지할 수 있다. 따라서, 제 1 기판(50)과 제 2 기판(57)의 밀착성을 높일 수 있고, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0039] 본 실시형태에서 경화 처리는 밀봉재 표면만을 경화시키는 제 1 경화 처리와, 밀봉재에 볼록부를 매립한 상태로 밀봉재 전체를 경화시키는 제 2 경화 처리의 적어도 2회 이상의 경화 처리를 한다. 제 1 경화 처리 및 제 2 경화 처리는 각각 1회 행하여도 좋고, 복수회 행하여도 좋다. 경화 처리방법도 같은 처리를 하여도 좋고(예를 들면 광 조사 2회 등), 다른 처리를 하여도 좋다(예를 들면, 1회째는 광 조사 처리, 2회째는 가열 처리 등).

[0040] 경화 처리로서는 자외선 등의 광 조사 처리나, 가열 처리 등을 하면 좋다. 밀봉재로서 자외선 경화 수지를 사용하는 경우는 자외선 조사 처리를 함으로써 경화하고, 열 경화 수지를 사용하는 경우는 가열 처리를 하면 좋다. 자외선 경화 수지에 대하여 또 가열 처리를 하여도 좋다. 광 조사를 할 때의 광은 램프광이어도 좋고, 레이저광이어도 좋고, 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 조사 처리방법 및 조건(에너지, 시간, 압력, 분위기 등)은 적절하게 설정하면 좋다. 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 적절하게 설정하면 좋다. 또한, 가열 처리

방법 및 조건(온도, 시간, 압력, 분위기 등)도 밀봉재의 성질에 따라서 적절하게 설정하면 좋다.

[0041] 볼록부는 밀봉재 표면의 경화영역을 물리적으로 파괴하고, 내부의 미경화 영역에 도달할 수 있는 강도와 높이를 갖고 있으면 좋고, 사용하는 재료나 형상은 특별히 한정되지 않는다. 볼록부의 형상은 밀봉재에 매립하기 쉽고, 또한 밀봉재와의 밀착을 높이도록 쇄기로서의 기능을 갖는 형상이 바람직하고, 선단이 뾰족한 바늘형 등의 송곳형(원추, 다각추 등), 측면을 기판에 접하도록 형성한 삼각 기둥 등을 사용할 수 있다.

[0042] 볼록부는 원추 형상, 다각추(삼각추, 사각추, 오각추, 육각추 등) 형상, 바늘형, 볼록부의 선단이 평면인 단면이 사다리꼴의 형상, 선단이 둥근 돔형 등이어도 좋다. 볼록부의 형상의 예를 도 2a 내지 2d에 도시한다. 도 2a 내지 2d는 도 1d1, 1e2에 도시하는 볼록부(58a, 58b)와 같이, 밀봉재에 대하여 폭방향과 평행한 면에서의 단면을 도시한 도면이다. 도 2a는 기판(800)상에 형성된 볼록부(801)이고, 볼록부(801)는 송곳형과 같이 끝이 뾰족한 형상이 아니라, 상면과 저면을 갖는 형상이다. 따라서 저면과 수직의 면에서의 단면도에서는 사다리꼴의 형상이 된다. 도 2b는 기판(800)상에, 선단이 둥근 볼록부(802)가 형성되어 있는 예이다. 이와 같이 볼록부는 선단이 둥글게 곡율을 갖는 형상이어도 좋다. 도 2c는 기판(800)상에, 기둥 형상에 송곳 형상이 적층되는 형상의 볼록부(803)가 형성되는 예이다. 또한, 도 2d는 볼록부의 정상부가 복수로 분열한 듯한 형상이다.

[0043] 또한, 송곳형 이외의 볼록부의 형상의 다른 예를 도 4a 내지 4c에 사시도로 도시한다. 또, 도 4a 내지 4c에 있어서, 밀봉재 접착 영역은 영역(815)으로 도시하고 있다. 도 4a는 삼각 기둥의 측면을 기판에 접하도록 형성한 볼록부(810)이다. 도 4b는 도 4a의 볼록부에서 정상부가 복수로 분열하여, 홈을 갖는 형상이다. 도 4c는 밀봉재에 대하여 도 4a와 다른 방향으로 복수의 삼각 기둥을 형성한 볼록부(812a, 812b, 812c)이다. 이와 같이 볼록부는 밀봉재에 매립할 수 있으면 좋고, 여러 가지의 형상을 가질 수 있다.

[0044] 도 3a 내지 3d에 복수의 볼록부의 다른 형상 및 배치의 예를 도시한다. 도 3a 내지 3d에서, 볼록부는 기판(850)상의 밀봉재 접착 영역(853)에 각각 형성되어 있다. 도 3a는 도 4a에서 도시한 바와 같은 측면을 기판(850)에 접하여 형성된 삼각 기둥 형상의 볼록부(852)이다. 도 3a에 있어서는 볼록부는 기판의 4면에 각각 하나씩 형성되어 있다. 도 3b는 다른 형상의 볼록부(854a, 854b)가 복수 형성되어 있는 예이다. 볼록부(854a)는 사각추 형상이고, 볼록부(845b)는 도 4a에서 도시한 바와 같은 측면을 기판(850)에 접하여 형성된 삼각 기둥 형상이다. 도 3c도 다른 형상의 볼록부(856a, 853b)를 복수 형성하는 예이고, 사각추 형상의 볼록부(856a)와 원추 형상의 볼록부(856b)가 복수 형성되어 있다. 또 도 3d는 밀봉재 접착 영역에 미소한 바늘형의 볼록부(857)를 복수 형성하는 예이다. 볼록부는 외부와 전기적으로 접속하기 위한 외부단자를 형성하는 영역은 피할 필요가 있기 때문에, 도 3d와 같이 밀봉재 접착 영역 전체에 걸쳐 복수의 볼록부를 형성하는 경우, 외부단자를 형성하는 영역을 피하도록 간격을 갖고 형성한다. 외부단자를 형성하는 위치나, 볼록부의 형상에 의해서 적절하게 외부단자와 볼록부의 형성 위치가 겹치지 않도록 형성하면 좋다.

[0045] 볼록부는 액정 표시 장치의 구성물과 같은 재료 및 같은 공정에서 형성하여도 좋고, 물론 다른 공정에서 볼록부만을 형성하여도 좋다.

[0046] 또한, 볼록부의 표면을 가공하여 쇄기로서의 기능을 향상시키기 위해서 요철을 형성하여도 좋다. 볼록부에 쇄기같은 작용을 하는 투묘 효과(앵커 효과라고도 함)를 갖게 하면, 제 1 기판과 제 2 기판을 더욱 강고하게 접착할 수 있다. 요철은 볼록부에 물리적인 힘이나, 충격을 주어 요철을 형성하여도 좋고, 화학적인 처리(부식 효과가 있는 용액에 의한 표면의 부식 등), 가열에 의해 부분적으로 변형(부분적으로 용해시키는 등)시켜 볼록부를 형성하여도 좋다.

[0047] 복수의 볼록부는 기판을 가공하여 만들면 좋고, 성막 등에 의해서 기판상에 형성하여도 좋다. 또한, 다른 공정에서 볼록부를 형성하여 접착제 등으로 기판상에 접착하여도 좋다. 볼록부를 형성하는 기판으로서는 유리기판이나 석영기판 등도 사용할 수 있다. 또한 가요성기판을 사용하여도 좋다. 가요성기판은 구부릴 수 있는(플렉시블)기판이고, 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르술론 등으로 이루어지는 플라스틱기판 외에, 고온에서는 가소화되어 플라스틱과 같은 성형 가공을 할 수 있고, 상온에서는 고무같은 탄성체의 성질을 나타내는 고분자 재료 탄성 중합체 등을 들 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 무기증착필름을 사용할 수도 있다. 이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 복수의 볼록부를 갖는 여러 가지의 형상을 적용하여 형성할 수 있다.

[0048] 볼록부를 형성하는 재료로서는 무기 재료이어도 좋고 유기 재료이어도 좋고, 절연성 재료이어도 좋고 도전성 재료를 사용하여도 좋다. 예를 들면, 볼록부를 형성하는 재료로서 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물 등을 사용할 수 있다. 산화물로서는 산화규소, 브산, 산화나트륨, 산화마그네슘, 산화알루미늄(알루미

나), 산화칼륨, 산화칼슘, 삼산화이비소(아비산), 산화스트론튬, 산화안티몬, 산화바륨, 인듐석산화물(ITO), 산화아연(ZnO), 산화인듐에 산화아연(ZnO)을 혼합한 IZO(indium zinc oxide), 산화인듐에 산화규소를 혼합한 도전재료, 유기인듐, 유기주석, 산화텅스텐을 포함하는 인듐산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물 등을 사용할 수 있다. 질화물로서는 질화알루미늄, 질화규소 등을 사용할 수 있다. 플루오르화물로서는 플루오르화리튬, 플루오르화나트륨, 플루오르화마그네슘, 플루오르화칼슘, 플루오르화란탄 등을 사용할 수 있다. 상기 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물은 단수 및 복수 종을 포함하고 있어도 좋다. 또한, 상기 기판 재료로서 설명한 재료를 사용할 수도 있다.

[0049] 볼록부를 형성하는 다른 재료로서는 폴리이미드, 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸 등의 고분자, 또는 실록산수지를 사용하여도 좋다. 또한, 폴리비닐알콜, 폴리비닐부티랄 등의 비닐수지, 에폭시수지, 폐놀수지, 노볼락수지, 아크릴수지, 멜라민수지, 우레탄수지 등의 수지 재료 등을 사용하여도 좋다. 볼록부를 형성하는 다른 재료로서는 Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, Ir, Rh, W, Al 등의 금속, Cd, Zn의 금속황화물, Fe, Ti, Si, Ge, Si, Zr, Ba 등의 산화물, 또는 상기 재료의 혼합물을 사용하여도 좋다.

[0050] 복수의 볼록부는 스퍼터링법, 진공증착법, PVD법(Physical Vapor Deposition), 감압 CVD법(LPCVD법), 또는 플라즈마 CVD법 등의 CVD법(Chemical Vapor Deposition)에 의해 박막을 성막한 후, 원하는 형상으로 에칭하여 형성할 수 있다. 또한, 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 기타 스픬 도포법 등의 도포법, 침지법, 디스펜서법, 솔 도포법, 스프레이법, 플로코트법 등을 사용할 수도 있다. 또한, 임프린트 기술, nm 레벨의 입체 구조물을 전사 기술로 형성할 수 있는 나노임프린트 기술을 사용할 수도 있다. 임프린트, 나노임프린트는 포토리소그래피 공정을 사용하지 않고 미세한 입체 구조물을 형성할 수 있는 기술이다.

[0051] 또한, 제 1 기판 및 제 2 기판의 화소영역 및 밀봉재 형성영역에 제 1 기판과 제 2 기판의 간격을 제어하는 스페이서를 형성하여도 좋다.

[0052] 본 발명에서 사용할 수 있는, 디스펜서 방식의 액정 적하법을 도 18을 사용하여 설명한다. 도 18의 액정 적하법은 제어장치(40), 활상수단(42), 헤드(43), 히터(44), 액정(33), 마커(35), 마커(45), 배향막인 절연층(34), 밀봉재(32), 제 1 기판(20), 제 2 기판(30)으로 이루어진다. 제 2 기판(30)의 밀봉재 접착 영역에는 복수의 볼록부(25)가 형성되어 있다. 밀봉재(32)는 표면에 경화영역, 내부에 미경화 영역을 갖고 있고, 미경화의 밀봉재를 프레임형의 밀봉 패턴으로 형성하고, 제 1 경화 처리에 의해서 밀봉재 표면만을 경화함으로써 형성되어 있다. 프레임형의 밀봉 패턴 내에 헤드(43)로부터 액정(33)을 적하한다. 적하되는 액정(33)의 점도가 높은 경우는 히터(44)에 의해서 가열하여, 점도를 조절하는 것으로 적하 가능해진다. 제 1 기판(20) 및 제 2 기판(30)을, 밀봉재(32)에 복수의 볼록부(25)를 매립하도록 접합하고, 액정을 충전하여, 밀봉재(32) 전체를 경화시켜, 액정층을 형성한다.

[0053] 제 1 기판 및 제 2 기판을, 액정층을 충전한 상태로 접합 후, 밀봉재를 경화하여, 가열 처리를 하는 것이 바람직하다. 가열 처리에 의해서, 밀봉재가 더욱 경화되어 접착 강도를 향상시킬 수 있고, 또한 액정 배향의 흐트러짐을 수정할 수 있다. 접합 공정은 감압하에서 행하면 바람직하다.

[0054] 밀봉재로서는 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열경화성의 수지를 포함하는 재료를 사용할 수 있다. 예를 들면, 비스페놀 A형 액상수지, 비스페놀 A형 고형수지, 브롬 함유 에폭시수지, 비스페놀 F형 수지, 비스페놀 AD형 수지, 폐놀형수지, 크레졸형수지, 노볼락형수지, 환상지방족에폭시수지, 에피비스형에폭시수지, 글리시딜에스테르수지, 글리시딜아민계수지, 헤테로사이클릭식에폭시수지, 변성에폭시수지 등의 에폭시수지를 사용할 수 있다. 미경화의 밀봉재는 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 디스펜서법 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[0055] 도 1에서, 제 1 기판(50), 제 2 기판(57)으로서는 유리기판이나 석영기판 등을 사용할 수 있다. 또한 가요성기판을 사용하여도 좋다. 가요성기판이란 구부릴 수 있는(플렉시블) 기판이고, 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르솔폰 등으로 이루어지는 플라스틱기판 외에, 고온에서는 가소화되어 플라스틱과 같은 성형 가공을 할 수 있고, 상온에서는 고무같은 탄성체의 성질을 나타내는 고분자 재료 탄성 중합체 등을 들 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 무기증착필름을 사용할 수도 있다.

- [0056] 배향막을 사용하는 경우는 배향막으로서 기능하는 절연층을, 폴리이미드, 폴리아미드 등을 사용할 수 있다. 절연층은 러빙처리에 의해서 배향막으로서 기능시킬 수 있지만, 그 형성방법은 한정되지 않는다. 액정을 1방향으로 배향되도록, 배향막으로서 기능할 수 있는 절연층이면 좋다. 절연층의 배향처리로서 광 조사, 가열 처리를 하여도 좋다.
- [0057] 도 1에는 도시하지 않지만, 제 1 기판(50), 제 2 기판(57)에는 화소전극층 또는 대향전극층이 되는 전극층이 각각 형성되어 있다. 화소전극층 또는 대향전극층이 되는 전극층은 인듐석산화물(ITO), 산화인듐에 산화아연(ZnO)을 혼합한 IZO, 산화인듐에 산화규소(SiO<sub>2</sub>)를 혼합한 도전 재료, 유기인듐, 유기주석, 산화텅스텐을 포함하는 인듐산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물, 또는 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf), 바나듐(V), 니오브(Nb), 탄탈(Ta), 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 동(Cu), 은(Ag) 등의 금속, 또는 그 합금, 또는 그 금속질화물로부터 하나, 또는 복수 종을 사용하여 형성할 수 있다.
- [0058] 화소전극층, 대향전극층, 절연층 등은 스퍼터링법, 진공증착법, PVD법, 감압 CVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등의 CVD법에 의해 박막을 성막한 후, 원하는 형상으로 에칭하여 형성할 수 있다. 또한, 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액토파토법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 기타 스플리트 도포법 등의 도포법, 침지법, 디스펜서법, 솔 도포법, 스프레이법, 플로코트법 등을 사용할 수도 있다. 또한, 임프린트 기술, 나노미터 레벨의 입체 구조물을 전사 기술로 형성할 수 있는 나노임프린트 기술을 사용할 수도 있다. 임프린트, 나노임프린트는 포토리소그래피 공정을 사용하지 않고 미세한 입체 구조물을 형성할 수 있는 기술이다.
- [0059] 투과형 액정 표시 장치로 하는 경우는 화소전극층 및 대향전극층에 투광성의 도전성 재료를 사용하면 좋다. 한편, 반사형 액정 표시 장치로 하는 경우는 반사성을 갖는 층을 별도 형성하여도 좋고, 화소전극층에 반사성을 갖는 도전성 재료를, 대향전극층에 투광성의 도전성 재료를 각각 사용하여 형성하고, 화소전극층으로 반사한 광을 대향전극층으로부터 투과하여, 시인측에 사출하는 구성으로 하면 좋다.
- [0060] 투과형 액정 표시 장치의 경우, 광원으로서 백라이트, 사이드라이트 등을 사용하면 좋다. 또한, 반사형 액정 표시 장치의 경우는 시인측의 기판에 편광판을 형성하고, 투광형 액정 표시 장치의 경우, 액정층을 사이에 두고 편광판을 제 1 기판 및 제 2 기판측에도 형성하는 구성으로 한다. 편광판 외에, 위상차판, 반사 방지막 등의 광학필름 등을 형성하여도 좋다.
- [0061] 본 실시형태에서는 제 1 기판(50)에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하고, 제 2 기판(57)을 접합하는 예를 도시하였다. 기판에 박막 트랜지스터 등의 반도체소자를 형성한 소자 기판을 사용하는 경우, 액정의 적하는 소자 기판에 행하여도 좋고, 컬러필터나 블랙 매트릭스 등이 형성된 대향 기판에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 따라서, 제 1 기판(50), 및 제 2 기판(57)은 어느 쪽이 소자 기판이고 어느 쪽이 대향 기판이어도 좋다. 또한, 액정은 밀봉재를 형성한 기판에 적하하여도 좋고, 복수의 볼록부를 형성한 기판에 적하하여도 좋다. 복수의 볼록부를 형성한 기판에 액정을 적하하는 경우, 밀봉재 접착 영역 밖으로 액정이 넓어져, 기판 밖으로 액정이 누설되지 않도록, 액정의 점도나 적하 위치를 설정하면 좋다.
- [0062] 따라서, 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다. 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.
- [0063] (실시형태 2)
- [0064] 본 실시형태에서는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋고, 더욱 높은 신뢰성 및 화질을 부여하는 것을 목적으로 한 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제작 방법의 일례에 관해서 설명한다. 더욱 구체적으로는 액정 표시 장치의 구성이 패시브 매트릭스형인 경우에 관해서 도시한다.
- [0065] 본 발명을 적용한 본 실시형태의 패시브 매트릭스형의 액정 표시 장치를 도시한다. 액정 표시 장치의 상면도를 도 5a에, 도 5a에서의 선 A-B의 단면도를 도 5b에 도시한다. 또한, 도 5a에는 배향막으로서 기능하는 절연층(1704), 착색층(1706), 대향 기판인 기판(1710), 편광판(1714) 등은 생략되어 도시되지 않았지만, 도 5b에서 도시하는 바와 같이 각각 형성되어 있다.
- [0066] 도 5에서, 제 1 방향으로 연장된 화소전극층(1701a, 1701b, 1701c), 배향막으로서 기능하는 절연층(1712)이 형성된 기판(1700)과, 배향막으로서 기능하는 절연층(1704), 제 1 방향과 수직의 제 2 방향으로 연장된 대향전극

층(1705a, 1705b, 1705c), 컬러필터로서 기능하는 착색층(1706), 편광판(1714)이 형성된 기판(1710)이 액정층(1703)을 사이에 두고 대향하고 있다(도 5a, 5b 참조). 배향막은 러빙처리 등에 의해서, 막 표면이 배향하고 있는 절연층을 가리킨다.

[0067] 본 실시형태에서도 실시형태 1과 같이, 본 발명을 사용하여, 액정을 적하법에 의해 적하하여, 액정층을 형성하는 액정 표시 장치의 제작 방법에 있어서, 액정 적하 전에 제 1 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))에 형성한 미경화의 밀봉재 표면을 제 1 경화 처리에서 경화한다. 액정을 적하 후, 제 1 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))과 제 2 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))을 액정을 사이에 두도록 접합하고, 밀봉재에 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화한다. 본 실시형태에서는 제 2 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))은 밀봉재 접착부에 복수의 볼록부를 갖고 있고, 복수의 볼록부가 제 1 기판(기판(1700) 또는 기판(1710)) 위의 밀봉재에 매립되도록 제 1 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))과 제 2 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))을 액정을 사이에 두고 접합한다.

[0068] 밀봉재의 표면을 제 1 경화 처리에 의해서 경화시키기 때문에, 액정은 미경화의 밀봉재와 접촉하지 않는다. 따라서 미경화의 밀봉재에 의한 액정의 오염을 방지할 수 있다. 따라서 액정 열화에 의한 액정 표시 장치의 신뢰성 저하를 방지할 수 있고, 표시 불균일함이나 표시 결함이 경감된 고화질의 표시를 할 수 있다.

[0069] 본 실시형태에서는 제 1 경화 처리에 의해서 밀봉재는 표면을 경화되어 있지만, 밀봉재의 내부는 아직 접착성이 높은 미경화의 상태로 한다. 제 2 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))에는 밀봉재와의 접착 영역에 복수의 볼록부가 형성되어 있기 때문에, 제 1 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))과 제 2 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))을 접합하면, 복수의 볼록부는 밀봉재 내에 매립된다. 볼록부는 경화 처리에 의해서 밀봉재의 접착성이 저하된 밀봉재 표면을 물리적으로 파괴하여 밀봉재 내부까지 진입하여, 접착성이 높은 미경화의 밀봉재와 접할 수 있다. 따라서 복수의 볼록부를 밀봉재에 매립한 상태로 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화시킴으로써 제 1 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))과 제 2 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))을 강고하게 접착하여 고지할 수 있다. 제 1 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))과 제 2 기판(기판(1700) 또는 기판(1710))의 밀착성을 높일 수 있고, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0070] 본 실시형태에서 경화 처리는 밀봉재 표면만을 경화시키는 제 1 경화 처리와, 밀봉재에 볼록부를 매립한 상태로 밀봉재 전체를 경화시키는 제 2 경화 처리의 적어도 2회 이상의 경화 처리를 한다. 제 1 경화 처리 및 제 2 경화 처리는 각각 1회 행하여도 좋고, 복수회 행하여도 좋다. 경화 처리방법도 같은 처리를 하여도 좋고(예를 들면 광 조사 2회 등), 다른 처리를 하여도 좋다(예를 들면, 1회째는 광 조사 처리, 2회째는 가열 처리 등).

[0071] 경화 처리로서는 자외선 등의 광 조사 처리나, 가열 처리 등을 하면 좋다. 밀봉재로서 자외선 경화 수지를 사용하는 경우는 자외선 조사 처리를 함으로써 경화하고, 열 경화 수지를 사용하는 경우는 가열 처리를 하면 좋다. 자외선 경화 수지에 대하여 또 가열 처리를 하여도 좋다. 광 조사를 할 때의 광은 램프광이어도 좋고, 레이저광이어도 좋고, 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 조사 처리방법 및 조건(에너지, 시간, 압력, 분위기 등)은 적절하게 설정하면 좋다. 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 적절하게 설정하면 좋다. 또한, 가열 처리 방법 및 조건(온도, 시간, 압력, 분위기 등)도 밀봉재의 성질에 따라서 적절하게 설정하면 좋다.

[0072] 볼록부는 밀봉재 표면의 경화영역을 물리적으로 파괴하고, 내부의 미경화 영역에 도달할 수 있는 강도와 높이를 갖고 있으면 좋고, 사용하는 재료나 형상은 특별히 한정되지 않는다. 볼록부의 형상은 밀봉재에 매립하기 쉽고, 또한 밀봉재와의 밀착을 높이도록 췌기로서의 기능을 갖는 형상이 바람직하고, 선단이 뾰족한 바늘형 등의 송곳형(원추, 다각추 등), 측면을 기판에 접하도록 형성한 삼각 기둥 등을 사용할 수 있다.

[0073] 볼록부는 액정 표시 장치의 구성물과 같은 재료 및 같은 공정에서 형성하여도 좋고, 물론 다른 공정에서 볼록부만을 형성하여도 좋다.

[0074] 또한, 볼록부의 표면을 가공하여 췌기로서의 기능을 향상시키기 위해서 요철을 형성하여도 좋다. 볼록부에 췌기같은 작용을 하는 투묘 효과(앵커 효과라고도 함)를 갖게 하면, 더욱 제 1 기판과 제 2 기판을 강고하게 접착할 수 있다. 요철은 볼록부에 물리적인 힘이나, 충격을 주어 요철을 형성하여도 좋고, 화학적인 처리(부식 효과가 있는 용액에 의한 표면의 부식 등), 가열에 의해 부분적으로 변형(부분적으로 용해시키는 등)시켜 볼록부를 형성하여도 좋다.

[0075] 복수의 볼록부는 기판을 가공하여 만들어도 좋고, 성막 등에 의해서 기판상에 형성하여도 좋다. 또한, 다른 공정에서 볼록부를 형성하여 접착제 등으로 기판상에 접착하여도 좋다. 볼록부를 형성하는 기판으로서는 유리기판이나 석영기판 등도 사용할 수 있다. 또한 가요성기판을 사용하여도 좋다. 가요성기판이란 구부릴 수 있는

(플렉시블) 기판이고, 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르술폰 등으로 이루어지는 플라스틱기판 외에, 고온에서는 가소화되어 플라스틱과 같은 성형 가공을 할 수 있고, 상온에서는 고무같은 탄성체의 성질을 나타내는 고분자 재료 탄성 중합체 등을 들 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 무기증착필름을 사용할 수도 있다. 이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 복수의 볼록부를 갖는 여러 가지의 형상을 적용하여 형성할 수 있다.

[0076] 볼록부를 형성하는 재료로서는 무기 재료이어도 좋고 유기 재료이어도 좋고, 절연성 재료이어도 좋고 도전성 재료를 사용하여도 좋다. 예를 들면, 볼록부를 형성하는 재료로서 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물 등을 사용할 수 있다. 산화물로서는 산화규소, 붕산, 산화나트륨, 산화마그네슘, 산화알루미늄(알루미나), 산화칼륨, 산화칼슘, 삼산화이비소(아비산), 산화스트론튬, 산화안티몬, 산화바륨, 인듐석산화물(ITO), 산화아연(ZnO), 산화인듐에 산화아연(ZnO)을 혼합한 IZO, 산화인듐에 산화규소를 혼합한 도전 재료, 유기인듐, 유기주석, 산화텅스텐을 포함하는 인듐산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물 등을 사용할 수 있다. 질화물로서는 질화알루미늄, 질화규소 등을 사용할 수 있다. 플루오르화물로서는 플루오르화리튬, 플루오르화나트륨, 플루오르화마그네슘, 플루오르화칼슘, 플루오르화란탄 등을 사용할 수 있다. 상기 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물은 단수 및 복수 종을 포함하고 있어도 좋다. 또한, 상기 기판 재료로서 설명한 재료를 사용할 수도 있다.

[0077] 볼록부를 형성하는 다른 재료로서는 폴리이미드, 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸 등의 고분자, 또는 실록산수지를 사용하여도 좋다. 또한, 폴리비닐알콜, 폴리비닐부티랄 등의 비닐수지, 에폭시수지, 폐놀수지, 노볼락수지, 아크릴수지, 멜라민수지, 우레тан수지 등의 수지 재료 등을 사용하여도 좋다. 볼록부를 형성하는 다른 재료로서는 Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, Ir, Rh, W, Al 등의 금속, Cd, Zn의 금속황화물, Fe, Ti, Si, Ge, Si, Zr, Ba 등의 산화물, 또는 상기 재료의 혼합물을 사용하여도 좋다.

[0078] 복수의 볼록부는 스퍼터링법, 진공증착법, PVD법, 감압 CVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등의 CVD법에 의해 박막을 성막한 후, 원하는 형상으로 에칭하여 형성할 수 있다. 또한, 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 기타 스판도포법 등의 도포법, 침지법, 디스펜서법, 솔도포법, 스프레이법, 플로코트법 등을 사용할 수도 있다. 또한, 임프린트 기술, nm 레벨의 입체 구조물을 전사 기술로 형성할 수 있는 나노임프린트 기술을 사용할 수도 있다. 임프린트, 나노임프린트는 포토리소그래피 공정을 사용하지 않고 미세한 입체 구조물을 형성할 수 있는 기술이다.

[0079] 또한, 제 1 기판 및 제 2 기판의 밀봉재 형성영역에 제 1 기판과 제 2 기판의 간격을 제어하는 스페이서를 형성하여도 좋다.

[0080] 제 1 기판 및 제 2 기판을, 액정층을 충전한 상태로 접합 후, 밀봉재를 경화하여, 가열 처리를 하는 것이 바람직하다. 가열 처리에 의해서, 밀봉재가 더욱 경화되어 접착 강도를 향상시킬 수 있고, 또한 액정 배향의 흐트러짐을 수정할 수 있다. 접합 공정은 감압하에서 행하면 바람직하다.

[0081] 밀봉재로서는 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열경화성의 수지를 사용할 수 있다. 예를 들면, 비스페놀 A형 액상수지, 비스페놀 A형 고형수지, 브롬 함유 에폭시수지, 비스페놀 F형 수지, 비스페놀 AD형 수지, 폐놀형수지, 크레졸형수지, 노볼락형수지, 환상지방족에폭시수지, 에피비스형에폭시수지, 글리시딜에스테르수지, 글리시딜아민계수지, 헤테로사이클릭식에폭시수지, 변성에폭시수지 등의 에폭시수지를 사용할 수 있다. 미경화의 밀봉재는 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 디스펜서법 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[0082] 기판에 박막 트랜지스터 등의 반도체소자를 형성한 소자 기판을 사용하는 경우, 액정의 적하는 소자 기판에 행하여도 좋고, 컬러필터나 블랙 매트릭스 등이 형성된 대향 기판에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 따라서, 소자 기판인 기판(1700), 및 대향 기판인 기판(1710) 어느 측에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다.

[0083] 기판(1700, 1710)으로서는 유리기판이나 석영기판 등을 사용할 수 있다. 또한 가요성기판을 사용하여도 좋다. 가요성기판이란 구부릴 수 있는(플렉시블) 기판이고, 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르술폰 등으로 이루어지는 플라스틱기판 외에, 고온에서는 가소화되어 플라스틱과 같은 성형 가공을 할 수 있고, 상온에서는 고무같은 탄성체의 성질을 나타내는 고분자 재료 탄성 중합체 등을 들 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 무기증착필름을 사용할 수도 있

다.

[0084] 화소전극층(1701a, 1701b, 1701c), 대향전극층(1705)은 인듐석산화물(ITO), 산화인듐에 산화아연(ZnO)을 혼합한 IZO, 산화인듐에 산화규소(SiO<sub>2</sub>)를 혼합한 도전 재료, 유기인듐, 유기주석, 산화텅스텐을 포함하는 인듐산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물, 또는 텅스텐(W), 폴리브倫(Mo), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf), 바나듐(V), 니오브(Nb), 탄탈(Ta), 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 동(Cu), 은(Ag) 등의 금속 또는 그 합금, 또는 그 금속질화물로부터 선택할 수 있다.

[0085] 투과형 액정 표시 장치로 하는 경우는 화소전극층(1701a, 1701b, 1701c) 및 대향전극층(1705)에 투광성의 도전성 재료를 사용하면 좋다. 한편, 반사형 액정 표시 장치로 하는 경우는 반사성을 갖는 층을 별도 형성하여도 좋고, 화소전극층(1701a, 1701b, 1701c)에 반사성을 갖는 도전성 재료를, 대향전극층(1705)에 투광성의 도전성 재료를 각각 사용하여 형성하고, 화소전극층(1701a, 1701b, 1701c)에서 반사된 광을 대향전극층(1705)으로부터 투과하여, 시인측에 사출하는 구성으로 하면 좋다.

[0086] 투과형 액정 표시 장치의 경우, 광원으로서 백라이트, 사이드라이트 등을 사용하면 좋다. 또한 투광형 액정 표시 장치의 경우, 편광판을 기판(1700)의 외측에도 형성하는 구성으로 한다.

[0087] 또한, 액적토출법에 의해, 도전층, 절연층 등을, 조성물을 토출하여 형성한 후, 그 평탄성을 높이기 위해서 표면을 압력에 의해서 프레스하여 평탄화하여도 좋다. 프레스방법으로서는 롤러형의 것을 표면에 주사함으로써, 요철을 경감하는 평탄한 판상의 것으로 표면을 프레스하는 것 등이 있다. 프레스할 때에, 가열공정을 행하여도 좋다. 또한 용제 등에 의해서 표면을 연화, 또는 용해시켜 에어나이프로 표면의 요철부를 제거하여도 좋다. 또한, CMP법을 사용하여 연마하여도 좋다. 이 공정은 액적토출법에 의해서 요철이 생기는 경우에, 그 표면의 평탄화하는 경우 적용할 수 있다.

[0088] 따라서, 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다.

[0089] 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.

[0090] 본 실시형태는 상기한 실시형태 1과 자유롭게 조합할 수 있다.

[0091] (실시형태 3)

[0092] 본 실시형태에서는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋고, 더욱 높은 신뢰성 및 화질을 부여하는 것을 목적으로 한 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제작 방법의 일례에 관해서 설명한다. 본 실시형태에서는 상기 실시형태 2와는 다른 구성을 갖는 액정 표시 장치에 관해서 설명한다. 구체적으로는 액정 표시 장치의 구성이 액티브 매트릭스형인 경우에 관해서 도시한다.

[0093] 액정 표시 장치의 상면도를 도 6a에 도시하고, 도 6a에서의 선 E-F의 단면도를 도 6b에 도시한다. 또한, 도 6a에는 액정층, 및 대향 기판측에 형성되는 배향막, 대향전극층, 착색층 등은 생략되어 도시되지 않았지만, 도 6b에서 도시하는 바와 같이 각각 형성되어 있다.

[0094] 하지막으로서 절연층(523)이 형성된 기판(520)상에, 제 1 방향으로 연장된 제 1 배선과, 제 1 방향과 수직의 제 2 방향으로 연장된 제 2 배선이 매트릭스형으로 형성되어 있다. 또한, 제 1 배선은 트랜지스터(521)의 소스 전극 또는 드레인 전극에 접속되어 있고, 제 2 배선은 트랜지스터(521)의 게이트 전극에 접속되어 있다. 또, 제 1 배선과 접속되지 않은 트랜지스터(521)의 소스 전극 또는 드레인 전극인 배선층(525b)에, 화소전극층(531)이 접속되어 있다.

[0095] 역스태거형 박막트랜지스터인 트랜지스터(521), 절연층(557), 절연층(527), 화소전극층(531), 배향막으로서 기능하는 절연층(561)이 형성된 기판(520)과, 배향막으로서 기능하는 절연층(563), 대향전극층(564), 컬러필터로서 기능하는 착색층(565), 편광판(556; 편광자를 갖는 층, 단순히 편광자라고도 함)이 형성된 기판(568)이 액정층(562)을 사이에 두고 대향하고 있다.

[0096] 본 실시형태에서도 실시형태 1과 같이, 본 발명을 사용하여, 액정을 적하법에 의해 적하하여, 액정층(562)을 형성하는 액정 표시 장치의 제작 방법에 있어서, 액정 적하 전에 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568))에 형성한 미경화의 밀봉재 표면을 제 1 경화 처리에서 경화한다. 액정을 적하 후, 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568))과 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))을 액정을 사이에 두도록 접합하고, 밀봉재에 제 2 경화 처리를 하

여, 밀봉재 전체를 경화한다. 본 실시형태에서는 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))은 밀봉재 접착부에 복수의 볼록부를 갖고 있고, 복수의 볼록부가 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568)) 위의 밀봉재에 매립되도록 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568))과 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))을 액정을 사이에 두고 접합한다.

[0097] 밀봉재의 표면을 제 1 경화 처리에 의해서 경화시키기 때문에, 액정은 미경화의 밀봉재와 접촉하지 않는다. 따라서 미경화의 밀봉재에 의한 액정의 오염을 방지할 수 있다. 따라서 액정 열화에 의한 액정 표시 장치의 신뢰성 저하를 방지할 수 있고, 표시 불균일함이나 표시 결함이 경감된 고화질의 표시를 할 수 있다.

[0098] 본 실시형태에서는 제 1 경화 처리에 의해서 밀봉재는 표면을 경화되어 있지만, 밀봉재의 내부는 아직 접착성이 높은 미경화의 상태로 한다. 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))에는 밀봉재와의 접착 영역에 복수의 볼록부가 형성되어 있기 때문에, 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568))과 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))을 접합하면, 복수의 볼록부는 밀봉재 내에 매립된다. 볼록부는 경화 처리에 의해서 밀봉재의 접착성이 저하된 밀봉재 표면을 물리적으로 파괴하여 밀봉재 내부까지 진입하여, 접착성이 높은 미경화의 밀봉재와 접할 수 있다. 따라서 복수의 볼록부를 밀봉재에 매립한 상태로 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화시킴으로써 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568))과 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))을 강고하게 접착하여 고지할 수 있다. 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568))과 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))의 밀착성을 높일 수 있고, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0099] 본 실시형태에서 경화 처리는 밀봉재 표면만을 경화시키는 제 1 경화 처리와, 밀봉재에 볼록부를 매립한 상태로 밀봉재 전체를 경화시키는 제 2 경화 처리의 적어도 2회 이상의 경화 처리를 한다. 제 1 경화 처리 및 제 2 경화 처리는 각각 1회 행하여도 좋고, 복수회 행하여도 좋다. 경화 처리방법도 같은 처리를 하여도 좋고(예를 들면 광 조사 2회 등), 다른 처리를 하여도 좋다(예를 들면, 1회째는 광 조사 처리, 2회째는 가열 처리 등).

[0100] 경화 처리로서는 자외선 등의 광 조사 처리나, 가열 처리 등을 하면 좋다. 밀봉재로서 자외선 경화 수지를 사용하는 경우는 자외선 조사 처리를 함으로써 경화하고, 열 경화 수지를 사용하는 경우는 가열 처리를 하면 좋다. 자외선 경화 수지에 대하여 또 가열 처리를 하여도 좋다. 광 조사를 할 때의 광은 램프광이어도 좋고, 레이저광이어도 좋고, 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 조사 처리방법 및 조건(에너지, 시간, 압력, 분위기 등)은 적절하게 설정하면 좋다. 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 적절하게 설정하면 좋다. 또한, 가열 처리방법 및 조건(온도, 시간, 압력, 분위기 등)도 밀봉재의 성질에 따라서 적절하게 설정하면 좋다.

[0101] 볼록부는 밀봉재 표면의 경화영역을 물리적으로 파괴하고, 내부의 미경화 영역에 도달할 수 있는 강도와 높이를 갖고 있으면 좋고, 사용하는 재료나 형상은 특별히 한정되지 않는다. 볼록부의 형상은 밀봉재에 매립하기 쉽고, 또한 밀봉재와의 밀착을 높이도록 췌기로서의 기능을 갖는 형상이 바람직하고, 선단이 뾰족한 바늘형 등의 송곳형(원추, 다각추 등), 측면을 기판에 접하도록 형성한 삼각 기둥 등을 사용할 수 있다.

[0102] 볼록부는 액정 표시 장치의 구성물과 같은 재료 및 같은 공정에서 형성하여도 좋고, 물론 다른 공정에서 볼록부만을 형성하여도 좋다.

[0103] 또한, 볼록부의 표면을 가공하여 췌기로서의 기능을 향상시키기 위해서 요철을 형성하여도 좋다. 볼록부에 췌기같은 작용을 하는 투표 효과(앵커 효과라고도 함)를 갖게 하면, 더욱 제 1 기판과 제 2 기판을 강고하게 접착할 수 있다. 요철은 볼록부에 물리적인 힘이나, 충격을 주어 요철을 형성하여도 좋고, 화학적인 처리(부식 효과가 있는 용액에 의한 표면의 부식 등), 가열에 의해 부분적으로 변형(부분적으로 용해시키는 등)시켜 볼록부를 형성하여도 좋다.

[0104] 복수의 볼록부는 기판을 가공하여 만들어도 좋고, 성막 등에 의해서 기판상에 형성하여도 좋다. 또한, 다른 공정에서 볼록부를 형성하여 접착제 등으로 기판상에 접착하여도 좋다. 볼록부를 형성하는 기판으로서는 유리기판이나 석영기판 등도 사용할 수 있다. 또한 가요성기판을 사용하여도 좋다. 가요성기판이란 구부릴 수 있는(플렉시블) 기판이고, 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르술폰 등으로 이루어지는 플라스틱기판 외에, 고온에서는 가소화되어 플라스틱과 같은 성형 가공을 할 수 있고, 상온에서는 고무같은 탄성체의 성질을 나타내는 고분자 재료 탄성 중합체 등을 들 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 무기증착필름을 사용할 수도 있다. 이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 복수의 볼록부를 갖는 여러 가지의 형상을 적용하여 형성할 수 있다.

[0105] 볼록부를 형성하는 재료로서는 무기 재료이어도 좋고 유기 재료이어도 좋고, 절연성 재료이어도 좋고 도전성 재료를 사용하여도 좋다. 예를 들면, 볼록부를 형성하는 재료로서 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물 등을 사용할 수 있다. 산화물로서는 산화규소, 붕산, 산화나트륨, 산화마그네슘, 산화알루미늄(알루미

나), 산화칼륨, 산화칼슘, 삼산화이비소(아비산), 산화스트론튬, 산화안티몬, 산화바륨, 인듐석산화물(ITO), 산화아연(ZnO), 산화인듐에 산화아연(ZnO)을 혼합한 IZO, 산화인듐에 산화규소를 혼합한 도전 재료, 유기인듐, 유기주석, 산화텅스텐을 포함하는 인듐산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물 등을 사용할 수 있다. 질화물로서는 질화알루미늄, 질화규소 등을 사용할 수 있다. 플루오르화물로서는 플루오르화리튬, 플루오르화나트륨, 플루오르화마그네슘, 플루오르화칼슘, 플루오르화란탄 등을 사용할 수 있다. 상기 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물은 단수 및 복수 종을 포함하고 있어도 좋다. 또한, 상기 기판 재료로서 설명한 재료를 사용할 수도 있다.

[0106] 볼록부를 형성하는 다른 재료로서는 폴리이미드, 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸 등의 고분자, 또는 실록산수지를 사용하여도 좋다. 또한, 폴리비닐알콜, 폴리비닐부티랄 등의 비닐수지, 에폭시수지, 폐놀수지, 노볼락수지, 아크릴수지, 멜라민수지, 우레탄수지 등의 수지 재료 등을 사용하여도 좋다. 볼록부를 형성하는 다른 재료로서는 Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, Ir, Rh, W, Al 등의 금속, Cd, Zn의 금속황화물, Fe, Ti, Si, Ge, Si, Zr, Ba 등의 산화물, 또는 상기 재료의 혼합물을 사용하여도 좋다.

[0107] 복수의 볼록부는 스퍼터링법, 진공증착법, PVD법, 감압 CVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등의 CVD법에 의해 박막을 성막한 후, 원하는 형상으로 에칭하여 형성할 수 있다. 또한, 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 기타 스펀도포법 등의 도포법, 디핑법, 디스펜서법, 솔 도포법, 스프레이법, 플로코트법 등을 사용할 수도 있다. 또한, 임프린트 기술, nm 레벨의 입체 구조물을 전사 기술로 형성할 수 있는 나노임프린트 기술을 사용할 수도 있다. 임프린트, 나노임프린트는 포토리소그래피 공정을 사용하지 않고 미세한 입체 구조물을 형성할 수 있는 기술이다.

[0108] 또한, 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568)) 및 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))의 밀봉재 형성영역에 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568))과 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))의 간격을 제어하는 스페이서를 형성하여도 좋다.

[0109] 제 1 기판(기판(520) 또는 기판(568)) 및 제 2 기판(기판(520) 또는 기판(568))을, 액정층(562)을 충전한 상태로 접합 후, 밀봉재를 경화하여, 가열 처리를 하는 것이 바람직하다. 가열 처리에 의해서, 밀봉재가 더욱 경화되어 접착 강도를 향상시킬 수 있고, 또한 액정 배향의 흐트러짐을 수정할 수 있다. 접합 공정은 감압하에서 행하면 바람직하다.

[0110] 밀봉재로서는 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열경화성의 수지를 사용할 수 있다. 예를 들면, 비스페놀 A형 액상수지, 비스페놀 A형 고형수지, 브롬 함유 에폭시수지, 비스페놀 F형 수지, 비스페놀 AD형 수지, 폐놀형수지, 크레졸형수지, 노볼락형수지, 환상지방족에폭시수지, 에피비스형에폭시수지, 글리시딜에스테르수지, 글리시딜아민계수지, 헤테로사이클릭식에폭시수지, 변성에폭시수지 등의 에폭시수지를 사용할 수 있다. 미경화의 밀봉재는 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 디스펜서법 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[0111] 기판에 박막 트랜지스터 등의 반도체소자를 형성한 소자 기판을 사용하는 경우, 액정의 적하는 소자 기판에 행하여도 좋고, 컬러필터나 블랙 매트릭스 등이 형성된 대량 기판에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 따라서, 소자 기판인 기판(520), 및 대량 기판인 기판(568) 어느 측에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다.

[0112] 본 실시형태에서의 도 6에서는 트랜지스터(521)는 채널 에치형 역스태거 트랜지스터의 예를 도시한다. 도 6에서, 트랜지스터(521)는 게이트 전극층(502), 게이트 절연층(526), 반도체층(504), 1도전형을 갖는 반도체층(503a, 503b), 소스 전극층 또는 드레인 전극층인 배선층(525a, 525b)을 포함한다.

[0113] 도 7은, 멀티게이트 구조의 트랜지스터를 사용하는 예이다. 도 7에서, 멀티게이트 구조의 트랜지스터(551) 및 화소전극층(560), 배향막으로서 기능하는 절연층(561)이 형성된 기판(520)과, 배향막으로서 기능하는 절연층(563), 대량전극층(564), 컬러필터로서 기능하는 착색층(565), 편광판(556; 편광자를 갖는 층, 단지 편광자라고도 함)이 형성된 기판(568)이 액정층(562)을 사이에 두고 대량하고 있다.

[0114] 도 7에서, 편광판(556)은 대량 기판인 기판(568)의 외측에 형성되어 있다. 편광판, 컬러필터 등을 기판 내에 형성되어도 좋고, 기판 외측에 형성되어도 좋다. 도 7의 액정 표시 장치에서는 기판(568) 외측에 편광판(556), 기판(568) 내측에 착색층(565), 대량전극층(564)과 같은 순서로 형성하는 예를 도시하지만, 편광판과 착색층의 적층 구조도 도 7에 한정되지 않고, 편광판 및 착색층의 재료나 제작공정 조건에 따라서 적절하게 설정하면 좋

다. 또한, 도 7에서는 반사형 액정 표시 장치로 하기 때문에 편광판은 시인측인 대향 기판측에 한 장 형성하지만, 투과형 액정 표시 장치이면, 액정층을 사이에 두도록 소자 기판 및 대향 기판 양쪽에 편광판을 형성하는 구성을으로 한다. 또한, 편광판과 배향막의 사이에 위상차판 등을 형성하여도 좋고, 가장 시인측에 가까운 면에 반사 방지막 등의 광학필름을 형성할 수도 있다.

[0115] 트랜지스터(551)는 멀티게이트형의 채널 에지형 역스태거 트랜지스터의 예를 도시한다. 도 7에서, 트랜지스터(551)는 게이트 전극층(552a, 552b), 게이트 절연층(558), 반도체층(554), 1도전형을 갖는 반도체층(553a, 553b, 553c), 소스 전극층 또는 드레인 전극층인 배선층(555a, 555b, 555c)을 포함한다. 트랜지스터(551)상에는 절연층(557)이 형성되어 있다.

[0116] 반도체층을 형성하는 재료는 실란이나 게르만으로 대표되는 반도체 재료가스를 사용하여 기상성장법이나 스퍼터링법으로 제작되는 비정질 반도체(이하 「아모퍼스반도체: AS」라고도 함), 상기 비정질 반도체를 광 에너지나 열 에너지를 이용하여 결정화시킨 다결정 반도체, 또한 단결정 반도체 등을 사용할 수 있다.

[0117] 비정질 반도체로서는 대표적으로는 수소화아모퍼스실리콘, 결정성 반도체로서는 대표적으로는 폴리실리콘 등을 들 수 있다. 폴리실리콘(다결정 실리콘)에는 800°C 이상의 프로세스 온도를 거쳐서 형성되는 폴리실리콘을 주재료로서 사용한 소위 고온 폴리실리콘이나, 600°C 이하의 프로세스 온도로 형성되는 폴리실리콘을 주재료로서 사용한 소위 저온 폴리실리콘, 또한 결정화를 촉진하는 원소 등을 사용하여 비정질실리콘을 결정화시킨 폴리실리콘 등을 포함하고 있다. 또한, 이러한 박막프로세스에 바꿔, 절연 표면에 단결정 반도체층을 형성한 SOI 기판을 사용하여도 좋다. SOI 기판은 SIMOX(Separation by IMplanted Oxygen)법이나, Smart-Cut법을 사용하여 형성할 수 있다. SIMOX법은 단결정 실리콘기판에 산소이온을 주입하여, 소정의 깊이에 산소 함유층을 형성한 후, 열처리를 하여, 표면으로부터 일정한 깊이로 매립 절연층을 형성하고, 매립 절연층의 위에 단결정 실리콘층을 형성하는 방법이다. 또한, Smart-Cut법은 산화된 단결정 실리콘기판에 수소이온 주입을 하여, 원하는 깊이에 상당하는 곳에 수소 함유층을 형성하고, 다른 지지기판(표면에 접합용 산화실리콘막을 갖는 단결정 실리콘기판 등과 접합하는 가열 처리를 함으로써 수소 함유층으로써 단결정 실리콘기판을 분단하여, 지지기판상에 산화실리콘막과 단결정 실리콘층의 적층을 형성하는 방법이다.

[0118] 반도체막에, 결정성 반도체막을 사용하는 경우, 그 결정성 반도체층의 제작 방법은 여러가지 방법(레이저결정화법, 열결정화법, 또는 니켈 등의 결정화를 조장하는 원소를 사용한 열결정화법 등)을 사용하면 좋다. 또한 미결정 반도체를 레이저 조사하여 결정화하여, 결정성을 높일 수도 있다. 결정화를 조장하는 원소를 도입하지 않은 경우는 비정질 반도체층에 레이저광을 조사하기 전에, 질소 분위기하 500°C에서 1시간 가열함으로써 비정질 반도체층의 수소 함유 농도를  $1 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$  이하로까지 방출시킨다. 이것은 수소를 많이 포함한 비정질 반도체층에 레이저광을 조사하면 비정질 반도체층이 파괴되어 버리기 때문이다. 결정화를 위한 가열 처리는 가열로, 레이저 조사, 또는 램프로부터 발하는 광의 조사(램프 어닐이라고도 함) 등을 사용할 수 있다. 가열방법으로서 GRTA(GasRapid Thermal Anneal)법, LRTA(Lamp Rapid Thermal Anneal)법 등의 RTA법이 있다. GRTA란 고온의 가스를 사용하여 가열 처리를 하는 방법이고, LRTA란 램프광에 의해 가열 처리를 하는 방법이다.

[0119] 또한, 비정질 반도체층을 결정화하여, 결정성 반도체층을 형성하는 결정화공정에서, 비정질 반도체층에 결정화를 촉진하는 원소(촉매원소, 금속원소라고도 함)를 첨가하여, 열처리(550°C 내지 750°C에서 3분 내지 24시간)에 의해 결정화를 하여도 좋다. 결정화를 조장하는 원소로서는 이 규소의 결정화를 조장하는 금속원소로서는 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테늄(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(pd), 오스뮴(0s), 이리듐(Ir), 백금(Pt), 동(Cu) 및 금(Au)으로부터 선택된 일종 또는 복수 종류를 사용할 수 있다.

[0120] 비정질 반도체막에 대한 금속원소의 도입의 방법으로서는 상기 금속원소를 비정질 반도체막의 표면 또는 그 내부에 존재시킬 수 있는 수법이면 특별히 한정은 없고, 예를 들면 스퍼터법, CVD법, 플라즈마처리법(플라즈마 CVD법도 포함함), 흡착법, 금속염의 용액을 도포하는 방법을 사용할 수 있다. 이 중 용액을 사용하는 방법은 간편하고, 금속원소의 농도 조정이 용이하다는 점에서 유용하다. 또한, 이때 비정질 반도체막의 표면의 습윤성을 개선하여, 비정질 반도체막의 표면 전체에 수용액을 퍼트리기 위해서, 산소 분위기 중에서의 UV 광의 조사, 열산화법, 하이드록시 라디칼을 포함하는 오존수 또는 과산화수소에 의한 처리 등에 의해, 산화막을 성막하는 것이 바람직하다.

[0121] 결정화를 촉진하는 원소를 결정성 반도체층으로부터 제거, 또는 경감하기 위해서, 결정성 반도체층에 접하여, 불순물원소를 포함하는 반도체층을 형성하고, 게터링싱크로서 기능시킨다. 불순물원소로서는 n형을 부여하는 불순물원소, p형을 부여하는 불순물원소나 희가스원소 등을 사용할 수 있고, 예를 들면 인(P), 질소(N), 비소(As), 안티몬(Sb), 비스무스(Bi), 봉소(B), 헬륨(He), 네온(Ne), 아르곤(Ar), Kr(크립톤), Xe(크세논)으로부터

선택된 일종 또는 복수 종을 사용할 수 있다. 결정화를 촉진하는 원소를 포함하는 결정성 반도체층에, 희가스 원소를 포함하는 반도체층을 형성하고, 열처리(550°C 내지 750°C에서 3분 내지 24시간)를 한다. 결정성 반도체 층 중에 포함되는 결정화를 촉진하는 원소는 희가스원소를 포함하는 반도체층 중으로 이동하여, 결정성 반도체 층 중의 결정화를 촉진하는 원소는 제거, 또는 경감된다. 그 후, 게터링싱크가 된 희가스원소를 포함하는 반도체층을 제거한다.

[0122] 레이저와, 반도체막을 상대적으로 주사함으로써, 레이저 조사할 수 있다. 또한 레이저 조사에 있어서, 빔을 정밀도 좋게 겹치거나, 레이저 조사 개시 위치나 레이저 조사 종료 위치를 제어하기 위해서, 마커를 형성할 수도 있다. 마커는 비정질 반도체막과 동시에, 기판상에 형성하면 좋다.

[0123] 레이저 조사를 사용하는 경우, 연속발진형의 레이저 빔(CW(CW:continuous-wave) 레이저 빔)이나 펄스 발진형의 레이저 빔(펄스 레이저 빔)을 사용할 수 있다. 여기에서 사용할 수 있는 레이저 빔은 Ar 레이저, Kr 레이저, 엑시머 레이저 등의 기체 레이저, 단결정의 YAG, YVO<sub>4</sub>, 포스테라이트(Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>), YAlO<sub>3</sub>, GdVO<sub>4</sub>, 또는 다결정(세라믹)의 YAG, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, YVO<sub>4</sub>, YAlO<sub>3</sub>, GdVO<sub>4</sub>에, 도편트로서 Nd, Yb, Cr, Ti, Ho, Er, Tm, Ta 중 1종 또는 복수 종 첨가되어 있는 것을 매질로 하는 레이저, 유리 레이저, 루비 레이저, 알렉산드라이트 레이저, Ti:사파이어 레이저, 동증기 레이저 또는 금증기 레이저 중 일종 또는 복수 종으로부터 발진되는 것을 사용할 수 있다. 이러한 레이저 빔의 기본파, 및 이들의 기본파의 제 2 고조파로부터 제 4 고조파의 레이저 빔을 조사하는 것으로, 대입자적 경의 결정을 얻을 수 있다. 예를 들면, Nd:YVO<sub>4</sub> 레이저(기본파 1064nm)의 제 2 고조파(532nm)나 제 3 고조파(355nm)를 사용할 수 있다. 이 레이저는 CW로 사출하는 것도, 펄스 발진으로 사출하는 것도 가능하다. CW로 사출하는 경우는 레이저의 파워 밀도를 0.01 내지 100MW/cm<sup>2</sup> 정도(바람직하게는 0.1 내지 10MW/cm<sup>2</sup>)가 필요하다. 그리고, 주사속도를 10 내지 2000cm/sec 정도로 하여 조사한다.

[0124] 또, 단결정의 YAG, YVO<sub>4</sub>, 포스테라이트(Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>), YAlO<sub>3</sub>, GdVO<sub>4</sub>, 또는 다결정(세라믹)의 YAG, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, YVO<sub>4</sub>, YAlO<sub>3</sub>, GdVO<sub>4</sub>에, 도편트로서 Nd, Yb, Cr, Ti, Ho, Er, Tm, Ta 중 1종 또는 복수 종 첨가되어 있는 것을 매질로 하는 레이저, Ar 이온 레이저, 또는 Ti:사파이어 레이저는 연속발진시키는 것이 가능하고, Q스위치 동작이나 모드 동기 등을 함으로써 10MHz 이상의 발진주파수로 펄스 발진시킬 수 있는 것도 가능하다. 10MHz 이상의 발진주파수로 레이저 빔을 발진시키면, 반도체막이 레이저에 의해서 용융하고 나서 고화할 때까지의 사이에, 다음의 펄스가 반도체막에 조사된다. 따라서, 발진주파수가 낮은 펄스 레이저를 사용하는 경우와 달리, 반도체막 중에서 고액 계면을 연속적으로 이동시킬 수 있기 때문에, 주사방향을 향해서 연속적으로 성장한 결정립을 얻을 수 있다.

[0125] 매질로서 세라믹(다결정)을 사용하면, 단시간 또한 저비용으로 자유로운 형상으로 매질을 형성하는 것이 가능하다. 단결정을 사용하는 경우, 통상, 직경 수mm, 길이 수십mm의 원주형의 매질이 사용되고 있지만, 세라믹을 사용하는 경우는 더욱 큰 것을 만드는 것이 가능하다.

[0126] 발광에 직접 기여하는 매질 중의 Nd, Yb 등의 도편트의 농도는 단결정 중에서도 다결정 중에서도 크게 바뀌지는 않기 때문에, 농도를 증가시키는 것에 의한 레이저의 출력 향상에는 어느 정도 한계가 있다. 그렇지만, 세라믹의 경우, 단결정과 비교하여 매질의 크기를 현저히 크게 할 수 있기 때문에 대폭적인 출력 향상이 가능하다.

[0127] 또, 세라믹의 경우에는 평행육면체 형상이나 직방체 형상의 매질을 용이하게 형성하는 것이 가능하다. 이러한 형상의 매질을 사용하여, 발진광을 매질의 내부에서 지그재그로 진행시키면, 발진 광로를 길게 취할 수 있다. 이 때문에, 증폭이 커져, 대출력으로 발진시키는 것이 가능하게 된다. 또한, 이러한 형상의 매질로부터 사출되는 레이저 빔은 사출시의 단면 형상이 사각 형상이기 때문에, 동근형의 빔과 비교하면, 선형 빔에 정형하는 데 유리하다. 이와 같이 사출된 레이저 빔을, 광학계를 사용하여 정형함으로써, 단면의 길이 1mm 이하, 장면의 길이 수mm 내지 수mm의 선형 빔을 용이하게 얻는 것이 가능해진다. 또한, 여기광을 매질로 균일하게 조사함으로써, 선형 빔은 장면방향으로 에너지 분포가 균일한 것으로 된다. 또한 레이저는 반도체막에 대하여 입사각θ(0<θ<90도)를 갖게 하여 조사시키면 좋다. 레이저의 간섭을 방지할 수 있기 때문이다.

[0128] 이 선형 빔을 반도체막에 조사함으로써, 반도체막의 전체면을 더욱 균일하게 어닐하는 것이 가능하게 된다. 선형 빔이 균일한 어닐이 필요한 경우는 슬릿을 배치하여, 에너지의 감쇠부를 차광하는 등의 연구가 필요하게 된다.

[0129] 이렇게 하여 얻어진 강도가 균일한 선형 빔을 사용하여 반도체막을 어닐하고, 이 반도체막을 사용하여 액정 표시 장치를 제작하면, 그 액정 표시 장치의 특성은 양호하고 또한 균일하다.

[0130] 또한, 희가스나 질소 등의 불활성가스 분위기 중에서 레이저광을 조사하도록 하여도 좋다. 이것에 의해, 레이

저광의 조사에 의해 반도체 표면의 거칠함을 억제할 수 있고, 계면 준위 밀도의 격차에 의해서 생기는 임계치의 불균일함을 억제할 수 있다.

[0131] 비정질 반도체막의 결정화는 열처리와 레이저광 조사에 의한 결정화를 조합하여도 좋고, 열처리나 레이저광 조사를 단독으로, 복수회 행하여도 좋다.

[0132] 게이트 전극층은 스팍터링법, 증착법, CVD법 등의 수법에 의해 형성할 수 있다. 게이트 전극층은 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 동(Cu), 크롬(Cr), 네오듐(Nd)으로부터 선택된 원소, 또는 상기 원소를 주성분으로 하는 합금 재료 또는 화합물 재료로 형성하면 좋다. 또한, 게이트 전극층으로서 인 등의 불순물원소를 도핑한 다결정 실리콘막으로 대표되는 반도체막이나, AgPdCu 합금을 사용하여도 좋다. 또한, 게이트 전극층은 단층이어도 좋고 적층이어도 좋다.

[0133] 본 실시형태에서는 게이트 전극층을 테이퍼 형상을 갖도록 형성하지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 게이트 전극층을 적층 구조로 하여, 1층만이 테이퍼 형상을 갖고, 다른쪽은 이방성 에칭에 의해서 수직의 측면을 갖고 있어도 좋다. 테이퍼 각도도 적층하는 게이트 전극층간에서 달라도 좋고, 동일하여도 좋다. 테이퍼 형상을 가짐으로써, 그 위에 적층하는 막의 피복성이 향상되고, 결함이 경감되기 때문에 신뢰성이 향상된다.

[0134] 소스 전극층 또는 드레인 전극층은 스팍터링법, PVD법, CVD법, 증착법 등에 의해 도전막을 성막한 후, 원하는 형상으로 에칭하여 형성할 수 있다. 또한, 액적토출법, 인쇄법, 디스펜서법, 전해도금법 등에 의해, 소정의 장소에 선택적으로 도전층을 형성할 수 있다. 또는 리플로법, 다마신(Damascene)법을 사용하여도 좋다. 소스 전극층 또는 드레인 전극층의 재료는 금속 등의 도전성 재료를 사용할 수 있고, 구체적으로는 Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, Ir, Rh, W, Al, Ta, Mo, Cd, Zn, Fe, Ti, Zr, Ba, Si, Ge 등의 재료, 또는 상기 재료의 합금, 또는 그 질화물을 사용하여 형성한다. 또한, 이들의 적층 구조로 하여도 좋다.

[0135] 절연층(523, 557, 527)으로서는 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 산질화알루미늄 그 밖의 무기절연성 재료, 또는 아크릴산, 메타크릴산 및 이들의 유도체, 또는 폴리이미드, 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸 등의 내열성 고분자, 또는 실록산수지를 사용하여도 좋다. 또한, 폴리비닐알콜, 폴리비닐부티랄 등의 비닐수지, 에폭시수지, 폐놀수지, 노불락수지, 아크릴수지, 멜라민수지, 우레탄수지 등의 수지 재료를 사용한다. 또한, 벤조사이클로부텐, 플루오르화아릴렌에테르, 폴리이미드 등의 유기 재료, 수용성 호모폴리머와 수용성 공중합체를 포함하는 조성물 재료 등을 사용하여도 좋다. 제작법으로서는 플라즈마 CVD법이나 열 CVD법 등의 기상성장법이나 스팍터링법을 사용할 수 있다. 또한, 액적토출법이나, 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법)을 사용할 수도 있다. 도포법으로 얻어지는 막이나 SOG막 등도 사용할 수 있다.

[0136] 본 실시형태에 한정되지 않고, 박막 트랜지스터는 채널형성영역이 하나 형성되는 싱글게이트 구조이어도 좋고, 두개 형성되는 더블게이트 구조 또는 세개 형성되는 트리플게이트 구조이어도 좋다. 또한, 주변 구동회로영역의 박막 트랜지스터도, 싱글게이트 구조, 더블게이트 구조 또는 트리플게이트 구조이어도 좋다.

[0137] 또, 본 실시형태에서 개시한 박막 트랜지스터의 제작 방법에 한하지 않고, 톱게이트형(예를 들면 순스태거형, 코플러너형), 보톰게이트형(예를 들면, 역코플러너형), 또는 채널영역의 상하에 게이트 절연막을 개재하여 배치된 두개의 게이트 전극층을 갖는, 듀얼게이트형이나 그 밖의 구조에도 적용할 수 있다.

[0138] 트랜지스터는 스위칭소자로서 기능할 수 있는 것이면, 어떠한 구성으로 형성하여도 좋다. 반도체층도 비정질 반도체, 결정성 반도체, 다결정 반도체, 미결정 반도체 등 여러 가지의 반도체를 사용할 수 있고, 유기 화합물을 사용하여 유기 트랜지스터를 형성하여도 좋다.

[0139] 따라서, 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다. 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.

[0140] 본 실시형태는 상기한 실시형태 1과 자유롭게 조합할 수 있다.

[0141] (실시형태 4)

[0142] 본 실시형태에서는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋고, 더욱 높은 신뢰성 및 화질을 부여하는 것을 목적으로 한 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제작 방법의 일례에 관해서 설명한다. 구체적으로는 본 발명을 사용한 결정성 반도체막을 갖는 박막 트랜지스터를 사용한 액정 표시 장치에 관해

서 설명한다.

[0143] 도 12a는 본 발명에 관계되는 표시패널의 구성을 도시하는 상면도이고, 절연 표면을 갖는 기판(2700)상에 화소(2702)를 매트릭스형으로 배열시킨 화소부(2701), 주사선측 입력단자(2703), 신호선측 입력단자(2704)가 형성되어 있다. 화소수는 여러가지의 규격에 따라서 형성하면 좋고, XGA이고 RGB를 사용한 풀 컬러표시이면  $1024 \times 768 \times 3$ (RGB), UXGA이고 RGB를 사용한 풀 컬러표시이면  $1600 \times 1200 \times 3$ (RGB), 풀스팩 하이비전에 대응시켜, RGB를 사용한 풀 컬러표시이면  $1920 \times 1080 \times 3$ (RGB)으로 하면 좋다.

[0144] 화소(2702)는 주사선측 입력단자(2703)로부터 연재하는 주사선과, 신호선측 입력단자(2704)로부터 연재하는 신호선이 교차하는 것으로, 매트릭스형으로 배치된다. 화소부(2701)의 화소 각각은 스위칭소자와 이것에 접속하는 화소전극층이 구비되어 있다. 스위칭소자의 대표적인 일례는 TFT이고, TFT의 게이트 전극층이 주사선과, 소스 또는 드레인측이 신호선과 접속됨으로써, 개개의 화소를 외부로부터 입력하는 신호에 의해서 독립하여 제어 가능하게 하고 있다.

[0145] 도 12a는 주사선 및 신호선에 입력하는 신호를, 외장의 구동회로에 의해 제어하는 표시패널의 구성을 도시하였지만, 도 13a에 도시하는 바와 같이, COG(Chip on Glass) 방식에 의해 드라이버 IC(2751)를 기판(2700)상에 실장하여도 좋다. 또한 다른 실장형태로서, 도 13b에 도시하는 바와 같은 TAB(Tape Automated Bonding) 방식을 사용하여도 좋다. 드라이버 IC는 단결정 반도체기판에 형성된 것이어도 좋고, 유리기판상에 TFT로 회로를 형성한 것이어도 좋다. 도 13에서, 드라이버 IC(2751)는 FPC(2750; Flexible Printed Circuit)와 접속하고 있다.

[0146] 또한, 화소에 형성하는 TFT를 결정성을 갖는 반도체로 형성하는 경우에는 도 12b에 도시하는 바와 같이 주사선측 구동회로(3702)를 기판(3700)상에 형성할 수도 있다. 도 12b에서, 화소부(3701)는 신호선측 입력단자(3704)와 접속한 도 12a와 같이 외장의 구동회로에 의해 제어한다. 화소에 형성하는 TFT를 이동도가 높은, 다결정(미결정)반도체, 단결정 반도체 등으로 형성하는 경우는 도 12c에 도시하는 바와 같이, 화소부(4701), 주사선 구동회로(4702)와, 신호선 구동회로(4704)를 기판(4700)상에 일체 형성할 수도 있다.

[0147] 도 8a는 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치의 상면도이고, 도 8b는 도 8a의 선 C-D에서의 단면도이다.

[0148] 도 8에서 도시하는 바와 같이, 화소영역(606), 주사선 구동회로인 구동회로영역(608a), 주사선 구동영역인 구동회로영역(608b)이 밀봉재(692)에 의해서 소자 기판인 기판(600)과 대향 기판인 기판(695)의 사이에 밀봉되고, 기판(600)상에 IC 드라이버에 의해서 형성된 신호선 구동회로인 구동회로영역(607)이 형성되어 있다. 화소영역(606)에는 트랜지스터(622) 및 용량소자(623)가 형성되고, 구동회로영역(608b)에는 트랜지스터(620) 및 트랜지스터(621)를 갖는 구동회로가 형성되어 있다.

[0149] 기판(600) 및 기판(695)은 투광성을 갖는 절연성기판(이하, 투광성기판이라고도 함)으로 한다. 특히 가시광의 파장영역에서 투광성을 갖는다. 예를 들면, 바륨붕규산유리나, 알루미노붕규산유리 등의 유리기판, 석영기판 등을 사용할 수 있다. 또한, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에티렌나프탈레이트(PEN), 폴리에틸슬론(PES), 폴리카보네이트(PC)로 대표되는 플라스틱이나, 아크릴 등의 가요성을 갖는 합성수지로 이루어지는 기판을 적용할 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 기재필름(폴리에스테르, 폴리아미드, 무기증착필름 등) 등을 사용할 수도 있다. 또한 일반적으로 합성수지로 이루어지는 기판은 다른 기판과 비교하여 내열온도가 낮은 것이 걱정되지만, 내열성이 높은 기판을 사용한 제작공정 후, 전치함으로써도 채용하는 것이 가능해진다.

[0150] 화소영역(606)에는 하지막(604a), 하지막(604b)을 개재하여 스위칭소자가 되는 트랜지스터(622)가 형성되어 있다.

[0151] 하지막(604a, 604b)의 재료는 아크릴산, 메타크릴산 및 이들의 유도체, 또는 폴리이미드, 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸 등의 내열성 고분자, 또는 실록산수지를 사용하여도 좋다. 또한, 폴리비닐알콜, 폴리비닐부티랄 등의 비닐수지, 에폭시수지, 폐놀수지, 노볼락수지, 아크릴수지, 멜라민수지, 우레탄수지 등의 수지 재료를 사용하여도 좋다. 또한, 벤조사이클로부텐, 파리렌, 폴루오르화아릴렌에테르, 폴리이미드 등의 유기 재료, 수용성 호모폴리머와 수용성 공중합체를 포함하는 조성물 재료 등을 사용하여도 좋다. 또한, 옥사졸수지를 사용할 수도 있고, 예를 들면 광 경화형 폴리벤조옥사졸 등을 사용할 수 있다.

[0152] 하지막(604a, 604b)은 스퍼터링법, PVD법, 감압 CVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등의 CVD법 등을 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 액적토출법이나, 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 스플 도포법 등

의 도포법, 침지법, 디스펜서법 등을 사용할 수도 있다.

[0153]

본 실시형태에서는 트랜지스터(622)에 멀티게이트형 박막 트랜지스터(TFT)를 사용하여, 소스영역 및 드레인영역으로서 기능하는 불순물영역을 갖는 반도체층, 게이트 절연층, 2층의 적층 구조인 게이트 전극층, 소스 전극층 및 드레인 전극층을 갖고, 소스 전극층 또는 드레인 전극층은 반도체층의 불순물영역과 화소전극층(630)에 접하여 전기적으로 접속하고 있다. 박막 트랜지스터는 많은 방법으로 제작할 수 있다. 예를 들면, 활성층으로서, 결정성 반도체막을 적용한다. 결정성 반도체막상에는 게이트 절연막을 개재하여 게이트 전극이 형성된다. 상기 게이트 전극을 사용하여 상기 활성층에 불순물원소를 첨가할 수 있다. 이와 같이 게이트 전극을 사용한 불순물원소의 첨가에 의해, 불순물원소 첨가를 위한 마스크를 형성할 필요는 없다. 게이트 전극은 단층 구조, 또는 적층 구조를 가질 수 있다. 불순물영역은 그 농도를 제어함으로써 고농도 불순물영역 및 저농도 불순물영역으로 할 수 있다. 이와 같이 저농도 불순물영역을 갖는 박막 트랜지스터를, LDD 구조라고 부른다. 또한 저농도 불순물영역은 게이트 전극과 겹치도록 형성할 수 있고, 이러한 박막 트랜지스터를, GOLD(Gate Overlaped LDD) 구조라고 부른다. 또한 박막 트랜지스터의 극성은 불순물영역에 인(P) 등을 사용함으로써 n형으로 한다. p형으로 하는 경우는 붕소(B) 등을 첨가하면 좋다. 그 후, 게이트 전극 등을 덮는 절연막(611) 및 절연막(612)을 형성한다. 절연막(611)(및 절연막(612))에 혼입된 수소원소에 의해, 결정성 반도체막의 댕글링 본드를 종단할 수 있다.

[0154]

더욱 평탄성을 높이기 위해서, 층간절연막으로서 절연막(615), 절연막(616)을 형성하여도 좋다. 절연막(615), 절연막(616)에는 유기 재료, 또는 무기 재료, 또는 이들의 적층 구조를 사용할 수 있다. 예를 들면 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 질화산화규소, 질화알루미늄, 산화질화알루미늄, 질소 함유량이 산소 함유량보다도 많은 질화산화알루미늄 또는 산화알루미늄, 다이아몬드 라이크 카본(DLC), 폴리실라잔, 질소 함유 탄소(CN), PSG (인유리), BPSG(인봉소유리), 알루미나, 그 밖의 무기절연성 재료를 포함하는 물질로부터 선택된 재료로 형성할 수 있다. 또한, 유기절연성 재료를 사용하여도 좋고, 유기 재료로서는 감광성, 비감광성 어느 쪽이나 좋고, 폴리이미드, 아크릴, 폴리아미드, 폴리이미드아미드, 레지스트 또는 벤조사이클로부텐, 실록산수지 등을 사용할 수 있다. 또, 실록산수지란, Si-O-Si 결합을 포함하는 수지에 상당한다. 실록산은 실리콘(Si)과 산소(O)의 결합으로 골격 구조가 구성된다. 치환기로서, 적어도 수소를 포함하는 유기기(예를 들면 알킬기, 아릴기)가 사용된다. 치환기로서, 플루오로기를 사용하여도 좋다. 또는 치환기로서, 적어도 수소를 포함하는 유기기와, 플루오로기를 사용하여도 좋다.

[0155]

또한 결정성 반도체막을 사용함으로써, 화소영역과 구동회로영역을 동일 기판상에 일체 형성할 수 있다. 그 경우, 화소부의 트랜지스터와, 구동회로영역(608b)의 트랜지스터는 동시에 형성된다. 구동회로영역(608b)에 사용하는 트랜지스터는 CMOS 회로를 구성한다. CMOS 회로를 구성하는 박막 트랜지스터는 GOLD 구조이지만, 트랜지스터(622)와 같은 LDD 구조를 사용할 수도 있다.

[0156]

본 실시형태에 한정되지 않고, 화소영역의 박막 트랜지스터는 채널형성영역이 하나 형성되는 싱글게이트 구조이어도 좋고, 두개 형성되는 더블게이트 구조 또는 세개 형성되는 트리플게이트 구조이어도 좋다. 또한, 주변 구동회로영역의 박막 트랜지스터도, 싱글게이트 구조, 더블게이트 구조 또는 트리플게이트 구조이어도 좋다.

[0157]

또, 본 실시형태에서 개시한 박막 트랜지스터의 제작 방법에 한하지 않고, 톱게이트형(예를 들면 순스태거형), 보톰게이트형(예를 들면, 역스태거형), 또는 채널영역의 상하에 게이트 절연막을 개재하여 배치된 2개의 게이트 전극층을 갖는, 듀얼게이트형이나 그 밖의 구조에 있어서도 적용할 수 있다.

[0158]

다음에, 화소전극층(630) 및 절연막(616)을 덮도록, 인쇄법이나 액적토출법에 의해, 배향막으로서 기능하는 절연층(631)을 형성한다. 또, 절연층(631)은 스크린인쇄법이나 오프셋인쇄법을 사용하면, 선택적으로 형성할 수 있다. 그 후, 러빙처리를 한다. 배향막으로서 기능하는 절연층(633)도 배향막으로서 기능하는 절연층(631)과 동일하다. 계속해서, 밀봉재(692)를 액적토출법에 의해 화소를 형성한 주변의 영역에 형성한다.

[0159]

배향막으로서 기능하는 절연층은 폴리이미드, 폴리아미드 등을 사용할 수 있다. 절연층은 러빙처리에 의해서 배향막으로서 기능시킬 수 있지만, 그 형성방법은 한정되지 않는다. 액정을 1방향으로 배향되도록, 배향막으로서 기능할 수 있는 절연층이면 좋다. 절연층의 배향처리로서 광 조사, 가열 처리를 하여도 좋다.

[0160]

액정의 적하는 소자 기판인 기판(600)에 행하여도 좋고, 컬러필터로서 기능하는 착색층(635)이 형성된 대향 기판인 기판(695)에 밀봉재(692)를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 따라서, 소자 기판인 기판(600), 및 대향 기판인 기판(695) 어느 쪽에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 본 실시형태에서는 배향막으로서 기능하는 절연층(633), 대향전극층(634), 컬러필터로서 기능하는 착색층(635)이 형성된 대향 기판인 기판(695)

에 밀봉재를 형성하고, 밀봉재 표면에 제 1 경화 처리를 하여, 액정을 적하한다. 본 실시형태에서는 밀봉재를 형성하지 않은 기판(600)상에 복수의 볼록부(645)를 형성한다.

[0161] 본 실시형태에서도 실시형태 1과 같이, 본 발명을 사용하여, 액정을 적하법에 의해 적하하여, 액정층(632)을 형성하는 액정 표시 장치의 제작 방법에 있어서, 액정 적하 전에 기판(695)에 형성한 미경화의 밀봉재 표면을 제 1 경화 처리에서 경화한다. 액정을 적하 후, 기판(695)과 기판(600)을 액정을 사이에 두도록 스페이서(637)를 개재하여 접합하고, 밀봉재에 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재(692) 전체를 경화한다. 본 실시형태에서는 기판(600)은 밀봉재(692) 접착부에 복수의 볼록부(645)를 갖고 있고, 복수의 볼록부(645)가 기판(695)상의 밀봉재에 매립되도록 기판(600)과 기판(695)을 사이에 두고 접합한다.

[0162] 밀봉재의 표면을 제 1 경화 처리에 의해서 경화시키기 때문에, 액정은 미경화의 밀봉재와 접촉하지 않는다. 따라서 미경화의 밀봉재에 의한 액정의 오염을 방지할 수 있다. 따라서 액정 열화에 의한 액정 표시 장치의 신뢰성 저하를 방지할 수 있고, 표시 불균일함이나 표시 결함이 경감된 고화질의 표시를 할 수 있다.

[0163] 본 실시형태에서는 제 1 경화 처리에 의해서 밀봉재는 표면을 경화되어 있지만, 밀봉재의 내부는 아직 접착성이 높은 미경화의 상태로 한다. 기판(600)에는 밀봉재(692)와의 접착 영역에 복수의 볼록부(645)가 형성되어 있기 때문에, 기판(695)과 기판(600)을 접합하면, 복수의 볼록부(645)는 밀봉재 내부에 매립된다. 볼록부(645)는 경화 처리에 의해서 밀봉재의 접착성이 저하된 밀봉재 표면을 물리적으로 파괴하여 밀봉재 내부까지 진입하여, 접착성이 높은 미경화의 밀봉재와 접할 수 있다. 따라서 복수의 볼록부(645)를 밀봉재에 매립한 상태로 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재(692) 전체를 경화시킴으로써 기판(695)과 기판(600)을 강고하게 접착하여 고지할 수 있다. 기판(695)과 기판(600)의 밀착성을 높일 수 있고, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0164] 본 실시형태에서 경화 처리는 밀봉재 표면만을 경화시키는 제 1 경화 처리와, 밀봉재에 볼록부(645)를 매립한 상태로 밀봉재 전체를 경화시키는 제 2 경화 처리의 적어도 2회 이상의 경화 처리를 한다. 제 1 경화 처리 및 제 2 경화 처리는 각각 1회 행하여도 좋고, 복수회 행하여도 좋다. 경화 처리방법도 같은 처리를 하여도 좋고 (예를 들면 광 조사 2회 등), 다른 처리를 하여도 좋다(예를 들면, 1회째는 광 조사 처리, 2회째는 가열 처리 등).

[0165] 경화 처리로서는 자외선 등의 광 조사 처리나, 가열 처리 등을 하면 좋다. 밀봉재로서 자외선 경화 수지를 사용하는 경우는 자외선 조사 처리를 함으로써 경화하고, 열 경화 수지를 사용하는 경우는 가열 처리를 하면 좋다. 자외선 경화 수지에 대하여 또 가열 처리를 하여도 좋다. 광 조사를 할 때의 광은 램프광이어도 좋고, 레이저광이어도 좋고, 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 조사 처리방법 및 조건(에너지, 시간, 압력, 분위기 등)은 적절하게 설정하면 좋다. 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 적절하게 설정하면 좋다. 또한, 가열 처리방법 및 조건(온도, 시간, 압력, 분위기 등)도 밀봉재의 성질에 따라서 적절하게 설정하면 좋다.

[0166] 볼록부(645)는 밀봉재 표면의 경화영역을 물리적으로 파괴하고, 내부의 미경화 영역에 도달할 수 있는 강도와 높이를 갖고 있으면 좋고, 사용하는 재료나 형상은 특별히 한정되지 않는다. 볼록부(645)의 형상은 밀봉재에 매립하기 쉽고, 또한 밀봉재와의 밀착을 높이도록 췌기로서의 기능을 갖는 형상이 바람직하고, 선단이 뾰족한 바늘형 등의 송곳형(원추, 다각추 등), 측면을 기판에 접하도록 형성한 삼각 기둥 등을 사용할 수 있다.

[0167] 볼록부(645)는 액정 표시 장치의 구성물과 같은 재료 및 같은 공정에서 형성하여도 좋고, 물론 다른 공정에서 볼록부(645)만을 형성하여도 좋다. 본 실시형태에서는 절연막(612)상에 바늘형의 복수의 볼록부(645)를 형성하고 있다.

[0168] 또한, 볼록부(645)의 표면을 가공하여 췌기로서의 기능을 향상시키기 위해서 요철을 형성하여도 좋다. 볼록부(645)에 췌기같은 작용을 하는 투묘 효과(앵커 효과라고도 함)를 갖게 하면, 더욱 기판(695)과 기판(600)을 강고하게 접착할 수 있다. 요철은 볼록부(645)에 물리적인 힘이나, 충격을 주어 요철을 형성하여도 좋고, 화학적인 처리(부식 효과가 있는 용액에 의한 표면의 부식 등), 가열에 의해 부분적으로 변형(부분적으로 용해시키는 등)시켜 볼록부(645)를 형성하여도 좋다.

[0169] 복수의 볼록부(645)는 기판을 가공하여 만들어도 좋고, 성막 등에 의해서 기판상에 형성하여도 좋다. 또한, 다른 공정에서 볼록부(645)를 형성하고 접착제 등으로 기판상에 접착하여도 좋다. 볼록부(645)를 형성하는 기판으로서는 유리기판이나 석영기판 등도 사용할 수 있다. 또한 가요성기판을 사용하여도 좋다. 가요성기판이란 구부릴 수 있는(플렉시블) 기판이고, 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르술폰 등으로 이루어지는 플라스틱기판 외에, 고온에서는 가소화되어 플라스틱과 같은 성형 가공을 할 수 있고, 상온에서는 고무 같은 탄성체의 성질을 나타내는 고분자 재료 탄성 중합체 등을 들 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에

스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 무기증착필름을 사용할 수도 있다. 이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 복수의 볼록부(645)를 갖는 여러 가지의 형상을 적용하여 형성할 수 있다.

[0170] 볼록부(645)를 형성하는 재료로서는 무기 재료이어도 좋고 유기 재료이어도 좋고, 질연성 재료이어도 좋고 도전성 재료를 사용하여도 좋다. 예를 들면, 볼록부(645)를 형성하는 재료로서 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물 등을 사용할 수 있다. 산화물로서는 산화규소, 붕산, 산화나트륨, 산화마그네슘, 산화알루미늄(알루미나), 산화칼륨, 산화칼슘, 삼산화이비소(아비산), 산화스트론튬, 산화안티몬, 산화바륨, 인듐석산화물(ITO), 산화아연(ZnO), 산화인듐에 산화아연(ZnO)을 혼합한 IZO, 산화인듐에 산화규소를 혼합한 도전 재료, 유기인듐, 유기주석, 산화텅스텐을 포함하는 인듐산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물 등을 사용할 수 있다. 질화물로서는 질화알루미늄, 질화규소 등을 사용할 수 있다. 플루오르화물로서는 플루오르화리튬, 플루오르화나트륨, 플루오르화마그네슘, 플루오르화칼슘, 플루오르화란탄 등을 사용할 수 있다. 상기 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물은 단수 및 복수 종을 포함하고 있어도 좋다. 또한, 상기 기판 재료로서 설명한 재료를 사용할 수도 있다.

[0171] 볼록부(645)를 형성하는 다른 재료로서는 폴리이미드, 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸 등의 고분자, 또는 실록산수지를 사용하여도 좋다. 또한, 폴리비닐알콜, 폴리비닐부티릴 등의 비닐수지, 에폭시수지, 폐놀수지, 노볼락수지, 아크릴수지, 멜라민수지, 우레탄수지 등의 수지 재료 등을 사용하여도 좋다. 볼록부(645)를 형성하는 다른 재료로서는 Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, Ir, Rh, W, Al 등의 금속, Cd, Zn의 금속황화물, Fe, Ti, Si, Ge, Si, Zr, Ba 등의 산화물, 또는 상기 재료의 혼합물을 사용하여도 좋다.

[0172] 복수의 볼록부(645)는 스퍼터링법, 진공증착법, PVD법, 감압 CVD법, 또는 플라즈마 CVD법에 의해 박막을 성막한 후, 원하는 형상으로 에칭하여 형성할 수 있다. 또한, 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 기타 스판 도포법 등의 도포법, 침지법, 디스펜서법, 솔 도포법, 스프레이법, 플로코트법 등을 사용할 수도 있다. 또한, 임프린트 기술, nm 레벨의 입체 구조물을 전사 기술로 형성할 수 있는 나노임프린트 기술을 사용할 수도 있다. 임프린트, 나노임프린트는 포토리소그래피 공정을 사용하지 않고 미세한 입체 구조물을 형성할 수 있는 기술이다.

[0173] 또한, 기판(695) 및 기판(600)의 밀봉재 형성영역에 기판(695)과 기판(600)의 간격을 제어하는 스페이서(637)를 형성하여도 좋다.

[0174] 기판(695) 및 기판(600)을, 액정층(632)을 충전한 상태로 접합 후, 밀봉재를 경화하여, 가열 처리를 하는 것이 바람직하다. 가열 처리에 의해서, 밀봉재가 더욱 경화되어 접착 강도를 향상시킬 수 있고, 또한 액정 배향의 흐트러짐을 수정할 수 있다. 접합 공정은 감압하에서 행하면 바람직하다.

[0175] 밀봉재로서는 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열경화성의 수지를 사용할 수 있다. 예를 들면, 비스페놀 A형 액상수지, 비스페놀 A형 고형수지, 브롬 함유 에폭시수지, 비스페놀 F형 수지, 비스페놀 AD형 수지, 폐놀형수지, 크레졸형수지, 노볼락형수지, 환상지방족에폭시수지, 에피비스형에폭시수지, 글리시딜에스테르수지, 글리시딜아민계수지, 헤테로사이클릭식에폭시수지, 변성에폭시수지 등의 에폭시수지를 사용할 수 있다. 미경화의 밀봉재는 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 디스펜서법 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[0176] 그 후, 대향 기판인 기판(695)의 외측에 편광판(641)을 형성하고, 기판(600)의 소자를 갖는 면과 반대측에도 편광판(643)을 형성한다. 편광판은 접착층에 의해서 기판에 형성할 수 있다. 또한 편광판과, 기판과의 사이에 위상차판을 형성하여도 좋다. 밀봉재에는 충전제가 혼입되어 있어도 좋고, 또 대향 기판인 기판(695)에는 차폐막(블랙 매트릭스) 등이 형성되어 있어도 좋다. 또, 컬러필터 등은 액정 표시 장치를 풀 컬러표시로 하는 경우, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 나타내는 재료로 형성하면 좋고, 모노 컬러표시로 하는 경우, 착색층을 없애거나, 또는 적어도 하나의 색을 나타내는 재료로 형성하면 좋다.

[0177] 또, 백라이트장치에 RGB의 발광다이오드(LED) 등을 배치하여, 시분할에 의해 컬러표시하는 계시가법혼색법(繼時加法混色法, field sequential법)을 채용할 때에는 컬러필터를 형성하지 않은 경우가 있다. 블랙 매트릭스는 트랜지스터나 CMOS 회로의 배선에 의한 외광의 반사를 저감하기 위해서, 트랜지스터나 CMOS 회로와 겹치도록 형성하면 좋다. 또, 블랙 매트릭스는 용량소자에 겹치도록 형성하여도 좋다. 용량소자를 구성하는 금속막에 의한 반사를 방지할 수 있기 때문이다.

- [0178] 스페이서는 수mm의 입자를 살포하여 형성하는 방법이어도 좋지만, 본 실시형태에서는 기판 전면에 수지막을 형성한 후 이것을 예칭 가공하여 형성하는 방법을 채용한다. 이와 같은 스페이서의 재료를, 스피너로 도포한 후, 노광과 현상처리에 의해서 소정의 패턴으로 형성한다. 또 클린오븐 등으로 150 내지 200°C에서 가열하여 경화시킨다. 이렇게 하여 제작되는 스페이서는 노광과 현상처리의 조건에 따라서 형상을 다를 수 있지만, 바람직하게는, 스페이서의 형상은 기둥형으로 정상부가 평탄한 형상이 되도록 하면, 대향측의 기판을 합쳤을 때에 액정표시 장치로서의 기계적인 강도를 확보할 수 있다. 형상은 원추형, 각추형 등을 사용할 수 있고, 특별한 한정은 없다. 또한 스페이서는 제 1 기판(기판(695)) 또는 제 2 기판(기판(600))의 밀봉재 형성영역(접착 영역)에 형성하여도 좋다.
- [0179] 계속해서, 화소영역과 전기적으로 접속되어 있는 단자전극층(678)에, 이방성도 전체층(696)을 개재하여, 접속용 배선기판인 FPC(694)를 형성한다. FPC(694)는 외부로부터의 신호나 전위를 전달하는 역할을 한다. 상기 공정을 거쳐서, 표시 기능을 갖는 액정 표시 장치를 제작할 수 있다.
- [0180] 또 트랜지스터가 갖는 배선, 게이트 전극층, 화소전극층(630), 대향전극층(634)은 인듐석산화물(ITO), 산화인듐에 산화아연(ZnO)을 혼합한 IZO, 산화인듐에 산화규소(SiO<sub>2</sub>)를 혼합한 도전 재료, 유기인듐, 유기주석, 산화텅스텐을 포함하는 인듐석산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물, 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf), 바나듐(V), 니오브(Nb), 탄탈(Ta), 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 동(Cu), 은(Ag) 등의 금속 또는 그 합금, 또는 그 금속질화물로부터 일종, 또는 복수 종을 사용하여 형성할 수 있다.
- [0181] 투과형 액정 표시 장치로 하는 경우는 화소전극층(630) 및 대향전극층(634)에 투광성의 도전성 재료를 사용하면 좋다. 한편, 반사형 액정 표시 장치로 하는 경우는 반사성을 갖는 층을 별도 형성하여도 좋고, 화소전극층(630)에 반사성을 갖는 도전성 재료를, 대향전극층(634)에 투광성의 도전성 재료를 각각 사용하여 형성하고, 화소전극층(630)에서 반사된 광을 대향전극층(634)으로부터 투과하여, 시인측에 사출하는 구성으로 하면 좋다.
- [0182] 소스 전극층 또는 드레인 전극층과 화소전극층이 직접 접하여 전기적인 접속을 하는 것은 아니고, 배선층을 개재하여 접속하여도 좋다. 또한, 소스 전극층 또는 드레인 전극층의 위에 화소전극층이 일부 적층하도록 접속하여도 좋고, 먼저 화소전극층을 형성하고, 그 화소전극층상에 접하도록 소스 전극층 또는 드레인 전극층을 형성하는 구성이어도 좋다.
- [0183] 본 실시형태에서는 상기와 같은 회로로 형성하지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 주변 구동회로로서 IC 칩을 상술한 COG 방식이나 TAB 방식에 의해서 실장한 것이어도 좋다. 또한, 게이트선 구동회로, 소스선 구동회로는 복수이어도 단수이어도 좋다.
- [0184] 또한, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 화면표시의 구동방법은 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 점순차 구동방법이나 선순차 구동방법이나 면순차 구동방법 등을 사용하면 좋다. 대표적으로는 선순차 구동방법으로 하고, 시분할 계조 구동방법이나 면적 계조 구동방법을 적절하게 사용하면 좋다. 또한, 액정 표시 장치의 소스선에 입력하는 영상신호는 아날로그신호이어도 좋고, 디지털신호이어도 좋고, 적절하게, 영상신호에 맞추어 구동회로 등을 설계하면 좋다.
- [0185] 따라서, 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다.
- [0186] 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.
- [0187] 본 실시형태는 상기한 실시형태 1과 자유롭게 조합할 수 있다.
- [0188] (실시형태 5)
- [0189] 본 실시형태에서는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋고, 더욱 높은 신뢰성 및 화질을 부여하는 것을 목적으로 한 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제작 방법의 일례에 관해서 설명한다. 구체적으로는 본 발명을 사용한 비정질 반도체막을 갖는 박막 트랜지스터를 사용한 액정 표시 장치에 관해서 설명한다.
- [0190] 도 9에 도시하는 액정 표시 장치는 소자 기판인 기판(200)상에, 화소영역에 역스태거형 박막 트랜지스터인 트랜지스터(220), 화소전극층(201), 절연막(202), 배향막으로서 기능하는 절연층(203), 액정층(204), 스페이서(281), 배향막으로서 기능하는 절연층(205), 대향전극층(206), 컬러필터(208), 블랙 매트릭스(207), 대향 기판인 기판(210), 편광판(231), 편광판(233), 밀봉재(282), 단자전극층(287), 이방성 도전층(285),

FPC(286)가 형성되어 있다.

[0191] 배향막으로서 기능하는 절연층은 폴리이미드, 폴리아미드 등을 사용할 수 있다. 절연층은 러빙처리에 의해서 배향막으로서 기능시킬 수 있지만, 그 형성방법은 한정되지 않는다. 액정을 1방향으로 배향되도록, 배향막으로서 기능할 수 있는 절연층이면 좋다. 절연층의 배향처리로서 광 조사, 가열 처리를 하여도 좋다.

[0192] 액정의 적하는 소자 기판인 기판(200)에 행하여도 좋고, 대향 기판인 기판(210)에 밀봉재(282)를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 따라서, 소자 기판인 기판(200), 및 대향 기판인 기판(210) 어느 측에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 본 실시형태에서는 대향 기판인 기판(210)에 밀봉재를 형성하고, 밀봉재 표면에 제 1 경화 처리를 하여, 액정을 적하한다. 따라서, 본 실시형태에서는 밀봉재를 형성하지 않은 기판(200)상에 복수의 볼록부(235)를 형성한다. 또한, 볼록부(235)는 단자전극층(287)에 접속하는 배선층의 형성영역은 피하여 형성한다.

[0193] 본 실시형태에서도 실시형태 1과 같이, 본 발명을 사용하여, 액정을 적하법에 의해 적하하여, 액정층(204)을 형성하는 액정 표시 장치의 제작 방법에 있어서, 액정 적하 전에 기판(210)에 형성한 미경화의 밀봉재 표면을 제 1 경화 처리에서 경화한다. 액정을 적하 후, 기판(210)과 기판(200)을 액정을 사이에 두도록 스페이서(281)를 개재하여 접합하고, 밀봉재에 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재(282) 전체를 경화한다. 본 실시형태에서는 기판(200)은 밀봉재(282) 접착부에 복수의 볼록부(235)를 갖고 있고, 복수의 볼록부(235)가 기판(210)상의 밀봉재에 매립되도록 기판(200)과 기판(210)을 액정층(204) 사이에 두고 접합한다.

[0194] 밀봉재의 표면을 제 1 경화 처리에 의해서 경화시키기 때문에, 액정은 미경화의 밀봉재와 접촉하지 않는다. 따라서 미경화의 밀봉재에 의한 액정의 오염을 방지할 수 있다. 따라서 액정 열화에 의한 액정 표시 장치의 신뢰성 저하를 방지할 수 있고, 표시 불균일함이나 표시 결함이 경감된 고화질의 표시를 할 수 있다.

[0195] 본 실시형태에서는 제 1 경화 처리에 의해서 밀봉재는 표면을 경화되어 있지만, 밀봉재의 내부는 아직 접착성이 높은 미경화의 상태로 한다. 기판(200)에는 밀봉재(282)와의 접착 영역에 복수의 볼록부(235)가 형성되어 있기 때문에, 기판(210)과 기판(200)을 접합하면, 복수의 볼록부(235)는 밀봉재 내부에 매립된다. 볼록부(235)는 경화 처리에 의해서 밀봉재의 접착성이 저하된 밀봉재 표면을 물리적으로 파괴하여 밀봉재 내부까지 진입하여, 접착성이 높은 미경화의 밀봉재와 접할 수 있다. 따라서 복수의 볼록부(235)를 밀봉재에 매립한 상태로 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재(282) 전체를 경화시킴으로써 기판(210)과 기판(200)을 강고하게 접착하여 고지할 수 있다. 기판(210)과 기판(200)의 밀착성을 높일 수 있고, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0196] 본 실시형태에서 경화 처리는 밀봉재 표면만을 경화시키는 제 1 경화 처리와, 밀봉재에 볼록부(235)를 매립한 상태로 밀봉재 전체를 경화시키는 제 2 경화 처리의 적어도 2회 이상의 경화 처리를 한다. 제 1 경화 처리 및 제 2 경화 처리는 각각 1회 행하여도 좋고, 복수회 행하여도 좋다. 경화 처리방법도 같은 처리를 하여도 좋고 (예를 들면 광 조사 2회 등), 다른 처리를 하여도 좋다(예를 들면, 1회째는 광 조사 처리, 2회째는 가열 처리 등).

[0197] 경화 처리로서는 자외선 등의 광 조사 처리나, 가열 처리 등을 하면 좋다. 밀봉재로서 자외선 경화 수지를 사용하는 경우는 자외선 조사 처리를 함으로써 경화하고, 열 경화 수지를 사용하는 경우는 가열 처리를 하면 좋다. 자외선 경화 수지에 대하여 또 가열 처리를 하여도 좋다. 광 조사를 할 때의 광은 램프광이어도 좋고, 레이저광이어도 좋고, 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 조사 처리방법 및 조건(에너지, 시간, 압력, 분위기 등)은 적절하게 설정하면 좋다. 밀봉재에 사용하는 재료에 맞추어 적절하게 설정하면 좋다. 또한, 가열 처리방법 및 조건(온도, 시간, 압력, 분위기 등)도 밀봉재의 성질에 따라서 적절하게 설정하면 좋다.

[0198] 볼록부(235)는 밀봉재 표면의 경화영역을 물리적으로 파괴하고, 내부의 미경화 영역에 도달할 수 있는 강도와 높이를 갖고 있으면 좋고, 사용하는 재료나 형상은 특별히 한정되지 않는다. 볼록부(235)의 형상은 밀봉재에 매립하기 쉽고, 또한 밀봉재와의 밀착을 높이도록 췌기로서의 기능을 갖는 형상이 바람직하고, 선단이 뾰족한 바늘형 등의 송곳형(원추, 다각추 등), 측면을 기판에 접하도록 형성한 삼각 기둥 등을 사용할 수 있다.

[0199] 볼록부(235)는 액정 표시 장치의 구성물과 같은 재료 및 같은 공정에서 형성하여도 좋고, 물론 다른 공정에서 볼록부(235)만을 형성하여도 좋다. 본 실시형태에서는 기판(200)상에 바늘형의 복수의 볼록부(235)를 형성하고 있다.

[0200] 또한, 볼록부(235)의 표면을 가공하여 췌기로서의 기능을 향상시키기 위해서 요철을 형성하여도 좋다. 볼록부(235)에 췌기같은 작용을 하는 투묘 효과(앵커 효과라고도 함)를 갖게 하면, 더욱 기판(210)과 기판(200)을 강고하게 접착할 수 있다. 요철은 볼록부(235)에 물리적인 힘이나, 충격을 주어 요철을 형성하여도 좋고, 화학적

인 처리(부식 효과가 있는 용액에 의한 표면의 부식 등), 가열에 의해 부분적으로 변형(부분적으로 용해시키는 등)시켜 볼록부(235)를 형성하여도 좋다.

[0201] 복수의 볼록부(235)는 기판을 가공하여 만들어도 좋고, 성막 등에 의해서 기판상에 형성하여도 좋다. 또한, 다른 공정에서 볼록부(235)를 형성하고 접착제 등으로 기판상에 접착하여도 좋다. 볼록부(235)를 형성하는 기판으로서는 유리기판이나 석영기판 등도 사용할 수 있다. 또한 가요성기판을 사용하여도 좋다. 가요성 기판이란 구부릴 수 있는(플렉시블) 기판이고, 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르술폰 등으로 이루어지는 플라스틱기판 외에, 고온에서는 가소화되어 플라스틱과 같은 성형 가공을 할 수 있고, 상온에서는 고무 같은 탄성체의 성질을 나타내는 고분자 재료 탄성 중합체 등을 들 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 무기증착필름을 사용할 수도 있다. 이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 복수의 볼록부(645)를 갖는 여러 가지의 형상을 적용하여 형성할 수 있다.

[0202] 볼록부(235)를 형성하는 재료로서는 무기 재료이어도 좋고 유기 재료이어도 좋고, 절연성 재료이어도 좋고 도전성 재료를 사용하여도 좋다. 예를 들면, 볼록부(235)를 형성하는 재료로서 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물 등을 사용할 수 있다. 산화물로서는 산화규소, 붕산, 산화나트륨, 산화마그네슘, 산화알루미늄(알루미나), 산화칼륨, 산화칼슘, 삼산화이비소(아비산), 산화스트론튬, 산화안티몬, 산화바륨, 인듐석산화물(ITO), 산화아연(ZnO), 산화인듐에 산화아연(ZnO)을 혼합한 IZO, 산화인듐에 산화규소를 혼합한 도전 재료, 유기인듐, 유기주석, 산화텅스텐을 포함하는 인듐산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐산화물, 산화티타늄을 포함하는 인듐석산화물 등을 사용할 수 있다. 질화물로서는 질화알루미늄, 질화규소 등을 사용할 수 있다. 플루오르화물로서는 플루오르화리튬, 플루오르화나트륨, 플루오르화마그네슘, 플루오르화칼슘, 플루오르화란탄 등을 사용할 수 있다. 상기 규소, 질소, 불소, 산화물, 질화물, 플루오르화물은 단수 및 복수 종을 포함하고 있어도 좋다. 또한, 상기 기판 재료로서 설명한 재료를 사용할 수도 있다.

[0203] 볼록부(235)를 형성하는 다른 재료로서는 폴리이미드, 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸 등의 고분자, 또는 실록산수지를 사용하여도 좋다. 또한, 폴리비닐알콜, 폴리비닐부티랄 등의 비닐수지, 에폭시수지, 폐놀수지, 노볼락수지, 아크릴수지, 멜라민수지, 우레탄수지 등의 수지 재료 등을 사용하여도 좋다. 볼록부(235)를 형성하는 다른 재료로서는 Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, I1, Rh, W, Al 등의 금속, Cd, Zn의 금속황화물, Fe, Ti, Si, Ge, Si, Zr, Ba 등의 산화물, 또는 상기 재료의 혼합물을 사용하여도 좋다.

[0204] 복수의 볼록부(235)는 스퍼터링법, 진공증착법, PVD법, 감압 CVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등의 CVD법에 의해 박막을 성막한 후, 원하는 형상으로 에칭하여 형성할 수 있다. 또한, 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 기타 스판 도포법 등의 도포법, 침지법, 디스펜서법, 솔 도포법, 스프레이법, 플로코트법 등을 사용할 수도 있다. 또한, 임프린트 기술, nm 레벨의 입체 구조물을 전사 기술로 형성할 수 있는 나노임프린트 기술을 사용할 수도 있다. 임프린트, 나노임프린트는 포토리소그래피 공정을 사용하지 않고 미세한 입체 구조물을 형성할 수 있는 기술이다.

[0205] 또한, 기판(210) 및 기판(200)의 밀봉재 형성영역에 기판(210)과 기판(200)의 간격을 제어하는 스페이서(281)를 형성하여도 좋다.

[0206] 기판(210) 및 기판(200)을, 액정층(204)을 충전한 상태로 접합 후, 밀봉재를 경화하여, 가열 처리를 하는 것이 바람직하다. 가열 처리에 의해서, 밀봉재가 더욱 경화되어 접착 강도를 향상시킬 수 있고, 또한 액정 배향의 흐트러짐을 수정할 수 있다. 접합 공정은 감압하에서 행하면 바람직하다.

[0207] 밀봉재(282)로서는 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열경화성의 수지를 사용할 수 있다. 예를 들면, 비스페놀 A형 액상수지, 비스페놀 A형 고형수지, 브롬 함유 에폭시수지, 비스페놀 F형 수지, 비스페놀 AD형 수지, 폐놀형수지, 크레졸형수지, 노볼락형수지, 환상지방족에폭시수지, 에피비스형에폭시수지, 글리시딜에스테르수지, 글리시딜아민계수지, 헤테로사이클릭식에폭시수지, 변성에폭시수지 등의 에폭시수지를 사용할 수 있다. 미경화의 밀봉재는 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적토출법이나, 패턴을 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 디스펜서법 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[0208] 본 실시형태에서 제작되는 역스테거형 박막 트랜지스터인 트랜지스터(220)의 게이트 전극층, 소스 전극층, 및 드레인 전극층은 액적토출법에 의해서 형성되어 있다. 액적토출법은 액상의 도전성 재료를 갖는 조성물을 토출하여, 전조나 소성에 의해서 고화하여, 도전층이나 전극층을 형성하는 방법이다. 절연성 재료를 포함하는 조성

물을 토출하여, 건조나 소성에 의해서 고화하면 절연층도 형성할 수 있다. 선택적으로 도전층이나 절연층 등의 액정 표시 장치의 구성물을 형성할 수 있기 때문에, 공정이 간략화되어, 재료의 로스를 막을 수 있기 때문에, 저비용으로 생산성 좋게 액정 표시 장치를 제작할 수 있다.

[0209] 본 실시형태에서는 반도체층으로서 비정질 반도체를 사용하고 있고, 1도전성형을 갖는 반도체층은 필요에 따라서 형성하면 좋다. 본 실시형태에서는 반도체층과 1도전형을 갖는 반도체층으로서 비정질 n형 반도체층을 적층한다. 또한 n형 반도체층을 형성하고, n채널형 박막 트랜지스터의 NMOS 구조, p형 반도체층을 형성한 p채널형 박막 트랜지스터의 PMOS 구조, n채널형 박막 트랜지스터와 p채널형 박막 트랜지스터의 CMOS 구조를 제작할 수 있다. 본 실시형태에서는 트랜지스터(220)는 n채널형의 역스태거형 박막 트랜지스터로 되어 있다. 또한, 반도체층의 채널영역상에 보호층을 형성한 채널보호형의 역스태거형 박막 트랜지스터를 사용할 수도 있다.

[0210] 또한, 도전성을 부여하기 위해서, 도전성을 부여하는 원소를 도핑에 의해서 첨가하여, 불순물영역을 반도체층에 형성하는 것으로, n채널형 박막 트랜지스터, P 채널형 박막 트랜지스터를 형성할 수도 있다. n형 반도체층을 형성하는 대신에, PH<sub>3</sub>가스에 의한 플라즈마처리를 함으로써, 반도체층에 도전성을 부여하여도 좋다.

[0211] 또한, 반도체로서, 유기반도체 재료를 사용하여, 인쇄법, 스프레이법, 스피드포법, 액적토출법, 디스펜서법 등으로 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 예칭 공정이 필요하지 않기 때문에, 공정수를 줄임하는 것이 가능하다. 유기반도체로서는 펜타센 등의 저분자 재료, 고분자 재료 등이 사용되고, 유기색소, 도전성 고분자 재료 등의 재료도 사용할 수 있다. 본 발명에 사용하는 유기반도체 재료로서는 그 골격이 공액 2중 결합으로 구성된다. 전자공액계의 고분자 재료가 바람직하다. 대표적으로는 폴리티오펜, 폴리플루오렌, 폴리(3-알킬티오펜), 폴리티오펜 유도체의 가용성 고분자 재료를 사용할 수 있다.

[0212] 이어서, 백라이트 유닛(352)의 구성에 관해서 설명한다. 백라이트 유닛(352)은 광을 발하는 광원(331)으로서 냉음극관, 열음극관, 발광다이오드, 무기 EL, 유기 EL이, 광을 효율 좋게 도광판(335)에 유도하기 위한 램프 리플렉터(332), 광이 전반사하면서 액정 표시 장치 전면에 광을 유도하기 위한 도광판(335), 명도의 불균일함을 저감하기 위한 확산판(336), 도광판(335)의 아래에 누설된 광을 재이용하기 위한 반사판(334)을 갖도록 구성되어 있다.

[0213] 백라이트 유닛(352)에는 광원(331)의 휙도를 조정하기 위한 제어회로가 접속되어 있다. 제어회로로부터의 신호 공급에 의해, 광원(331)의 휙도를 제어할 수 있다.

[0214] 따라서, 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다. 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.

[0215] 실시형태는 상기한 실시형태 1과 자유롭게 조합할 수 있다.

[0216] (실시형태 6)

[0217] 본 실시형태에서는 본 발명을 사용한 액정 표시 장치가 갖는 각 회로 등의 동작에 관해서 설명한다.

[0218] 도 14에는 액정 표시 장치의 화소부(705) 및 구동회로부(708)의 시스템 블록도를 도시한다.

[0219] 화소부(705)는 복수의 화소를 갖고, 각 화소가 되는 신호선(712)과, 주사선(710)의 교차영역에는 스위칭소자가 형성되어 있다. 스위칭소자에 의해 액정분자의 경사를 제어하기 위한 전압의 인가를 제어할 수 있다. 이와 같이 각 교차영역에 스위칭소자가 형성된 구조를 액티브 매트릭스형이라고 부른다. 본 발명의 화소부는 이러한 액티브 매트릭스형에 한정되지 않고, 패시브 매트릭스형의 구성을 가져도 좋다. 패시브 매트릭스형은 각 화소에 스위칭소자가 없기 때문에, 공정이 간편하다.

[0220] 구동회로부(708)는 제어회로(702), 신호선 구동회로(703), 주사선 구동회로(704)를 갖는다. 제어회로(702)는 화소부(705)의 표시 내용에 따라서, 계조 제어를 하는 기능을 갖는다. 이 때문에, 제어회로(702)는 생성된 신호를 신호선 구동회로(703), 및 주사선 구동회로(704)에 입력한다. 그리고, 주사선 구동회로(704)에 균형하여, 주사선(710)을 개재하여 스위칭소자가 선택되면, 선택된 교차영역의 화소전극에 전압이 인가된다. 이 전압의 값은 신호선 구동회로(703)로부터 신호선을 통해서 입력되는 신호에 균형하여 결정된다.

[0221] 또, 제어회로(702)에서는 조명수단(706)에 공급하는 전력을 제어하는 신호가 생성되고, 상기 신호는 조명수단(706)의 전원(707)에 입력된다. 조명수단에는 상기 실시형태에서 개시한 백라이트 유닛을 사용할 수 있다. 또 조명수단은 백라이트 이외에 프론트 라이트도 있다. 프론트 라이트란, 화소부의 전면측에 장치하여, 전체를 비

추는 발광체 및 도광체로 구성된 판상의 라이트 유닛이다. 이러한 조명수단에 의해, 저소비전력으로, 균등하게 화소부를 비출 수 있다.

[0222] 도 14b에 도시하는 바와 같이 주사선 구동회로(704)는 시프트 레지스터(741), 레벨 시프터(742), 버퍼(743)로서 기능하는 회로를 갖는다. 시프트 레지스터(741)에는 게이트 스타트 펄스(GSP), 게이트 클록 신호(GCK) 등의 신호가 입력된다. 또, 본 발명의 주사선 구동회로는 도 14b에 도시하는 구성에 한정되지 않는다.

[0223] 또한 도 14c에 도시하는 바와 같이 신호선 구동회로(703)는 시프트 레지스터(731), 제 1 래치(732), 제 2 래치(733), 레벨 시프터(734), 버퍼(735)로서 기능하는 회로를 갖는다. 버퍼(735)로서 기능하는 회로란, 약한 신호를 증폭시키는 기능을 갖는 회로이고, OP 앰프 등을 갖는다. 시프트 레지스터(731)에는 스타트 펄스(SSP), 클록 신호(SCK) 등의 신호가, 제 1 래치(732)에는 비디오신호 등의 데이터(DATA)가 입력된다. 제 2 래치(733)에는 래치(LAT)신호를 일시 유지할 수 있고, 일제히 화소부(705)에 입력시킨다. 이것을 선순차 구동이라고 부른다. 이 때문에, 선순차 구동이 아니라, 점순차 구동을 하는 화소이면, 제 2 래치는 불필요로 할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 신호선 구동회로는 도 14c에 도시하는 구성에 한정되지 않는다.

[0224] 이러한 신호선 구동회로(703), 주사선 구동회로(704), 화소부(705)는 동일 기판상에 형성된 반도체소자에 의해 형성할 수 있다. 반도체소자는 유리기판에 형성된 박막 트랜지스터를 사용하여 형성할 수 있다. 이 경우, 반도체소자에는 결정성 반도체막을 적용하면 좋다(상기 실시형태 4 참조). 결정성 반도체막은 상기 특성, 특히 이동도가 높기 때문에, 구동회로부가 갖는 회로를 구성할 수 있다. 또한, 신호선 구동회로(703)나 주사선 구동회로(704)는 IC(Integrated Circuit)칩을 사용하여, 기판상에 실장할 수도 있다. 이 경우, 화소부의 반도체소자에는 비정질 반도체막을 적용할 수 있다(상기 실시형태 5 참조).

[0225] 따라서, 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다. 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.

[0226] (실시형태 7)

[0227] 본 실시형태에서는 본 발명을 사용한 액정 표시 장치에 사용할 수 있는 조명수단인 백라이트의 구성에 관해서 설명한다. 백라이트는 광원을 갖는 백라이트 유닛으로서 액정 표시 장치에 형성되고, 백라이트 유닛은 효율 좋게 광을 산란시키기 위해서, 광원은 반사판에 의해 둘러싸여 있다.

[0228] 도 11a에 도시하는 바와 같이, 백라이트 유닛(352)은 광원으로서 냉음극관(401)을 사용할 수 있다. 또한, 냉음극관(401)으로부터의 광을 효율 좋게 반사시키기 위해서, 램프 리플렉터(332)를 형성할 수 있다. 냉음극관(401)은 대형 액정 표시 장치에 사용하는 경우가 많다. 이것은 냉음극관으로부터의 휙도의 강도를 위해서이다. 이 때문에, 냉음극관을 갖는 백라이트 유닛은 퍼스널 컴퓨터의 디스플레이에 사용할 수 있다.

[0229] 도 11b에 도시하는 바와 같이, 백라이트 유닛(352)은 광원으로서 발광다이오드(402)를 사용할 수 있다. 예를 들면, 백색에 발하는 발광다이오드(402)를 소정의 간격으로 배치한다. 또한, 발광다이오드(402)로부터의 광을 효율 좋게 반사시키기 위해서, 램프 리플렉터(332)를 형성할 수 있다.

[0230] 또한 도 11c에 도시하는 바와 같이, 백라이트 유닛(352)은 광원으로서 각 색 RGB의 발광다이오드(403, 404, 405)를 사용할 수 있다. 각 색 RGB의 발광다이오드(403, 404, 405)를 사용함으로써, 백색을 발하는 발광다이오드(402)만과 비교하여, 색재현성을 높일 수 있다. 또한, 발광다이오드로부터의 광을 효율 좋게 반사시키기 위해서, 램프 리플렉터(332)를 형성할 수 있다.

[0231] 또한 도 11d에 도시하는 바와 같이, 광원으로서 각 색 RGB의 발광다이오드(403, 404, 405)를 사용하는 경우, 이들의 수나 배치를 같게 할 필요는 없다. 예를 들면, 발광 강도가 낮은 발광다이오드의 색을 복수 배치하여도 좋다.

[0232] 또 백색을 발하는 발광다이오드(402)와, 각 색 RGB의 발광다이오드(403, 404, 405; LED)를 조합하여 사용하여도 좋다.

[0233] 또 RGB의 발광다이오드를 갖는 경우, 필드 시퀀셜 모드를 적용하면, 시간에 따라서 RGB의 발광다이오드를 순차적으로 점등시킴으로써 컬러표시를 할 수 있다.

[0234] 발광다이오드를 사용하면, 휙도가 높기 때문에, 대형 액정 표시 장치에 적합하다. 또한, RGB 각 색의 색순도가 좋기 때문에 냉음극관과 비교하여 색재현성이 우수하고, 배치 면적을 작게 할 수 있기 때문에, 소형 액정 표시

장치에 적응하면, 협프레임화를 도모할 수 있다.

[0235] 또한, 광원을 반드시 도 11에 도시하는 백라이트 유닛으로서 배치할 필요는 없다. 예를 들면, 대형 액정 표시 장치에 발광다이오드를 갖는 백라이트를 탑재하는 경우, 발광다이오드는 상기 기판의 배면에 배치할 수 있다. 이때 발광다이오드는 소정의 간격을 유지하여, 각 색의 발광다이오드를 차례로 배치시킬 수 있다. 발광다이오드의 배치에 의해, 색재현성을 높일 수 있다.

[0236] 이러한 백라이트를 사용한 액정 표시 장치를, 본 발명을 사용하여, 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다. 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다. 특히, 발광다이오드를 갖는 백라이트는 대형 액정 표시 장치에 적합하고, 대형 액정 표시 장치의 콘트라스트비를 높임으로써, 암실에서도 질이 높은 영상을 제공할 수 있다.

[0237] 본 실시형태는 상기한 실시형태 1 내지 6과 적절하게 조합할 수 있다.

[0238] (실시형태 8)

[0239] 본 실시형태는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋고, 더욱 높은 신뢰성 및 화질을 부여하는 것을 목적으로 한 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제작 방법 액정 표시 장치의 일례에 관해서 설명한다. 구체적으로는 본 발명을 사용한 액정표시 모듈에 관해서 설명한다.

[0240] 본 실시형태를 도 10a 및 도 10b를 사용하여 설명한다. 도 10a, 도 10b는 본 발명을 적용하여 제작되는 소자 기판(2600)을 사용하여 액정 표시 장치(액정표시 모듈)를 구성하는 일례를 도시하고 있다.

[0241] 도 10a는 액정표시 모듈의 일례이고, 소자 기판(2600)과 대향 기판(2601)이 복수의 볼록부(2615a, 2615b, 2615c, 2615d)를 개재하여 밀봉재(2602)에 의해 고착되고, 그 사이에 TFT 등을 포함하는 화소부(2603), 액정층(2604), 착색층(2605), 편광판(2606)이 형성되어 표시영역을 형성하고 있다. 착색층(2605)은 컬러표시를 하는 경우에 필요하고, RGB 방식의 경우는 빨강, 초록, 파랑의 각 색에 대응한 착색층이 각 화소에 대응하여 형성되어 있다. 소자 기판(2600)과 대향 기판(2601)의 외측에는 편광판(2606), 편광판(2607), 확산판(2613)이 배치되어 있다. 광원은 냉음극관(2610)과 반사판(2611)에 의해 구성되고, 회로기판(2612)은 플렉시블 배선기판(2609)에 의해 소자 기판(2600)과 접속되어, 컨트롤회로나 전원회로 등의 외부회로가 내장되어 있다. 또한 편광판과 액정층의 사이에 위상차판을 가진 상태로 적층하여도 좋다.

[0242] 또한, 도 10a, 10b의 액정 표시 장치에서는 대향 기판(2601)의 외측(시인측)에 편광판(2606), 내측에 착색층(2605)과 같은 순서로 형성하는 예를 도시하지만, 편광판(2606)은 대향 기판(2601)의 내측(액정측)에 형성하여도 좋고, 착색층(2605)을 대향 기판의 외측에 형성하여도 좋다. 또한, 편광판(2606)과 착색층(2605)의 적층 구조도 도 10a에 한정되지 않고, 편광판(2606) 및 착색층(2605)의 재료나 제작공정 조건에 따라서 적절하게 설정하면 좋다.

[0243] 본 실시형태에서도, 실시형태 1과 같이, 본 발명을 사용하여 액정을 적하법에 의해 적하하여, 액정층을 형성하는 액정 표시 장치의 제작 방법에 있어서, 액정 적하 전에 대향 기판(2601)에 형성한 미경화의 밀봉재 표면을 제 1 경화 처리에서 경화시킨다. 액정을 적하 후, 대향 기판(2601)과 소자 기판(2600)의 기판을 액정을 사이에 두도록 접합하고, 밀봉재에 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화한다. 본 발명에서는 소자 기판(2600)은 밀봉재 접착부에 복수의 볼록부(2615a, 2615b, 2615c, 2615d)를 갖고 있고, 복수의 볼록부(2615a, 2615b, 2615c, 2615d)가 대향 기판(2601)상의 밀봉재에 매립되도록 대향 기판(2601)과 소자 기판(2600)의 기판을 액정을 사이에 두고 접합한다.

[0244] 밀봉재의 표면을 제 1 경화 처리(가경화라고도 함)에 의해서 경화시키기 때문에, 액정은 미경화의 밀봉재와 접촉하지 않는다. 따라서 미경화의 밀봉재에 의한 액정의 오염을 방지할 수 있다. 따라서 액정 열화에 의한 액정 표시 장치의 신뢰성 저하를 방지할 수 있고, 표시 불균일함이나 표시 결함이 경감된 고화질의 표시를 할 수 있다.

[0245] 본 실시형태에서는 제 1 경화 처리에 의해서 밀봉재는 표면이 경화되어 있지만, 밀봉재의 내부는 아직 접착성이 높은 미경화의 상태로 한다. 소자 기판(2600)에는 밀봉재와의 접착 영역에 복수의 볼록부(2615a, 2615b, 2615c, 2615d)가 형성되어 있기 때문에, 대향 기판(2601)과 소자 기판(2600)을 접합하면, 복수의 볼록부(2615a, 2615b, 2615c, 2615d)는 밀봉재 내에 매립된다. 볼록부(2615a, 2615b, 2615c, 2615d)는 경화 처리에 의해서 밀봉재의 접착성이 저하된 밀봉재 표면을 물리적으로 파괴하여 밀봉재 내부까지 진입하여, 접착성이 높은 미경

화의 밀봉재와 접할 수 있다. 따라서 복수의 볼록부(2615a, 2615b, 2615c, 2615d)를 밀봉재(2602)에 매립한 상태로 제 2 경화 처리를 하여, 밀봉재 전체를 경화시킴으로써 대향 기판(2601)과 소자 기판(2600)을 강고하게 접착하여 고지할 수 있다. 대향 기판(2601)과 소자 기판(2600)의 밀착성을 높일 수 있고, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0246] 배향막으로서 기능하는 절연층은 폴리이미드, 폴리아미드 등을 사용할 수 있다. 절연층은 러빙처리에 의해서 배향막으로서 기능시킬 수 있지만, 그 형성방법은 한정되지 않는다. 액정을 1방향으로 배향되도록, 배향막으로서 기능할 수 있는 절연층이면 좋다. 절연층의 배향처리로서 광 조사, 가열 처리를 하여도 좋다.

[0247] 밀봉재로서는 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열경화성의 수지를 사용할 수 있다. 예를 들면, 비스페놀 A형 액상수지, 비스페놀 A형 고형수지, 브롬 함유 에폭시수지, 비스페놀 F형 수지, 비스페놀 AD형 수지, 폐놀형수지, 크레졸형수지, 노볼락형수지, 환상지방족에폭시수지, 에피비스형에폭시수지, 글리시딜에스테르수지, 글리시딜아민계수지, 헤테로사이클릭식에폭시수지, 변성에폭시수지 등의 에폭시수지를 사용할 수 있다.

[0248] 기판에 박막 트랜지스터 등의 반도체소자를 형성한 소자 기판을 사용하는 경우, 액정의 적하는 소자 기판에 행하여도 좋고, 컬러필터나 블랙 매트릭스 등이 형성된 대향 기판에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 따라서, 소자 기판(2600), 및 대향 기판(2601) 어느 쪽에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하여도 좋다. 본 실시형태에서는 대향 기판(2601)에 밀봉재를 형성하고, 액정을 적하하기 때문에, 소자 기판의 밀봉재 접착 영역에 복수의 볼록부(2615a, 2615b, 2615c, 2615d)를 형성한다.

[0249] 액정표시 모듈에는 TN(Twisted Nematic) 모드, IPS(In-plane-Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드, MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 모드, PVA(Patterned Vertical Alignment), ASM(Axially Symmetric aligned Micro-cell) 모드, OCB(Optical Compensated Birefringence) 모드, FLC(Ferroelectric Liquid Crystal) 모드, AFLC(AntiFerroelectric Liquid Crystal) 등을 사용할 수 있다.

[0250] 도 10b는 도 10a의 액정표시 모듈에 FS 방식을 사용한 일례이고, FS-LCD(Field sequential-LCD)로 되어 있다. FS-LCD는 1프레임기간에 적색발광과 녹색발광과 청색발광을 각각 행하는 것으로, 시간분할을 사용하여 화상을 합성하여 컬러표시를 하는 것이 가능하다. 또한, 각 발광을 발광다이오드 또는 냉음극관 등에서 하기 때문에, 컬러필터가 불필요하다. 따라서, 3원색의 컬러필터를 나열하고, 각 색의 표시영역을 한정할 필요가 없고, 어떤 영역에서도 3색 전체 표시를 할 수 있다. 한편, 1프레임기간에 3색의 발광을 하기 때문에, 액정의 고속응답이 요구된다. 본 발명의 액정 표시 장치에, FS 방식을 사용하여, 고성능으로 고화질의 액정 표시 장치, 또한 액정 텔레비전장치를 완성시킬 수 있다.

[0251] 또한, 액정표시 모듈의 고속광학 응답속도는 액정표시 모듈의 셀 캡을 좁게 하는 것으로 고속화한다. 또한 액정 재료의 점도를 내리는 것으로도 고속화할 수 있다. 또한, 인가전압을 한순간만 높게(또는 낮게) 하는 오버 드라이브법에 의해, 더욱 고속화가 가능하다.

[0252] 도 10b의 액정표시 모듈은 투과형의 액정표시 모듈을 도시하고 있고, 광원으로서 적색광원(2910a), 녹색광원(2910b), 청색광원(2910c)이 형성되어 있다. 광원은 적색광원(2910a), 녹색광원(2910b), 청색광원(2910c)의 각각 온오프를 제어하기 위해서, 제어부(2912)가 설치되어 있다. 제어부(2912)에 의해서, 각 색의 발광은 제어되어, 액정에 광은 입사되어, 시간분할을 이용하여 화상을 합성하여, 컬러표시가 행하여진다.

[0253] 따라서, 본 발명을 사용한 본 실시형태의 액정 표시 장치는 제작공정에 의한 액정의 열화를 방지하고, 또한 기판간의 밀착성이 좋은 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치로 할 수 있다. 또한 이러한 고신뢰성 및 고화질의 액정 표시 장치를 생산성 좋게 제작할 수 있다.

[0254] 본 실시형태는 상기한 실시형태 1 내지 8과 적절하게 조합할 수 있다.

[0255] (실시형태 9)

[0256] 본 발명에 의해서 형성되는 액정 표시 장치에 의해서, 텔레비전장치(단순히 텔레비전 수신기라도 함)를 완성시킬 수 있다. 도 15는 텔레비전장치의 주요한 구성을 나타내는 블록도를 도시하고 있다.

[0257] 표시패널에는 도 12a에서 도시하는 바와 같은 구성으로서, 도 15에서, 화소부(901)만이 형성되어 주사선측 구동 회로(903)와 신호선측 구동회로(902)가 도 13b와 같은 TAB 방식에 의해 실장되는 경우와, 도 13a와 같은 COG 방식에 의해 실장되는 경우와, 도 13b에 도시하는 바와 같이 TFT를 형성하고, 화소부(901)와 주사선측 구동회로(903)를 기판상에 형성하여 신호선측 구동회로(902)를 별도 드라이버 IC로서 실장하는 경우, 또한 도 12c에서

도시하는 바와 같이 화소부(901)와 신호선측 구동회로(902)와 주사선측 구동회로(903)를 기판상에 일체 형성하는 경우 등이 있지만, 어떠한 형태로 하여도 좋다.

[0258] 도 15에서, 그 밖의 외부회로의 구성으로서, 영상신호의 입력측으로서는 튜너(904)에서 수신한 신호 중, 영상신호를 증폭하는 영상신호 증폭회로(905)와, 거기로부터 출력되는 신호를 빨강, 초록, 파랑의 각 색에 대응한 색신호로 변환하는 영상신호 처리회로(906)와, 그 영상신호를 드라이버 IC의 입력 사양으로 변환하기 위한 컨트롤회로(907) 등으로 이루어져 있다. 컨트롤회로(907)는 주사선측과 신호선측에 각각 신호를 출력한다. 디지털 구동하는 경우에는 신호선측에 신호분할회로(908)를 형성하고, 입력 디지털신호를 3개로 분할하여 공급하는 구성을 하여도 좋다.

[0259] 튜너(904)에서 수신한 신호 중, 음성신호는 음성신호 증폭회로(909)에 보내지고, 그 출력은 음성신호 처리회로(910)를 거쳐서 스피커(913)에 공급된다. 제어회로(911)는 수신국(수신 주파수)이나 음량의 제어정보를 입력부(912)로부터 받아, 튜너(904)나 음성신호 처리회로(910)에 신호를 송출한다.

[0260] 표시 모듈을, 도 16a, 16b에 도시하는 바와 같이, 케이스에 넣어, 텔레비전장치를 완성시킬 수 있다. 표시 모듈로서 액정표시 모듈을 사용하면 액정텔레비전장치를 제작할 수 있다. 도 16a에 있어서, 표시 모듈에 의해 주화면(2003)이 형성되고, 기타 부속설비로서 스피커부(2009), 조작 스위치 등이 구비되어 있다. 이와 같이, 본 발명에 의해 텔레비전장치를 완성시킬 수 있다.

[0261] 케이스(2001)에 표시용 패널(2002)이 내장되어, 수신기(2005)에 의해 일반의 텔레비전방송의 수신을 비롯하여, 모뎀(2004)을 통해서 유선 또는 무선에 의한 통신네트워크에 접속함으로써 1방향(송신자로부터 수신자) 또는 쌍방향(송신자와 수신자간, 또는 수신자간끼리)의 정보통신을 할 수도 있다. 텔레비전장치의 조작은 케이스에 내장된 스위치 또는 별도의 리모콘장치(2006)에 의해 행하는 것이 가능하고, 이 리모콘장치에도 출력하는 정보를 표시하는 표시부(2007)가 형성되어 있어도 좋다.

[0262] 또한, 텔레비전장치에도, 주화면(2003) 외에 서브화면(2008)을 제 2 표시용 패널로 형성하고, 채널이나 음량 등을 표시하는 구성이 부가되어 있어도 좋다. 이 구성에 있어서, 주화면(2003) 및 서브화면(2008)을 본 발명의 액정 표시 장치로 형성할 수 있다. 본 발명을 사용하면, 이러한 대형기판을 사용하여, 많은 TFT나 전자부품을 사용하여도, 신뢰성이 높은 액정 표시 장치로 할 수 있다.

[0263] 도 16b는 예를 들면 20 내지 80인치의 대형의 표시부를 갖는 텔레비전장치로, 케이스(2010), 표시부(2011), 조작부인 리모콘장치(2012), 스피커부(2013) 등을 포함한다. 본 발명은 표시부(2011)의 제작에 적용된다. 도 16b의 텔레비전장치는 벽걸이형으로 되어 있어, 설치하는 스페이스를 넓게 필요로 하지 않는다.

[0264] 물론, 본 발명은 텔레비전장치에 한정되지 않고, 퍼스널 컴퓨터의 모니터를 비롯하여, 철도역이나 공항 등에서의 정보표시판이나, 가두에서의 광고표시판 등 특히 대면적의 표시매체로서 여러 가지의 용도에 적용할 수 있다.

[0265] 본 실시형태는 상기한 실시형태 1 내지 8과 적절하게 조합할 수 있다.

[0266] (실시형태 10)

[0267] 본 발명에 관계되는 전자기기로서, 텔레비전장치(단순히 텔레비전, 또는 텔레비전수신기라고도 함), 디지털카메라, 디지털비디오카메라, 휴대전화장치(단순히 휴대전화기, 휴대전화라고도 함), PDA 등의 휴대정보단말, 휴대형 게임기, 컴퓨터용의 모니터, 컴퓨터, 카오디오 등의 음향재생장치, 가정용 게임기 등의 기록매체를 구비한 화상재생장치 등을 들 수 있다. 또한, 파친코기, 슬롯머신, 펜볼기, 대형 게임기 등 액정 표시 장치를 갖는 모든 유기기에 적용할 수 있다. 그 구체적인 예에 관해서, 도 17을 참조하여 설명한다.

[0268] 도 17a에 도시하는 휴대정보단말기기는 본체(9201), 표시부(9202) 등을 포함하고 있다. 표시부(9202)는 본 발명의 액정 표시 장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 고화질의 화상을 표시할 수 있는 고신뢰성의 휴대정보단말기기를 제공할 수 있다.

[0269] 도 17b에 도시하는 디지털비디오카메라는 표시부(9701), 표시부(9702) 등을 포함하고 있다. 표시부(9701)는 본 발명의 액정 표시 장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 고화질의 화상을 표시할 수 있는 고신뢰성의 디지털비디오 카메라를 제공할 수 있다.

[0270] 도 17c에 도시하는 휴대전화기는 본체(9101), 표시부(9102) 등을 포함하고 있다. 표시부(9102)는 본 발명의 액정 표시 장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 고화질의 화상을 표시할 수 있는 고신뢰성의 휴대전화기를 제공할

수 있다.

[0271] 도 17d에 도시하는 휴대형의 텔레비전장치는 본체(9301), 표시부(9302) 등을 포함하고 있다. 표시부(9302)는 본 발명의 액정 표시 장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 고화질의 화상을 표시할 수 있는 고신뢰성의 휴대형의 텔레비전장치를 제공할 수 있다. 또한 텔레비전장치로서는 휴대전화기 등의 휴대단말에 탑재하는 소형부터, 가지고 다닐 수 있는 중형, 또한, 대형(예를 들면 40인치 이상)까지, 폭넓은 것에 본 발명의 액정 표시 장치를 적용할 수 있다.

[0272] 도 17e에 도시하는 휴대형의 컴퓨터는 본체(9401), 표시부(9402) 등을 포함하고 있다. 표시부(9402)는 본 발명의 액정 표시 장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 고화질의 화상을 표시할 수 있는 고신뢰성의 휴대형의 컴퓨터를 제공할 수 있다.

[0273] 도 17f에 도시하는 슬롯머신은 본체(9501), 표시부(9502) 등을 포함하고 있다. 표시부(9402)는 본 발명의 액정 표시 장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 고화질의 화상을 표시할 수 있는 고신뢰성의 슬롯머신을 제공할 수 있다.

[0274] 이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치에 의해, 고화질의 화상을 표시할 수 있는 고신뢰성의 전자기기를 제공할 수 있다.

[0275] 본 실시형태는 상기한 실시형태 1 내지 9와 적절하게 조합할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0276] 도 1은 본 발명의 개념도.

[0277] 도 2는 본 발명에 적용할 수 있는 블록부의 예를 도시하는 도면.

[0278] 도 3은 본 발명에 적용할 수 있는 블록부의 형성예를 도시하는 도면.

[0279] 도 4는 본 발명에 적용할 수 있는 블록부의 예를 도시하는 도면.

[0280] 도 5는 본 발명의 액정 표시 장치를 도시한 상면도 및 단면도.

[0281] 도 6은 본 발명의 액정 표시 장치를 도시한 상면도 및 단면도.

[0282] 도 7은 본 발명의 액정 표시 장치를 도시한 단면도.

[0283] 도 8은 본 발명의 액정 표시 장치를 도시한 상면도 및 단면도.

[0284] 도 9는 본 발명의 액정 표시 장치를 도시한 단면도.

[0285] 도 10은 본 발명의 액정표시 모듈을 도시한 단면도.

[0286] 도 11은 본 발명의 액정 표시 장치로서 사용할 수 있는 백라이트.

[0287] 도 12는 본 발명의 액정 표시 장치를 도시한 상면도.

[0288] 도 13은 본 발명의 액정 표시 장치를 도시한 상면도.

[0289] 도 14는 본 발명의 액정 표시 장치를 도시한 블록도.

[0290] 도 15는 본 발명이 적용되는 전자기기의 주요한 구성을 도시하는 블록도.

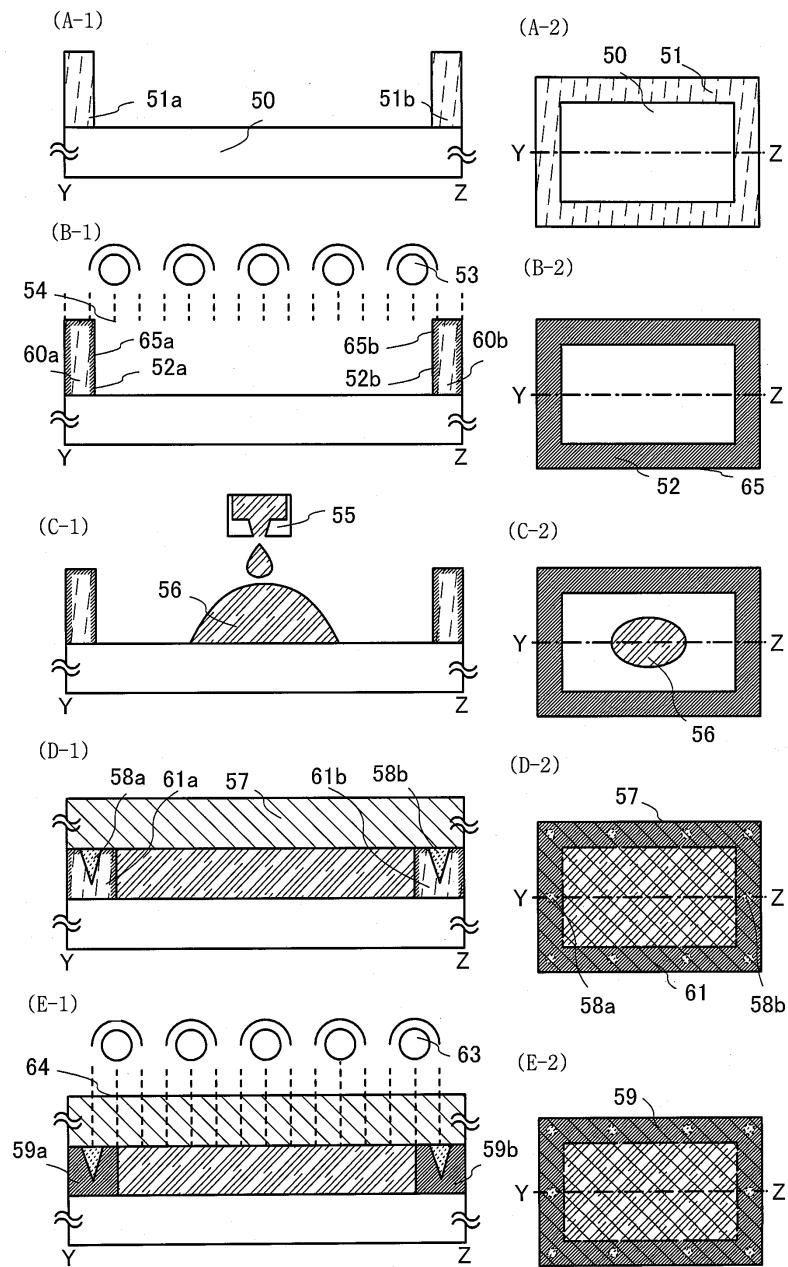
[0291] 도 16은 본 발명의 전자기기를 도시한 도면.

[0292] 도 17은 본 발명의 전자기기를 도시한 도면.

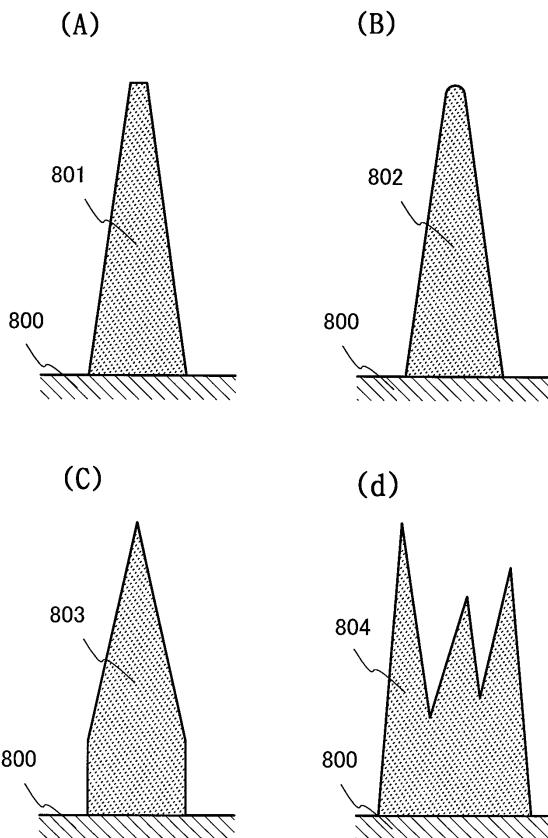
[0293] 도 18은 본 발명에 적용할 수 있는 액정 적하방법의 예를 도시한 도면.

## 도면

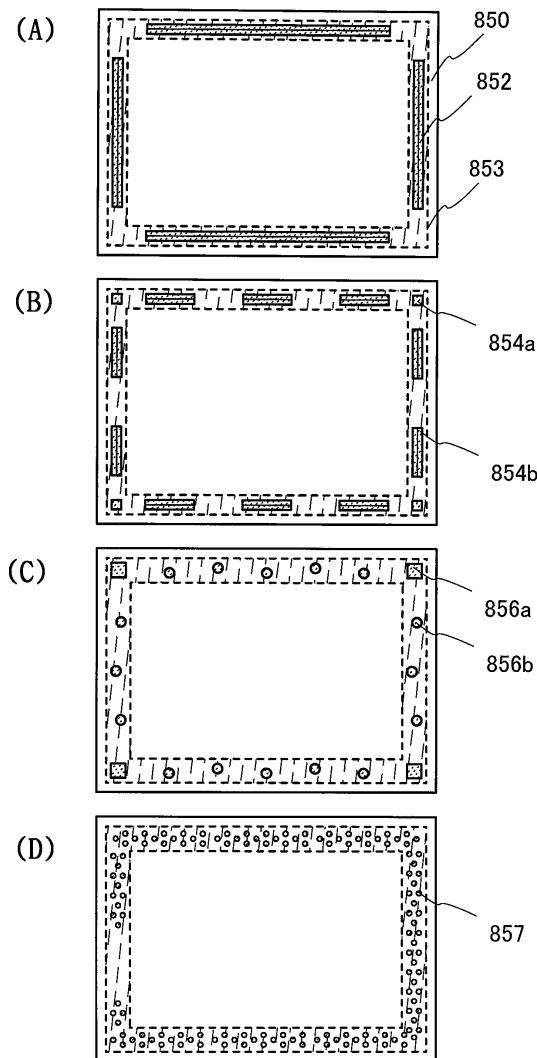
## 도면1



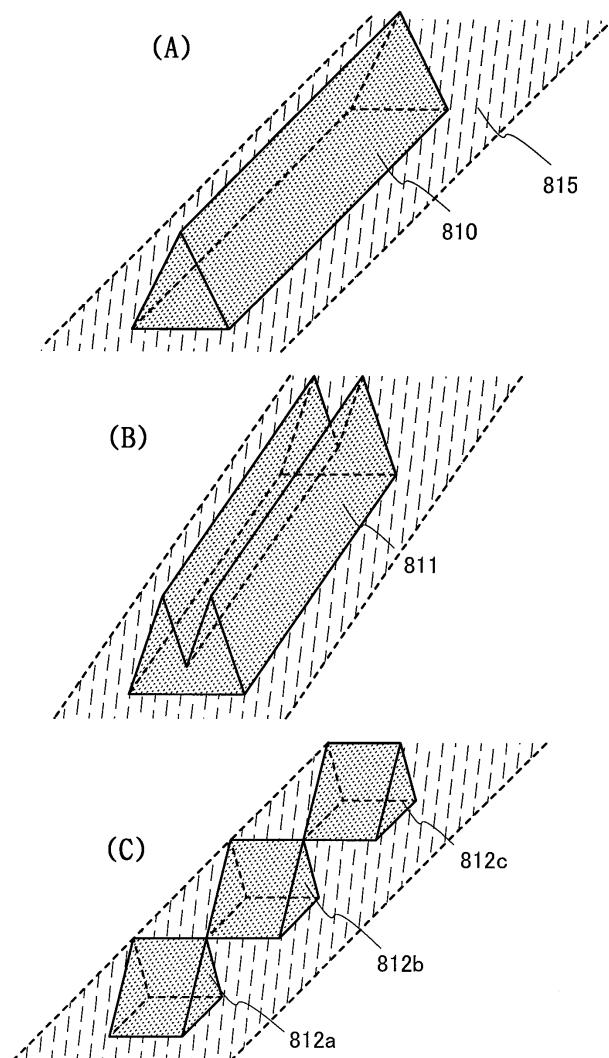
도면2



도면3

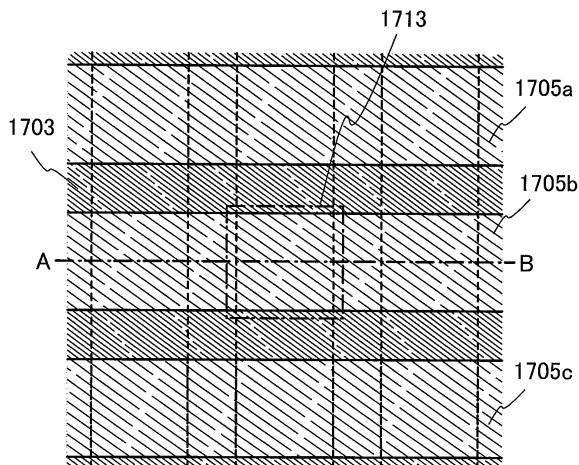


도면4

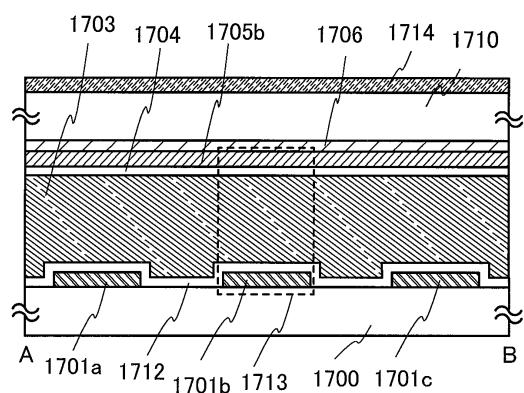


## 도면5

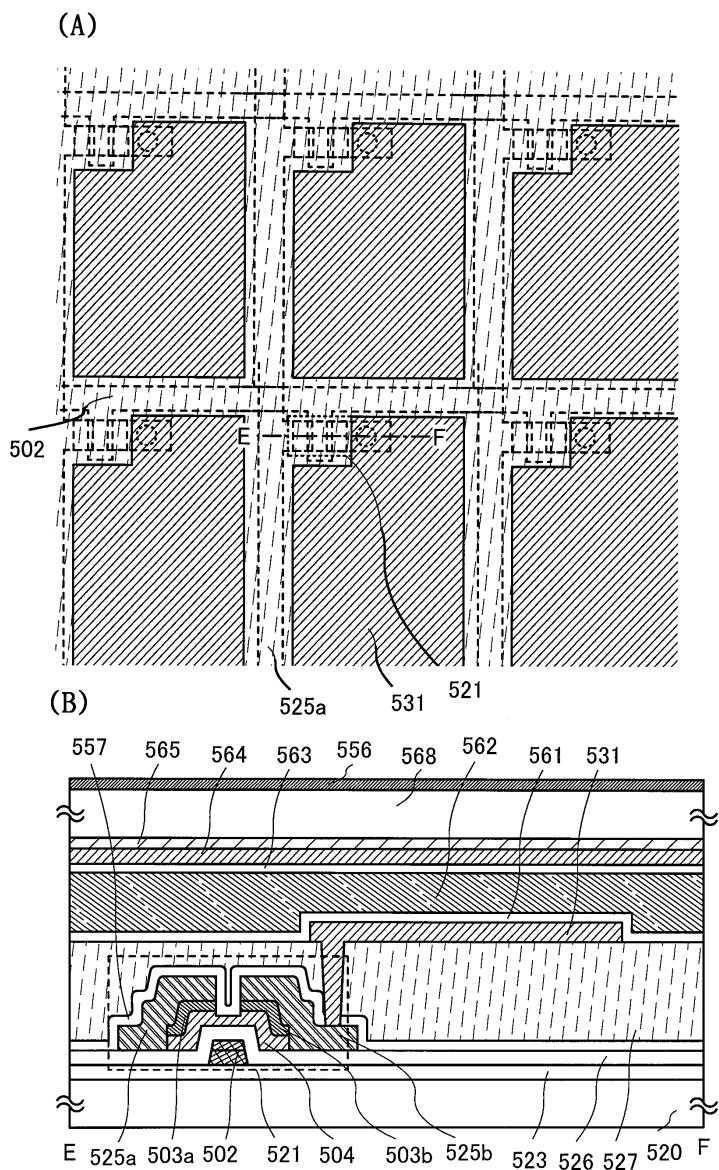
(A)



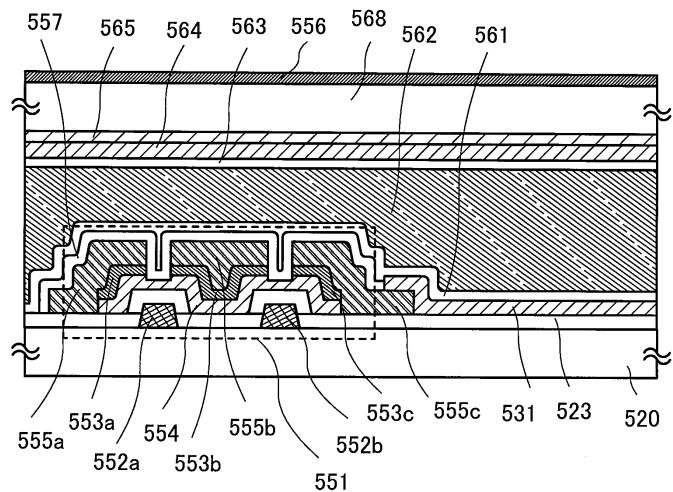
(B)



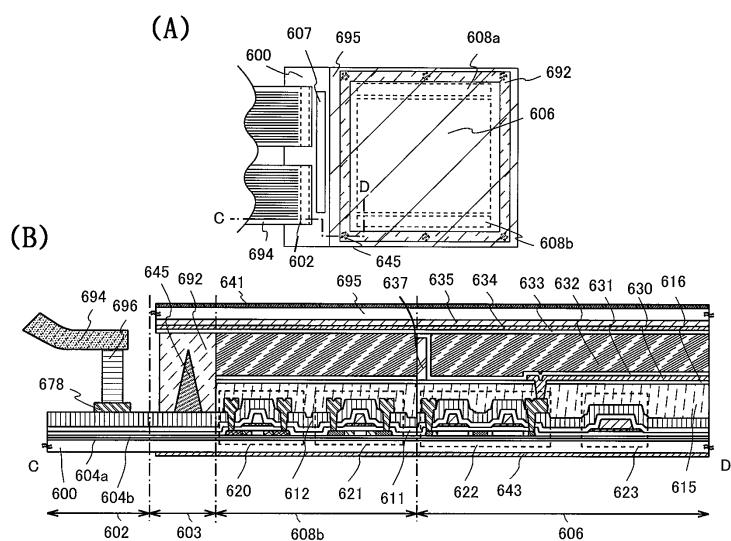
## 도면6



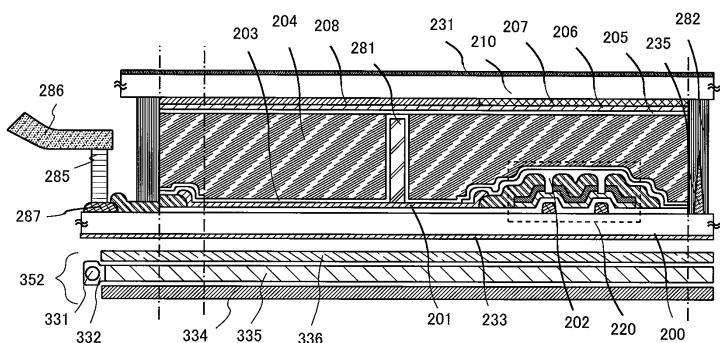
도면7



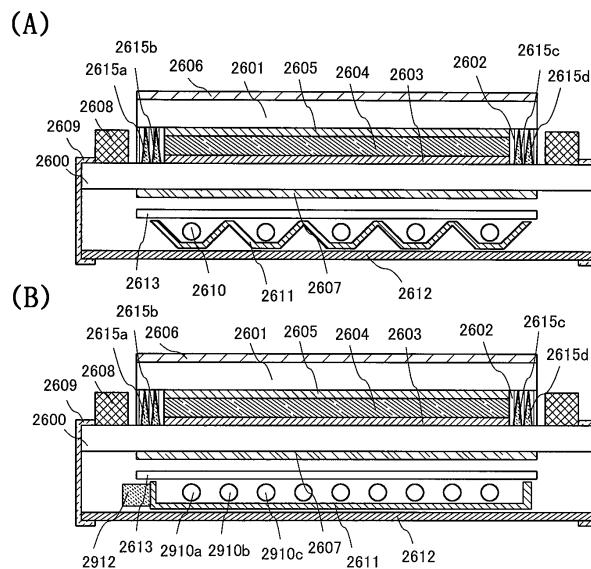
도면8



도면9

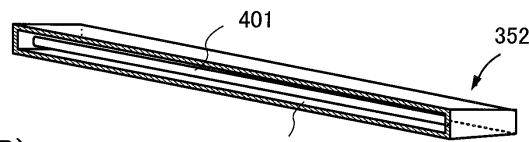


## 도면10

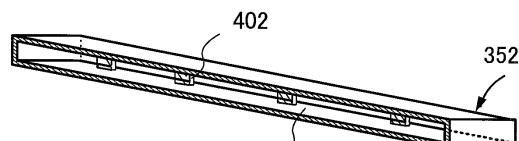


도면11

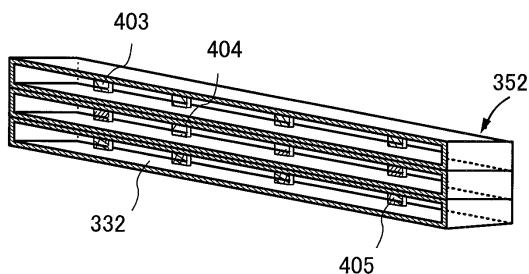
(A)



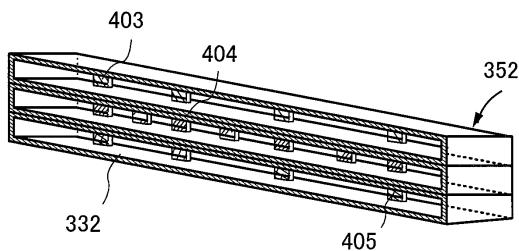
(B)



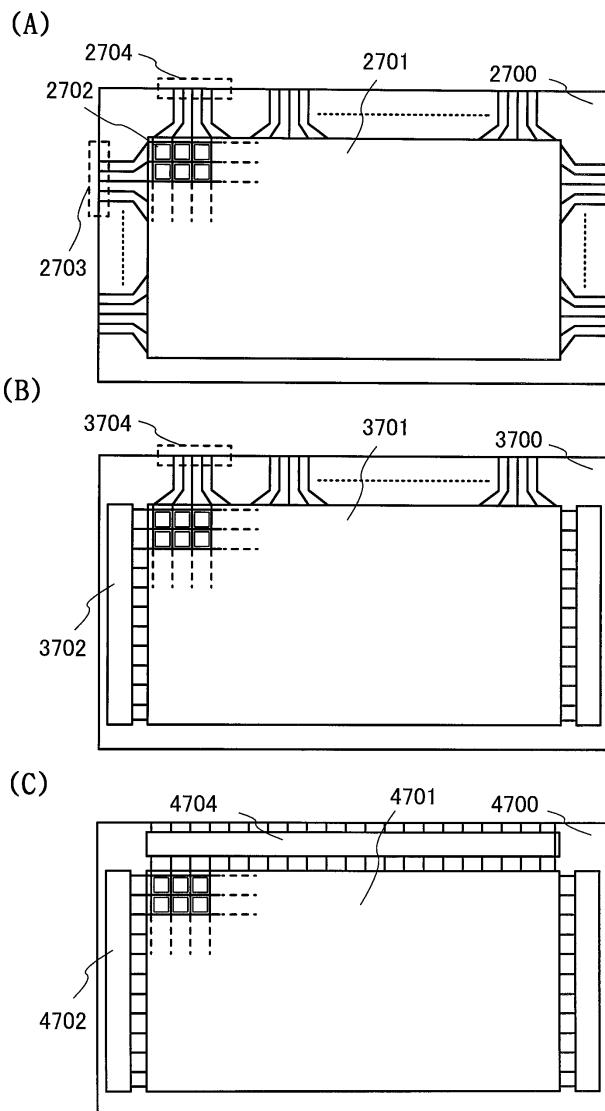
(C)



(D)

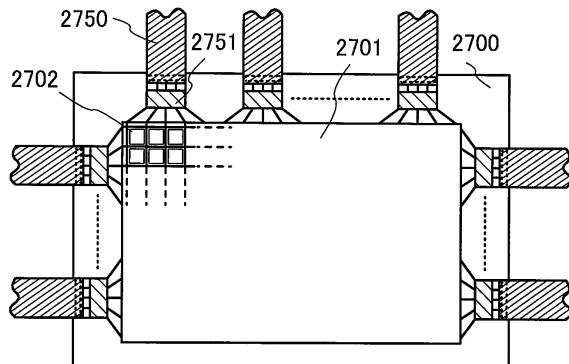


도면12

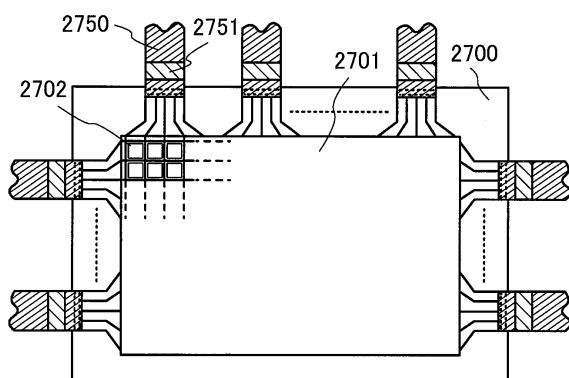


도면13

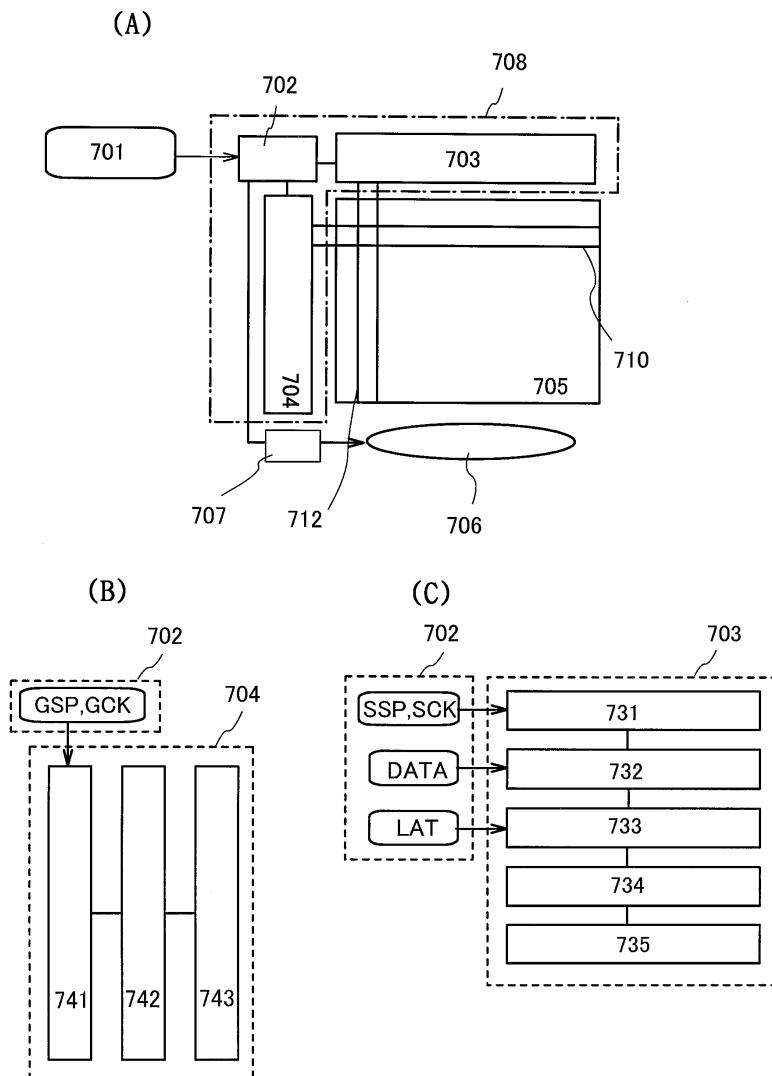
(A)



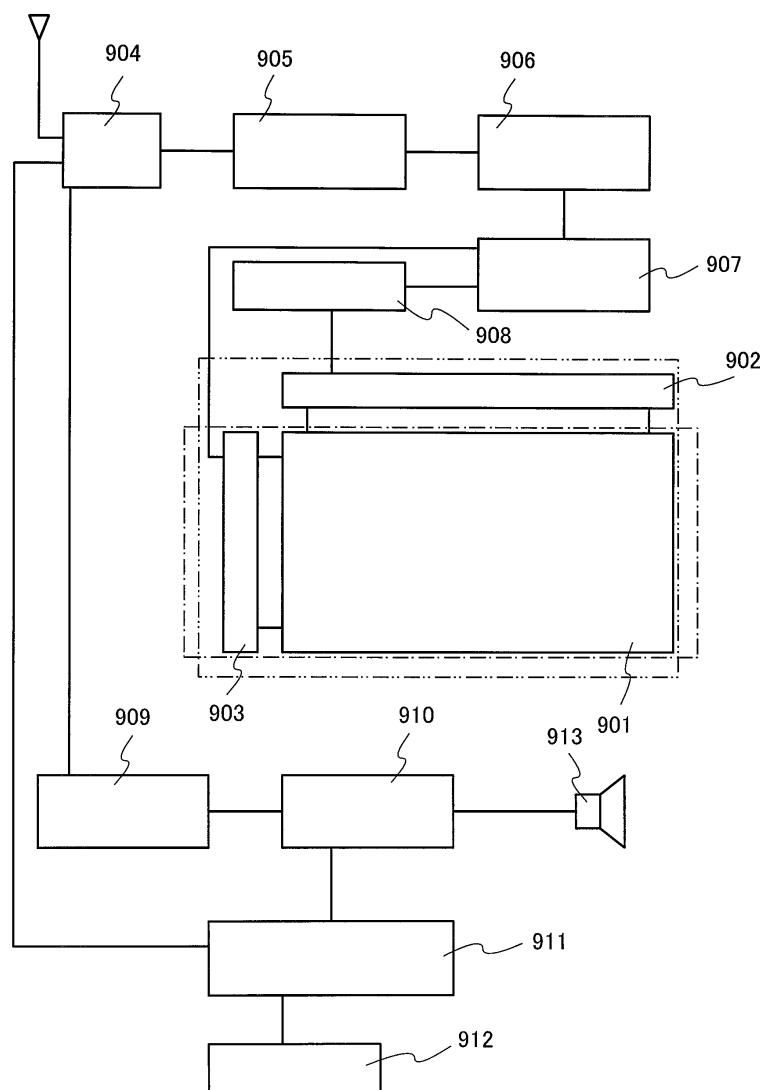
(B)



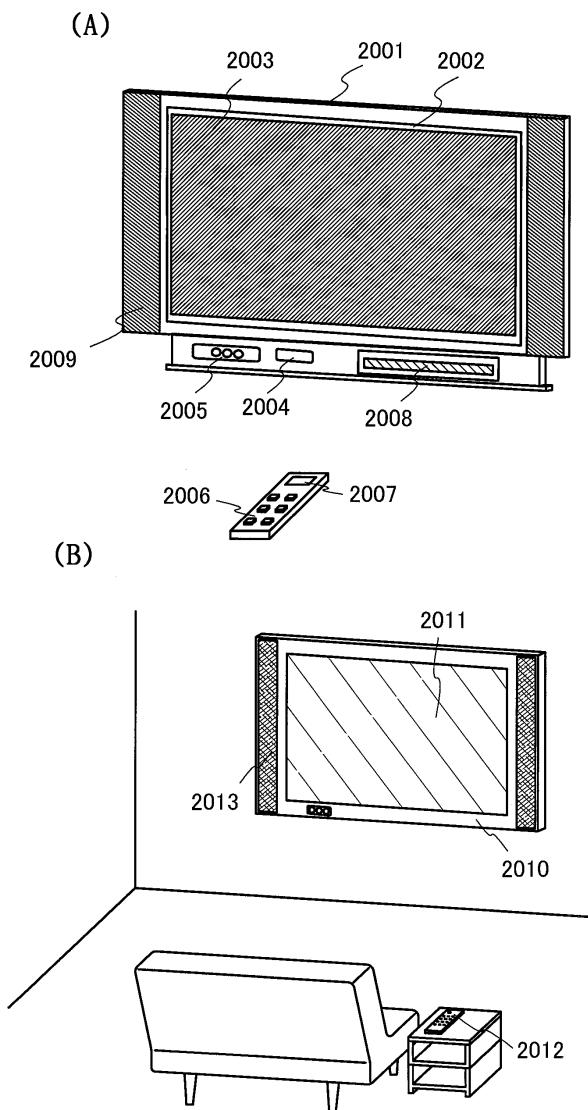
## 도면14



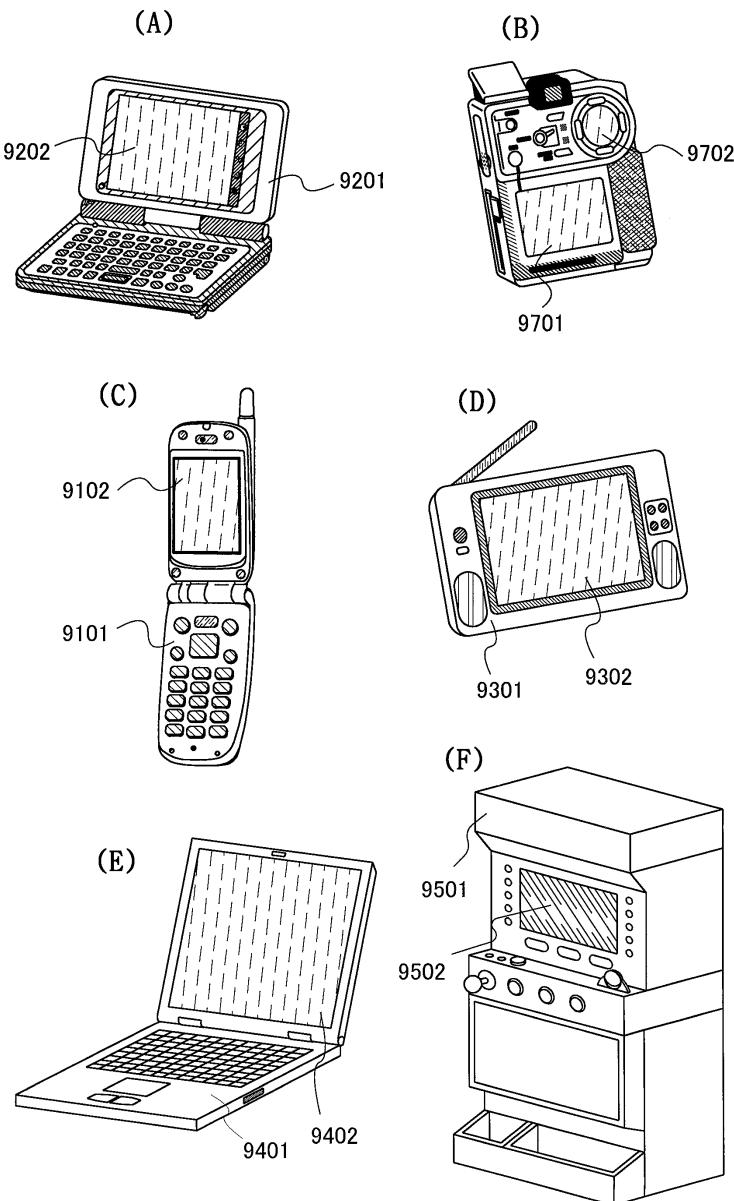
도면15



도면16



도면17



도면18

