



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0115770
 (43) 공개일자 2007년12월06일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0053682

(22) 출원일자 2007년06월01일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00153564 2006년06월01일 일본(JP)

(71) 출원인

가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398

(72) 발명자

이베 타카히로

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가
이샤한도오파이에네루기 켄큐쇼 나이

사토 요스케

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가
이샤한도오파이에네루기 켄큐쇼 나이

(74) 대리인

이화익, 권태복

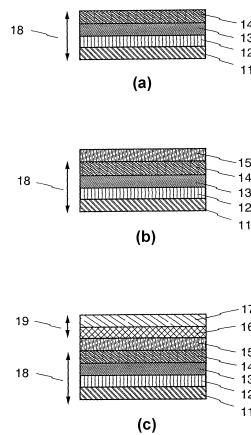
전체 청구항 수 : 총 41 항

(54) 표시장치의 제작방법

(57) 요약

본 발명은, 투광성의 제 1 전극층을 가지는 투광성의 제 1 기판과, 적어도 제 2 전극층을 가지는 제 2 기판을, 자외선 등으로 경화하는 수지로 접합하고, 무기 EL 발광소자를 형성하고, 표시장치를 제작한다. 발광층은, 제 1 전극층을 가지는 투광성의 제 1 기판과, 제 2 전극층을 가지는 제 2 기판의 사이에 협지되고, 제 1 전극층 측에서도 제 2 전극층 측에 형성되어도 좋다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

발광장치의 제작방법에 있어서,

제 1 기판 위에 제 1 전극층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 전극층 위에 제 1 유전체층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 유전체층 위에 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층 위에 접착층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판보다 낮은 내열성을 가지는 제 2 기판 위에 제 2 전극층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 사이에 형성된 상기 제 1 전극층, 상기 제 2 전극층, 발광층을 포함하는 발광소자를 형성하기 위하여 상기 제 1 기판을 상기 제 2 기판에 붙이는 단계를 포함하는, 발광장치의 제작방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판은 석영 기판 또는 세라믹 기판인, 발광장치의 제작방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기판은 유리 기판인, 발광장치의 제작방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 발광층의 구성은, 발광재료를 포함하는 층을 형성하는 단계와, 그 발광재료를 포함하는 상기 층에 열처리를 하는 단계를 포함하는, 발광장치의 제작방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

도전성 재료는 상기 접착층에 혼합되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

유전체 재료는 상기 접착층에 혼합되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 유전체 재료는, 시아노에틸셀룰로오스계 수지, 티탄산 바륨, 또는 티탄산 스트론튬인, 발광장치의 제작방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 접착층은 적하법에 의하여 형성되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 9

발광장치의 제작방법에 있어서,

제 1 기관 위에 제 1 전극층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 전극층 위에 제 1 유전체층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 유전체층 위에 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층 위에 미경화의 수지를 사용하여 접착층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기관보다 낮은 내열성을 가지는 제 2 기관 위에 제 2 전극층을 형성하는 단계와;

발광소자를 형성하기 위하여 상기 제 2 전극층과 상기 접착층을 서로 접촉시킨 후에 상기 접착층을 경화하는 단계를 포함하는, 발광장치의 제작방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 기관은 석영 기관 또는 세라믹 기관인, 발광장치의 제작방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 기관은 유리 기관인, 발광장치의 제작방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 발광층의 구성은, 발광재료를 포함하는 층을 형성하는 단계와, 발광재료를 포함하는 상기 층에 열처리를 하는 단계를 포함하는, 발광장치의 제작방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

도전성 재료는 상기 접착층에 혼합되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

유전체 재료는 상기 접착층에 혼합되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 유전체 재료는, 시아노에틸셀룰로오스계 수지, 티탄산 바륨, 또는 티탄산 스트론튬인, 발광장치의 제작방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 접착층은 적하법에 의하여 형성되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 17

제 9 항에 있어서,

상기 접착층은 UV광에 의하여 경화되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 18

발광장치의 제작방법에 있어서,

제 1 기판 위에 제 1 전극층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 전극층 위에 제 1 유전체층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 유전체층 위에 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층 위에 제 2 유전체층을 형성하는 단계와;

상기 제 2 유전체층 위에 미경화의 수지를 사용하여 접착층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판보다 낮은 내열성을 가지는 제 2 기판 위에 제 2 전극층을 형성하는 단계와;

발광소자를 형성하기 위하여 상기 제 2 전극층과 상기 접착층을 서로 접촉시킨 후에 상기 접착층을 경화하는 단계를 포함하는, 발광장치의 제작방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 기판은 석영 기판 또는 세라믹 기판인, 발광장치의 제작방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 2 기판은 유리 기판인, 발광장치의 제작방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 발광층의 구성은, 발광재료를 포함하는 층을 형성하는 단계와, 발광재료를 포함하는 상기 층에 열처리를 하는 단계를 포함하는, 발광장치의 제작방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

도전성 재료는 상기 접착층에 혼합되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

유전체 재료는 상기 접착층에 혼합되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 유전체 재료는, 시아노에틸셀룰로오스계 수지, 티탄산 바륨, 또는 티탄산 스트론튬인, 발광장치의 제작방법.

청구항 25

제 18 항에 있어서,

상기 접착층은 적하법에 의하여 형성되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 26

제 18 항에 있어서,

상기 접착층은 UV광에 의하여 경화되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 27

발광장치의 제작방법에 있어서,
제 1 기판 위에 제 1 전극층을 형성하는 단계와;
상기 제 1 전극층 위에 미경화 수지와 발광재료를 포함하는 접착층을 형성하는 단계와;
상기 제 1 기판보다 낮은 내열성을 가지는 제 2 기판 위에 제 2 전극층을 형성하는 단계와;
발광소자를 형성하기 위하여 상기 제 2 전극층과 상기 접착층을 서로 접촉시킨 후에 상기 접착층을 경화하는 단계를 포함하는, 발광장치의 제작방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,
상기 제 1 기판은 석영 기판 또는 세라믹 기판인, 발광장치의 제작방법.

청구항 29

제 27 항에 있어서,
상기 제 2 기판은 유리 기판인, 발광장치의 제작방법.

청구항 30

제 27 항에 있어서,
도전성 재료는 상기 접착층에 혼합되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 31

제 27 항에 있어서,
유전체 재료는 상기 접착층에 혼합되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 32

제 31 항에 있어서,
상기 유전체 재료는, 시아노에틸셀룰로오스계 수지, 티탄산 바륨, 또는 티탄산 스트론튬인, 발광장치의 제작방법.

청구항 33

제 27 항에 있어서,
상기 접착층은 적하법에 의하여 형성되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 34

제 27 항에 있어서,
상기 접착층은 UV광에 의하여 경화되는, 발광장치의 제작방법.

청구항 35

발광장치에 있어서,
제 1 기판과;
상기 제 1 기판 위에 형성된 제 1 전극층과;
상기 제 1 전극층 위에 형성된 유전체층과;

상기 유전체층 위에 형성된 발광층과;

상기 발광층 위에 형성된 접착층과;

상기 접착층 위에 형성된 제 2 전극층과;

상기 제 2 전극층 위에 형성되고, 상기 제 1 기판보다 낮은 내열성을 가지는 제 2 기판을 포함하는, 발광장치.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 제 1 기판은 석영 기판 또는 세라믹 기판인, 발광장치.

청구항 37

제 35 항에 있어서,

상기 제 2 기판은 유리 기판인, 발광장치.

청구항 38

제 35 항에 있어서,

상기 발광층은, 발광재료의 입자와 바인더를 포함하고, 상기 발광재료의 입자를 바인더 중에 분산시킨 구조를 가지는, 발광장치.

청구항 39

발광장치에 있어서,

제 1 기판과;

상기 제 1 기판 위에 형성된 제 1 전극층과;

상기 제 1 전극층 위에 형성된 유전체층과;

상기 발광층 위에 형성되고, 발광재료를 포함하는 접착층과;

상기 접착층 위에 형성된 제 2 전극층과;

상기 제 2 전극층 위에 형성되고, 상기 제 1 기판보다 낮은 내열성을 가지는 제 2 기판을 포함하는, 발광장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 제 1 기판은 석영 기판 또는 세라믹 기판인, 발광장치.

청구항 41

제 39 항에 있어서,

상기 제 2 기판은 유리 기판인, 발광장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <30> 본 발명은, 표시장치의 제작방법에 관한 것이다.
- <31> 근년, 유리기판 위에 박막 트랜지스터(이하, 「TFT」라고도 부른다)를 집적화하여 형성되는 액정표시장치나 전계발광(Electro Luminescence)표시장치의 개발이 진행되고 있다. 이들의 표시장치는, 어느 것도 유리기판 위에 박막형성기술을 사용하여 박막 트랜지스터를 형성하고, 그 박막 트랜지스터로 구성된 여러가지 회로 위에 표시소자로서 액정소자나 발광소자(전계발광(이하, EL라고도 부른다)소자)를 형성하고, 표시장치로서 기능시킨다.
- <32> 전계발광을 이용하는 발광소자는, 발광재료가 유기화합물인지, 무기화합물인지에 따라 구별되고, 일반적으로, 전자는 유기EL소자, 후자는 무기EL소자로 불리고 있다.
- <33> 무기EL소자는, 그 소자구성에 의하여, 분산형 무기 EL 소자와 박막형 무기 EL 소자로 분류된다. 분산형 무기 EL 소자는, 발광재료의 입자를 바인더 중에 분산시킨 발광층을 가지는 것이며, 간단한 방법으로 소자를 제작할 수 있기 때문에, 넓게 연구되고 있다.
- <34> 한편, 박막형 무기EL소자는, 발광층을 유전체층으로 끼워 넣고, 또한, 그것을 전극으로 끼운 구조가 일반적이며, 유전체층과 발광층은, 저항가열법이나 전자 빔(EB법), 스퍼터링법 등에 의하여, 진공증착으로 성막된다. 형광체는 항상 ZnS에, Cu 또는 Mn 등을 첨가한 것이 사용되고, 소망하는 발광색 등에 의해서 첨가물의 양이나 원소를 변화시킨다.
- <35> 이렇게 하여 제작되는 박막형 무기 EL 소자에 있어서, 뛰어난 안정성, 높은 발광효율, 고휘도를 얻기 위해서는, 일반적으로, 발광층을 성막한 후, 고온도로 열처리를 행하고, 결정성을 향상시키는 방법이 선택된다. 특히, 고휘도, 고색순도를 실현할 수 있는 청색재료로서 알려져 있는 티오 알루미네이트계 형광체 등에서는, 발광층 성막한 후의 열 어닐링으로서, 500 내지 900°C로 아주 높은 온도로 어닐링하는 것으로서, 원래의 성능을 발휘할 수 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조). 그러나, 이러한 고온처리를 하는 경우, 내열성이 낮은 유리 등의 기판을 사용할 수 없고, 소자제작의 프로세스가 한정된다.
- <36> [특허문헌 1]특표2005-520924호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <37> 그래서, 본 발명은, 유리기판 등의 고온에 견딜 수 없는 기판 위에서 구동하는, 고휘도 무기 EL 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 보다 간이하고 생산성이 높은 표시장치의 제작기술을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- <38> 또한, 본 발명을 사용하여, 표시장치를 제작할 수 있다. 본 발명을 사용할 수 있는 표시장치에는, 전계발광이라고 불리는 발광을 발현하는 층을 전극간에 개재시킨 발광소자와 박막 트랜지스터(이하, TFT(Thin Film Transistor)라고도 한다)가 접속된 발광표시장치(단순히 발광장치라고도 한다) 등이 있다. EL소자는, 적어도 전계발광이 얻어지는 재료를 포함하여 전류를 흘리는 것에 의해 발광하는 소자를 포함한다.
- <39> 본 발명은, 투광성의 제 1 전극층을 가지는 투광성의 제 1 기판과, 적어도 제 2 전극층을 가지는 제 2 기판을, 자외선 등으로 경화하는 수지로 접합하고, 무기 EL 발광소자를 형성하는 것을 특징으로 한다. 발광층은 제 1 전극층을 가지는 투광성의 제 1 기판과, 제 2 전극층을 가지는 제 2 기판의 사이에 협지되고, 제 1 전극층 측에서도 제 2 전극층 측에 형성되어도 좋다. 제 1 전극층 측에, 발광층이 형성되는 경우, 발광층은 제 1 전극층과 수지의 사이에 형성되고, 제 2 전극층 측에 발광층이 형성되는 경우, 발광층은 제 2 전극층과 수지의 사이에 형성되는 구조로 된다.
- <40> 본 발명의 표시장치의 제작방법의 일 형태는, 제 1 기판 위에 형성한 제 1 전극층 위에, 제 1 유전체층을 형성하고, 제 1 유전체층 위에 발광층을 형성하고, 발광층의 위에 미경화의 수지로 되는 접착층을 형성하고, 접착층과 제 2 전극층을 가지는 제 2 기판의 제 2 전극을 접촉시킨 후, 접착층을 경화하여 발광소자를 형성한다.
- <41> 본 발명의 표시장치의 제작방법의 일 형태는, 제 1 기판 위에 형성한 제 1 전극층 위에, 제 1 유전체층을 형성하고, 제 1 유전체층 위에 발광층을 형성하고, 발광층의 위에 제 2 유전체층을 형성하고, 제 2 유전체층 위에 미경화의 수지로 되는 접착층을 형성하고, 접착층과 제 2 전극층을 가지는 제 2 기판의 제 2 전극을 접촉시킨 후, 접착층을 경화하여 발광소자를 형성한다.

<42> 본 발명의 표시장치의 제작방법의 일 형태는, 제 1 기관 위에 형성한 제 1 전극층 위에 경화접착기능을 가지는 수지에 입자형상의 발광재료를 분산시킨 것을 부착시켜 접착층을 형성하고, 접착층과 제 2 전극층을 가지는 제 2 기관의 제 2 전극을 접촉시킨 후, 접착층을 경화하여 발광소자를 형성한다.

<43> 본 발명의 표시장치의 제작방법의 일 형태는, 제 1 기관 위에 형성한 제 1 전극층 위에, 발광재료를 바인더를 포함하는 용액에 분산시키고, 발광재료 및 바인더를 포함하는 용액을 제작하고, 용액을 제 1 전극층 위에 부착시켜 소성하고 발광재료 및 바인더를 포함하는 발광층을 형성하고, 발광층의 위에 경화접착기능을 가지는 수지를 부착시켜 접착층을 형성하고, 접착층과 제 2 전극층을 가지는 제 2 기관의 제 2 전극을 접촉시킨 후, 접착층을 경화하여 발광소자를 형성한다.

<44> 경화접착기능을 가지는 수지는, 에폭시 수지 등 단체의 수지라도 좋고, 경우에 따라, 고유전체 재료나 도전성 재료를 혼합하여도 좋다.

<45> 본 발명의 실시형태에 대해서, 도면을 사용하여 자세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 많은 다른 모양으로 실시하는 것이 가능하고, 본 발명의 형태 및 상세한 사항은 본 발명의 취지 및 범위에서 벗어남이 없이 다양하게 변경될 수 있다는 것은 당업자라면 용이하게 이해할 수 있다. 따라서, 본 발명이 하기 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 이하에서 설명하는 본 발명의 구성에 있어서, 동일 부분 또는 동일 기능을 가지는 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 그 반복 설명은 생략한다.

<46> (실시형태 1)

<47> 본 실시형태에 있어서의 발광소자의 제작방법을, 도 1a 내지 도 1c를 사용하여 자세히 설명한다.

<48> 무기 EL 소자는, 그 소자구성에 의하여, 분산형 무기 EL 소자와 박막형 무기 EL 소자로 분류된다. 전자자는, 발광재료의 입자를 바인더 중에 분산시킨 발광층을 가지고, 후자는, 발광재료의 박막으로 되는 발광층을 가지는 점이 다르다. 그러나, 그 메커니즘은 공통이며, 고전계로 가속된 전자에 의한 모체재료 또는 발광중심의 충돌여기에 의하여 발광을 얻을 수 있다. 본 실시형태에서는, 박막형 무기 EL 소자의 제작방법을 설명한다.

<49> 도 1a 내지 도 1c는, 본 발명을 사용하여 발광소자를 제작하는 방법을 나타낸다. 도 1a의 구조(18)는 제 1 기관(11)과 제 1 전극(12)과 제 1 유전체층(13)과 발광층(14)을 가진다. 또한, 발광층(14)의 형성공정에는, 발광재료를 포함하는 층의 형성공정에 가하여, 상기 발광재료를 포함하는 층의 열처리 공정이 포함되어도 좋다. 상기 열처리 공정은 400℃로 하는 것이 바람직하다.

<50> 도 1b에 나타내는 바와 같이, 상기 구조(18)의 발광층(14) 위에 접착수지를 부착하고, 접착층(15)을 형성한다.

<51> 여기에서, 접착수지는, 자외선 등의 빛 에너지에 의하여 경화하는 수지나, 열 에너지에 의하여 경화하는 에폭시 수지를 사용할 수 있다. 그 이외로, 비스페놀 A형 액상 수지, 비스페놀 A형 고형 수지, 브롬 함유 에폭시수지, 비스페놀 F형 수지, 비스페놀 AD형 수지, 페놀형 수지, 크레졸형 수지, 노보락형 수지, 환상 지방족 에폭시수지, 에피비스형 에폭시수지, 글리시딜 에스테르 수지, 글리시딜 아민계 수지, 복소환식 에폭시수지, 변성 에폭시수지 등의 에폭시수지 등을 사용할 수 있다. 또한, 접착수지의 두께는, 0.5um 이상 550um이하로 형성하는 것이 바람직하다.

<52> 또한, 접착수지의 부착의 방법으로서, 적하법, 디스펜서법, 액적토출법, 스크린 인쇄법 등의 방법을 사용할 수 있다.

<53> 이 접착수지는 단체재료라도 좋고, 필요에 따라, 고유전체 재료를 혼합하여도 좋다.

<54> 또한, 제 2 전극(16)과 제 2 기관(17)을 가지는 구조(19)를 따로 준비하고, 제 2 전극(16)과 접착층(15)을 접촉시킨다. 접촉한 후, 상기 접착층(15)을 경화한다.

<55> 본 발명에 적용되는 접착수지의 경화방법으로서, 접착수지의 종류에 따라, 자외선의 조사나 가열 등의 수단을 사용할 수 있다.

<56> 이상과 같이, 도 1c에 나타낸 발광소자를 제작할 수 있다. 본 발명을 사용하는 것으로써, 상기 구조(18)와 상기 구조(19)는 전혀 다른 프로세스로 제작할 수 있다. 따라서, 각각의 구조를 제작하는 프로세스의 조건을 최적화하는 것으로써, 고품질의 표시장치를 제작할 수 있다.

<57> 예를 들면, 발광층(14)의 휘도향상을 목적으로서 고온 가열 처리를 행하는 경우, 발광층(14)이 형성되

는 제 1 기관(11)에, 가열온도에 견딜 수 있는 석영기관, 세라믹기관 등을 사용하여, 고온의 가열처리를 행하지 않은 제 2 기관(17)에 싼 값으로 투광성이 높은 유리기관을 사용할 수 있다. 바꾸어 말하면, 제 1 기관(11)보다 내열성이 낮은 기관을 제 2 기관(17)으로서 사용할 수 있다.

<58> 또한, 접착수지에 고유전체재료를 혼합하는 것으로써, 접착층(15)은 유전체층으로서의 기능도 겸할 수 있기 때문에, 진공증착에 의한 성막 프로세스를 줄일 수 있고, 프로세스의 간략화가 된다.

<59> (실시형태 2)

<60> 본 발명을 사용하여 제작하는 발광소자의 다른 구조예를, 도 2a 내지 도 2b를 사용하여 설명한다.

<61> 또한, 본 발명의 발광층에서 사용할 수 있는 발광재료는, 모체재료와 발광중심으로 되는 불순물 원소로 구성된다. 불순물 원소를 변화시키는 것으로써, 여러가지 발광색의 루미네선스를 얻을 수 있다. 발광재료의 제작방법으로서, 고상방법이나 액상방법(공동침전 방법) 등의 여러가지 방법을 사용할 수 있다. 또한, 분무 열분해법, 복분해법, 선구체의 열분해 반응에 의한 방법, 리버스 교질 입자 방법, 이들 방법들 및 고온소성이 결합된 방법, 동결건조 방법 등의 액상 방법도 사용할 수 있다.

<62> 고상 방법은 모체재료 및 불순물 원소를 달고, 유발에서 혼합하고, 전기 노에서 가열, 소성을 하고 반응시키는 방법으로써, 모체재료에 불순물 원소를 함유시킨다. 소성온도는 700 내지 1500℃가 바람직하다. 온도가 너무 낮은 경우, 고체 반응이 시작되지 않고, 온도가 너무 높은 경우, 모체재료가 분해하기 때문이다. 또한, 소성은 분말 상태에서 수행될 수 있지만, 펠릿 상태로 소성을 하는 것이 바람직하다. 비교적 높은 온도에서 소성을 요구하지만, 간단한 방법이기 때문에, 높은 생산률을 얻을 수 있어 대량 생산에 적당하다.

<63> 액상 방법(공동침전 방법)은 모체재료 및 불순물 원소를 용액중에서 반응시키고, 건조시킨 후, 소성을 하는 방법이다. 발광 재료의 입자가 균일하게 분포하고, 입경이 작고, 낮은 소성 온도라도, 반응을 진척시킬 수 있다.

<64> 본 발명에 사용할 수 있는 모체재료로서는, 황화물, 산화물, 질화물을 사용할 수 있다. 황화물로서는, 예를 들면, 황화아연(ZnS), 황화카드뮴(CdS), 황화칼슘(CaS), 황화이트륨(Y2S3), 황화갈륨(Ga2S3), 황화스트론튬(SrS), 황화바륨(BaS) 등을 사용할 수 있다. 또한, 산화물로서는, 예를 들면, 산화아연(ZnO), 산화이트륨(Y2O3) 등을 사용할 수 있다. 또한, 질화물로서는, 예를 들면, 질화알루미늄(AlN), 질화갈륨(GaN), 질화인듐(InN) 등을 사용할 수 있다. 또한, 아연 셀레나이드(ZnSe), 아연 텔루라이드(ZnTe) 등도 사용할 수 있고, 황화갈륨-갈륨(CaGa2S4), 황화스트론튬-갈륨(SrGa2S4), 및 황화바륨-갈륨(BaGa2S4), 등의 3원계의 혼합된 결정이라도 좋다.

<65> 본 발명에 있어서, 발광재료 중의 불순물 원소에는, 적어도 2종류의 재료가 포함된다. 제 1 불순물 원소는, 예를 들면, 구리(Cu), 은(Ag), 금(Au), 백금(Pt), 규소(Si) 등을 사용할 수 있다. 제 2 불순물 원소는, 예를 들면, 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br), 요오드(I), 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In), 탈륨(Tl) 등을 사용할 수 있다.

<66> 모체재료로서, 상술한 재료를 사용하여, 발광중심으로, 상기 제 1 불순물 및 제 2 불순물만으로 구성된 발광재료를 사용할 수 있다. 이들은, 도너-억셉터 재결합에 의한 발광이다.

<67> 발광재료 중의 불순물 원소로서, 제 1 불순물 원소 및 제 3 불순물 원소를 사용하여, 2종류의 재료를 포함하도록 해도 좋다. 제 3 불순물 원소는, 예를 들면, 리튬(Li), 나트륨(Na), 칼륨(K), 루비듐(Rb), 세슘(Cs), 질소(N), 인(P), 비소(As), 안티몬(Sb), 비스무트(Bi) 등을 사용할 수 있다.

<68> 발광재료 중의 불순물 원소로서 제 1 불순물 원소 및 제 2 불순물 원소 이외로, 제 3 불순물 원소를 사용하여, 3종류의 재료를 포함하도록 해도 좋다. 이들 불순물의 농도는, 모체재료에 대해서 0.01 내지 10mol%이면 좋고, 바람직하게는, 0.1 내지 5mol%의 범위이다.

<69> 또한, 고상반응을 이용하는 경우의 불순물 원소로서, 제 1 불순물 원소와 제 2 불순물 원소, 또한, 제 2 불순물 원소와 제 3 불순물 원소로 구성되는 화합물을 조합하여 사용하여도 좋다. 이런 경우, 불순물 원소가 확산되기 쉽고, 고상반응이 진행하기 쉽게 되기 때문에, 균일한 발광재료를 얻을 수 있다. 또한, 여분의 불순물 원소가 혼합하지 않기 때문에, 순도가 높은 발광재료를 얻을 수 있다. 제 1 불순물 원소와 제 2 불순물 원소로 구성되는 화합물로서는, 예를 들면, 구리 불화물(CuF2), 구리 염화물(CuCl), 구리 요오드화물(CuI), 구리 브롬화물(CuBr), 구리 질화물(Cu3N), 구리 인화물(Cu3P), 은 불화물(AgF), 은 염화물(AgCl), 은 요오드화물(AgI), 은 브롬화물(AgBr), 금 염화물(AuCl3), 금 브롬화물(AuBr3), 백금염화물(PtCl2) 등을 사용할 수 있다.

또한, 제 2 불순물 원소와 제 3 불순물 원소로 구성되는 화합물로서는, 예를 들면, 리튬 불화물(LiF), 리튬 염화물(LiCl), 리튬 요오드화물(LiI), 구리 브롬화물(LiBr), 또는 염화 나트륨(NaCl); 붕소 질화물(BN); 알루미늄 질화물(AlN); 알루미늄 안티모나이드(AlSb); 갈륨 인화물(GaP); 갈륨 비화물(GaAs); 인듐 인화물(InP); 인듐 비화물(InAs); 인듐 안티모나이드(InSb) 등을 사용할 수 있다.

<70> 이와 같이 얻은 발광재료는, 도너-억셉터 페어의 재결합에 의한 발광을 얻을 수 있고, 전기전도성이 높은 발광재료로 된다. 3종류의 재료를 포함하는 발광재료를 사용한 발광층은, 고전계에 의하여 가속된 핫 전자(hot electron)를 필요로 하지 않고, 발광할 수 있다. 즉, 발광소자에 고전압을 인가할 필요가 없기 때문에, 저구동전압으로 동작할 수 있는 발광소자를 얻을 수 있다. 또한, 저구동 전압으로 발광할 수 있기 때문에, 소비전력도 저감된 발광소자를 얻을 수 있다.

<71> 또한, 도너-억셉터 재결합에 의하지 않는 발광재료로서, 예를 들면, 모체재료로서, 상술한 재료를 사용하여, 발광중심으로서, 망간(Mn), 구리(Cu), 사마륨(Sm), 테르븀(Tb), 에르븀(Er), 툴륨(Tm), 유로퓸(Eu), 세륨(Ce), 또는 프라세오디뮴(Pr) 등을 사용할 수 있다. 이들 발광재료에 의한 발광은, 금속 이온의 기저 전자 전이를 사용한 것이다. 또한, 이들의 발광재료에는, 금속 단체뿐만 아니라, 전하보상을 위해서, 불소(F), 염소(Cl) 등의 할로겐 원소가 첨가되어도 좋다.

<72> 실시형태 1 및 본 실시형태에서 나타낸 발광층(발광층(14) 및 (24))은, 상기 발광재료를 포함하는 층이며, 저항가열증착법, 전자 빔 증착(EB증착)법 등의 진공증착법, 스퍼터링법 등의 물리기상성장법(PVD), 유기금속CVD법, 하이드라이드 수송 감압CVD법 등의 화학기상성장법(CVD), 원자층 에피택시법(ALE) 등을 사용하여 형성할 수 있다.

<73> 또한, 실시형태 1 및 본 실시형태에서 나타낸 유전체층(유전체층(13) 및 (23a, 23b))은, 특히 한정되지 않지만, 절연내압이 높고, 치밀한 막질이 바람직하고, 또한, 유전율이 높은 것이 바람직하다. 예를 들면, 실리콘 산화물(SiO₂), 이트륨 산화물(Y₂O₃), 티타늄 산화물(TiO₂), 알루미늄 산화물(Al₂O₃), hafnium 산화물(HfO₂), 탄탈륨 산화물(Ta₂O₅), 티탄산 바륨(BaTiO₃), 티탄산 스트론튬(SrTiO₃), 티탄산 아연(PbTiO₃), 실리콘 산화물(Si₃N₄), 지르코늄 산화물(ZrO₂) 등, 그 혼합된 막, 또는 2 이상의 종류의 이들 막들을 포함하는 적층된 막들이 이용될 수 있다. 이들 유전체층 들은 스퍼터링, 기상 증착, CVD 등에 의해 성막할 수 있다.

<74> 도 2a의 구조(28a)는 제 1 기판(21)과 제 1 전극(22)과 제 1 유전체층(23a)과 발광층(24)과 제 2 유전체층(23b)을 가지는 구조이다. 구조(28a)의 제 2 유전체층(23b)의 위에 접착수지를 부착해서, 접착층(25)을 형성한다.

<75> 여기에서, 본 발명에 있어서의 접착수지의 부착방법의 일례로서, 적하법을 도 10을 사용하여 설명한다. 도 10은, 본 발명에 적용할 수 있는 접착수지의 적하장치의 일형태이며, 80은, 적하제어회로, 81은 CCD 등의 촬상수단, 83은 마커, 82는 헤드이다. 적하제어회로(80)에 의해서, 적하헤드(82)의 노즐로부터 접착수지를 기판(84)에 적하한다. 기판(84)에는, 액상의 접착수지를 포함하는 조성물(85)의 영역을 결정하기 위한, 시일재(86)를 형성한다. 그 패널(86)로 둘러싸인 영역에 액상의 접착수지를 포함하는 조성물(85)을 적하하고, 접착층이 형성된다.

<76> 또한, 제 2 전극(26)과 제 2 기판(27)을 가지는 구조(29a)를 따로 준비하고, 제 2 전극(26)과 접착층(25)을 접촉시킨다. 접촉한 후, 접착수지의 종류에 따라, 자외선의 조사나 가열 등의 수단으로 상기 접착수지를 경화한다.

<77> 이상과 같이, 도 2a에 나타낸 발광소자를 제작할 수 있다.

<78> 이외에, 도 2b와 같이, 제 1 기판(21)과 제 1 전극(22)과 제 1 유전체층(23a)과 발광층(24)을 가지는 구조(28b)와, 제 2 유전체층(23b)과 제 2 전극(26)과 제 2 기판(27)을 가지는 구조(29b)를 접착층으로 접착할 수도 있다.

<79> 이와 같이, 본 발명을 사용하는 것으로서, 구조(28a)와 구조(29a) 및 구조(28b)와 구조(29b)는 전혀 다른 프로세스로 제작할 수 있다. 따라서, 각각의 구조를 제작하는 프로세스를 최적화하는 것으로서, 보다 고품질의 표시장치를 제작할 수 있다.

<80> (실시형태 3)

<81> 본 발명을 사용하여, 제작가능한 발광소자를 도 3a 내지 도 3c를 사용하여 설명한다. 또한, 본 실시형

태에서는, 분산형 무기 EL 소자의 제작방법을 설명한다.

- <82> 도 3a의 구조(30)는 제 1 기관(31)과 제 1 전극(32)을 가지는 구조이다.
- <83> 상기 구조(30)의 제 1 전극(32)의 위에 발광재료(33)를 접착수지(34)에 분산시킨 것을 부착하고, 접착층(40a)을 제작한다.
- <84> 또한, 여기에서 사용하는 발광재료(33)는, 실시형태 2에서 나타난 발광재료를 입자형상으로 가공한 것을 사용한다. 입자형상으로 가공하는 방법은, 유발 등으로 분쇄하여도 좋고, 분쇄기 등의 장치를 사용하여 행할 수 있다. 발광재료의 제작방법에 의하여, 충분히 소망의 크기의 입자를 얻을 수 있는 경우는, 더욱 가공처리는 행하지 않아도 좋다. 입경은, 0.1um 이상 50um 이하(보다 바람직하게는, 10um 이하)로 하면 좋다. 발광재료의 형상은, 입형상, 주형상, 침형상, 판형상 등, 어느 형상이라도 좋고, 복수의 발광재료의 입자들이 응집하고, 단체로서 집합체를 형성하여도 좋다.
- <85> 또한, 제 2 전극(35)과 제 2 기관(36)을 가지는 구조(39)를 따로 준비하고, 제 2 전극(35)과 접착층(40a)을 접촉시킨다. 접촉한 후, 접착수지의 종류에 따라, 자외선의 조사나 가열 등의 수단으로 상기 접착수지를 경화한다.
- <86> 이상에 의하여, 도 3a에 나타난 발광소자를 제작할 수 있다. 이 방법을 사용하는 것으로써, 접착층에 발광층으로서의 기능을 가지게 할 수 있고, 프로세스를 간략화할 수 있다.
- <87> 이외에, 도 3b와 같이, 발광재료(33)를 접착수지와 고유전체재료를 혼합한 재료(38)에 분산시킨 것을 접착층(40b)으로 할 수도 있다.
- <88> 여기에서는, 고유전체 재료는, 유기재료나 무기재료를 사용할 수 있고, 유기재료 및 무기재료의 혼합재료를 사용하여도 좋다. 유기재료로서는, 시아노에틸셀룰로오스계 수지와 같은 극성이 강하고, 고유전율의 폴리머가 좋고, 무기재료로서는, 티탄산 바륨(BaTiO3)이나 티탄산 스트론튬(SrTiO3) 등의 고유전율의 미립자를 사용하는 것이 좋다.
- <89> 또한, 도 3c와 같이, 발광재료(33)를 고유전율 재료와 용제의 혼합물로 되는 바인더(37)에 분산하고, 제 1 전극(32) 위에 부착하여 건조해서 발광층(40c)을 제작하고, 상기 발광층(40c) 위에 접착수지(34)를 부착하여 접착층을 형성하고, 상기 접착층과 제 2 전극(35)을 접촉시켜 상기 접착층을 경화하는 것으로써, 발광소자를 제작할 수도 있다.
- <90> 여기에서, 본 발명에 이용할 수 있는 바인더로서는, 유기재료나 무기재료를 사용할 수 있고, 유기재료 및 무기재료의 혼합재료를 사용해도 좋다. 유기재료로서는, 시아노에틸셀룰로오스계 수지처럼, 비교적 유전율의 높은 폴리머나, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌계 수지, 실리콘(silicone) 수지, 에폭시 수지, 불화비닐리덴 등의 수지를 사용할 수도 있다. 또한, 방향족 폴리아미드 및 폴리벤지미다졸(polybenzimidazole) 등의 내열성고분자, 또는 실록산 수지를 사용할 수 있다. 또한, 실록산 수지는, Si-O-Si 결합을 포함하는 수지에 상당한다. 실록산은, 실리콘(Si) 및 산소(O)의 결합에 의하여 골격구조가 구성된다. 치환기로서, 적어도 수소를 포함하는 유기기(예를들면, 알킬기, 아릴기)가 사용된다. 치환기로서, 플루오르기를 사용하여도 좋다. 또한, 치환기로서, 적어도 수소를 포함하는 유기기와, 및 플루오르기를 사용하여도 좋다. 또한, 폴리비닐알코올, 폴리비닐 버티랄, 등의 비닐수지, 페놀 수지, 노볼락 수지, 아크릴 수지, 멜라민 수지, 우레탄 수지, 또는 옥사졸 수지(폴리벤즈 옥사졸) 등의 수지 재료를 사용하여도 좋다. 또한, 광감광성 수지를 사용할 수도 있고, 예를 들어, 광 경화성을 가지는 광감광성 수지 등을 사용할 수 있다. 이들의 수지에, BaTiO3이나 SrTiO3 등의 고유전율의 미립자를 적절히 혼합하여 유전율을 조절할 수도 있다.
- <91> 바인더에 포함된 무기 재료는 산화규소(SiOx), 질화규소(SiNx), 산화질화규소, 질화산화규소, 질화알루미늄(AlN), 산화질화알루미늄(AlON), 질화산화알루미늄(AlNO), 또는 산화알루미늄, 산화티타늄(TiO2), BaTiO3, SrTiO3, PbTiO3, KNbO3, PbNbO3, Ta2O3, BaTa2O6, LiTaO3, Y2O3, Al2O3, ZrO2, ZnS, 또는 다른 무기 절연성 재료를 포함하는 물질로부터 선택된 재료로 형성할 수 있다. 유기 재료에 높은 유전율의 무기재료를 포함시키는(첨가 등에 의해)것으로써, 발광 재료 및 바인더로 되는 발광층의 유전율을 보다 제어할 수 있고, 보다 유전율을 크게 할 수 있다.
- <92> 본 발명의 바인더에 사용할 수 있는 용제로서는, 바인더 재료가 용해하고 발광층을 형성하기 위한 방법(각층 습식 처리) 및 소망의 막 두께에 적당한 점도를 가진 용액이 형성될 수 있는 용매를 적절히 선택하면 좋다. 유기 용매등을 사용할 수 있고, 예를 들면 바인더로서, 실록산 수지를 사용하는 경우는, 프로필렌 글리콜

모노메틸에테르, 프로필렌 글리콜 모노메틸에테르 아세테이트(또한 PGMEA라 함), 3-메속시-3-메틸-1-부타놀(MMB라 함) 등을 사용할 수 있다.

<93> 본 발명을 사용하는 것으로서, 고온처리 하는 기관과, 고온처리 하지 않는 기관을 따로따로 제작하고, 최종적으로 일체형의 본 실시형태의 표시장치를 제작하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 고온처리할 수 없는 유리기관 위에서 구동하는 고휘도의 무기 EL 표시장치를 제작할 수 있다.

<94> 본 발명에서는, 제 1 기관과 제 2 기관을 따로따로 처리하는 것이 가능하기 때문에, 장치 제작방법에 선택지가 증가하고, 생산성의 향상에 관련된다. 또한, 접착층에 발광재료, 고유전체 재료, 도전성 재료를 분산시키는 것으로서, 접착이외의 기능을 가지게 할 수 있고, 공정을 간략화할 수 있다.

<95> (실시형태 4)

<96> 본 실시형태에서는, 본 발명의 발광소자를 가지는 표시장치의 일구성에 관하여 도면을 사용하여 설명한다. 보다 구체적으로는, 표시장치의 구성이 패시브 매트릭스형의 경우에 관하여 나타낸다.

<97> 또한, 박막형 무기 EL와 분산형 무기 EL로 구조에 차이가 있지만, 양쪽 모두 전계발광하는 점은 동일하기 때문에, 이들 발광기구에 관한 부분을 전계발광층으로 한다. 이 전계발광층은, 예를 들면, 박막형 무기 EL이라면, 발광층과 유전체층으로 되고, 분산형 무기 EL이라면, 바인더에 입자형상의 발광재료를 분산시킨 재료를 소성하여 형성된 발광층과 유전체층으로 된다.

<98> 표시장치의 상면도를 도 4a에, 도 4a에 있어서의 선A-B의 단면도를 도 4b에 나타낸다. 또한, 도 4a에는, 제 2 기관(755)은 생략되고 도시되지 않지만, 도 4b에서 나타내는 바와 같이, 각각 형성된다.

<99> 도 4a 내지 도 4b에 나타내는 표시장치는, 제 1 기관(750), 제 1 방향에 연장된 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c), 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c)를 덮어 형성된 접착층(752), 전계발광층(753), 제 1 방향과 수직한 제 2 방향으로 연장된 제 2 전극층(754a), 제 2 전극층(754b), 제 2 전극층(754c)과 제 2 기관(755)을 가진다. 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c)과 제 2 전극층(754a), 제 2 전극층(754b), 제 2 전극층(754c)의 사이에 접착층(752)과 전계발광층(753)이 형성된다. 전계발광층(753)과 제 2 전극층(754a), 제 2 전극층(754b), 제 2 전극층(754c)은, 제 2 기관 위에 형성되고, 접착층(752)에 의해서 제 1 기관의 전극층 층과 제 2 기관의 전계발광층 층이 접착하고 있다. 또한, 인접하는 각각의 메모리 셀 간에 있어서, 가로방향에의 전계의 영향이 우려되는 경우는, 각 발광소자에 형성된 전계발광층(753)을 분리하여도 좋다.

<100> 도 4c는, 도 4b의 변형예이며, 제 1 기관(750), 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c), 접착층(752), 전계발광층(753), 제 2 전극층(754a), 제 2 전극층(754b), 제 2 전극층(754c), 제 2 기관(755)을 가진다. 도 4c의 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c) 처럼, 제 1 전극층은, 테이퍼 형상이어도 좋고, 곡률반경이 연속적으로 변화하는 형상이어도 좋다. 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c)과 같은 형상은, 액적도출법 등을 사용하여 형성할 수 있다. 이러한 곡률을 가지는 곡면이면, 전극의 모서리부분에서의 전계집중에 의한 단락을 방지하는 효과를 얻을 수 있다.

<101> 또한, 도 5a 내지 도 5b에 나타내는 바와 같이, 제 1 전극층의 단부를 덮도록 격벽(절연층)을 형성하여도 좋다. 격벽(절연층)은, 다른 기억소자간을 가리는 벽과 같은 역할을 다한다. 도 5a 내지 도 5b는, 제 1 전극층의 단부를 격벽(절연층)으로 덮는 점을 제외하고 도 4b 내지 도 4c에 나타낸 구조와 같다. 또한, 도 5a 내지 도 5b에 나타내는 단면도에 대응하는 상면도는 도 4a이다.

<102> 도 5a에 나타내는 발광소자의 일례는, 격벽으로 되는 격벽(절연층;776)이, 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c)의 단부를 덮도록 테이퍼를 가지는 형상으로 형성된다. 제 1 기관(750) 위에 형성된 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c)의 단부에, 격벽(절연층; 776)을 형성하고, 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c) 위에, 접착수지를 부착해서, 제 1 접착층(772a), 제 1 접착층(772b), 제 1 접착층(772c)을 형성하고, 전계발광층(753), 제 2 전극층(754a)(도 4a에 나타낸다), 제 2 전극층(754b), 제 2 전극층(754c)(도 4a에 나타낸다)을 가지는 제 2 기관(755)과 접촉하여 접착수지를 경화하는 것으로서, 제작된다.

<103> 도 5b는, 도 5a의 변형예이며, 발광소자의 격벽(절연층;776)이 곡률을 가지고, 그 곡률반경이 연속적으로 변화하는 형상이다. 제 1 기관(750) 위에 형성된 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c)의 단부에, 격벽(절연층;776)을 형성하고, 제 1 전극층(751a), 제 1 전극층(751b), 제 1 전극층(751c)의

위에 접착수지를 부착해서, 제 1 접착층(752), 전계 발광층(753), 제 2 전극층(754a)(도 4a에 나타낸다), 제 2 전극층(754b), 제 2 전극층(754c)(도 4a에 나타낸다)을 가지는 제 2 기관(755)과 접촉하고, 접착수지를 경화하는 것으로써 제작된다.

<104> 또한, 격벽은 그 형상이 아래부분에 대해서 정상부의 외단이 외측에 나오는 역 테이퍼 형상을 가져도 좋다.

<105> 제 1 기관(750), 제 2 기관(755)으로서는, 유리 기관이나 가요성 기관, 그 이외에, 석영기관, 실리콘기관, 금속기관, 스테인리스 기관 등을 사용할 수 있다. 가요성 기관이란, 구부릴 수 있는(플렉시블) 기관을 말하며, 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르설폰 등으로 이루어지는 플라스틱 기관 등을 들 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리플루오르화비닐, 염화비닐 등으로 이루어짐), 섬유질인 재료로 이루어지는 종이, 기재필름(폴리에스테르, 폴리이미드, 무기증착필름, 종이류 등) 등을 사용할 수도 있다. 또한, 이외에, Si 등의 반도체 기관 위에 형성된 전계효과 트랜지스터(FET)의 상부나, 유리 등의 기관 위에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)의 상부에 발광소자를 형성할 수 있다.

<106> 본 실시형태에서 나타내는 제 1 전극층, 제 2 전극층, 발광재료, 발광층, 접착층의 재료 및 형성방법은, 상기 실시형태 1 내지 실시형태 3에서 나타낸 재료 및 형성방법의 어느 것을 사용하여 마찬가지로 할 수 있다.

<107> 본 발명을 사용하는 것으로써, 고온처리 하는 기관과, 고온처리 하지 않는 기관을 따로따로 제작하고, 최종적으로 일체형의 본 실시형태의 표시장치를 제작하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 고온처리할 수 없는 유리기관 위에서 구동하는 고휘도의 무기 EL 표시장치를 제작할 수 있다.

<108> 본 발명에서는, 제 1 기관과 제 2 기관을 따로따로 처리하는 것이 가능하기 때문에, 장치제작방법에 선택지가 증가하고, 생산성의 향상에 관련된다. 또한, 접착층에 발광재료, 고유전체재료, 도전성재료를 분산시키는 것으로써, 접착이외의 기능을 가지게 할 수 있고, 공정을 간략화할 수 있다.

<109> (실시형태 5)

<110> 본 실시형태에서는, 상기 실시형태 4와 다른 구성을 가지는 표시장치에 대해서 설명한다. 구체적으로는, 표시장치의 구성이 액티브 매트릭스형의 경우에 관해서 나타낸다.

<111> 표시장치의 상면도를 도 6a에, 도 6a에 있어서의 선E-F의 단면도를 도 6b에 나타낸다. 또한, 도 6a에는, 전계발광층(312), 제 2 전극층(313) 및 제 2 기관(314)은 생략되어 도시되지 않지만, 도 6b에서 나타내는 바와 같이, 각각 설치되어 있다.

<112> 제 1 방향으로 연장된 제 1 배선과, 제 1 방향과 수직인 제 2 방향으로 연장된 제 2 배선이 매트릭스형 상으로 설치되어 있다. 또한, 제 1 배선은 트랜지스터(310a) 및 트랜지스터(310b)의 소스 전극 또는 드레인 전극에 접속되어 있고, 제 2 배선은 트랜지스터(310a) 및 트랜지스터(310b)의 게이트 전극에 접속되어 있다. 또한, 제 1 배선과 접속되어 있지 않는 트랜지스터(310a) 및 트랜지스터(310b)의 소스 전극 또는 드레인 전극에, 각각 제 1 전극층(306a) 및 제 1 전극층(306b)이 접속되어 있다. 제 1 전극층(306a) 및 제 1 전극층(306b) 위에 접착층(316) 및 접착층(316b)이 형성되고, 전계 발광층(312), 제 2 전극층(313)을 가지는 제 2 기관(314)과 접촉하는 것으로써, 발광소자(315a), 발광소자(315b)가 형성된다. 인접하는 각각 발광소자의 사이에 격벽(절연층; 307)을 형성하고, 상기 격벽(307) 위에 공간을 형성하고, 상기 격벽(307)과 전계발광층(312)이 직접 접촉하는 것을 방지한다. 또한, 트랜지스터(310a), 트랜지스터(310b)로서, 박막 트랜지스터를 사용한다(도 6b 참조).

<113> 도 6b의 발광소자는 기관(300) 위에 형성되고, 절연층(301a), 절연층(301b), 절연층(308), 절연층(309), 절연층(311), 트랜지스터(310a)를 구성하는 반도체층(304a), 게이트 전극층(302a), 소스 전극 또는 드레인 전극층을 겸하는 배선(305a), 트랜지스터(310b)를 구성하는 반도체층(304b), 게이트 전극층(302b)을 가진다. 제 1 전극층(306a) 및 제 1 전극층(306b)의 위에 접착층(316a) 및 접착층(316b)이 형성되고, 전계발광층(312), 제 2 전극층(313)을 가지는 제 2 기관(314)과 접촉하여, 발광소자를 형성한다.

<114> 또한, 전계발광층(312)에 직류의 전류를 흘리고 싶은 경우는, 접착수지에 도전성재료를 혼합하고, 접착층(316a) 및 접착층(316b)에 도전성을 가지게 할 수도 있다. 도전성 재료로서는, 도전성 고분자 등의 유기재료라도 좋고, 금속미립자 등의 무기재료라도 좋다. 예를 들면, Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, Ir, Rh, W, Al 등의 금속, Cd, Zn의 금속황화물, Fe, Ti, Si, Ge, Zr, Ba 등의 산화물, 할로겐화 은의 미립자 또는 분산성 나노 입자 등을 사용할 수 있다.

- <115> 또한, 도 11에 나타내는 바와 같이, 단결정 반도체 기관(350) 위에 형성된 전계효과 트랜지스터(360a), 전계효과 트랜지스터(360b)에 발광소자(365a), 발광소자(365b)가 접속되어도 좋다. 여기에서는, 전계효과 트랜지스터(360a) 및 전계효과 트랜지스터(360b)의 소스 전극층 또는 드레인 전극층(355a 내지 355d)을 덮도록 절연층(370)을 형성하고, 절연층(370) 위에 제 1 전극층(356a), 제 1 전극층(356b), 격벽(절연층; 367)을 형성하여, 그 위에, 접착층(371)과 전계발광층(362a), 전계발광층(362b), 제 2 전극층(363)으로 발광소자(365a), 발광소자(365b)를 구성한다. 전계발광층(362a), 전계발광층(362b) 처럼 전계발광층은 각 발광소자에만, 마스크 등을 사용하여 선택적으로 형성하여도 좋다. 또한, 도 11에 나타내는 표시장치는, 소자 분리영역(368), 절연층(369), 절연층(361), 제 2 기관(364)도 가진다. 제 1 전극층(356a), 제 1 전극층(356b), 격벽(367) 위에 접착층(371)이 형성되고, 그 위에 전계발광층(362a), 전계발광층(362b)과 제 2 전극층(363)을 가지는 제 2 기관(364)이 접착되어 있다.
- <116> 또한, 접착층은, 도 6b처럼 각 발광소자의 부분에만 선택적으로 제작할 수도 있고, 도 11처럼 발광소자 간을 구분할 것 없이, 연속적으로 제작할 수도 있다. 도 6b처럼 제작하는 경우에는, 액적도출법, 스크린 인쇄법, 디스펜서법 등을 사용하는 것이 좋다.
- <117> 본 발명을 사용하여 제작된 표시장치는, 제 1 기관(350)과 제 2 기관(364)을 완전히 다른 프로세스로 제작할 수 있기 때문에, 각각 프로세스를 최적화하는 것으로써, 고품질의 표시장치를 제작할 수 있다.
- <118> 도 11에서 나타내는 바와 같이, 절연층(370)을 형성하여 발광소자를 형성하는 것으로써, 제 1 전극층을 자유롭게 배치할 수 있다. 즉, 도 6b의 구성에서는, 트랜지스터(310a), 트랜지스터(310b)의 소스 전극층 또는 드레인 전극층을 피하는 영역에 발광소자(315a), 발광소자(315b)를 형성할 필요가 있지만, 상기 구성으로 하는 것으로써, 예를 들면, 트랜지스터(310a), 트랜지스터(310b)의 상부에 발광소자(315a), 발광소자(315b)를 형성할 수 있다. 그 결과, 본 발명을 사용하여 제작되는 표시장치를 보다 고집적화할 수 있다.
- <119> 트랜지스터(310a), 트랜지스터(310b)는, 스위칭 소자로서 기능할 수 있는 것이면, 어느 구성으로 형성하여도 좋다. 반도체층도 비정질반도체, 결정성반도체, 다결정반도체, 미결정반도체 등 여러가지 반도체를 사용할 수 있고, 유기화합물을 사용하여 유기 트랜지스터를 형성하여도 좋다. 도 6a에서는, 절연성을 가지는 기관 위에 플레이어형의 박막 트랜지스터를 형성한 예를 나타내지만, 스테거형이나 역 스테거형 등의 구조로 트랜지스터를 형성하는 것도 가능하다.
- <120> 본 발명을 사용하는 것으로써, 고온처리 하는 기관과, 고온처리 하지 않은 기관을 따로따로 제작하고, 최종적으로 일체형의 본 실시형태의 표시장치를 제작하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 고온처리할 수 없는 유리기관 위에서 구동하는 고휘도의 무기 EL 표시장치를 제작할 수 있다.
- <121> 본 발명에서는, 제 1 기관과 제 2 기관을 따로따로 처리하는 것이 가능하기 때문에, 장치제작방법에 선택지가 증가하고, 생산성의 향상에 관련된다. 또한, 접착층에 발광재료, 고유전체재료, 도전성재료를 분산시키는 것으로써, 접착이외의 기능을 가지게 할 수 있고, 공정을 간략화할 수 있다.
- <122> (실시형태 6)
- <123> 본 실시형태에 있어서의 표시장치의 제작방법을, 도 7a 내지 도 8, 도 16a 내지 도 17b를 사용하여 자세히 설명한다.
- <124> 도 16a는 본 발명에 관한 표시 패널의 구성을 나타내는 상면도이다. 절연 표면을 가지는 기관(2700) 위에 화소(2702)를 매트릭스형상으로 배열시킨 화소부(2701), 주사선측 입력단자(2703), 신호선측 입력단자(2704)가 형성되어 있다. 화소수는 여러 가지 규격을 따라서 형성하면 되고, XGA이며, RGB를 사용한 풀 컬러표시이면, 1024×768×3(RGB), UXGA이며, RGB를 사용한 풀 컬러표시이면, 1600×1200×3(RGB), 풀 스펙 하이비전에 대응시켜, RGB를 사용한 풀 컬러표시이면, 1920×1080×3(RGB)으로 하면 된다.
- <125> 화소(2702)는, 주사선측 입력단자(2703)로부터 연장하는 주사선과, 신호선측 입력단자(2704)로부터 연장하는 신호선이 교차함으로써 매트릭스 형상으로 형성된다. 화소(2702)에는 각각 스위칭 소자와 그것에 접속하는 화소 전극층이 구비되어 있다. 스위칭 소자의 대표적인 일례는 TFT이다. TFT의 게이트 전극층 측이 주사선과, 소스 혹은 드레인 측이 신호선과 접속되는 것으로써, 개개의 화소를 외부에서 입력하는 신호에 의해 독립하여 제어를 가능하게 한다.
- <126> 도 16a는 주사선 및 신호선에 입력하는 신호를, 외장형 구동회로에 의해 제어하는 표시 패널의 구성을 나타낸다. 한편, 도 17a에 나타내는 바와 같이, COG(Chip on Glass) 방식에 의해 드라이버 IC(2751)를 기관

(2700) 위에 형성해도 된다. 또한 다른 형성 형태로서, 도 17b에 나타낸 바와 같은 TAB(Tape Automated Bonding) 방식을 이용해도 된다. 드라이버 IC는 단결정 반도체기판에 형성된 것이어도 되고, 유리 기판 위에 TFT로 회로를 형성한 것이어도 된다. 도 17a 내지 도 17b에 있어서, 드라이버 IC(2751)는, FPC(Flexible printed circuit; 2750)에 접속하고 있다.

<127> 또한, 화소에 형성하는 TFT를 결정성을 가지는 반도체로 형성할 경우에는, 도 16b에 나타내는 바와 같이, 주사선측 구동회로(3702)를 기판(3700) 위에 형성할 수도 있다. 도 16b에 있어서, 화소부(3701)는, 신호선측 입력단자(3704)와 접속한 도 16a와 유사한 외장형 구동회로에 의해 제어한다. 화소에 형성하는 TFT를 이동도가 높은, 다결정(미결정) 반도체, 단결정 반도체 등으로 형성하는 경우에는, 도 16c에서는, 화소부(4701), 주사선 구동회로(4702)와, 신호선 구동회로(4704)를 기판(4700) 위에 일체로 형성할 수도 있다.

<128> 도 7a 내지 도 7b에 있어서 절연표면을 가지는 제 1 기판(100) 위에 하지막으로서, 스퍼터링법, PVD법(Physical Vapor Deposition), 감압CVD법(LPCVD법), 또는, 플라즈마CVD법 등의 CVD법(Chemical Vapor Deposition)등에 의해서 질화산화규소막을 사용하여 하지막(101a)을 10 내지 200nm(바람직하게는, 50 내지 150nm)형성하고, 산화질화규소막을 사용하여 하지막(101b)을 50 내지 200nm(바람직하게는, 100 내지 150nm)적층한다. 또한, 아크릴산, 메타크릴산, 및 이들의 유도체, 또는, 폴리이미드(polyimide), 방향족 폴리아미드, 폴리벤조이미다졸(polybenzimidazole) 등의 내열성 고분자, 또는 실록산 수지를 사용해도 좋다. 또한, 폴리비닐알코올, 폴리비닐부티랄 등의 비닐수지, 에폭시수지, 페놀 수지, 노보락 수지, 아크릴 수지, 메라민 수지, 우레탄 수지 등의 수지재료를 사용해도 좋다. 또한, 벤조시클로부텐, 파릴렌, 불화 아틸렌에틸, 폴리이미드 등의 유기재료, 수용성 호모폴리머와 수용성 공중합체를 포함하는 소성물 재료등을 사용해도 좋다. 또한, 옥사졸 수지를 사용할 수도 있고, 예를 들면, 광경화형 폴리벤조 옥사졸 등을 사용할 수 있다.

<129> 또한, 액적도출법이나, 인쇄법(스크린 인쇄나 오프셋 인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 스핀 코팅법 등의 도포법, 디핑법, 디스펜서법 등을 사용할 수도 있다. 본 실시형태에서는, 플라즈마CVD법을 사용하여 하지막(101a), 하지막(101b)을 형성한다. 제 1 기판(100)으로서, 유리기판, 석영기판이나 실리콘 기판, 금속기판, 또는, 스테인리스 기판의 표면에 절연막을 형성한 것을 사용하여도 좋다. 또한, 본 실시형태의 처리온도에 견딜 수 있는 내열성을 가지는 플라스틱 기판을 사용해도 좋고, 필름처럼 가요성 기판을 사용하여도 좋다. 플라스틱 기판으로서, PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트), PEN(폴리에틸렌 나프탈레이트), PES(폴리에테르 설펜)를 사용할 수 있고, 가요성 기판으로서, 아크릴 등의 합성수지를 사용할 수 있다. 본 실시형태에서 제작하는 표시장치는, 제 1 기판(100)을 통과시키고, 발광소자로부터의 빛을 추출하는 구성이기 때문에, 제 1 기판(100)은 투광성을 가질 필요가 있다.

<130> 하지막으로서, 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 질화산화규소 등을 사용할 수 있고, 단층이라도 되고 2층, 3층으로 한 적층구조로 해도 된다.

<131> 다음, 하지막 위에 반도체막을 형성한다. 반도체막은 25 내지 200nm(바람직하게는 30 내지 150nm)의 두께로 각종 수단(스퍼터링법, LPCVD법, 또는 플라즈마CVD법 등)으로 성막하면 좋다. 본 실시형태에서는, 비정질 반도체막을 레이저 결정화함으로써 형성된 결정성 반도체막을 사용하는 것이 바람직하다.

<132> 반도체막을 형성하는 재료로서는, 실란이나 게르만으로 대표되는 반도체재료 가스를 사용해서 기상성장법이나 스퍼터링법으로 제작되는 비정질 반도체(이하 「아모퍼스 반도체: AS」 라고도 한다), 상기 비정질 반도체를 빛에너지나 열에너지를 이용해서 결정화시킨 다결정 반도체, 또는 세미 아모퍼스(미결정 혹은 마이크로 크리스털이라고도 불린다. 이하 「SAS」 라고도 한다) 반도체 등을 사용할 수 있다.

<133> SAS는, 비정질과 결정 구조(단결정, 다결정을 포함함)의 중간적인 구조를 가지고, 자유 에너지적으로 안정된 제 3 상태를 가지는 반도체이며, 단거리질서를 가지고 격자 일그러짐을 가지는 결정질 영역을 포함하고 있다. SAS는, 규소를 포함하는 기체를 글로방전 분해(플라즈마 CVD)하여 형성한다. 규소를 포함하는 기체로서는, SiH₄, 그 외에도 Si₂H₆, SiH₂Cl₂, SiHCl₃, SiCl₄, SiF₄ 등을 사용하는 것이 가능하다. 또한 F₂, GeF₄를 혼합시켜도 좋다. 이 규소를 포함하는 기체를 H₂, 또는, H₂와 He, Ar, Kr, Ne로부터 선택된 일종 또는 복수종의 희가스원소로 희석하여도 좋다. 또한, 헬륨, 아르곤, 크립톤, 네온 등의 희가스원소를 포함하여 격자 일그러짐을 더욱 조장시킴으로써 안정성이 늘어 양호한 SAS가 얻어진다. 또한 반도체막으로서 불소계 가스로 형성되는 SAS 층에 수소계 가스로 형성되는 SAS 층을 적층하여도 좋다.

<134> 비정질 반도체로서는, 대표적으로는 수소화 아모퍼스 실리콘, 결정성 반도체로서는 대표적으로는 폴리실리콘 등을 들 수 있다. 폴리실리콘(다결정 실리콘)에는, 800℃ 이상의 프로세스 온도를 지나서 형성되는 폴

리실리콘을 주재료로서 사용한 소위 고온 폴리실리콘이나, 600°C 이하의 프로세스 온도에서 형성되는 폴리실리콘을 주재료로서 사용한 소위 저온 폴리실리콘, 또한 결정화를 촉진하는 원소 등을 첨가하여 결정화시킨 폴리실리콘 등을 포함하고 있다. 물론, 상술한 바와 같이, 세미 아모퍼스 반도체 또는 반도체막의 일부에 결정상을 포함하는 반도체를 사용할 수도 있다.

<135> 반도체막에, 결정성 반도체막을 사용하는 경우, 그 결정성 반도체막의 제작 방법은, 공지방법(레이저 결정화법, 열결정화법, 또는 니켈 등의 결정화를 조장하는 원소를 사용한 열결정화법 등)을 사용하면 좋다. 또한, SAS인 미결정 반도체를 레이저 조사하여 결정화하여, 결정성을 높일 수도 있다. 결정화를 조장하는 원소를 도입하지 않는 경우는, 비정질 반도체막에 레이저광을 조사하기 전에, 질소분위기하 500°C에서 1시간 가열함으로써 비정질 반도체막의 함유 수소 농도를 1×10^{20} atoms/cm³ 이하로까지 방출시킨다. 이것은 수소를 많이 포함한 비정질 반도체막에 레이저광을 조사하면 비정질 반도체막이 파괴되어 버리기 때문이다. 결정화를 위한 가열 처리는, 가열로, 레이저 조사, 또는 램프로부터 발하는 광의 조사(램프어닐이라고도 함) 등을 사용할 수 있다. 가열방법으로서 GRTA(Gas Rapid Thermal Anneal)법, LRTA(Lamp Rapid Thermal Anneal)법 등의 RTA법이 있다. GRTA란 고온의 가스를 사용하여 가열처리를 하는 방법이고, LRTA란 램프광에 의해 가열처리를 하는 방법이다.

<136> 또한, 비정질 반도체층을 결정화하여, 결정성 반도체층을 형성하는 결정화 공정에서, 비정질 반도체층에 결정화를 촉진하는 원소(촉매원소, 금속원소라고도 나타냄)를 첨가하여, 열처리(550°C 내지 750°C에서 3분 내지 24시간)에 의해 결정화를 하여도 좋다. 규소의 결정화를 촉진하는 원소로서는 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 오스뮴(Os), 이리듐(Ir), 백금(Pt), 구리(Cu) 및 금(Au)으로부터 선택된 일종 또는 복수 종류를 사용할 수 있다.

<137> 비정질 반도체막으로의 금속원소의 도입의 방법으로서, 상기 금속원소를 비정질 반도체막의 표면 또는 그 내부에 존재시킬 수 있는 수법이면 특히 한정되지 않고, 예를 들면, 스퍼터법, CVD법, 플라즈마 처리법(플라즈마 CVD법도 포함함), 흡착법, 금속염의 용액을 도포하는 방법을 사용할 수 있다. 이 중에서 용액을 사용하는 방법은 간편하고, 금속원소의 농도 조정이 용이하다는 점에서 유용하다. 또한, 이 때 비정질 반도체막의 표면의 습윤성을 개선하여, 비정질 반도체막의 표면 전체에 수용액을 널리 퍼지게 하기 위해서, 산소 분위기 중에서의 UV 광의 조사, 열산화법, 하이드록시 라디칼을 포함하는 오존물 또는 과산화 수소에 의한 처리 등에 의해, 산화막을 성막하는 것이 바람직하다.

<138> 결정화를 촉진하는 원소를 결정성 반도체층으로부터 제거, 또는 경감시키기 위해서, 결정성 반도체층에 접하여, 불순물 원소를 포함하는 반도체층을 형성하고, 게터링 싱크로서 기능시킨다. 불순물 원소로서는, n형을 부여하는 불순물 원소, p형을 부여하는 불순물 원소나 회가스 원소 등을 사용할 수 있고, 예를 들면, 인(P), 질소(N), 비소(As), 안티몬(Sb), 비스무트(Bi), 붕소(B), 헬륨(He), 네온(Ne), 아르곤(Ar), Kr(크립톤), Xe(크세논)으로부터 선택된 일종 또는 복수종을 사용할 수 있다. 결정화를 촉진하는 원소를 포함하는 결정성 반도체층에, 회가스원소를 포함하는 반도체층을 형성하고, 열처리(550°C 내지 750°C로 3분 내지 24시간)를 한다. 결정성 반도체층 중에 포함되는 결정화를 촉진하는 원소는, 회가스원소를 포함하는 반도체층 중으로 이동하여, 결정성 반도체층 중의 결정화를 촉진하는 원소는 제거, 또는 경감된다. 그 후, 게터링 싱크로 된 회가스원소를 포함하는 반도체층을 제거한다.

<139> 레이저와, 반도체막을 상대적으로 주사함으로써, 레이저 조사를 할 수 있다. 또한 레이저 조사에 있어서, 빔을 정밀도 좋게 겹치거나, 레이저 조사 개시위치나 레이저 조사 종료위치를 제어하는 것으로써, 마커를 형성할 수도 있다. 마커는 비정질 반도체막과 동시에, 기판 위에 형성하면 좋다.

<140> 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, YVO4, 폴스테라이트(Mg2SiO4), YA1O3, GdVO4, 또는 다결정(세라믹)의 YAG, Y2O3, YVO4, YA1O3, GdVO4에, 도펀트로서 Nd, Yb, Cr, Ti, Ho, Er, Tm, Ta 중 1종 또는 복수종 첨가되어 있는 것을 매질로 하는 레이저, 유리 레이저, 루비 레이저, 알렉산드라이트 레이저, Ti: 사파이어 레이저, 구리 증기 레이저 또는 금 증기 레이저 중 일종 또는 복수종으로부터 발진되는 것을 사용할 수 있다. 이러한 레이저 빔의 기본파, 및 이들의 기본파의 제 2 고조파로부터 제 4 고조파의 레이저 빔을 조사함으로써, 대입자 직경의 결정을 얻을 수 있다. 예를 들면, Nd:YVO4 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 파워밀도는 0.01 내지 100MW/cm² 정도(바람직하게는 0.1 내지

10MW/cm²)가 필요하다. 그리고, 주사속도를 10 내지 2000cm/sec 정도로 하여 조사한다.

- <141> 또, 단결정의 YAG, YVO4, 폴스테라이트(Mg2SiO4), YA1O3, GdVO4, 또는 다결정(세라믹)의 YAG, Y2O3, YVO4, YA1O3, GdVO4에, 도펀트로서 Nd, Yb, Cr, Ti, Ho, Er, Tm, Ta 중 1종 또는 복수종 첨가되어 있는 것을 매질로 하는 레이저, Ar 이온 레이저, 또는 Ti: 사파이어 레이저는, 연속 발진을 시키는 것이 가능하고, Q 스위치 동작이나 모드 동기 등을 함으로써 10MHz 이상의 발진 주파수로 펄스 발진을 시키는 것도 가능하다. 10MHz 이상의 발진 주파수로 레이저 빔을 발진시키면, 반도체막이 레이저에 의해서 용융하고 나서 고화하기까지의 동안에, 다음의 펄스가 반도체막에 조사된다. 따라서, 발진 주파수가 낮은 펄스 레이저를 사용하는 경우와 달리, 반도체막 중에 있어서 고액 계면을 연속적으로 이동시킬 수 있기 때문에, 주사방향을 향하여 연속적으로 성장한 결정립을 얻을 수 있다.
- <142> 매질로서 세라믹(다결정)을 사용하면, 단시간이며 저비용으로 자유로운 형상으로 매질을 형성하는 것이 가능하다. 단결정을 사용하는 경우, 통상, 직경 수mm, 길이 수십 mm의 원주형의 매질이 사용되고 있지만, 세라믹을 사용하는 경우는 더욱 큰 것을 만드는 것이 가능하다.
- <143> 발광에 직접 기여하는 매질 중의 Nd, Yb 등의 도펀트의 농도는, 단결정 중에서도 다결정 중에서도 크게는 바꿀수 없기 때문에, 농도를 증가시키는 것에 의한 레이저의 출력 향상에는 어느 정도 한계가 있다. 그렇지만, 세라믹의 경우, 단결정과 비교하여 매질의 크기를 현저하게 크게 할 수 있기 때문에 대폭적인 출력 향상을 얻을 수 있다.
- <144> 또한, 세라믹의 경우에서는, 평행육면체형상이나 직방체형상의 매질을 용이하게 형성하는 것이 가능하다. 이러한 형상의 매질을 사용하여, 발진광을 매질의 내부에서 지그재그로 진행시키면, 발진 광로를 길게 잡을 수 있다. 그 때문에, 증폭이 커지고, 대출력으로 발진시키는 것이 가능하게 된다. 또한, 이러한 형상의 매질로부터 사출되는 레이저 빔은 사출시의 단면형상이 사각형상이기 때문에, 환형의 빔과 비교하면, 선형 빔으로 정형하는 데 유리하다. 이와 같이 사출된 레이저빔을, 광학계를 사용하여 정형함으로써, 단변의 길이 1mm 이하, 장변의 길이 수mm 내지 수 m의 선형 빔을 용이하게 얻는 것이 가능해진다. 또한, 여기광을 매질에 균일하게 조사함으로써, 선형 빔은 장변방향으로 에너지 분포가 균일한 것으로 된다. 또한 레이저는, 반도체막에 대하여 입사각 θ ($0 < \theta < 90^\circ$)를 가지게 하여 조사시키면 좋다. 레이저의 간섭을 방지할 수 있기 때문이다.
- <145> 이 선형 빔을 반도체막에 조사함으로써, 반도체막의 전체면을 보다 균일하게 어닐하는 것이 가능하게 된다. 선형 빔의 양단까지 균일한 어닐이 필요한 경우는, 그 양단에 슬릿을 배치하여, 에너지의 감쇠부를 차광하는 등의 연구가 필요하게 된다.
- <146> 이렇게 하여 얻어진 강도가 균일한 선형 빔을 사용하여 반도체막을 어닐하고, 이 반도체막을 사용하여 표시 장치를 제작하면, 그 표시장치의 특성은, 양호하고 또 균일하다.
- <147> 또한, 희가스나 질소 등의 불활성 가스 분위기 중에서 레이저광을 조사하도록 하여도 좋다. 이것에 의해, 레이저광의 조사에 의해 반도체 표면의 거칠기를 억제할 수 있고, 계면 준위 밀도의 격차에 의해서 생기는 임계 값의 격차를 억제할 수 있다.
- <148> 비정질 반도체막의 결정화는, 열처리와 레이저광조사에 의한 결정화를 조합하여도 좋고, 열처리나 레이저광조사를 단독으로, 복수회 행하여도 좋다.
- <149> 본 실시형태에서는, 하지막(101b)위에, 비정질 반도체막을 형성하고, 비정질 반도체막을 결정화시키는 것으로서, 결정성 반도체막을 형성한다.
- <150> 비정질반도체막 위에 형성된 산화막을 제거한 후, 산소분위기중에서의 UV광의 조사, 열산화법, 히드록시 래디칼을 포함하는 오존수 또는 과산화 수소에 의한 처리 등에 의해, 산화막을 1nm~5nm로 형성한다. 본 실시형태에서는, 결정화를 촉진하는 원소로서 Ni를 사용한다. Ni초산염 10ppm을 함유한 수용액을 스핀코팅법에 의해 도포한다.
- <151> 본 실시형태에서는, 열처리를 RTA법에 의해 750℃에서 3분간 행한 후, 반도체막 위에 형성되는 산화막을 제거하고, 레이저광을 조사한다. 비정질반도체막은 이상의 결정화 처리에 의해 결정화하고, 결정성 반도체막으로서 형성된다.
- <152> 금속 원소를 사용한 결정화를 행했을 경우, 금속 원소를 저감, 또는 제거하기 위해서 게터링 공정을 실행한다. 본 실시형태에서는, 비정질반도체막을 게터링 싱크로 해서 금속 원소를 포획한다. 우선, 결정성 반도체

체막 위에 산소분위기에서의 UV빛의 조사, 열산화법, 히드록시 래디컬을 포함하는 오존수 또는 과산화 수소에 의한 처리 등에 의해, 산화막을 형성한다. 산화막은 가열처리에 의해 후막화하는 것이 바람직하다. 이어서 플라즈마 CVD법(본 실시형태에서의 조건 350W, 35Pa, 성막 가스 SiH₄(유량 5sccm), Ar(유량 1000sccm))을 이용하여, 비정질반도체막을 50nm의 막 두께로 형성한다.

<153> 그 후에 RTA법에 의해 744℃에서 3분간 열처리를 행하여, 금속 원소를 저감, 또는 제거한다. 열처리는 질소분위기 하에서 행해도 된다. 그리고, 게터링 싱크가 된 비정질반도체막, 및 비정질반도체막 위에 형성된 산화막을 불산 등에 의해 제거함으로써, 금속원소가 저감, 또는 제거된 결정성 반도체막을 얻을 수 있다. 본 실시형태에서는, 게터링 싱크가 된 비정질반도체막의 제거를 TMAH(Tetramethyl ammonium hydroxide)를 사용해서 행한다.

<154> 이렇게 하여 얻어지는 반도체막에, 박막 트랜지스터의 임계 값 전압을 제어하기 위해서 미량의 불순물 원소(붕소 또는 인)의 도핑을 행해도 좋다. 이 불순물원소의 도핑은, 결정화 공정 전의 비정질반도체막에 행해도 좋다. 비정질반도체막의 상태에서 불순물원소를 도핑하면, 그 후의 결정화를 위한 가열처리에 의해, 불순물의 활성화도 행할 수 있다. 또한 도핑시에 생기는 결함 등도 개선할 수 있다.

<155> 다음으로, 결정성 반도체막을 원하는 형상으로 에칭가공하고, 반도체층을 형성한다.

<156> 에칭 가공은, 플라즈마 에칭(드라이 에칭) 또는 웨트 에칭 중 어느 쪽을 채용해도 된다. 하지만, 큰 면적의 기판을 처리하기 위해서는 플라즈마 에칭이 적합하다. 에칭 가스로서는, CF₄, NF₃ 등의 불소계, 또는 Cl₂, BCl₃ 등의 염소계의 가스를 사용하고, He나 Ar 등의 불활성 가스를 적절히 첨가해도 된다. 또한 대기압 방전의 에칭 가공을 적용하면, 국소적인 방전가공도 가능해서, 기판의 전체 면에 마스크층을 형성할 필요는 없다.

<157> 본 발명에 있어서, 배선층 혹은 전극층을 형성하는 도전층이나, 소정의 패턴을 형성하기 위한 마스크층 등을, 액적토출법과 같이 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 방법으로 형성하여도 좋다. 액적토출(분출)법(그 방식에 따라서는, 잉크젯법이라고도 불린다)은, 특정한 목적으로 조합된 조성물의 액적을 선택적으로 토출(분출)해서 소정의 패턴(도전층이나 절연층 등)을 형성할 수 있다. 이 때, 피형성 영역에 습윤성이나 밀착성을 제어하는 처리를 행해도 된다. 또한, 패턴을 전사, 또는 묘사할 수 있는 방법, 예를 들면, 인쇄법(스크린 인쇄나 오프셋 인쇄 등 패턴이 형성되는 방법), 디스펜서법 등도 이용할 수 있다.

<158> 본 실시형태에 있어서, 사용하는 마스크에는, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 페놀 수지, 노보락 수지, 멜라민 수지, 우레탄 수지 등의 수지재료를 사용한다. 또는, 벤조시클로부텐, 파릴렌, 불화 아릴렌 에테르, 투광성을 가지는 폴리이미드 등의 유기재료, 실록산계 폴리머 등의 중합에 의해 생긴 화합물 재료, 수용성 호모 폴리머와 수용성 공중합체를 포함하는 조성물 재료 등을 사용할 수도 있다. 또한, 감광제를 함유하는 시판의 레지스트 재료를 사용해도 된다. 예를 들면, 대표적인 포지형 레지스트인, 노보락 수지와 감광제인 나프토퀴논 디아지드 화합물, 네거형 레지스트인 베이스 수지, 디페닐실란디올 및 산발생제 등을 사용해도 된다. 액적토출법을 이용할 경우, 어느 쪽의 재료를 사용하더라도, 그 표면 장력과 점도는, 용매의 농도를 조정하거나, 계면활성제 등을 더하는 것으로서, 적절히 조정한다.

<159> 반도체층을 덮는 게이트 절연층(107)을 형성한다. 게이트 절연층은 플라즈마 CVD법 또는 스퍼터링법 등을 이용하여, 두께를 10 내지 150nm로 해서 규소를 포함하는 절연막으로 형성한다. 게이트 절연층으로서, 질화규소, 산화규소, 산화질화규소, 질화산화규소로 대표되는 규소의 산화물재료 또는 질화물재료 등의 공지의 재료로 형성하면 좋고, 적층이나 단층 모두 가능하다. 또한 절연층은 질화규소막, 산화규소막, 질화규소막의 3층의 적층, 산화질화규소막의 단층, 2층으로 된 적층이라도 좋다.

<160> 다음, 게이트 절연층(107) 위에 게이트 전극층을 형성한다. 게이트 전극층은, 스퍼터링법, 증착법, CVD법 등의 공지의 방법으로 형성할 수 있다. 게이트 전극층은, 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd)으로부터 선택된 원소, 또는 상기 원소를 주성분으로 하는 합금 재료 혹은 화합물 재료로 형성하면 된다. 또한 게이트 전극층으로서 인 등의 불순물원소를 도핑한 다결정 실리콘막으로 대표되는 반도체막이나, AgPdCu 합금을 사용해도 좋다. 또한, 게이트 전극층은 단층이라도 적층이라도 좋다.

<161> 본 실시 형태에서는 게이트 전극층을 테이퍼형상을 가지도록 형성하지만, 본 발명은 그것에 한정되지 않고, 게이트 전극층을 적층 구조로 하여, 한층만이 테이퍼형상을 가지고, 다른쪽은 이방성 에칭에 의해서 수직인 측면을 가지고 있어도 좋다. 테이퍼 각도도 적층하는 게이트 전극층간에 달라도 좋고, 동일하여도 좋다. 테이퍼형상을 가짐으로써, 그 위에 적층하는 막의 피복성이 향상하여, 결함이 경감되기 때문에 신뢰성이 향상된

다.

- <162> 게이트 전극층을 형성할 때의 에칭 공정에 의해, 게이트 절연층(107)은 다소 에칭되어, 막 두께가 줄어들(소위 막 감소) 경우가 있다.
- <163> 반도체층에 불순물 원소를 첨가하여, 불순물 영역을 형성한다. 불순물 영역은, 그 농도를 제어하는 것으로서 고농도 불순물 영역 및 저농도 불순물 영역으로 할 수 있다. 저농도 불순물 영역을 가지는 박막 트랜지스터를, LDD(Lightly Doped Drain)구조라고 부른다. 또한, 저농도 불순물 영역은, 게이트 전극과 겹치도록 형성할 수 있고, 이러한 박막 트랜지스터를, GOLD(Gate Overlapped LDD)구조라고 부른다. 또한, 박막 트랜지스터의 극성은, 불순물 영역에 인(P) 등을 사용하는 것으로서 n형으로 한다. p형으로 하는 경우는, 붕소(B) 등을 첨가하면 좋다.
- <164> 본 실시형태에서는, 불순물영역이 게이트 절연층을 사이에 두고 게이트 전극층과 겹치는 영역을 Lov영역으로 나타내고, 불순물영역이 게이트 절연층을 사이에 두고 게이트 전극층과 겹치지 않는 영역을 Loff영역으로 나타낸다. 도 7a 및 7b에서는, 불순물영역에 있어서, 해칭과 흰색으로 나타내었지만, 이것은, 흰색 부분에 불순물원소가 첨가되어 있지 않다는 것을 나타내는 것이 아니다. 그것들은 이 영역의 불순물원소의 농도 분포가 마스크나 도핑 조건을 반영하고 있다는 것을 직감적으로 이해할 수 있도록 했기 때문이다. 또한, 이것은 본 명세서의 다른 도면에 있어서도 마찬가지이다.
- <165> 불순물원소를 활성화하기 위해, 가열처리, 강한 빛의 조사, 또는 레이저광의 조사를 행하여도 좋다. 활성화와 동시에, 게이트 절연층에의 플라즈마 데미지나 게이트 절연층과 반도체층의 계면에의 플라즈마 데미지를 회복할 수 있다.
- <166> 다음, 게이트 전극층, 게이트 절연층을 덮는 제 1 층간절연층을 형성한다. 본 실시예에서는, 절연막(167) 및 절연막(168)의 적층구조로 한다. 절연막(167) 및 절연막(168)은, 스퍼터링법, 또는 플라즈마CVD를 이용한 질화규소막, 질화산화규소막, 산화질화규소막, 산화규소막 등을 사용할 수 있고, 다른 구조를 포함하는 절연막을 단층 또는 3층 이상의 적층구조로 해도 된다.
- <167> 또한, 질소분위기중에서, 300 내지 550℃에서 1 내지 12시간의 열처리를 행하여, 반도체층을 수소화하는 공정을 행한다. 바람직하게는, 400 내지 500℃에서 행한다. 이 공정은 층간절연층인 절연막(167)에 포함되는 수소에 의해 반도체층의 덩글링 본드를 중단하는 공정이다. 본 실시형태에서는, 410℃에서 가열처리를 행한다.
- <168> 절연막(167) 및 절연막(168)으로서는, 질화알루미늄(AIN), 산화질화알루미늄(AION), 질소 함유량이 산소 함유량보다도 많은 질화산화알루미늄(AINO) 또는 산화알루미늄, 다이아몬드 라이크 카본(DLC), 질소함유 탄소(CN), 폴리실라잔, 그 밖의 무기절연성 재료를 포함하는 물질로부터 선택된 재료로 형성할 수 있다. 또는 실록산을 포함하는 재료를 사용하여도 좋다. 또한, 유기절연성 재료를 사용해도 되고, 유기재료로서는, 폴리이미드, 아크릴, 폴리이미드, 폴리이미드 아미드, 레지스트 또는 벤조시클로부텐을 사용할 수 있다. 또한, 옥사졸 수지를 사용할 수도 있고, 예를 들면, 광경화형 폴리벤즈옥사졸 등을 사용할 수 있다.
- <169> 다음으로, 레지스트로 된 마스크를 사용해서 절연막(167), 절연막(168), 게이트 절연층(107)에 반도체층에 도달하는 컨택트 홀(개구)을 형성한다. 개구를 덮도록 도전막을 형성하고, 도전막을 에칭하고 각 소스영역 또는 드레인 영역의 일부와 각각 전기적으로 접속하는 소스전극층 또는 드레인 전극층을 형성한다. 소스 전극층 또는 드레인 전극층은, PVD법, CVD법, 증착법 등에 의해 도전막을 성막한 후, 원하는 형상으로 에칭해서 형성할 수 있다. 또한 액적도출법, 인쇄법, 디스펜서법, 전계 도금법 등에 의해, 소정의 장소에 선택적으로 도전층을 형성할 수 있다. 또한, 리플로법, 다마신법을 이용해도 된다. 소스 전극층 또는 드레인 전극층의 재료는, Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, Ir, Rh, W, Al, Ta, Mo, Cd, Zn, Fe, Ti, Si, Ge, Zr, Ba 등의 금속 또는 그 합금, 혹은 그 금속 질화물을 사용해서 형성한다. 또한 이것들의 적층구조로 해도 된다.
- <170> 이상의 공정에 의해서, 주변구동 회로영역(204)에서 Lov영역에 p형 불순물영역을 가지는 p채널형 박막 트랜지스터인 박막 트랜지스터(285), Lov영역에 n채널형 불순물영역을 가지는 n채널형 박막 트랜지스터인 박막 트랜지스터(275)를, 화소 영역(206)에서 Loff영역에 n형 불순물영역을 가지는 멀티 채널형 n채널형 박막 트랜지스터인 박막 트랜지스터(265), Lov영역에 p형 불순물영역을 가지는 p채널형 박막 트랜지스터인 박막 트랜지스터(255)를 가지는 액티브 매트릭스 기판을 제작할 수 있다.
- <171> 본 실시형태에 한정되지 않고, 박막 트랜지스터는 채널형성영역이 하나 형성되는 싱글 게이트 구조, 또는 두 개 형성되는 더블 게이트 구조, 또는 세 개 형성되는 트리플 게이트 구조여도 된다. 또한, 주변구동 회

로영역의 박막 트랜지스터도, 싱글 게이트 구조, 더블 게이트 구조 혹은 트리플 게이트 구조로 할 수 있다.

- <172> 다음으로 제 2 층간절연층으로서 절연막(181)을 형성한다. 도 7a 및 도 7b에 있어서, 스크라이브에 의한 분리하기 위한 분리 영역(201), FPC의 접촉부인 외부단자 접속영역(202), 제 2 기관(195) 위의 제 2 전극층(189)과 제 1 기관 위의 접속배선(210)을 접합하는 접속영역(205), 주변부의 인출 배선 영역인 배선 영역(203), 주변구동 회로영역(204), 화소 영역(206)이다. 접속영역(205)에는, 접속배선(210)과 제 2 전극층(189)과 전기적으로 접합하기 위한, 도전성 필러(211)가 형성된다. 배선영역(203)에는, 배선(179a), 배선(179b)이 형성되고, 외부단자 접속영역(202)에는, 외부단자와 접합하는 단자전극층(178)이 형성된다.
- <173> 절연막(181)으로서는, 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 질화산화규소, 질화알루미늄(AIN), 질소를 포함하는 산화알루미늄(산화질화알루미늄이라고도 한다; AlON), 산소를 포함하는 질화산화알루미늄(질화산화알루미늄이라고도 한다; AlNO), 산화알루미늄, 다이아몬드 라이크 카본(DLC), 질소함유 탄소막(CN), PSG(인 글래스), BPSG(인 붕소 글래스), 알루미늄나막, 그 밖의 무기절연성 재료를 포함하는 물질로부터 선택된 재료로 형성할 수 있다. 또는 실록산 수지를 사용해도 된다. 또한 유기절연성 재료를 사용해도 되고, 유기재료로서는, 감광성, 비감광성 모두 가능하고, 폴리이미드, 아크릴, 폴리아미드, 폴리이미드 아미드, 레지스트, 벤조시클로부텐, 폴리실라잔, 저유전율(Low-k) 재료를 사용할 수 있다. 또한, 옥사졸 수지를 사용할 수도 있고, 예를 들면, 광경화형 폴리벤즈옥사졸 등을 사용할 수 있다. 평탄화를 위해형성하는 층간절연층으로서는, 내열성 및 절연성이 높고, 평탄화율이 높은 것이 요구된다. 따라서, 절연막(181)의 형성 방법으로서는, 스핀 코트법으로 대표되는 도포법을 이용하는 것이 바람직하다.
- <174> 절연막(181)은, 기타 딥법, 스프레이 도포, 닥터 나이프, 롤 코터, 커튼 코터, 나이프 코터, CVD법, 증착법 등에 의해 형성할 수 있다. 액적도출법에 의해 절연막(181)을 형성해도 좋다. 액적도출법을 이용할 경우에는 재료 용액을 절약할 수 있다. 또한 액적도출법과 같이 패턴을 전사, 또는 묘사할 수 있는 방법, 예를 들면 인쇄법(스크린인쇄나 오프셋 등 패턴이 형성되는 방법), 디스펜서법 등도 이용할 수 있다.
- <175> 화소영역(206)의 절연막(181)에 미세한 개구, 즉, 콘택트 홀을 형성한다.
- <176> 다음으로 소스 전극층 또는 드레인 전극층과 접하도록, 제 1 전극층(185; 화소 전극층이라고도 한다)을 형성한다. 제 1 전극층(185)은 양극, 또는 음극으로서 기능하고, Ti, Ni, W, Cr, Pt, Zn, Sn, In, 또는 Mo로부터 선택된 원소, 또는 질화티탄, TiSiXNY, WSiX, 질화텅스텐, WSiXNY, NbN 등의 상기 원소를 주성분으로 하는 합금재료 혹은 화합물 재료를 주성분으로 하는 막 또는 그것들의 적층막을 총 막 두께 100nm 내지 800nm의 범위로 사용하면 된다.
- <177> 본 실시형태에서는, 표시 소자로서 발광소자를 사용하고, 발광소자로부터의 빛을 제 1 전극층(185) 측으로부터 추출하는 구조이다. 따라서, 제 1 전극층(185)이 투광성을 가진다. 제 1 전극층(185)으로서, 투명도전막을 형성하고, 원하는 형상으로 에칭하는 것으로써, 제 1 전극층(185)을 형성한다.
- <178> 본 발명에 있어서는, 투광성 전극층인 제1의 전극층(185)에, 구체적으로는 투광성을 가지는 도전성 재료로 이루어지는 투명도전막을 사용하면 좋고, 산화텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연 산화물, 산화티탄을 포함하는 인듐 산화물, 산화티탄을 포함하는 인듐주석 산화물 등을 사용할 수 있다. 물론, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO), 산화규소를 첨가한 인듐주석 산화물(ITSO) 등도 사용할 수 있다.
- <179> 또한, 투광성을 가지지 않은 금속막과 같은 재료라도 막 두께를 얇게(바람직하게는, 5nm 내지 30nm 정도의 두께)해서 빛을 투과할 수 있게 함으로써, 제 1 전극층(185)으로 빛을 방사할 수 있게 된다. 제 1 전극층(185)에 사용할 수 있는 금속박막으로서는, 티타늄, 텅스텐, 니켈, 금, 백금, 은, 알루미늄, 마그네슘, 칼슘, 리튬, 및 그것들의 합금으로 이루어지는 도전막 등을 사용할 수 있다.
- <180> 제 1 전극층(185)은, 증착법, 스퍼터링법, CVD법, 인쇄법, 디스펜서법, 또는 액적도출법 등을 이용해서 형성할 수 있다. 본 실시형태에서는, 제 1 전극층(185)으로서, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연 산화물을 이용해서 스퍼터링법에 의해 제작한다. 제 1 전극층(185)은, 바람직하게는 총 막 두께 100nm 내지 800nm의 범위로 사용하면 좋다.
- <181> 제 1 전극층(185)은, 그 표면이 평탄화되도록, CMP법, 폴리비닐 알코올계의 다공질체로 식정(拭?)하고 연마하여도 좋다. 또한, CMP법을 이용한 연마 후에, 제 1 전극층(185)의 표면에 자외선 조사, 산소 플라즈마 처리 등을 행하여도 좋다.

- <182> 제 1 전극층(185)을 형성한 후, 가열처리를 행해도 좋다. 이 가열처리에 의해, 제 1 전극층(185) 속에 포함되는 수분이 방출된다. 따라서, 제 1 전극층(185)은 탈가스 등이 생기지 않으므로, 제 1 전극층 위에 수분에 의해 열화하기 쉬운 발광 재료를 형성해도, 발광 재료는 열화되지 않는다. 그 결과, 신뢰성이 높은 표시장치를 제작할 수 있다.
- <183> 다음, 제 1 전극층(185)의 단부, 소스전극층 또는 드레인 전극층을 덮은 절연층(186; 격벽, 장벽, 제방 등으로 불린다)을 형성한다.
- <184> 절연층(186)으로서는, 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 질화산화규소 등을 사용할 수 있고, 단층이어도 2층, 3층의 적층구조라도 좋다. 또한, 절연층(186)의 다른 재료로서는, 질화알루미늄, 삼소함유량이 질소함유량보다 많은 산화질화 알루미늄, 질소함유량이 산소함유량보다 많은 질화산화알루미늄, 또는 산화알루미늄, 다이아몬드 라이크 카본(DLC), 질소함유 탄소, 폴리실라잔, 그 밖의 무기절연성 재료를 포함하는 물질로부터 선택된 재료로 형성할 수 있다. 실록산을 포함하는 재료를 사용해도 된다. 또한, 유기절연성 재료를 사용해도 되고, 유기재료로서는, 감광성, 비감광성 모두 가능하고, 폴리이미드, 아크릴, 폴리아미드, 폴리이미드 아미드, 레지스트, 벤조시클로부텐, 폴리실라잔을 사용할 수 있다. 또한, 옥사졸 수지를 사용할 수도 있고, 예를 들면, 광경화형 폴리벤즈옥사졸 등을 사용할 수 있다.
- <185> 절연층(186)은, 스퍼터링법, PVD법(Physical Vapor Deposition), 감압CVD법(LPCVD법), 또는, 플라즈마 CVD법 등의 CVD법(Chemical Vapor Deposition), 또한, 선택적으로 패턴을 형성할 수 있는 액적도출법이나 패턴이 전사 또는 묘사할 수 있는 인쇄법(스크린 인쇄나 오프셋 인쇄 등, 패턴이 형성되는 방법), 디스펜서법, 기타 스핀 코팅법 등의 도포법, 디핑법, 등을 사용할 수도 있다.
- <186> 소망의 형상으로 가공하는 에칭가공은, 플라즈마 에칭(드라이 에칭) 또는 웨트에칭의 어느 쪽을 채용하여도 좋다. 대면적 기판을 처리하기 위해서는, 플라즈마 에칭이 적합하다. 에칭 가스로서는, CF₄, NF₃ 등의 불소계의 가스, 또는 Cl₂, BC₁₃ 등의 염소계의 가스를 사용하고, He나 Ar 등의 불활성 가스를 적절히 첨가해도 된다. 또한 대기압 방전의 에칭 가공을 적용하면, 국소적인 방전가공도 가능해서, 기판의 전체 면에 마스크층을 형성할 필요는 없다.
- <187> 상기 제 1 전극층(185) 위에, 접착수지를 부착하고, 접착층(193)을 형성한다. 또한, 상기 접속영역(205)에 있는 접속배선(210) 위에 도전성 필러(211)를 부착한다.
- <188> 여기에서, 접착수지에 도전성재료를 혼합하고, 접착층(193)에 도전성을 가지게 할 수도 있다. 도전성 재료로서는, 도전성 고분자 등의 유기재료라도 좋고, 금속미립자 등의 무기재료라도 좋다. 예를 들면, Ag, Au, Cu, Ni, Pt, Pd, Ir, Rh, W, Al 등의 금속, Cd, Zn의 금속황화물, Fe, Ti, Si, Ge, Zr, Ba 등의 산화물, 할로겐화 은의 미립자 또는 분산성 나노 입자 등을 사용할 수 있다.
- <189> 그 밖에, 도 7a 내지 도 7b와 같이, 상기 제 1 기판(100)과 상기 제 2 기판(195)을 고착하기 위한 시일재(192)를 준비하는 일도 있다. 그 때, 시일재(192)로서는, 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열경화성 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 비스페놀 A형 액상 수지, 비스페놀 A형 고형 수지, 브롬 함유 에폭시수지, 비스페놀 F형 수지, 비스페놀 AD형 수지, 페놀형 수지, 크레졸수지, 노보락수지, 환형 지방족 에폭시수지, 에피비스형 에폭시수지, 글리시딜 에스테르계 수지, 글리시딜 아민계 수지, 복소환식 에폭시수지, 변성 에폭시수지 등의 에폭시수지를 사용할 수 있다.
- <190> 다음, 제 2 기판(195) 위에 제 2 전극층(189)을 형성하고, 상기 제 2 전극층(189) 위에 전계발광층(188)을 형성한 것을 따로 준비한다. 또한, 도 7a 내지 도 7b에서는, 1화소만 도시하지만, 본 실시형태에서는, R(적), G(녹), B(청)의 각 색에 대응한 전계발광층을 따로따로 형성한다. 전계발광층(188)은, 실시형태 1에서 나타내는 바와 같이, 제작하면 좋다.
- <191> 상기 제 2 전극층(189)으로서는, Al, Ag, Li, Ca, 또는 이들의 합금이나 화합물 MgAg, MgIn, AlLi, CaF₂, 또는 질화칼슘을 사용하면 좋다.
- <192> 상기 제 2 전극층(189)과 접착층(193)을 접촉시킨 후, 경화한다. 이렇게 하여, 제 1 전극층(185), 접착층(193), 전계발광층(188), 및 제 2 전극층(189)으로 되는 발광소자(190)가 형성된다(도 7b 참조).
- <193> 도 7a 내지 도 7b에 나타낸 본 실시형태의 표시장치에 있어서, 바광소자(190)로부터 발한 빛은, 제 1 전극층(185) 측으로부터, 도 7b 중의 화살표의 방향에 투과하여 사출된다.
- <194> 도 8에, 본 실시형태에서 제작하는 도 7a 내지 도 7b의 표시장치에 있어서, 소스 전극층 또는 드레인

전극층과 제1의 전극층이 직접 접해서 전기적인 접속을 행하는 것이 아니라, 배선층을 사이에 두고 접속하는 예를 나타낸다. 도 8의 표시장치에 있어서, 발광소자를 구동하는 박막 트랜지스터의 소스 전극층 또는 드레인 전극층과 제 1 전극층(185)은, 배선층(199)을 사이에 두고 전기적으로 접속한다. 또한, 도 8에서는, 배선층(199) 위에 제 1 전극층(185)이 일부 적층하도록 접속하고 있지만, 먼저 제 1 전극층(185)을 형성하고, 그 제 1 전극층(185) 위에 접하도록 배선층(199)을 형성하는 구성이라도 좋다.

<195> 본 실시형태에서는, 외부단자 접속영역(202)에 있어서, 단자 전극층(178)에 이방성 도전층(196)에 의해 FPC(194)를 접속하여, 외부와 전기적으로 접속하는 구조로 한다. 또한, 표시장치의 상면도인 도 7a에서 나타낸 바와 같이, 본 실시형태에 있어서 제작되는 표시장치는 신호선 구동회로를 가지는 주변구동 회로영역(204), 주변구동 회로영역(209) 이외에, 주사선 구동회로를 가지는 주변구동 회로영역(207), 주변구동 회로영역(208)이 설치된다.

<196> 본 실시형태에서는, 상기와 같은 회로로 형성하지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 주변구동회로로서 IC칩을 전술한 COG방식이나 TAB방식으로 실장한 것이어도 된다. 또한, 게이트선 구동회로, 소스선 구동회로의 수는 복수여도 되고 단수여도 된다.

<197> 또한, 본 발명의 표시장치에 있어서, 화면표시의 구동방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 점순차 구동방법, 선순차 구동방법, 면순차 구동방법 등을 이용하면 좋다. 대표적으로는, 선순차 구동방법으로써 시분할 계조 구동방법이나 면적 계조 구동방법을 적절히 조합해서 사용하면 된다. 또한 표시장치의 소스선에 입력하는 영상신호는, 아날로그 신호여도 되고, 디지털 신호여도 된다. 영상신호에 맞춰서 구동회로 등을 설계하면 된다.

<198> 본 발명에서는, 제 1 기관과 제 2 기관을 따로따로 처리하는 것이 가능하기 때문에, 각각 기관 위에 제작하는 막의 제작조건을 최적화할 수 있다. 따라서, 보다 고품질의 표시장치를 제작할 수 있다.

<199> 또한, 접착수지에 고유전체 재료를 혼합하는 것으로써, 유전체로서의 기능도 겸할 수 있기 때문에, 진공증착에 의한 성막 프로세스를 줄일 수 있고, 프로세스의 간략화에도 관련한다.

<200> (실시형태 7)

<201> 본 발명을 적용해서 발광소자를 가지는 표시장치를 형성할 수 있다. 상기 발광소자로부터 발생하는 빛은, 하면 방사, 상면 방사, 양면 방사 중의 하나를 행한다. 본 실시형태에서는, 양면 출사형, 상면 사출형의 예를, 도 9 및 도 19를 이용하여 설명한다. 본 실시형태는, 실시형태 5에서 제작한 표시장치에 있어서, 제 2 층간절연층(절연막; 181)을 형성하지 않은 예를 나타낸다. 따라서, 동일부분 또는 같은 기능을 가지는 부분의 설명의 반복은 생략한다.

<202> 도 9에 나타내는 표시장치는, 제 1 기관(1600), 박막 트랜지스터(1655), 박막트랜지스터(1665), 박막트랜지스터(1675), 박막트랜지스터(1685), 제 1 전극층(1617), 접착층(1622), 전계발광층(1619), 제 2 전극층(1620), 시일재(1632), 절연막(1601a), 절연막(1601b), 게이트 절연층(1610), 절연막(1611), 절연막(1612), 절연층(1614), 제 2 기관(1625), 접속배선층(1692), 도전성 필러(1691), 배선층(1633), 단자전극층(1681), 이방성 도전층(1682), FPC(1683)로 구성된다. 표시장치는, 외부단자접속영역(232), 접속영역(235), 밀봉영역(233), 주변구동회로영역(234), 화소영역(236)을 가진다.

<203> 도 9의 표시장치는, 양면 방사형이며, 화살표 방향에 제 1 기관(1600)측으로부터도, 제 2 기관(1625)측으로부터도 빛을 방사하는 구조이다. 따라서, 제 1 전극층(1617) 및 제 2 전극층(1620)으로서 투광성 전극층을 사용한다.

<204> 본 실시형태에 있어서는, 투광성 전극층인 제 1 전극층(1617) 및 제 2 전극층(1620)에, 구체적으로는 투광성을 가지는 도전성 재료로 이루어지는 투명도전막을 사용하면 좋고, 산화텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연 산화물, 산화티탄을 포함하는 인듐 산화물, 산화티탄을 포함하는 인듐주석 산화물 등을 사용할 수 있다. 물론, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO), 산화규소를 첨가한 인듐주석 산화물(ITSO) 등도 사용할 수 있다.

<205> 또한 투광성을 가지지 않는 금속막과 같은 재료라도 막 두께를 얇게(바람직하게는, 5nm 내지 30nm 정도의 두께) 해서 빛을 투과 가능한 상태로 함으로써, 제 1 전극층(1617) 및 제 2 전극층(1620)으로부터 빛을 방사하는 것이 가능하게 된다. 또한, 제 1 전극층(1617) 및 제 2 전극층(1620)에 사용할 수 있는 금속박막으로서, 티타늄, 텅스텐, 니켈, 금, 백금, 은, 알루미늄, 마그네슘, 칼슘, 리튬, 및 그것들의 합금으

로 이루어지는 도전막 등을 사용할 수 있다.

- <206> 이상과 같이, 도 9의 표시장치는, 발광소자(1605)로부터 방사되는 빛이, 제 1 전극층(1617) 및 제 2 전극층(1620) 모두를 통과하고, 양 면에서 빛을 방사하는 구성이 된다.
- <207> 도 19의 표시장치는, 화살표 방향으로 상면사출하는 구조이다. 도 19에 나타내는 표시장치는, 제 1 기관(1300), 박막 트랜지스터(1355), 박막 트랜지스터(1365), 박막 트랜지스터(1375), 박막 트랜지스터(1385), 배선층(1324), 제 1 전극층(1317), 전계발광층(1319), 접착층(1322), 제 2 전극층(1320), 시일재(1332), 절연막(1301a), 절연막(1301b), 게이트 절연층(1310), 절연막(1311), 절연막(1312), 절연막(1314), 제 2 기관(1325), 배선층(1333), 접속배선층(1392), 도전성 필러(1391), 단자전극층(1381), 이방성도전층(1382), FPC(1383)에 의해서 구성된다.
- <208> 도 9 및 도 19에 있어서의 표시장치에 있어서, 단자 전극층에 적층한 절연층은 에칭에 의해 제거되어 있다. 이와 같이, 단자전극층의 주위에 투습성을 가지는 절연층을 설치하지 않는 구조라면 신뢰성이 보다 향상한다. 도 19에 있어서, 표시장치는, 외부단자 접속영역(232), 접속영역(235), 밀봉영역(233), 주변구동 회로영역(234), 화소 영역(236)을 가지고 있다. 도 19의 표시장치는, 전술의 도 9에서 나타낸 양면 사출형의 표시장치에 있어서, 제 1 전극층(1317) 밑에, 반사성을 가지는 금속층인 배선층(1324)을 형성한다. 배선층(1324) 위에 투명도전막인 제 1의 전극층(1317)을 형성한다. 배선층(1324)으로서는, 반사성을 가지면 좋으므로, 티타늄, 텅스텐, 니켈, 금, 백금, 은, 구리, 탄탈, 몰리브덴, 알루미늄, 마그네슘, 칼슘, 리튬, 및 그것들의 합금으로 이루어지는 도전막 등을 사용하면 된다. 바람직하게는, 가시광의 영역에서 반사성이 높은 물질을 사용하는 것이 좋고, 본 실시형태에서는, 질화티탄막을 사용한다. 또한, 제 1 전극층(1317)에도 도전막을 사용하여도 좋고, 그 경우, 반사성을 가지는 배선층(1324)은 형성하지 않아도 좋다.
- <209> 제 1 전극층(1317) 및 제 2 전극층(1320)에, 구체적으로는 투광성을 가지는 도전성 재료로 이루어지는 투명도전막을 사용하면 되고, 산화텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화텅스텐을 포함하는 인듐아연 산화물, 산화티탄을 포함하는 인듐 산화물, 산화티탄을 포함하는 인듐주석 산화물 등을 사용할 수 있다. 물론, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO), 산화규소를 첨가한 인듐주석 산화물(ITSO) 등도 사용할 수 있다.
- <210> 또한, 투광성을 가지지 않는 금속막과 같은 재료라도 막 두께를 얇게(바람직하게는, 5nm 내지 30nm 정도의 두께) 해서 빛을 투과할 수 있게 함으로써, 제 2 전극층(1320)으로부터 빛을 방사할 수 있게 된다. 제 2 전극층(1320)에 사용할 수 있는 금속박막으로는, 티타늄, 텅스텐, 니켈, 금, 백금, 은, 알루미늄, 마그네슘, 칼슘, 리튬, 및 그것들의 합금으로 이루어지는 도전막 등을 사용할 수 있다.
- <211> 발광소자를 사용하여 형성하는 표시장치의 화소는, 단순 매트릭스 방식, 또는 액티브 매트릭스 방식으로 구동할 수 있다. 또한, 디지털 구동, 아날로그 구동의 양쪽 모두 적용할 수 있다.
- <212> 제 2 기관에 컬러 필터(착색층)를 형성하여도 좋다. 컬러 필터(착색층)는, 증착법이나 액적도출법에 의하여 형성할 수도 있고, 컬러 필터(착색층)를 사용하면, 고정세 표시를 할 수도 있다. 컬러 필터(착색층)에 의하여, 날카로운 피크를 가지는 발광 스펙트럼을 얻을 수 있기 때문이다.
- <213> 단색의 발광을 나타내는 재료를 형성하고, 컬러 필터나 색 변환층을 조합하는 것으로서, 풀 컬러 표시를 할 수 있다. 컬러필터(착색층)나 색변환층은, 예를 들면, 제 2 기관(밀봉기관)에 형성하고, 기관에 접촉하면 좋다.
- <214> 물론, 단색발광의 표시를 행해도 된다. 예를 들면, 단색발광을 이용해서 에어리어 컬러 타입의 표시장치를 형성해도 된다. 에어리어 컬러 타입은, 패시브 매트릭스형 표시부가 적합하고, 주로 문자나 기호를 표시할 수 있다.
- <215> 본 발명을 사용하는 것으로서, 제 1 기관과 제 2 기관은 완전히 다른 프로세스로 제작할 수 있다. 따라서, 각각의 구조를 제작하는 프로세스를 최적화하는 것으로서, 고품질의 표시장치를 제작할 수 있다.
- <216> 또한, 접착수지에 고유전체 재료를 혼합하는 것으로서, 유전체층으로서의 기능도 겸할 수 있기 때문에, 진공증착에 의한 성막 프로세스를 줄일 수 있고, 프로세스의 간략화에도 관련된다.
- <217> (실시형태 8)
- <218> 본 발명에 의해 형성되는 표시장치를 사용하여, 텔레비전 장치를 완성할 수 있다. 도 18은 텔레비전 장치(본 실시형태에서는 EL텔레비전 장치)의 주요한 구성을 나타내는 블록도를 나타낸다. 표시 패널에는, 도

16a에서 나타내는 바와 같은 구성으로 화소부만이 형성되고 주사선측 구동회로와 신호선측 구동회로가, 도 17b와 같은 TAB방식에 의해 실장될 경우와, 도 17a와 같은 COG방식에 의해 설치될 경우와, 도 16b에 나타낸 바와 같이 SAS로 TFT를 형성하고, 화소부와 주사선측 구동회로를 기판 위에 일체로 형성하고 신호선측 구동회로를 별도로 드라이버 IC로서 설치할 경우, 또한 도 16c와 같이 화소부와 신호선측 구동회로와 주사선측 구동회로를 기판 위에 일체로 형성할 경우 등이 있지만, 어떤 형태로 해도 된다.

<219> 기타 외부 회로의 구성으로서, 영상신호의 입력 측에서는, 튜너(854)로 수신한 신호 중, 영상신호를 증폭하는 영상신호 증폭회로(855)와, 거기에서 출력되는 신호를 빨강, 초록, 파란 각 색에 대응한 색 신호로 변환하는 영상신호 처리회로(856)와, 그 영상신호를 드라이버 IC의 입력 사양으로 변환하기 위한 컨트롤 회로(857) 등으로 되어 있다. 컨트롤 회로(857)는, 주사선측과 신호선측에 각각 신호를 출력한다. 디지털 구동할 경우에는, 신호선 측에 신호 분할 회로(858)를 설치하고, 입력 디지털 신호를 m개로 분할해서 공급하는 구성으로 할 수도 있다.

<220> 튜너(854)로 수신한 신호 중, 음성신호는, 음성신호 증폭회로(859)에 보내지고, 그 출력은 음성신호 처리회로(860)를 거쳐 스피커(863)에 공급된다. 제어회로(861)는 수신국(수신 주파수)이나 음량의 제어 정보를 입력부(862)로부터 받고, 튜너(854)와 음성신호 처리회로(860)에 신호를 송출한다.

<221> 표시 모듈을, 도 12a 내지 도 12b에 나타낸 바와 같이, 케이스에 내장하여, 텔레비전 장치를 완성시킬 수 있다. FPC까지 장착한 표시 패널을 일반적으로 EL표시 모듈이라고도 한다. 따라서, EL표시 모듈을 사용하면, EL텔레비전 장치를 완성할 수 있다. 표시 모듈에 의해 주화면(2003)이 형성되고, 기타 부속 설비로서 스피커부(2009), 조작 스위치 등이 구비되어 있다. 이렇게, 본 발명에 의해 텔레비전 장치를 완성시킬 수 있다.

<222> 위상차판이나 편광판을 사용하여, 외부로부터 입사되는 빛의 반사광을 차단해도 된다. 또한, 상면 방사형 표시장치이면, 격벽이 되는 절연층을 착색해 블랙 매트릭스로서 사용해도 된다. 이 격벽은 액적도출법에 의하여도 형성할 수 있고, 안료계의 흑색 수지나, 폴리이미드 등의 수지재료에, 카본블랙 등을 혼합시켜도 되고, 그 적층도 가능하다. 액적도출법에 의해, 다른 재료를 동일 영역에 복수 회 도출하여 격벽을 형성해도 된다. 위상차판으로는 $\lambda/4$ 판, 또는 $\lambda/2$ 판을 사용하고, 빛을 제어할 수 있게 설계하면 된다. 구성으로는, 순서로 TFT소자기판, 발광소자, 밀봉기판(밀봉재), 위상차판($\lambda/4$ 판, $\lambda/2$ 판), 편광판을 적층하고, 발광소자로부터 방사된 빛은, 이것들을 통과해 편광판 측으로부터 외부로 방사된다. 편광판이나 위상차판은 빛이 방사되는 쪽에 설치하면 되고, 양면 방사되는 양면 방사형 표시장치이면 양쪽에 설치할 수도 있다. 또한, 편광판의 외측에 반사 방지막을 형성해도 된다. 이에 따라 보다 고정세하고, 정밀한 화상을 표시할 수 있다.

<223> 도 12a에 나타낸 바와 같이, 케이스(2001)에 표시 소자를 이용한 표시용 패널(2002)이 내장되고, 수신기(2005)에 의한 일반 텔레비전 방송의 수신을 비롯하여, 모뎀(2004)을 통해 유선 또는 무선에 의한 통신 네트워크에 접속함으로써 일방향(송신자로부터 수신자) 또는 양방향(송신자와 수신자 사이, 또는 수신자끼리)의 정보 통신이 가능하다. 텔레비전 장치의 조작은, 케이스에 내장된 스위치 또는 별체의 리모트 컨트롤 조작기(2006)로 행할 수 있다. 이 리모트 컨트롤 장치에도 출력하는 정보를 표시하는 표시부(2007)가 설치되어 있어도 된다.

<224> 또한, 텔레비전 장치에도, 주화면(2003) 이외에 서브 화면(2008)을 제 2 표시용 패널로 형성하고, 채널이나 음량 등을 표시하는 구성이 부가되어 있어도 된다. 이 구성에 있어서, 주화면(2003)을 시야각이 우수한 EL표시용 패널로 형성하고, 서브 화면을 저소비 전력으로 표시 가능한 액정표시용 패널로 형성해도 된다. 또한, 저소비 전력화를 우선으로 하기 위해서는, 주화면(2003)을 액정표시용 패널로 형성하고, 서브 화면을 EL표시용 패널로 형성하고, 서브 화면은 점멸 가능하게 하는 구성으로 해도 된다. 본 발명을 이용하면, 이러한 대형기판을 사용하고, 많은 TFT나 전자부품을 사용해도, 신뢰성이 높은 표시장치로 할 수 있다.

<225> 도 12b는 예를 들면, 20 내지 80인치의 대형 표시부를 가지는 텔레비전 장치이며, 케이스(2010), 조작부인 키보드부(2012), 표시부(2011), 스피커부(2013) 등을 포함한다. 본 발명은, 표시부(2011)의 제작에 적용된다. 도 12b의 표시부는, 만곡 가능한 물질로 형성하므로, 표시부가 만곡한 텔레비전 장치로 되어 있다. 이렇게 표시부의 형상을 자유롭게 설계할 수 있으므로, 원하는 형상의 텔레비전 장치를 제작할 수 있다.

<226> 본 발명에 의해, 간단한 공정으로 표시장치를 제조할 수 있으므로, 비용도 줄일 수 있다. 따라서 본 발명을 이용한 텔레비전 장치로는, 대형 화면의 표시부를 가져도 낮은 비용으로 형성할 수 있다. 따라서 고정능, 고신뢰성의 텔레비전 장치를 수율 좋게 제조할 수 있다.

<227> 물론, 본 발명은 텔레비전 장치에 한정되지 않고, PC의 모니터를 비롯하여, 철도의 역이나 공항 등에

있어서의 정보 표시판이나, 가두에 있어서의 광고 표시판 등 대면적의 표시 매체로서도 여러 가지 용도에 적용할 수 있다.

- <228> 본 실시형태는, 실시형태 1 내지 실시형태 7과 각각 조합해서 사용할 수 있다.
- <229> (실시형태 9)
- <230> 본 실시형태를 도 13a 및 도 13b를 이용하여 설명한다. 본 실시형태는, 실시예 4 내지 실시형태 8에서 제작하는 표시장치를 가지는 패널을 사용한 모듈의 예를 게시한다.
- <231> 도 13a에 나타내는 정보단말의 모듈은, 프린트 배선기판(986)에, 컨트롤러(901), 중앙처리장치(CPU; 902), 메모리(911), 전원회로(903), 음성처리회로(929) 및 송수신회로(904)나, 그 외, 저항, 버퍼, 용량소자 등의 소자가 실장되어 있다. 또한, 패널(900)이 플렉시블 배선기판(FPC; 908)을 통해 프린트 배선기판(986)에 접속되어 있다.
- <232> 패널(900)에는, 발광소자가 각 화소에 설치된 화소부(905)와, 상기 화소부(905)가 가지는 화소를 선택하는 제 1 주사선 구동회로(906a), 제 2 주사선 구동회로(906b)와, 선택된 화소에 비디오 신호를 공급하는 신호선 구동회로(907)가 형성된다.
- <233> 프린트 배선기판(986)에 구비된 인터페이스(I/F)부(909)를 통해, 각종 제어신호의 입출력이 행해진다. 안테나와의 사이의 신호의 송수신을 행하기 위한 안테나용 포트(910)가, 프린트 배선기판(986)에 형성된다.
- <234> 또한, 본 실시형태에서는 패널(900)에 프린트 배선기판(986)이 FPC(908)를 통해 접속되어 있지만, 반드시 이 구성에 한정되지 않는다. COG(Chip on Glass) 방식을 이용하여, 컨트롤러(901), 음성처리회로(929), 메모리(911), CPU(902) 또는 전원회로(903)를 패널(900)에 직접 설치시켜도 된다. 또한, 프린트 배선기판(986)에는, 용량소자, 버퍼 등의 각종 소자가 설치되어, 전원전압이나 신호에 노이즈가 실리거나, 신호의 상승이 둔해지는 것을 방지한다.
- <235> 도 13b는, 도 13a에 나타낸 모듈의 블록도를 나타낸다. 이 모듈은, 메모리(911)로서 VRAM(932), DRAM(925), 플래시 메모리(926) 등이 포함되어 있다. VRAM(932)에는 패널에 표시하는 화상 데이터가, DRAM(925)에는 화상 데이터 또는 음성 데이터가, 플래시 메모리에는 각종 프로그램이 기억되어 있다.
- <236> 전원회로(903)에서는, 패널(900), 컨트롤러(901), CPU(902), 음성처리회로(929), 메모리(911), 송수신회로(904)에 제공하는 전원전압이 생성된다. 또한 패널의 사양에 따라서는, 전원회로(903)에 전류원이 구비되어 있는 경우도 있다.
- <237> CPU(902)는 제어신호 생성회로(920), 디코더(921), 레지스터(922), 연산 회로(923), RAM(924), CPU용 인터페이스(935) 등을 가진다. 인터페이스(935)를 통해 CPU(902)에 입력된 각종 신호는, 한 번 레지스터(922)에 보유된 후, 연산 회로(923), 디코더(921) 등에 입력된다. 연산 회로(923)에서는, 입력된 신호에 의거하여 연산을 행하고, 각종 명령을 전달하는 장소를 지정한다. 한편, 디코더(921)에 입력된 신호는 디코드되어, 제어신호 생성회로(920)에 입력된다. 제어신호 생성회로(920)는 입력된 신호에 의거하여, 각종 명령을 포함하는 신호를 생성하고, 연산 회로(923)에 있어서 지정된 장소, 구체적으로는 메모리(911), 송수신회로(904), 음성처리회로(929), 컨트롤러(901) 등에 보낸다.
- <238> 메모리(911), 송수신회로(904), 음성처리회로(929), 컨트롤러(901)는, 각각 받은 명령에 따라 동작한다. 이하 그 동작에 대해서 간단하게 설명한다.
- <239> 입력 수단(930)으로부터 입력된 신호는, 인터페이스(909)를 통해 프린트 배선기판(986)에 실장된 CPU(902)에 보내진다. 제어신호 생성회로(920)는, 포인팅 디바이스나 키보드 등의 입력 수단(930)으로부터 보내 온 신호에 따라, VRAM(932)에 저장된 화상 데이터를 소정의 포맷으로 변환하고, 컨트롤러(901)에 송부한다.
- <240> 컨트롤러(901)는 패널의 사양에 따라 CPU(902)로부터 보내 온 화상 데이터를 포함하는 신호에 데이터 처리를 실행하고, 패널(900)에 공급한다. 또한, 컨트롤러(901)는, 전원회로(903)로부터 입력된 전원전압이나 CPU(902)로부터 입력된 각종 신호를 근거로, Hsync신호, Vsync신호, 클럭 신호 CLK, 교류전압(AC Cont), 전환 신호 L/R를 생성하고, 패널(900)에 공급한다.
- <241> 송수신회로(904)에서는, 안테나(933)에 있어서, 전파로서 송수신되는 신호가 처리된다. 구체적으로는, 아이솔레이터, 밴드패스 필터, VCO(Voltage Controlled Oscillator), LPF(Low Pass Filter), 커플러, 바란 등의 고주파회로를 포함한다. 송수신회로(904)에 있어서 송수신되는 신호 중 음성정보를 포함하는 신호는

CPU(902)로부터의 명령에 따라, 음성처리회로(929)에 보내진다.

- <242> CPU(902)의 명령에 따라 보내 온 음성정보를 포함하는 신호는, 음성처리회로(929)에서 음성신호로 복조되어, 스피커(928)에 보내진다. 마이크(927)로부터 보내 온 음성신호는, 음성처리회로(929)에서 변조되어, CPU(902)로부터의 명령에 따라, 송수신회로(904)에 보내진다.
- <243> 컨트롤러(901), CPU(902), 전원회로(903), 음성처리회로(929), 메모리(911)를, 본 실시형태의 패키지로 설치할 수 있다. 본 실시형태는, 아이솔레이터, 밴드패스 필터, VCO(Voltage Controlled Oscillator), LPF(Low Pass Filter), 커플러, 바란 등의 고주파회로 이외이면, 어떤 회로에도 응용할 수 있다.
- <244> (실시형태 10)
- <245> 본 실시형태를 도 14를 이용하여 설명한다. 도 14는 이 실시형태 9에서 제작하는 모듈을 포함하는 무선을 이용한 운반 가능한 소형 전화기(휴대전화)의 일 태양을 나타내고 있다. 패널(900)은, 하우징(981)에 탈착 가능하게 내장하고 모듈(999)과 용이하게 일체화할 수 있게 하고 있다. 하우징(981)은 내장하는 전자기기에 따라 형상이나 치수를 적절히 변경할 수 있다.
- <246> 패널(900)을 고정된 하우징(981)은 프린트 배선기판(986)에 끼워 붙여 모듈로서 조립된다. 프린트 배선기판(986)에는, 패키징된 복수의 반도체 장치가 실장되어 있다. 프린트 배선기판(986)에 실장되는 복수의 반도체장치는, 컨트롤러, 중앙처리 유닛(CPU; Central Processing Unit), 메모리, 전원회로, 저항, 버퍼, 용량소자 등 중 어느 하나의 기능을 가진다. 또한, 마이크로폰(994) 및 스피커(995)를 포함하는 음성처리회로, 송수신회로 등의 신호 처리 회로(993)가 더 구비되어 있다. 패널(900)은 FPC(908)을 통해 프린트 배선기판(986)에 접속된다.
- <247> 이러한 모듈(999), 하우징(981), 프린트 배선기판(986), 입력 수단(998), 배터리(997)는 케이스(996)에 수납된다. 패널(900)의 화소부는 케이스(996)에 형성된 개구창을 통해 볼 수 있게 배치되어 있다.
- <248> 도 14에 나타내는 케이스(996)는, 전화기의 외관 형상을 일례로서 나타내고 있다. 그러나, 본 실시형태에 관한 전자기기는, 그 기능이나 용도에 따라 여러가지 형태로 변용할 수 있다. 이하에 나타내는 실시형태에서, 그 형태의 일례를 설명한다.
- <249> (실시형태 11)
- <250> 본 발명에 관한 전자기기로서, 텔레비전 장치(간단히 텔레비전 또는 텔레비전 수상기라고도 부른다), 디지털 카메라와 디지털 비디오 카메라 등의 카메라, 휴대전화장치(간단히 휴대전화기, 휴대전화라고도 부른다), PDA 등의 휴대정보단말, 휴대형 게임기, 컴퓨터용의 모니터, 컴퓨터, 카 오디오 등의 음향재생장치, 가정용 게임기 등의 기록 매체를 구비한 화상재생장치 등을 들 수 있다. 그것의 구체예에 대해서, 도 15a 내지 도 15e를 참조해서 설명한다.
- <251> 도 15a에 나타난 휴대 정보단말기기는, 본체(9201), 표시부(9202) 등을 포함하고 있다. 표시부(9202)는, 본 발명의 표시장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 보다 소비전력이 낮고, 고화질 및 고신뢰성의 휴대정보단말기기를 제공할 수 있다.
- <252> 도 15b에 나타난 디지털 비디오 카메라는, 표시부(9701), 표시부(9702) 등을 포함하고 있다. 표시부(9701)는 본 발명의 표시장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 보다 소비전력이 낮고, 고화질 및 고신뢰성의 디지털 비디오 카메라를 제공할 수 있다.
- <253> 도 15c에 나타내는 휴대전화기는, 본체(9101), 표시부(9102) 등을 포함하고 있다. 표시부(9102)는, 본 발명의 표시장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 보다 소비전력이 낮고, 고화질 및 고신뢰성의 휴대전화기를 제공할 수 있다.
- <254> 도 15d에 나타난 휴대형의 텔레비전 장치는, 본체(9301), 표시부(9302) 등을 포함하고 있다. 표시부(9302)는, 본 발명의 표시장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 보다 소비전력이 낮고, 고화질 및 고신뢰성의 휴대형의 텔레비전 장치를 제공할 수 있다. 또한, 텔레비전 장치로서는 휴대전화기 등의 휴대 단말에 탑재하는 소형의 것부터, 가지고 다닐 수 있는 중형의 것, 또한, 대형의 것(예를 들면, 40인치 이상)까지, 폭넓은 것에, 본 발명의 표시장치를 적용할 수 있다.
- <255> 도 15e에 나타난 휴대형의 컴퓨터는, 본체(9401), 표시부(9402) 등을 포함하고 있다. 표시부(9402)는, 본 발명의 표시장치를 적용할 수 있다. 그 결과, 보다 소비전력이 낮고, 고화질 및 고신뢰성의 휴대형 컴퓨터

를 제공할 수 있다.

<256> 또한, 본 발명의 표시장치는, 조명장치로서 사용할 수도 있다. 본 발명의 발광소자를 조명장치로서 사용하는 일 형태를, 도 20을 사용하여 설명한다.

<257> 도 20은, 본 발명의 발광장치를 백 라이트로서 사용한 액정표시장치의 일례이다. 도 20에 나타난 액정표시장치는, 케이스(501), 액정층(502), 백 라이트(503), 케이스(504)를 가지고, 액정층(502)은, 드라이버 IC(505)와 접속된다. 또한, 백 라이트(503)는, 본 발명의 발광장치가 사용되고, 단자(506)에 의하여 전류가 공급된다.

<258> 본 발명의 표시장치를 액정표시장치의 백 라이트로서 사용하는 것으로써, 무기 EL 특유의 장수명의 백라이트를 얻을 수 있다. 또한, 표시장치는, 면 발광의 조명장치이며, 대면적화도 가능하기 때문에, 백라이트의 대면적화가 가능하며, 액정표시장치의 대면적화도 가능하게 된다. 또한, 표시장치는 박형이기 때문에, 표시장치의 박형화도 가능하게 된다.

<259> 또한, 자동차, 자전거, 배 등의 헤드 라이트로서 사용할 수 있다. 도 21a 내지 도 21c는, 본 발명을 적용한 표시장치를 자동차의 헤드 라이트로서 사용한 예이다. 도 21b는 도 21a의 헤드 라이트(1000)의 부분을 확대한 단면도이다. 도 21b에 있어서, 광원(1011)으로서 본 발명의 표시장치가 사용된다. 광원(1011)으로부터 나온 빛은, 반사판(1012)에 의하여 반사되고, 외부에 추출된다. 도 21b에 나타내는 바와 같이, 복수의 광원을 사용하는 것으로써, 보다 고휘도의 빛을 얻을 수 있다. 또한, 도 21c는, 원통형상으로 제작한 본 발명의 발광장치를 광원으로서 사용한 예이다. 광원(1021)으로부터의 발광은 반사판(1022)에 의하여 반사되고, 외부에 추출된다.

<260> 도 22는, 본 발명을 적용한 표시장치를, 조명장치인, 전기 스탠드로서 사용한 예이다. 도 22에 나타내는 전기 스탠드는, 하우징(2101)과 광원(2102)을 가지고, 광원(2102)으로서, 본 발명의 발광장치가 사용된다. 본 발명의 발광장치는, 고휘도의 발광이 가능하기 때문에, 면밀한 작업을 하는 경우 등, 손이 미치는 범위를 밝게 비출 수 있다.

<261> 도 23은, 본 발명을 적용한 표시장치를, 실내의 조명장치(3001)로서 사용한 예이다. 본 발명의 표시장치는 대면적화가 가능하기 때문에, 대면적의 조명장치로서 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 표시장치는, 박형 및 저소비 전력이기 때문에, 박형화, 저소비전력화의 조명장치로서 사용할 수 있다. 이와 같이, 본 발명을 적용한 표시장치를, 실내의 조명장치(3001)로서 사용한 방에, 도 12a 내지 도 12b에서 설명한 바와 같은, 본 발명에 관한 텔레비전 장치를 설치하고 공공방송이나 영화를 볼 수 있다. 이러한 경우, 양 장치는 저소비전력 때문에, 전기요금을 걱정하지 않고, 밝은 방에서 박력 있는 영상을 볼 수 있다.

<262> 조명장치로서는, 도 21a 내지 도 23에서 예시한 것으로 한정되지 않고, 주택이나 공공시설의 조명을 비롯하여, 여러가지 형태의 조명장치로서 응용할 수 있다. 이러한 경우에 있어서, 본 발명에 관한 조명장치는, 발광매체가 박막형상이기 때문에, 디자인의 자유도가 높기 때문에, 여러 가지 의장을 공리한 상품을 시장에 제공할 수 있다.

<263> 이와 같이, 본 발명의 표시장치에 의해서, 보다 소비전력이 낮고, 고화질 및 고신뢰성의 전자기기를 제공할 수 있다. 본 실시형태는, 상기 실시형태와 자유롭게 조합할 수 있다.

발명의 효과

<264> 본 발명을 사용하는 것으로써, 고온처리를 하는 기관과, 고온처리를 하지 않은 기관을 따로따로 제작하고, 최종적으로 하나의 표시장치로 할 수 있다. 따라서, 고온처리를 할 수 없는 기관 위에서 구동하는 고휘도의 무기 EL 장치를 제작할 수 있다.

<265> 본 발명에 있어서는, 제 1 기관과 제 2 기관을 따로따로 처리할 수 있기 때문에, 장치제작의 방법에 선택지가 증가하고, 생산성의 향상에 관련한다. 또한, 접착층에 발광재료, 고유전체재료, 도전성재료를 분산시키는 것으로써, 접착이외의 기능을 가지게 할 수 있고, 공정을 간략화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

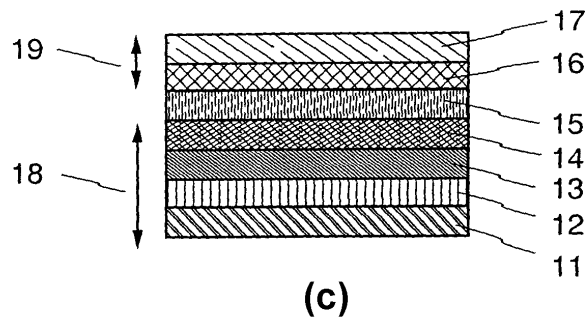
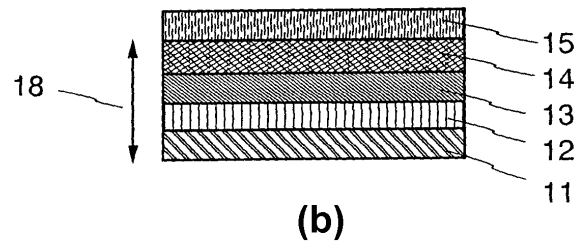
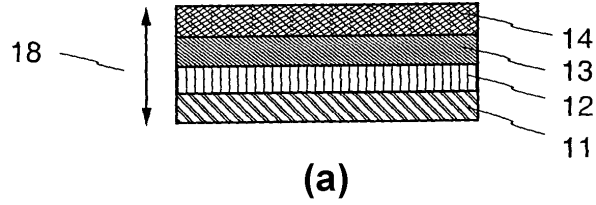
<1> 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 발광소자의 제작방법을 설명한 도면.

<2> 도 2a 내지 도 2b는 본 발명의 발광소자를 설명한 도면.

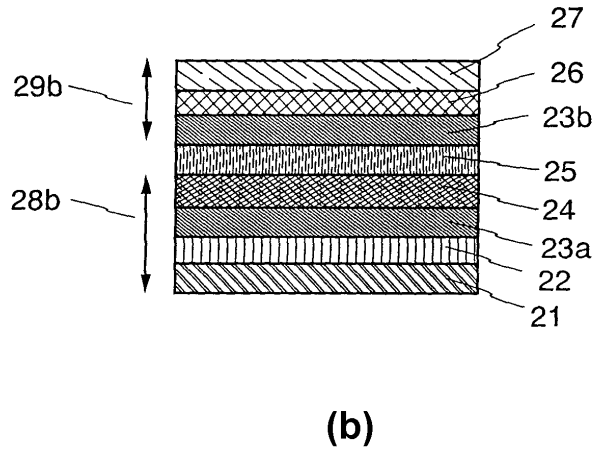
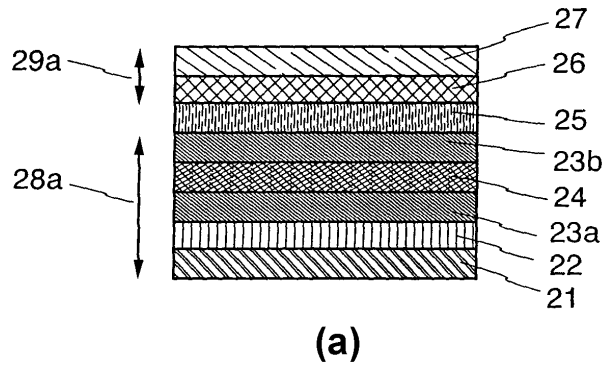
- <3> 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 발광소자를 설명한 도면.
- <4> 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <5> 도 5a 내지 도 5b는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <6> 도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <7> 도 7a 내지 도 7b는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <8> 도 8은 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <9> 도 9는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <10> 도 10은 본 발명의 표시장치의 제작방법을 설명한 도면.
- <11> 도 11은 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <12> 도 12a 내지 도 12b는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <13> 도 13a 내지 도 13b는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <14> 도 14는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <15> 도 15a 내지 도 15e는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <16> 도 16a 내지 도 16c는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <17> 도 17a 내지 도 17b는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <18> 도 18은 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <19> 도 19는 본 발명의 표시장치를 설명한 도면.
- <20> 도 20은 본 발명의 전자기기를 설명한 도면.
- <21> 도 21a 내지 도 21c는 본 발명의 조명기구를 설명한 도면.
- <22> 도 22는 본 발명의 조명기구를 설명한 도면.
- <23> 도 23은 본 발명의 조명기구를 설명한 도면.
- <24> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <25> 11: 제 1 기관 12: 제 1 전극
- <26> 13: 유전체층 14: 발광층
- <27> 15: 접착층 16: 제 2 전극
- <28> 17: 제 2 기관 18: 구조
- <29> 19: 구조

도면

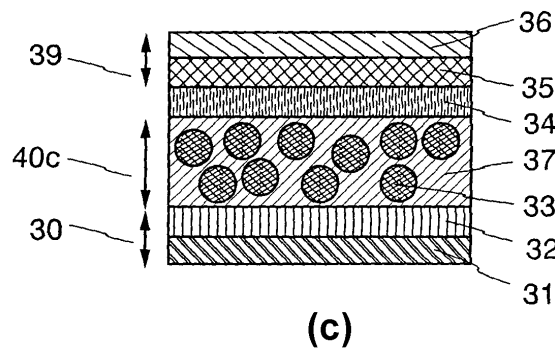
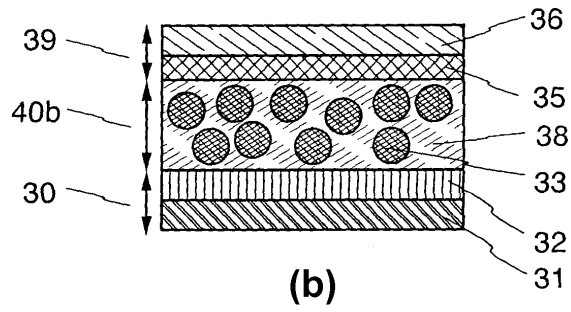
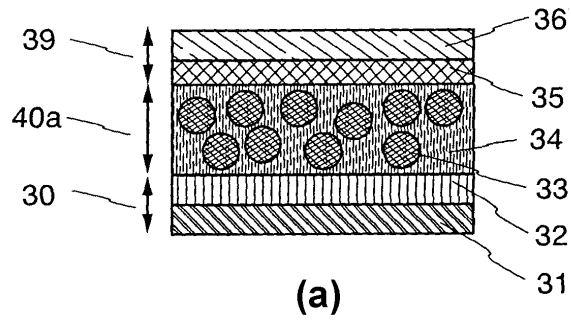
도면1



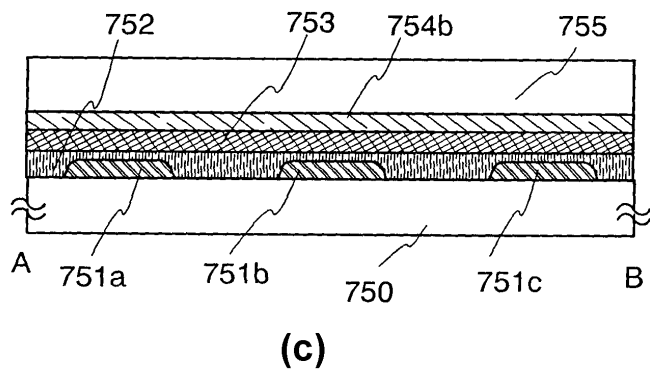
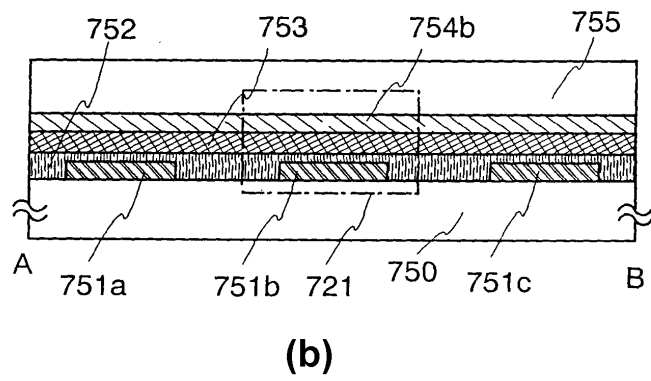
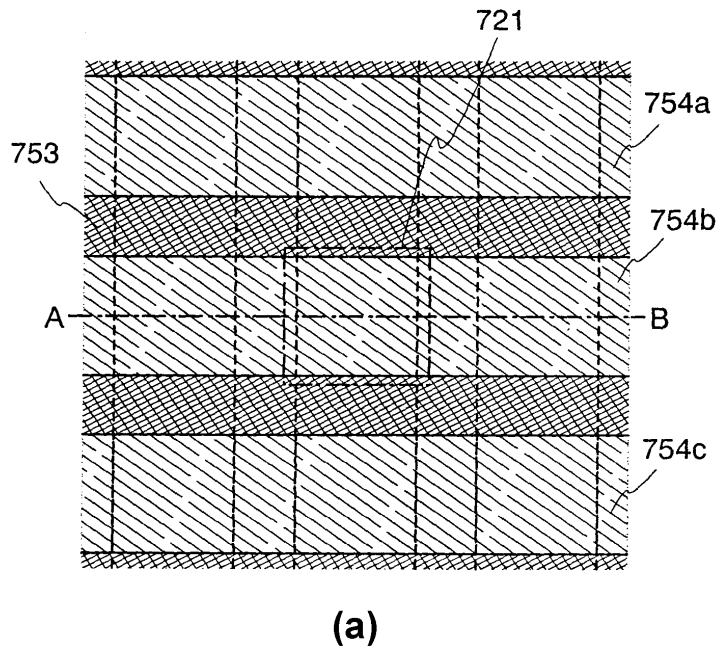
도면2



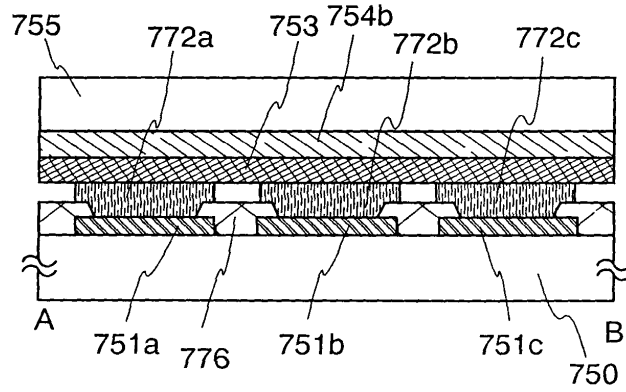
도면3



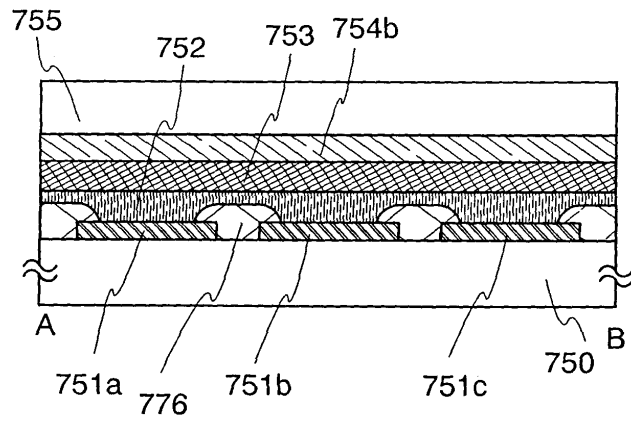
도면4



도면5



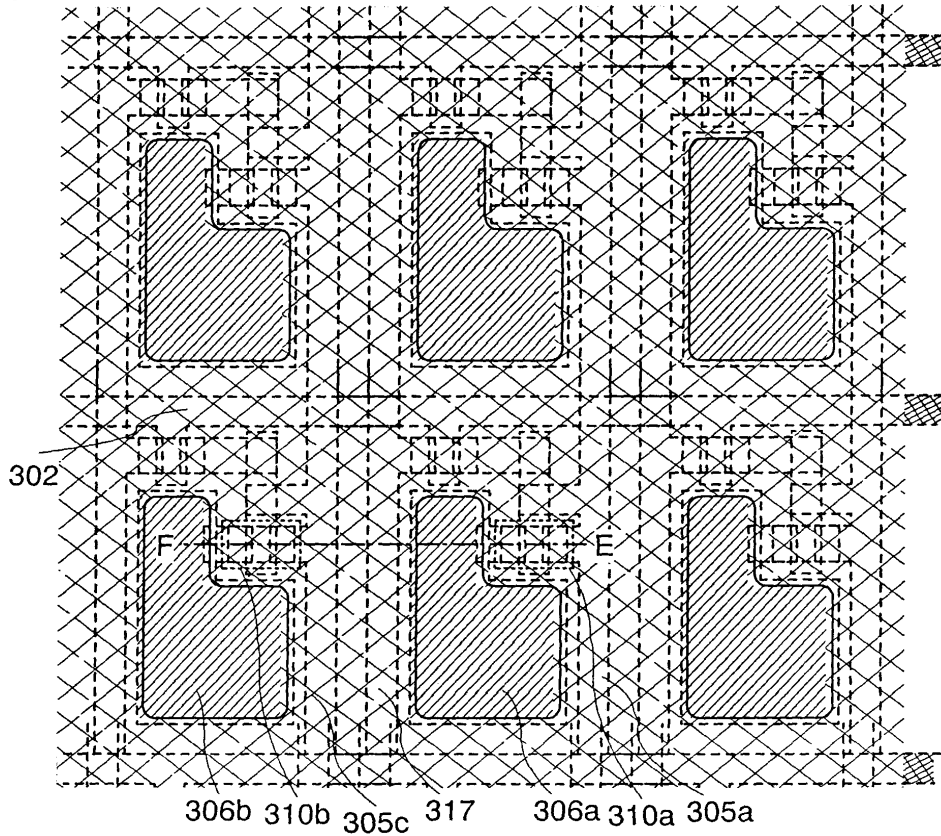
(a)



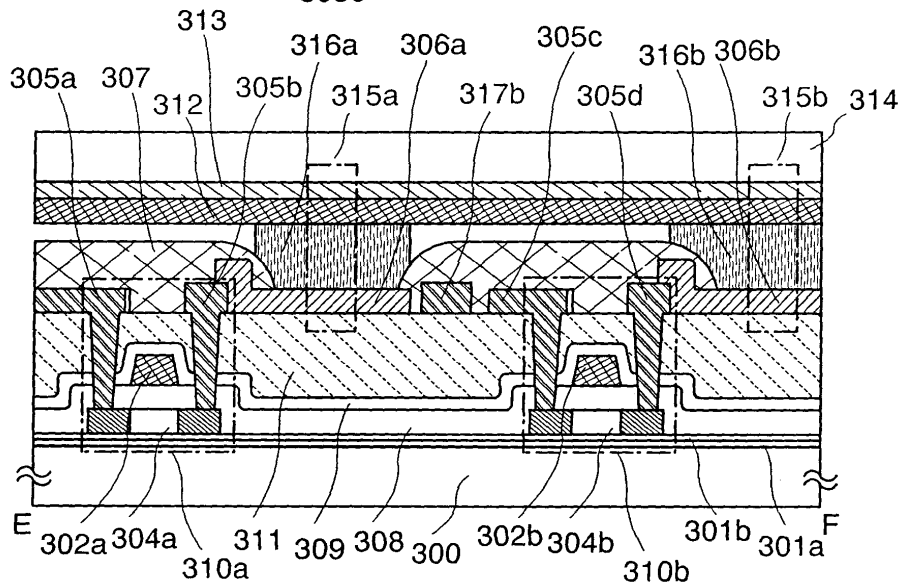
(b)

도면6

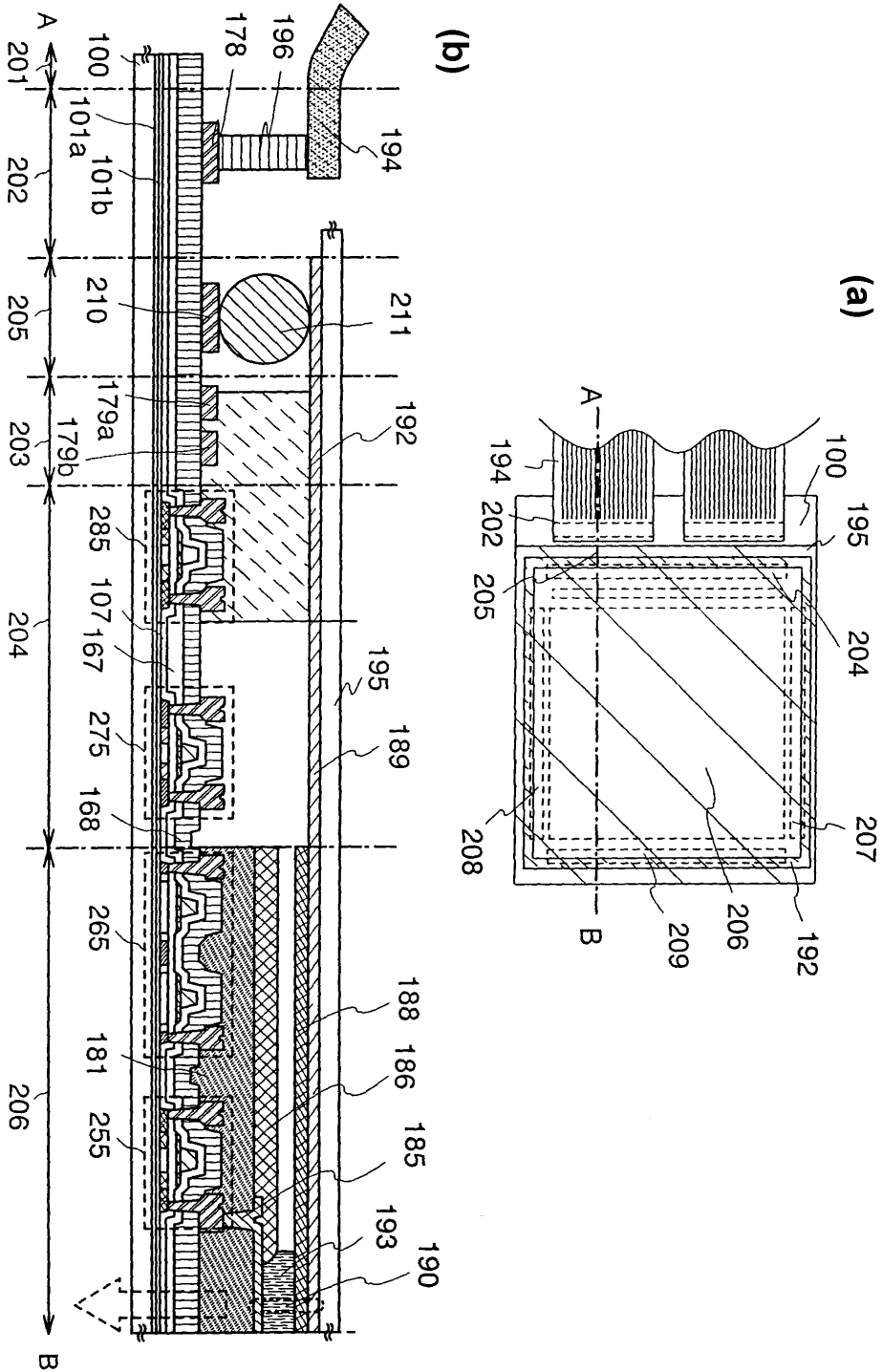
(a)



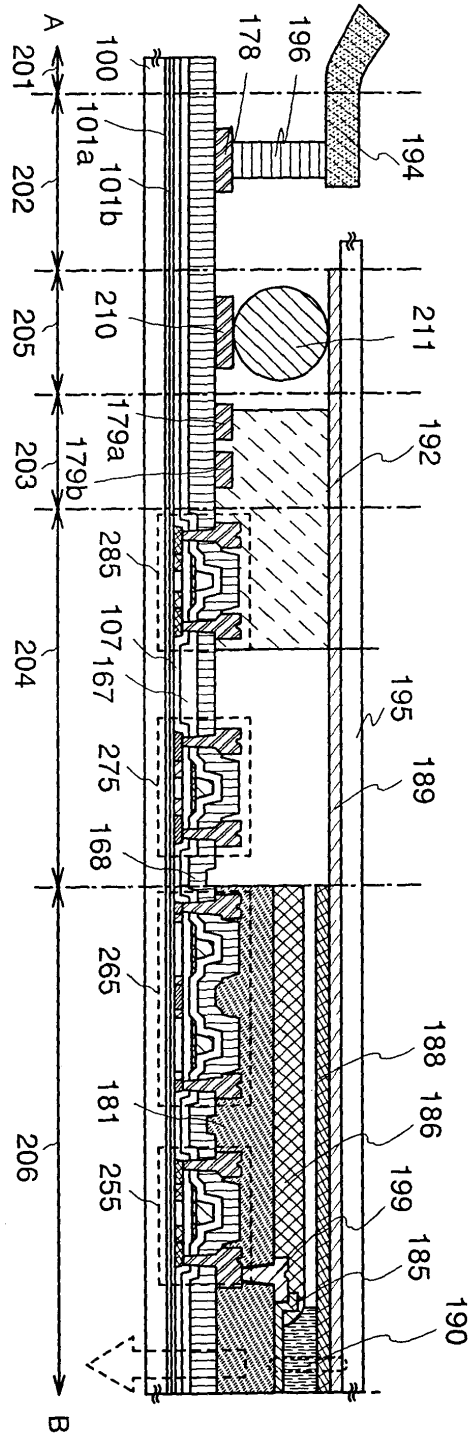
(b)



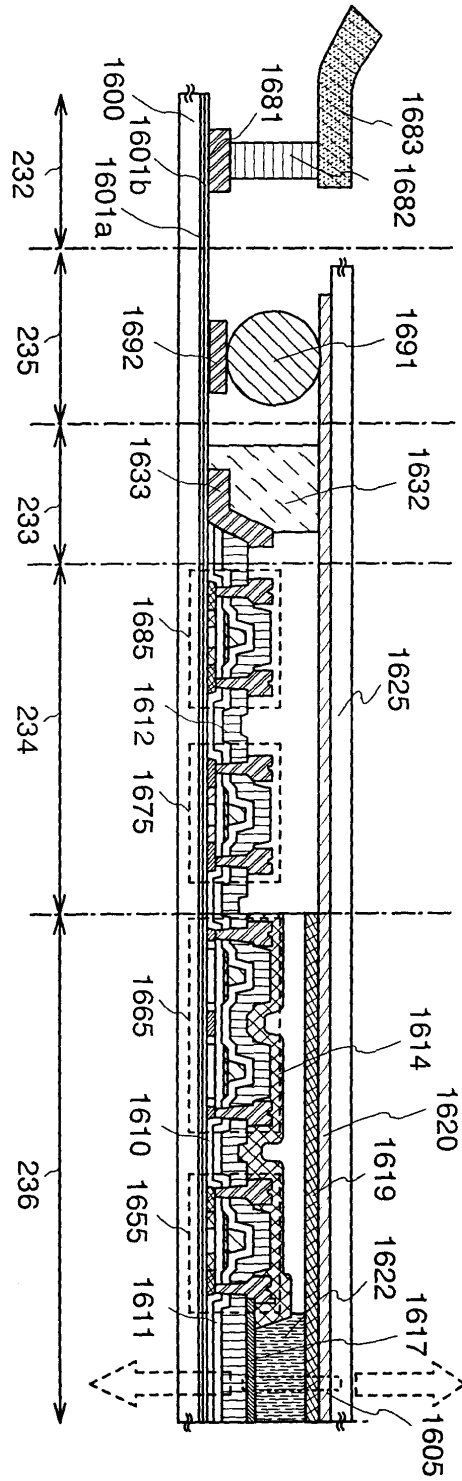
도면7



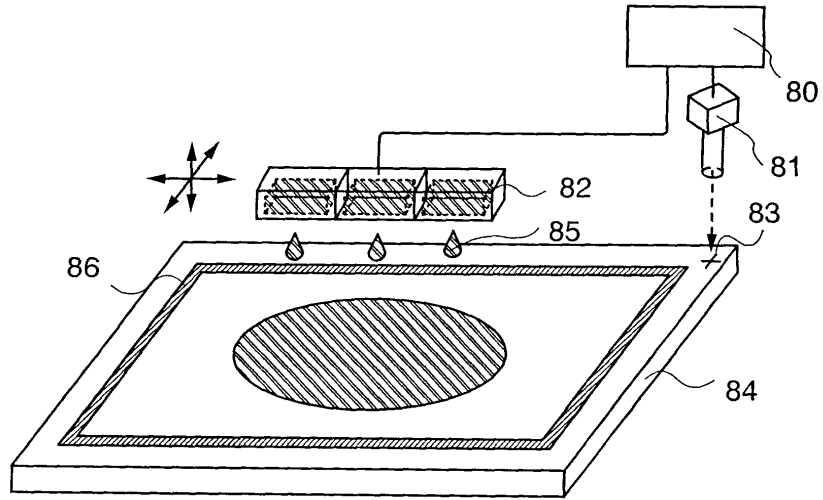
도면8



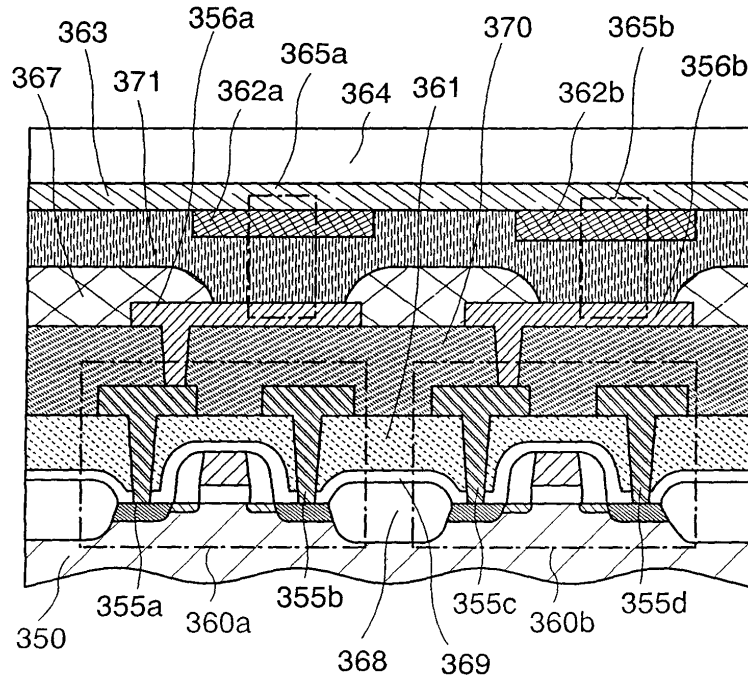
도면9



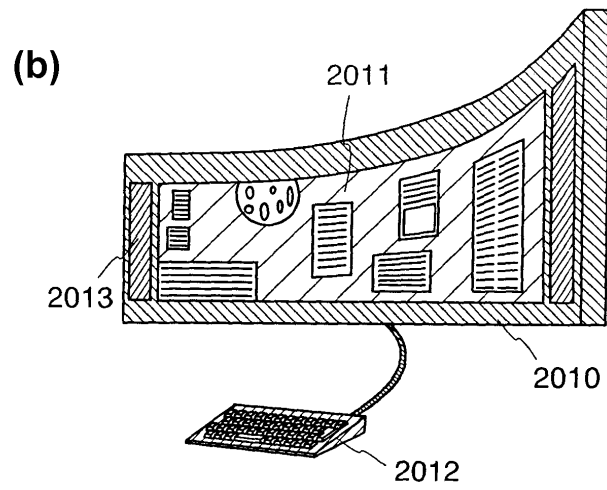
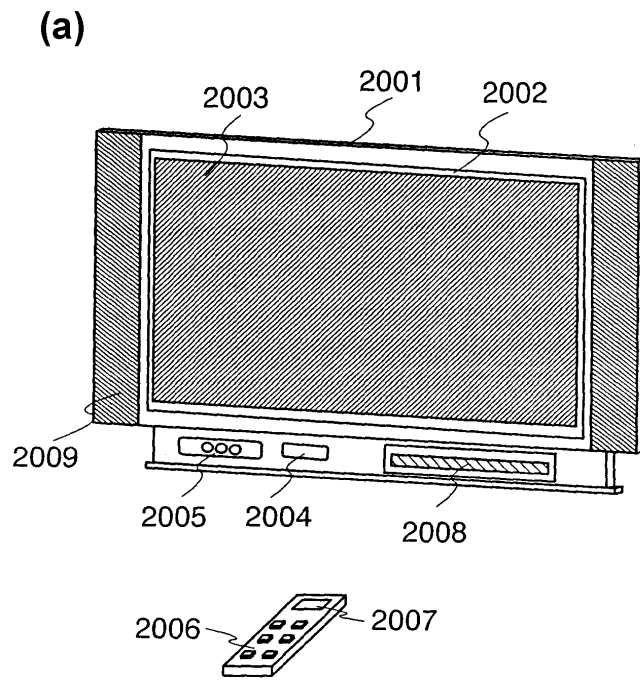
도면10



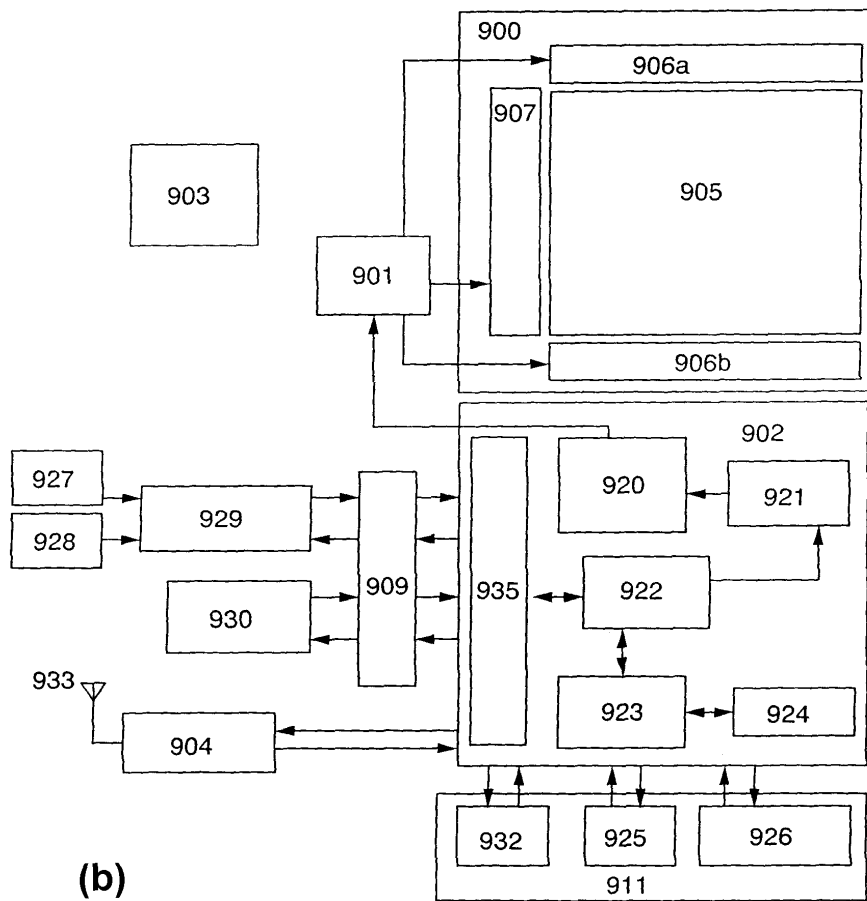
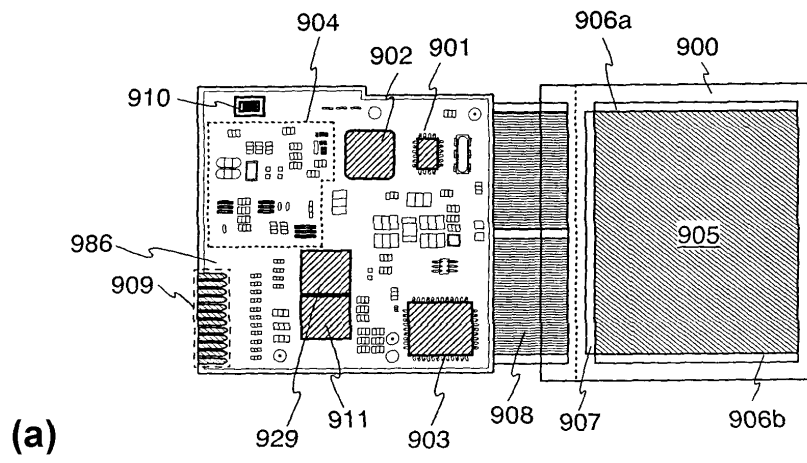
도면11



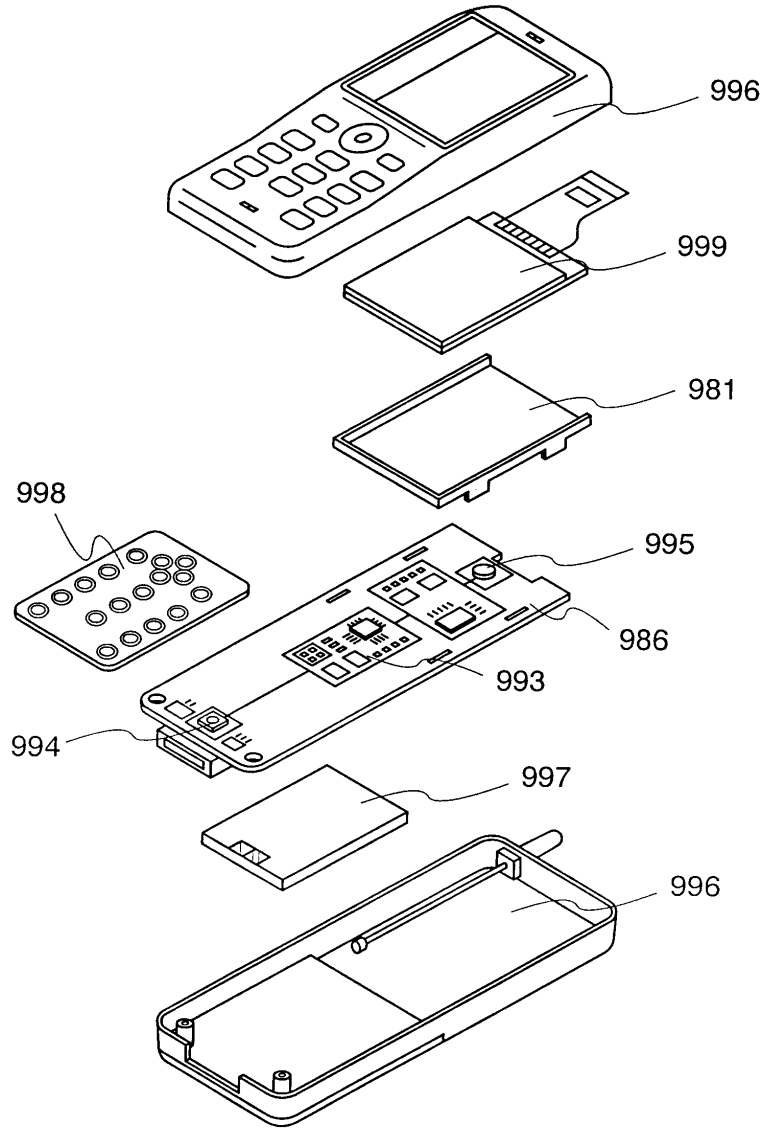
도면12



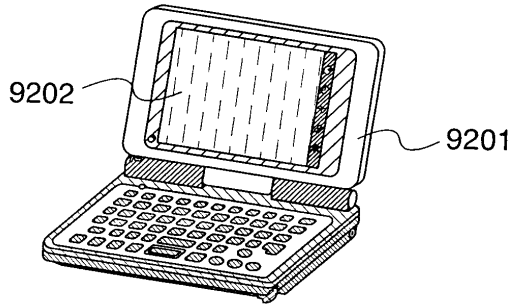
도면13



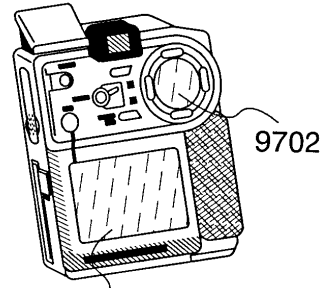
도면14



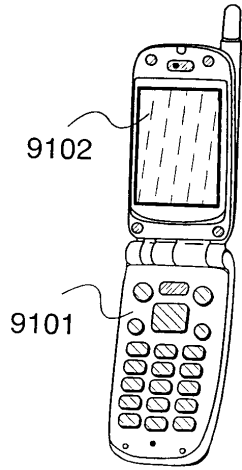
도면15



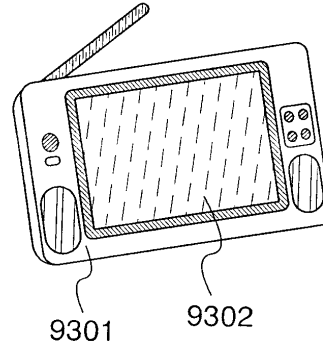
(a)



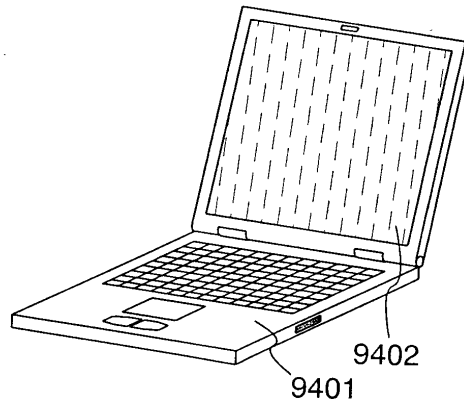
(b)



(c)

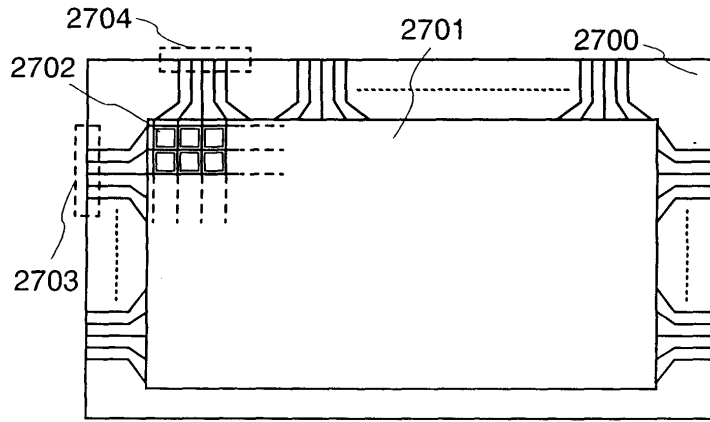


(d)

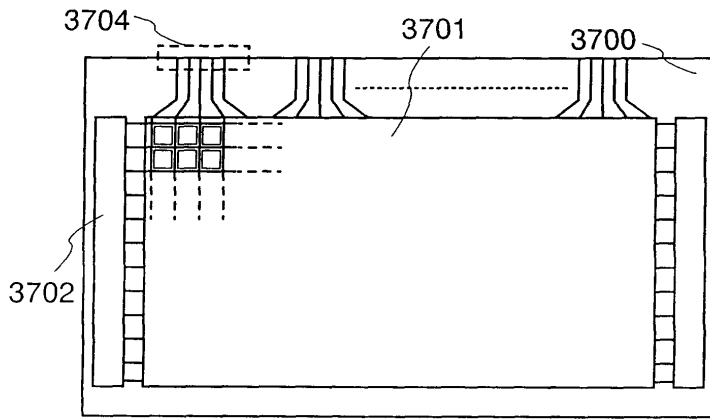


(e)

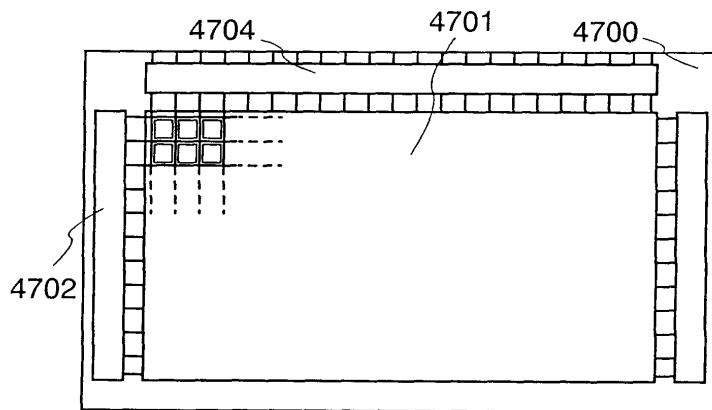
도면16



(a)

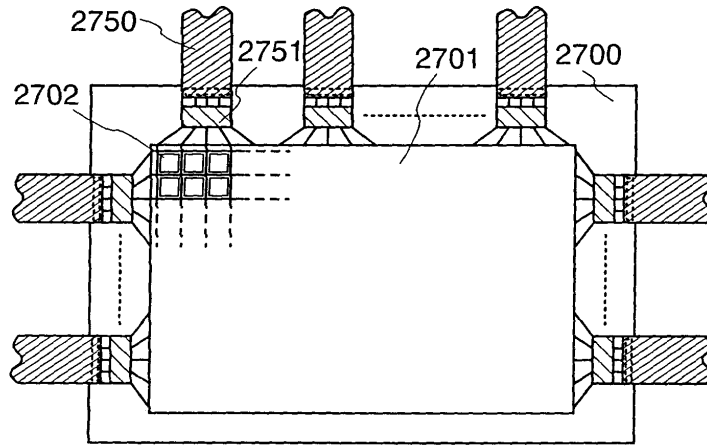


(b)

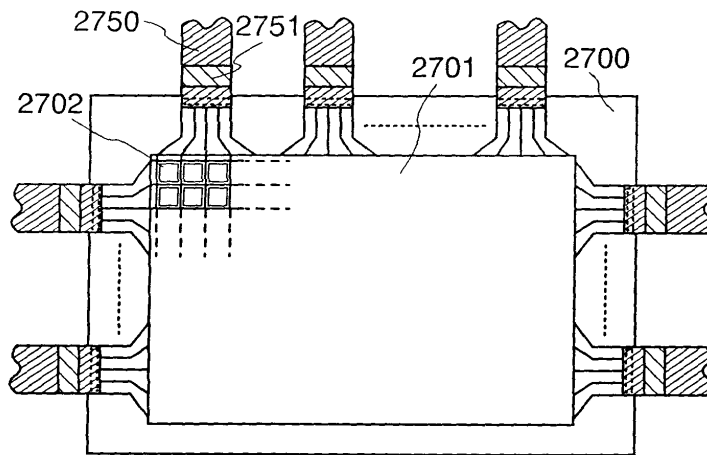


(c)

도면17

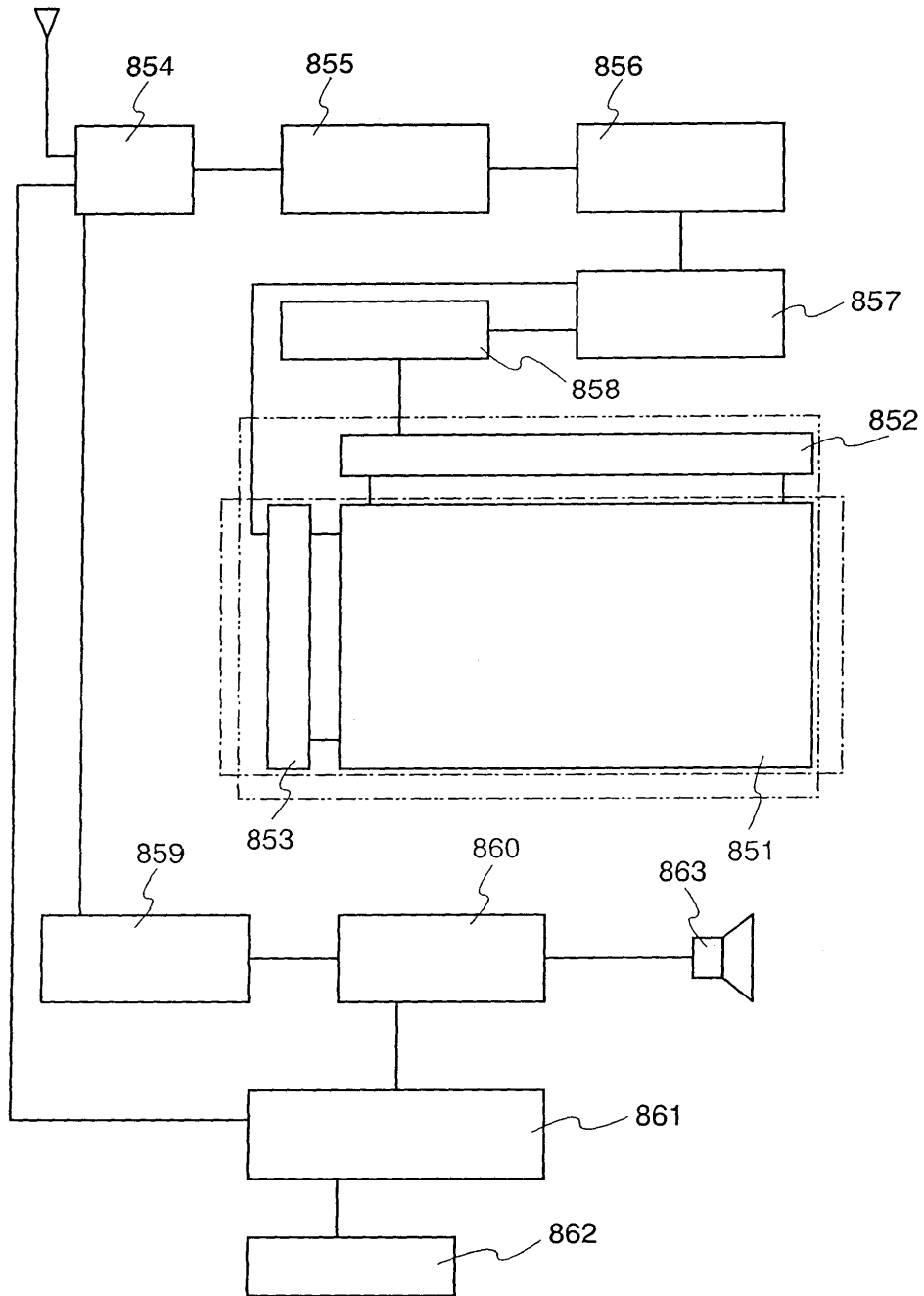


(a)

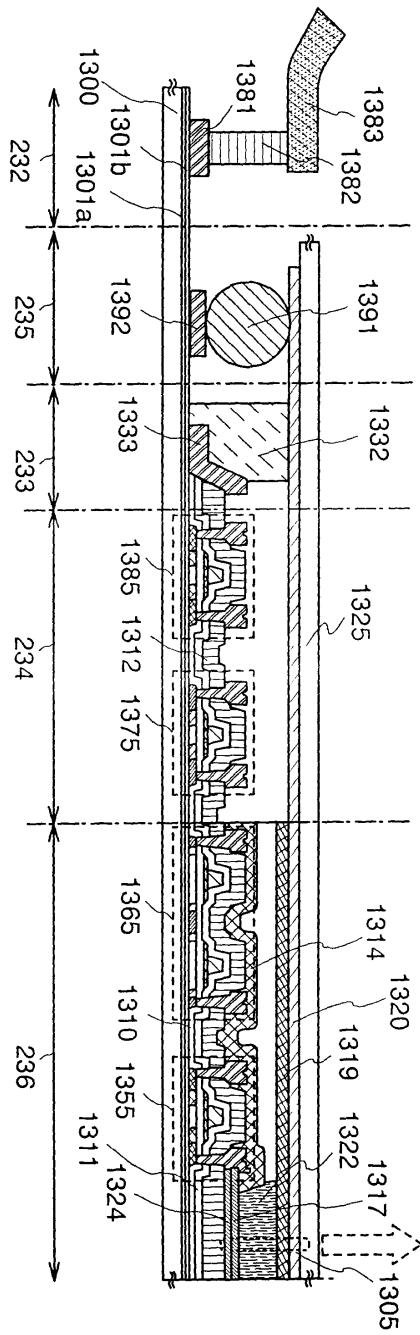


(b)

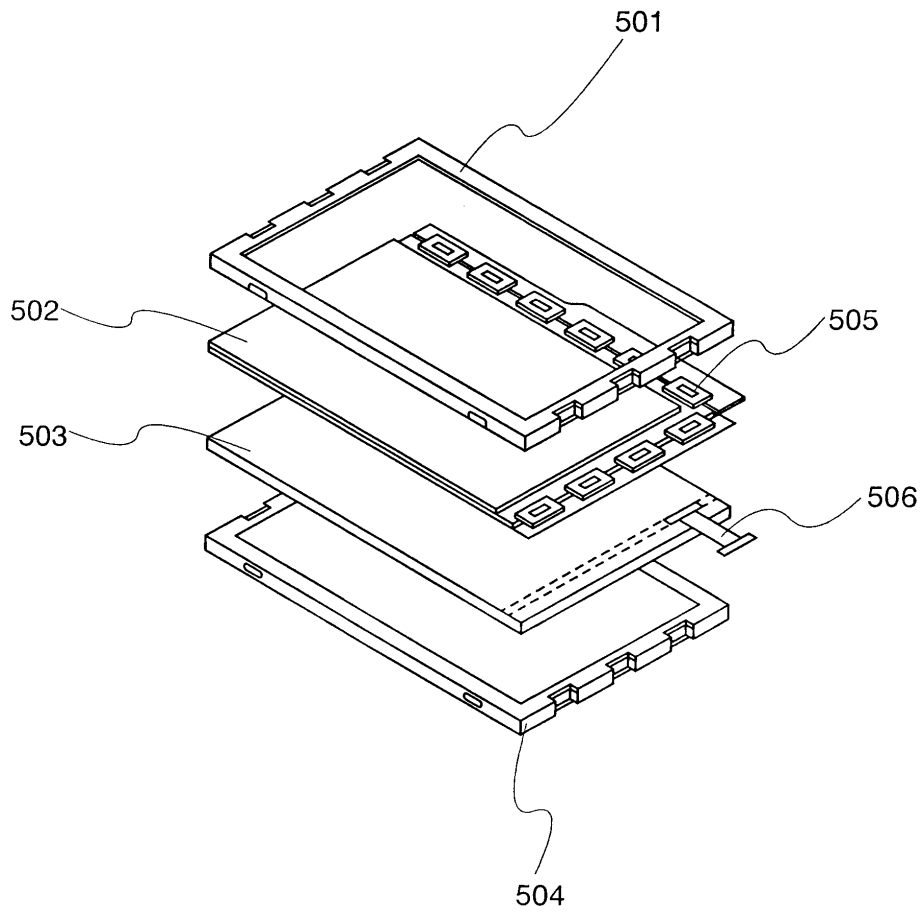
도면18



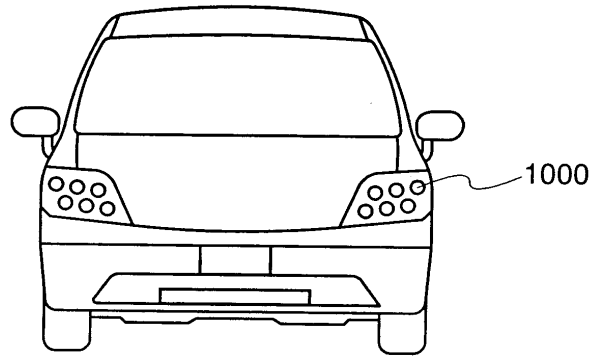
도면19



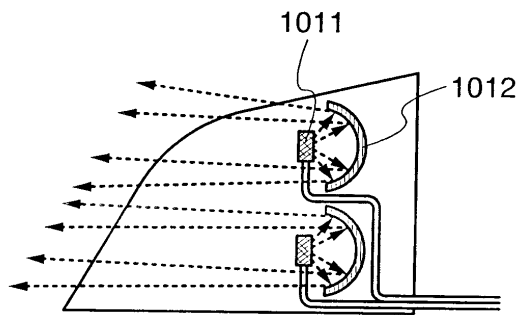
도면20



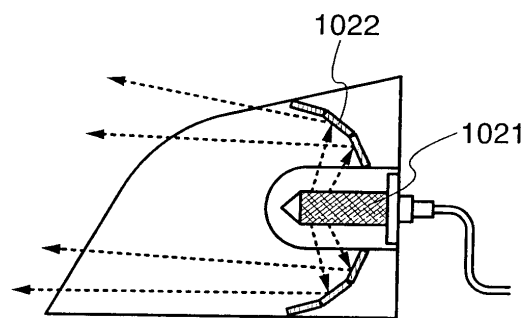
도면21



(a)

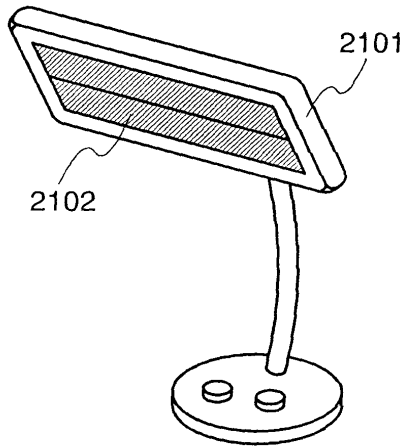


(b)

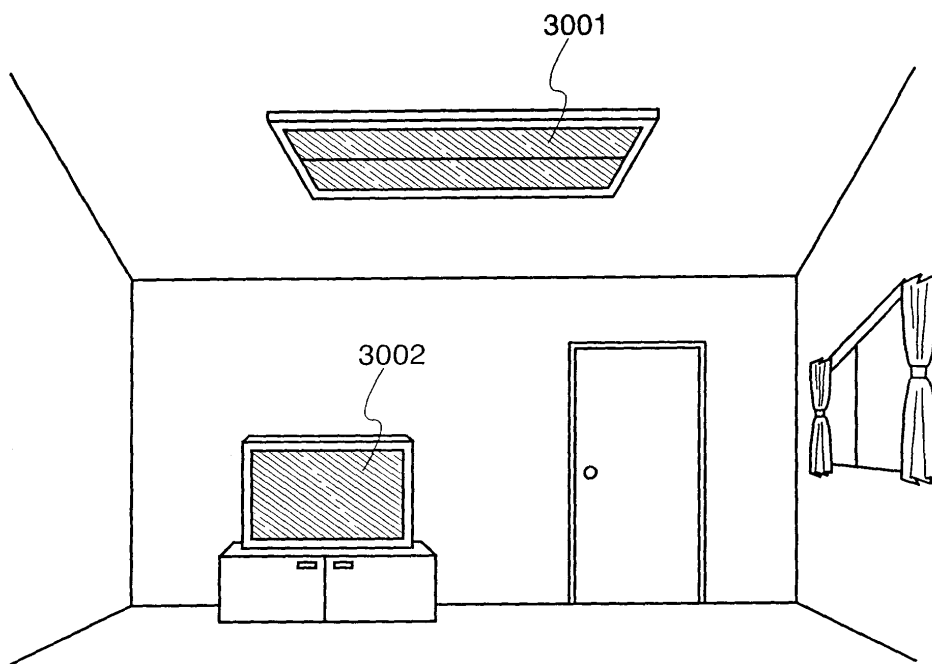


(c)

도면22



도면23



专利名称(译)	如何制作显示设备		
公开(公告)号	KR1020070115770A	公开(公告)日	2007-12-06
申请号	KR1020070053682	申请日	2007-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
[标]发明人	IBE TAKAHIRO 이베타카히로 SATO YOSUKE 사토요스케		
发明人	이베타카히로 사토요스케		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01J1/66 G09G5/363 H01J1/64 G09G3/3225		
代理人(译)	LEE HWA我 权泰BOK		
优先权	2006153564 2006-06-01 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种紫外线灯，第一基板，具有透光的第一电极层和第二基板，具有至少第二电极层。并且它作为树脂硬化焊接。形成无机EL发光器件。制造显示装置。可以接受的是，它被夹在具有第一基板的第二基板和透光的第二电极层之间，其中发光层具有第一电极层。它形成在第一电极层和第二电极层的侧面。显示装置，无机EL，粘合剂，基板。

