



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월04일
(11) 등록번호 10-1953724
(24) 등록일자 2019년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0087853
(22) 출원일자 2012년08월10일
심사청구일자 2017년07월12일
(65) 공개번호 10-2013-0023079
(43) 공개일자 2013년03월07일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-184869 2011년08월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP05041281 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
(72) 발명자
야마자키 순페이
일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내
하타노 카오루
일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
황의만

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 박정근

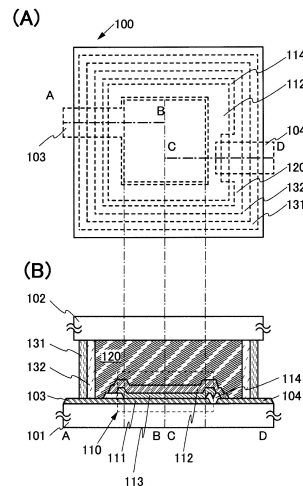
(54) 발명의 명칭 발광 모듈, 발광 장치, 발광 모듈의 제작 방법, 발광 장치의 제작 방법

(57) 요약

유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈, 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 이용한 발광 장치를 제공한다. 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈의 제작 방법, 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 이용한 발광 장치의 제작 방법을 제공한다.

제 1 기판과 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판의 사이에, 제 1 기판상에 형성된 발광 소자와 점성재층을, 해당 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고 해당 점성재층은 해당 발광 소자와 제 2 기판의 사이에 마련되며, 또한 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

세오 사토시

일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내

치다 아키히로

일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내

(56) 선행기술조사문헌

US20100244057 A1*

US05962962 A*

US04357557 A*

KR1020070076481 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

발광 모듈로서,

제 1 기관;

상기 제 1 기관과 대향하는 제 2 기관;

상기 제 1 기관 위의 제 1 전극, 상기 제 1 전극과 겹치는 제 2 전극, 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 발광성을 가진 유기 화합물을 포함하는 층을 포함하는 발광 소자;

상기 발광 소자와 접촉하고 제 1 건조제와 비교체 재료를 포함하는 점성재층;

상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관 사이의 활성화재층;

상기 발광 소자와 상기 점성재층을 둘러싸고 있는 프레임; 및

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 접합하고, 상기 발광 소자, 상기 점성재층, 및 상기 프레임을 둘러싸고 있는 시일재를 포함하고,

상기 제 1 건조제는 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착할 수 있고,

상기 활성화재층은 상기 발광 소자와 상기 프레임 사이의 영역과 겹치고,

상기 활성화재층은 상기 제 1 건조제를 활성화할 수 있는 제 2 건조제를 포함하는, 발광 모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극, 상기 점성재층, 및 상기 제 2 기관은 발광성을 가지는 유기 화합물을 포함하는 상기 층으로부터 발광된 광을 투과할 수 있는, 발광 모듈.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 건조제의 중심 입경이, 10 nm 이상 400 nm 이하인, 발광 모듈.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관 위의 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제 1 전극은 상기 트랜지스터를 통하여 전원이 공급되고,

상기 트랜지스터는 상기 프레임에 의해 둘러싸인, 발광 모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 트랜지스터는
 게이트 절연층;
 상기 게이트 절연층의 한 측면과 접촉하는 게이트 전극;
 상기 게이트 절연층의 다른 한 측면과 접촉하고 상기 게이트 전극과 겹치는 산화물 반도체층; 및
 상기 산화물 반도체층과 각각 전기적으로 접속되는 소스 전극과 드레인 전극을 포함하고,
 상기 제 1 전극은 상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극에 전기적으로 접속되는, 발광 모듈.

청구항 7

삭제

청구항 8

발광 모듈로서,
 제 1 기판;
 상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판;
 상기 제 1 기판 위의 제 1 전극, 상기 제 1 전극과 겹치는 제 2 전극, 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 발광성을 가지는 유기 화합물을 포함하는 층을 포함하는 발광 소자;
 상기 발광 소자와 접촉하고 제 1 건조제와 비교해 재료를 포함하는 점성재층;
 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 사이의 활성화재층;
 상기 발광 소자, 상기 점성재층, 상기 발광 소자와 겹치는 제 1 공간, 및 상기 제 1 공간에 인접한 제 2 공간을 둘러싸고 있는 제 1 프레임;
 상기 제 1 공간과 상기 제 2 공간 사이의 제 2 프레임; 및
 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 접합하고, 상기 발광 소자, 상기 점성재층, 상기 제 1 프레임, 및 상기 제 2 프레임을 둘러싸고 있는 시일재를 포함하고,
 상기 제 1 건조제는 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착할 수 있고,
 상기 활성화재층은 상기 발광 소자와 상기 제 1 프레임 사이의 영역과 겹치고,
 상기 활성화재층은 상기 제 1 건조제를 활성화할 수 있는 제 2 건조제를 포함하고,
 상기 제 1 공간은 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 사이의 영역에서 상기 제 2 공간과 접촉하고,
 상기 제 2 공간의 일부는 상기 점성재층으로 채워져 있지 않은, 발광 모듈.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
 상기 제 2 프레임은 상기 제 1 프레임과 접촉하는, 발광 모듈.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
상기 제 2 공간의 상기 일부는 불활성 가스로 채워지는, 발광 모듈.

청구항 11

제 8 항에 있어서,
상기 제 2 전극, 상기 점성재층, 및 상기 제 2 기관은 발광성을 가지는 유기 화합물을 포함하는 상기 층으로부터 발광된 광을 투과할 수 있는, 발광 모듈.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 제 1 건조제의 중심 입경이, 10 nm 이상 400 nm 이하인, 발광 모듈.

청구항 13

삭제

청구항 14

제 8 항에 있어서,
상기 제 1 기관 위의 트랜지스터를 더 포함하고,
상기 제 1 전극은 상기 트랜지스터를 통하여 전원이 공급되고,
상기 트랜지스터는 상기 제 1 프레임에 의해 둘러싸인, 발광 모듈.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 트랜지스터는
게이트 절연층;
상기 게이트 절연층의 한 측면과 접촉하는 게이트 전극;
상기 게이트 절연층의 다른 한 측면과 접촉하고 상기 게이트 전극과 겹치는 산화물 반도체층; 및
상기 산화물 반도체층과 각각 전기적으로 접속되는 소스 전극과 드레인 전극을 포함하고,
상기 제 1 전극은 상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극에 전기적으로 접속되는, 발광 모듈.

청구항 16

제 1 항 또는 제 8 항에 있어서,
상기 발광 모듈은 텔레비전 장치, 컴퓨터, 휴대형 게임기, 또는 휴대전화기의 표시장치에 설치되는, 발광 모듈.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

발광 모듈로서,

트랜지스터, 발광 소자, 및 상기 트랜지스터 위의 격벽을 포함하는 화소부;

소스측 구동 회로와 게이트측 구동 회로를 포함하는 구동 회로부; 및

제 1 프레임과 제 2 프레임을 포함하고,

상기 소스측 구동 회로와 상기 게이트측 구동 회로는 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임에 의해 둘러싸이고,
상기 화소부는 상기 제 2 프레임에 의해 둘러싸이고,

상기 제 2 프레임은 상기 화소부와 상기 구동 회로부 사이의 위치에 개구부를 포함하고,

상기 제 1 프레임은 연속적인, 발광 모듈.

청구항 21

발광 모듈로서,

트랜지스터, 발광 소자, 및 상기 트랜지스터 위의 격벽을 포함하는 화소부;

기판 위에 소스측 구동 회로와 게이트측 구동 회로를 포함하는 구동 회로부; 및

상기 기판 위의 제 1 프레임과 상기 격벽 위의 제 2 프레임을 포함하고,

상기 소스측 구동 회로와 상기 게이트측 구동 회로는 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임에 의해 둘러싸이고,
상기 화소부는 상기 제 2 프레임에 의해 둘러싸이고,

상기 제 2 프레임은 상기 화소부와 상기 구동 회로부 사이의 위치에 개구부를 포함하고,

상기 제 1 프레임은 연속적인, 발광 모듈.

청구항 22

발광 모듈로서,

트랜지스터, 발광 소자, 및 상기 트랜지스터 위의 격벽을 포함하는 화소부;

기판 위에 소스측 구동 회로와 게이트측 구동 회로를 포함하는 구동 회로부; 및

상기 기판 위의 제 1 프레임과 상기 격벽 위의 제 2 프레임을 포함하고,

상기 소스측 구동 회로와 상기 게이트측 구동 회로는 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임에 의해 둘러싸이고,
상기 화소부는 상기 제 2 프레임에 의해 둘러싸이고,

상기 제 2 프레임은 상기 화소부와 상기 소스측 구동 회로 사이의 위치에 개구부를 포함하고,

상기 제 1 프레임은 연속적인, 발광 모듈.

청구항 23

제 20 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제 1 프레임의 전체 외부 표면과 접촉하는 시일재를 더 포함하는, 발광 모듈.

청구항 24

제 23 항에 있어서,
상기 시일재의 폭은 상기 제 1 프레임의 폭보다 큰, 발광 모듈.

청구항 25

제 20 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제 2 프레임은 상기 제 1 프레임의 한 측면을 공유하는, 발광 모듈.

청구항 26

제 20 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 격벽과 상기 발광 소자 위에 건조제를 포함하는 점성재층을 더 포함하는, 발광 모듈.

청구항 27

제 20 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 발광 모듈은 텔레비전 장치, 컴퓨터, 휴대형 게임기, 또는 휴대전화기의 표시장치에 설치되는, 발광 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 발광 모듈, 발광 모듈을 이용한 발광 장치, 발광 모듈의 제작 방법 및 발광 모듈을 이용한 발광 장치의 제작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 한 쌍의 전극의 사이에 막형상으로 퍼지는 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(EL층이라고도 한다)을 구비하고 있는 발광 소자가 알려져 있다. 이러한 발광 소자는 예를 들면 유기 EL소자라고 불리며, 한 쌍의 전극의 사이에 전압을 인가하면, 발광성의 유기 화합물로부터 발광을 얻을 수 있다. 그리고, 유기 EL소자를 이용한 조명 장치나, 표시장치 등에 적용한 발광 장치가 알려져 있다. 유기 EL소자를 이용한 표시장치의 일 예가, 특허문헌 1에 개시되어 있다.

[0003] 또한, 유기 EL소자의 신뢰성은, 대기중의 불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)이 존재하는 환경에서 손상되기 쉽다. 그리고, 유기 EL소자를 봉지(封止)하기 위한 다양한 구조가 검토되고 있다.

[0004] 예를 들면, 투습성이 낮은 기판상에 형성된 유기 EL소자를 투습성이 낮은 봉지막으로 덮는 봉지 구조가 알려져 있다. 또한, 한 쌍의 기판 사이에 유기 EL소자와 흡습성 물질을 포함하는 층을 내측에 봉입하도록, 그 한 쌍의 기판이 고착된 표시장치의 일 예가, 특허문헌 2에 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 특개 2002-324673호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특개 2005-209633호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 유기 EL소자를 덮는 봉지막의 투습성을 충분히 낮은 값(구체적으로는, 가스장벽성이 수증기 투과율로서 10^5 g/m².day 이하, 바람직하게는 10^6 g/m².day 이하)으로 하려면, 대기중의 불순물을 투과하기 어려운 재료를 선택하여, 충분한 두께로 성막(成膜)하여 이용할 필요가 있다.
- [0007] 예를 들면, CVD법이나 스퍼터링법 등에 의해 핀홀을 일으키는 일 없이 충분한 두께로 형성된 무기재료를 포함한 막은, 대기중의 불순물이 투과하기 어렵고, 유기 EL소자의 봉지막으로서 매우 적합하다. 그러나, CVD법이나 스퍼터링법 등은 성막 속도가 늦고, 단시간에 충분한 두께의 봉지막을 제작하는 것은 곤란하다.
- [0008] 한편, 액상의 조성물을 경화시키는 방법에 의하면, 단시간에 두꺼운 막을 형성할 수 있다. 그러나, 유기 EL소자에 접하여 액상 조성물을 경화시키면, 경화에 따른 체적의 수축이 유기 EL소자에 응력을 가하여, 유기 EL소자가 손상하여, 발광 불량에 일어나는 경우가 있다.
- [0009] 본 발명의 일 태양은, 이러한 기술적 배경하에서 이루어진 것이다. 따라서, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공하는 것을 하나의 과제로 한다.
- [0010] 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 이용한 발광 장치를 제공하는 것을 하나의 과제로 한다.
- [0011] 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈의 제작 방법을 제공하는 것을 하나의 과제로 한다.
- [0012] 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 이용한 발광 장치의 제작 방법을 제공하는 것을 하나의 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 한 태양은, 유기 EL소자를 덮는 봉지 구조가 해당 유기 EL소자에게 주는 응력에 착안하였다. 그리고, 이하의 구성을 구비하고 있는 발광 모듈을 생각해내어 상기 과제의 해결에 이르렀다.
- [0014] 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 제 1 기판과 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판의 사이에, 제 1 기판상에 형성된 발광 소자와 점성재층을, 해당 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층은 해당 발광 소자와 제 2 기판의 사이에 마련되며, 또한 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체(非固體)를 포함하는 것이다.
- [0015] 즉, 본 발명의 일 태양은, 제 1 기판과, 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판과, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이는 시일재와, 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에 발광 소자, 점성재층 및 프레임을 갖는 발광 모듈이다. 그리고, 발광 소자는, 제 1 기판상에 마련된 제 1 전극과, 제 1 전극과 겹쳐지는 제 2 전극과, 제 1 전극과 제 2 전극에 개재된 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 구비하고 있다. 그리고, 점성재층은, 발광 소자에 접하여 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 마련되며, 또한 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함한다. 그리고, 프레임은, 발광 소자와 점성재층을 둘러싸고, 시일재는, 발광 소자와, 점성재층과, 프레임을 내측에 봉입하도록 마련되어 있다.
- [0016] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 제 1 기판과 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판의 사이에, 제 1 기판상에 형성된 발광 소자와 점성재층을, 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성

재층은 주위가 프레임으로 둘러 싸여져, 발광 소자에 접하여 상기 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 마련되며, 또한 불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함하는 것이다.

[0017] 제 1 기판과, 제 2 기판과, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이는 시일재와, 점성재층이 발광 소자를 둘러싸기 때문에, 불순물이 발광 모듈의 내부에 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층은 비고체로서 발광 소자와 제 2 기판의 사이에서 유동한다. 그 결과, 발광 소자에 가해지는 응력은 점성재층에 의해 완화되어 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다. 또한, 점성재층에 포함되는 건조제가, 발광 모듈내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 발광 소자의 열화를 막을 수가 있다. 또한, 발광 소자에 접하여 마련된 점성재층이, 발광 소자의 구동에 따른 발열을 제 2 기판의 측으로 방열하여, 발광 소자의 열에 의한 열화를 억제할 수 있다. 또한, 발광 소자와 제 2 기판의 사이에 끼워진 점성재층이, 발광 소자의 발열에 의한 치수 변화에 기인하는, 발광 소자와 제 2 기판의 사이에 생기는 응력을 완화하여, 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다.

[0018] 이러한 상승 작용의 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 태양은, 제 1 기판과, 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판과, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이는 시일재와, 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에 발광 소자, 점성재층 및 프레임을 갖는 발광 모듈이다. 그리고, 발광 소자는, 제 1 기판상에 마련된 제 1 전극과, 제 1 전극과 겹쳐지는 제 2 전극과, 제 1 전극과 제 2 전극에 개재된 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 구비하고 있다. 그리고, 점성재층은, 발광 소자에 접하여 상기 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 마련되며, 또한 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함한다. 그리고, 프레임은, 발광 소자, 점성재층, 제 1 공간 및 제 2 공간을 둘러싸며, 제 1 공간은 발광 소자와 겹쳐지고, 제 2 공간은 협착부를 통하여 제 1 공간과 접속하며, 한편 적어도 일부에 점성재층으로 채워지지 않은 공간을 구비하며, 시일재는, 발광 소자와, 점성재층과, 프레임을 내측에 봉입하도록 마련되어 있다.

[0020] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 제 1 기판과 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판의 사이에, 제 1 기판상에 형성된 발광 소자와 점성재층을, 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층은 주위가 프레임으로 둘러 싸여져, 발광 소자에 접하여 상기 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 마련되며, 또한 불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함하는 것이다. 또한, 프레임이 발광 소자와 겹쳐지는 제 1 공간과, 제 1 공간과 협착부를 통하여 접속된 제 2 공간을 둘러싸며, 게다가 제 2 공간의 적어도 일부에 점성재층으로 채워지지 않은 구성을 구비하고 있다.

[0021] 제 1 기판과, 제 2 기판과, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이는 시일재와, 점성재층이 발광 소자를 둘러싸기 때문에, 불순물이 발광 모듈의 내부에 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층은 비고체로서 발광 소자와 제 2 기판의 사이에서 유동한다. 그 결과, 발광 소자에 가해지는 응력은 점성재층에 의해 완화되어 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다. 또한, 점성재층에 포함되는 건조제가, 발광 모듈내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 발광 소자의 열화를 막을 수가 있다. 또한, 발광 소자에 접하여 마련된 점성재층이, 발광 소자의 구동에 따른 발열을 제 2 기판의 측으로 방열하여, 발광 소자의 열에 의한 열화를 억제할 수 있다. 또한, 발광 소자와 제 2 기판의 사이에 끼워진 점성재층이, 발광 소자의 발열에 의한 치수 변화에 기인하는, 발광 소자와 제 2 기판의 사이에 생기는 응력을 완화하여, 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다. 이에 추가하여, 협착부를 통하여 제 1 공간에 접속된 제 2 공간의 점성재층으로 채워지지 않은 공간이, 발광 모듈의 발열에 따른 점성재층의 체적 변화를 흡수 또는 체적 변화에 따른 압력을 완화한다. 그 결과, 발광 모듈의 봉지 구조(예를 들면, 시일재의 접착 구조)가 점성재층의 열팽창에 의해 파괴되는 현상을 막을 수가 있다.

[0022] 이러한 상승 작용의 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 일 태양은, 제 2 전극, 점성재층 및 제 2 기판이, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층이 발하는 빛을 투과하는 상기 발광 모듈이다.

[0024] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 투광성을 갖는 재료로 발광 소자의 제 2 전극으로부터 제 2 기판까지가 구성된다. 이에 의하여, 발광 소자가 발하는 빛을 제 2 기판의 측으로부터 추출할 수 있다. 또한, 점성재층이

발광 소자의 제 2 전극과 제 2 기판을 광학적으로 접촉하여, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층이 발하는 빛을 효율적으로 제 2 기판의 측으로 취출할 수가 있다. 그 결과, 발광 효율이 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 일 태양은, 점성재층에 포함되는 건조제의 중심 입경이, 10 nm 이상 400 nm 이하인 상기 발광 모듈이다.

[0026] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 중심 입경이 10 nm 이상 400 nm 이하의 건조제를 포함하여 구성된다. 이에 의하여, 발광성의 유기 화합물이 발하는 빛이 점성재층에 산란되는 현상을 억제할 수 있다. 그 결과, 발광 효율이 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 일 태양은, 활성화재층을 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에서, 발광 소자와 프레임의 사이에 겹쳐지도록 구비하며, 활성화재층은, 점성재층에 포함되는 건조제를 활성화하는 재료를 포함하는 상기 발광 모듈이다.

[0028] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 발광 소자와 프레임의 사이에 활성화재층을 구비하고 있다. 활성화재층은 활성화재를 포함하여, 점성재층에 포함되는 건조제를 활성화하는 기능을 갖는다. 이러한 구성에 있어서, 유동성을 갖는 점성재층은, 발광 소자를 둘러싸는 프레임의 내측을 유동한다. 점성재층에 포함되는 건조제는, 발광 소자의 제 2 전극과 제 2 기판의 사이에서, 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착한다. 그 다음으로, 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착한 건조제는, 발광 소자와 프레임의 사이에 마련된 활성화재층과 접촉하여 재활성화된다. 그 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명의 일 태양은, 제 1 기판과, 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판과, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이는 시일재와, 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에 트랜지스터, 발광 소자, 점성재층 및 프레임을 갖는 발광 장치다. 그리고, 트랜지스터는, 제 1 기판상에 마련되며, 발광 소자는, 제 1 기판상에 트랜지스터를 통하여 전력이 공급되는 제 1 전극과, 제 1 전극과 겹쳐지는 제 2 전극과, 제 1 전극과 제 2 전극에 개재된 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 구비하고 있다. 그리고, 점성재층은, 발광 소자에 접하여 상기 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 마련되며, 또한 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함한다. 그리고, 프레임은, 트랜지스터와, 발광 소자와, 점성재층을 둘러싸고, 시일재는, 발광 소자와, 점성재층과, 프레임을 내측에 봉입하도록 마련되어 있다.

[0030] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 장치는, 제 1 기판과 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판의 사이에, 제 1 기판상에 형성된 트랜지스터와, 제 1 기판상에 형성되고 또한 그 트랜지스터에 접속된 발광 소자와, 점성재층을, 그 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층은 주위가 프레임으로 둘러 싸여져, 발광 소자에 접하여 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에 마련되며, 또한 불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함하는 것이다.

[0031] 제 1 기판과, 제 2 기판과, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이는 시일재와, 점성재층이 발광 소자를 둘러싸기 때문에, 불순물이 발광 장치의 내부에 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층은 비고체로서 발광 소자와 제 2 기판의 사이에서 유동한다. 그 결과, 발광 소자에 가해지는 응력은 점성재층에 의해 완화되어, 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다. 또한, 점성재층에 포함되는 건조제가, 발광 장치내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 발광 소자의 열화를 막을 수가 있다. 또한, 발광 소자에 접하여 마련된 점성재층이, 발광 소자의 구동에 따른 발열을 제 2 기판의 측으로 방열하여, 발광 소자의 열에 의한 열화를 억제할 수 있다. 또한, 발광 소자와 제 2 기판의 사이에 끼워진 점성재층이, 발광 소자의 발열에 의한 치수 변화에 기인하는, 발광 소자와 제 2 기판의 사이에 생기는 응력을 완화하여, 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다.

[0032] 그 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 장치를 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 장치를 제공할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 일 태양은, 트랜지스터는, 게이트 절연층과, 게이트 절연층의 한 쪽의 측에 접하는 게이트 전극과, 게이트 절연층의 한 쪽의 측에 접하며, 또한 게이트 전극과 중첩하는 산화물 반도체층과, 산화물 반도체층에 각각 전기적으로 접속되며, 또한 게이트 전극과 겹쳐지는 틸새가 마련된 소스 전극과 드레인 전극을 구비

하며, 발광 소자의 제 1 전극은 소스 전극 또는 드레인 전극의 어느 한 쪽과 전기적으로 접속되는 상기 발광 장치이다.

[0034] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 장치는, 채널 형성 영역에 산화물 반도체층을 구비하고 있는 트랜지스터를 포함하며, 또한 그 트랜지스터와 점성재층을, 그 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층은, 불순물(대표적으로는 물)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함하는 것이다.

[0035] 제 1 기판과, 제 2 기판과, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이는 시일재와, 점성재층이 채널 형성 영역에 산화물 반도체층을 구비하고 있는 트랜지스터와 발광 소자를 둘러싸는 구성에 의하여, 발광 장치의 내부에 불순물이 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층에 포함되는 건조제가, 발광 장치내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 수소 원자를 포함한 불순물(대표적으로는 물)이, 채널 형성 영역에 산화물 반도체층을 구비하고 있는 트랜지스터의 신뢰성을 해치는 현상을 방지할 수가 있다.

[0036] 그 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 장치를 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 장치를 제공할 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명의 일 태양은, 제 1 기판에, 발광 소자를 형성하는 제 1 단계와, 제 2 기판에, 발광 소자를 둘러싸는 프레임과 프레임을 둘러싸는 시일재를 형성하는 제 2 단계와, 프레임으로 둘러싸인 영역에, 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 제 3 단계와, 시일재를 이용하여, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이고, 발광 소자, 비고체 및 프레임을 내측에 봉입하는 제 4 단계를 갖는 발광 모듈의 제작 방법이다.

[0038] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈의 제작 방법은, 프레임으로둘러싸인 영역에 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 단계에 이어서, 제 1 기판과 제 2 기판을 시일재로 맞추어 붙이고, 발광 소자와 프레임과 비고체를 내측에 봉입하는 방법이다.

[0039] 이에 의하여, 면적이 큰 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에, 비고체의 점성재층을 효율적으로 형성할 수 있다.

[0040] 그 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제작할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 모듈을 제작할 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명의 일 태양은, 제 1 기판에, 트랜지스터와 발광 소자를 형성하는 제 1 단계와, 제 2 기판에, 트랜지스터와 발광 소자를 둘러싸는 프레임과 프레임을 둘러싸는 시일재를 형성하는 제 2 단계와, 프레임으로둘러싸인 영역에, 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 제 3 단계와, 시일재를 이용하여, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이고, 트랜지스터, 발광 소자, 비고체 및 프레임을 내측에 봉입하는 제 4 단계를 갖는 발광 장치의 제작 방법이다.

[0042] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 장치의 제작 방법은, 프레임으로둘러싸인 영역에 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 단계에 이어서, 제 1 기판과 제 2 기판을 시일재로 맞추어 붙이고, 트랜지스터와 발광 소자와 프레임과 비고체를 내측에 봉입하는 방법이다.

[0043] 이에 의하여, 면적이 큰 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에, 비고체의 점성재층을 효율적으로 형성할 수 있다.

[0044] 그 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 장치를 제작할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 장치를 제작할 수 있다.

[0045] 또한, 본 명세서에 있어서, EL층이라는 것은 발광 소자의 한 쌍의 전극 사이에 마련된 층을 나타내는 것으로 한다. 따라서, 전극간에 끼워진 발광 물질인 유기 화합물을 포함한 발광층은 EL층의 일 태양이다.

[0046] 또한, 본 명세서에 있어서, 물질 A를 다른 물질 B로 이루어지는 매트릭스중에 분산하는 경우, 매트릭스를 구성하는 물질 B를 호스트 재료라고 부르고, 매트릭스중에 분산되는 물질 A를 게스트 재료라고 부르는 것으로 한다. 또한 물질 A 및 물질 B는, 각각 단일층의 물질이어도 좋고, 2 종류 이상의 물질의 혼합물이어도 좋은 것으로 한다.

[0047] 또한, 본 명세서중에 있어서, 발광 장치라는 것은 화상 표시 디바이스, 발광 디바이스, 혹은 광원(조명 장치를 포함한다)을 가리킨다. 또한, 발광 장치에 커넥터, 예를 들면 FPC(Flexible printed circuit) 혹은 TAB(Tape Automated Bonding) 테이프 혹은 TCP(Tape Carrier Package)가 장착된 모듈, TAB 테이프나 TCP의 끝에 프린트

배선판이 마련된 모듈, 또는 발광 소자가 형성된 기판에 COG(Chip On Glass) 방식에 의해 IC(집적회로)가 직접 실장된 모듈도 모두 발광 장치에 포함하는 것으로 한다.

발명의 효과

- [0048] 본 발명의 일 태양에 의하면, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0049] 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 이용한 발광 장치를 제공할 수 있다.
- [0050] 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈의 제작 방법을 제공할 수 있다.
- [0051] 또는, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 이용한 발광 장치의 제작 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0052] 도 1은 실시형태와 관련된 발광 모듈의 구성을 설명하는 도.
- 도 2는 실시형태와 관련된 발광 모듈의 구성을 설명하는 도.
- 도 3은 실시형태와 관련된 발광 장치를 설명하는 도.
- 도 4는 실시형태와 관련된 발광 장치를 설명하는 도.
- 도 5는 실시형태와 관련된 발광 모듈의 제작 방법을 설명하는 도.
- 도 6은 실시형태와 관련된 발광 장치의 제작 방법을 설명하는 도.
- 도 7은 실시형태와 관련된 발광 소자의 구성을 설명하는 도.
- 도 8은 실시형태와 관련된 트랜지스터의 제작 방법 및 구성을 설명하는 도.
- 도 9는 실시형태와 관련된 발광 장치를 설명하는 도.
- 도 10은 실시형태와 관련된 전자기기를 설명하는 도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0053] 실시형태에 대하여, 도면을 이용하여 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 그 범위로부터 이탈하는 일 없이 그 형태 및 상세를 여러 가지로 변경할 수 있는 것은 당업자라면 용이하게 이해된다. 따라서, 본 발명은 이하에 나타내는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 이하에 설명하는 발명의 구성에 있어서, 동일 부분 또는 동일한 기능을 갖는 부분에는 동일한 부호를 다른 도면 사이에서 공통적으로 이용하며, 그 반복된 설명은 생략한다.
- [0054] (실시형태 1)
- [0055] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 발광 모듈에 대하여 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0056] 본 발명의 일 태양의 발광 모듈의 구성을 도 1에 나타낸다. 도 1(A)은 본 발명의 일 태양의 발광 모듈의 상면도이며, 도 1(B)은 도 1(A)의 절단선 A-B 및 절단선 C-D에 있어서의 단면도다.
- [0057] 도 1에 예시하는 발광 모듈(100)은, 제 1 기판(101)과 제 2 기판(102)의 사이에, 발광 소자(110)와 점성재층(120)을, 발광 소자(110)를 둘러싸는 시일재(131)로 봉입하는 구성을 갖는다. 발광 소자(110)는 제 1 전극(111)과, 제 2 전극(112)과, 그 사이에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(113)을 갖는다. 또한, 격벽(114)은 제 1 전극(111)과 겹쳐지는 개구부를 가지며, 제 1 전극(111)은 제 1 단자(103)와 전기적으로 접속되며, 제 2 전극(112)은 제 2 단자(104)와 전기적으로 접속된다. 점성재층(120)은, 주위가 프레임(132)로 둘러싸여지며, 제 2 전극(112)에 접하여, 제 1 기판(101)과 제 2 기판(102)의 사이에 마련되어 있다.
- [0058] 또한, 발광 소자(110)와 점성재층(120)의 사이에 발광 소자(110)를 덮는 봉지막을 마련하여도 좋다.
- [0059] <점성재층>
- [0060] 점성재층(120)은 건조제와 점성을 갖는 비교체를 포함한다.

- [0061] 또한, 점성재층(120)은 유동성을 가지며, 점성재층(120)을 구성하는 점성재의 점성은 대표적으로는 1 cp 이상 500 cp 이하이면 바람직하다. 점성재의 점성이 1 cp 이상이면 점성재가 적하하기 어렵고, 예를 들면 점성재의 도포 장치로부터의 액 적하를 막을 수가 있어서 점성재층(120)의 제작이 용이하다. 또한, 점성재의 점성이 500 cp 이하면, 점성재층(120)으로부터 발광 소자(110)의 제 2 전극(112)에 가해지는 응력을 완화할 수 있다. 그 결과, 발광 소자(110)를 손상하는 일 없이, 발광 소자(110)에 근접한 위치에 건조제를 마련하는 것이 가능해지며, 불순물이 발광 소자(110)의 내부로 확산하는 현상을 효과적으로 억제할 수 있다. 따라서, 발광 소자(110)의 신뢰성을 효과적으로 향상시킬 수 있다.
- [0062] 건조제는, 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 재료라면 좋고, 대표적으로는 물 및/또는 산소와 반응, 혹은 물 및/또는 산소를 흡착하는 재료라면 바람직하다. 또한, 불순물은 발광 소자의 신뢰성을 저하시키는 원인이 되는 물질을 가리키며, 대표적으로는 물, 산소 등을 들 수가 있다. 물, 산소 등은 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 열화시켜서 발광 소자의 발광 특성을 해친다. 건조제에 적용 가능한 재료로서는, 예를 들면, 알칼리 금속의 산화물, 알칼리토류 금속의 산화물 등 화학 흡착형의 건조제 등, 또는 예를 들면 제올라이트, 실리카 겔, 산화알루미늄, 알로펜 등의 물리 흡착형의 건조제 등을 들 수가 있다. 또한, 봉지된 공간에서 불순물과 반응한 건조제로부터 기체가 발생한다, 또는 건조제의 체적이 크게 변화하면, 봉지 구조(예를 들면 시일재)에 응력이 가해져서, 봉지 구조를 파괴시켜 버리는 경우가 있다. 물리 흡착형의 건조제는 불순물과의 반응 혹은 흡착에 따른 기체의 발생이나 체적의 증가가 극히 적기 때문에 바람직하다.
- [0063] 점성을 갖는 비교체는 점성을 갖는 비교체라고도 할 수 있으며, 건조제를 포함한 상태로 유동성을 가지면 좋다. 또한, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 용해하지 않는 재료, 휘발성이 낮은 재료가 바람직하다. 점성을 갖는 비교체에 적용 가능한 재료로서는, 예를 들면, 스트레이트 실리콘 오일, 변성 실리콘 오일, 유동 파라핀, 퍼플루오로 카본 등을 들 수가 있다. 또한, 스트레이트 실리콘 오일의 구체적인 예로서, 디메틸실리콘 오일, 메틸페닐실리콘 오일, 메틸하이드로젠 실리콘 오일 등을 들 수가 있다. 또한, 변성 실리콘 오일의 구체적인 예로서, 폴리실록산의 측쇄를 폴리에테르 변성, 메틸스티릴 변성, 알킬 변성, 고급 지방산 에스테르 변성, 고급 지방산 함유, 불소 변성한 것 등, 주쇄사슬의 일측 말단 또는 양측 말단을 변성한 것 또는 측쇄 및 주쇄사슬을 변성한 것을 들 수가 있다.
- [0064] 본 실시형태에서 설명하는 발광 모듈(100)은, 점성재층(120)에, 건조제로서 제올라이트와 점성을 갖는 비교체로서 실리콘 오일을 포함한다.
- [0065] <프레임>
- [0066] 프레임(132)는 제 1 기관(101)과 제 2 기관(102)의 사이에 끼워진 점성재층(120)을 둘러싸서, 점성재층(120)과 접하고 있다. 프레임(132)는 단일층 구조라도, 2층 이상의 적층 구조라도, 점성재층(120)을 이중으로 둘러싸는 구조라도 괜찮다. 또한, 프레임(132)의 기관으로부터의 높이를 이용하여 제 1 기관(101)과 제 2 기관(102)의 간격을 조정하는 구성으로 하여도 좋다.
- [0067] 프레임(132)는 점성재층(120)과 반응하지 않는 재료라면 좋고, 불순물이 투과하기 어려운 재료가 특히 바람직하다. 프레임(132)에 적용 가능한 재료로서는, 예를 들면, 포토레지스트, 아크릴 수지, 폴리이미드 등을 들 수가 있다.
- [0068] 본 실시형태에서 설명하는 발광 모듈(100)은, 프레임(132)에 폴리이미드가 이용되고 있다.
- [0069] <시일재>
- [0070] 시일재(131)는 제 1 기관(101)과 제 2 기관(102)을 맞추어 붙이고, 제 1 기관(101)과 제 2 기관(102)의 사이에 발광 소자(110)와, 프레임(132)로 둘러싸인 점성재층(120)을 봉입하고 있다. 시일재(131)는 단일층 구조라도, 2층 이상의 적층 구조라도, 프레임(132)를 이중으로 둘러싸는 구조라도 괜찮다.
- [0071] 시일재(131)는 제 1 기관(101)과 제 2 기관(102)을 맞추어 붙일 수가 있는 재료라면 좋고, 불순물이 투과하기 어려운 재료가 특히 바람직하다. 시일재(131)에 적용 가능한 재료로서는, 예를 들면, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 유리 프리트, 유리 리본, 땀납 등을 들 수가 있다.
- [0072] 또한, 시일재(131)가 점성재층(120)과 반응하지 않는 재료라면, 시일재(131)는 프레임(132)를 검할 수가 있다. 시일재(131)가 프레임(132)를 검하는 구성으로 함으로써, 사용하는 재료의 종류나, 제작 공정을 식감할 수 있기 때문에 바람직하다.

- [0073] 본 실시형태에서 설명하는 발광 모듈(100)은, 시일재(131)에 자외선 경화형의 에폭시 수지가 이용되고 있다.
- [0074] <제 1 기판 및 제 2 기판>
- [0075] 제 1 기판(101) 및 제 2 기판(102)은 각각 제조 공정에 견딜 수 있는 정도의 내열성을 구비하며, 그 두께 및 크기는 제조 장치에 적용 가능하다면 특별히 한정되지 않는다. 또한, 단일층 구조라도 좋고, 2층 이상의 층이 적층된 구조라도 괜찮다.
- [0076] 제 1 기판(101) 및 제 2 기판(102)은 가스장벽성을 가지면 바람직하다. 또한, 발광 소자와의 사이에 가스장벽성을 갖는 막을 형성하여도 좋다. 구체적으로는, 가스장벽성이 수증기 투과율로서 $10^5 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 이하, 바람직하게는 $10^6 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 이하면, 발광 모듈의 신뢰성을 높일 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0077] 또한, 제 1 기판(101) 및 제 2 기판(102)은 가요성을 가지고 있어도 괜찮다. 가요성을 갖는 기판으로서는 플라스틱 기판 외에, 두께가 50 μm 이상 500 μm 의 얇은 유리나, 금속박을 이용할 수가 있다.
- [0078] 또한, 제 1 기판(101) 또는 제 2 기판(102)의 적어도 한 쪽은, 발광 소자가 발하는 빛을 투과한다.
- [0079] 발광 소자가 발하는 가시광을 투과하는 기판으로서는, 예를 들면, 무알칼리 유리 기판, 바륨 붕규산 유리 기판, 알루미늄 붕규산 유리 기판, 석영 기판, 사파이어 기판, FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics), 폴리에스테르, 아크릴 또는 폴리이미드 등을 포함한 플라스틱 기판 등을 그 예로 들 수가 있다.
- [0080] 또한, 제 1 기판(101)과 제 2 기판(102)의 어느 한 쪽에, 제 1 기판에 형성되는 발광 소자가 발하는 빛을 투과하기 어려운 기판을 이용하여도 괜찮다. 예를 들면, 세라믹 기판이나 스텐레스 등을 포함한 금속 기판을 들 수 있다.
- [0081] 또한, 제 1 기판(101)의 발광 소자를 형성하는 층의 면은, 절연성이면 바람직하다. 또한, 절연성의 막을 적층하여 이용하여도 괜찮다. 또한, 제 1 기판(101)의 발광 소자를 형성하는 층의 면은 평탄하면 바람직하다. 또한, 발광 소자와의 사이에 평탄화를 위한 막을 형성하여도 좋다.
- [0082] 본 실시형태에서 설명하는 발광 모듈(100)은, 제 1 기판(101)과 제 2 기판(102)에 각각 무알칼리 유리 기판이 이용되고 있다.
- [0083] <발광 소자>
- [0084] 발광 소자(110)는 제 1 전극(111)과 제 2 전극(112)의 사이에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(113)을 협지한다. 또한, 발광 소자가 발하는 빛을 투과하는 기판이 적용된 층의 적어도 한 쪽의 전극(구체적으로는 제 1 전극(111) 또는 제 2 전극(112))은, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(113)이 발하는 빛을 투과한다. 또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 모듈에 적용 가능한 발광 소자의 상세한 구성에 대해서는, 실시형태 6에서 설명하는 것으로 하고, 여기에서는 설명을 생략한다.
- [0085] 본 실시형태에서 설명하는 발광 모듈(100)은, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(113)에 백색을 나타내는 빛을 발생하는 층을 구비하고 있는 발광 소자(110)를 갖는다.
- [0086] <격벽>
- [0087] 격벽(114)은 제 1 전극(111)과 제 2 전극(112)을 전기적으로 절연하는 층이다. 또한, 단일층 구성이어도 좋고, 2층 이상의 층을 적층한 구조라도 괜찮다. 또한, 그 두께는 특별히 한정되지 않는다. 또한, 격벽의 상단부 또는 하단부에, 곡률을 갖는 곡면을 형성하면 바람직하다.
- [0088] 격벽(114)에 이용할 수가 있는 재료로서는, 절연성을 구비하며, 제작 공정에 견딜 수 있는 정도의 내열성을 구비하고 있는 재료라면 좋고, 예를 들면 포토폴리머(구체적으로는 감광성 아크릴, 감광성 폴리이미드 등), 무기 재료막, 유기 재료막으로부터 선택된 하나의 절연층, 또는 이들로부터 선택된 하나를 포함한 절연층을 이용할 수가 있다.
- [0089] 본 실시형태에서 설명하는 발광 모듈(100)은, 격벽(114)에 포지티브형의 감광성 폴리이미드가 이용되며, 그 상단부에 0.2 μm 이상 3 μm 의 곡률 반경을 갖는 곡면을 구비하고 있다.
- [0090] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 제 1 기판과 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판의 사이에, 제 1 기판상에 형성된 발광 소자와 점성재층을, 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층은 주위가 프레임으로 둘러 싸여져, 발광 소자에 접하여 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 마련되며, 또한

불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함하는 것이다.

[0091] 제 1 기관과, 제 2 기관과, 제 1 기관과 제 2 기관을 맞추어 붙이는 시일재와, 점성재층이 발광 소자를 둘러싸기 때문에, 불순물이 발광 모듈의 내부에 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층은 비고체로서 발광 소자와 제 2 기관의 사이에서 유동한다. 그 결과, 발광 소자에 가해지는 응력은 점성재층에 의해 완화되어 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다. 또한, 점성재층에 포함되는 건조제가, 발광 모듈내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 발광 소자의 열화를 막을 수가 있다. 또한, 발광 소자에 접하여 마련된 점성재층이, 발광 소자의 구동에 따른 발열을 제 2 기관의 측으로 방열하여, 발광 소자의 열에 의한 열화를 억제할 수 있다. 또한, 발광 소자와 제 2 기관의 사이에 끼워진 점성재층이, 발광 소자의 발열에 의한 치수 변화에 기인하는, 발광 소자와 제 2 기관의 사이에 생기는 응력을 완화하여, 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다.

[0092] 이러한 상승 작용의 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.

[0093] <변형예 1>

[0094] 또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 모듈의 변형예에 대하여, 도 2(A)를 참조하여 설명한다. 도 2(A)의 상측은 본 발명의 일 태양의 발광 모듈의 상면도이며, 하측은 절단선 A-B에 있어서의 단면도다. 본 발명의 일 태양의 발광 모듈(200a)은, 제 1 기관(201)과 제 1 기관(201)과 대향하는 제 2 기관(202)의 사이에, 제 1 기관(201)상에 형성된 발광 소자(210)와 점성재층(220)을, 발광 소자(210)를 둘러싸는 시일재(231)로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층(220)은 주위가 프레임(232)로 둘러 싸여져, 발광 소자(210)의 제 2 전극(도시하지 않지만, 제 1 기관(201)과 접하는 측의 반대측에 있다)에 접하여 제 2 기관(202)과의 사이에 마련되며, 또한 불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함하는 것이다. 또한, 프레임(232)는 발광 소자(210)와 겹쳐지는 제 1 공간(241)과 제 1 공간(241)과 협착부(245)를 통하여 접속된 제 2 공간(242)을 둘러싸며, 게다가 제 2 공간(242)의 적어도 일부(242b)가 점성재층(220)으로 채워지지 않았다.

[0095] 협착부는, 점성재층이 제 1 공간과 제 2 공간의 사이를 자유롭게 왕래할 수 있도록 하는 것이다. 한편, 협착부는 제 2 공간에 마련한 점성재층으로 채워지지 않은 일부(242b)가, 제 1 공간 측으로 이동해 버리는 현상을 막고 있다. 또한, 제 2 공간의 형상은 협착부로부터 넓어지는 형상에 한정되지 않는다. 예를 들면, 제 2 공간은, 협착부와 동일한 정도의 단면적을 갖는 관형상이라도 좋고, 용적을 확보하기 위해서 구불구불하게 마련된 형상이라도 괜찮다.

[0096] 또한, 발광 모듈에 제 2 공간을 복수 마련할 수도 있다. 제 2 공간을 복수로 나누면, 발광 모듈의 레이아웃의 자유도가 높아져, 부가가치를 높일 수가 있다. 도 2(B)에 예시하는 발광 모듈(200b)은, 제 2 공간을 2개 구비하고 있다.

[0097] 제 1 기관과, 제 2 기관과, 제 1 기관과 제 2 기관을 맞추어 붙이는 시일재와, 점성재층이 발광 소자를 둘러싸기 때문에, 불순물이 발광 모듈의 내부에 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층은 비고체로서 발광 소자와 제 2 기관의 사이에서 유동한다. 그 결과, 발광 소자에 가해지는 응력은 점성재층에 의해 완화되어 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다.

[0098] 또한, 점성재층에 포함되는 건조제가, 발광 모듈내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 발광 소자의 열화를 막을 수가 있다. 또한, 발광 소자에 접하여 마련된 점성재층이, 구동에 따라서 발광 소자가 발하는 열을 제 2 기관의 측으로 방열하여, 발광 소자의 열에 의한 열화를 억제할 수 있다.

[0099] 또한, 발광 소자와 제 2 기관의 사이에 끼워진 점성재층이, 발열에 의해 팽창하는 발광 소자의 치수 변화를 흡수하여, 발광 소자와 제 2 기관의 사이에 생기는 응력이 발광 소자에게 집중하는 현상을 방지할 수 있다. 그 결과, 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다.

[0100] 게다가, 제 1 공간에 협착부를 통하여 접속된 제 2 공간의 점성재층으로 채워지지 않은 공간이, 발광 모듈의 발열에 따른 점성재층의 체적 변화를 흡수 또는 체적 변화에 따른 압력을 완화하기 때문에, 발광 모듈의 봉지 구조(예를 들면, 시일재의 접착 구조)가 팽창한 점성재층에 의해 파괴되는 현상을 막을 수가 있다. 또한, 봉지된 공간에 있어서 알칼리 금속의 산화물이나 알칼리토류 금속의 산화물 등의 화학 흡착형의 건조제가 불순물과 반

응하여 기체를 발생하는 경우나 그 체적이 커지는 경우라도, 제 2 공간의 점성재층으로 채워지지 않은 공간이, 그 체적 변화를 흡수 또는 체적 변화에 따른 압력을 완화할 수 있다.

[0101]

<변형예 2>

[0102]

또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 모듈의 변형예로서, 제 2 전극(112), 점성재층(120) 및 제 2 기판(102)이, 모두 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(113)이 발하는 빛을 투과하는 구성을 갖는 발광 모듈에 대하여 설명한다.

[0103]

특히, 점성재층(120)은 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(113)이 발하는 빛을 95% 이상, 바람직하게는 98% 이상 100% 미만 투과하는 것이 바람직하다. 이에 의하여, 발광 소자(110)가 발하는 빛을 제 2 기판(102)의 측으로 효율적으로 추출할 수가 있다. 구체적으로는, 점성을 갖는 비고체에 실리콘 오일을 이용하고, 점성재층(120)의 두께를 10 μm 로 하여, 가시광의 투과율이 99 %의 점성재층(120)을 구성할 수가 있다.

[0104]

특히, 점성재층(120)의 굴절률은 공기의 굴절률 이상, 바람직하게는 1.3 이상 1.7 이하, 보다 바람직하게는 1.4 이상 1.6 이하이며, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(113)의 굴절률 이상 제 2 기판(102)의 굴절률 이하이면 바람직하다. 발광 소자(110)가 발하는 빛을 제 2 기판(102)의 측으로부터 밖으로 효율적으로 추출할 수가 있기 때문이다.

[0105]

또한, 점성재층(120)과 프레임(132)의 사이에 점성재층으로 채워지지 않은 공간을 마련하여도 좋다. 점성재층으로 채워지지 않은 공간이, 점성재층(120)이 열에 의해 팽창했을 때에 생기는 응력을 완화할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0106]

또한, 발광 소자(110)와 점성재층의 사이에, 발광 소자(110)를 덮는 봉지막을 마련하여도 좋다. 봉지막의 굴절률은 점성재층의 굴절률 이상 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층의 굴절률 이하가 바람직하고, 그 두께는 1 nm 이상 500 nm 이하가 바람직하다.

[0107]

상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 투광성을 갖는 재료로 발광 소자의 제 2 전극으로부터 제 2 기판까지가 구성된다. 이에 의하여, 발광 소자가 발하는 빛을 제 2 기판의 측으로부터 추출할 수 있다. 또한, 점성재층이 발광 소자의 제 2 전극과 제 2 기판을 광학적으로 접속하여, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층이 발하는 빛을 효율적으로 제 2 기판의 측으로 추출할 수가 있다. 그 결과, 발광 효율이 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 소비 전력이 저감된 발광 모듈을 제공할 수 있다. 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량에 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.

[0108]

<변형예 3>

[0109]

또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 모듈의 변형예로서, 점성재층(120)에 포함되는 건조제의 중심 입경이 10 nm 이상 400 nm 이하인 발광 모듈에 대하여 설명한다.

[0110]

상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈은, 중심 입경이 10 nm 이상 400 nm 이하의 건조제를 포함하여 구성된다. 건조제의 중심 입경을 10 nm 이상으로 함으로써, 건조제의 흡착 부위가 파괴되어 버리는 현상을 억제하고, 400 nm 이하로 함으로써 건조제의 표면적을 크게 하여, 불순물과 반응 또는/및 불순물과 흡착하기 쉽게 할 수 있다. 또한, 건조제의 중심 입경을 400 nm 이하로 하면 건조제가 점성재층에서 응집하기 쉬워지지만, 실란 커플링제로 표면을 수식한 건조제를 이용함에 의하여 응집을 방지할 수 있다. 또한, 점성재층에 건조제를 분산할 때에, 초음파를 조사하면 응집을 막을 수가 있다.

[0111]

또한, 제 2 전극(112), 점성재층(120) 및 제 2 기판(102)이, 모두 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(113)이 발하는 빛을 투과하는 구성에 있어서, 점성재층(120)에 포함되는 건조제의 중심 입경을 10 nm 이상 400 nm 이하로 함으로써, 발광성의 유기 화합물이 발하는 빛이 점성재층에 산란되는 현상을 억제할 수 있다. 그 결과, 발광 효율이 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량에 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.

[0112]

<변형예 4>

[0113]

또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 모듈의 변형예에 대하여, 도 2(C)를 참조하여 설명한다. 도 2(C)의 상측은 본 발명의 일 태양의 발광 모듈의 상면도이며, 하측은 절단선 A-B에 있어서의 단면도다. 본 발명의 일 태양의 발광 모듈(200c)은, 발광 소자(210)와 프레임(232)의 사이에 점성재층(220)에 포함되는 건조제를 활성화시키는 활성화재를 포함한 활성화재층(246)을 구비하고 있다.

- [0114] 이러한 구성에 있어서, 유동성을 갖는 점성재층은, 발광 소자를 둘러싸는 프레임의 내측을 유동한다. 점성재층에 포함되는 건조제는, 발광 소자의 제 2 전극과 제 2 기관의 사이에서, 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착한다. 그 다음으로, 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착한 건조제는, 발광 소자와 프레임의 사이에 마련된 활성화재층과 접촉하여, 재활성화된다. 그 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량에 생기기 어려운 발광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0115] 또한, 점성재층에는 재생 가능한 건조제를 이용한다. 재생 가능한 건조제로서는, 물리 흡착형의 건조제를 그 예로 들 수가 있다. 한편, 활성화재층에 이용하는 활성화재로서는, 물리 흡착한 수분 등의 불순물을 포획하는 재료가 요구된다. 구체적으로는 알칼리 금속의 산화물, 알칼리토류 금속의 산화물 등 화학 흡착형의 건조제를 활성화재에 이용한다.
- [0116] 또한, 본 실시형태는, 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수가 있다.
- [0117] (실시형태 2)
- [0118] 본 실시형태에서는, 복수의 본 발명의 일 태양의 발광 모듈을 매트릭스 형상으로 배치하여 구성하는 발광 장치에 대하여, 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0119] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 발광 모듈이 트랜지스터에 각각 접속된 액티브 매트릭스형의 발광 장치를 설명하지만, 본 발명의 일 태양은 액티브 매트릭스형의 발광 장치에 한정되는 것은 아니고, 패시브 매트릭스형의 발광 장치에도 적용 가능하다. 또한, 어느 발광 장치도, 표시장치나 조명 장치에 이용할 수 있다.
- [0120] <액티브 매트릭스형의 발광 장치>
- [0121] 본 발명의 일 태양의 액티브 매트릭스형의 발광 장치의 구성을 도 3에 나타낸다. 또한, 도 3(A)는 본 발명의 일 태양의 발광 장치의 상면도이며, 도 3(B)는 도 3(A)의 절단선 A-B 및 절단선 C-D에 있어서의 단면도다. 도 3(B)에 예시하는 발광 장치(1400)는 도면 중에 나타내는 화살표의 방향으로 빛을 사출한다.
- [0122] 액티브 매트릭스형의 발광 장치(1400)는, 구동 회로부(소스측 구동 회로)(1401), 화소부(1402), 구동 회로부(게이트측 구동 회로)(1403), 제 2 기관(1404), 시일재(1405)를 구비하고 있다(도 3(A) 및 도 3(B) 참조). 또한, 시일재(1405)로 둘러싸인 내측에는, 프레임(1406)이 마련되어 있고, 프레임(1406)로 둘러싸인 공간은, 점성재층(1407)을 포함한다.
- [0123] 발광 장치(1400)는 외부 입력단자가 되는 FPC(플렉시블 프린트 서킷)(1409)를 통하여, 비디오 신호, 클럭 신호, 스타트 신호, 리셋 신호 등을 받는다. 또한, 여기에서는 FPC만을 도시하지만, FPC에는 프린트 배선 기관(PWB)이 장착되어 있어도 좋다. 본 명세서에 있어서의 발광 장치에는, 발광 장치 본체뿐만 아니라, 거기에 FPC 또는 PWB가 장착된 상태도 포함하는 것으로 한다.
- [0124] 발광 장치(1400)의 구성의 상세에 대하여도 도 3(B)에 나타내는 단면도를 이용하여 설명한다. 발광 장치(1400)는, 제 1 기관(1410)상에 도시된 소스측 구동 회로(1401)를 포함한 구동 회로부, 및 마찬가지로 도시된 화소를 포함한 화소부(1402)를 구비하고 있다. 또한, 소스측 구동 회로(1401) 및 게이트측 구동 회로(1403)에 입력되는 신호를 전송하기 위한 안내 배선(1408)을 구비하고 있다.
- [0125] 또한, 본 실시형태에서는 소스측 구동 회로(1401)가 n채널형 트랜지스터(1423)와 p채널형 트랜지스터(1424)를 조합한 CMOS 회로를 포함한 구성에 대하여 예시하지만, 구동 회로는 이 구성에 한정되지 않고, 여러 가지의 CMOS 회로, PMOS 회로 또는 NMOS 회로로 구성하여도 좋다. 또한, 본 실시형태에서는, 기관상에 구동 회로를 형성한 드라이버 일체형을 나타내지만, 반드시 그럴 필요는 없고, 구동 회로를 기관상이 아니고 외부에 형성할 수도 있다.
- [0126] <트랜지스터의 구성 1>
- [0127] 본 실시형태에서 예시하는 액티브 매트릭스형의 발광 장치는, 다양한 트랜지스터를 이용하여 구성할 수 있다. 구체적으로는, 채널이 형성되는 영역에, 비정질 실리콘, 폴리 실리콘, 단결정 실리콘 외에, 산화물 반도체 등을 이용한 트랜지스터를 적용할 수 있다.
- [0128] 트랜지스터의 채널이 형성되는 영역에 단결정 반도체를 이용하면, 트랜지스터 사이즈를 미세화하는 것이 가능해지기 때문에, 표시부에 있어서 화소를 더욱 고정밀화할 수가 있다.
- [0129] 반도체층을 구성하는 단결정 반도체로서는, 대표적으로는, 단결정 실리콘 기관, 단결정 게르마늄 기관, 단결정

실리콘 게르마늄 기관 등, 제 14족 원소로 이루어지는 단결정 반도체 기관, 화합물 반도체 기관(SiC 기관, 사파이어 기관, GaN 기관 등) 등의 반도체 기관을 이용할 수가 있다. 매우 적합하게는, 절연 표면에 단결정 반도체층이 마련된 SOI(Silicon On Insulator) 기관을 이용할 수가 있다.

[0130] SOI 기관의 제작 방법으로서, 경면 연마 웨이퍼에 산소 이온을 주입한 후, 고온 가열함으로써, 표면으로부터 일정한 깊이에 산화층을 형성시키는 것과 동시에, 표면층에 생긴 결함을 소멸시켜 만드는 방법, 수소이온 조사에 의해 형성된 미소 보이드의 열처리에 의한 성장을 이용하여 반도체 기관을 조개는 방법이나, 절연 표면에 결정 성장에 의해 단결정 반도체층을 형성하는 방법 등을 이용할 수가 있다.

[0131] 본 실시형태에서는, 단결정 반도체 기관의 하나의 면으로부터 이온을 첨가하여, 단결정 반도체 기관의 하나의 면으로부터 일정한 깊이에 취약화층을 형성한다. 그 다음으로, 단결정 반도체 기관의 하나의 면상, 또는 제 1 기관(1410)상 중의 어느 한 쪽에 절연층을 형성한다. 그 다음으로, 취약화층이 형성된 단결정 반도체 기관과 제 1 기관(1410)을, 절연층을 사이에 두고 겹친 상태에서, 취약화층에 균열을 발생시켜서, 단결정 반도체 기관을 취약화층에서 분리하는 열처리를 실시하고, 단결정 반도체 기관으로부터 반도체층으로서 단결정 반도체층을 제 1 기관(1410)상에 형성한다. 또한, 제 1 기관(1410)으로서, 유리 기관을 이용할 수가 있다.

[0132] 또한, 반도체 기관에 절연 분리 영역을 형성하고, 절연 분리된 반도체 영역을 이용하여 트랜지스터(1411), 트랜지스터(1412)를 형성하여도 좋다.

[0133] 단결정 반도체를 채널 형성 영역으로서 이용함으로써, 결정립계에 있어서의 접합의 결함에 기인하는, 트랜지스터의 스레슬드 전압 등의 전기적 특성의 편차를 경감할 수 있기 때문에, 본 발명의 일 태양의 발광 장치는, 각 화소에 스레슬드 전압 보상용의 회로를 배치하지 않아도 정상적으로 발광 소자를 동작시킬 수가 있다. 따라서, 한 화소에서의 회로 요소를 삭감하는 것이 가능해지기 때문에, 레이아웃의 자유도가 향상한다. 따라서, 발광 장치의 고정밀화를 꾀할 수가 있다. 예를 들면, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 1 인치당 350개 이상 포함하는(수평 해상도가 350 ppi(pixels per inch) 이상이다), 더욱 바람직하게는 400개 이상 포함하는(수평 해상도가 400 ppi 이상이다) 구성으로 하는 것이 가능해진다.

[0134] 게다가, 단결정 반도체를 채널 형성 영역으로서 이용한 트랜지스터는, 높은 전류 구동 능력을 유지한 채로, 미세화가 가능하다. 그 미세한 트랜지스터를 이용함으로써 표시에 기여하지 않는 회로부의 면적을 축소할 수가 있기 때문에, 표시부에 있어서는 표시 면적이 확대되며, 또한 발광 장치의 좁은 액자화를 달성할 수 있다.

[0135] <화소부의 구성 1>

[0136] 화소부(1402)는 복수의 화소를 구비하고 있다. 화소는 발광 소자(1418)와, 발광 소자(1418)의 제 1 전극(1413)에 드레인 전극이 접속된 전류 제어용 트랜지스터(1412)와, 스위칭용 트랜지스터(1411)를 갖는다.

[0137] 발광 모듈에 마련된 발광 소자(1418)는, 제 1 전극(1413)과, 제 2 전극(1417)과, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(1416)을 갖는다. 또한, 격벽(1414)이 제 1 전극(1413)의 단부를 덮어서 형성되어 있다.

[0138] 격벽(1414)의 상단부 또는 하단부에는, 곡률을 갖는 곡면이 형성되도록 한다. 격벽(1414)은, 빛의 조사에 의해 에천트에 불용해성이 되는 네가티브형의 감광성 수지, 혹은 빛의 조사에 의해 에천트에 용해성이 되는 포지티브형의 감광성 수지를 모두 사용할 수가 있다. 예를 들면, 격벽(1414)의 재료로서 포지티브형의 감광성 아크릴을 이용했을 경우, 격벽(1414)의 상단부에만 곡률 반경($0.2\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$)를 갖는 곡면을 갖게 하는 것이 바람직하다. 여기에서는, 포지티브형의 감광성 폴리이미드막을 이용함에 의해 형성한다.

[0139] 발광 소자(1418)의 구성으로서, 예를 들면 실시형태 6에서 예시하는 발광 소자의 구성을 적용할 수 있다.

[0140] 구체적으로는, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(1416)에 백색을 나타내는 빛을 발생하는 구성을 적용할 수 있다. 또한, 백색을 나타내는 빛을 발생하는 발광 소자에 칼라 필터를 겹쳐서 마련하는 구성으로 함으로써, 발광색이 다른 발광 모듈을 구성할 수 있다.

[0141] 예를 들면, 복수의 발광 소자의 각각에, 다른 색을 나타내는 빛을 투과하는 칼라 필터를 겹쳐서 마련하면, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 개별적으로 만드는 일 없이, 다른 색을 나타내는 빛을 발생하는 발광 모듈을 복수 배치할 수 있다. 그리고, 각각의 발광 모듈을 독립적으로 구동 가능한 구성으로 함으로써, 다색의 표시장치를 구성할 수 있다.

[0142] 또한, 차광성의 막(블랙 매트릭스라고도 한다)을 격벽에 겹쳐서 마련하면, 하나의 칼라 필터에 인접하는 발광 소자로부터 입사하는 빛을 저감시킬 수 있다. 그 결과, 표시장치의 색재현성을 향상시킬 수 있다.

- [0143] 본 실시형태에서는, 발광 소자(1418)가 발하는 빛을 제 2 전극(1417) 측으로 추출하는 경우에 대하여 설명한다. 구체적으로는, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(1416)이 발하는 빛을 투과하는 도전막을 이용하여, 제 2 전극(1417)을 구성하는 경우에 대하여 설명한다.
- [0144] 또한, 본 실시형태에서는, 발광 소자(1418)의 제 1 전극(1413)과 제 2 전극(1417)을 이용하여, 미소 공진기(마이크로 캐비티라고도 한다)를 구성하는 경우에 대하여 설명한다. 예를 들면, 제 1 전극(1413)에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(1416)이 발하는 빛을 반사하는 도전막을 이용하여, 제 2 전극(1417)에, 해당 빛의 일부를 반사하고, 일부를 투과하는 반투과·반반사막성의 도전막을 이용하여 구성할 수 있다.
- [0145] 또한, 광학 조정층을 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 마련할 수가 있다. 광학 조정층은 반사성의 제 1 전극(1413)과 반투과·반반사성의 제 2 전극(1417)의 사이의 광학 거리를 조정하는 층이며, 광학 조정층의 두께를 조정함에 의하여, 제 2 전극(1417)으로부터 우선적으로 추출하는 빛의 파장을 조정할 수 있다.
- [0146] 광학 조정층에 이용할 수가 있는 재료로서는, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 적용할 수 있다. 예를 들면, 전하 발생 영역을 이용하여, 그 두께를 조정하여도 괜찮다. 특히 정공 수송성이 높은 물질과 어셉터성 물질을 포함한 영역을 광학 조정층에 이용하면, 광학 조정층이 두꺼운 구성이라도 구동 전압의 상승을 억제할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0147] 또한, 광학 조정층에 이용할 수가 있는 다른 재료로서는, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(1416)이 발하는 빛을 투과하는 투광성의 도전막을 적용할 수 있다. 예를 들면, 반사성의 도전막의 표면에 그 투광성을 갖는 도전막을 적층하여, 제 1 전극(1413)을 구성할 수 있다. 이 구성에 의하면, 포토리소그라피 공정을 이용하여 인접하는 제 1 전극의 광학 조정층의 두께를 변화시킬 수 있어서 표시장치의 미세화에 매우 적합하다.
- [0148] 발광 소자(1418)가 발하는 빛을 제 2 전극(1417) 측으로 추출하는 경우, 칼라 필터(1434) 및 차광성의 막(1435)은, 모두 제 2 기관(1404)에 마련할 수가 있다.
- [0149] 또한, 칼라 필터(1434)를 마련한 제 2 기관(1404)과 제 1 기관의 간격은, 후술하는 시일재(1405)나, 프레임(1406) 등을 이용하여 조정할 수 있다. 칼라 필터(1434)는 발광 소자(1418)에 근접하여 마련되어 있는 구성이 바람직하고, 그 간격이 인접하는 발광 소자 사이의 간격(격벽의 폭) 이하이면, 하나의 칼라 필터에 인접하는 발광 소자로부터 입사하는 빛을 저감시킬 수 있다. 그 결과, 표시장치의 색재현성을 향상시킬 수 있다.
- [0150] 또한, 격벽(1414)을 차광성으로 하면, 발광 모듈에 마련된 반사성 막에 의한 외광의 반사를 억제할 수 있다. 발광 소자(1418)의 외측에 연속하는 반사막이, 외빛을 반사하면 발광 장치의 콘트라스트가 저하해 버리기 때문에, 선명한 발광을 얻을 수 없다. 격벽을 차광성으로 하는 경우는, 흑색으로 착색한 수지층을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0151] <봉지 구조 1>
- [0152] 본 실시형태에서 예시하는 발광 장치(1400)는, 제 1 기관(1410), 제 2 기관(1404), 및 시일재(1405)로 둘러싸인 공간에, 발광 소자(1418)를 봉지하는 구조를 구비하고 있다.
- [0153] 공간에는 프레임(1406)가 마련되며, 프레임(1406)은 발광 소자(1418)와 점성재층(1407)을 둘러싸고 있다. 공간은 틈새 없이 점성재층(1407)에 의해 채워져 있어도 좋고, 일부에 공간이 남아 있어도 괜찮다. 남겨진 공간에는 불활성 기체(질소나 아르곤 등)가 충전되어 있어도 괜찮다. 불활성 기체가 충전된 공간을 마련하는 구성으로 함으로써, 점성재층(1407)이 열에 의해 팽창했을 때에 생기는 응력을 완화할 수 있기 때문에 바람직하다. 또한, 남겨진 공간에 건조제 등 불순물의 흡착제를 마련하여도 좋다.
- [0154] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 장치는, 제 1 기관과 제 1 기관과 대향하는 제 2 기관의 사이에, 제 1 기관상에 형성된 트랜지스터와, 제 1 기관상에 형성되고 또한 그 트랜지스터에 접속된 발광 소자와, 점성재층을, 그 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층은 주위가 프레임으로 둘러싸여져, 발광 소자에 접하여 제 1 기관과 제 2 기관과의 사이에 마련되며, 또한 불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비교체를 포함하는 것이다.
- [0155] 제 1 기관과, 제 2 기관과, 제 1 기관과 제 2 기관을 맞추어 붙이는 시일재와, 점성재층이 발광 소자를 둘러싸기 때문에, 불순물이 발광 장치의 내부에 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층은 비교체로서 발광 소자와 제 2 기관의 사이에서 유동한다. 그 결과, 발광 소자에 가해지는 응력은 점성재층에 의해 완화되어 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다. 또한, 점성재층에 포함되는 건조제가, 발광 장치내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 발광 소자의 열화를 막을 수가 있다.

또한, 발광 소자에 접하여 마련된 점성재층이, 발광 소자의 구동에 따른 발열을 제 2 기관의 측으로 방열하여, 발광 소자의 열에 의한 열화를 억제할 수 있다. 또한, 발광 소자와 제 2 기관의 사이에 끼워진 점성재층이, 발광 소자의 발열에 의한 치수 변화에 기인하는, 발광 소자와 제 2 기관의 사이에 생기는 응력을 완화하여, 발광 소자의 손상을 막을 수가 있다.

[0156] 그 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 장치를 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 장치를 제공할 수 있다.

[0157] <변형예>

[0158] 또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 장치의 변형예로서, 채널 형성 영역에 산화물 반도체층을 구비하고 있는 트랜지스터를 포함하며, 또한 그 트랜지스터와 점성재층을, 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는 발광 장치에 대하여 도 3(C)을 참조하여 설명한다. 또한, 해당 점성재층은, 불순물(대표적으로는 물)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비교체를 포함한 구성을 갖는다.

[0159] 도 3(C)에 예시하는 발광 장치는, 제 1 기관(1410)상에 도시된 소스측 구동 회로(1401)를 포함한 구동 회로부 및, 마찬가지로 도시된 화소를 포함한 화소부(1402)를 구비하고 있다. 또한, 소스측 구동 회로(1401) 및 게이트측 구동 회로(1403)에 입력되는 신호를 전송하기 위한 안내 배선(1408)을 구비하고 있다.

[0160] 또한, 본 변형예에서는 소스측 구동 회로(1401)가 n채널형 트랜지스터(1423b)를 이용한 회로를 포함한 구성에 대하여 예시한다. 또한, 본 변형예에서는, 기관상에 구동 회로를 형성한 드라이버 일체형을 나타내지만, 반드시 그럴 필요는 없고, 구동 회로를 기관상이 아니고 외부에 형성할 수도 있다.

[0161] <트랜지스터의 구성 2>

[0162] 본 실시형태에서 예시하는 액티브 매트릭스형의 발광 장치의 변형예는, 채널이 형성되는 영역에 산화물 반도체를 이용한 트랜지스터가 적용되어 있다.

[0163] 채널이 형성되는 영역에 산화물 반도체를 이용한 트랜지스터는, 대면적의 기관으로 제작하는 것이 용이하다. 또한, 비정질 실리콘을 이용한 트랜지스터와 비교하여, 고속으로 동작한다.

[0164] 채널이 형성되는 영역에 산화물 반도체를 이용한 트랜지스터의 구성으로서는, 예를 들면 실시형태 7에서 예시하는 트랜지스터의 구성을 적용할 수 있다.

[0165] 또한, 산화물 반도체에 있어서 수소이온, 또는 수소 분자는, 산화물 반도체의 캐리어 농도를 높이는 불순물로서 작용한다. 따라서, 채널이 형성되는 영역에 산화물 반도체를 이용한 트랜지스터에 수소 원자를 포함한 불순물이 확산하면, 트랜지스터의 특성은 손상되어 그것을 이용한 발광 장치의 신뢰성도 잃게 되어 버린다. 그리고, 수소 원자를 포함한 불순물은, 산화물 반도체를 이용한 발광 장치에 잔존 및/또는 장치외로부터 침입한다. 특히 수분을 발광 장치로부터 완전하게 제거하는 것, 및/또는 대기중으로부터 침입하는 수분을 완전하게 막는 것은 곤란하다.

[0166] <화소부의 구성 2>

[0167] 도 3(C)에 예시하는 화소부(1402)는 복수의 화소를 구비하고 있다. 화소는 발광 소자(1418)와, 발광 소자(1418)의 제 1 전극(1413)에 소스 전극 또는 드레인 전극이 접속된 전류 제어용 트랜지스터(1412b)를 갖는다. 본 실시형태에서 예시하는 액티브 매트릭스형의 발광 장치의 변형예는, 채널이 형성되는 영역에 산화물 반도체를 이용한 트랜지스터가 적용되어 있다.

[0168] 또한, 칼라 필터(1434)를 마련한 제 2 기관(1404)과 제 1 기관의 간격은, 시일재(1405)나, 스페이서(1433) 등을 이용하여 조정할 수 있다.

[0169] 스페이서(1433)는 격벽(1414)상에, 예를 들면 포토리소그라피 공정으로 형성할 수가 있다. 화소부에 마련된 스페이서(1433)는, 발광 소자(1418)가 발하는 빛의 적어도 일부를 차폐하여, 인접하는 다른 화소에 마련된 칼라 필터에 빛이 침입하는 현상(광학적인 크로스토크라고 할 수 있다)을 저감시키는 효과를 나타낸다.

[0170] 또한, 칼라 필터(1434)는 발광 소자(1418)에 근접하여 마련되어 있는 구성이 바람직하고, 그 간격이 인접하는 발광 소자 사이의 간격(격벽의 폭) 이하면, 하나의 칼라 필터에 인접하는 발광 소자로부터 입사하는 빛을 저감시킬 수 있다. 그 결과, 발광 장치의 색재현성을 향상시킬 수 있다. 게다가 본 실시형태의 변형예에서 예시하는 발광 장치는, 스페이서(1433)가 화소부에 마련되어 있기 때문에, 칼라 필터(1434)와 발광 소자(1418)의 간격

을 화소부 전체에서 균일하게 조정할 수 있다.

[0171] <봉지 구조 2>

[0172] 도 3(C)에 예시하는 발광 장치는 제 1 기관(1410), 제 2 기관(1404) 및 시일재(1405b)로 둘러싸인 공간에, 발광 소자(1418)를 봉지하는 구조를 구비하고 있다.

[0173] 공간에는 발광 소자(1418)와 점성재층(1407)이 마련되며, 시일재(1405b)가 발광 소자(1418)와 점성재층(1407)을 둘러싸고 있다. 다시 말하면, 도 3(C)에 예시하는 발광 장치가 구비하고 있는 시일재(1405b)는, 도 3(B)에 예시하는 발광 장치가 구비하고 있는 시일재(1405)와 프레임(1406)의 기능을 겸한다. 구체적으로는, 도 3(C)에 예시하는 발광 장치가 구비하고 있는 시일재(1405b)는 제 1 기관(1410)과 제 2 기관(1404)을 맞추어 붙이고, 그 사이에 발광 소자(1418)와 점성재층(1407)을 봉지하는 기능을 구비하고 있다.

[0174] 시일재(1405b)는 점성재층(1407)과 반응하지 않는 재료를 이용한다. 구체적으로는, 시일재(1405b)에 적용 가능한 재료로서는, 예를 들면, 유리 프릿, 유리 리본 등을 들 수가 있다.

[0175] 또한, 공간은 틈새 없고 점성재층(1407)에 의해 채워지고 있어도 좋고, 일부에 공간이 남아 있어도 괜찮다. 남겨진 공간에는 불활성 기체(질소나 아르곤 등)가 충전되어 있어도 괜찮다. 불활성 기체가 충전된 공간을 마련하는 구성으로 함으로써, 점성재층(1407)이 열에 의해 팽창했을 때에 생기는 응력을 완화할 수 있기 때문에 바람직하다. 또한, 남겨진 공간에 건조제 등 불순물의 흡착제를 마련하여도 좋다.

[0176] <점성재층>

[0177] 점성재층(1407)은 건조제와 점성을 갖는 비고체를 포함한다. 또한, 점성재층(1407)은 유동성을 가지며, 점성재층(1407)을 구성하는 점성재의 점성은 대표적으로는 1 cp 이상 500 cp 이하이면 바람직하다.

[0178] 건조제는, 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 재료라면 좋고, 대표적으로는 물 및/또는 산소와 반응, 혹은 물 및/또는 산소를 흡착하는 재료라면 바람직하다. 또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 장치의 변형예에 있어서는, 불순물은 발광 소자의 신뢰성을 저하시키는 원인이 되는 물질뿐만이 아니라, 트랜지스터의 채널이 형성되는 영역에 이용된 산화물 반도체의 캐리어 농도를 높이는 원인이 되는 물질도 포함한다. 대표적으로는 물, 산소 외에, 수소이온, 수소 분자 등을 들 수가 있다. 건조제에 적용 가능한 재료로서는, 예를 들면, 알칼리 금속의 산화물, 알칼리토류 금속의 산화물 등 화학 흡착형의 건조제 등, 또는 예를 들면 제올라이트, 실리카겔, 산화알루미늄, 알로펜 등의 물리 흡착형의 건조제 등을 들 수가 있다.

[0179] 점성을 갖는 비고체는, 건조제를 포함한 상태에서 유동성을 가지면 좋다. 점성을 갖는 비고체에 적용 가능한 재료로서는, 예를 들면, 스트레이트 실리콘 오일, 변성 실리콘 오일, 유동 파라핀, 퍼플루오로 카본 등을 들 수가 있다.

[0180] 제 1 기관과, 제 2 기관과, 제 1 기관과 제 2 기관을 맞추어 붙이는 시일재와, 점성재층이 채널 형성 영역에 산화물 반도체층을 구비하고 있는 트랜지스터와 발광 소자를 둘러싸는 구성에 의하여, 발광 장치의 내부에 불순물이 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층에 포함되는 건조제가, 발광 장치내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 수소 원자를 포함한 불순물(대표적으로는 물)이, 채널 형성 영역에 산화물 반도체층을 구비하고 있는 트랜지스터의 신뢰성을 해치는 현상을 방지할 수가 있다.

[0181] 그 결과, 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 장치를 제공할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 장치를 제공할 수 있다.

[0182] 또한, 본 실시형태는, 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수가 있다.

[0183] (실시형태 3)

[0184] 본 실시형태에서는, 복수의 본 발명의 일 태양의 발광 모듈을 매트릭스 형상으로 배치하여 구성하는 발광 장치에 대하여, 도 4를 참조하여 설명한다. 또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 장치는, 화소부와 겹쳐지는 제 1 공간과, 제 1 공간과 협착부를 통하여 접속하는 제 2 공간을 구비하고 있다.

[0185] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 발광 모듈이 트랜지스터에 각각 접속된 액티브 매트릭스형의 발광 장치를 설명하지만, 본 발명의 일 태양은 액티브 매트릭스형의 발광 장치에 한정되는 것은 아니고, 패시브 매트릭스형의 발광 장치에도 적용 가능하다. 또한, 어느 발광 장치라도, 표시장치나 조명 장치에 이용할 수 있다.

- [0186] <액티브 매트릭스형의 발광 장치>
- [0187] 본 발명의 일 태양의 액티브 매트릭스형의 발광 장치의 구성을 도 4에 나타낸다. 또한, 도 4(A)는 본 발명의 일 태양의 발광 장치의 상면도이며, 도 4(B)는 도 4(A)의 절단선 A-B 및 절단선 C-D에 있어서의 단면도다. 도 4(B)에 예시하는 발광 장치(2400)는 도면 중에 나타내는 화살표의 방향으로 빛을 사출한다.
- [0188] 액티브 매트릭스형의 발광 장치(2400)는, 구동 회로부(소스측 구동 회로)(2401), 화소부(2402), 구동 회로부(게이트측 구동 회로)(2403), 제 2 기판(2404), 시일재(2405)를 구비한다(도 4(A) 및 도 4(B) 참조). 또한, 시일재(2405)로 둘러싸인 내측에는, 프레임(2406)이 마련되어 있으며, 프레임(2406)로 둘러싸인 공간은 점성재층(2407)을 포함한다. 또한, 프레임(2406)은 화소부(2402)와 겹쳐지는 제 1 공간(2441)과, 구동 회로(2401), 구동 회로(2403)와 겹쳐지는 제 2 공간(2442)을 둘러싼다. 제 1 공간(2441)과 제 2 공간(2442)은 협착부(2406a)를 통하여 접속되며, 제 2 공간(2442)의 적어도 일부(2442a)가 점성재층(2407)으로 채워져 있지 않다.
- [0189] 협착부(2406a)는 프레임(2406)에 마련된 개구부이며, 점성재층(2407)이 제 1 공간(2441)과 제 2 공간(2442)을 자유롭게 왕래할 수 있도록 하는 것이다. 한편, 협착부(2406a)는 제 2 공간(2442)에 마련된 점성재층으로 채워지지 않은 일부(2442a)가, 제 1 공간(2441) 측으로 이동하는 현상을 막고 있다. 또한, 제 2 공간(2442)의 단면의 형상은 협착부(2406a)로부터 넓어지는 형상에 한정되지 않는다. 예를 들면, 협착부와 동일한 정도의 단면적을 갖는 관형상이라도 좋고, 용적을 크게 하기 위해서 구불구불하게 한 관형상이라도 괜찮다.
- [0190] 제 1 기판(2410)과, 제 2 기판(2404)과, 제 1 기판(2410)과 제 2 기판(2404)를 맞추어 붙이는 시일재(2405)와, 점성재층(2407)이 화소부(2402)를 둘러싸기 때문에, 불순물이 발광 장치(2400)의 내부에 침입하는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 점성재층(2407)은 비고체로서 발광 소자(2418)와 제 2 기판(2404)의 사이에서 유동한다. 그 결과, 발광 소자(2418)에 가해지는 응력은 점성재층(2407)에 의해 완화되어 발광 소자(2418)의 손상을 막을 수가 있다.
- [0191] 또한, 점성재층(2407)에 포함되는 건조제가, 발광 장치(2400)내에 잔류하는 불순물 및/또는 외부로부터 침입하는 불순물과 반응 혹은 흡착한다. 그 결과, 발광 소자(2418)의 열화를 막을 수가 있다. 또한, 발광 소자(2418)의 구동에 따른 발열을 제 2 기판(2404)의 측으로 방열하며, 발광 소자(2418)의 열에 의한 열화를 억제할 수 있다.
- [0192] 또한, 발광 소자(2418)와 제 2 기판(2404)의 사이에 끼워진 점성재층(2407)이, 발광 소자의 발열에 의한 치수 변화에 기인하는, 발광 소자(2418)와 제 2 기판(2404)의 사이에 생기는 응력을 완화하여, 발광 장치(2400)의 손상을 막을 수가 있다.
- [0193] 게다가, 제 1 공간에 협착부를 통하여 접속된 제 2 공간의 점성재층으로 채워지지 않은 공간이, 발광 모듈의 발열에 따른 점성재층(2407)의 체적 변화를 흡수 또는 체적 변화에 따른 압력을 완화하기 때문에, 발광 장치의 봉지 구조(예를 들면, 시일재(2405)의 접착 구조)가 팽창한 점성재층(2407)에 의해 파괴되는 현상을 막을 수가 있다.
- [0194] 발광 장치(2400)는 외부 입력단자가 되는 FPC(플렉시블 프린트 서킷)(2409)를 통하여, 비디오 신호, 클럭 신호, 스타트 신호, 리셋트 신호 등을 받는다. 또한, 여기에서는 FPC만을 도시하지만, FPC에는 프린트 배선 기판(PWB)이 부착되어 있어도 좋다. 본 명세서에 있어서의 발광 장치에는, 발광 장치 본체뿐만 아니라, 거기에 FPC 또는 PWB가 장착된 상태도 포함하는 것으로 한다.
- [0195] 발광 장치(2400)의 구성의 상세에 대하여 도 4(B)에 나타내는 단면도를 이용하여 설명한다. 발광 장치(2400)는, 제 1 기판(2410)상에 도시된 소스측 구동 회로(2401)를 포함한 구동 회로부, 및 마찬가지로 도시된 화소를 포함한 화소부(2402)를 구비하고 있다. 또한, 소스측 구동 회로(2401) 및 게이트측 구동 회로(2403)에 입력되는 신호를 전송하기 위한 안내 배선(2408)을 구비하고 있다.
- [0196] 또한, 본 실시형태에서는 소스측 구동 회로(2401)가 n채널형 트랜지스터(2423)와 p채널형 트랜지스터(2424)를 조합한 CMOS 회로를 포함한 구성에 대하여 예시하지만, 구동 회로는 이 구성에 한정되지 않고, 여러 가지의 CMOS 회로, PMOS 회로 또는 NMOS 회로로 구성하여도 좋다. 또한, 본 실시형태에서는, 기판상에 구동 회로를 형성한 드라이버 일체형을 나타내지만, 반드시 그럴 필요는 없고, 구동 회로를 기판상이 아니고 외부에 형성할 수도 있다.
- [0197] 또한, 본 실시형태는, 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수가 있다.

- [0198] (실시형태 4)
- [0199] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 발광 모듈의 제작 방법을 설명한다. 구체적으로는, 프레임으로 둘러싸인 영역에 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 단계에 이어서, 제 1 기관과 제 2 기관을 시일재로 맞추어 붙여서, 발광 소자와, 프레임와, 비고체를 내측에 봉입하는 제작 방법에 대하여, 도 5를 이용하여 설명한다.
- [0200] <제 1 단계>
- [0201] 처음에, 제 1 기관(201)상에 발광 소자(210)를 형성한다(도 5(A) 참조). 또한, 도 5에는 발광 소자(210)의 상세한 구조(제 1 단자, 제 2 단자 등)를 생략하여 도시하고 있다. 예를 들면, 실시형태 1에 예시하는 구조를 발광 소자(210)에 적용할 수 있다.
- [0202] 발광 소자(210)의 제작 방법의 일 예를 설명한다. 예를 들면 제 1 기관에 무알칼리 유리를 이용하고, 스퍼터링법을 이용하여 제 1 기관상에 Ni-Al-La 합금상에 Ti 박막을 적층한 반사성의 도전막을 형성하고, 포토리소그래피 공정을 거쳐, 섬 형상의 도전막과 그 도전막과 전기적으로 접속된 제 1 단자와, 후에 제 2 전극이 전기적으로 접속되는 제 2 단자를 형성한다. 그 다음으로, 섬 형상의 도전막상에 개구부를 갖는 절연성의 격벽을 형성하고, 해당 개구부에 나타난 도전막을 제 1 전극으로 한다.
- [0203] 그 다음으로, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 제 1 전극을 덮도록 형성하여, 제 2 전극을 제 1 전극과의 사이에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 협지하도록 형성한다. 또한, 제 2 전극은 제 2 단자와 전기적으로 접속된다.
- [0204] <제 2 단계>
- [0205] 그 다음으로, 발광 소자(210)를 둘러싸는 프레임(232)와 해당 프레임(232)를 둘러싸는 시일재(231)를, 제 2 기관(202)에 형성한다(도 5(B) 참조). 또한, 프레임(232)와 시일재(231)를 형성하는 순서는 특별히 한정되지 않는다.
- [0206] 프레임(232)는 예를 들면 포토리소그래피 공정을 이용하여, 포토레지스트, 아크릴 수지, 폴리이미드 등을 가공하여 형성할 수가 있다. 또한, 잉크젯법이나, 디스펜서법을 이용하여 형성할 수도 있다.
- [0207] 시일재(231)는 그 재료에 맞춘 방법을 선택하여 형성하면 좋다. 예를 들면, 경화성의 수지(에폭시 수지, 실리콘 수지 등)를 이용하는 경우는 디스펜서법을 이용하여 시일재(231)를 형성하면 좋고, 유리 프릿을 이용하는 경우는 디스펜서법 등으로 유리 프릿의 분산액을 도포한 후에 가소성하여, 시일재(231)를 형성하면 좋다.
- [0208] <제 3 단계>
- [0209] 그 다음으로, 제 2 기관의 프레임(232)로 둘러싸인 영역에 점성재를 적하한다. 점성재는 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한다. 또 점성재는 점성을 갖는 비고체이기 때문에, 프레임(232)에 둘러싸인 범위로 퍼진다(도 5(C) 참조). 점성재를 적하하는 방법으로서, 예를 들면 액정표시장치의 제작에 이용하는 ODF(One Drop Fill) 방식의 제조 장치를 이용할 수가 있다. ODF 방식의 제조 장치를 이용하여 점성재를 적하하면, 제 1 기관과 제 2 기관의 간격이 좁은 표시장치나, 대형의 표시장치의 제작에 있어서 제조 시간을 단축할 수 있다. 또한, 폼팅 장치를 이용할 수도 있다.
- [0210] <제 4 단계>
- [0211] 그 다음으로, 시일재(231)를 이용하여 제 1 기관(201)과 제 2 기관(202)을 맞추어 붙이고, 시일재(231)의 내측에 발광 소자(210), 점성재층(220) 및 프레임(232)를 봉입한다.
- [0212] 또한, 제 1 기관(201)과, 제 2 기관(202)과, 프레임(232)의 내측에 봉입하는 점성재층(220)의 양은, 적하하는 점성재의 양을 변화시킴으로써 조정할 수 있다. 또한, 점성재와 함께 불순물이 저감된 기체(예를 들면, 건조된 질소나 아르곤 가스 등의 불활성 가스)를 봉입하는 경우는, 점성재의 양과 함께 제 1 기관(201)과, 제 2 기관(202)을 맞추어 붙이는 환경을 채우는 기체의 조성 및 압력을 조정하면 좋다.
- [0213] 예를 들면 감압 환경하에서, 제 1 기관(201)과, 제 2 기관(202)과, 프레임(232)로 둘러싸이는 공간과 같은 체적의 점성재를 적하하면, 해당 공간을 점성재층(220)으로 채울 수가 있다. 한편, 점성재의 적하량을 줄이면, 해당 공간에 점성재층(220)과 함께 감압된 공간을 마련할 수가 있다.
- [0214] 또한, 불순물이 저감된 기체중에서, 제 1 기관(201)과, 프레임(232)로 둘러싸이는 영역에, 제 1 기관(201)과,

제 2 기판(202)과, 시일재(231)로 둘러싸이는 공간보다 적은 체적의 점성재를 적하하면, 해당 공간에 점성재층(220)과 함께 불순물이 저감된 기체를 봉입할 수가 있다.

[0215] 점성 재료로 채워지지 않고, 감압된 공간 또는 감압된 기체가 봉입된 공간이, 발광 모듈의 발열에 따른 점성재층의 체적 변화를 흡수 또는 체적 변화에 따른 압력을 완화하기 때문에, 발광 모듈의 봉지 구조(예를 들면, 시일재의 접착 구조)가 점성재층의 열팽창에 의해 파괴되는 현상을 막을 수가 있다.

[0216] 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)을 맞추어 붙이는 방법은, 시일재(231)에 이용하는 재료에 맞춘 방법을 선택하면 좋다. 예를 들면, 경화성의 수지(에폭시 수지, 실리콘 수지 등)를 이용하는 경우, 자외선 경화형이면 자외선을, 열경화형이면 열을 주어 시일재(231)를 경화시킨다. 또한, 예를 들면 유리 프릿을 이용하는 경우는, 레이저를 이용하여 유리 프릿이 흡수하는 파장의 빛을 조사하여, 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)을 시일재(231)로 용착하면 좋다.

[0217] <변형예>

[0218] 또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 모듈의 제작 방법의 변형예로서, 제 1 기판에 발광 소자를 둘러싸는 프레임과 발광 소자를 형성하는 제 1 단계와, 제 2 기판에 프레임을 둘러싸는 시일재를 형성하는 제 2 단계와, 프레임으로 둘러싸인 영역에 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 제 3 단계와, 시일재를 이용하여, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이고, 발광 소자, 비고체 및 프레임을 내측에 봉입하는 제 4 단계를 갖는 발광 모듈의 제작 방법에 대하여 설명한다.

[0219] 이 제작 방법에 의하면, 발광 소자의 제 1 전극과 프레임을 제 1 기판에 형성한다. 그 결과, 동일한 가공 방법(예를 들면, 포토리스그라피법)을 이용하여, 연속하여 이들을 형성할 수 있기 때문에, 제작 공정이 간편한 것이 된다.

[0220] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 모듈의 제작 방법은, 프레임으로 둘러싸인 영역에 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 단계에 이어서, 제 1 기판과 제 2 기판을 시일재로 맞추어 붙이고, 발광 소자와, 프레임과, 비고체를 내측에 봉입하는 방법이다.

[0221] 이에 의하여, 면적이 큰 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에, 비고체의 점성재층을 효율적으로 형성할 수 있다.

[0222] 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 모듈을 제작할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 모듈을 제작할 수 있다.

[0223] 또한, 본 실시형태는, 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수가 있다.

[0224] (실시형태 5)

[0225] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 발광 장치의 제작 방법을 설명한다. 구체적으로는, 프레임으로 둘러싸인 영역에 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 단계에 이어서, 제 1 기판과 제 2 기판을 시일재로 맞추어 붙이고, 트랜지스터와, 발광 소자와, 프레임과, 비고체를 내측에 봉입하는 제작 방법에 대하여, 도 6을 이용하여 설명한다.

[0226] <제 1 단계>

[0227] 처음에, 제 1 기판(301)상에 발광 소자 및 트랜지스터를 포함한 화소부(310)와, 트랜지스터를 포함한 구동 회로(315)를 형성한다(도 6(A) 참조). 또한, 도 6에는 화소부(310)와 구동 회로(315)의 상세한 구조를 생략하여 도시하고 있다.

[0228] 화소부(310)에 마련하는 발광 소자에는 실시형태 1에 예시하는 구조를 적용할 수 있다. 또한, 동일한 공정으로 제작할 수 있는 트랜지스터를 화소부(310)와 구동 회로(315)에 이용하는 것이 가능하고, 예를 들면 실시형태 7에 예시하는 트랜지스터를 적용할 수 있다.

[0229] 화소부(310)의 제작 방법의 일 예를 설명한다. 예를 들면 제 1 기판(301)에 무알칼리 유리를 이용하고, 그 표면에 실시 형태 7에서 예시하는 방법으로 트랜지스터를 형성한다. 또한, 트랜지스터와 함께 배선, 용량 등을 형성하여, 화소부와 구동 회로부를 제작한다.

[0230] 그 다음으로, 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속하는 제 1 전극을 형성한다. 제 1 전극으로서는, 예를 들면 스퍼터링법을 이용하여 Ni-Al-La 합금상에 Ti 박막을 적층한 반사성의 도전막을 형성하고, 포토리스그라피 공정을 거쳐, 화소마다 섬 형상의 도전막을 형성한다. 그 다음으로, 섬 형상의 도전막의

각각 겹쳐지는 개구부를 갖는 절연성의 격벽을 형성하고, 해당 개구부에 나타나는 도전막을 복수의 발광 소자의 제 1 전극으로 한다.

[0231] 그 다음으로, 발광성의 유기 화합 화합물을 포함하는 층을 제 1 전극을 덮도록 형성하여, 제 2 전극을 제 1 전극과의 사이에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 협지하도록 형성한다.

[0232] <제 2 단계>

[0233] 그 다음으로, 화소부(310)를 둘러싸는 프레임(332)와 해당 프레임(332)를 둘러싸는 시일재(331)를, 제 2 기관(302)에 형성한다(도 6(B) 참조). 또한, 프레임(332)와 시일재(331)를 형성하는 순서는 특별히 한정되지 않는다.

[0234] 프레임(332)는 예를 들면 포토리소그래피 공정을 이용하여, 포토레지스트, 아크릴 수지, 폴리이미드 등을 가공하여 형성할 수가 있다. 또한, 잉크젯법이나, 디스펜서법을 이용하여 형성할 수도 있다. 또한, 본 실시형태에서 예시하는 프레임(332)는 협착부를 가지며, 화소부(310)와 겹쳐지는 제 1 공간을 형성하는 부분과 구동 회로(315)와 겹쳐지는 제 2 공간을 형성하는 부분이 형성되도록 마련되어 있다.

[0235] 시일재(331)는 그 재료에 맞춘 방법을 선택하여 형성하면 좋다. 예를 들면, 경화성의 수지(에폭시 수지, 실리콘 수지 등)를 이용하는 경우는 디스펜서법 등을 이용하여 시일재(331)를 형성하면 좋고, 유리 프릿을 이용하는 경우는 디스펜서법 등으로 유리 프릿의 분산액을 도포한 후에 가소성하여, 시일재(331)를 형성하면 좋다.

[0236] <제 3 단계>

[0237] 그 다음으로, 제 2 기관의 프레임(332)로 둘러싸인 영역에 점성재를 적하한다. 점성재는 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제를 포함한다. 또 점성재는 점성을 갖는 비고체이기 때문에, 프레임(332)에 둘러싸인 범위로 퍼진다(도 6(C) 참조). 또한, 제 1 공간에 협착부를 통하여 접속하는 제 2 공간을 마련하는 경우, 점성재는 제 1 공간 측에 적하한다. 제 1 공간 측에 적하함으로써, 제 2 공간보다 먼저 제 1 공간을 채우도록 점성재를 적하할 수 있다.

[0238] <제 4 단계>

[0239] 그 다음으로, 시일재(331)를 이용하여 제 1 기관(301)과 제 2 기관(302)을 맞추어 붙이고, 시일재(331)의 내측에 화소부(310), 점성재층(320) 및 프레임(332)를 봉입한다.

[0240] 또한, 제 1 기관(301)과, 제 2 기관(302)과, 프레임(332)의 내측에 봉입하는 점성재층(320)의 양은, 적하하는 점성재의 양을 변화시킴으로써 조정할 수 있다. 또한, 점성재와 함께 불순물이 저장된 기체(예를 들면, 건조된 질소나 아르곤 가스 등의 불활성 가스)를 봉입하는 경우는, 점성재의 양과 함께 제 1 기관(301)과 제 2 기관(302)을 맞추어 붙이는 환경을 채우는 기체의 조성 및 압력을 조정하면 좋다.

[0241] 예를 들면 감압 환경하에서, 제 1 기관(301)과, 제 2 기관(302)과, 프레임(332)로 둘러싸이는 공간과 같은 체적의 점성재를 적하하면, 해당 공간을 점성재층(320)으로 채울 수가 있다. 한편, 점성재의 적하량을 줄이면, 해당 공간에 점성재층(320)과 함께 감압된 공간을 마련할 수가 있다.

[0242] 또한, 불순물이 저장된 기체중에서, 제 1 기관(301)과, 프레임(332)로 둘러싸이는 영역에, 제 1 기관(301)과, 제 2 기관(302)과, 프레임(332)로 둘러싸이는 공간보다 적은 체적의 점성재를 적하하면, 해당 공간에 점성재층(320)과 함께 불순물이 저장된 기체를 봉입할 수가 있다.

[0243] 점성 재료로 채워지지 않고, 감압된 공간 또는 감압된 기체가 봉입된 공간이, 발광 장치의 발열에 따른 점성재층의 체적 변화를 흡수 또는 체적 변화에 따른 압력을 완화하기 때문에, 발광 장치의 봉지 구조(예를 들면, 시일재의 접착 구조)가 점성재층의 열팽창에 의해 파괴되는 현상을 막을 수가 있다.

[0244] 제 1 기관(301)과 제 2 기관(302)을 맞추어 붙이는 방법은, 시일재(331)에 이용하는 재료에 맞춘 방법을 선택하면 좋다. 예를 들면, 경화성의 수지(에폭시 수지, 실리콘 수지 등)를 이용하는 경우, 자외선 경화형이면 자외선을, 열경화형이면 열을 주어 시일재(331)를 경화시킨다. 또한, 예를 들면 유리 프릿을 이용하는 경우는, 레이저를 이용하여 유리 프릿이 흡수하는 파장의 빛을 조사하여, 제 1 기관(301)과 제 2 기관(302)을 시일재(331)로 용착하면 좋다.

[0245] 또한, 제 1 기관(301)의 화소부에 백색을 나타내는 빛을 발생하는 화소를 형성하고, 제 2 기관(302)에 각각의 화소에 대응하는 칼라 필터를 형성하면, 다색의 발광 장치를 형성할 수 있다.

- [0246] < 변형예 >
- [0247] 또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 장치의 제작 방법의 변형예로서, 제 1 기판에 화소부를 둘러싸는 프레임과 화소부를 형성하는 제 1 단계와, 제 2 기판에 프레임을 둘러싸는 시일재를 형성하는 제 2 단계와, 프레임으로 둘러싸인 영역에 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조체를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 제 3 단계와, 시일재를 이용하여, 제 1 기판과 제 2 기판을 맞추어 붙이고, 트랜지스터와 발광 소자와 프레임과 비고체를 내측에 봉입하는 제 4 단계를 갖는 발광 장치의 제작 방법에 대하여 설명한다.
- [0248] 이 제작 방법에 의하면, 화소부와 프레임을 제 1 기판에 형성한다. 그 결과, 동일한 가공 방법(예를 들면, 포토리스그라피법)을 이용하여, 연속하여 이들을 형성할 수 있기 때문에, 제작 공정이 간편한 것이 된다.
- [0249] 상기 본 발명의 일 태양의 발광 장치의 제작 방법은, 프레임으로 둘러싸인 영역에 불순물과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조체를 포함한 점성을 갖는 비고체를 적하하는 단계에 이어서, 제 1 기판과 제 2 기판을 시일재로 맞추어 붙이고, 발광 소자와, 프레임과, 비고체를 내측에 봉입하는 방법이다.
- [0250] 이에 의하여, 면적이 큰 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에, 비고체의 점성재층을 효율적으로 형성할 수 있다.
- [0251] 유기 EL소자를 갖는 신뢰성 높은 발광 장치를 제작할 수 있다. 또한, 발광 불량이 생기기 어려운 발광 장치를 제작할 수 있다.
- [0252] 또한, 본 실시형태는, 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수가 있다.
- [0253] (실시형태 6)
- [0254] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 발광 모듈 또는 발광 장치에 이용할 수가 있는 발광 소자의 구성에 대하여 설명한다. 구체적으로는, 한 쌍의 전극에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층이 개재된 발광 소자의 일 예에 대하여, 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0255] 본 실시형태에서 예시하는 발광 소자는, 제 1 전극, 제 2 전극 및 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(이하 EL층이라고 한다)을 구비하고 있다. 제 1 전극 또는 제 2 전극의 어느 한 쪽은 양극, 다른 쪽은 음극으로서 기능한다. EL층은 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 마련되며, 그 EL층의 구성은 제 1 전극과 제 2 전극의 재질에 맞추어 적절히 선택하면 좋다. 이하에 발광 소자의 구성의 일 예를 예시하지만, 발광 소자의 구성이 이것에 한정되지 않는 것은 말할 필요도 없다.
- [0256] < 발광 소자의 구성예 1 >
- [0257] 발광 소자의 구성의 일 예를 도 7(A)에 나타낸다. 도 7(A)에 나타내는 발광 소자는, 양극(1101)과 음극(1102)의 사이에 EL층이 끼여져 있다.
- [0258] 양극(1101)과 음극(1102)의 사이에, 발광 소자의 반응을 일으키는 최소의 물리량 전압보다 높은 전압을 인가하면, EL층에 양극(1101)의 측으로부터 정공이 주입되며, 음극(1102)의 측으로부터 전자가 주입된다. 주입된 전자와 정공은 EL층에서 재접합하며, EL층에 포함되는 발광 물질이 발광한다.
- [0259] 본 명세서에 있어서는, 양단으로부터 주입된 전자와 정공이 재접합하는 영역을 한 개 가지는 층 또는 적층체를 발광 유니트라고 한다. 따라서, 해당 발광 소자의 구성예 1은 발광 유니트를 한 개 구비한다고 할 수 있다.
- [0260] 발광 유니트(1103)는, 적어도 발광 물질을 포함한 발광층을 한 개 이상 구비하고 있으면 좋고, 발광층 이외의 층과 적층된 구조라도 좋다. 발광층 이외의 층으로서, 예를 들면 정공 주입성이 높은 물질, 정공 수송성이 높은 물질, 정공 수송성이 부족한(블록킹하는) 물질, 전자 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 및 바이폴라성(전자 및 정공의 수송성이 높다)의 물질 등을 포함하는 층을 들 수 있다.
- [0261] 발광 유니트(1103)의 구체적인 구성의 일 예를 도 7(B)에 나타낸다. 도 7(B)에 나타내는 발광 유니트(1103)는, 정공 주입층(1113), 정공 수송층(1114), 발광층(1115), 전자 수송층(1116), 및 전자 주입층(1117)이 양극(1101)측으로부터 이 순서로 적층되어 있다.
- [0262] < 발광 소자의 구성예 2 >
- [0263] 발광 소자의 구성의 다른 일 예를 도 7(C)에 나타낸다. 도 7(C)에 예시하는 발광 소자는, 양극(1101)과 음극(1102)의 사이에 발광 유니트(1103)를 포함한 EL층이 끼여져 있다. 게다가 음극(1102)과 발광 유니트(1103)의 사이에는 중간층(1104)이 마련되어 있다. 또한, 해당 발광 소자의 구성예 2의 발광 유니트(1103)에는, 상술한

발광 소자의 구성에 1이 구비하고 있는 발광 유니트와 같은 구성이 적용 가능하고, 상세에 대하여는, 발광 소자의 구성에 1의 기재를 참작할 수 있다.

[0264] 중간층(1104)은 적어도 전하 발생 영역을 포함하여 형성되어 있으면 좋고, 전하 발생 영역 이외의 층과 적층된 구성이어도 괜찮다. 예를 들면, 제 1 전하 발생 영역(1104c), 전자 릴레이층(1104b), 및 전자 주입 버퍼(1104a)가 음극(1102)측으로부터 차례차례 적층된 구조를 적용할 수가 있다.

[0265] 중간층(1104)에 있어서의 전자와 정공의 거동에 대하여 설명한다. 양극(1101)과 음극(1102)의 사이에, 발광 소자의 반응을 일으키는 최소의 물리량 전압보다 높은 전압을 인가하면, 제 1 전하 발생 영역(1104c)에서, 정공과 전자가 발생하여, 정공은 음극(1102)으로 이동하고, 전자는 전자 릴레이층(1104b)으로 이동한다. 전자 릴레이층(1104b)은 전자 수송성이 높고, 제 1 전하 발생 영역(1104c)에서 생긴 전자를 전자 주입 버퍼(1104a)에 신속하게 주고 받는다. 전자 주입 버퍼(1104a)는 발광 유니트(1103)에 전자를 주입하는 장벽을 완화하여, 발광 유니트(1103)로의 전자 주입 효율을 높인다. 따라서, 제 1 전하 발생 영역(1104c)에서 발생한 전자는, 전자 릴레이층(1104b)과 전자 주입 버퍼(1104a)를 거쳐, 발광 유니트(1103)의 LUMO 준위에 주입된다.

[0266] 또한, 전자 릴레이층(1104b)은, 제 1 전하 발생 영역(1104c)을 구성하는 물질과 전자 주입 버퍼(1104a)를 구성하는 물질이 계면에서 반응하여, 서로의 기능이 손상되어 버리는 등의 상호작용을 막을 수가 있다.

[0267] 해당 발광 소자의 구성에 2의 음극에 이용할 수가 있는 재료의 선택의 폭은, 구성에 1의 음극에 이용할 수가 있는 재료의 선택의 폭에 비하여 넓다. 왜냐하면, 구성에 2의 음극은 중간층이 발생하는 정공을 받으면 좋고, 일함수가 비교적 큰 재료를 적용할 수 있기 때문이다.

[0268] <발광 소자의 구성에 3>

[0269] 발광 소자의 구성의 다른 일 예를 도 7(D)에 나타낸다. 도 7(D)에 예시하는 발광 소자는, 양극(1101)과 음극(1102)의 사이에 2개의 발광 유니트가 마련된 EL층을 구비하고 있다. 게다가 제 1 발광 유니트(1103a)와 제 2 발광 유니트(1103b)의 사이에는 중간층(1104)이 마련되어 있다.

[0270] 또한, 양극과 음극의 사이에 마련하는 발광 유니트의 수는 2개에 한정되지 않는다. 도 7(E)에 예시하는 발광 소자는, 발광 유니트(1103)가 복수 적층된 구조, 소위 탠덤(tandem)형의 발광 소자의 구성을 구비하고 있다. 단, 예를 들면 양극과 음극의 사이에 n (n 는 2이상의 자연수)층의 발광 유니트(1103)를 마련하는 경우에는, m (m 는 자연수, 1 이상 ($n-1$) 이하) 번째의 발광 유니트와 ($m+1$)번째의 발광 유니트의 사이에, 각각 중간층(1104)을 마련하는 구성으로 한다.

[0271] 또한, 해당 발광 소자의 구성에 3의 발광 유니트(1103)에는, 상술한 발광 소자의 구성에 1과 동일한 구성을 적용하는 것이 가능하고, 또한 해당 발광 소자의 구성에 3의 중간층(1104)에는, 상술한 발광 소자의 구성에 2와 같은 구성이 적용 가능하다. 따라서, 상세에 대하여는, 발광 소자의 구성에 1, 또는 발광 소자의 구성에 2의 기재를 참작할 수 있다.

[0272] 발광 유니트의 사이에 마련된 중간층(1104)에 있어서의 전자와 정공의 거동에 대하여 설명한다. 양극(1101)과 음극(1102)의 사이에, 발광 소자의 반응을 일으키는 최소의 물리량 전압보다 높은 전압을 인가하면, 중간층(1104)에서 정공과 전자가 발생하여, 정공은 음극(1102) 측에 마련된 발광 유니트로 이동하고, 전자는 양극 측에 마련된 발광 유니트로 이동한다. 음극 측에 마련된 발광 유니트에 주입된 정공은, 음극측으로부터 주입된 전자와 재결합하여, 해당 발광 유니트에 포함되는 발광 물질이 발광한다. 또한, 양극 측에 마련된 발광 유니트에 주입된 전자는, 양극측으로부터 주입된 정공과 재결합하여, 해당 발광 유니트에 포함되는 발광 물질이 발광한다. 따라서, 중간층(1104)에서 발생한 정공과 전자는 각각 다른 발광 유니트에서 발광에 이른다.

[0273] 또한, 발광 유니트끼리를 접하여 마련함으로써, 양자간에 중간층과 동일한 구성이 형성되는 경우는, 발광 유니트끼리를 접하여 마련할 수가 있다. 구체적으로는, 발광 유니트의 한 쪽의 면에 전하 발생 영역이 형성되어 있으면, 해당 전하 발생 영역은 중간층의 제 1 전하 발생 영역으로서 기능하기 때문에, 발광 유니트끼리를 접하여 마련할 수가 있다.

[0274] 발광 소자의 구성에 1 내지 구성에 3은, 서로 조합하여 이용할 수가 있다. 예를 들면, 발광 소자의 구성에 3의 음극과 발광 유니트의 사이에 중간층을 마련할 수도 있다.

[0275] <발광 소자에 이용할 수가 있는 재료>

[0276] 다음으로, 상술한 구성을 구비하고 있는 발광 소자에 이용할 수가 있는 구체적인 재료에 대하여, 양극, 음극,

및 EL층의 순서로 설명한다.

[0277] <양극에 이용할 수가 있는 재료>

[0278] 양극(1101)은, 일 함수가 큰(구체적으로는 4.0 eV 이상이 바람직하다) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물, 및 이러한 혼합물 등을 이용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들면, 인듐 주석 산화물(ITO:Indium Tin Oxide), 규소 혹은 산화 규소를 함유한 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide), 산화 텅스텐 및 산화 아연을 함유한 산화 인듐 등을 들 수 있다.

[0279] 이러한 도전성 금속 산화물막은, 통상 스퍼터링법에 의해 성막되지만, 콜로이드 용액-겔법 등을 응용하여도 제작하여도 상관없다. 예를 들면, 인듐 아연 산화물막은, 산화 인듐에 대하여 1 wt% 이상 20 wt%이하의 산화 아연을 가한 타겟을 이용하여 스퍼터링법에 의해 형성할 수가 있다. 또한, 산화 텅스텐 및 산화 아연을 함유한 산화 인듐막은, 산화 인듐에 대하여 산화 텅스텐을 0.5 wt% 이상 5 wt%이하, 산화 아연을 0.1 wt% 이상 1 wt%이하 함유한 타겟을 이용하여 스퍼터링법에 의해 형성할 수가 있다.

[0280] 그 외, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 철(Fe), 코발트(Co), 동(Cu), 팔라듐(Pd), 티탄(Ti), 또는 금속재료의 질화물(예를 들면, 질화 티탄 등), 몰리브덴 산화물, 바나듐 산화물, 루테튬 산화물, 텅스텐 산화물, 망간 산화물, 티탄 산화물 등을 들 수 있다. 또한, 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(스틸렌설포산)(PEDOT/PSS), 폴리아닐린/폴리(스틸렌설포산)(PAni/PSS) 등의 도전성 폴리머를 이용하여도 좋다.

[0281] 단, 양극(1101)과 접하여 제 2 전하 발생 영역을 마련하는 경우에는, 일 함수를 고려하지 않고 여러 가지 도전성 재료를 양극(1101)에 이용할 수가 있다. 구체적으로는, 일 함수가 큰 재료뿐만 아니라, 일 함수가 작은 재료를 이용할 수도 있다. 제 2 전하 발생 영역을 구성하는 재료에 대해서는, 제 1 전하 발생 영역과 함께 후술한다.

[0282] <음극에 이용할 수가 있는 재료>

[0283] 음극(1102)에 접하여 제 1 전하 발생 영역(1104c)을, 발광 유니트(1103)와의 사이에 마련하는 경우, 음극(1102)은 일 함수의 대소에 관계없이 여러 가지 도전성 재료를 이용할 수가 있다.

[0284] 또한, 음극(1102) 및 양극(1101) 중에 적어도 한 쪽을, 가시광을 투과하는 도전막을 이용하여 형성한다. 가시광을 투과하는 도전막으로서, 예를 들면 산화 텅스텐을 포함한 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함한 인듐 아연 산화물, 산화 티탄을 포함한 인듐 산화물, 산화 티탄을 포함한 인듐 주석 산화물, 인듐 주석 산화물(약칭:ITO), 인듐 아연 산화물, 산화 규소를 첨가한 인듐 주석 산화물 등을 들 수가 있다. 또한, 빛을 투과하는 정도(바람직하게는, 5 nm 이상 30 nm 이하 정도)의 금속 박막을 이용할 수도 있다.

[0285] <EL층에 이용할 수가 있는 재료>

[0286] 상술한 발광 유니트(1103)를 구성하는 각층에 이용할 수가 있는 재료에 대하여, 이하에 구체적인 예를 나타낸다.

[0287] 정공 주입층은, 정공 주입성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 정공 주입성이 높은 물질로서는, 예를 들면, 몰리브덴 산화물이나 바나듐 산화물, 루테튬 산화물, 텅스텐 산화물, 망간 산화물 등을 이용할 수가 있다. 그 외, 프탈로시아닌(약칭:H₂Pc)이나 동프탈로시아닌(약칭:CuPc) 등의 프탈로시아닌계의 화합물, 혹은 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(스틸렌설포산)(PEDOT/PSS) 등의 고분자 등에 의해서도 정공 주입층을 형성할 수가 있다.

[0288] 또한, 제 2 전하 발생 영역을 이용하여 정공 주입층을 형성하여도 좋다. 정공 주입층에 제 2 전하 발생 영역을 이용하면, 일 함수를 고려하지 않고 여러 가지 도전성 재료를 양극(1101)에 이용할 수가 있는 것은 상술한 바와 같다. 제 2 전하 발생 영역을 구성하는 재료에 대해서는 제 1 전하 발생 영역과 함께 후술한다.

[0289] <정공 수송층>

[0290] 정공 수송층은, 정공 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 정공 수송층은, 단일층에 한정되지 않고 정공 수송성이 높은 물질을 포함하는 층을 2층 이상 적층한 것이라도 좋다. 전자보다도 정공의 수송성이 높은 물질이면 좋고, 특히 $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 정공 이동도를 갖는 물질이, 발광 소자의 구동 전압을 저감시킬 수 있기 때문에 바람직하다.

- [0291] 정공 수송성이 높은 물질로서는, 예를 들면 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(약칭:NPB 또는 α -NPD) 등의 방향족 아민 화합물을 들 수 있다. 또는, 3-[N-(9-페닐카바졸-3-일)-N-페닐아미노]-9-페닐카바졸(약칭:PCzPCA1) 등의 카바졸 유도체를 들 수 있다.
- [0292] 이외에도, 폴리(N-비닐카바졸)(약칭:PVK) 등의 고분자 화합물을 정공 수송층에 이용할 수가 있다.
- [0293] <발광층>
- [0294] 발광층은, 발광 물질을 포함하는 층이다. 발광층은, 단일층에 한정되지 않고 발광 물질을 포함하는 층을 2층 이상 적층한 것이라도 좋다. 발광 물질은 형광성 화합물이나, 인광성 화합물을 이용할 수가 있다. 발광 물질에 인광성 화합물을 이용하면, 발광 소자의 발광 효율을 높일 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0295] 발광 물질로서 이용할 수가 있는 형광성 화합물로서는, 예를 들면, N,N'-비스[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N'-디페닐스티벤-4,4'-디아민(약칭:YGA2S) 등을 들 수 있다.
- [0296] 발광 물질로서 이용할 수가 있는 인광성 화합물로서는, 예를 들면, 비스[2-(4',6'-디플루오로페닐)피리디네이트-N,C2']이리듐(III)테트라키스(1-피라졸일)보레이트(약칭:FIr6) 등을 들 수 있다.
- [0297] 발광 물질은, 호스트 재료에 분산시켜 이용하는 것이 바람직하다. 호스트 재료로서는, 그 여기 에너지가, 발광 물질의 여기 에너지보다 큰 것이 바람직하다.
- [0298] 호스트 재료로서 이용할 수가 있는 재료로서는, NPB(약칭) 등의 방향족 아민 화합물, CzPCA1(약칭) 등의 카바졸 유도체를 이용할 수가 있다. 또는, PVK(약칭), PVTPA(약칭), PTPDMA(약칭), Poly-TPD(약칭) 등의 고분자 화합물을 포함한 정공 수송성이 높은 물질을 이용할 수가 있다. 또는, 트리스(8-키놀리레이트)알루미늄(약칭:Alq) 등, 키놀린 골격 또는 벤조키놀린 골격을 갖는 금속 착체를 이용할 수가 있다. 또는, 비스[2-(2-히드록시페닐)벤즈옥사졸레이트]아연(약칭:Zn(BOX)₂) 등의 옥사졸계나 티아졸계 배위자를 갖는 금속 착체를 이용할 수가 있다. 또는, 2-(4-비페닐)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(약칭:PBD) 등의 전자 수송성이 높은 물질을 이용할 수가 있다.
- [0299] <전자 수송층>
- [0300] 전자 수송층은, 전자 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 전자 수송층은, 단일층에 한정되지 않고 전자 수송성이 높은 물질을 포함하는 층을 2층 이상 적층한 것이라도 좋다. 정공보다 전자의 수송성이 높은 물질이면 좋고, 특히 $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 전자 이동도를 갖는 물질이, 발광 소자의 구동 전압을 저감시킬 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0301] 전자 수송성이 높은 물질로서는, 예를 들면 Alq(약칭) 등의 키놀린 골격 또는 벤조키놀린 골격을 갖는 금속 착체 등을 이용할 수가 있다. 또는, Zn(BOX)₂(약칭), Zn(BTZ)₂(약칭) 등의 옥사졸계나, 티아졸계 배위자를 갖는 금속 착체 등도 이용할 수가 있다. 또는, PBD(약칭) 등을 들 수 있다.
- [0302] 이외에도, 폴리[(9,9-디헥실플루오렌-2,7-디일)-co-(피리딘-3,5-디일)](약칭:PF-Py) 등의 고분자 화합물을 전자 수송층에 이용할 수가 있다.
- [0303] <전자 주입층>
- [0304] 전자 주입층은, 전자 주입성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 전자 주입층은, 단일층에 한정되지 않고 전자 주입성이 높은 물질을 포함하는 층을 2층 이상 적층한 것이라도 좋다. 전자 주입층을 마련하는 구성으로 함으로써 음극(1102)으로부터의 전자의 주입 효율이 높아지고, 발광 소자의 구동 전압을 저감시킬 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0305] 전자 주입성이 높은 물질로서는, 예를 들면 리튬(Li) 등의 알칼리 금속, 알칼리토류 금속 또는 이들의 화합물을 들 수 있다. 또한 전자 수송성을 갖는 물질 중에 알칼리 금속, 알칼리토류 금속 혹은 마그네슘(Mg) 또는 이들의 화합물을 함유시킨 것, 예를 들면 Alq 중에 마그네슘(Mg)을 함유시킨 것 등을 이용할 수도 있다.
- [0306] <전하 발생 영역에 이용할 수가 있는 재료>
- [0307] 제 1 전하 발생 영역(1104c), 및 제 2 전하 발생 영역은, 정공 수송성이 높은 물질과 어셉터성 물질을 포함한 영역이다. 또한, 전하 발생 영역은, 동일막 중에 정공 수송성이 높은 물질과 어셉터성 물질을 함유하는 경우뿐만 아니라, 정공 수송성이 높은 물질을 포함하는 층과 어셉터성 물질을 포함하는 층이 적층되어 있어도 좋다.

단, 제 1 전하 발생 영역을 음극 측에 마련하는 적층 구조의 경우에는, 전자 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이 음극(1102)과 접하는 구조가 되며, 제 2 전하 발생 영역을 양극 측에 마련하는 적층 구조의 경우에는, 어셉터성 물질을 포함하는 층이 양극(1101)과 접하는 구조가 된다.

- [0308] 또한, 전하 발생 영역에 있어서, 정공 수송성이 높은 물질에 대해서 질량비로, 0.1 이상 4.0 이하의 비율로 어셉터성 물질을 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0309] 전하 발생 영역에 이용하는 어셉터성 물질로서는, 천이 금속 산화물이나 원소 주기표에 있어서의 제 4족 내지 제 8족에 속하는 금속의 산화물을 들 수가 있다. 구체적으로는, 산화 몰리브덴이 특히 바람직하다. 또한, 산화 몰리브덴은 흡습성이 낮다고 하는 특징을 가지고 있다.
- [0310] 또한, 전하 발생 영역에 이용하는 정공 수송성이 높은 물질로서는, 방향족 아민 화합물, 카바졸 유도체, 방향족 탄화수소, 고분자 화합물(올리고머, 덴드리머, 폴리머 등) 등, 여러 가지의 유기 화합물을 이용할 수가 있다. 구체적으로는, $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 정공 이동도를 갖는 물질인 것이 바람직하다. 단, 전자보다 정공의 수송성이 높은 물질이면, 이것들 이외의 것을 이용하여도 괜찮다.
- [0311] <전자 릴레이층에 이용할 수가 있는 재료>
- [0312] 전자 릴레이층(1104b)은, 제 1 전하 발생 영역(1104c)에서 어셉터성 물질이 뽑아낸 전자를 신속하게 받을 수가 있는 층이다. 따라서, 전자 릴레이층(1104b)은, 전자 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이며, 또한 그 LUMO 준위는, 제 1 전하 발생 영역(1104c)에 있어서의 어셉터성 물질의 액셉터-준위와, 해당 전자 릴레이층이 접하는 발광 유니트(1103)의 LUMO 준위와의 사이에 위치한다. 구체적으로는, 대략 -5.0 eV 이상 -3.0 eV 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0313] 전자 릴레이층(1104b)에 이용하는 물질로서는, 예를 들면, 페릴렌 유도체나, 함질소 축합 방향족 화합물을 들 수 있다. 또한, 함질소 축합 방향족 화합물은, 안정한 화합물이기 때문에 전자 릴레이층(1104b)에 이용하는 물질로서 바람직하다. 게다가 함질소 축합 방향족 화합물 가운데, 시아노기나 플루오르기 등의 전자 흡인기를 갖는 화합물을 이용함에 의해, 전자 릴레이층(1104b)에 있어서의 전자의 수취가 더욱 용이하게 되기 때문에 바람직하다.
- [0314] 페릴렌 유도체의 구체적인 예로서는, 3,4,9,10-페릴렌테트라카르본산2무수물(약칭:PTCDA) 등을 들 수 있다.
- [0315] 또한, 함질소 축합 방향족 화합물의 구체적인 예로서는, 피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린-2,3-디카르보니트릴(약칭:PPDN) 등을 들 수 있다.
- [0316] <전자 주입 버퍼에 이용할 수가 있는 재료>
- [0317] 전자 주입 버퍼(1104a)는, 제 1 전하 발생 영역(1104c)으로부터 발광 유니트(1103)로의 전자의 주입을 용이하게 하는 층이다. 전자 주입 버퍼(1104a)를 제 1 전하 발생 영역(1104c)과 발광 유니트(1103)의 사이에 마련함에 의해, 양 쪽의 주입 장벽을 완화할 수가 있다.
- [0318] 전자 주입 버퍼(1104a)에는, 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 희토류 금속, 및 이들의 화합물(알칼리 금속 화합물(산화 리튬 등의 산화물, 할로겐화물, 탄산 리튬이나 탄산 세슘 등의 탄산염을 포함한다), 알칼리토류 금속 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함한다), 또는 희토류 금속의 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함한다)) 등의 전자 주입성이 높은 물질을 이용하는 것이 가능하다.
- [0319] 또한, 전자 주입 버퍼(1104a)가, 전자 수송성이 높은 물질과 도너성 물질을 포함하여 형성되는 경우에는, 전자 수송성이 높은 물질에 대해서 질량비로, 0.001 이상 0.1 이하의 비율로 도너성 물질을 첨가하는 것이 바람직하다. 또한, 도너성 물질로서는, 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 희토류 금속, 및 이들의 화합물(알칼리 금속 화합물(산화 리튬 등의 산화물, 할로겐화물, 탄산 리튬이나 탄산 세슘 등의 탄산염을 포함한다), 알칼리토류 금속 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함한다), 또는 희토류 금속의 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함한다)) 외에, 테트라티아나프타센(약칭:TTN), 니케로센, 데카메틸니케로센 등의 유기 화합물을 이용할 수도 있다. 또한, 전자 수송성이 높은 물질로서는, 먼저 설명한 발광 유니트(1103)의 일부에 형성할 수가 있는 전자 수송층의 재료와 동일한 재료를 이용하여 형성할 수가 있다.
- [0320] <발광 소자의 제작 방법>
- [0321] 발광 소자의 제작 방법의 일 태양에 대하여 설명한다. 제 1 전극상에 이들의 층을 적절히 조합하여 EL층을 형성한다. EL층은, 거기에 이용하는 재료에 따라서 여러 가지의 방법(예를 들면, 건식법이나 습식법 등)을 이용

할 수가 있다. 예를 들면, 진공 증착법, 잉크젯법 또는 스핀 코트법 등을 선택하여 이용하면 좋다. 또한, 각 층에서 다른 방법을 이용하여 형성하여도 좋다. EL층상에 제 2 전극을 형성하여 발광 소자를 제작한다.

[0322] 이상과 같은 재료를 조합함에 의해, 본 실시형태에 나타내는 발광 소자를 제작할 수가 있다. 이 발광 소자로부터는, 상술한 발광 물질로부터의 발광을 얻을 수 있으며, 그 발광색은 발광 물질의 종류를 변화시킴으로써 선택할 수 있다.

[0323] 또한, 발광색이 다른 복수의 발광 물질을 이용함에 의해, 발광 스펙트럼의 폭을 넓혀서, 예를 들면 백색 발광을 얻을 수도 있다. 백색 발광을 얻는 경우에는, 예를 들면, 발광 물질을 포함하는 층을 적어도 2개 구비하고 있는 구성으로 하고, 각각의 층을 서로 보색의 관계에 있는 색을 나타내는 빛을 발하도록 구성하면 좋다. 구체적인 보색의 관계로서는, 예를 들면 청색과 황색, 혹은 청록색과 적색 등을 들 수 있다.

[0324] 게다가 연색성이 좋은 백색 발광을 얻는 경우에는, 발광 스펙트럼이 가시광 전역으로 퍼지는 것이 바람직하고, 예를 들면, 하나의 발광 소자가, 청색을 나타내는 빛을 발생하는 층, 녹색을 나타내는 빛을 발생하는 층, 적색을 나타내는 빛을 발생하는 층을 구비하고 있는 구성으로 하면 좋다.

[0325] 또한, 본 실시형태는, 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수가 있다.

[0326] (실시형태 7)

[0327] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 발광 장치에 이용할 수가 있는 트랜지스터의 구성에 대하여 설명한다. 또한, 본 실시형태에서 예시하는 트랜지스터의 제작 방법은 실시형태 8에서 설명한다.

[0328] 본 실시형태에서 예시하는 트랜지스터의 구성을, 도 8(D)을 이용하여 설명한다. 도 8(D)은 트랜지스터의 단면을 나타내고 있다.

[0329] 본 실시형태에서 예시하는 트랜지스터(710)는, 기판(701)상에 기초가 되는 절연층(704)과, 게이트 전극(711)과, 게이트 절연층(712)과, 산화물 반도체층(713)과, 소스 전극 또는 드레인 전극으로서 기능하는 전극(751)과 전극(752)과, 트랜지스터를 보호하는 절연층(705)을 갖는다.

[0330] <기초가 되는 절연층의 구성>

[0331] 기초가 되는 절연층(704)은 트랜지스터(710)의 기초가 된다.

[0332] 기초가 되는 절연층(704)은, 예를 들면 산화 실리콘, 질화 실리콘, 산화 질화 실리콘, 질화 산화 실리콘, 산화 알루미늄, 질화 알루미늄, 산화 질화 알루미늄, 질화 산화 알루미늄, 산화 하프늄, 산화 갈륨 등에서 선택된 하나 또는 복수의 재료를 포함하는 층의 단일층 구조라도 좋고, 2층 이상의 적층 구조라도 괜찮다.

[0333] <게이트 전극>

[0334] 게이트 전극(711)은 게이트 절연층(712)을 통하여 산화물 반도체층(713)과 겹치며, 트랜지스터(710)의 게이트 전극으로서 기능한다.

[0335] 게이트 전극(711)은 도전재료를 포함하는 층의 단일층 구조라도 좋고, 2층 이상의 적층 구조라도 괜찮다.

[0336] 도전재료는 도전성을 가지고 열처리 공정에 견딜 수 있는 재료라면 좋고, 예를 들면 몰리브덴, 티탄, 탄탈륨, 텅스텐, 알루미늄, 구리, 네오듐, 스칸듐 등으로부터 선택된 하나의 금속, 또는 이들로부터 선택된 하나를 포함한 합금을 이용할 수가 있다.

[0337] 또한, 인 등의 불순물 원소를 도핑한 다결정 실리콘층으로 대표되는 반도체층, 니켈 실리사이드 등의 실리사이드층을 이용하여도 괜찮다.

[0338] <게이트 절연층>

[0339] 게이트 절연층(712)은 산화 실리콘, 질화 실리콘, 산화 질화 실리콘, 질화 산화 실리콘, 산화 갈륨, 산화알루미늄, 산화 질화 알루미늄, 산화 탄탈륨 등을 이용할 수가 있다.

[0340] 게이트 절연층(712)은 고유전율(high-k) 재료를 이용할 수도 있다. 고유전율 재료로서는, 산화 하프늄, 산화 이트륨, 산화 란타늄, 하프늄 실리케이트(HfSi_xO_y ($x>0$, $y>0$)), 하프늄 알루미늄네이트(HfAl_xO_y ($x>0$, $y>0$)), 질소가 첨가된 하프늄 실리케이트($\text{HfSi}_x\text{O}_y\text{N}_z$ ($x>0$, $y>0$, $z>0$)), 질소가 첨가된 하프늄 알루미늄네이트($\text{HfAl}_x\text{O}_y\text{N}_z$ ($x>0$, $y>0$, $z>0$)) 등을 그 예로서 들 수 있다.

- [0341] 게이트 절연층(712)은 단일층 구조라도 좋고, 적층 구조라도 좋다. 예를 들면, high-k재료를 포함하는 층과, 산화 실리콘, 질화 실리콘, 산화 질화 실리콘, 질화 산화 실리콘, 산화알루미늄 등에서 선택된 재료를 포함하는 층의 적층 구조로 하여도 좋다.
- [0342] 게이트 절연층(712)은 그 두께를 얇게 하든지, 상술한 high-k재료를 그 재료에 이용하면, 동작 특성을 해치는 일 없이 트랜지스터를 미세화할 수 있다.
- [0343] 예를 들면, 산화 실리콘을 이용하는 경우에는, 1 nm 이상 100 nm 이하, 바람직하게는 10 nm 이상 50 nm 이하로 할 수가 있다.
- [0344] 한편, high-k재료를 이용하는 경우에는, 그 두께를 터널 효과 등에 기인하는 게이트 리크가 발생할 정도로 얇게 하는 일 없이, 트랜지스터를 미세화할 수 있다.
- [0345] 또한, 게이트 절연층(712)에 제 13족 원소 및 산소를 포함한 절연 재료를 적용할 수 있다. 또한, 제 13족 원소를 포함한 절연 재료라는 것은, 절연 재료에 하나 또는 복수의 제 13족 원소를 포함하는 것을 의미한다.
- [0346] 예를 들면, 산화 갈륨, 산화알루미늄, 산화알루미늄 갈륨, 산화 갈륨 알루미늄 등이, 제 13족 원소 및 산소를 포함한 절연 재료의 일 예로서 들 수 있다. 여기서, 산화알루미늄 갈륨이란, 갈륨의 함유량(원자%)보다 알루미늄의 함유량(원자%)이 많은 것을 나타내며, 산화 갈륨 알루미늄이란, 갈륨의 함유량(원자%)이 알루미늄의 함유량(원자%) 이상의 것을 나타낸다.
- [0347] <산화물 반도체층>
- [0348] 채널이 형성되는 산화물 반도체층(713)은, 게이트 절연층(712)을 통하여 게이트 전극(711)과 겹쳐지며, 게이트 전극(711)을 사이에 두고 마련된 전극(751)과 전극(752)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 전극(751)과 전극(752)은, 소스 전극 또는 드레인 전극으로서 기능한다.
- [0349] 채널이 형성되는 산화물 반도체층(713)의 두께는, 2 nm 이상 200 nm 이하, 바람직하게는 5 nm 이상 30 nm 이하로 한다.
- [0350] 또한, 산화물 반도체층(713)은 섬 형상으로 가공되어 있지 않아도 좋다.
- [0351] 산화물 반도체층(713)은 단결정이라도 좋고, 비단결정이라도 좋다. 후자인 경우, 비정질을 포함하고 있어도 좋고, 결정성을 갖는 부분을 포함하고 있어도 좋고, 비정질 중에 결정성을 갖는 부분을 포함한 구조라도 좋다. 또한, 비정질이라도 좋고, 다결정이라도 좋고, 비비정질이라도 좋다.
- [0352] 결정성을 갖는 산화물 반도체층의 일 예로서는, c축배향 결정(CAAC:c-axis aligned crystals)을 갖는 산화물 반도체층을 들 수 있다.
- [0353] 산화물 반도체층(713)은, 그 화학량론비에 대하여, 산소를 과잉으로 포함한 구성이 바람직하다. 산소를 과잉으로 함으로써 금속 산화물층의 산소 결손에 기인하는 캐리어의 생성을 억제할 수가 있다.
- [0354] 산화물 반도체층(713)은, 적어도 인듐(In) 혹은 아연(Zn)을 포함하는 것이 바람직하다. 특히 In과 Zn을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0355] 또한, 그 산화물 반도체를 이용한 트랜지스터의 전기 특성의 편차를 줄이기 위한 스테빌라이저로서, 그들에 추가하여 갈륨(Ga)을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 스테빌라이저로서 주석(Sn)을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 스테빌라이저로서 hafnium(Hf)을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 스테빌라이저로서 알루미늄(Al)을 갖는 것이 바람직하다.
- [0356] 또한, 다른 스테빌라이저로서 란타노이드인, 란타넘(La), 세륨(Ce), 프라세오듐(Pr), 네오듐(Nd), 사마륨(Sm), 유로퓸(Eu), 가돌리늄(Gd), 테르븀(Tb), 디스프로슘(Dy), 홀름(Ho), 에르븀(Er), 툴륨(Tm), 이테르븀(Yb), 루테튬(Lu) 중의 어느 일 종 혹은 복수 종을 가져도 괜찮다.
- [0357] 예를 들면, 산화물 반도체로서, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 아연, 2원계 금속의 산화물인 In-Zn계 산화물, Sn-Zn계 산화물, Al-Zn계 산화물, Zn-Mg계 산화물, Sn-Mg계 산화물, In-Mg계 산화물, In-Ga계 산화물, 3원계 금속의 산화물인 In-Ga-Zn계 산화물(IGZO라고도 표기한다), In-Al-Zn계 산화물, In-Sn-Zn계 산화물, Sn-Ga-Zn계 산화물, Al-Ga-Zn계 산화물, Sn-Al-Zn계 산화물, In-Hf-Zn계 산화물, In-La-Zn계 산화물, In-Ce-Zn계 산화물, In-Pr-Zn계 산화물, In-Nd-Zn계 산화물, In-Sm-Zn계 산화물, In-Eu-Zn계 산화물, In-Gd-Zn계 산화물, In-Tb-Zn계 산화물, In-Dy-Zn계 산화물, In-Ho-Zn계 산화물, In-Er-Zn계 산화물, In-Tm-Zn계 산화물, In-Yb-Zn계 산화물,

물, In-Lu-Zn계 산화물, 4원계 금속의 산화물인 In-Sn-Ga-Zn계 산화물, In-Hf-Ga-Zn계 산화물, In-Al-Ga-Zn계 산화물, In-Sn-Al-Zn계 산화물, In-Sn-Hf-Zn계 산화물, In-Hf-Al-Zn계 산화물을 이용할 수가 있다.

[0358] 여기서, 예를 들면 In-Ga-Zn-O계의 재료란, 인듐(In), 갈륨(Ga), 아연(Zn)을 갖는 산화물이라는 의미이며, 그 조성비는 묻지 않는다. 또한, In와 Ga와 Zn 이외의 금속 원소가 들어가 있어도 괜찮다. 예를 들면, SiO₂가 들어가 있어도 좋다.

[0359] 또한, 산화물 반도체로서 InMO₃(ZnO)_m(m>0, 또한, m은 정수가 아니다)로 표기되는 재료를 이용하여도 괜찮다. 또한, M은, Ga, Fe, Mn 및 Co로부터 선택된 하나의 금속 원소 또는 복수의 금속 원소를 나타낸다. 또한, 산화물 반도체로서 In₂SnO₅(ZnO)_n(n>0, 또한, n은 정수)로 표기되는 재료를 이용하여도 괜찮다.

[0360] 그러나, 이들에 한정되지 않고, 필요로 하는 반도체 특성(이동도, 스레슬드치, 편차 등)에 따라서 적절한 조성의 것을 이용하면 좋다. 또한, 필요로 하는 반도체 특성을 얻기 위해서, 캐리어 농도나 불순물 농도, 결함 밀도, 금속 원소와 산소의 원자수비, 원자간 접합 거리, 밀도 등을 적절한 것으로 하는 것이 바람직하다.

[0361] <소스 전극 및 드레인 전극>

[0362] 전극(751)과 전극(752)는, 모두 산화물 반도체층(713)과 전기적으로 접촉되며, 해당 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극으로서 기능한다.

[0363] 소스 전극 또는 드레인 전극으로서 기능하는 전극은 도전재료를 포함하는 층의 단일층 구조라도, 2층 이상의 적층 구조라도 괜찮다.

[0364] 도전재료는 열처리 공정에 견딜 수 있는 재료라면 좋고, 예를 들면 알루미늄, 크롬, 동, 티탄, 탄탈륨, 몰리브덴 및 텅스텐으로부터 선택된 하나의 금속, 또는 이들로부터 선택된 하나를 포함한 합금을 이용할 수가 있다. 또한, 망간, 마그네슘, 지르코늄, 베릴륨, 네오뮴 및 스칸듐으로부터 선택된 하나의 금속, 또는 이들로부터 선택된 하나를 포함한 합금을 이용할 수도 있다.

[0365] 또한, 도전재료는 금속 질화물을 이용할 수가 있다. 구체적으로는, 질화 티탄, 질화 몰리브덴, 질화 텅스텐 등을 그 예로 들 수가 있다.

[0366] 또한, 도전재료는 도전성의 금속 산화물을 이용할 수가 있다. 구체적으로는, 산화 인듐, 산화 주석, 인듐 주석 산화물(ITO라고도 한다)(산화 인듐 산화 주석), 인듐 아연 산화물(인듐 아연 산화물), 산화 아연, 갈륨 또는 알루미늄이 첨가된 산화 아연, 또는 이러한 금속 산화물 재료에 산화 실리콘을 포함하게 한 것을 이용할 수가 있다.

[0367] 또한, 도전재료는 그래펜 등을 이용할 수가 있다.

[0368] 예를 들면, 티탄이나 질화 티탄으로 이루어지는 단일층 구조, 실리콘을 포함한 알루미늄의 단일층 구조, 알루미늄층상에 티탄층이 적층된 2층 구조, 질화 티탄층상에 티탄층이 적층된 2층 구조, 티탄층과 알루미늄층과 티탄층이 적층된 3층 구조 등을 들 수 있다.

[0369] 또한, 트랜지스터의 채널 길이(L)는 산화물 반도체층에 접하는 소스 전극의 단부와 산화물 반도체층에 접하는 드레인 전극의 단부의 간격에 의해 결정된다.

[0370] <트랜지스터를 보호하는 절연층>

[0371] 트랜지스터를 보호하는 절연층(705)은 수분 등의 불순물이 외부로부터 침입하는 현상을 막아 트랜지스터를 보호하는 층이다.

[0372] 절연층(705)의 두께는, 적어도 1 nm 이상으로 한다.

[0373] 절연층(705)은 장벽을 갖는 절연체를 포함하는 층의 단일층 구조라도 좋고, 2층 이상의 적층 구조라도 괜찮다.

[0374] 특히, 산화알루미늄을 포함한 구성이 바람직하고, 산화알루미늄층과 다른 무기 절연 재료를 포함하는 층의 적층 구조로 하여도 좋다. 산화알루미늄은, 수분, 산소, 그 외의 불순물을 투과시키기 어렵기 때문이다.

[0375] 또한, 절연층(705)은 산소 과잉 영역을 갖는 산화물 절연층과, 산화알루미늄층의 적층체로서, 산화물 반도체층 측에 산소 과잉 영역을 갖는 산화물 절연층을 마련하는 구성으로 하여도 좋다.

[0376] 산소 과잉 영역을 갖는 산화물 절연층은, 예를 들면, 산화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막 등을 이용할 수가 있

다.

- [0377] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시하는 것이 가능하다.
- [0378] (실시형태 8)
- [0379] 본 실시형태에서는, 실시형태 7에서 설명한 산화물 반도체층을 채널 형성 영역에 구비하는 트랜지스터(710)의 제작 방법에 대하여, 도 8을 이용하여 설명한다.
- [0380] <기초가 되는 절연층의 형성>
- [0381] 처음에, 트랜지스터(710)의 기초가 되는 절연층(704)을 형성한다. 기초가 되는 절연층(704)은, 기판(701)상에 플라즈마 CVD법 또는 스퍼터링법 등에 의해 형성한다.
- [0382] 기판(701)은 기초가 되는 절연층을 형성하는 공정 이후의 공정에 있어서, 처리에 견딜 수 있는 정도의 내열성을 가지면 좋고, 그 크기에 제한은 없다.
- [0383] 기판(701)은 미리 다른 반도체소자가 마련되어 있어도 괜찮다.
- [0384] 기판(701)으로서, 예를 들면, 바륨 붕규산 유리나 알루미늄 붕규산 유리 등의 유리 기판, 세라믹 기판, 석영 기판, 사파이어 기판 등을 이용할 수가 있다. 또한, 실리콘이나 탄화 실리콘 등의 단결정 반도체 기판, 다결정 반도체 기판, 실리콘 게르마늄 등의 화합물 반도체 기판, SOI 기판 등을 적용할 수도 있다.
- [0385] 기판(701)으로서 가요성을 갖는 기판을 이용하여도 괜찮다. 가요성 기판상에 트랜지스터를 직접 제작하여도 괜찮고, 다른 제작 기판상에 트랜지스터를 제작하고, 그 후 가요성 기판에 박리, 치환하여도 괜찮다. 또한, 제작 기판으로부터 가요성 기판에 박리, 치환하는 경우는, 제작 기판과 산화물 반도체층을 포함한 트랜지스터와의 사이에 박리층을 마련하면 좋다.
- [0386] <게이트 전극의 형성>
- [0387] 다음으로, 게이트 전극이 되는 도전층은 스퍼터링법 등을 이용하여 성막한다.
- [0388] 계속하여, 포토리소그래피 공정에 의해 레지스트 마스크를 형성하고, 그 레지스트 마스크를 이용하여, 게이트 전극이 되는 도전층을 에칭하여 게이트 전극(711)을 형성한다.
- [0389] <게이트 절연층>
- [0390] 다음으로, 게이트 절연층(712)을 게이트 전극상에 형성한다. 게이트 전극상의 절연층이 되는 절연층은, 플라즈마 CVD법이나 스퍼터링법 등을 이용하여 성막한다(도 8(A) 참조).
- [0391] <산화물 반도체층의 형성>
- [0392] 다음으로, 채널이 형성되는 산화물 반도체층(713)을 게이트 절연층(712)상에 형성한다.
- [0393] 산화물 반도체층은, 스퍼터링법, 분자선 에피택시법, 원자층 퇴적법 또는 펄스 레이저 증착법에 의해 성막할 수 있다.
- [0394] 예를 들면, 산화물 반도체로서 In-Ga-Zn-O계의 재료를 이용하는 경우, 타겟을 이용하여 제작할 수가 있다. 타겟의 재료 및 그 조성비는 여러 가지 것을 이용하는 것이 가능하며, 예를 들면, In_2O_3 와 Ga_2O_3 와 ZnO를 1:1:1[mol수 비](= $\text{In}_2\text{O}_3\text{:Ga}_2\text{O}_3\text{:ZnO}$)의 비율로 포함한 산화물 타겟을 이용할 수가 있다. 또한, 예를 들면, In_2O_3 와 Ga_2O_3 와 ZnO를 1:1:2[mol수비](= $\text{In}_2\text{O}_3\text{:Ga}_2\text{O}_3\text{:ZnO}$)의 비율로 포함한 산화물 타겟을 이용할 수도 있다.
- [0395] 또한, 산화물 반도체로서 In-Zn-O계의 재료를 이용하는 경우, 이용하는 타겟의 조성비는, 원자수비로, In:Zn=50:1~1:2(몰수비로 환산하면 $\text{In}_2\text{O}_3\text{:ZnO}$ =25:1~1:4), 바람직하게는 In:Zn=20:1~1:1(몰수비로 환산하면 $\text{In}_2\text{O}_3\text{:ZnO}$ =10:1~1:2), 더욱 바람직하게는 In:Zn=15:1~1.5:1(몰수비로 환산하면 $\text{In}_2\text{O}_3\text{:ZnO}$ =15:2~3:4)로 한다. 예를 들면, In-Zn-O계 산화물 반도체의 형성에 이용하는 타겟은, 원자수비가 In:Zn:O=X:Y:Z일 때, $Z > 1.5X + Y$ 로 한다.
- [0396] 또한, 예를 들면, 산화물 반도체로서 In-Sn-Zn-O계의 재료를 이용하는 경우, 타겟을 이용하여 제작할 수가 있다. 타겟의 조성비는, 여러 가지 물질을 이용하는 것이 가능하고, 예를 들면, In과 Sn과 Zn을 원자수비로 1:2:2(=In:Sn:Zn)의 비율로 포함한 산화물 타겟을 이용할 수가 있다. 또한, 예를 들면, In과 Sn과 Zn을 원자수

비로 2:1:3(=In:Sn:Zn)의 비율로 포함한 산화물 타겟을 이용할 수가 있다. 또한, 예를 들면, In과 Sn과 Zn을 원자수비로 1:1:1(=In:Sn:Zn)의 비율로 포함한 산화물 타겟을 이용할 수가 있다. 또한, 예를 들면, In과 Sn과 Zn을 원자수비로 20:45:35(=In:Sn:Zn)의 비율로 포함한 산화물 타겟을 이용할 수가 있다.

- [0397] 또한, 타겟의 상대 밀도는 90% 이상 100% 이하, 바람직하게는 95% 이상 99.9% 이하이다. 상대 밀도의 높은 타겟을 이용함에 의해, 성막한 산화물 반도체층은 치밀한 막으로 할 수가 있다.
- [0398] 계속하여, 포토리소그래피 공정에 의해 레지스트 마스크를 형성하고, 그 레지스트 마스크를 이용하여, 산화물 반도체층을 선택적으로 에칭하여 섬 형상으로 형성한다(도 8(B) 참조).
- [0399] <소스 전극 또는 드레인 전극으로서 기능하는 전극의 형성>
- [0400] 다음으로, 소스 전극 또는 드레인 전극으로서 기능하는 전극(751), 전극(752)을 형성한다.
- [0401] 소스 전극 또는 드레인 전극이 되는 도전재료를 포함하는 층은, 스퍼터링법 등을 이용하여 성막한다.
- [0402] 다음으로, 포토리소그래피 공정에 의해 레지스트 마스크를 형성하고, 그 레지스트 마스크를 이용하여, 도전재료를 포함하는 층을 선택적으로 에칭하여 전극(751), 전극(752)을 형성한다(도 8(C) 참조). 또한, 같은 도전재료를 포함하는 층으로 이루어지는 배선 등(도시하지 않음)도 동일한 공정으로 형성한다.
- [0403] <트랜지스터를 보호하는 절연층의 형성>
- [0404] 다음으로, 트랜지스터를 보호하는 절연층(705)을 형성한다.
- [0405] 트랜지스터를 보호하는 절연층은, 플라즈마 CVD법이나 스퍼터링법 등을 이용하여 성막한다.
- [0406] 이상의 공정에 의하여, 채널이 형성되는 영역에 산화물 반도체 재료를 이용한 트랜지스터(710)를 제작할 수 있다.
- [0407] 또한, 본 실시형태에서 이용하는 레지스트 마스크는, 포토리소그래피 공정에 의해 형성되는 것에 한정되지 않는다. 포토리소그래피법 외에, 잉크젯법, 인쇄법 등을 적절히 이용하여 형성할 수 있다. 포토마스크를 사용하는 일 없이 레지스트 마스크를 형성하면, 발광 장치의 제조비용을 저감시킬 수가 있다.
- [0408] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시하는 것이 가능하다.
- [0409] (실시형태 9)
- [0410] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 패시브 매트릭스형의 발광 장치에 대하여 설명한다. 구체적으로는, 제 1 기관과 제 1 기관과 대향하는 제 2 기관의 사이에, 제 1 기관상에 형성된 복수의 발광 소자와 점성재층을, 복수의 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층은 주위가 프레임으로 둘러 싸여져, 발광 소자에 접하여 제 1 기관과 제 2 기관과의 사이에 마련되며, 또한 불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함하는 것이다.
- [0411] <패시브 매트릭스형의 발광 장치>
- [0412] 패시브 매트릭스형의 발광 장치에 발광 소자와 점성재층을, 해당 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 적용했을 경우의 구성을 도 9에 나타낸다. 또한, 도 9(A)는, 발광 장치의 상면도. 도 9(B)는 도 9(A)에 나타내는 발광 장치의 제 1 기관에 마련된 화소부의 상세를 나타내는 사시도, 도 9(C)는 도 9(A)를 X-Y로 절단한 단면도다.
- [0413] 패시브 매트릭스형의 발광 장치(2500)은, 제 1 기관(2501)과 제 2 기관(2520)의 사이에, 화소부(2402)와, 점성재층(2507)과, 화소부(2402)를 둘러싸는 프레임(2406)을 시일재(2405)로 봉입하는 구성을 갖는다(도 9(A), 도 9(B) 참조).
- [0414] 화소부(2402)는 제 1 기관(2501)상에 마련된 제 1 전극(2502)와, 제 1 전극(2502)과 교차하는 제 2 전극(2503)의 사이에, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(2504)이 개재된 발광 소자가, 매트릭스 형상으로 마련되어 있다. 발광 소자의 구성으로서는, 예를 들면 실시형태 6에서 예시한 발광 소자의 구성을 적용할 수 있다. 또한, 제 1 전극(2502)의 단부는 절연층(2505)에 덮여 있으며, 절연층(2505)상에는 격벽층(2506)이 마련되어 있다.
- [0415] 격벽층(2506)의 측벽은, 기관면에 근접함에 따라서, 한 쪽의 측벽과 다른 쪽의 측벽의 간격이 좁아지는 것 같은 경사를 갖는다. 즉, 격벽층(2506)의 단면 방향의 단면은, 사다리꼴 형상이며, 저변(절연층(2505)의 면방향과

동일한 방향을 향하여, 절연층(2505)과 접하는 변)의 쪽이 상변(절연층(2505)의 면방향과 동일한 방향을 향하여, 절연층(2505)과 접하지 않는 변)보다 짧다. 이와 같이, 격벽층(2506)을 마련함으로써, 제 2 전극(2503)을 스트라이프 형상으로 분단하여, 크로ست록 등에 기인한 발광 장치의 동작 불량을 막을 수가 있다.

[0416] 또한, 본 실시형태에서 예시하는 발광 장치가 구비하고 있는 발광 소자는 백색을 나타내는 빛을 발하며, 제 2 기판(2520)에는, 적색을 나타내는 빛을 투과하는 칼라 필터(2140R)와, 녹색을 나타내는 빛을 투과하는 칼라 필터(2140G)와, 청색을 나타내는 빛을 투과하는 칼라 필터(2140B)가 마련되어 있다. 각각의 칼라 필터와 발광 소자가 서로 겹치도록, 시일재(2405)를 이용하여 제 1 기판(2501)과 제 2 기판(2520)이 맞추어 붙여져 있다.

[0417] 또한, 본 실시형태는, 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수가 있다.

[0418] (실시형태 10)

[0419] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 태양의 전자기기에 대하여 설명한다. 구체적으로는, 제 1 기판과 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판의 사이에, 제 1 기판상에 형성된 발광 소자와 점성재층을, 발광 소자를 둘러싸는 시일재로 봉입하는 구성을 갖는다. 그리고, 해당 점성재층은 주위가 프레임으로 둘러 싸여져, 발광 소자에 접하여 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 마련되며, 또한 불순물(대표적으로는 물 및/또는 산소)과 반응 혹은 불순물을 흡착하는 건조제와, 점성을 갖는 비고체를 포함한 발광 모듈을 갖는 발광 모듈을 탑재한 전자기기에 대하여 도 10을 이용하여 설명한다.

[0420] 발광 장치를 적용한 전자기기로서 예를 들면, 텔레비전 장치(텔레비전, 또는 텔레비전 수신기라고도 한다), 컴퓨터용 등의 모니터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라 등의 카메라, 디지털 포토 프레임, 휴대전화기(휴대전화, 휴대전화 장치라고도 한다), 휴대형 게임기, 휴대 정보 단말, 음향 재생장치, 파칭코기 등의 대형 게임기 등을 들 수 있다. 이러한 전자기기의 구체적인 예를 도 10에 나타낸다.

[0421] 도 10(A)은, 텔레비전 장치의 일 예를 나타내고 있다. 텔레비전 장치(7100)는, 케이스(7101)에 표시부(7103)가 설치되어 있다. 표시부(7103)에 의하여, 영상을 표시하는 것이 가능하고, 발광 장치를 표시부(7103)에 이용할 수가 있다. 또한, 여기에서는, 스탠드(7105)에 의해 케이스(7101)를 지지한 구성을 나타내고 있다.

[0422] 텔레비전 장치(7100)의 조작은, 케이스(7101)가 구비하고 있는 조작 스위치나, 별체의 리모콘 조작기(7110)에 의해 실시할 수가 있다. 리모콘 조작기(7110)가 구비하고 있는 조작 키(7109)에 의하여, 채널이나 음량의 조작을 실시할 수가 있으며, 표시부(7103)에 표시되는 영상을 조작할 수가 있다. 또한, 리모콘 조작기(7110)에, 해당 리모콘 조작기(7110)로부터 출력하는 정보를 표시하는 표시부(7107)를 마련하는 구성으로 하여도 좋다.

[0423] 또한, 텔레비전 장치(7100)는, 수신기나 모뎀 등을 구비한 구성으로 한다. 수신기에 의해 일반의 텔레비전 방송의 수신을 실시할 수가 있으며, 게다가 모뎀을 통하여 유선 또는 무선에 의한 통신 네트워크에 접속함으로써, 일방향(송신자로부터 수신자) 또는 쌍방향(송신자와 수신자 사이, 혹은 수신자 사이끼리 등)의 정보통신을 실시하는 것도 가능하다.

[0424] 도 10(B)은 컴퓨터이며, 본체(7201), 케이스(7202), 표시부(7203), 키보드(7204), 외부 접속 포트(7205), 포인팅 디바이스(7206) 등을 포함한다. 또한, 컴퓨터는, 발광 장치를 그 표시부(7203)에 이용함에 의해 제작된다.

[0425] 도 10(C)은 휴대형 오락기기이며, 케이스(7301)와 케이스(7302)의 2개의 케이스로 구성되어 있으며, 연결부(7303)에 의하여 개폐 가능하게 연결되어 있다. 케이스(7301)에는 표시부(7304)가 설치되어 있으며, 케이스(7302)에는 표시부(7305)가 설치되어 있다. 또한, 도 10(C)에 나타내는 휴대형 오락기기는, 그 외에 스피커부(7306), 기록 매체 삽입부(7307), LED 램프(7308), 입력 수단(조작 키(7309), 접속 단자(7310), 센서(7311)(힘, 변위, 위치, 속도, 가속도, 각속도, 회전수, 거리, 광, 액, 자기, 온도, 화학물질, 음성, 시간, 경도, 전기장, 전류, 전압, 전력, 방사선, 유량, 습도, 경도, 진동, 향기나 또는 적외선을 측정하는 기능을 포함하는 것), 마이크(7312)) 등을 구비하고 있다. 물론, 휴대형 오락기기의 구성은 상술한 것에 한정되지 않고, 적어도 표시부(7304) 및 표시부(7305)의 양쪽 모두, 또는 한 쪽에 발광 장치를 이용하고 있으면 좋고, 그 외 부속 설비가 적절히 마련된 구성으로 할 수가 있다. 도 10(C)에 나타내는 휴대형 오락기기는, 기록 매체에 기록되어 있는 프로그램 또는 데이터를 읽어내 표시부에 표시하는 기능이나, 다른 휴대형 오락기와 라디오 커뮤니케이션을 실시하여 정보를 공유하는 기능을 갖는다. 또한, 도 10(C)에 나타내는 휴대형 오락기기는 갖는 기능은 이것에 한정되지 않고, 여러 가지 기능을 가질 수가 있다.

[0426] 도 10(D)은, 휴대전화기의 일 예를 나타내고 있다. 휴대전화기(7400)는, 케이스(7401)에 설치된 표시부(7402) 외에, 조작 버튼(7403), 외부 접속 포트(7404), 스피커(7405), 마이크(7406) 등을 구비하고 있다. 또한, 휴대

전화기(7400)는, 발광 장치를 표시부(7402)에 이용함에 의해 제작된다.

- [0427] 도 10(D)에 나타내는 휴대전화기(7400)는, 표시부(7402)를 손가락 등으로 접촉함으로써, 정보를 입력할 수가 있다. 또한, 전화를 걸거나, 혹은 메일을 작성하는 등의 조작은, 표시부(7402)를 손가락 등으로 접촉함에 의해 실시할 수가 있다.
- [0428] 표시부(7402)의 화면은 주로 3개의 모드가 있다. 첫번째는 화상의 표시를 주로 하는 표시 모드이며, 두번째는 문자 등의 정보의 입력을 주로 하는 입력 모드이다. 세번째는 표시 모드와 입력 모드의 2개의 모드가 혼합된 표시+입력 모드이다.
- [0429] 예를 들면, 전화를 걸거나, 혹은 메일을 작성하는 경우는, 표시부(7402)를 문자의 입력을 주로 하는 문자 입력 모드로 하고, 화면에 표시시킨 문자의 입력 조작을 실시하면 좋다. 이 경우, 표시부(7402)의 화면의 대부분에 키보드 또는 번호 버튼을 표시시키는 것이 바람직하다.
- [0430] 또한, 휴대전화기(7400) 내부에, 자이로, 가속도 센서 등의 기울기를 검출하는 센서를 갖는 검출 장치를 마련함으로써, 휴대전화기(7400)의 방향(세로 또는 가로)을 판단하여, 표시부(7402)의 화면 표시를 자동적으로 바꾸도록 할 수가 있다.
- [0431] 또한, 화면 모드의 변환은, 표시부(7402)를 접촉하는 것, 또는 케이스(7401)의 조작 버튼(7403)의 조작에 의해 행해진다. 또한, 표시부(7402)에 표시되는 화상의 종류에 의해 바꾸도록 할 수도 있다. 예를 들면, 표시부에 표시하는 화상 신호가 동영상의 데이터이면 표시 모드, 텍스트 데이터이면 입력 모드로 전환한다.
- [0432] 또한, 입력 모드에 있어서, 표시부(7402)의 광 센서에서 검출되는 신호를 검지하여, 표시부(7402)의 터치 조작에 의한 입력이 일정 기간 없는 경우에는, 화면의 모드를 입력 모드로부터 표시 모드로 전환하도록 제어하여도 괜찮다.
- [0433] 표시부(7402)는 이미지 센서로서 기능시킬 수도 있다. 예를 들면, 표시부(7402)에 손바닥이나 손가락으로 접촉하여, 장문(掌紋), 지문 등을 촬상함으로써, 본인 인증을 실시할 수가 있다. 또한, 표시부에 근적외광을 발광하는 백라이트 또는 근적외광을 발광하는 센싱용 광원을 이용하면, 손가락 정맥, 손바닥 정맥 등을 촬상할 수도 있다.
- [0434] 도 10(E)은, 접철식의 컴퓨터의 일 예를 나타내고 있다. 접철식의 컴퓨터(7450)는, 힌지(7454)로 접속된 케이스(7451L)와 케이스(7451R)를 구비하고 있다. 또한, 조작 버튼(7453), 좌측 스피커(7455L) 및 우측 스피커(7455R) 외에, 컴퓨터(7450)의 측면에는 도시되어 있지 않은 외부 접속 포트(7456)를 구비하고 있다. 또한, 케이스(7451L)에 마련된 표시부(7452L)와, 케이스(7451R)에 마련된 표시부(7452R)가 서로 대치하도록 힌지(7454)를 축으로 하여 접으면, 표시부를 케이스로 보호할 수가 있다.
- [0435] 표시부(7452L)와 표시부(7452R)는, 화상을 표시하는 것 외에, 손가락 등으로 접촉하면 정보를 입력할 수 있다. 예를 들면, 인스턴트 끝난 프로그램을 나타내는 아이콘을 손가락으로 접촉하여 선택하여, 프로그램을 기동할 수 있다. 또는, 표시된 화상의 2개소에 접촉한 손가락의 간격을 바꾸어, 화상을 확대 또는 축소할 수 있다. 또는, 표시된 화상의 한 개소에 접촉한 손가락을 이동하여 화상을 이동할 수 있다. 또한, 키보드의 화상을 표시하여, 표시된 문자나 기호를 손가락으로 접촉하여 선택하여, 정보를 입력할 수도 있다.
- [0436] 또한, 컴퓨터(7450)에, 자이로, 가속도 센서, GPS(Global Positioning System) 수신기, 지문 센서, 비디오 카메라를 탑재할 수도 있다. 예를 들면, 자이로, 가속도 센서 등의 기울기를 검출하는 센서를 갖는 검출 장치를 마련함으로써, 컴퓨터(7450)의 방향(세로 또는 가로)을 판단하여, 표시하는 화면의 방향을 자동적으로 바꾸도록 할 수가 있다.
- [0437] 또한, 컴퓨터(7450)는 네트워크에 접속할 수 있다. 컴퓨터(7450)는 인터넷상의 정보를 표시할 수 있는 것 외에, 네트워크에 접속된 다른 전자기기를 원격으로부터 조작하는 단말로서 이용할 수가 있다.
- [0438] 도 10(F)은, 조명 장치의 일 예를 나타내고 있다. 조명 장치(7500)는, 케이스(7501)에 광원으로서 본 발명의 일 태양의 발광 장치(7503a~7503d)가 설치되어 있다. 조명 장치(7500)는, 천정이나 벽 등에 설치하는 것이 가능하다.
- [0439] 또한, 본 발명의 일 태양의 발광 장치는, 발광 패널이 박막 형상이기 때문에, 곡면을 갖는 기체에 붙임으로써, 곡면을 갖는 발광 장치로 할 수가 있다. 또한, 그 발광 장치를, 곡면을 갖는 케이스에 배치함으로써, 곡면을 갖는 전자기기 또는 조명 장치를 실현할 수가 있다.

[0440] 또한, 본 실시형태는, 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수가 있다.

부호의 설명

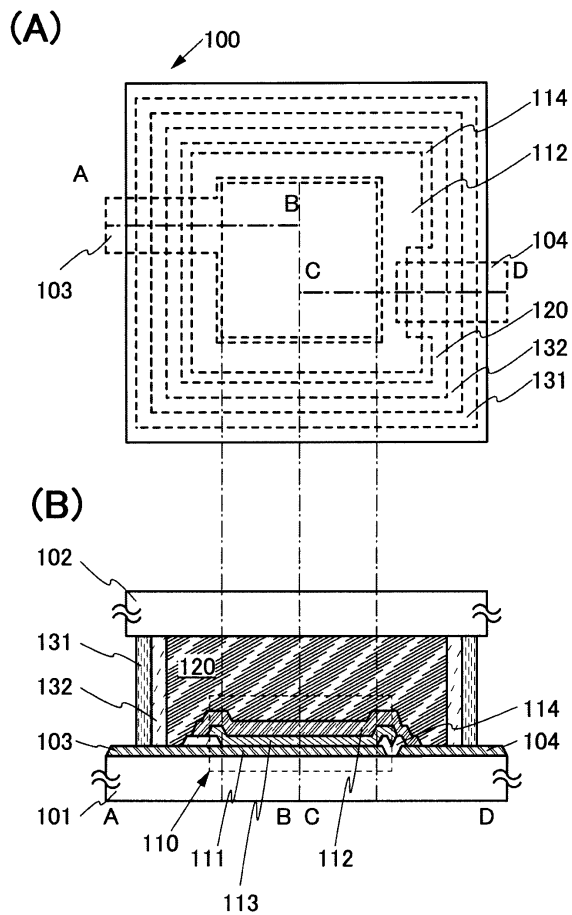
[0441]	100 발광 모듈	101 제 1 기관
	102 제 2 기관	103 단자
	104 단자	110 발광 소자
	111 제 1 전극	112 제 2 전극
	114 격벽	120 점성재층
	131 시일재	132 프레임
	200a 발광 모듈	200b 발광 모듈
	200c 발광 모듈	201 제 1 기관
	202 제 2 기관	210 발광 소자
	220 점성재층	231 시일재
	232 프레임	241 제 1 공간
	242 제 2 공간	242b 일부
	245 협착부	246 활성화재층
	301 제 1 기관	302 제 2 기관
	310 화소부	315 구동 회로
	320 점성재층	331 시일재
	332 프레임	701 기관
	704 절연층	705 절연층
	710 트랜지스터	711 게이트 전극
	712 게이트 절연층	713 산화물 반도체층
	751 전극	752 전극
	1101 양극	1102 음극
	1103 발광 유닛	1103a 발광 유닛
	1103b 발광 유닛	1104 중간층
	1104a 전자 주입 버퍼	1104b 전자 릴레이층
	1104c 전하 발생 영역	1113 정공 주입층
	1114 정공 수송층	1115 발광층
	1116 전자 수송층	1117 전자 주입층
	1400 발광 장치	1401 소스측 구동 회로
	1402 화소부	1403 게이트측 구동 회로
	1404 제 2 기관	1405 시일재
	1405b 시일재	1406 프레임

1407 점성재층	1408 배선
1410 제 1 기관	1411 트랜지스터
1412 트랜지스터	1412b 전류 제어용 트랜지스터
1413 제 1 전극	1414 격벽
1417 제 2 전극	1418 발광 소자
1423 n채널형 트랜지스터	1423b n채널형 트랜지스터
1424 p채널형 트랜지스터	1433 스페이서
1434 칼라 필터	1435 막
2140B 칼라 필터	2140G 칼라 필터
2140R 칼라 필터	2400 발광 장치
2401 소스측 구동 회로부	2402 화소부
2403 게이트측 구동 회로부	2404 제 2 기관
2405 시일재	2406 프레임
2406a 협착부	2407 점성재층
2408 배선	2410 제 1 기관
2418 발광 소자	2423 n채널형 트랜지스터
2424 p채널형 트랜지스터	2441 제 1 공간
2442 제 2 공간	2442a 일부
2500 발광 장치	2501 제 1 기관
2502 제 1 전극	2503 제 2 전극
2505 절연층	2506 격벽층
2507 점성재층	2520 제 2 기관
7100 텔레비전 장치	7101 케이스
7103 표시부	7105 스탠드
7107 표시부	7109 조작 키
7110 리모콘 조작기	7201 본체
7202 케이스	7203 표시부
7204 키보드	7205 외부 접속 포트
7206 포인팅 디바이스	7301 케이스
7302 케이스	7303 연결부
7304 표시부	7305 표시부
7306 스피커부	7307 기록 매체 삽입부
7308 LED 램프	7309 조작 키
7310 접속 단자	7311 센서
7312 마이크로폰	7400 휴대전화기
7401 케이스	7402 표시부

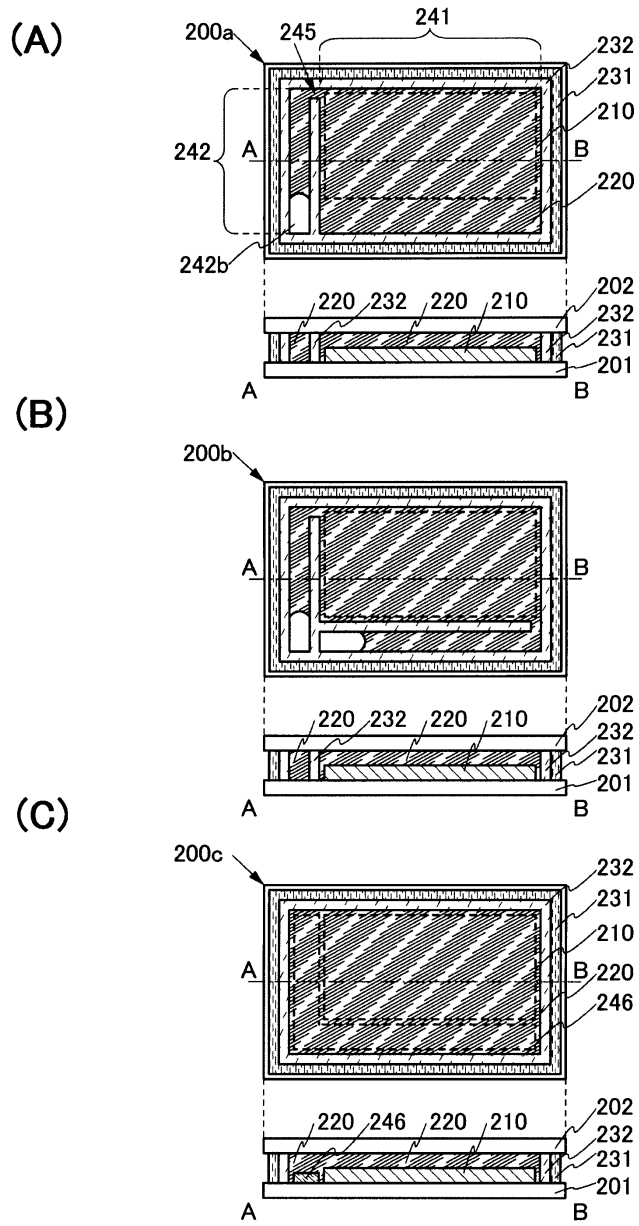
7403 조작 버튼	7404 외부 접속 포트
7405 스피커	7406 마이크
7450 컴퓨터	7451L 케이스
7451R 케이스	7452L 표시부
7452R 표시부	7453 조작 버튼
7454 힌지	7455L 스피커
7455R 스피커	7456 외부 접속 포트
7500 조명 장치	7501 케이스
7503a~7503d 발광 장치	

도면

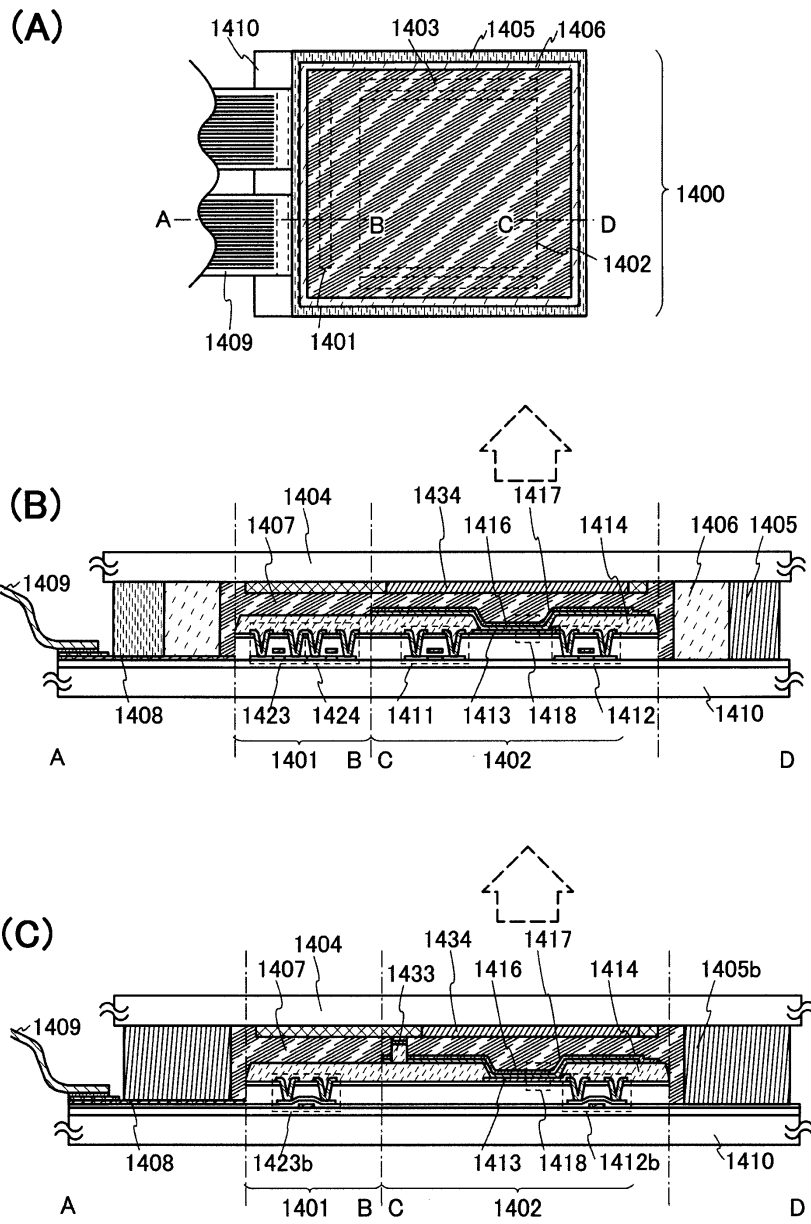
도면1



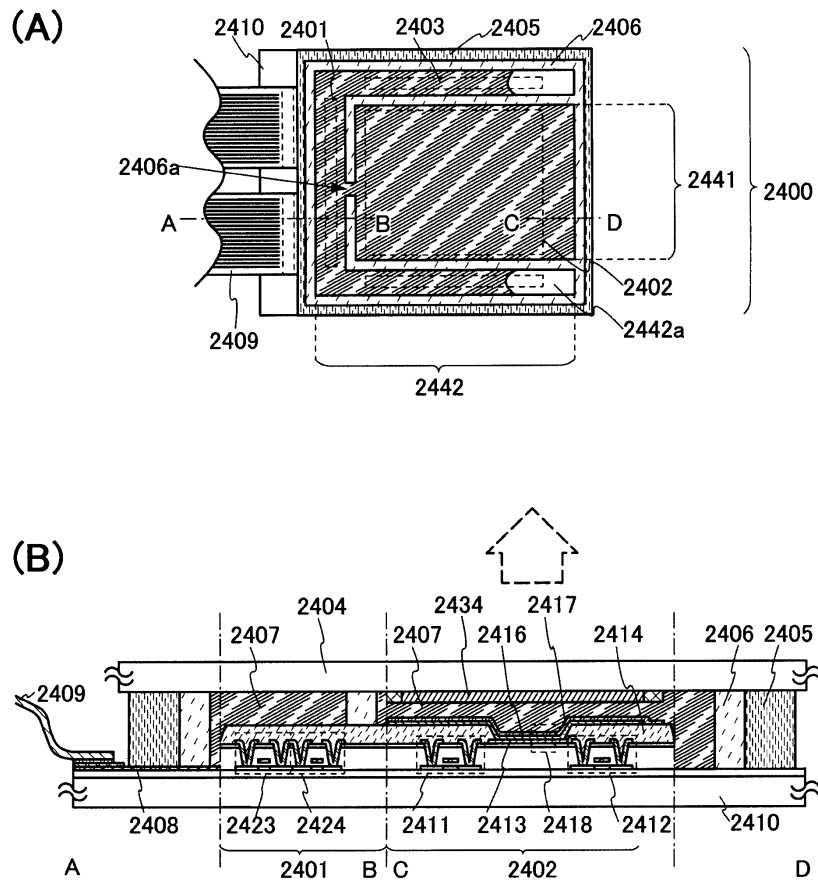
도면2



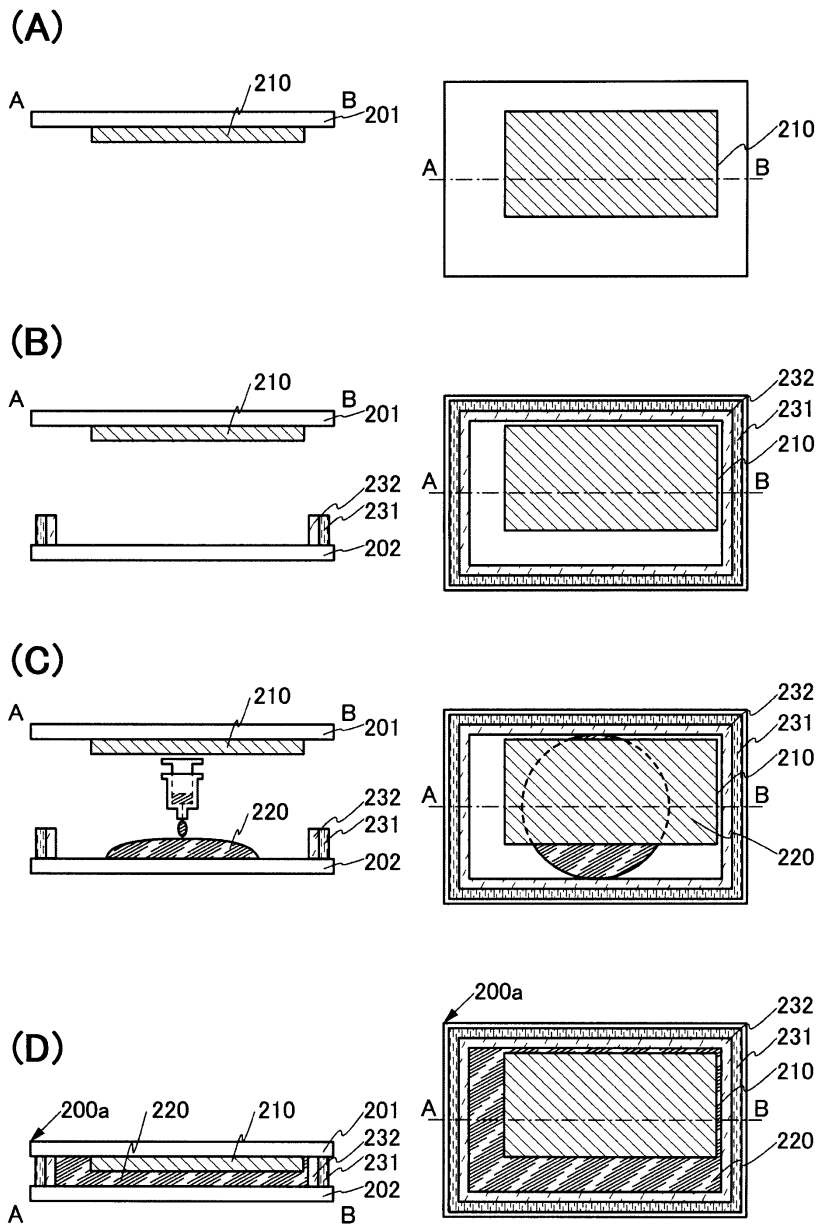
도면3



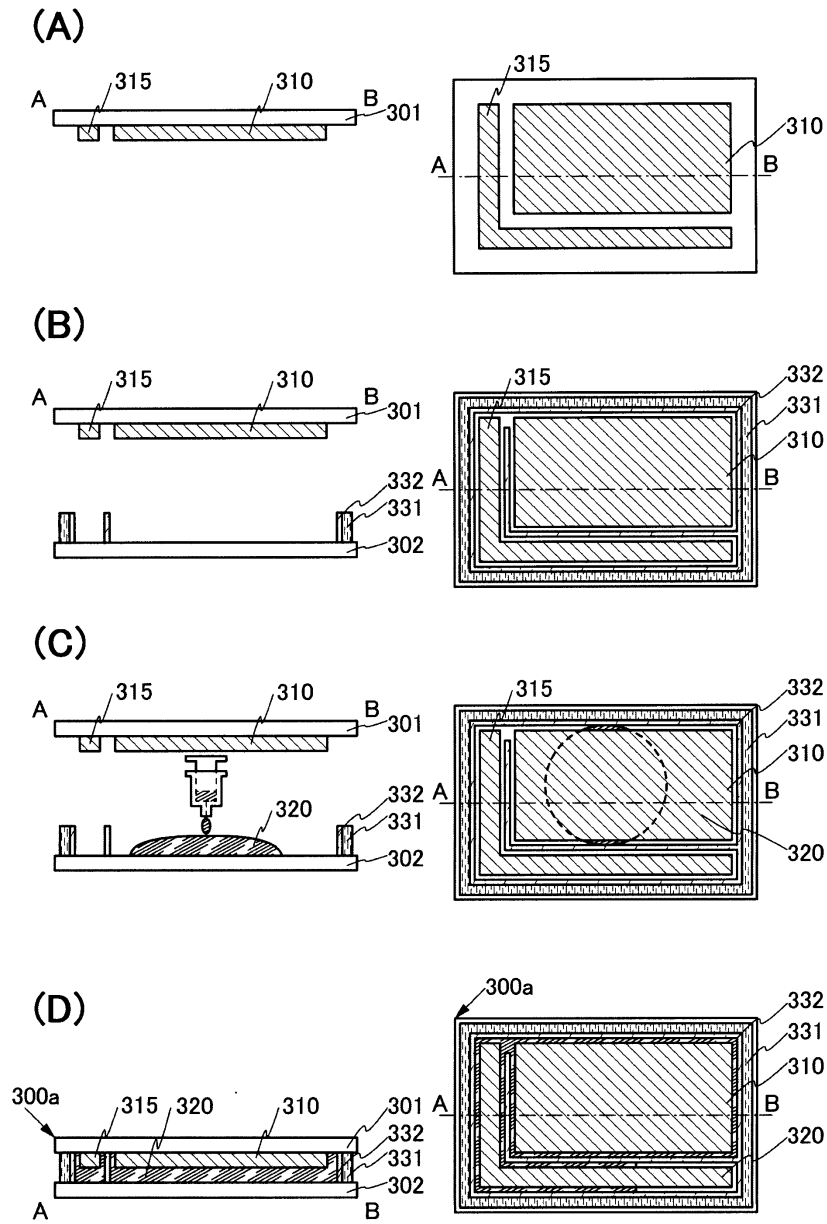
도면4



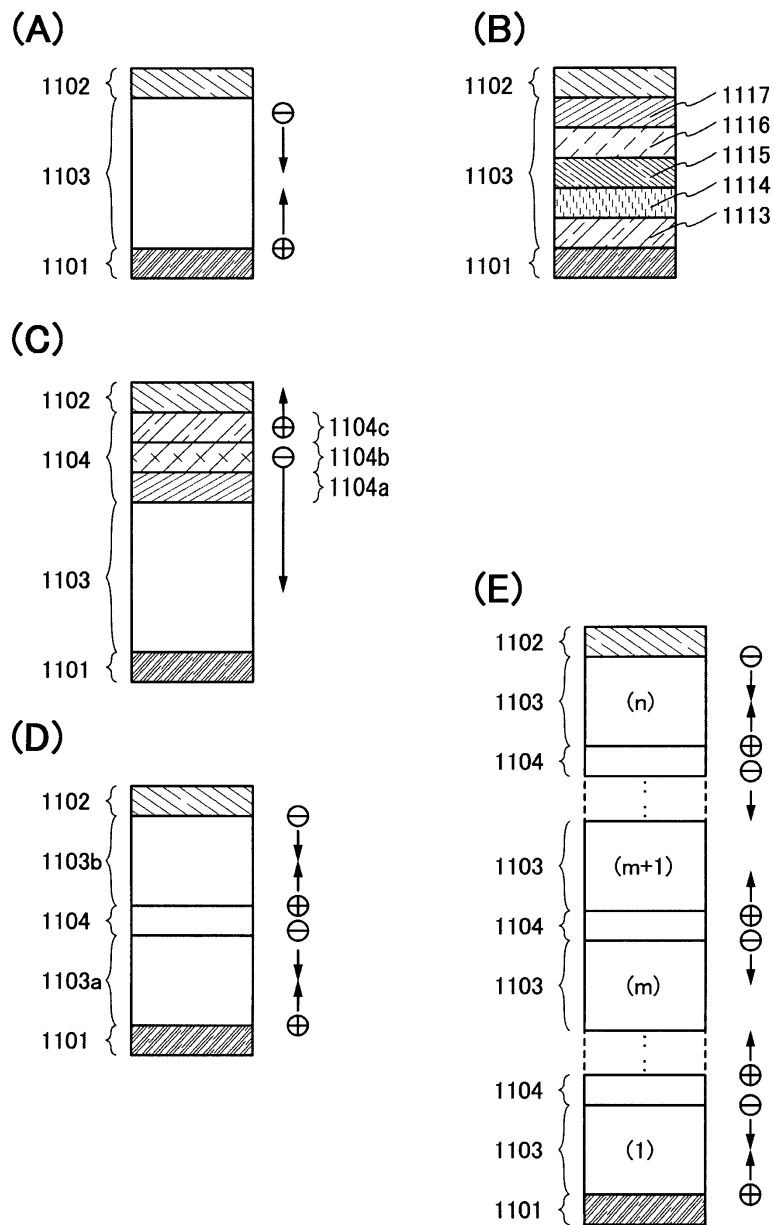
도면5



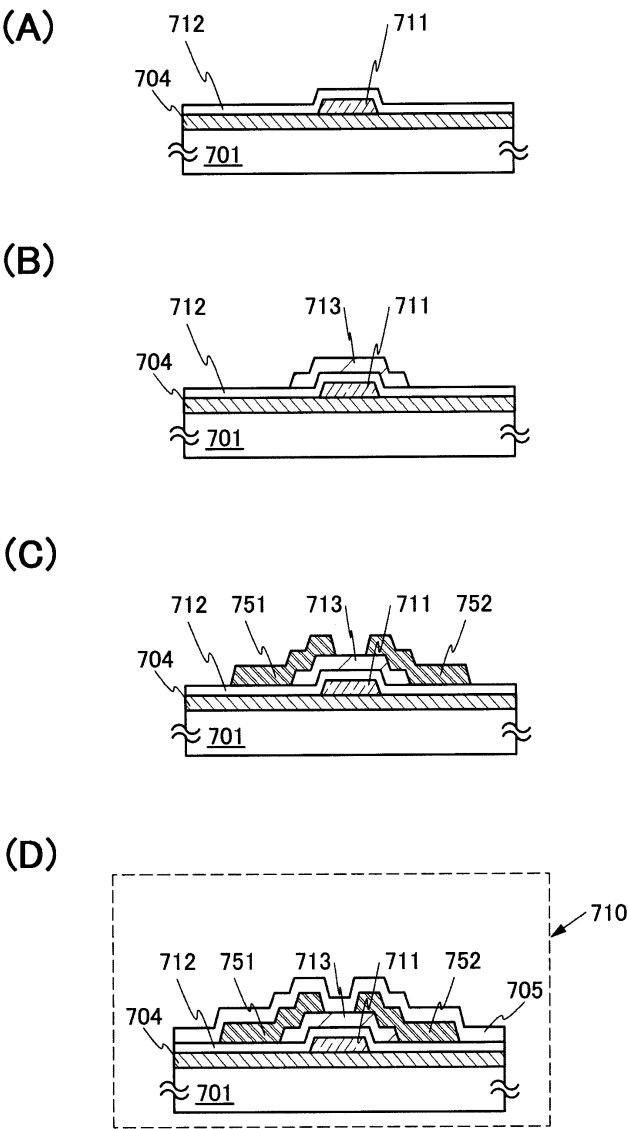
도면6



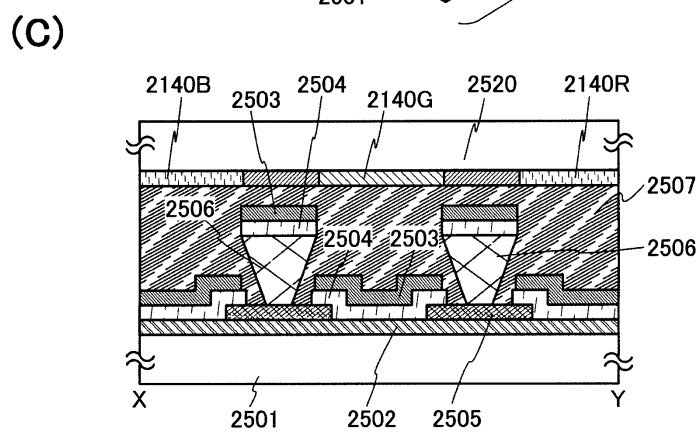
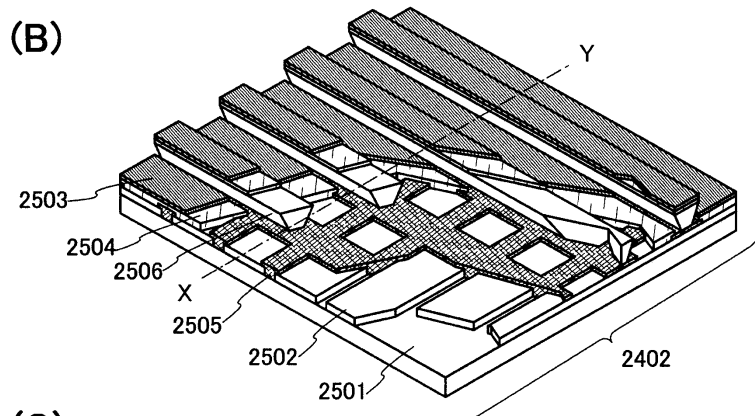
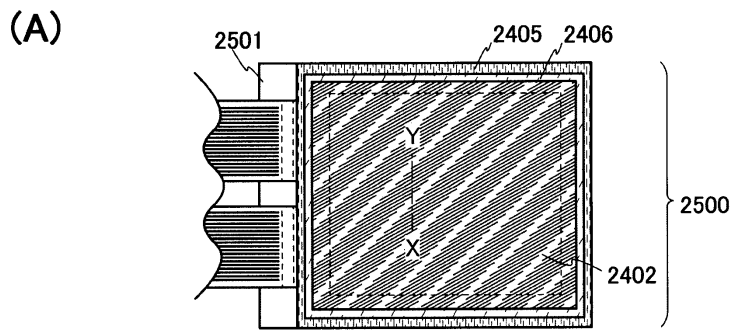
도면7



도면8



도면9



도면10

