(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0056920
(43) 공개일자 2009년06월03일

(51) Int. Cl.
H05B 33/10 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0120343
(22) 출원일자 2008년12월01일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2007-308606 2007년11월29일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
(72) 발명자
타카하시 레나
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤 한도오따이에네루기 켄큐쇼 나이
사토 요스케
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤 한도오따이에네루기 켄큐쇼 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이화익, 권태복

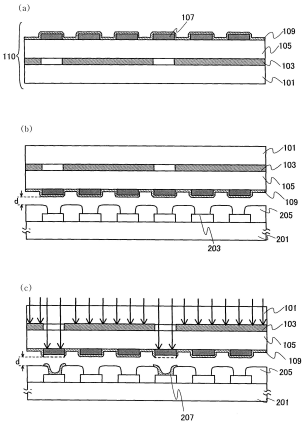
전체 청구항 수 : 총 41 항

(54) 발광 장치의 제작 방법 및 증착용 기판

(57) 요 약

본 발명은 적색, 녹색, 청색의 발광색을 사용하는 풀 컬러의 플랫패널 디스플레이를 제작하는 경우에 있어서, 제작 비용을 삭감하고, 각 색의 EL층의 패턴 형성의 정밀도를 향상시킬 수 있는 발광 장치의 제작 방법 및 증착용 기판을 제공한다. 개구부를 갖는 반사층이 전면에 형성된 제 1 지지 기판과, 섬 형상 혹은 스트라이프 형상으로 패턴 형성된 광 흡수층 및 광 흡수층 위에 형성된 재료층을 표면에 갖는 제 2 지지 기판을 준비하고, 반사층의 개구부와 광 흡수층이 겹치고 또 반사층과 제 2 지지 기판의 이면이 접하도록 제 1 지지 기판 및 제 2 지지 기판을 배치하고, 제 2 지지 기판의 전면과 피성막 기판을 대향시켜 배치하고, 제 1 지지 기판의 이면 측에서 빛을 조사함으로써 재료층을 승화시켜 피성막 기판에 부착시킨다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

요코야마 코헤이

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤 한도오따이에네루기 켄큐쇼 나이

아오야마 토모야

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤 한도오따이에네루기 켄큐쇼 나이

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 지지 기판 위에 형성된 개구를 갖는 반사층과;

상기 반사층 위의 제 2 지지 기판으로서, 상기 제 2 지지 기판의 이면이 상기 반사층과 접하는, 제 2 지지 기판과;

상기 제 2 지지 기판의 전면 상의 광 흡수층으로서, 상기 광 흡수층이 섬 형상 혹은 스트라이프 형상인, 광 흡수층과;

상기 제 2 지지 기판 및 상기 광 흡수층 위의 재료층을 포함하고,

상기 개구는 상기 광 흡수층과 겹치는 위치에 배치되는, 증착용 기판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 개구는 상기 광 흡수층의 N패턴마다 형성되고,

상기 N은 2이상의 정수인, 증착용 기판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판 및 상기 제 2 지지 기판은 같은 열 팽창률을 갖는, 증착용 기판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판 및 상기 제 2 지지 기판은 같은 성질의 재료로 형성되는, 증착용 기판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 반사층의 두께는 100nm 이상 2㎛ 이하인, 증착용 기판.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 광 흡수층의 두께는 100nm 이상 600nm 이하인, 증착용 기판.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 재료층은 유기 화합물을 함유하는, 증착용 기판.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 재료층은 발광 재료 혹은 캐리어 수송 재료의 한쪽 혹은 양쪽 모두를 함유하는, 증착용 기판.

청구항 9

개구를 갖는 반사층이 전면 상에 형성된, 제 1 지지 기판을 준비하는 단계와;

섬 형상 혹은 스트라이프 형상으로 패턴 형성된 광 흡수층 및 상기 광 흡수층 위의 재료층이 전면 상에

형성된 제 2 지지 기판을 준비하는 단계와;

상기 개구와 상기 광 흡수층이 서로 겹치고 상기 반사층이 상기 제 2 지지 기판의 이면과 접하도록 상기 제 1 지지 기판 및 상기 제 2 지지 기판을 배치하는 단계와;

상기 제 2 지지 기판의 상기 전면이 피성막 기판과 대향되도록 상기 제 2 지지 기판을 배치하는 단계와;

상기 제 1 지지 기판의 상기 이면에 빛을 조사하고 상기 재료층을 가열함으로써, 상기 피성막 기판 위에 EL층을 형성하는 단계를 포함하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 개구는 상기 광 흡수층의 N패턴마다 형성되고,

상기 N은 2이상의 정수인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판, 상기 제 2 지지 기판 및 상기 피성막 기판은 같은 열 팽창률을 갖는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판, 상기 제 2 지지 기판 및 상기 피성막 기판은 같은 성질의 재료로 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 광 흡수층의 두께는 100nm 이상 600nm 이하인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 반사층은 상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛에 대한 반사율이 85% 이상인 재료를 사용하여 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 광 흡수층은 상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛에 대한 반사율이 70% 이하인 재료를 사용하여 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛은 적외선 광인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 17

제 9 항에 있어서,

상기 재료층은 유기 화합물을 함유하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 18

제 9 항에 있어서,

상기 재료층은 발광 재료 혹은 캐리어 수송 재료의 한쪽 혹은 양쪽 모두를 함유하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 19

제 9 항에 있어서,

제 1 전극이 상기 피성막 기판 상에 형성되고, 상기 제 2 지지 기판의 상기 재료층이 상기 피성막 기판의 상기 제 1 전극 상에 증착된 후, 제 2 전극이 상기 피성막 기판 위에 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 20

개구를 갖는 반사층이 전면 상에 형성된 제 1 지지 기판을 준비하는 단계와;

섬 형상 혹은 스트라이프 형상으로 패턴 형성되고 제 1 영역과 제 2 영역을 포함하는 광 흡수층 및 상기 광 흡수층 위의 재료층이 전면 상에 형성된 제 2 지지 기판을 준비하는 단계와;

상기 개구와 상기 광 흡수층의 상기 제 1 영역이 서로 겹치고 상기 반사층이 상기 제 2 지지 기판의 이면과 접하도록 상기 제 1 지지 기판 및 상기 제 2 지지 기판을 배치하는 단계와;

상기 제 2 지지 기판의 전면이 피성막 기판과 대향되도록 상기 제 2 지지 기판을 배치하는 단계와;

상기 제 1 지지 기판의 상기 이면에 빛을 조사하고 상기 광 흡수층의 상기 제 1 영역과 접하는 상기 재료층의 제 1 부분을 상기 피성막 기판에 증착하는 단계와;

상기 개구와 상기 광 흡수층의 상기 제 2 영역이 서로 겹치고 상기 반사층이 상기 제 2 지지 기판의 상기 이면과 접하도록 상기 제 1 지지 기판 및 상기 제 2 지지 기판을 배치하는 단계와;

상기 제 1 지지 기판의 상기 이면에 빛을 조사하고, 상기 광 흡수층의 상기 제 2 영역과 접하는 상기 재료층의 제 2 부분을 상기 피성막 기판에 증착하는 단계를 포함하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 개구는 상기 광 흡수층의 N패턴마다 형성되고,

상기 N은 2이상의 정수인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판, 상기 제 2 지지 기판 및 상기 피성막 기판은 같은 열 팽창률을 갖는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판, 상기 제 2 지지 기판 및 상기 피성막 기판은 같은 성질의 재료로 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 광 흡수층의 두께는 100nm 이상 600nm 이하인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 반사층은 상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛에 대한 반사율이 85% 이상인 재료를 사용하여 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 광 흡수층은 상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛에 대한 반사율이 70% 이하인 재료를 사용하여 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 27

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛은 적외선 광인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 28

제 20 항에 있어서,

상기 재료층은 유기 화합물을 함유하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 29

제 20 항에 있어서,

상기 재료층은 발광 재료 혹은 캐리어 수송 재료의 한쪽 혹은 양쪽 모두를 함유하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 30

제 20 항에 있어서,

제 1 전극이 상기 피성막 기판 상에 형성되고, 상기 제 2 지지 기판의 상기 재료층이 상기 피성막 기판의 상기 제 1 전극 상에 증착된 후, 제 2 전극이 상기 피성막 기판 위에 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 31

제 1 지지 기판 위에 형성된 개구를 갖는 반사층과;

상기 반사층 위의 제 2 지지 기판으로서, 상기 제 2 지지 기판의 이면이 상기 반사층과 접하는 제 2 지지 기판과;

상기 제 2 지지 기판의 표면의 광 흡수층으로서, 상기 광 흡수층이 섬 형상 혹은 스트라이프 형상인 광 흡수층과;

상기 제 2 지지 기판 및 상기 광 흡수층 위의 금속 층을 포함하고, 상기 개구가 상기 광 흡수층과 겹치는 위치에 배치되는, 증착용 기판을 피성막 기판에 근접시켜 배치하는 단계와,

상기 제 1 지지 기판의 이면에 빛을 조사하고 상기 재료층을 가열함으로써, 상기 피성막 기판 위의 EL 층을 형성하는 단계를 포함하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 개구는 상기 광 흡수층의 N패턴마다 형성되고,

상기 N은 2이상의 정수인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 33

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판, 상기 제 2 지지 기판 및 상기 피성막 기판은 같은 열 팽창률을 갖는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 34

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판, 상기 제 2 지지 기판 및 상기 피성막 기판은 같은 성질의 재료로 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 35

제 31 항에 있어서,

상기 광 흡수층의 두께는 100nm 이상 600nm 이하인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 36

제 31 항에 있어서,

상기 반사층은 상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛에 대한 반사율이 85% 이상인 재료를 사용하여 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 37

제 31 항에 있어서,

상기 광 흡수층은 상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛에 대한 반사율이 70% 이하인 재료를 사용하여 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 38

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 지지 기판에 조사되는 상기 빛은 적외선 광인, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 39

제 31 항에 있어서,

상기 재료층은 유기 화합물을 함유하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 40

제 31 항에 있어서,

상기 재료층은 발광 재료 혹은 캐리어 수송 재료의 한쪽 혹은 양쪽 모두를 함유하는, 발광 장치의 제작 방법.

청구항 41

제 31 항에 있어서,

제 1 전극이 상기 피성막 기판 상에 형성되고, 상기 제 2 지지 기판의 상기 재료층이 상기 피성막 기판의 상기 제 1 전극 상에 증착된 후, 제 2 전극이 상기 피성막 기판 위에 형성되는, 발광 장치의 제작 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 발광 장치 및 그 제작 방법에 관한 것이다. 또한, 기판 위에 성막할 수 있는 재료의 성막에 사용되는 증착용 기판에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 유기 화합물은 무기 화합물과 비교하여 각종 구조를 취할 수 있고, 적절한 분자 설계에 의하여 각종 기능을 갖는 재료를 합성할 수 있을 가능성이 있다. 이러한 이점들 때문에, 근년에 들어 기능성 유기 재료를 사용한 포토 일렉트로닉스나 일렉트로닉스가 주목을 받고 있다.

<3> 예를 들어, 유기 화합물을 기능성 유기 재료로서 사용한 일렉트로닉스 디바이스의 예로서, 태양 전지나 발광 소자, 유기 트랜지스터 등을 들 수 있다. 이들은 유기 화합물의 전기 물성 및 광 물성을 이용한 디바이스이고, 특히 발광 소자는 놀라운 발전을 보이고 있다.

<4> 발광 소자의 발광 기구는 한 쌍의 전극 사이에 일렉트로 루미네선스(Electro Luminescence, 이하, EL라고도 기재함)층을 끼워 전압을 인가함으로써, 음극으로부터 주입된 전자 및 양극으로부터 주입된 정공이 EL층의 발광 중심에서 재결합하여 분자 여기자를 형성하고, 그 분자 여기자가 기저 상태로 완화될 때 에너지를 방출하여 발광한다고 한다. 여기 상태로서 1중항 여기와 3중항 여기가 알려져 있고, 발광은 어느 여기 상태를 거쳐도 가능하다고 생각된다.

<5> 발광 소자를 구성하는 EL층은 적어도 발광층을 가진다. 또한, EL층은 발광층 외에, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 갖는 적 구조로 할 수도 있다.

<6> 또한, EL층을 형성하는 EL 재료는 저분자계(모노머(monomer)계) 재료와 고분자계(폴리머계) 재료로 대별된다. 일반적으로, 저분자계 재료는 증착 장치를 사용하여 성막되고, 고분자계 재료는 잉크젯법 등을 사용하여 성막되는 경우가 많다. 종래의 증착 장치는 기판 홀더(holder)에 기판을 설치하고, EL 재료, 즉, 증착 재료가 봉입된 도가니(혹은 증착 보트(boat))와, 도가니 내의 EL 재료를 가열하는 히터와, 승화하는 EL 재료의 확산을 방지하는 셔터(shutter)를 가진다. 그리고, 히터에 의하여 가열된 EL 재료가 승화하여 기판에 성막된다. 이 때, 균일하게 성막하기 위하여, 피성막 기판을 회전시키고, 또 300㎜ × 360㎜ 크기의 기판이라도 기판과 도가니 사이는 1m 가량 거리를 둘 필요가 있다.

<7> 상기 방법으로 적색, 녹색, 청색의 발광색을 사용하여 풀 컬러의 플랫 패널 디스플레이를 제작하는 것을 고려한 경우, 기판과 증발원 사이에 기판과 접한 상태로 메탈 마스크가 설치되고, 이 마스크를 통하여 선택 증착(selective coloring)이 실현된다. 그러나, 이 방법은 성막 정밀도가 그다지 높지 않기 때문에, 상이한 화소 사이의 간격을 넓게 설계하여, 화소 사이에 형성되는 절연물로 이루어지는 격벽(뱅크(bank))의 폭을 넓게 할 필요가 있다. 따라서, 고정세의 표시 장치에의 적용이 어렵다.

<8> 또한, 적색, 녹색, 청색의 발광색을 사용하는 풀 컬러의 플랫 패널 디스플레이로서, 고정세화나 고개구율화나 고신뢰성의 요구가 더 높아지고 있다. 이러한 요구는 발광 장치의 고정세화(화소수의 증대) 및 소형화에 따른 각 표시 화소 피치의 미세화를 진행시키는 데에 큰 과제가 되고 있다. 또한, 동시에 생산성의 향상이나 저비용화의 요구도 높아지고 있다.

<9> 그래서, 레이저 열 전사에 의하여, 발광 소자의 EL층을 형성하는 방법이 제안되어 있다(특허문헌 1 참조). 특허문헌 1에는, 광열 변환층을 통하여 지지 기판 위에 전사층이 형성되는 전사용 기판과 소자 제작용 기판을 대향 배치하고, 전사용 기판에 레이저 광(이하, 레이저 빔이라고도 표기함)을 조사함으로써 전사층을 소자 제작용 기판에 전사하는 EL층의 형성 방법에 대하여 기재되어 있다.

<10> 또한, 특허문헌 1에는, 소자 제작용 기판에 전사층을 전사한 전사용 기판을, 다른 소자 작성용 기판에의 전사에 사용함으로써, 전사용 기판에 형성된 전사층의 이용 효율을 향상시키는 방법이 개시되어 있다.

<11> [특허문헌 1] 특개 2006-309994호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<12> 그러나, 특허문헌 1의 전사용 기판에서는, 하나의 화소에 대응하는 영역을 선택적으로 레이저 조사하여 전사하기 때문에, 고정세의 레이저 조사가 필요하게 된다. 또한, 정밀도 좋게 레이저가 조사된 경우라도, 광전

변환층 내를 열이 전도됨으로써, 전사되는 영역이 확대되어 버릴 가능성이 있다.

<13> 또한, 특허문헌 1의 도 10에 기재된 구성에서는, 개구를 갖는 차폐 마스크를 통하여 전사용 기판의 전면에 열원으로부터의 열을 가함으로써, 차폐 마스크의 개구에 대응한 전사층을 소자 작성용 기판에 전사한다. 이 구성에 의하여도 광열 변환층 내를 면 방위로 열이 전도됨으로써, 원하는 전사층뿐만 아니라 그 주위의 전사층도 전사되어 버릴 가능성이 있다. 또한, 레이저 조사된 차폐 마스크가 레이저 광의 열에 의하여 팽창되어 버리기 때문에, 팽창에 의하여 차폐 마스크가 휘어 버려, EL층을 정밀도 좋게 형성할 수 없다.

<14> 따라서, 본 발명은 발광 장치의 고정세화(화소수의 증대) 및 소형화에 따른 각 표시 화소 피치의 미세화를 진행시킬 수 있는 발광 장치의 제작 방법 및 증착용 기판을 제공할 수 있는 것을 목적의 하나로 한다. 또한, 정밀도 좋게 EL층을 형성할 수 있는 발광 장치의 제작 방법을 제공하는 것을 목적의 하나로 한다.

<15> 또한, 적색, 녹색, 청색의 발광색을 사용하는 풀 컬러 플랫패널 디스플레이를 제작하는 경우에 있어서, 제작 비용을 삭감한 발광 장치의 제작 방법을 제공하는 것을 목적의 하나로 한다.

과제 해결수단

<16> 본 발명에 따른 증착용 기판의 하나는, 제 1 지지 기판 위에 형성된 개구부를 갖는 반사층과, 반사층과 이면이 접하여 배치된 제 2 지지 기판과, 제 2 지지 기판 전면(front surface)에 형성된 광 흡수층과, 광 흡수층 위에 형성된 재료층을 갖고, 광 흡수층은 섬 형상 혹은 스트라이프 형상으로 패턴 형성되고, 반사층의 개구부와 광 흡수층이 겹치도록 제 1 지지 기판 및 제 2 지지 기판이 배치된다.

<17> 또한, 상기 구성에 있어서, 반사층의 개구부는 N개소(N은 2 이상의 정수)의 광 흡수층의 패턴에 대하여 1개소 간격으로 형성된다. 또한, 반사층의 개구부는 3개소의 상기 광 흡수층의 패턴에 대하여 1개소 간격으로 형성되는 것이 바람직하다.

<18> 또한, 상기 구성에 있어서, 제 1 지지 기판과 제 2 지지 기판은 동일한 열 팽창률을 가진다. 또한, 제 1 지지 기판 및 제 2 지지 기판으로서, 같은 재질의 기판이 사용되는 것이 바람직하다.

<19> 본 발명에 따른 발광 장치의 제작 방법의 하나는, 개구부를 갖는 반사층이 전면에 형성된 제 1 지지 기판과, 섬 형상 혹은 스트라이프 형상으로 패턴 형성된 광 흡수층, 및 광 흡수층 위에 형성된 재료층을 전면에 갖는 제 2 지지 기판을 준비하고, 반사층의 개구부와 광 흡수층이 겹치고 또 반사층과 제 2 지지 기판의 이면이 접하도록 제 1 지지 기판 및 제 2 지지 기판을 배치하고, 제 2 지지 기판의 전면과 피성막 기판을 대향시켜 배치하고, 제 1 지지 기판의 이면 측으로부터 빛을 조사함으로써, 재료층을 가열하여 피성막 기판에 EL층을 형성한다.

<20> 또한, 본 발명에 따른 발광 장치의 제작 방법의 하나는, 개구부를 갖는 반사층이 전면에 형상된 제 1 지지 기판과, 섬 형상 혹은 스트라이프 형상으로 형성되고 적어도 제 1 영역 및 제 2 영역을 갖는 광 흡수층, 및 광 흡수층 위에 형성된 재료층을 전면에 갖는 제 2 지지 기판을 준비하는 공정과, 반사층의 개구부와 광 흡수층의 제 1 영역이 겹치고 또 반사층과 제 2 지지 기판의 이면이 접하도록 제 1 지지 기판 및 제 2 지지 기판을 배치하고, 제 2 지지 기판의 전면과 피성막 기판을 대향시켜 배치하고, 제 1 지지 기판의 이면 측으로부터 빛을 조사함으로써 광 흡수층의 제 1 영역과 접하는 상기 재료층을 가열하여 피성막 기판에 증착하는 제 1 전사 공정과, 반사층의 개구부와 광 흡수층의 제 2 영역이 겹치고 또 반사층과 제 2 지지 기판의 이면이 접하도록 제 1 지지 기판 및 제 2 지지 기판을 배치하고, 제 2 지지 기판의 전면과 피성막 기판을 대향시켜 배치하고, 제 1 지지 기판의 이면 측으로부터 빛을 조사함으로써 광 흡수층의 제 2 영역과 접하는 재료층을 가열하여, 피성막 기판에 증착하는 제 2 전사 공정을 가진다.

<21> 또한, 상기 본 발명의 발광 장치의 제작 방법에 있어서, 반사층의 개구부는 N개소(N은 2 이상의 정수)의 광 흡수층의 패턴에 대하여 1개소 간격으로 형성된다. 또한, 반사층의 개구부는 3개소의 상기 광 흡수층의 패턴에 대하여 1개소 간격으로 형성되는 것이 바람직하다.

<22> 또한, 상기 본 발명의 발광 장치의 제작 방법에 있어서, 제 1 지지 기판, 제 2 지지 기판 및 피성막 기판은 동일한 열 팽창률을 가진다. 또한, 제 1 지지 기판, 제 2 지지 기판 및 피성막 기판은 같은 재질의 기판이 사용되는 것이 바람직하다.

<23> 또한, 본 명세서에 있어서, 전사 공정이란 증착용 기판을 구성하는 제 1 지지 기판 및 제 2 지지 기판을 배치하는 공정과, 증착용 기판과 피성막 기판을 대향시켜 배치하는 공정과, 증착용 기판에 빛을 조사함으로

써 증착용 기판 위에 형성된 재료층을 가열하여, 피성막 기판에 EL층을 형성하는 공정을 포함하는 것으로 한다.

<24> 또한, 본 명세서에 있어서 사용한 정도를 나타내는 용어, 예를 들어, “동일”, “같다”, “근사(近似)” 등은 최종 결과가 현저하게 변화하지 않도록 어느 정도 변경된 용어의 합리적인 일탈의 정도를 의미한다. 이들 용어는 어느 정도 변경된 용어의 적어도 ±5%의 일탈을 포함하는 것으로서 해석되어야 하지만, 이 일탈이 어느 정도 변경된 용어의 의미를 부정하지 않는 것을 조건으로 한다.

효 과

<25> 본 발명을 적용함으로써, 피성막 기판에 EL층을 형성할 때의 패턴 형성의 정밀도가 높아진다. 따라서, 특성이 뛰어난 발광 장치를 얻을 수 있다.

<26> 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광 장치의 제작 비용을 삭감할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<27> 본 발명의 실시형태에 대하여, 도면을 사용하여 이하에 설명한다. 다만, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 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, 이하에 설명하는 본 발명의 구성에 있어서, 동일한 것을 가리키는 부호는 다른 도면간에서 공통적으로 사용하는 경우가 있다.

<28> (실시형태 1)

<29> 본 발명에 따른 발광 장치의 제작 방법 및 증착용 기판을, 도 1a 내지 도 2b를 사용하여 설명한다.

<30> 도 1a는 본 발명에 따른 증착용 기판(110)이다. 도 1a에 있어서, 제 1 지지 기판(101)의 표면에 반사층(103)이 형성된다. 반사층(103)은 섬 형상 혹은 스트라이프 형상의 개구부를 가진다. 또한, 반사층(103)과, 제 2 지지 기판(105)의 이면이 접하여 배치된다. 제 2 지지 기판(105) 표면에는 섬 형상 혹은 스트라이프 형상으로 패턴 형성된 광 흡수층(107)이 형성된다. 또한, 광 흡수층(107) 위에는 재료층(109)이 형성된다. 도 1a에 있어서는, 재료층(109)은 제 2 지지 기판(105) 전면을 덮도록 형성된다.

<31> 제 1 지지 기판(101)은 반사층(103)의 지지 기판이고, 발광 장치의 제작 공정에 있어서, 재료층을 가열하기 위하여 조사하는 빛을 투과하는 기판이다. 따라서, 제 1 지지 기판(101)은 빛의 투과율이 높은 기판인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 재료층(109)을 증착하기 위하여 램프 광이나 레이저 광을 사용한 경우, 제 1 지지 기판(101)으로서, 이들 빛을 투과하는 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 제 1 지지 기판으로서, 예를 들어, 유리 기판, 석영 기판, 무기 유리를 포함하는 플라스틱 기판 등을 사용할 수 있다.

<32> 반사층(103)은 발광 장치의 제작 공정에 있어서, 재료층(109)을 가열하기 위하여 조사하는 빛을 반사하여, 반사층(103)과 겹치는 영역에 배치된 재료층(109)에, 증착에 필요한 열을 가하지 않도록 차단하는 층이다. 반사층(103)은 조사되는 빛에 대하여 반사율이 85% 이상, 더 바람직하게는, 90% 이상의 높은 반사율을 갖는 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 800nm 내지 2500nm의 적외 영역의 빛을 조사하는 경우, 반사층(103)의 재료로서 은, 금, 백금, 구리, 알루미늄, 알루미늄을 함유하는 합금, 혹은 은을 함유하는 합금 등을 사용할 수 있다. 특히, 알루미늄-티타늄 합금, 알루미늄-네오디뮴 합금, 은-네오디뮴 합금은 적외 영역의 빛(파장 800nm 이상)에 대하여 높은 반사율을 가지기 때문에, 반사층으로서 바람직하게 사용할 수 있다. 예를 들어, 알루미늄-티타늄 합금막은 막 두께가 400nm인 경우, 적외 영역인 경우, 적외 영역(파장 800nm 이상 2500nm 이하)에 걸쳐, 85% 이상의 반사율을 나타내고, 특히, 파장이 900nm 이상 2500nm 이하의 범위에 대하여는 90% 이상의 반사율을 나타낸다. 또한, 제 1 지지 기판(101)에 조사하는 빛의 파장에 따라, 반사층(103)에 바람직한 재료의 종류는 변화한다. 또한, 반사층은 1층에 한정되지 않고 복수 층으로 구성되어도 좋다.

<33> 더 바람직하게는, 반사층(103)은 열 전도율이 낮은 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 열 전도율이 낮은 재료를 사용함으로써, 피성막 기판에 EL층의 미세한 패턴 형성을 할 수 있게 된다.

<34> 또한, 반사층(103)은 1층에 한정되지 않고 복수 층으로 구성되어도 좋다. 예를 들어, 반사율이 높은 재료로 이루어지는 막과 열 전도율이 낮은 재료로 이루어지는 막을 적층하여, 반사층으로서 사용하여도 좋다.

<35> 반사층(103)은 각종 방법을 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 스퍼터링법, 전자 빔 증착법, 진공 증착법 등에 의하여 형성할 수 있다. 또한, 반사층의 막 두께는 재료에 따라 다르지만, 대략 100nm 이상 2㎛

이하인 것이 바람직하다. 100nm 이상으로 함으로써, 조사된 빛이 반사층을 투과하는 것을 억제할 수 있다.

<36> 또한, 반사층(103)에 개구부를 형성할 때는 각종 방법을 사용할 수 있지만, 드라이 에칭을 사용하는 것이 바람직하다. 드라이 에칭을 사용함으로써, 개구부의 측벽이 수직에 가까운 형상이 되어, 미세한 패턴을 형성할 수 있다.

<37> 제 2 지지 기판(105)은 광 흡수층(107) 및 재료층(109)의 지지 기판이고, 발광 장치의 제작 공정에 있어서, 재료층(109)을 가열하기 위하여 조사하는 빛을 투과하는 기판이다. 따라서, 제 2 지지 기판(105)은 빛의 투과율이 높은 기판인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 재료층(109)을 증착하기 위한 광원으로서 램프 광이나 레이저 광을 사용한 경우, 제 2 지지 기판(105)으로서 이들 빛을 투과하는 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 제 2 지지 기판(105)으로서는 열 전도율이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 열 전도율이 낮기 때문에, 제 1 제 지지 기판(101) 위에 형성된 반사층(103)이 가열된 경우라도, 반사층(103)과 접하는 제 2 지지 기판(105)을 통하여 광 흡수층(107)에 열이 도전되는 것을 억제할 수 있고, 반사층(103)과 겹치는 영역에 위치하는 재료층(109)이 가열되어 증착되는 것을 방지할 수 있다. 제 2 지지 기판으로서는, 예를 들어, 유리 기판, 석영 기판, 무기 유리를 포함하는 플라스틱 기판 등을 사용할 수 있다.

<38> 광 흡수층(107)은 발광 장치의 제작 공정에 있어서, 재료층(109)을 가열하기 위하여 조사하는 빛을 흡수하여 열로 변환하는 층이다. 광 흡수층(107)은 조사되는 빛에 대하여, 70% 이하의 낮은 반사율을 갖고, 또, 높은 흡수율을 갖는 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 광 흡수층(107)은 그 자체가 열에 인하여 변화하지 않도록, 내열성이 뛰어난 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 광 흡수층(107)은 1층에 한정되지 않고 복수층으로 구성되어도 좋다. 광 흡수층(107)은 반사층(103)의 개구부와 겹치는 영역에 배치된다. 또한, 반사층의 개구부를 투과한 빛이 광 흡수층(107)에서 흡수되고, 상기 영역의 광 흡수층과 접하는 재료층(109)을 가열하기 때문에, 광 흡수층(107)은 피성막 기판에 형성되는 화소와 대략 같은 크기로 패턴 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 광 흡수층(107)을 스트라이프 형상으로 하는 경우는, 피성막 기판에 형성되는 화소의 폭과 광 흡수층(107)의 폭을 대략 같은 폭으로 형성하는 것이 바람직하다.

<39> 반사층(103)의 개구부는 N개소(N은 2 이상의 정수)의 광 흡수층(107)의 패턴에 대하여 1개소의 간격으로 형성되는 것이 바람직하고, 3개소의 광 흡수층(107)의 패턴에 대하여 1개소의 간격으로 형성되는 것이 더 바람직하다. N개소의 광 흡수층(107)의 패턴에 대하여 1개소의 반사층(103)의 개구부를 형성함으로써, N번의 전사 공정에 의하여, 광 흡수층(107)의 제 1 영역 내지 제 N 영역 위에 위치하는 재료층(109) 각각 가열되고, 광 흡수층(107)의 제 1 영역 내지 제 N 영역의 모든 영역 위에 위치하는 재료층(109)을 피성막 기판(201)에 전사할 수 있다. 예를 들어, 3개소의 광 흡수층(107)의 패턴에 대하여 1개소의 간격으로 반사층(103)의 개구부가 형성되는 경우, 3번의 전사 공정에 의하여, 제 1 영역 내지 제 3 영역의 광 흡수층(107) 위에 위치하는 재료층(109)을 피성막 기판(201)에 전사할 수 있다.

<40> 또한, 3개소의 광 흡수층(107)의 패턴에 대하여 1개소의 간격으로 반사층(103)의 개구부를 형성함으로써, 한번의 전사 공정으로 2화소 간격으로 재료층을 피성막 기판으로 전사할 수 있으므로, 피성막 기판을 사용하여 풀 컬러 표시가 가능한 표시 장치를 제작하는 경우에 유효하다. 본 실시형태에 있어서는, 3개소의 광 흡수층(107)의 패턴에 대하여, 1개소 간격으로 반사층(103)의 개구부가 형성된 증착용 기판을 사용하여, 풀 컬러 표시에 대응하는 피성막 기판을 제작하는 공정을 예로 들어 설명한다.

<41> 광 흡수층(107)에 바람직한 재료의 종류는 재료층을 가열하기 위하여 조사하는 빛의 파장에 따라 다르다. 예를 들어, 파장 800nm의 빛에 대하여는 몰리브덴, 질화탄탈, 티타늄, 텅스텐 등을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 파장 1300nm의 빛에 대하여는 질화탄탈, 티타늄 등을 사용하는 것이 바람직하다.

<42> 또한, 몰리브덴막 및 텅스텐막은, 예를 들어, 막 두께 400nm로 한 경우 파장 800nm 이상 900nm 이하의 빛에 대하여는 반사율 60% 이하이기 때문에 광 흡수층으로서 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 파장 2000nm 내지 2500nm의 빛에 대하여는 반사율이 85% 이상이기 때문에 반사층으로서 사용할 수 있다.

<43> 광 흡수층(107)은 각종 방법을 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 스퍼터링법으로, 몰리브덴, 탄탈, 티타늄, 텅스텐 등의 타깃(target), 혹은 이들의 합금을 사용한 타깃을 사용하여 광 흡수층(107)을 형성할 수 있다. 또한, 광 흡수층은 1층에 한정되지 않고 복수 층으로 구성되어도 좋다.

<44> 또한, 광 흡수층(107)을 패턴 형성할 때는, 각종 방법을 사용할 수 있지만, 드라이 에칭을 사용하는 것이 바람직하다. 드라이 에칭을 사용함으로써, 패턴 형성된 광 흡수층(107)의 측벽이 수직에 가까운 형상이 되고, 미세한 패턴을 형성할 수 있다.

<45> 광 흡수층의 막 두께는 조사되는 빛이 투과하지 않는 막 두께인 것이 바람직하다. 재료에 따라 다르지만, 100nm 이상 2㎛ 이하의 막 두께인 것이 바람직하다. 특히, 광 흡수층(107)의 막 두께를 200nm 이상 600nm 이하로 함으로써, 조사되는 빛을 효율 좋게 흡수하여 발열시킬 수 있다.

<46> 또한, 광 흡수층(107)은 재료층(109)에 포함되는 증착 재료가 승화 온도까지 가열되는 경우, 조사되는 빛의 일부분을 투과하여도 좋다. 다만, 일부분을 투과하는 경우에는, 빛이 조사되어도 분해되지 않는 재료를, 재료층(109)에 사용하는 것이 바람직하다.

<47> 또한, 반사층과 광 흡수층의 반사율은 차이가 클수록 바람직하다. 구체적으로는, 조사되는 빛의 파장에 대하여 반사율의 차이가 25% 이상, 더 바람직하게는 30% 이상인 것이 바람직하다.

<48> 재료층(109)은 가열에 의하여 전사되는 층이다. 재료층에 포함되는 증착 재료로서 각종 재료를 들 수 있다. 또한, 재료층(109)은 복수의 재료를 함유하여도 좋다. 또한, 재료층(109)은 단층이라도 좋고, 복수의 층의 적층이라도 좋다. 재료층을 복수 적층함으로써, 동시 증착(co-evaporation)할 수 있다. 또한, 재료층을 복수 적층하는 경우에는 제 2 지지 기판(105) 측에 분해 온도가 낮은 증착 재료를 함유하도록 적층되는 것이 바람직하다. 혹은, 제 2 지지 기판(105) 측에 증착 온도가 낮은 증착 재료를 함유하도록 적층되는 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써, 증착 재료를 함유하는 복수의 재료층을 효율 좋게 가열하고, 증착할 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, "증착 온도"란 재료가 승화되는 온도를 나타낸다. 또한, "분해 온도"란 열 작용에 의하여, 재료를 나타내는 화학식의 적어도 일부분에 변화가 일어나는 온도를 나타낸다.

<49> 재료층(109)은 각종 방법에 의하여 형성된다. 예를 들어, 건식법인 진공 증착법, 스퍼터링법 등을 사용할 수 있다. 또한, 습식법인 스핀 코팅법, 스프레이 코팅법, 잉크젯법, 딥 코트법, 캐스트법, 다이 코트법, 롤 코트법, 블레이드 코트법, 바 코트법, 그라비아 코트법, 혹은 인쇄법 등을 사용할 수 있다. 이들 습식법을 사용하여 재료층(109)을 형성하기 위하여는, 원하는 증착 재료를 용매에 용해 혹은 분산시켜, 용액 혹은 분산액을 조정하면 좋다. 용매는 증착 재료를 용해 혹은 분산시킬 수 있고, 또 증착 재료와 반응하지 않는 것이면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 클로로포름, 테트라클로로메탄, 디클로로메탄, 1,2-디클로로에탄, 혹은 클로로벤젠 등의 할로겐계 용매, 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 디에틸 케톤, n-프로필 메틸 케톤, 시클로헥사논 등의 케톤계 용매, 벤젠, 톨루엔, 혹은 크실렌 등의 방향족계 용매, 초산 에틸, 초산 n-프로필, 초산 n-부틸, 프로피온산 에틸, γ-부틸로락톤, 혹은 탄산 디에틸 등의 에스테르계 용매, 테트라히드로푸란 혹은 디옥산 등의 에테르계 용매, 디메틸포름아미드 혹은 디메틸아세트아미드 등의 아미드계 용매, 디메틸 술폭시드, 헥산, 물 등을 사용할 수 있다. 또한, 이들 용매를 복수종 혼합하여 사용하여도 좋다. 습식법을 사용함으로써, 재료의 이용 효율을 높일 수 있어, 발광 장치를 제작하는 비용을 저감할 수 있다.

<50> 또한, 이후의 공정에서 피성막 기판(201) 위에 형성되는 EL층의 막 두께 및 균일성은 제 2 지지 기판(105) 위에 형성된 재료층(109)에 의존한다. 따라서, 균일하게 재료층(109)을 형성하는 것이 중요하게 된다. 또한, EL층의 막 두께 및 균일성이 유지된다면, 재료층(109)은 반드시 균일한 층일 필요는 없다. 예를 들어, 미세한 섬 형상으로 형성되어도 좋고, 요철을 갖는 층 형상으로 형성되어도 좋다. 또한, 재료층(109)의 막 두께를 제어함으로써, 용이하게 피성막 기판(201) 위에 형성되는 EL층(207)의 막 두께를 제어할 수 있다.

<51> 또한, 증착 재료로서는, 유기 화합물, 무기 화합물, 혹은 무기 화합물을 함유하는 유기 화합물에 관계없이, 각종 재료를 사용할 수 있다. 특히, 유기 화합물은 무기 화합물과 비교하여, 증착 온도가 낮은 재료가 많기 때문에, 빛의 조사에 의하여 증착하는 것이 용이하고, 본 발명의 발광 장치 제작 방법에 적합하다. 예를 들어, 유기 화합물로서는 발광 장치에 사용되는 발광 재료, 캐리어 수송 재료 등을 들 수 있다. 또한, 무기 화합물로서는 발광 장치의 캐리어 수송층이나 캐리어 주입층, 전극 등에 사용되는 금속 산화물, 금속 질화물, 할로겐화 금속, 금속 단체(單體) 등을 들 수 있다.

<52> 또한, 도 1a에 있어서, 반사층(103)의 개구부와 광 흡수층(107)의 제 1 영역이 겹치도록, 제 1 지지 기판(101)과 제 2 지지 기판(105)의 위치 맞춤이 행해진다. 제 1 지지 기판(101) 및 제 2 지지 기판(105)의 적어도 한쪽에는, 위치 맞춤용의 마커(marker)를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 제 1 지지 기판(101)에 있어서, 위치 맞춤의 마커 주변의 반사층(103)은 미리 제거하는 것이 바람직하고, 제 2 지지 기판(105)에 있어서, 위치 맞춤의 마커 주변의 광 흡수층 및 재료층은 미리 제거하는 것이 바람직하다.

<53> 다음에, 도 1b에 도시하는 바와 같이, 증착용 기판(110)에 있어서, 광 흡수층(107) 및 재료층(109)이 형성된 면에 대향되는 위치에, 피성막 기판(201)을 배치한다. 피성막 기판(201)은 증착 처리에 의하여 원하는 EL층이 형성되는 기판이다. 그리고, 증착용 기판(110)과 피성막 기판(201)을 지근거리, 구체적으로는 증착용

기판(110)에 형성된 재료층(109) 표면과 피성막 기판(201)의 거리 d를, 0㎜ 이상 2㎜ 이하, 바람직하게는, 0㎜ 이상 0.05㎜ 이하, 더 바람직하게는 0㎜ 이상 0.03㎜ 이하가 되도록 근접시킨다.

<54> 또한, 거리 d는 제 2 지지 기판(105) 위에 형성된 재료층(109) 표면과, 피성막 기판(201) 표면과의 거리로 정의한다. 또한, 피성막 기판(201) 위에 어느 층(예를 들어, 전극으로서 기능하는 도전층이나 격벽으로서 기능하는 절연층 등)이 형성되어 있는 경우, 거리 d는 재료층(109)의 표면과, 피성막 기판(201) 위에 형성된 층 표면의 거리로 정의한다. 다만, 재료층(109) 혹은 피성막 기판(201) 위에 형성된 층 표면에 요철을 갖는 경우는, 거리 d는 재료층(109)의 최외측(outermost) 표면과, 피성막 기판 혹은 피성막 기판 위에 형성된 층의 최외측 표면 사이의 가장 짧은 거리로 정의한다.

<55> 거리 d를 짧게 함으로써, 재료의 이용 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 피성막 기판에 형성되는 층의 패턴 형성의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 재료의 이용 효율을 향상시키기 위하여, 또 패턴 형성의 정밀도를 향상시키기 위하여, 증착용 기판(110)과 피성막 기판(201)의 기판 사이의 거리는 짧은 것이 바람직하지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다.

<56> 도 1b 및 도 1c에 있어서, 피성막 기판(201)은 제 1 전극층(203)을 가진다. 제 1 전극층(203)의 단부는 절연물(205)로 덮이는 것이 바람직하다. 절연물(205)을 형성함으로써, 거리 d를 0㎜로 한 경우, 즉, 증착용 기판(110)의 최외측 표면과 피성막 기판(201)의 최외측 표면이 접하여 있는 경우라도, 제 2 영역 혹은 제 3 영역의 광 흡수층(107) 위에 위치하는 재료층(109)과 화소 형성 영역이 접하는 것을 방지할 수 있다. 본 실시형태에 있어서, 제 1 전극층(203)은 발광 소자의 양극 혹은 음극으로서 기능하는 전극을 나타낸다.

<57> 또한, 도 1b에 있어서, 반사층(103)의 개구부와 제 1 전극층(203)이 겹치도록, 증착용 기판(110)과 피성막 기판(201)의 위치 맞춤이 행해진다. 따라서, 피성막 기판에는 위치 맞춤용의 마커를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 제 2 지지 기판(105)에도 위치 맞춤용의 마커를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 제 2 지지 기판(105)에 있어서, 위치 맞춤용의 마커 주변의 광 흡수층(107) 및 재료층(109)은 미리 제거하는 것이 바람직하다. 또한, 증착용 기판(110)과 피성막 기판(201)의 위치 맞춤에 사용하는 마커는 제 1 지지 기판(101)과 제 2 지지 기판(105)의 위치 맞춤에 사용한 마커와 겸용할 수 있다.

<58> 그리고, 도 1c에 도시하는 바와 같이, 증착용 기판(110)의 제 1 지지 기판(101) 측으로부터 빛을 조사한다. 조사된 빛은 반사층(103)이 형성된 영역에 있어서는 반사되고, 반사층(103)에 형성된 개구부에 있어서는 투과되어, 개구부와 겹치는 광 흡수층(107)의 제 1 영역에 있어서 흡수된다. 흡수된 빛이 열 에너지로 변환됨으로써, 상기 영역의 광 흡수층(107)과 접하는 재료층(109)이 가열되어, 증착 재료가 제 1 전극층 위에 증착된다. 이로써, EL층(207)이 형성된다(제 1 전사 공정).

<59> 또한, 반사율이 85% 이상인 재료를 사용하여 반사층(103)을 형성한 경우라도, 증착용 기판(110)에 빛을 조사할 때, 조사하는 빛의 열량에 따라 어느 정도 열이 흡수될 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 증착용 기판으로서는, 반사층(103)에 접하며, 열 전도율이 낮은 재료를 사용한 제 2 지지 기판(105)이 형성되는 것이 바람직하고, 반사층(103)이 가열된 경우라도, 제 2 지지 기판(105)에 있어서 광 흡수층(107)으로 열이 전도되는 것을 차단할 수 있다. 또한, 광 흡수층(107)은 섬 형상 혹은 스트라이프 형상으로 패턴 형성되기 때문에 광 흡수층(107)에서 발생된 열이 면 방향으로 전도하는 것을 방지할 수 있다. 이로써, 반사층(103)의 개구부와 겹치는 영역의 재료층(109)을 선택적으로 가열하여, 피성막 기판 위에 높은 정밀도로 원하는 패턴을 갖는 EL층(207)을 형성할 수 있다.

<60> 본 실시형태에 있어서, 제 1 지지 기판(101), 제 2 지지 기판(105) 및 피성막 기판(201)은 같은 재질의 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 제 1 지지 기판(101), 제 2 지지 기판(105) 및 피성막 기판을 같은 재질로 함으로써, 상기 3장의 기판이 갖는 열 팽창률을 같은 것으로 할 수 있다. 따라서, 증착용 기판에 빛을 조사할 때, 증착용 기판이 열로 인하여 팽창한 경우라도, 피성막 기판도 같은 열 팽창률로 팽창하기 때문에, 팽창률의 차이로 인한 전사 정밀도의 저감을 억제할 수 있다. 또한, 제 1 지지 기판(101), 제 2 지지 기판(105) 및 피성막 기판(201)은 반드시 같은 재질의 기판일 필요는 없고, 열 팽창률의 차이가 전사 정밀도에 영향을 주지 않는 정도로 근사한 경우는, 다른 재질의 기판을 사용하여도 좋다.

<61> 또한, 본 발명에 따른 증착용 기판은 종래의 차광 마스크 대신에, 개구부를 갖는 반사층(103)이 형성된 제 1 지지 기판(101)을 사용한다. 제 1 지지 기판(101)에 있어서, 반사층(103)의 개구부는 포토리소그래피 방법에 의하여 형성되기 때문에, 개구부의 측벽을 수직에 가까운 형상으로 또 반사층의 상면을 평탄하게 형성할 수 있고, 제 1 지지 기판(101)과 제 2 지지 기판(105)의 밀착성도 향상된다. 제 1 지지 기판(101)과 제 2 지지

기판(105)을 밀착시킴으로써, 반사층(103)과 제 2 지지 기판(105)의 틈으로부터 빛이 들어오는 것을 방지할 수 있기 때문에, 원하는 광 흡수층을 정밀도 좋게 조사할 수 있게 된다. 또한, 제 1 지지 기판(101)으로서, 예를 들어, 유리 기판, 석영 기판, 무기 유리를 포함하는 플라스틱 기판 등을 사용하면, 종래의 차광 마스크와 비교하여 처리하기 쉽기 때문에, 바람직하다.

<62> 조사하는 빛의 광원으로서는 각종 광원을 사용할 수 있다.

<63> 예를 들어, 레이저 광의 광원으로서는 Ar 레이저, Kr 레이저, 엑시머 레이저 등의 기체 레이저, 단결정의 YAG, YVO_4, 포르스테라이트(forsterite)(Mg_2SiO_4), $YAlO_3$, $GdVO_4$, 혹은 다결정(세라믹)의 YAG, Y_2O_3, YVO_4, $YAlO_3$, $GdVO_4$에 도펀트로서 Nd, Yb, Cr, Ti, Ho, Er, Tm, Ta 중 1종 혹은 복수종 첨가된 것을 매질로 하는 레이저, 유리 레이저, 루비 레이저, 알렉산드라이트 레이저, Ti: 사파이어 레이저, 구리 증기 레이저 혹은 금 증기 레이저 중 1종 혹은 복수종으로부터 발진되는 것을 사용할 수 있다. 또한, 레이저 매체가 고체인 고체 레이저를 사용하면, 메인터넌스 프리(maintenance-free)의 상태를 오래 유지할 수 있거나, 출력이 비교적으로 안정되어 있는 이점을 가진다.

<64> 또한, 레이저 광 외의 광원으로서는, 크세논 램프, 메탈 할라이드 램프와 같은 방전등, 할로겐 램프, 텅스텐 램프와 같은 발열등을 사용할 수 있다. 또한, 이들 광원을 플래시 램프(예를 들어, 크세논 플래시 램프, 크립톤 플래시 램프 등)로서 사용하여도 좋다. 플래시 램프는 짧은 시간(0.1mm초 내지 10mm초)에 매우 강도가 높은 빛을 반복적으로 대면적에 조사할 수 있기 때문에 증착용 기판의 면적에 관계없이, 효율 좋고 균일하게 가열할 수 있다. 또한, 발광시키는 시간의 길이를 변경함으로써, 증착용 기판의 가열의 제어도 할 수 있다. 또한, 플래시 램프는 수명이 길고, 발광 대기시의 소비 전력이 낮기 때문에, 러닝(running) 비용을 낮게 억제할 수 있다.

<65> 또한, 조사하는 빛은 적외광(파장 800nm 이상)인 것이 바람직하다. 적외광을 조사함으로써, 광 흡수층(107)이 효율 좋게 가열되어, 증착 재료를 효율 좋게 가열시킬 수 있다.

<66> 이 때, 반사층(103)의 개구부는 3개소의 광 흡수층(107)의 패턴에 대하여 1개소 간격으로 형성되지만, 재료층(109)도 반사층(103)의 개구부의 반목 패턴에 맞추어 전사되고, 그 사이의 부분은 광 흡수층(107) 위에 재료층(109)이 남은 상태가 된다. 본 발명에 따른 증착용 기판은 반사층(103)이 형성된 제 1 지지 기판(101)과, 광 흡수층(107) 및 재료층(109)이 형성된 제 2 지지 기판(105)의 2장의 지지 기판으로 구성되기 때문에, 이 2장의 지지 기판의 위치 관계를 어긋나게 함으로써, 제 1 전사 공정에서 남은 재료층(109)을 다음 전사에 있어서도 이용할 수 있다.

<67> 도 2a는 상술한 제 1 전사 공정에서 사용한 증착용 기판(110)을 사용한, 제 2 전사 공정을 도시하는 것이다. 도 2a에 도시하는 제 2 전사 공정에 있어서는, 반사층(103)의 개구부와 광 흡수층(107)의 제 2 영역이 겹치도록, 제 1 지지 기판(101)과 제 2 지지 기판(105)의 위치 맞춤이 행해진다. 따라서, 제 1 지지 기판(101) 및 제 2 지지 기판(105)의 적어도 한쪽에는, 제 2 전사 공정에 대응하는 위치 맞춤용의 마커를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 광 흡수층(107)의 제 2 영역은 지난 전사 공정에서 빛이 조사된 광 흡수층(107)의 제 1 영역에 인접하는 영역이고, 제 1 지지 기판(101) 및 제 2 지지 기판(105)의 어느 한쪽 혹은 양쪽 모두를 광 흡수층의 패턴의 간격만큼 시프트시켜 배치하면 좋다.

<68> 제 1 지지 기판(101)과 제 2 지지 기판(105)의 위치 맞춤을 행한 증착용 기판(110)을 피성막 기판(201)과 대향 배치하여 위치 맞춤을 행한다. 따라서, 증착용 기판(110) 및 피성막 기판(201)의 적어도 한 쪽에는, 제 2 전사 공정에 대응하는 위치 맞춤용의 마커를 형성하는 것이 바람직하다. 증착용 기판(110)과 피성막 기판(201)은 제 1 전사 공정과는 증착용 기판(110)의 폭만큼 어긋나게 배치된다. 또한, 본 발명의 증착용 기판(110)을 사용하여, 단색 표시에 대응하는 피성막 기판을 제작하는 경우에는, 증착용 기판(110)의 개구부 및 피성막 기판(201)을, 제 1 전사 공정과 1화소만큼 어긋나게 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 위치 맞춤을 행할 때는, 증착용 기판(110) 및 피성막 기판(201)의 어느 한쪽을 이동시켜도 좋고, 양쪽 모두를 이동시켜도 좋다. 혹은, 피성막 기판(201)을 이동시키는 대신에, 다른 피성막 기판과 대향 배치시켜도 좋다.

<69> 위치 맞춤을 행한 후는, 증착용 기판(110)의 제 1 지지 기판(101) 측으로부터 빛을 조사한다. 조사된 빛은 반사층(103)이 형성된 영역에 있어서는 반사되고, 반사층(103)에 형성된 개구부에 있어서는 투과되고, 개구부와 겹치는 광 흡수층(107)의 제 1 영역에 있어서 흡수된다. 흡수된 빛이 열 에너지로 변환됨으로써, 상기 영역의 광 흡수층(107)과 접하는 재료층(109)이 가열되어, 증착 재료가 제 1 전극층 위에 증착된다. 이로써, EL층(207)이 형성된다(제 2 전사 공정).

<70> 도 2b는 상술한 제 1 전사 공정 및 제 2 전사 공정에서 사용한 증착용 기판(110)을 사용한, 제 3 전사 공정을 도시한 도면이다. 도 2b에 도시하는 제 3 전사 공정에 있어서는, 반사층(103)의 개구부와 광 흡수층(107)의 제 3 영역이 겹치도록, 제 1 지지 기판(101)과 제 2 지지 기판(105)의 위치 맞춤이 행해진다. 따라서, 제 1 지지 기판(101) 및 제 2 지지 기판(105)의 적어도 한 쪽에는, 제 3 전사 공정에 대응하는 위치 맞춤용의 마커를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 광 흡수층(107)의 제 3 영역은 제 2 전사 공정에서 빛이 조사된 광 흡수층(107)의 제 2 영역에 인접하는 영역이고, 제 1 지지 기판(101) 및 제 2 지지 기판(105)의 어느 한쪽 혹은 양쪽 모두를 광 흡수층의 패턴 간격만큼 시프트시켜 배치하면 좋다.

<71> 제 1 지지 기판(101)과 제 2 지지 기판(105)의 위치 맞춤을 행한 증착용 기판(110)을 피성막 기판(201)과 대향 배치하여 위치 맞춤을 행한다. 따라서, 증착용 기판(110) 및 피성막 기판(201)의 적어도 한 쪽에는, 제 3 전사 공정에 대응하는 위치 맞춤용의 마커를 형성하는 것이 바람직하다. 증착용 기판(110)과 피성막 기판(201)은 제 2 전사 공정과는 증착용 기판(110)의 폭만큼 어긋나게 배치된다. 또한, 본 발명의 증착용 기판(110)을 사용하여, 단색 표시에 대응하는 피성막 기판을 제작하는 경우에는, 증착용 기판(110)의 개구부 및 피성막 기판(201)을, 제 2 전사 공정과는 1화소만큼 어긋나게 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 위치 맞춤을 행할 때는, 증착용 기판(110) 및 피성막 기판(201)의 어느 쪽을 이동시켜도 좋고, 양쪽 모두를 이동시켜도 좋다. 혹은, 피성막 기판(201)을 이동시키는 대신에, 다른 피성막 기판을 대향 배치시켜도 좋다.

<72> 위치 맞춤을 행한 후는, 증착용 기판(110)의 제 1 지지 기판(101) 측으로부터 빛을 조사한다. 조사된 빛은 반사층(103)이 형성된 영역에 있어서는 반사되고, 반사층(103)에 형성된 개구부에 있어서는 투과되고, 개구부와 겹치는 광 흡수층(107)의 제 3 영역에 있어서 흡수된다. 흡수된 빛이 열 에너지로 변환됨으로써, 상기 영역의 광 흡수층(107)과 접하는 재료층(109)이 가열되어, 증착 재료가 제 1 전극층 위에 증착된다. 이로써, EL층(207)이 형성된다(제 3 전사 공정).

<73> 상술한 바와 같이, 제 1 전사 공정 내지 제 3 전사 공정에 의하여, 증착용 기판(110) 위에 형성된 제 1 영역 내지 제 3 영역의 광 흡수층 위에 위치하는 재료층(109)을 피성막 기판(201)에 전사할 수 있다.

<74> 본 발명의 발광 장치의 제작 방법에 있어서, 복사열이 아니라, 광원으로부터 발해지는 빛으로 광 흡수층을 가열시키는 것이 특징이다. 또한, 증착용 기판(110)에 형성된 재료층(109)이 모두 증착되지 않도록 하기 위하여, 빛을 조사하는 시간은 비교적 짧아도 좋다. 예를 들어, 할로겐 램프를 광원으로서 사용하는 경우, 500℃ 내지 800℃를 7초간 내지 15초간 정도 유지함으로써, 재료층을 증착할 수 있다.

<75> 또한, 성막은 감압 분위기하에서 행하는 것이 바람직하다. 감압 분위기는, 성막실 내를 진공 배기 수단에 의하여 진공도가 5×10^{-3}Pa 이하, 바람직하게는, 5×10^{-4}Pa 내지 5×10^{-6}Pa 정도의 범위가 되도록 진공 배기함으로써 얻어진다.

<76> 또한, 광원으로서 레이저 광 등의 지향성이 높은 광원을 사용하는 경우에는, 반사층(103)의 개구부를 투과한 빛이 지향성을 갖고 광 흡수층(107)에 조사되고, 광 흡수층(107)의 빛이 조사된 부분에 접하는 재료층(109)이 가열된다. 즉, 반사층(103)의 개구부를 통과한 빛의 확대가 적다. 따라서, 반사층(103)의 개구부에 대응하는 영역과 거의 같은 범위의 재료층(109)이 증착되기 때문에, 반사층(103)의 개구부의 폭 및 광 흡수층(107)의 패턴의 폭은 화소의 폭과 대략 같은 폭으로 할 수 있다. 또한, 조사하는 빛이 확대되는 경우가 적기 때문에, 빛을 조사하는 면에서 봐서, 반사층(103)의 단부의 위치와 광 흡수층(107)의 단부의 위치가 일치되는 구성으로 하여도 좋다

<77> 한편, 광원으로서 플래시 램프 등의 지향성이 낮은 광원을 사용하는 경우에는, 반사층(103)의 개구부를 통과한 빛이 제 2 지지 기판(105)을 통과하는 동안에 확대되어 광 흡수층(107)에 조사되는 현상이 생긴다. 그리고, 반사층(103)의 개구부에 대응하는 영역보다 광범위한 재료층(109)이 증착된다. 따라서, 조사하는 빛이 확대되는 것을 고려하여, 반사층(103)의 개구부를 화소의 크기보다 작게 하는 것이 바람직하다. 또한, 반사층(103)의 개구부의 크기를 광 흡수층(107)의 패턴의 폭보다 작게 하는 것이 바람직하다.

<78> 또한, 본 실시형태에서는, 피성막 기판(201)이 증착용 기판(110)의 하방에 위치하는 경우를 도시하지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 기판을 설치하는 방향은 적절히 설정할 수 있다.

<79> 본 발명에 따른 발광 장치에 적용하는 성막 방법은, 제 2 지지 기판에 형성한 재료층(109)의 막 두께에 의하여, 증착 처리에 의하여 피성막 기판(201)에 형성되는 EL층(207)의 막 두께를 제어할 수 있다. 즉, 제 2 지지 기판(105)에 형성한 재료층(109)을 그대로 증착하면 좋기 때문에, 막 두께 모니터가 불필요하다. 따라서, 막 두께 모니터를 이용한 증착 속도의 조절을 사용자가 행할 필요가 없고, 성막 공정을 전자동화(全自動化)할

수 있다. 따라서, 생산성의 향상을 도모할 수 있다.

<80> 또한, 본 발명에 따른 발광 장치에 적용하는 성막방법은, 재료층(109)에 함유되는 증착 재료를 균일하게 가열할 수 있다. 또한, 재료층(109)이 복수의 증착 재료를 함유하는 경우, 재료층(109)과 같은 증착 재료를 대략 같은 중량 비율로 함유하는 EL층(207)을 피성막 기판(201)에 성막할 수 있다. 이와 같이, 본 발명에 따른 성막 방법은, 증착 온도가 상이한 복수의 증착 재료를 사용하여 형성하는 경우, 동시 증착과 같이, 증착 레이트(rate)를 각각 제어할 필요가 없다. 따라서, 증착 레이트 등의 복잡한 제어를 행하지 않고, 원하는 상이한 증착 재료를 함유하는 층을 용이하게 정밀도 좋게 형성할 수 있다.

<81> 또한, 본 발명을 적용함으로써, 평탄하고 불균일한 부분이 없는 막을 형성할 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광층의 패턴 형성이 용이하게 되기 때문에, 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 미세한 패턴 형성이 가능하게 되기 때문에, 고정세의 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 광원으로서 레이저 광뿐만 아니라, 가격이 저렴하지만 열량이 큰 램프 히터 등을 사용할 수 있다. 또한, 광원으로서 램프 히터 등을 사용함으로써, 대면적을 한번에 형성할 수 있게 되기 때문에, 택트 타임(tact time)을 단축할 수 있다. 따라서, 발광 장치의 제작 비용을 삭감할 수 있다.

<82> 또한, 본 발명에 따른 성막 방법은 원하는 증착 재료를 낭비하지 않고, 피성막 기판에 형성할 수 있다. 따라서, 증착 재료의 이용 효율이 향상되고, 비용 삭감을 도모할 수 있다. 또한, 성막실의 내벽에 증착 재료가 부착하는 것도 방지할 수 있어, 성막 장치의 메인터넌스를 간편하게 할 수 있다.

<83> 따라서, 본 발명을 적용함으로써, 원하는 상이한 증착 재료를 함유하는 층의 형성이 용이하게 되고, 상기 상이한 증착 재료를 함유하는 층을 사용한 발광 장치 등의 제작에 있어서의 생산성을 향상시킬 수 있게 된다.

<84> 또한, 본 발명에 따른 증착용 기판을 사용함으로써, 증착 재료의 이용 효율이 좋게 형성할 수 있게 되고, 비용 삭감을 도모할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 증착용 기판을 사용함으로써, 원하는 형상의 막을 정밀도 좋게 형성할 수 있다.

<85> 또한, 본 실시형태는 본 명세서에서 제시하는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

<86> (실시형태 2)

<87> 본 실시형태에서는, 상기 실시형태에서 설명한 증착용 기판을 사용하여 풀 컬러 표시 장치를 제작하는 방법에 대하여 설명한다.

<88> 실시형태 1에서는, 1장의 증착용 기판을 사용하여, 2화소 간격으로 하나의 색깔의 EL층을 형성하는 예를 제시하지만, 풀 컬러 표시 장치를 제작하는 경우에는, 복수 횟수의 성막 공정으로 나누어, 발광색이 상이한 발광층을 각각 상이한 영역에 형성한다.

<89> 풀 컬러 표시가 가능한 발광 장치의 제작예를 이하에 설명한다. 여기서는, 3색의 발광층을 사용하는 발광 장치의 예를 제시한다.

<90> 도 1a에 도시하는 증착용 기판을 3장 준비한다. 각각의 증착용 기판에는 각각 상이한 증착 재료를 함유하는 층을 형성한다. 구체적으로는, 적색 발광층용의 재료층을 형성한 제 1 증착용 기판과, 녹색 발광층용의 재료층을 형성한 제 2 증착용 기판과, 청색 발광층용의 재료층을 형성한 제 3 증착용 기판을 준비한다.

<91> 또한, 제 1 전극층이 형성된 피성막 기판을 1장 준비한다. 또한, 인접하는 제 1 전극층들이 단락하지 않도록, 제 1 전극층의 단부를 덮는 격벽으로서 기능하는 절연물을 형성하는 것이 바람직하다. 발광 영역으로서 기능하는 영역은 제 1 전극층의 일부분, 즉, 절연물과 겹치지 않고 노출되어 있는 영역에 상당한다.

<92> 그리고, 피성막 기판과 제 1 증착용 기판을 겹치고, 위치 맞춤을 행한 후, 제 1 증착용 기판의 제 1 지지 기판 측으로부터 빛을 조사한다. 조사된 빛을, 반사층의 개구부 위에 위치하는 광 흡수층이 흡수함으로써, 상기 영역의 광 흡수층이 발열하고, 그 광 흡수층과 접하는 적색 발광층용의 재료층이 가열되고, 피성막 기판에 형성되는 제 1 전극층 위에, 제 1 증착용 기판에 의한 제 1 전사가 행해진다. 또한, 제 1 전사 공정 후는, 상기 실시형태에서 제시한 바와 같이, 증착용 기판을 구성하는 제 1 지지 기판 혹은 제 2 지지 기판, 혹은 피성막 기판을 적절히 이동시켜, 제 2 전사 공정 혹은 제 3 전사 공정을 행한다. 이로써, 적색 발광층용의 재료층의 형성이 행해진다. 제 1 지지 기판과 제 2 지지 기판의 배치를 어긋나게 하여 복수 횟수 전사에 사용함으로써 적색 발광층용의 재료층을 효율 좋게 이용할 수 있다. 성막을 끝내면, 제 1 증착용 기판은 피성막 기판과 떨어

진 곳으로 이동시킨다.

<93> 본 발명에 따른 증착용 기판은, 광 흡수층이 패턴 형성되기 때문에, 광 흡수층에 있어서 변환된 열이 광 흡수층의 면 방향으로 전도되고, 반사층의 위쪽 부분에 위치하는 재료층이 가열되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 반사층이 가열된 경우라도, 제 2 지지 기판에 의하여, 반사층의 가열에 의하여 생긴 열이 광 흡수층으로 전도되는 것을 방지할 수 있다. 이로써, 피성막 기판 위에, 정밀도 좋게 EL층을 형성할 수 있다.

<94> 다음에, 피성막 기판과 제 2 증착용 기판을 겹치고 위치 맞춤을 행한다. 제 2 증착용 기판에는, 제 1 증착용 기판을 사용하여 증착된 EL층과 1화소만큼 어긋나게 한 영역과 겹치는 위치에 반사층의 개구부가 배치된다.

<95> 그리고, 제 2 증착용 기판의 이면 측으로부터 빛을 조사한다. 조사된 빛을 반사층의 개구부 위에 위치하는 광 흡수층이 흡수함으로써, 상기 영역의 광 흡수층이 발열하고, 그 광 흡수층과 접하는 녹색 발광층용의 재료층이 가열되어, 피성막 기판에 형성되는 제 1 전극층 위에, 제 2 증착용 기판에 의한 제 1 전사가 행해진다. 또한, 제 1 전사 공정 후는, 상기 실시형태에서 도시하는 바와 같이, 증착용 기판을 구성하는 제 1 지지 기판 혹은 제 2 지지 기판, 혹은 피성막 기판을 적절히 이동시켜, 제 2 전사 공정 혹은 제 3 전사 공정을 행한다. 이로써, 녹색 발광층용의 재료층의 형성이 행해진다. 제 1 지지 기판과 제 2 지지 기판의 배치를 어긋나게 하여 복수 횟수의 전사를 사용함으로써, 녹색 발광층용의 재료층을 효율 좋게 이용할 수 있다. 성막을 끝내면, 제 2 증착용 기판은 피성막 기판과 떨어진 곳으로 이동시킨다.

<96> 다음에, 피성막 기판과 제 3 증착 기판을 겹치고 위치 맞춤을 행한다. 제 3 증착용 기판에는, 제 1 증착용 기판을 사용하여 증착된 EL층과 2화소만큼 어긋나게 한 영역과 겹치는 위치에 반사층의 개구부가 배치된다.

<97> 그리고, 제 3 증착용 기판의 이면 측으로부터 빛을 조사하여 3번째의 성막을 행한다. 이 3번째의 성막을 행하기 직전의 상황이 도 3a의 상면도에 상당한다. 반사층(411)은 개구부(412)를 가진다. 또한, 개구부(412)에 대응하는 영역에 광 흡수층이 형성된다. 또한, 피성막 기판에 있어서의 개구부(412)에 대응하는 영역은, 제 1 전극층이 절연물(413)로 덮이지 않고 노출되는 영역이다. 또한, 도 3a 중에 점선으로 제시한 영역의 아래쪽에 있는 피성막 기판에는, 이미 첫 번째로 형성된 제 1 막(R)(421)과 2번째로 형성된 제 2 막(G)(422)이 위치한다.

<98> 그리고, 3번째 성막에 의하여, 제 3 막(B)(423)이 형성된다(도 3b 참조). 조사된 빛이 반사층의 개구부를 통과하여, 개구부에 대응하는 영역에 형성된 광 흡수층에 있어서 흡수되면, 상기 영역의 광 흡수층이 발열한다. 이로써, 개구부에 대응하는 영역에 형성된 광 흡수층과 접하는 청색 발광층용의 재료층이 가열되어, 피성막 기판에 형성되는 제 1 전극층 위에, 제 3 증착용 기판에 의한 제 1 전사가 행해진다. 또한, 제 1 전사 공정 후는, 상기 실시형태에서 제시한 바와 같이, 증착용 기판을 구성하는 제 1 지지 기판 혹은 제 2 지지 기판, 혹은 피성막 기판을 적절히 이동시켜, 제 2 전사 공정 혹은 제 3 전사 공정을 행한다. 이로써, 청색 발광층용의 재료층의 형성이 행해진다. 제 1 지지 기판과 제 2 지지 기판의 배치를 어긋나게 하여 복수 횟수의 전사에 사용함으로써, 청색 발광층의 재료층을 효율 좋게 이용할 수 있다. 성막을 끝내면, 제 3 증착용 기판은 피성막 기판과 떨어진 곳으로 이동시킨다.

<99> 상술한 바와 같이, 제 1 막(R)(421), 제 2 막(G)(422), 제 3 막(B)(423)을 일정 간격을 두고 선택적으로 형성한다. 그리고, 이들 막 위에 제 2 전극층을 형성함으로써, 발광 소자를 형성한다.

<100> 상술한 공정으로 풀 컬러 표시 장치를 제작할 수 있다.

<101> 도 3a 및 도 3b에서는, 증착용 기판에 형성된 반사층의 개구부(412)의 형상을 직사각형으로 한 예를 도시하지만, 특히 이 형상으로 한정되지 않고, 스트라이프 형상의 개구부로 하여도 좋다. 스트라이프 형상의 개구부로 한 경우, 같은 발광색을 발하는 발광 영역 사이에도 성막이 행해지지만, 절연물(413) 위에 형성되기 때문에, 절연물(413)과 겹치는 부분은 발광 영역이 되지 않는다.

<102> 또한, 화소의 배열도 특히 한정되지 않고, 도 4b에 도시하는 바와 같이, 하나의 화소 형상을 다각형, 예를 들어, 6각형으로 하여도 좋고, 제 1 막(R)(441), 제 2 막(G)(442), 제 3 막(B)(443)을 배치하여 풀 컬러 표시 장치를 실현하여도 좋다. 도 4b에 도시하는 다각형의 화소를 형성하기 위하여, 도 4a에 도시하는 다각형의 개구부(432)가 형성된 반사층(431)을 갖는 제 1 지지 기판과 제 2 지지 기판을 증착용 기판으로서 사용하여 성막하면 좋다.

<103> 본 발명을 적용함으로써, 발광 소자를 구성하는 EL층을 용이하게 형성할 수 있고, 상기 발광 소자를 갖는 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광층의 패턴 형성이 용이하게 되기 때문에, 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 미세한 패턴 형성이 가능하게 되므로, 고정세의 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 광원으로서 레이저 광뿐만 아니라, 가격이 저렴하지만 열량이 큰 램프 히터 등을 사용할 수 있다. 따라서, 발광 장치의 제작 비용을 삭감할 수 있다.

<104> 또한, 본 발명을 적용함으로써, 호스트(host) 재료에 도펀트 재료가 분산된 발광층을 형성하는 경우, 동시 증착을 적용하는 경우와 비교하여 복잡한 제어가 필요하지 않는다. 또한, 도펀트 재료의 첨가량 등도 제어하기 쉽기 때문에, 용이하게 정밀도 좋게 형성할 수 있고, 원하는 발광색도 얻기 쉽게 된다. 또한, 증착 재료의 이용 효율도 향상시킬 수 있기 때문에, 비용 삭감을 도모할 수도 있다.

<105> 또한, 본 실시형태는 본 명세서에서 제시하는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

<106> (실시형태 3)

<107> 본 실시형태에서는, 본 발명에 따른 발광 장치의 제작을 가능하게 하는 성막 장치의 예에 대하여 설명한다. 본 실시형태에 따른 성막 장치의 단면의 모식도를 도 5a 내지 도 6b에 도시한다.

<108> 도 5a에 있어서, 성막실(801)은 진공 챔버이고, 제 1 게이트 밸브(802), 및 제 2 게이트 밸브(803)에 의하여 다른 처리실과 연결된다. 또한, 성막실(801) 내에는 증착용 기판 지지 수단(804)인 증착용 기판 지지 기구와, 피성막 기판의 지지 수단(805)인 피성막 기판 지지 기구와, 광원(810)을 적어도 가진다.

<109> 우선, 다른 성막실에 있어서, 상기 실시형태에서 도시하는 구성으로, 광 흡수층을 형성한 제 2 지지 기판 위에, 재료층(808)을 형성한다. 본 실시형태에 있어서, 증착용 기판은 제 1 지지 기판(806) 및 제 2 지지 기판(807)을 가진다. 또한, 제 2 지지 기판(807)은 도 1a 내지 도 1c에 도시한 제 2 지지 기판(105)에 상당하고, 재료층(109)에 상당하는 재료층(808)이 형성된다. 또한, 제 1 지지 기판(806)은 도 1a 내지 도 1c에 도시한 지지 기판(101)에 상당한다. 또한, 도시하지 않지만, 제 1 지지 기판(806)과 제 2 지지 기판(807) 사이에는 개구부를 갖는 반사층이 형성되고, 또한, 제 2 지지 기판(807)과 재료층(808) 사이에는 상기 실시형태에서 제시한 구성으로 광 흡수층이 형성된다. 본 실시형태에서는, 제 1 지지 기판 혹은 제 2 지지 기판으로서 구리를 주요 재료로 한 사각 평판 형상의 기판을 사용한다. 또한, 재료층(808)으로서는 증착이 가능한 재료를 사용한다.

<110> 또한, 제 1 지지 기판(806) 및 제 2 지지 기판(807)으로서는 특히 형상은 한정되지 않는다. 또한, 재료층(808)의 형성 방법은 건식법이나 습식법을 사용할 수 있고, 특히 습식법인 것이 바람직하다. 예를 들어, 스핀 코팅법, 인쇄법, 혹은 잉크젯법 등을 사용할 수 있다.

<111> 다음에, 제 1 지지 기판(806) 및 제 2 지지 기판(807)을 성막실(801)로 반송하고, 증착용 기판의 지지 기구에 배치한다. 여기서, 마커에 의하여, 제 1 지지 기판(806)과 제 2 지지 기판(807)의 위치 맞춤을 행한다. 또한, 제 2 지지 기판(807)에 있어서의 재료층(808)이 형성되는 면과, 피성막 기판(809)의 피성막 면이 대향되도록, 피성막 기판(809)을 피성막 기판의 지지 기구에 고정한다.

<112> 피성막 기판의 지지 수단(805)을 이동시켜, 제 2 지지 기판(807)과 피성막 기판(809)의 기판 간격이 거리 d가 되도록 접근시킨다. 또한, 거리 d는 제 2 지지 기판(807) 위에 형성된 재료층(808)의 표면과, 피성막 기판(809)의 표면의 거리로 정의한다. 또한, 피성막 기판(809) 위에 어느 층(예를 들어, 전극으로서 기능하는 도전층이나 격벽으로서 기능하는 절연층 등)이 형성되는 경우, 거리 d는 제 2 지지 기판(807) 위의 재료층(808)의 표면과, 피성막 기판(809) 위에 형성된 층의 표면의 거리로 정의한다. 다만, 피성막 기판(809) 혹은 피성막 기판(809) 위에 형성된 층의 표면에 요철을 갖는 경우는, 거리 d는 제 2 지지 기판(807) 위의 재료층(808) 표면과, 피성막 기판(809) 혹은 피성막 기판(809) 위에 형성된 층의 최외측 표면 사이에서 가장 짧은 거리로 정의한다. 또한, 피성막 기판(809)이 석영 기판과 같이 단단하고 거의 변형(휨 형상, 뒤틀림 등)하지 않는 재료라면, 거리 d는 0㎜를 하한으로 하고 접근시킬 수 있다. 또한, 거리 d가 0㎜란, 피성막 기판의 최외측 표면과 본 발명의 증착용 기판의 최외측 표면이 접하는 상태를 가리킨다. 또한, 도 5a 및 도 5b에서는, 기판 간격의 제어로서 증착용 기판의 지지 기구를 고정한 후 피성막 기판의 지지 기구를 이동시키는 예를 도시하지만, 증착용 기판의 지지 기구를 이동시킨 후 피성막 기판의 지지 기구를 고정하는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 증착용 기판의 지지 기구와 피성막 기판의 지지 기구의 양쪽 모두를 이동시켜도 좋다. 또한, 도 5a에서는, 피성막 기판의 지지 수단(805)을 이동시킴으로써, 증착용 기판과 피성막 기판을 접근시켜 거리 d로 한 단계에서의 단면을 도시한다.

<113> 또한, 증착용 기판의 지지 기구 및 피성막 기판의 지지 기구는, 상하 방향뿐만 아니라 수평 방향으로도 이동시키는 기구로 하여도 좋고, 정밀한 위치 맞춤을 행하는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 정밀한 위치 맞춤이나 거리 d의 측정을 행하기 위하여, 성막실(801)에 CCD 등의 얼라인먼트 기구를 형성하여도 좋다. 또한, 성막실(801) 내를 측정하는 온도 센서나 습도 센서 등을 형성하여도 좋다.

<114> 광원(810)으로부터 광을 증착용 기판에 조사한다. 이에 따라, 짧은 시간에 제 2 지지 기판 위의 재료층(808)을 가열하여, 대향되어 배치된 피성막 기판(809)의 피성막 면(즉, 아래쪽 면)에 증착 재료가 형성된다. 도 5a에 도시하는 성막 장치에 있어서, 증착원인 재료층(808)을 그대로 증착하면 좋으므로, 막 두께 모니터를 설치하지 않아도, 피성막 기판에 막 두께의 균일성이 높은 성막을 행할 수 있다. 또한, 종래의 증착 장치는 기판을 회전시켰지만, 도 5a에 도시하는 성막 장치는 피성막 기판을 정지하고 성막하기 때문에, 깨지기 쉬운 대면적 유리 기판에의 성막에 적합하다. 또한, 도 5a에 도시하는 성막 장치는 성막 중에 증착용 기판도 정지하고 성막한다.

<115> 또한, 균일한 가열이 행해지도록, 광원(810)과 증착용 기판은 넓은 면적에서 대향되는 것이 바람직하다.

<116> 또한, 대기시에 증착용 기판 위의 재료층(808)이 광원으로부터 받는 열의 영향을 완화하기 위하여, 대기시(증착 처리 전)는 광원(810)과 증착용 기판 사이에 단열화를 위한 개폐식 셔터를 설치하여도 좋다.

<117> 또한, 광원(810)은 짧은 시간에 균일한 가열을 행할 수 있는 가열 수단이면 좋다. 예를 들어, 레이저 발진기나 램프를 사용하면 좋다.

<118> 예를 들어, 레이저광의 광원으로서는 Ar 레이저, Kr 레이저, 엑시머 레이저 등의 기체 레이저, 단결정의 YAG, YVO4, 포르스테라이트(Mg2SiO4), YAlO3, GdVO4, 혹은 다결정(세라믹스)의 YAG, Y2O3, YVO4, YAlO3, GdVO4에 도펀트로서 Nd, Yb, Cr, Ti, Ho, Er, Tm, Ta 중 1종 혹은 복수종 첨가된 것을 매질로 하는 레이저, 유리 레이저, 루비 레이저, 알렉산드라이트 레이저, Ti: 사파이어 레이저, 구리 증기 레이저 혹은 금 증기 레이저 중 1종 혹은 복수종으로부터 발진되는 것을 사용할 수 있다. 또한, 레이저 매체가 고체인 고체 레이저를 사용하면, 메인터넌스 프리의 상태를 오래 유지할 수 있거나, 출력이 비교적 안정되어 있는 이점을 가진다.

<119> 예를 들어, 램프로서는 크세논 램프, 메탈 할라이드 램프와 같은 방전등, 할로겐 램프, 텅스텐 램프와 같은 발열등을 광원으로서 사용할 수 있다. 또한, 이들 광원을 플래시 램프(예를 들어, 크세논 플래시 램프, 크립톤 플래시 램프 등)로서 사용하여도 좋다. 플래시 램프는 짧은 시간(0.1㎜초 내지 10㎜초)에 매우 강도가 높은 광을 반복하여 대면적에 조사할 수 있기 때문에, 증착용 기판의 면적에 관계없이 효율 좋고 균일하게 가열할 수 있다. 또한, 발광시키는 시간의 길이를 변경함으로써 증착용 기판의 가열 제어도 할 수 있다. 또한, 플래시 램프는 수명이 길고 발광 대기시의 소비 전력이 낮기 때문에, 러닝 비용을 낮게 억제할 수 있다. 또한, 플래시 램프를 사용함으로써, 급가열이 용이하게 되어, 히터를 사용한 경우의 상하 기구나 셔터 등을 간략화할 수 있다. 따라서, 성막 장치의 소형화를 도모할 수 있다.

<120> 또한, 도 5a에서는, 광원(810)을 성막실(801) 내에 설치하는 예를 제시하지만, 성막실의 내벽의 일부를 투광성 부재로 하고 성막실의 외측에 광원(810)을 배치하여도 좋다. 성막실(801)의 외측에 광원(810)을 배치하면, 광원(810)의 라이트 밸브의 교환 등의 메인터넌스를 간편한 것으로 할 수 있다.

<121> 또한, 도 5b에서는, 피성막 기판(809)의 온도를 조절하는 기구를 구비한 성막 장치의 예를 도시한다. 도 5b에 있어서, 도 5a와 공통한 부분에는 동일 부호를 사용하여 설명한다. 도 5b에서는, 피성막 기판의 지지 수단(805)에 열 매체를 흘리는 튜브(811)가 설치된다. 튜브(811)에 열 매체로서 냉매를 흘림으로써, 피성막 기판의 지지 수단(805)은 콜드 플레이트(cold plate)로 할 수 있다. 또한, 튜브(811)는 피성막 기판의 지지 수단(805)의 상하 이동에 추종(追從)할 수 있는 구성이다. 열 매체로서는, 예를 들어, 물이나 실리콘 오일(silicon oil) 등을 사용할 수 있다. 또한, 여기서는 냉매 가스나, 액체의 냉매를 흘리는 튜브를 사용한 예를 제시하지만, 냉각하는 수단으로서, 펠티에 소자(Peltier element) 등을 피성막 기판의 지지 수단(805)에 설치하여도 좋다. 또한, 냉각하는 수단이 아니라 가열하는 수단을 설치하여도 좋다. 예를 들어, 가열하기 위한 열 매체를 튜브(811)에 흘려도 좋다.

<122> 상이한 재료층을 적층하는 경우에, 도 5b의 성막 장치는 유용하다. 예를 들어, 피성막 기판에 이미 제 1 EL층이 형성된 경우, 그 위에 제 1 EL층보다 증착 온도가 높은 증착 재료로 이루어지는 제 2 EL층을 적층할 수 있다. 도 5a에서는, 피성막 기판과 증착용 기판이 근접하기 때문에, 피성막 기판에 미리 성막된 제 1 EL층이 승화해 버릴 우려가 있다. 그래서, 도 5b의 성막 장치를 사용하면, 냉각 기구에 의하여 피성막 기판에 미리

성막된 제 1 EL층의 승화를 억제하면서 제 2 EL층을 적층할 수 있다.

<123> 또한, 냉각 기구뿐만 아니라, 피성막 기판의 지지 수단(805)에 히터 등의 가열 수단을 형성하여도 좋다. 피성막 기판의 온도를 조절하는 기구(가열 혹은 냉각)를 형성함으로써, 기판의 휨 형상 등을 억제할 수 있다.

<124> 또한, 도 5a 및 도 5b에는 피성막 기판의 성막 면이 아래쪽을 향하는 페이스다운(face-down) 방식의 성막 장치의 예를 도시하지만, 도 6a에 도시하는 바와 같이, 페이스 업(face-up) 방식의 성막 장치를 적용할 수도 있다.

<125> 도 6a에 있어서, 성막실(901)은 진공 챔버이고, 제 1 게이트 밸브(902) 및 제 2 게이트 밸브(903)에 의하여 다른 처리실과 연결된다. 또한, 성막실(901) 내에는, 피성막 기판의 지지 수단(905)인 피성막 기판의 지지 기구와, 증착용 기판의 지지 수단(904)인 증착용 기판의 지지 기구와, 광원(910)을 적어도 가진다.

<126> 성막의 순서는, 우선 다른 성막실에 있어서, 상기 실시형태에서 제시한 구성으로, 광 흡수층을 형성한 제 2 지지 기판(907) 위에 재료층(908)을 형성한다. 본 실시형태에 있어서, 증착용 기판은 제 1 지지 기판(906) 및 제 2 지지 기판(907)을 가진다. 또한, 제 2 지지 기판(907)은 도 1a 내지 도 1c에 도시한 제 2 지지 기판(105)에 상당하고, 재료층(109)에 상당하는 재료층(908)이 형성된다. 또한, 제 1 지지 기판(906)은 도 1a 내지 도 1c에 도시한 제 1 지지 기판(101)에 상당한다. 또한, 도시하지 않지만, 제 1 지지 기판(906)과 제 2 지지 기판(907) 사이에는 개구부를 갖는 반사층이 형성되고, 또한, 제 2 지지 기판(907)과 재료층(908) 사이에는 상기 실시형태에서 도시한 구성으로 광 흡수층이 형성된다. 재료층(908)은 증착이 가능하고, 증착 온도가 상이한 복수의 재료를 함유한다. 재료층(908)의 형성 방법은 건식법이나 습식법을 사용할 수 있고, 특히 습식법이 바람직하다. 예를 들어, 스핀 코팅법, 인쇄법, 혹은 잉크젯법 등을 사용할 수 있다.

<127> 다음에, 제 1 지지 기판(906) 및 제 2 지지 기판(907)을 성막실(901)로 반송하고, 증착용 기판의 지지 기구에 배치한다. 이 때, 마커에 의해, 제 1 지지 기판(906)과 제 2 지지 기판(907)의 위치 맞춤을 행한다. 또한, 제 2 지지 기판(907)에 있어서의 재료층(908)이 형성된 면과, 피성막 기판(909)의 피성막 면이 대향되도록, 피성막 기판의 지지 기구에 피성막 기판을 고정한다. 또한, 도 6a에 도시하는 바와 같이, 이 구성은 기판의 피성막 면이 위쪽을 향하게 되기 때문에 페이스 업 방식의 예를 제시한 것이다. 페이스 업 방식의 경우, 휘기 쉬운 대면적 유리 기판을 평탄한 보드(board)에 얹거나, 혹은 복수의 핀(pin)으로 지지함으로써, 기판의 휨 형상을 없애고 기판 전면에서 균일한 막 두께를 얻을 수 있는 성막 장치로 할 수 있다.

<128> 피성막 기판의 지지 수단(905)을 이동시킴으로써, 제 2 지지 기판(907)과 피성막 기판(909)을 접근시켜 거리 d로 한다. 또한, 거리 d는 제 2 지지 기판(907)에 형성된 재료층(908)의 표면과 피성막 기판(909)의 표면의 거리로 정의한다. 또한, 피성막 기판(909) 위에 어느 층(예를 들어, 전극으로서 기능하는 도전층이나 격벽으로서 기능하는 절연층 등)이 형성된 경우, 거리 d는 제 2 지지 기판(907)의 재료층(908)의 표면과 피성막 기판(909) 위에 형성된 층의 표면의 거리로 정의한다. 다만, 피성막 기판(909) 혹은 피성막 기판(909)에 형성된 층의 표면에 요철을 갖는 경우는, 거리 d는 제 2 지지 기판(907) 위의 재료층(908) 표면과, 피성막 기판(909) 혹은 피성막 기판(909) 위에 형성된 층의 최외측 표면 사이의 가장 짧은 거리로 정의한다. 또한, 증착용 기판의 지지 기구를 고정한 후 피성막 기판의 지지 기구를 이동시키는 예를 제시하지만, 증착용 기판의 지지 기구를 이동시킨 후 피성막 기판의 지지 기구를 고정하는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 증착용 기판의 지지 기구와 피성막 기판의 지지 기구의 양쪽 모두를 이동시켜 거리 d를 조절하여도 좋다.

<129> 도 6a에 도시하는 바와 같이, 기판 거리 d를 유지한 상태로 광원(910)으로부터 증착용 기판에 빛을 조사한다. 또한, 균일한 가열이 행해지도록, 광원(910)과 증착용 기판은 넓은 면적에서 접하는 것이 바람직하다.

<130> 광원(910)으로부터 빛을 증착용 기판에 조사함으로써, 짧은 시간에 증착용 기판 위의 재료층(908)을 가열하여, 대향되어 배치된 피성막 기판(909)의 피성막 면(즉, 위쪽 면)에 증착 재료가 형성된다. 이로써, 종래의 대용량의 챔버인 증착 장치와 비교하여 챔버 용량이 대폭 작은 소형의 성막 장치를 실현할 수 있다.

<131> 또한, 광원은 특히 한정되지 않고, 짧은 시간에 균일한 가열을 행할 수 있는 가열 수단이라면 좋다. 예를 들어, 레이저나 램프를 사용하면 좋다. 도 6a에 도시하는 예에서는, 광원(910)은 피성막 기판의 위쪽에 고정하여 설치되고, 광원(910)이 점등한 직후에 피성막 기판(909)의 위쪽 면에 성막이 행해진다.

<132> 또한, 도 5a 내지 도 6a는 기판 가로 배치 방식의 성막 장치의 예를 도시하지만, 도 6b에 도시하는 바와 같이 기판 세로 배치 방식의 성막 장치를 적용할 수도 있다.

<133> 도 6b에 있어서, 성막실(951)은 진공 챔버이다. 또한, 성막실(951) 내에는 증착용 기판의 지지 수단(954)인 증착용 기판의 지지 기구와, 피성막 기판의 지지 수단(955)인 피성막 기판 지지 기구와, 광원(960)을 적어도 가진다.

<134> 도시하지 않지만, 성막실(951)은 피성막 기판이 세로 배치 상태로 반송되는 제 1 반송실과 연결된다. 또한, 도시하지 않지만, 증착용 기판이 세로 배치 상태로 반송되는 제 2 반송실과 연결된다. 또한, 본 명세서에서는, 기판 면이 수평 면에 대하여 수직에 가까운 각도(70° 내지 110° 의 범위)로 하는 것을 기판 세로 배치라고 부른다. 대면적 유리 기판 등은 휨 현상이 생기기 쉽기 때문에, 세로 배치로 반송하는 것이 바람직하다.

<135> 또한, 광원(960)은 레이저 광보다도 램프를 사용하여 가열하는 것이 대면적 유리 기판에 적합하다.

<136> 성막의 순서는, 우선 다른 성막실에 있어서, 상기 실시형태에서 제시한 구성으로, 광 흡수층을 형성한 제 2 지지 기판(957)의 광 흡수층을 덮도록 재료층(958)을 형성한다. 또한, 제 2 지지 기판(957)은 도 1a 내지 도 1c에 도시한 제 2 지지 기판(105)에 상당하고, 재료층(958)은 재료층(109)에 상당한다. 또한, 제 1 지지 기판(956)은 도 1a 내지 도 1c에 도시한 제 1 지지 기판(101)에 상당한다.

<137> 다음에, 제 1 지지 기판(956) 및 제 2 지지 기판(957)을 성막실(951)에 반송하고, 증착용 기판의 지지 기구에 배치한다. 여기서, 마커에 의해, 제 1 지지 기판(956)과 제 2 지지 기판(957)의 위치 맞춤을 행한다. 또한, 제 2 지지 기판(957)에 있어서의 재료층(958)이 형성되는 면과, 피성막 기판(959)의 피성막 면이 대향되도록, 피성막 기판(959)을 피성막 기판의 지지 기구에 고정한다. 또한, 도시하지 않지만, 제 1 지지 기판(956)와 제 2 지지 기판(957) 사이에는, 개구부를 갖는 반사층이 형성되고, 또한, 제 2 지지 기판(957)과 재료층(958) 사이에는 상기 실시형태에서 제시한 구성으로 광 흡수층이 형성된다.

<138> 다음에, 기판 거리 d를 유지한 상태에서, 광원(960)으로부터 빛을 조사하여 증착용 기판을 급속하게 가열한다. 증착용 기판을 급속하게 가열하면, 간접적인 열 전도에 의하여 짧은 시간에 증착용 기판 위의 재료층(958)을 가열하여, 대향되어 배치된 피성막 기판(959)의 피성막 면에 증착 재료가 형성된다. 이로써, 종래의 대용량 챔버인 증착 장치와 비교하여 챔버 용량이 대폭 작은 소형의 성막 장치를 실현할 수 있다.

<139> 또한, 본 실시형태에 제시한 성막 장치를 복수 설치하여, 멀티 챔버형의 성막 장치로 할 수 있다. 물론, 다른 성막 방법의 성막 장치와 조합할 수도 있다. 또한, 본 실시형태에 제시한 성막 장치를 직렬로 복수로 나란히 배치하여, 인라인(in-line)형의 성막 장치로 할 수도 있다.

<140> 이러한 성막 장치를 사용하여, 본 발명에 따른 발광 장치를 제작할 수 있다. 본 발명은 증착원을 습식법으로 용이하게 준비할 수 있다. 또한, 증착원을 그대로 증착하면 좋기 때문에, 막 두께 모니터가 불필요하다. 따라서, 성막 공정을 전자동화할 수 있고, 스루풋의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 성막실 내벽에 증착 재료가 부착하는 것도 방지할 수 있어, 성막 장치의 메인터넌스를 간편하게 할 수 있다

<141> 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광 소자를 구성하는 EL층을 용이하게 형성할 수 있고, 상기 발광 소자를 갖는 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광층의 패턴 형성이 용이하게 되기 때문에, 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 미세한 패턴 형성이 가능하게 되기 때문에, 고정세의 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 광원으로서 레이저 광뿐만 아니라, 가격이 저렴하고 열량이 큰 램프 히터 등을 사용할 수 있다. 또한, 증착용 기판은 2장의 지지 기판으로 구성되고, 이 2장의 지지 기판의 위치 관계를 어긋나게 함으로써, 재료층의 이용 효율을 향상시킬 수 있다. 따라서, 발광 장치의 제작 비용을 삭감할 수 있다.

<142> 또한, 본 실시형태는 본 명세서에서 제시하는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

<143> (실시형태 4)

<144> 본 실시형태에서는, 본 발명에 따른 발광 장치의 제작을 가능하게 하는 성막 장치의 예에 대하여 설명한다.

<145> 도 7은 레이저를 사용한 성막 장치의 일례를 제시하는 사시도이다. 사출되는 레이저 광은 레이저 발진 장치(1103)(YAG 레이저 장치, 엑시머 레이저 장치 등)로부터 출력되고, 빔 형상을 직사각형 형상으로 하기 위한 제 1 광학계(1104)와, 정형하기 위한 제 2 광학계(1105)와, 평행 광선으로 하기 위한 제 3 광학계(1106)를 통과하고, 반사 미러(1107)로 광로가 증착용 기판에 대하여 수직한 방향으로 굽어진다. 그 후, 증착용 기판에 레이저 빔을 조사한다.

<146> 개구부를 갖는 반사층(1111)은 레이저 광이 조사되어도 견딜 수 있는 재료를 사용한다.

<147> 또한, 증착용 기판에 조사되는 레이저 스폿(spot)의 형상은 직사각형 형상 혹은 선 형으로 하는 것이 바람직하고, 구체적으로는, 짧은 변이 1㎜ 내지 5㎜이고, 또 긴 변이 10㎜ 내지 50㎜인 직사각형 형상으로 하면 좋다. 또한, 대면적 기판을 사용하는 경우에는, 처리 시간을 단축하기 위하여, 레이저 스폿의 긴 변을 20㎝ 내지 100㎝로 하는 것이 바람직하다. 또한, 도 7에 도시하는 레이저 발진 장치 및 광학계를 복수 설치하여 대면적의 기판을 짧은 시간에 처리하여도 좋다. 구체적으로는, 복수의 레이저 발진 장치로부터 레이저 빔을 각각 조사하여 기판 1장에서의 처리 면적을 분담하여도 좋다.

<148> 또한, 도 7은 일례이고, 레이저 광의 광로에 배치하는 각 광학계나 전기 광학 소자의 위치 관계는 특히 한정되지 않는다. 예를 들어, 레이저 발진 장치(1103)를 지지 기판(1110)의 위쪽에 배치함으로써, 레이저 발진 장치(1103)로부터 사출하는 레이저 광이 제 1 지지 기판(1110)의 주 평면에 대하여 수직한 방향으로 조사되도록 하면, 반사 미러를 사용하지 않아도 좋다. 또한, 광학계는 집광 렌즈, 빔 익스팬더(beam expander), 호모지나이저(homogenizer), 혹은 편광자 등을 사용하면 좋고, 이들을 조합하여도 좋다. 또한, 광학계로서 슬릿을 조합하여도 좋다.

<149> 조사되는 면 위에서 레이저 빔의 조사 영역을 2차원적으로 적절히 주사시킴으로써, 기판의 넓은 면적에 조사를 행한다. 주사하기 위하여, 레이저 빔의 조사 영역과 기판을 상대적으로 이동시킨다. 여기서는, 기판을 유지하는 기판 스테이지(1109)를 XY방향으로 이동시키는 이동 수단(도시되지 않음)을 사용하여 주사를 행한다.

<150> 또한, 제어 장치(1117)는 기판 스테이지(1109)를 XY 방향으로 이동시키는 이동 수단도 제어할 수 있도록 연동시키는 것이 바람직하다. 또한, 제어 장치(1117)는 레이저 발진 장치(1103)도 제어할 수 있도록 연동시키는 것이 바람직하다. 또한, 제어 장치(1117)는 위치 마커를 인식하기 위한 촬상 소자(1108)를 갖는 위치 얼라인먼트(alignment) 기구와 연동시키는 것이 바람직하다.

<151> 위치 얼라인먼트 기구는 증착용 기판과 피성막 기판의 위치 맞춤, 및 증착용 기판을 구성하는 2장의 지지 기판의 위치 맞춤을 행한다.

<152> 또한, 레이저가 조사되는 증착용 기판으로서는, 상기 실시형태 1에서 제시한 증착용 기판을 사용한다. 증착용 기판은 제 1 지지 기판(1110)과 제 2 지지 기판(1114)을 가진다. 제 1 지지 기판(1110)에는 반사층(1111)이 형성되고, 제 2 지지 기판(1114)에는 광 흡수층(1115), 재료층(1116)이 순차로 적층되고, 이들 적층된 면이 피성막 기판(1100)과 대향되도록 배치된다. 광 흡수층(1115)은 내열성 금속을 사용하는 것이 바람직하고, 예를 들어, 텅스텐이나 탄탈 등을 사용한다.

<153> 또한, 증착용 기판과 피성막 기판의 거리 d를 0㎜ 이상 2㎜ 이하, 바람직하게는, 0㎜ 이상 0.05㎜ 이하, 더 바람직하게는 0㎜ 이상 0.03㎜ 이하가 되도록 접근시켜 대향시킨다.

<154> 도 7에 도시하는 제작 장치를 사용하여 성막을 행하는 경우에는, 적어도 증착용 기판과 피성막 기판을 진공 챔버 내에 배치한다. 또한, 도 7에 도시하는 구성을 모두 진공 챔버 내에 설치하여도 좋다.

<155> 또한, 도 7에 도시하는 성막 장치는 피성막 기판의 피성막 면이 위쪽을 향한, 소위 페이스 업 방식의 성막 장치의 예를 도시하지만, 페이스다운 방식의 성막 장치로 할 수도 있다. 또한, 피성막 기판이 대면적 기판인 경우, 기판 자체의 중량에 의하여 기판의 중심이 휘는 것을 억제하기 위하여, 소위 세로 배치 방식의 장치로 할 수도 있다.

<156> 또한, 피성막 기판을 냉각하는 냉각 수단을 더 설치함으로써, 플라스틱 기판 등의 가요성 기판을 피성막 기판에 사용할 수 있다.

<157> 또한, 본 실시형태에 제시한 성막 장치를 복수 설치하여, 멀티 챔버형의 성막 장치로 할 수 있다. 물론, 다른 성막 방법의 성막 장치와 조합할 수도 있다. 또한, 본 실시형태에 제시한 성막 장치를 직렬로 복수 나란히 배치하여, 인라인형의 성막 장치로 할 수도 있다.

<158> 이러한 성막 장치를 사용하여, 본 발명에 따른 발광 장치를 제작할 수 있다. 본 발명은 증착원을 습식법으로 용이하게 준비할 수 있다. 또한, 증착원을 그대로 증착하면 좋기 때문에, 막 두께 모니터를 불필요하게 할 수 있다. 따라서, 성막 공정을 전자동화할 수 있고, 스루풋의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 성막실 내벽에 증착 재료가 부착하는 것도 방지할 수 있어, 성막 장치의 메인터넌스를 간편하게 할 수 있다.

<159> 본 발명을 적용함으로써, 발광 소자를 구성하는 EL층을 용이하게 형성할 수 있고, 상기 발광 소자를 갖

는 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광층의 패턴 형성이 용이하게 되기 때문에, 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 미세한 패턴 형성이 가능하게 되기 때문에, 고정세의 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 증착용 기판은 2장의 지지 기판으로 구성되고, 이 2장의 지지 기판의 위치 관계를 어긋나게 함으로써, 재료층의 이용 효율을 향상시킬 수 있으므로, 발광 장치의 제작 비용을 삭감할 수 있다.

<160> 또한, 본 실시형태는 본 명세서에서 제시하는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

<161> (실시형태 5)

<162> 본 실시형태에서는, 본 발명을 적용하여 발광 소자 및 발광 장치를 제작하는 방법에 대하여 설명한다.

<163> 예를 들어, 도 8a 및 도 8b에 도시하는 발광 소자를 제작할 수 있다. 도 8a에 도시하는 발광 소자는 기판(300) 위에 제 1 전극층(302), 발광층(304)으로서 기능하는 EL층(308), 제 2 전극층(306)이 순차로 적층되어 형성된다. 제 1 전극층(302) 및 제 2 전극층(306) 중의 어느 한쪽은 양극으로서 기능하고, 다른 쪽은 음극으로서 기능한다. 양극으로부터 주입되는 정공 및 음극으로부터 주입되는 전자가 발광층(304)에서 재결합하여 발광을 얻을 수 있다. 본 실시형태에 있어서, 제 1 전극층(302)은 양극으로서 기능하는 전극이고, 제 2 전극층(306)은 음극으로서 기능하는 전극이다.

<164> 또한, 도 8b에 도시하는 발광 소자는 상술한 도 8a에 도시하는 구성에 추가하여, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층이 형성된다. 정공 수송층은 양극과 발광층 사이에 형성된다. 또한, 정공 주입층은 양극과 발광층 사이, 혹은 양극과 정공 수송층 사이에 형성된다. 한편, 전자 수송층은 음극과 발광층 사이에 형성된다. 전자 주입층은 음극과 발광층 사이, 혹은 음극과 전자 수송층 사이에 형성된다. 또한, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층은 모든 층을 형성할 필요는 없고, 적절히 요구하는 기능 등에 따라 선택하여 형성하면 좋다. 도 8b에서는, 기판(300) 위에, 양극으로서 기능하는 제 1 전극층(302), 정공 주입층(322), 정공 수송층(324), 발광층(304), 전자 수송층(326), 전자 주입층(328), 및 음극으로서 기능하는 제 2 전극층(306)이 순차로 적층되어 형성된다.

<165> 기판(300)은 절연 표면을 갖는 기판 혹은 절연 기판을 적용한다. 구체적으로는, 알루미노 실리케이트 유리, 알루미노 보로실리케이트 유리, 바륨 보로실리케이트 유리와 같은, 전자 공업용으로 사용되는 각종 유리 기판, 석영 기판, 세라믹스 기판 혹은 사파이어 기판 등을 사용할 수 있다

<166> 제 1 전극층(302) 혹은 제 2 전극층(306)은 다양한 금속, 합금, 전기 전도성 화합물, 및 이들의 혼합물 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 산화인듐-산화주석(ITO: Indium Tin Oxide), 실리콘 혹은 산화실리콘을 함유한 산화인듐-산화주석, 산화인듐-산화아연(IZO: Indium Zinc Oxide), 산화텅스텐 및 산화아연을 함유한 산화인듐(IWZO) 등을 들 수 있다. 이들 도전성 금속 산화물막은 일반적으로 스퍼터링법에 의하여 형성되지만, 졸겔(sol-gel)법 등을 응용하여 제작하여도 상관없다. 예를 들어, 산화인듐-산화아연(IZO)은 산화인듐에 대하여 1wt% 내지 20wt%의 산화아연을 첨가한 타깃을 사용하여 스퍼터링법에 의하여 형성할 수 있다. 또한, 산화텅스텐 및 산화아연을 함유한 산화인듐(IWZO)은, 산화인듐에 대하여 산화텅스텐을 0.5wt% 내지 5wt%, 산화아연을 0.1wt% 내지 1wt% 함유한 타깃을 사용하여 스퍼터링법에 의하여 형성할 수 있다. 이 외에, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 철(Fe), 코발트(Co), 구리(Cu), 팔라듐(Pd), 혹은 금속 재료의 질화물(예를 들어, 질화티타늄) 등을 들 수 있다. 또한, 알루미늄(Al), 은(Ag), 알루미늄을 함유하는 합금(AlSi) 등을 사용할 수 있다. 또한, 일 함수가 작은 재료인, 원소 주기율표의 제 1 족 혹은 제 2 족에 속하는 원소, 즉, 리튬(Li), 세슘(Cs) 등의 알칼리 금속, 및 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr) 등의 알칼리 토류 금속, 및 이들을 함유하는 합금(알루미늄, 마그네슘과 은의 합금, 알루미늄과 리튬의 합금), 유로퓸(Eu), 이테르븀(Yb) 등의 희토류 금속 및 이들을 함유하는 합금 등을 사용할 수도 있다. 알칼리 금속, 알칼리 토류 금속, 이들을 함유하는 합금의 막은 진공 증착법을 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 알칼리 금속 혹은 알칼리 토류 금속을 함유하는 합금은 스퍼터링법에 의하여 형성할 수도 있다. 또한, 은 페이스트 등을 잉크젯법 등에 의하여 형성할 수도 있다. 또한, 제 1 전극층(302) 및 제 2 전극층(306)은 단층막에 한정되지 않고, 적층막으로 형성할 수도 있다.

<167> 또한, 발광층(304)에서 발광하는 빛을 외부로 추출하기 위하여, 제 1 전극층(302) 혹은 제 2 전극층(306) 중의 어느 한쪽 혹은 양쪽 모두를, 발광층에 있어서의 발광을 통과시키도록 형성한다. 예를 들어, 인듐주석 산화물 등의 투광성을 갖는 도전 재료를 사용하여 형성하거나, 혹은, 은, 알루미늄 등을 수nm 내지 수십nm의 두께가 되도록 형성한다. 또한, 막 두께를 얇게 한 은, 알루미늄 등의 금속 박막과, ITO막 등의 투광성을 갖는 도전 재료를 사용한 박막과의 적층 구조로 할 수도 있다. 또한, 제 1 전극층(302) 혹은 제 2 전극층(30

6)은 다양한 방법을 사용하여 형성하면 좋다.

<168> 본 실시형태에 있어서, 발광층(304), 정공 주입층(322), 정공 수송층(324), 전자 수송층(326) 혹은 전자 주입층(328)은 상기 실시형태 1에서 제시한 성막 방법을 적용하여 형성할 수 있다.

<169> 예를 들어, 도 8a에 도시하는 발광 소자를 형성하는 경우, 개구부를 갖는 반사층이 형성된 제 1 지지 기판과, 광 흡수층 및 발광층을 형성하는 증착원이 되는 재료층이 형성된 제 2 지지 기판을 갖는 증착용 기판을, 제 1 전극층(302)을 형성한 기판(300)에 근접시켜 배치한다. 빛을 조사함으로써, 증착용 기판에 형성된 재료층을 가열하고 승화시켜 기판(300) 위에 발광층(304)을 형성한다. 그리고, 발광층(304) 위에 제 2 전극층(306)을 형성한다.

<170> 발광층(304)으로서는 각종 재료를 사용할 수 있다. 예를 들어, 형광을 발광하는 형광성 화합물이나 인광을 발광하는 인광성 화합물을 사용할 수 있다.

<171> 발광층에 사용할 수 있는 인광성 화합물로서는, 예를 들어, 청색계의 발광 재료로서, 비스[2-(4',6'-디플루오로페닐)피리디나토-N,$C^{2'}$] 이리듐(Ⅲ)테트라키스(1-피라졸릴)보레이트(약칭: FIr6), 비스[2-(4',6'-디플루오로페닐)피리디나토-N,$C^{2'}$] 이리듐(Ⅲ)피콜리네이트(약칭: FIrpic), 비스[2-(3',5'비스트리플루오로메틸페닐)피리디나토-N,C2'] 이리듐(Ⅲ)피콜리네이트(약칭: Ir(CF3ppy)2(pic)), 비스[2-(4',6'-디플루오로페닐)피리디나토-N,$C^{2'}$]이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: FIr(acac)) 등을 들 수 있다. 또한, 녹색계 발광 재료로서, 트리스(2-페닐피리디나토-N,$C^{2'}$)이리듐(Ⅲ)(약칭: $Ir(ppy)_3$), 비스(2-페닐피리디나토-N,$C^{2'}$)이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(ppy)_2(acac)$), 비스(1,2-디페닐-1H-벤즈이미다졸라토)이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(pbi)_2(acac)$), 비스(벤조[h]퀴놀리나토)이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(bzq)_2(acac)$) 등을 들 수 있다. 또한, 황색계 발광 재료로서, 비스(2,4-디페닐-1,3-옥사졸라토-N,$C^{2'}$)이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(dpo)_2(acac)$), 비스[2-(4'-퍼플루오로페닐페닐)피리디나토]이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(p\text{-}PF\text{-}ph)_2(acac)$), 비스(2-페닐벤조티아졸라토-N,$C^{2'}$)이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(bt)_2(acac)$) 등을 들 수 있다. 또한, 주황색계 발광 재료로서, 트리스(2-페닐퀴놀리나토-N,$C^{2'}$)이리듐(Ⅲ)(약칭: $Ir(pq)_3$), 비스(2-페닐퀴놀리나토-N,$C^{2'}$)이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(pq)_2(acac)$) 등을 들 수 있다. 또한, 적색계 발광 재료로서, 비스[2-(2'-벤조[4,5-α]티에닐)피리디나토-N,$C^{3'}$]이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(btp)_2(acac)$), 비스(1-페닐이소퀴놀리나토-N,$C^{2'}$)이리듐(Ⅲ)아세틸아세토네이트(약칭: $Ir(piq)_2(acac)$), (아세틸아세토나토)비스[2,3-비스(4-플루오로페닐)퀴녹살리나토]이리듐(Ⅲ)(약칭: $Ir(Fdpq)_2(acac)$), 2,3,7,8,12,13,17,18-옥타에틸-21H,23H-포르피린 백금(Ⅱ)(약칭: PtOEP) 등의 유기 금속 착체를 들 수 있다. 또한, 트리스(아세틸아세토나토)(모노페난트롤린)테르븀(Ⅲ)(약칭: $Tb(acac)_3(Phen)$), 트리스(1,3-디페닐-1,3-프로판디오나토)(모노페난트롤린)유로퓸(Ⅲ)(약칭: $Eu(DBM)_3(Phen)$), 트리스[1-(2-테노일)-3,3,3-트리플루오로아세토나토](모노페난트롤린)유로퓸(Ⅲ)(약칭: $Eu(TTA)_3(Phen)$) 등의 희토류 금속 착체는, 희토류 금속 이온으로부터의 발광(상이한 다중도(multiplicity)들간의 전자 천이)이므로, 인광성 화합물로서 사용할 수 있다.

<172> 발광층에 사용할 수 있는 형광성 화합물로서는, 예를 들어, 청색계 발광 재료로서, N,N'-비스[4-(9H-카르바졸-9-일)페닐]-N,N'-디페닐스틸벤-4,4'-디아민(약칭: YGA2S), 4-(9H-카르바졸-9-일)-4'-(10-페닐-9-안트릴)트리페닐아민(약칭: YGAPA) 등을 들 수 있다. 또한, 녹색계 발광 재료로서, N-(9,10-디페닐-2-안트릴)-N,9-디페닐-9H-카르바졸-3-아민(약칭: 2PCAPA), N-[9,10-비스(1,1'-비페닐-2-일)-2-안트릴]-N,9-디페닐-9H-카르바졸-3-아민(약칭: 2PCABPhA), N-(9,10-디페닐-2-안트릴)-N,N',N'-트리페닐-1,4-페닐렌디아민(약칭: 2DPAPA), N-[9,10-비스(1,1'-비페닐-2-일)-2-안트릴]-N,N',N'-트리페닐-1,4-페닐렌디아민(약칭: 2DPABPhA), 9,10-비스(1,1'-비페닐-2-일)-N-[4-(9H-카르바졸-9-일)페닐]-N-페닐안트라센-2-아민(약칭: 2YGABPhA), N,N,9-트리페닐안트라센-9-아민(약칭: DPhAPhA) 등을 들 수 있다. 또한, 황색계 발광 재료로서, 루브렌, 5,12-비스(1,1'-비페닐-4-일)-6,11-디페닐테트라센(약칭: BPT) 등을 들 수 있다. 또한, 적색계 발광 재료로서, N,N,N',N'-테트라키스(4-메틸페닐)테트라센-5,11-디아민(약칭: p-mPhTD), 7,13-디페닐-N,N,N',N'-테트라키스(4-메틸페닐)아세나프토[1,2-a]플루오란텐-3,10-디아민(약칭: p-mPhAFD) 등을 들 수

있다.

<173> 또한, 발광층(304)으로서 발광성이 높은 물질(도펀트 재료)을 다른 물질(호스트 재료)로 분산시킨 구성을 사용할 수도 있다. 발광성이 높은 물질(도펀트 재료)을 다른 물질(호스트 재료)에 분산시킨 구성을 사용함으로써, 발광층의 결정화를 억제할 수 있다. 또한, 발광성이 높은 물질의 농도가 높은 것에 의한 농도 소광(消光)을 억제할 수 있다.

<174> 발광성이 높은 물질을 분산시키는 물질로서는, 발광성이 높은 물질이 형광성 화합물인 경우에는, 형광성 화합물보다 1중항 여기 에너지(기저 상태와 1중항 여기 상태의 에너지 차이)가 큰 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 발광성이 높은 물질이 인광성 화합물인 경우에는, 인광성 화합물보다 3중항 여기 에너지(기저 상태와 3중항 여기 상태의 에너지 차이)가 큰 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

<175> 발광층에 사용하는 호스트 재료로서는, 예를 들어, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: NPB), 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Ⅲ)(약칭: Alq), 4,4'-비스[N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: DFLDPBi), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)-4-페닐페놀리놀라토-알루미늄(Ⅲ)(약칭: BAlq) 등 외에, 4,4'-디(9-카르바졸릴)비페닐(약칭: CBP), 2-tert-부틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: t-BuDNA), 9-[4-(9-카르바졸릴)]페닐-10-페닐안트라센(약칭: CzPA) 등을 들 수 있다.

<176> 또한, 도펀트 재료로서는 상기한 인광성 화합물이나 형광성 화합물을 사용할 수 있다.

<177> 발광층으로서 발광성이 높은 물질(도펀트 재료)을 다른 물질(호스트 재료)에 분산시킨 구성을 사용하는 경우에는, 증착원이 되는 재료층으로서, 호스트 재료와 게스트 재료를 혼합한 층을 형성하면 좋다. 또한, 증착원이 되는 재료층으로서, 호스트 재료를 함유하는 층과 도펀트 재료를 함유하는 층이 적층된 구성으로 하여도 좋다. 이러한 구성의 증착원을 사용하여 발광층을 형성함으로써, 발광층(304)은 발광 재료를 분산시키는 물질(호스트 재료)과 발광성이 높은 물질(도펀트 재료)을 함유하고, 발광 재료를 분산시키는 물질(호스트 재료)에 발광성이 높은 물질(도펀트 재료)이 분산된 구성이 된다. 또한, 발광층으로서, 2종류 이상의 호스트 재료와 도펀트 재료를 사용하여도 좋고, 2종류 이상의 도펀트 재료와 호스트 재료를 사용하여도 좋다. 또한, 2종류 이상의 호스트 재료 및 2종류 이상의 도펀트 재료를 사용하여도 좋다.

<178> 또한, 도 8b에 도시하는 각종 기능층이 적층된 발광 소자를 형성하는 경우는, 반사층이 형성된 제 1 지지 기판과, 광 흡수층이 형성된 제 2 지지 기판을 준비하고, 제 2 지지 기판 위에 재료층을 형성하고, 상기 제 1 지지 기판 및 제 2 지지 기판을 피성막 기판에 근접시켜 배치하고, 재료층을 가열하여 피성막 기판 위에 기능층을 형성하는 순서를 반복하면 좋다. 예를 들어, 정공 주입층을 형성하는 증착원이 되는 재료층을 형성한 증착용 기판을 피성막 기판에 근접시켜 배치한 후, 재료층을 가열하여 피성막 기판 위에 정공 주입층(322)을 형성한다. 피성막 기판은 여기서는 기판(300)이고, 미리 제 1 전극층(302)이 형성된다. 이어서, 증착용 기판 위에 정공 수송층을 형성하는 증착원이 되는 재료층을 형성하고, 상기 증착용 기판을 피성막 기판에 근접시켜 배치한 후, 재료층을 가열하여 피성막 기판 위의 정공 주입층(322) 위에 정공 수송층(324)을 형성한다. 그 후, 마찬가지로 발광층(304), 전자 수송층(326), 전자 주입층(328)을 순차로 형성한 후, 제 2 전극층(306)을 형성한다.

<179> 정공 주입층(322), 정공 수송층(324), 전자 수송층(326) 혹은 전자 주입층(328)은 각종 EL 재료를 사용하여 형성하면 좋다. 각 층을 형성하는 재료는 1종류로 하여도 좋고, 복수종의 복합 재료로 하여도 좋다. 복합 재료를 사용하여 형성하는 경우는, 상술한 바와 같이, 복수의 증착 재료를 포함하는 재료층을 형성하면 좋다. 혹은, 증착 재료를 함유하는 복수의 층을 적층하여 재료층을 형성하면 좋다. 1종류의 재료를 사용하여 형성하는 경우도, 상기 실시형태 1에서 제시한 성막 방법을 적용할 수 있다. 또한, 정공 주입층(322), 정공 수송층(324), 전자 수송층(326) 혹은 전자 주입층(328)은 각각 단층 구조로 하여도 좋고, 적층 구조로 하여도 좋다. 예를 들어, 정공 수송층(324)을 제 1 정공 수송층 및 제 2 정공 수송층으로 이루어지는 적층 구조로 하여도 좋다. 또한, 전극층에 대하여도 실시형태 1에서 제시한 성막 방법을 적용할 수 있다.

<180> 예를 들어, 정공 주입층(322)으로서는, 몰리브덴 산화물, 바나듐 산화물, 루테늄 산화물, 텅스텐 산화물, 망간 산화물 등을 사용할 수 있다. 이 외에, 프탈로시아닌(약칭: H_2Pc)이나 구리 프탈로시아닌(약칭: CuPc) 등의 프탈로시아닌계 화합물, 혹은 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(스티렌설폰산)(PEDOT/PSS) 등의 고분자 등에 의하여도 정공 주입층을 형성할 수 있다.

<181> 또한, 정공 주입층(322)으로서, 정공 수송성이 높은 물질과 전자 수용성을 나타내는 물질을 함유하는 층을 사용할 수 있다. 정공 수송성이 높은 물질과 전자 수용성을 나타내는 물질을 함유하는 층은 캐리어 밀도가 높고, 정공 주입성이 뛰어나다. 또한, 정공 수송성이 높은 물질과 전자 수용성을 나타내는 물질을 함유하는

층을, 양극으로서 기능하는 전극에 접하는 정공 주입층으로서 사용함으로써, 양극으로서 기능하는 전극 재료의 일 함수의 대소에 관계없이, 다양한 금속, 합금, 전기 전도성 화합물, 및 이들의 혼합물 등을 사용할 수 있다.

<182> 정공 수송성이 높은 물질과 전자 수송성을 나타내는 물질을 함유하는 층은, 예를 들어, 정공 수송성이 높은 물질을 함유하는 층과 전자 수용성을 나타내는 물질을 함유하는 층을 적층한 것을 증착원으로서 사용함으로써 형성할 수 있다.

<183> 정공 주입층에 사용하는 전자 수용성을 나타내는 물질로서는, 7,7,8,8-테트라시아노-2,3,5,6-테트라플루오로퀴노디메탄(약칭: F_4-TCNQ), 클로라닐 등을 들 수 있다. 또한, 천이금속 산화물을 들 수 있다. 또한, 원소 주기율표의 제 4 족 내지 제 8 족에 속하는 금속의 산화물을 들 수 있다. 구체적으로는, 산화 바나듐, 산화 니오븀, 산화 탄탈, 산화 크롬, 산화 몰리브덴, 산화 텅스텐, 산화 망간, 산화 레늄은 전자 수용성이 높기 때문에 바람직하다. 그 중에서도 특히, 산화 몰리브덴은 대기 중에서도 안정적이고 흡습성이 낮고 취급하기 쉬우므로 바람직하다.

<184> 정공 주입층에 사용하는 정공 수송성이 높은 물질로서는, 방향족 아민 화합물, 카르바졸 유도체, 방향족 탄화수소, 고분자 화합물(올리고머, 덴드리머, 폴리머 등) 등 각종 화합물을 사용할 수 있다. 또한, 정공 주입층에 사용하는 정공 수송성이 높은 물질로서는 $10^{-6}cm^2/Vs$ 이상의 정공 이동도를 갖는 물질인 것이 바람직하다. 다만, 전자 수송성보다 정공 수송성이 높은 물질이면, 이들 외의 물질을 사용하여도 좋다. 이하에, 정공 주입층에 사용할 수 있는 정공 수송성이 높은 물질을 구체적으로 열거한다.

<185> 정공 주입층에 사용할 수 있는 방향족 아민 화합물로서는, 예를 들어, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: NPB), N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(약칭: TPD), 4,4',4"-트리스(N,N-디페닐아미노)트리페닐아민(약칭: TDATA), 4,4',4"-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민(약칭: MTDATA), 4,4'-비스[N-(스피로-9,9'-비플루오렌-2-일)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: BSPB) 등을 사용할 수 있다. 또한, N,N'-비스(4-메틸페닐)(p-톨릴)-N,N'-디페닐-p-페닐렌디아민(약칭: DTDPPA), 4,4'-비스[N-(4-디페닐아미노페닐)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: DPAB), 4,4'-비스(N-{4-[N'-(3-메틸페닐)-N'-페닐아미노]페닐}-N-페닐아미노)비페닐(약칭: DNTPD), 1,3,5-트리스[N-(4-디페닐아미노페닐)-N-페닐아미노]벤젠(약칭: DPA3B) 등을 들 수 있다.

<186> 정공 주입층에 사용할 수 있는 카르바졸 유도체로서는, 구체적으로는, 3-[N-(9-페닐카르바졸-3-일)-N-페닐아미노]-9-페닐카르바졸(약칭: PCzPCA1), 3,6-비스[N-(9-페닐카르바졸-3-일)-N-페닐아미노]-9-페닐카르바졸(약칭: PCzPCA2), 3-[N-(1-나프틸)-N-(9-페닐카르바졸-3-일)아미노]-9-페닐카르바졸(약칭: PCzPCN1) 등을 들 수 있다.

<187> 또한, 정공 주입층에 사용할 수 있는 카르바졸 유도체로서는, 4,4'-디(N-카르바졸릴)비페닐(약칭: CBP), 1,3,5-트리스[4-(N-카르바졸릴)페닐]벤젠(약칭: TCPB), 9-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸(약칭: CzPA), 1,4-비스[4-(N-카르바졸릴)페닐]-2,3,5,6-테트라페닐벤젠 등을 사용할 수 있다.

<188> 또한, 정공 주입층에 사용할 수 있는 방향족 탄화수소로서는, 예를 들어, 2-tert-부틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: t-BuDNA), 2-tert-부틸-9,10-디(1-나프틸)안트라센, 9,10-비스(3,5-디페닐페닐)안트라센(약칭: DPPA), 2-tert-부틸-9,10-비스(4-페닐페닐)안트라센(약칭: t-BuDBA), 9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: DNA), 9,10-디페닐안트라센(약칭: DPAnth), 2-tert-부틸안트라센(약칭: t-BuAnth), 9,10-비스(4-메틸-1-나프틸)안트라센(약칭: DMNA), 9,10-비스[2-(1-나프틸)페닐]-2-tert-부틸-안트라센, 9,10-비스[2-(1-나프틸)페닐]안트라센, 2,3,6,7-테트라메틸-9,10-디(1-나프틸)안트라센, 2,3,6,7-테트라메틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센, 9,9'-비안트릴, 10,10'-디페닐-9,9'-비안트릴, 10,10'-비스(2-페닐페닐)-9,9'-비안트릴, 10,10'-비스[(2,3,4,5,6-펜타페닐)페닐]-9,9'-비안트릴, 안트라센, 테트라센, 루브렌, 페릴렌, 2,5,8,11-테트라(tert-부틸)페릴렌 등을 들 수 있다. 또한, 이 외에, 펜타센, 코로넨 등도 사용할 수 있다. 이와 같이, $1\times10^{-6}cm^2/Vs$ 이상의 정공 이동도를 갖고 탄소수 14 내지 탄소수 42의 방향족 탄화수소를 사용하는 것이 더 바람직하다.

<189> 또한, 정공 주입층에 사용할 수 있는 방향족 탄화수소는 비닐 골격을 가져도 좋다. 비닐기를 갖는 방향족 탄화수소로서는, 예를 들어, 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)비페닐(약칭: DPVBi), 9,10-비스[4-(2,2-디페닐비닐)페닐]안트라센(약칭: DPVPA) 등을 들 수 있다.

<190> 이들 정공 수송성이 높은 물질을 함유하는 층과, 전자 수용성을 나타내는 물질을 함유하는 층을 적층한 증착원을 사용함으로써, 정공 주입층을 형성할 수 있다. 전자 수용성을 나타내는 물질로서 금속 산화물을 사용한 경우에는, 제 1 기판 위에 정공 수송성이 높은 물질을 함유하는 층을 형성한 후, 금속 산화물을 함유하는 층을 형성하는 것이 바람직하다. 금속 산화물은 정공 수송성이 높은 물질보다 분해 온도 혹은 증착 온도가 높은 경우가 많기 때문이다. 이러한 구성의 증착원으로 함으로써, 정공 수송성이 높은 물질과 금속 산화물을 효율 좋게 승화시킬 수 있다. 또한, 증착으로 형성한 막의 농도의 국소적 불균일을 억제할 수 있다. 또한, 정공 수송성이 높은 물질과 금속 산화물 양쪽 모두를 용해시키거나 혹은 분산시키는 용매는 종류가 적으므로 혼합 용액을 형성하기 어렵다. 따라서, 습식법을 사용하여 혼합층을 직접 형성하기 어렵다. 그러나, 본 발명의 성막 방법을 사용함으로써, 정공 수송성이 높은 물질과 금속 산화물을 함유하는 혼합층을 용이하게 형성할 수 있다.

<191> 또한, 정공 수송성이 높은 물질과 전자 수용성을 나타내는 물질을 함유하는 층은 정공 주입성뿐만 아니라 정공 수송성도 뛰어나기 때문에, 상술한 정공 주입층을 정공 수송층으로서 사용하여도 좋다.

<192> 또한, 정공 수송층(324)은 정공 수송성이 높은 물질을 함유하는 층이고, 정공 수송성이 높은 물질로서는, 예를 들어, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: NPB 혹은 α-NPD), N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(약칭: TPD), 4,4',4''-트리스(N,N-디페닐아미노)트리페닐아민(약칭: TDATA), 4,4',4''-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민(약칭: MTDATA), 4,4'-비스[N-(스피로-9,9'-비플루오렌-2-일)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: BSPB) 등의 방향족 아민 화합물 등을 사용할 수 있다. 여기에 기재한 물질은 주로 $1\times10^{-6}cm^2/Vs$ 이상의 정공 이동도를 갖는 물질이다. 다만, 전자 수송성보다 정공 수송성이 높은 물질이면, 이들 외의 물질을 사용하여도 좋다. 또한, 정공 수송성이 높은 물질을 함유하는 층은 단층뿐만 아니라, 상기 물질로 이루어지는 층이 2층 이상 적층된 층으로 하여도 좋다.

<193> 전자 수송층(326)은 전자 수송성이 높은 물질을 함유하는 층이고, 예를 들어, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(약칭: Alq), 트리스(4-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄(약칭: $Almq_3$), 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨(약칭: $BeBq_2$), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄(약칭: BAlq) 등, 퀴놀린 골격 혹은 벤조퀴놀린 골격을 갖는 금속 착체 등을 사용할 수 있다. 또한, 그 외에, 비스[2-(2-하이드록시페닐)벤즈옥사졸라토]아연(약칭: $Zn(BOX)_2$), 비스[2-(2-하이드록시페닐)벤조티아졸라토]아연(약칭: $Zn(BTZ)_2$) 등의 옥사졸계 혹은 티아졸계 배위자를 갖는 금속 착체 등도 사용할 수 있다. 또한, 금속 착체 외에도, 2-(4-비페닐릴)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(약칭: PBD), 1,3-비스[5-(p-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸-2-일]벤젠(약칭: OXD-7), 3-(4-비페닐릴)-4-페닐-5-(4-tert-부틸페닐)-1,2,4-트리아졸(약칭: TAZ01), 바소페난트롤린(약칭: BPhen), 바소쿠프로인(약칭: BCP) 등도 사용할 수 있다. 여기에 기재한 물질은 주로 $1\times10^{-6}cm^2/Vs$ 이상의 전자 이동도를 갖는 물질이다. 또한, 정공 수송성보다 전자 수송성이 높은 물질이면, 상기 외의 물질을 전자 수송층으로서 사용하여도 좋다. 또한, 전자 수송층은 단층뿐만 아니라 상기 물질로 이루어지는 층이 2층 이상 적층된 층이라도 좋다.

<194> 또한, 전자 주입층(328)으로서는, 불화리튬(LiF), 불화세슘(CsF), 불화칼슘(CaF_2) 등과 같은 알칼리 금속 화합물, 혹은 알칼리 토류 금속 화합물을 사용할 수 있다. 또한, 전자 수송성을 갖는 물질과 알칼리 금속 혹은 알칼리 토류 금속이 조합된 층도 사용할 수 있다. 예를 들어, Alq 중에 마그네슘(Mg)을 함유시킨 것을 사용할 수 있다. 또한, 전자 주입층으로서, 전자 수송성을 갖는 물질과 알칼리 금속 혹은 알칼리 토류 금속을 조합한 층을 사용하는 것은, 제 2 전극층(306)으로부터의 전자 주입이 효율 좋게 행해지기 때문에 더 바람직하다.

<195> 또한, EL층(308)은 층의 적층 구조에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 전자 수송성이 높은 물질 혹은 정공 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 정공 주입성이 높은 물질, 쌍극성(bipolar)(전자 및 정공의 수송성이 높은 물질)의 물질 등을 함유하는 층과, 발광층을 적절히 조합하여 구성하면 좋다.

<196> 발광은 제 1 전극층(302) 혹은 제 2 전극층(306)의 어느 한쪽 혹은 양쪽 모두를 통하여 외부로 취출된다. 따라서, 제 1 전극층(302)과 제 2 전극층(306) 중의 어느 한쪽 혹은 양쪽 모두는 투광성을 갖는 전극이다. 제 1 전극층(302)만이 투광성을 갖는 전극인 경우, 빛은 제 1 전극층(302)을 통하여 기판(300) 측으로부터 취출된다. 또한, 제 2 전극층(306)만이 투광성을 갖는 전극인 경우, 빛은 제 2 전극층(306)을 통하여 기판(300)과 반대 측으로부터 취출된다. 제 1 전극층(302) 및 제 2 전극층(306)의 양쪽 모두가 투광성을 갖는 전극인 경우, 빛은 제 1 전극층(302) 및 제 2 전극층(306)을 통하여 기판(300) 측 및 기판(300) 측과 반대 측의 양쪽 모두로부터 취출된다.

<197> 또한, 도 8a 및 도 8b에서는 양극으로서 기능하는 제 1 전극층(302)을 기판(300) 측에 형성한 구성에 대하여 제시하지만, 도 9a에 도시하는 바와 같이, 기판(300) 위에 음극으로서 기능하는 제 2 전극층(306), EL층(308), 양극으로서 기능하는 제 1 전극층(302)이 순차로 적층된 구성으로 하여도 좋다. 또한, 도 9b에 도시하는 바와 같이, 기판(300) 위에 음극으로서 기능하는 제 2 전극층(306), 전자 주입층(328), 전자 수송층(326), 발광층(304), 정공 수송층(324), 정공 주입층(322), 양극으로서 기능하는 제 1 전극층(302)이 순차로 적층된 구성으로 하여도 좋다.

<198> 또한, EL층의 형성 방법으로서는 실시형태 1에서 제시한 성막 방법을 사용하면 좋고, 다른 성막 방법과 조합하여도 좋다. 또한, 각 전극 혹은 각 층마다 상이한 성막 방법을 사용하여 형성하여도 좋다. 건식법으로서는, 진공 증착법, 전자 빔 증착법, 스퍼터링법 등을 들 수 있다. 또한, 습식법으로서는, 잉크젯법 혹은 스핀 코팅법 등을 들 수 있다.

<199> 상술한 공정에 의하여, 발광 소자를 제작할 수 있다. 본 실시형태에 따른 발광 소자는 본 발명을 적용함으로써, 발광층을 비롯하여 각종 기능층을 용이하게 형성할 수 있다. 그리고, 이러한 발광 소자를 적용하여 발광 장치를 제작할 수 있다. 예를 들어, 본 발명을 적용하여 제작한 패시브 매트릭스형의 발광 장치의 예를 도 10a 내지 도 12를 사용하여 설명한다.

<200> 패시브 매트릭스형(단순 매트릭스형이라고도 함) 발광 장치는 스트라이프 형상(띠 형상)으로 병렬된 복수의 양극과, 스트라이프 형상으로 병렬된 복수의 음극이 서로 직교하도록 형성되고, 그 교차부에 발광층을 개재시키는 구조이다. 따라서, 선택된 (전압이 인가된) 양극과 선택된 음극의 교점에 있는 화소가 점등하게 된다.

<201> 도 10a는 밀봉하기 전의 화소부의 상면도를 도시하는 도면이고, 도 10a 중의 쇄선 A-A'에서 절단한 단면도가 도 10b이고, 쇄선 B-B'에서 절단한 단면도가 도 10c이다.

<202> 기판(1501) 위에는 하지 절연층으로서 절연층(1504)을 형성한다. 또한, 하지 절연층이 필요하지 않으면 특히 형성하지 않아도 좋다. 절연층(1504) 위에는 스트라이프 형상으로 복수의 제 1 전극층(1513)이 같은 간격으로 배치된다. 또한, 제 1 전극층(1513) 위에는 각 화소에 대응하는 개구부를 갖는 격벽(1514)이 형성되고, 개구부를 갖는 격벽(1514)은 절연 재료(감광성 혹은 비감광성의 유기 재료(폴리이미드, 아크릴, 폴리아미드, 폴리이미드아미드, 레지스트 혹은 벤조시클로부텐) 혹은 SOG막(예를 들어, 알킬기를 포함하는 산화실리콘막))으로 구성된다. 또한, 각 화소에 대응하는 개구부가 발광 영역(1521)이다.

<203> 개구부를 갖는 격벽(1514) 위에, 제 1 전극층(1513)과 교차되는 서로 평행한 다수의 역 테이퍼 형상의 격벽(1522)이 형성된다. 역 테이퍼 형상의 격벽(1522)은 포토리소그래피법에 의하여, 미노광 부분이 패턴으로서 남는 포지티브형 감광성 수지를 사용함으로써, 패턴의 아래 부분이 더 많이 에칭되도록 노광량 혹은 현상 시간을 조절함으로써 형성한다.

<204> 또한, 평행한 복수의 역 테이퍼 형상의 격벽(1522)을 형성한 직후의 사시도를 도 11에 도시한다. 또한, 도 10a 내지 도 10c와 동일한 부분에는 동일 부호를 사용한다.

<205> 개구부를 갖는 격벽(1514) 및 역 테이퍼 형상의 격벽(1522)을 합친 높이는, 발광층을 포함하는 EL층 및 제 2 전극층으로서 기능하는 도전층의 막 두께보다 크게 되도록 설정한다. 도 11에 도시하는 구성을 갖는 기판에 대하여 발광층을 포함하는 EL층과 도전층을 적층 형성하면, 도 10a 내지 도 10c에 도시하는 바와 같이, 복수의 영역으로 분리된, 발광층을 포함하는 EL층(1515R), EL층(1515G), EL층(1515B)과, 제 2 전극층(1516)이 형성된다. 또한, 복수로 분리된 영역은 각각 전기적으로 독립된다. 제 2 전극층(1516)은 제 1 전극층(1513)과 교차되는 방향으로 연장하는 서로 평행한 스트라이프 형상의 전극이다. 또한, 역 테이퍼 형상의 격벽(1522) 위에도 발광층을 포함하는 EL층 및 도전층이 형성되지만, 발광층을 포함하는 EL층(1515R), EL층(1515G), EL층(1515B) 및 제 2 전극층(1516)은 분단된다. 또한, 본 실시형태에서, EL층은 적어도 발광층을 포함하는 층이고, 그 발광층 외에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 혹은 전자 주입층 등을 포함하여도 좋다.

<206> 여기서는, 발광층을 포함하는 EL층(1515R, 1515G, 1515B)을 선택적으로 형성하여, 3종류(R, G, B)의 발광을 얻을 수 있는 풀 컬러 표시가 가능한 발광 장치를 형성하는 예를 제시한다. 발광층을 포함하는 EL층(1515R, 1515G, 1515B)은 각각 서로 평행한 스트라이프 패턴으로 형성된다. 이들 EL층을 형성하기 위해서는, 상기 실시형태 1에 제시하는 성막 방법을 적용하면 좋다. 예를 들어, 적색의 발광이 얻어지는 발광층의 증착원을 형성한 제 1 증착용 기판, 녹색의 발광이 얻어지는 발광층의 증착원을 형성한 제 2 증착용 기판, 청색의 발광이 얻어지는 발광층의 증착원을 형성한 제 3 증착용 기판을 각각 준비한다. 또한, 피성막 기판으로서 제 1

전극층(1513)이 형성된 기판을 준비한다. 그리고, 제 1 증착 기판 내지 제 3 증착 기판을 피성막 기판과 적절히 대향시켜 배치하고, 증착용 기판에 형성된 증착원을 가열함으로써 승화시켜 피성막 기판에 발광층을 포함하는 EL층을 형성한다.

<207> 또한, 필요하면, 밀봉 캔(can) 혹은 밀봉을 위한 유리 기판 등의 밀봉재를 사용하여 밀봉한다. 여기서는, 밀봉 기판으로서 유리 기판을 사용하고, 씰재 등의 접착재를 사용하여 기판과 밀봉 기판을 접착함으로써 씰재 등의 접착재로 둘러싸인 공간을 밀폐 공간으로 한다. 밀폐된 공간에는 충전재나 건조한 불활성 가스를 충전한다. 또한, 발광 장치의 신뢰성을 향상시키기 위하여, 기판과 밀봉재 사이에 건조재 등을 봉입(封入)하여도 좋다. 건조재에 의하여 미량의 수분이 제거되어 충분히 건조된다. 또한, 건조재로서는, 산화칼슘이나 산화바륨 등과 같은 알칼리토류 금속의 산화물과 같이 화학 흡착에 의하여 수분을 흡수하는 물질을 사용할 수 있다. 또한, 다른 건조재로서, 제올라이트나 실리카 겔 등의, 물리 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용하여도 좋다.

<208> 다만, 발광 소자를 덮고 접하는 밀봉재가 형성되어, 충분히 외기와 차단되는 경우에는, 건조재는 특별히 형성하지 않아도 좋다.

<209> 다음에, FPC 등을 실장한 발광 모듈의 상면도를 도 12에 도시한다.

<210> 또한, 본 명세서 중에 있어서의 발광 장치란, 화상 표시 디바이스, 발광 디바이스 혹은 광원(조명 장치 포함함)을 가리킨다. 또한, 발광 장치에 커넥터, 예를 들어, FPC(Flexible Printed Circuit), TAB(Tape Automated Bonding) 테이프 혹은 TCP(Tape Carrier Package)가 부착된 모듈, TAB 테이프나 TCP 끝에 프린트 배선판이 설치된 모듈 혹은 발광 장치에 COG(Chip On Glass) 방식에 의하여 IC(집적 회로)가 직접 실장된 모듈을 모두 발광 장치에 포함하는 것으로 한다.

<211> 도 12에 도시하는 바와 같이, 화상 표시를 구성하는 화소부(1601)는 주사선 군과 데이터선 군이 서로 직교하도록 교차된다.

<212> 도 10a 내지 도 10c에 있어서의 제 1 전극층(1513)이 도 12의 주사선(1603)에 상당하고, 제 2 전극층(1516)이 데이터선(1602)에 상당하고, 역 테이퍼 형상의 격벽(1522)이 격벽(1604)에 상당한다. 데이터선(1602)과 주사선(1603) 사이에는 발광층을 포함하는 EL층이 개재되고, 영역(1605)에서 제시되는 교차부가 1화소에 상당한다.

<213> 또한, 주사선(1603)은 배선 끝에서 접속 배선(1608)에 전기적으로 접속되고, 접속 배선(1608)이 입력단자(1607)를 통하여 FPC(1609b)에 접속된다. 또한, 데이터 선은 입력단자(1606)를 통하여 FPC(1609a)에 접속된다.

<214> 또한, 필요하면, 사출 면에 편광판 혹은 원 편광판(타원 편광판을 포함함), 위상차판(λ/4판, λ/2판), 컬러 필터 등의 광학 필름을 적절히 설치하여도 좋다. 또한, 편광판 혹은 원 편광판에 반사 방지막을 형성하여도 좋다. 예를 들어, 표면의 요철에 의하여 반사광을 확산시켜 비침(glare)을 저감할 수 있는 안티-글래어(anti-glare) 처리를 실시할 수 있다.

<215> 이상의 공정으로 패시브 매트릭스형 발광 장치를 제작할 수 있다. 본 발명을 적용함으로써, 발광 소자를 구성하는 EL층을 용이하게 형성할 수 있고, 상기 발광 소자를 갖는 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 호스트 재료에 도펀트 재료가 분산된 발광층을 형성하는 경우, 동시 증착을 적용하는 경우와 비교하여 복잡한 제어가 불필요하다. 또한, 도펀트 재료의 첨가량 등도 제어하기 쉽기 때문에, 용이하게 정밀도 좋게 성막할 수 있고, 원하는 발광색도 얻기 쉽게 된다. 또한, 증착 재료의 이용 효율도 향상시킬 수 있기 때문에, 비용 삭감을 도모할 수도 있다.

<216> 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광층의 패턴 형성이 용이하게 되기 때문에, 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 미세한 패턴 형성이 가능하게 되기 때문에, 고정세의 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 광원으로서 레이저 광뿐만 아니라, 가격이 저렴하지만 열량이 큰 램프 히터 등을 사용할 수 있다. 따라서, 발광 장치의 제작 비용을 삭감할 수 있다.

<217> 또한, 도 12에서는, 구동 회로를 기판 위에 설치하지 않은 예를 도시하지만, 본 발명은 특별히 한정되지 않고, 기판에 구동 회로를 갖는 IC 칩을 실장시켜도 좋다.

<218> IC 칩을 실장시키는 경우, 화소부의 주변(외측) 영역에, 화소부에 각 신호를 전송하는 구동 회로가 형성된 데이터선측 IC 및 주사선측 IC를 COG 방식에 의하여 각각 실장한다. COG 방식 외의 실장 기술로서 TCP 혹

은 와이어 본딩(wire bonding) 방식을 사용하여 실장하여도 좋다. TCP는 TAB 테이프에 IC를 실장한 것이고, TAB 테이프를 소자 형성 기판 위의 배선에 접속하여 IC를 실장한다. 데이터선측 IC 및 주사선측 IC는 실리콘 기판을 사용한 것이어도 좋고, 유리 기판, 석영 기판 혹은 플라스틱 기판 위에 TFT로 구동 회로를 형성한 것이라도 좋다. 또한, 한쪽에 하나의 IC를 설치한 예를 설명하지만, 한쪽에 복수 개로 분할하여 설치하여도 좋다.

<219> 다음에, 본 발명을 적용하여 제작한 액티브 매트릭스형의 발광 장치의 예에 대하여 도 13a 및 도 13b를 사용하여 설명한다. 또한, 도 13a는 발광 장치를 도시하는 상면도이고, 도 13b는 도 13a를 쇄선 A-A'에서 절단한 단면도이다. 본 실시형태에 따른 액티브 매트릭스형 발광 장치는 소자 기판(1710) 위에 형성된 화소부(1702)와, 구동 회로부(소스 측 구동 회로)(1701)와, 구동 회로부(게이트 측 구동 회로)(1703)를 가진다. 화소부(1702), 구동 회로부(1701), 및 구동 회로부(1703)는 씰재(1705)에 의하여, 소자 기판(1710)과 밀봉 기판(1704) 사이에 밀봉된다.

<220> 또한, 소자 기판(1710) 위에는, 구동 회로부(1701) 및 구동 회로부(1703)에 외부로부터 송신되는 신호(예를 들어, 비디오 신호, 클록 신호, 스타트 신호, 혹은 리셋 신호 등)나 전위를 전달하는 외부 입력 단자를 접속하기 위한 리드(lead) 배선(1708)이 형성된다. 여기서는, 외부 입력 단자로서 FPC(Flexible Printed Circuit)(1709)을 형성하는 예를 제시한다. 또한, 여기서는 FPC만이 도시되지만, 이 FPC에는 프린트 배선 기판(PWB)이 설치되어도 좋다. 본 명세서에서의 발광 장치에는 발광 장치 본체뿐만 아니라, 그것에 FPC 혹은 PWB가 설치된 상태도 포함하는 것으로 한다.

<221> 다음에, 단면 구조에 대하여 도 13b를 사용하여 설명한다. 소자 기판(1710) 위에는 구동 회로부 및 화소부가 형성되지만, 여기서는 소스측 구동 회로인 구동 회로부(1701)와 화소부(1702)가 도시된다.

<222> 구동 회로부(1701)는 n채널형 TFT(1723)와 p채널형 TFT(1724)를 조합한 CMOS 회로가 형성되는 예이다. 또한, 구동 회로부를 형성하는 회로는 각종 CMOS 회로, PMOS 회로 혹은 NMOS 회로로 형성하여도 좋다. 또한, 본 실시형태에서는, 기판 위에 구동 회로를 형성한 드라이버 일체형을 제시하지만, 반드시 그럴 필요는 없고, 기판 위가 아니라 외부에 구동 회로를 형성할 수도 있다.

<223> 또한, 화소부(1702)는 스위칭용 TFT(1711)와, 전류 제어용 TFT(1712), 및 그 전류 제어용 TFT(1712)의 배선(소스 전극 혹은 드레인 전극)에 전기적으로 접속된 제 1 전극층(1713)을 포함하는 복수의 화소에 의하여 형성된다. 또한, 제 1 전극층(1713)의 단부를 덮도록 절연물(1714)이 형성된다. 여기서는, 포지티브형 감광성 아크릴 수지를 사용함으로써 형성한다.

<224> 또한, 상층에 적층하여 형성되는 막의 피복성을 양호하게 하기 위하여, 절연물(1714)의 상단부 혹은 하단부에 곡률을 갖는 곡면이 형성되도록 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 절연물(1714)의 재료로서 포지티브형 감광성 아크릴 수지를 사용한 경우, 절연물(1714)의 상단부에 곡률 반경(0.2㎛ 내지 3㎛)을 갖는 곡면을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 절연물(1714)로서, 감광성의 빛에 의하여 에천트에 불용해성을 나타내는 네가티브형, 혹은 빛에 의하여 에천트에 용해성을 나타내는 포지티브형의 양쪽 모두를 사용할 수도 있고, 유기 화합물에 한정되지 않고, 무기 화합물, 예를 들어, 산화실리콘과 산화질화실리콘의 양쪽 모두를 사용할 수 있다.

<225> 제 1 전극층(1713) 위에는 발광층을 포함하는 EL층(1700) 및 제 2 전극층(1716)이 적층 형성된다. 제 1 전극층(1713)은 상술한 제 1 전극층(302)에 상당하고, 제 2 전극층(1716)은 제 2 전극층(306)에 상당한다. 또한, 제 1 전극층(1713)을 ITO막으로 하고, 제 1 전극층(1713)과 접속되는 전류 제어용 TFT(1712)의 배선으로서 질화티타늄막과 알루미늄을 주성분으로 하는 막과의 적층막, 혹은 질화티타늄막, 알루미늄을 주성분으로 하는 막, 질화티타늄막의 적층막을 적용하면, 배선으로서의 저항도 낮으므로 ITO막과 양호한 오믹 콘택트(ohmic contact)를 얻을 수 있다. 또한, 여기서는 도시하지 않지만, 제 2 전극층(1716)은 외부 입력 단자인 FPC(1709)에 전기적으로 접속된다.

<226> EL층(1700)은 적어도 발광층이 형성되고, 발광층 외에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 혹은 전자 주입층을 적절히 형성하는 구성으로 한다. 제 1 전극층(1713), EL층(1700) 및 제 2 전극층(1716)의 적층 구조로 발광 소자(1715)가 형성된다.

<227> 또한, 도 13b에 도시하는 단면도에서는, 발광 소자(1715)를 하나만 도시하지만, 화소부(1702)에서, 복수의 발광 소자가 매트릭스 형상으로 배치되는 것으로 한다. 화소부(1702)에는 3종류(R, G, B)의 발광이 얻어지는 발광 소자를 각각 선택적으로 형성하여 풀 컬러 표시가 가능한 발광 장치를 형성할 수 있다. 또한, 컬러 필터와 조합함으로써 풀 컬러 표시가 가능한 발광 장치로 하여도 좋다.

<228> 또한, 씰재(1705)로 밀봉 기판(1704)과 소자 기판(1710)을 접합함으로써, 소자 기판(1710), 밀봉 기판

(1704) 및 씰재(1705)로 둘러싸인 공간(1707)에 발광 소자(1715)가 구비된 구조가 된다. 또한, 공간(1707)에는 불활성 기체(질소 혹은 아르곤 등)가 충전된 경우 외에, 씰재(1705)로 충전되는 구성도 포함하는 것으로 한다.

<229> 또한, 씰재(1705)에는 에폭시계 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 이들 재료는 수분이나 산소를 가능한 한 투과하지 않는 재료인 것이 바람직하다. 또한, 밀봉 기판(1704)에 사용하는 재료로서, 유리 기판 혹은 석영 기판 외에, FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics), PVF(폴리비닐 플로라이드), 폴리에스테르 혹은 아크릴 등으로 이루어지는 플라스틱 기판을 사용할 수 있다.

<230> 상술한 바와 같이 하여, 본 발명을 적용하여 발광 장치를 얻을 수 있다. 액티브 매트릭스형 발광 장치는 TFT를 제작하기 때문에, 1장당의 제작 비용이 비싸게 되기 쉽지만, 본 발명을 적용함으로써, 발광 소자를 형성할 때의 재료의 손실을 대폭적으로 삭감할 수 있다. 따라서, 비용 삭감을 도모할 수 있다.

<231> 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광 소자를 구성하는 EL층을 용이하게 형성할 수 있고, 상기 발광 소자를 갖는 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 발광층의 패턴 형성이 용이하게 되기 때문에, 발광 장치의 제작도 간편하게 된다. 또한, 미세한 패턴 형성이 가능하게 되기 때문에, 고정세의 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 광원으로서 레이저 광뿐만 아니라, 가격이 저렴하지만 열량이 큰 램프 히터 등을 사용할 수 있다. 따라서, 발광 장치의 제작 비용을 삭감할 수 있다.

<232> 또한, 본 실시형태는 본 명세서에서 제시하는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

<233> (실시형태 6)

<234> 본 실시형태에서는, 본 발명을 적용하여 제작한 발광 장치를 사용하여 완성시킨 각종 전자기기에 대하여 도 14a 내지 도 15c를 사용하여 설명한다.

<235> 본 발명에 따른 발광 장치를 적용한 전자 기기로서, 텔레비전, 비디오 카메라, 디지털 카메라 등의 카메라, 고글형 디스플레이(헤드 장착형 디스플레이), 내비게이션 시스템, 음향 재생 장치(카 오디오, 오디오 컴포넌트 시스템 등), 노트북형 퍼스널 컴퓨터, 게임 기기, 휴대형 정보 단말기(모바일 컴퓨터, 휴대 전화기, 스마트 폰, 휴대형 게임기 혹은 전자 서적 등), 기록 매체를 구비한 화상 재생 장치(구체적으로는, 디지털 비디오 디스크(DVD) 등의 기록 매체를 재생하고, 그 화상을 표시할 수 있는 표시 장치를 구비한 장치), 조명 기구 등을 들 수 있다. 이들 전자 기기의 구체적인 예를 도 14a 내지 도 15c에 도시한다.

<236> 도 14a는 표시 장치이고, 하우징(8001), 지지대(8002), 표시부(8003), 스피커부(8004), 비디오 입력 단자(8005) 등을 포함한다. 본 발명을 사용하여 형성되는 발광 장치를 그 표시부(8003)에 사용함으로써 제작된다. 또한, 표시 장치는 퍼스널 컴퓨터용, TV 방송 수신용, 광고 표시용 등의 모든 정보표시용 장치를 포함한다. 본 발명을 적용함으로써, 발광층을 형성할 때의 패턴 형성의 정밀도가 높아지므로, 특성이 뛰어난 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써 스루풋을 향상시킬 수 있기 때문에, 표시 장치의 제작에 있어서의 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 표시 장치의 제작에 있어서의 재료의 손실을 삭감할 수 있기 때문에, 제작 비용의 저감을 도모할 수 있고, 가격이 저렴한 표시 장치를 제공할 수 있다.

<237> 도 14b는 컴퓨터이고, 본체(8101), 하우징(8102), 표시부(8103), 키보드(8104), 외부 접속 포트(8105), 포인팅 디바이스(8106) 등을 포함한다. 본 발명의 성막 장치를 사용하여 형성된 발광 소자를 갖는 발광 장치를 그 표시부(8103)에 사용함으로써 제작된다. 본 발명을 적용함으로써 발광층을 형성할 때의 패턴 형성의 정밀도가 높아지므로, 특성이 뛰어난 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써 스루풋을 향상시킬 수 있기 때문에, 표시 장치의 제작에 있어서의 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 표시 장치의 제작에 있어서의 재료의 손실을 삭감할 수 있기 때문에, 제작 비용의 저감을 도모할 수 있고, 가격이 저렴한 컴퓨터를 제공할 수 있다.

<238> 도 14c는 비디오 카메라이고, 본체(8201), 표시부(8202), 하우징(8203), 외부 접속 포트(8204), 리모트 컨트롤 수신부(8205), 수상부(8206), 배터리(8207), 음성 입력부(8208), 조작 키(8209), 접안부(8210) 등을 포함한다. 본 발명의 성막 장치를 사용하여 형성된 발광 소자를 갖는 발광 장치를 그 표시부(8202)에 사용함으로써 제작된다. 본 발명을 적용함으로써 발광층을 형성할 때의 패턴 형성의 정밀도가 높아지므로, 특성이 뛰어난 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써 스루풋을 향상시킬 수 있기 때문에, 표시 장치의 제작에 있어서의 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 표시 장치의 제작에 있어서의 재료의 손실을 삭감할 수 있기 때문에, 제작 비용의 저감을 도모할 수 있고, 가격이 저렴한 비디오 카메라를 제공할 수 있다.

<239> 도 14d는 탁상 조명 기구이고, 조명부(8301), 전등 갓(8302), 가변 암(arm)(8303), 지주(8304), 대

(8305), 전원 스위치(8306)를 포함한다. 본 발명의 성막 장치를 사용하여 형성되는 발광 장치를 조명부(8301)에 사용함으로써 제작된다. 또한, 조명 기구에는 천정 고정형 조명 기구 혹은 벽걸이형 조명 기구 등도 포함된다. 본 발명을 적용함으로써, 발광층을 형성할 때의 패턴 형성의 정밀도가 높아지기 때문에, 특성이 뛰어난 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써, 스루풋을 향상시킬 수 있기 때문에, 발광 장치의 제작에 있어서의 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 발광 장치의 제작에 있어서의 재료의 손실을 삭감할 수 있기 때문에, 제작 비용의 저감을 도모할 수 있고, 가격이 저렴한 탁상 조명 기구를 제공할 수 있다.

<240> 여기서, 도 14e는 휴대 전화이고, 본체(8401), 하우징(8402), 표시부(8403), 음성 입력부(8404), 음성 출력부(8405), 조작 키(8406), 외부 접속 포트(8407), 안테나(8408) 등을 포함한다. 본 발명의 성막 장치를 사용하여 형성된 발광 장치를 그 표시부(8403)에 사용함으로써 제작된다. 본 발명을 적용함으로써, 발광층을 형성할 때의 패턴 형성의 정밀도가 높아지기 때문에, 특성이 뛰어난 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써 스루풋을 향상시킬 수 있기 때문에, 표시 장치의 제작에 있어서의 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 표시 장치의 제작에 있어서의 재료의 손실을 삭감할 수 있기 때문에, 제작 비용의 저감을 도모할 수 있고, 가격이 저렴한 휴대 전화를 제공할 수 있다.

<241> 또한, 도 15a 내지 도 15c는 본 발명을 적용한 휴대 전화(8500)의 구성의 다른 일례이고, 도 15a가 정면도, 도 15b가 배면도, 도 15c가 전개도이다. 휴대 전화(8500)는 전화와 휴대 정보 단말의 양쪽 기능을 갖고, 컴퓨터를 내장하고, 음성 통화 외에도 다양한 데이터 처리가 가능한 소위 스마트 폰이다.

<242> 휴대 전화(8500)는 2개의 하우징(8501 및 8502)으로 구성된다. 케이스(8501)에는 표시부(8511), 스피커(8512), 마이크로폰(8513), 조작키(8514), 포인팅 디바이스(8515), 카메라용 렌즈(8516), 외부 접속 단자(8517), 이어폰 단자(8518) 등을 구비하고, 하우징(8502)에는 키 보드(8521), 외부 메모리 슬롯(8522), 카메라용 렌즈(8523), 라이트(8524) 등을 구비한다. 또한, 안테나는 케이스(8501) 내부에 내장된다. 휴대 전화(8500)는 본 발명의 성막 장치를 사용하여 형성된 발광 소자를 갖는 발광 장치를 표시부(8511)에 사용한다.

<243> 또한, 상기 구성에 추가하여, 비접촉 IC칩이나 소형 기록 장치 등을 내장하여도 좋다.

<244> 표시부(8511)에는 사용 형태에 따라 표시 방향이 적절히 변화한다. 표시부(8511)와 동일 면 위에 카메라용 렌즈(8516)를 구비하기 때문에, 텔레비 전화가 가능하다. 또한, 표시부(8511)를 파인더로 하여 카메라용 렌즈(8523) 및 라이트(8524)로 정지화상 및 동영상의 촬영이 가능하다. 스피커(8512) 및 마이크로 폰(8513)은 음성 통화에 한정되지 않고, 텔레비 전화, 녹음, 재생 등이 가능하다. 조작키(8514)를 사용하여 전화의 발착신, 전자 메일 등의 간단한 정보 입력, 화면의 스크롤, 커서 이동 등이 가능하다. 또한, 겹쳐진 하우징(8501 및 8502)(도 15a 참조)는 슬라이드하여 도 15c와 같이 전개되고, 휴대 정보 단말로서 사용할 수 있다. 이 경우, 키 보드(8521), 포인팅 디바이스(8515)를 사용하여 원활한 조작이 가능하다. 외부 접속 단자(8517)는 AC 어댑터 및 USB 케이블 등의 각종 케이블과 접속할 수 있고, 충전 및 퍼스널 컴퓨터 등과 데이터 통신이 가능하다. 또한, 외부 메모리 슬롯(8522)에 기록 매체를 삽입함으로써 보다 더 대량의 데이터 보존 및 이동에 대응할 수 있다.

<245> 또한, 상기 기능에 추가하여, 적외선 통신 기능이나 텔레비 수신 기능 등을 구비하여도 좋다.

<246> 휴대 전화(8500)에, 본 발명을 적용함으로써, 발광층을 형성할 때의 패턴 형성의 정밀도가 높아지므로, 특성이 뛰어난 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명을 적용함으로써 스루풋을 향상시킬 수 있기 때문에, 표시 장치의 제작에 있어서의 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 표시 장치의 제작에 있어서의 재료의 손실을 삭감할 수 있기 때문에, 제작 비용의 저감을 도모할 수 있고, 가격이 저렴한 표시 장치를 제공할 수 있다.

<247> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 발광 장치를 적용하여 전자 기기나 조명 기구를 얻을 수 있다. 본 발명에 따른 발광 장치의 적용 범위는 극히 넓고, 모든 분야의 전자기기에 적용할 수 있다.

<248> 또한, 본 실시형태는 본 명세서에서 제시하는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<249> 도 1a 내지 도 1c는 본 발명에 따른 성막 공정의 단면을 도시하는 모식도.

<250> 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 성막 공정의 단면을 도시하는 모식도.

<251> 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 성막 공정을 설명하는 도면.

<252> 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 성막 공정을 설명하는 도면.

<253> 도 5a 및 도 5b는 성막 장치의 예를 도시하는 도면.

<254> 도 6a 및 도 6b는 성막 장치의 예를 도시하는 도면.

<255> 도 7은 성막 장치의 예를 도시하는 도면.

<256> 도 8a 및 도 8b는 발광 소자의 예를 도시하는 도면.

<257> 도 9a 및 도 9b는 발광 소자의 예를 도시하는 도면.

<258> 도 10a 내지 도 10c는 패시브 매트릭스형 발광 장치의 상면도 및 단면도의 예.

<259> 도 11은 패시브 매트릭스형 발광 장치의 사시도의 일례.

<260> 도 12는 패시브 매트릭스형 발광 장치의 상면도의 일례.

<261> 도 13a 및 도 13b는 액티브 매트릭스형 발광 장치의 상면도 및 단면도의 일례.

<262> 도 14a 내지 도 14e는 전자기기의 예를 도시하는 도면.

<263> 도 15a 내지 도 15c는 전자기기의 예를 도시하는 도면.

<264> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<265> 101: 지지 기판 103: 반사층

<266> 105: 지지 기판 107: 광 흡수층

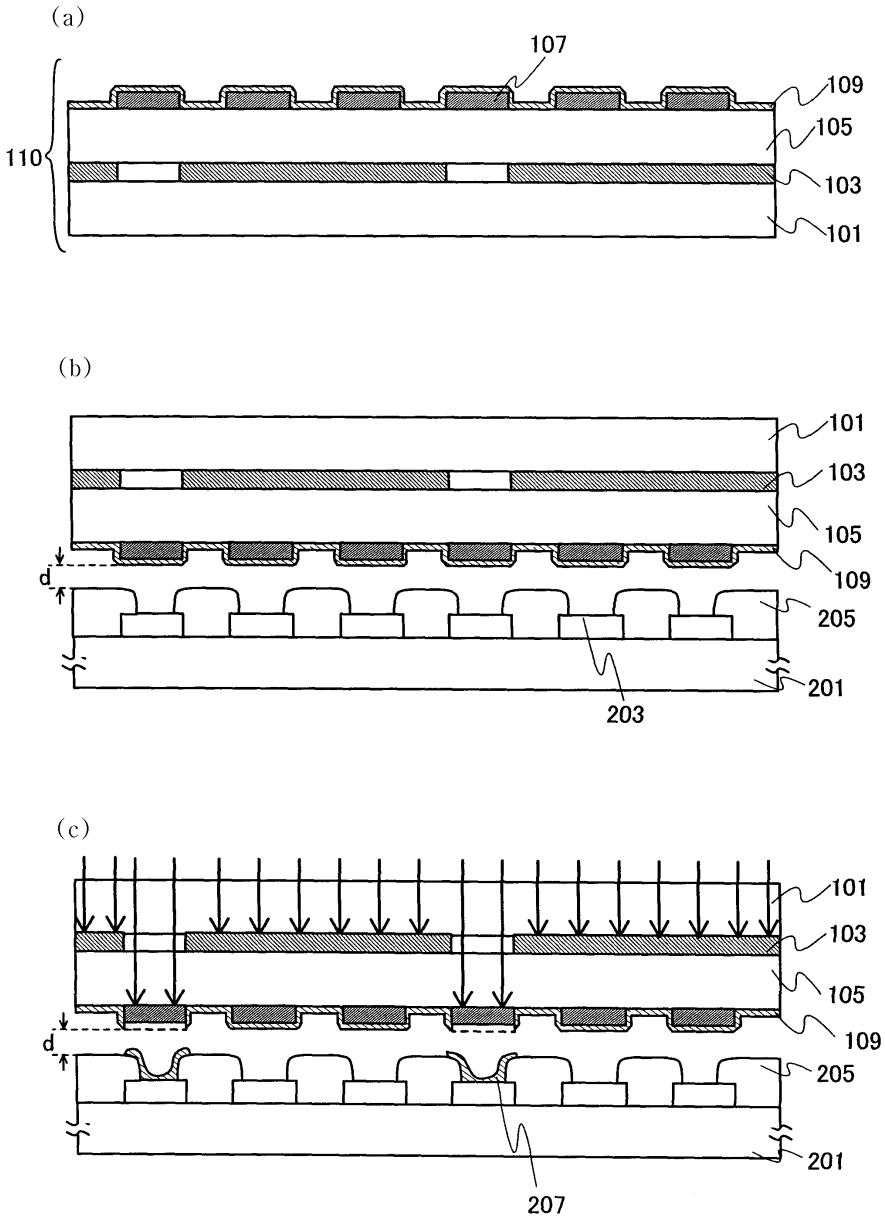
<267> 109: 재료층 110: 증착용 기판

<268> 201: 피성막 기판 203: 전극층

<269> 205: 절연물 207: EL층

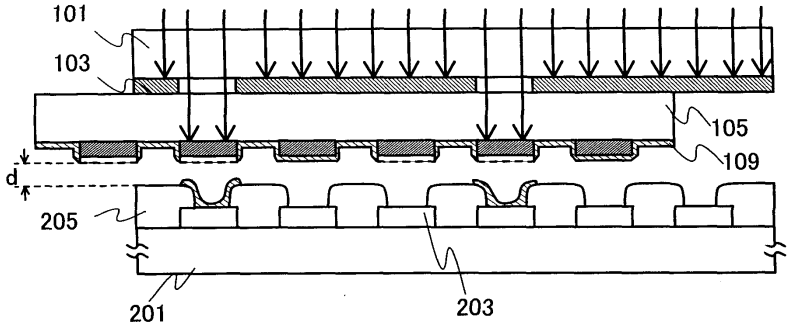
도면

도면1

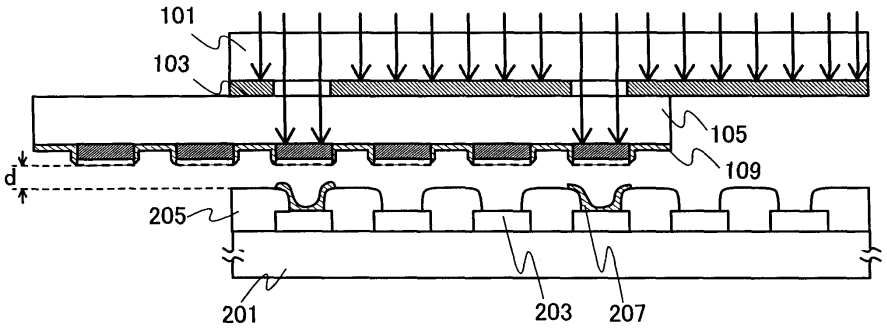

(a)
107
109
105
110
103
101
(b)
101
103
105
d
109
205
203
201
(c)
101
103
105
d
109
205
207
201

도면2

(a)

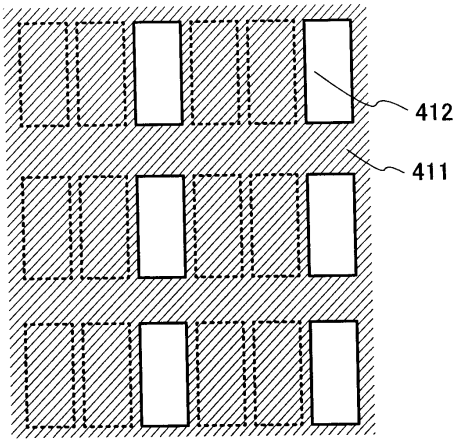


(b)

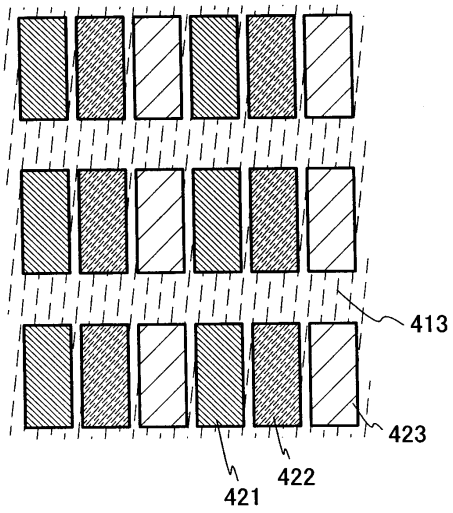


도면3

(a)

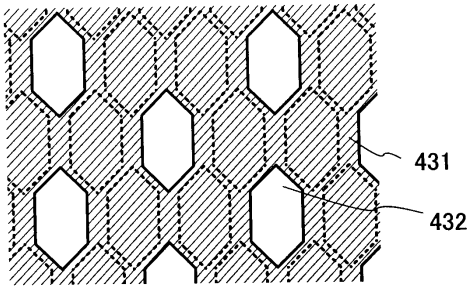


(b)

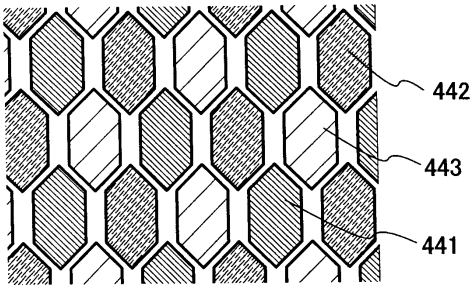


도면4

(a)

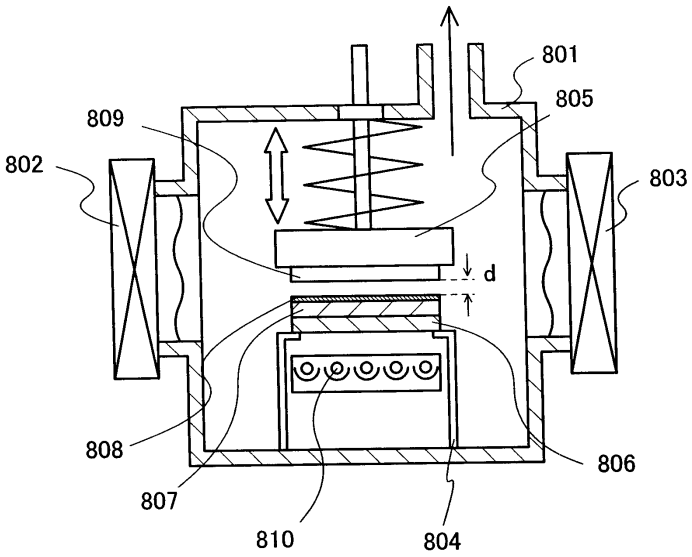


(b)

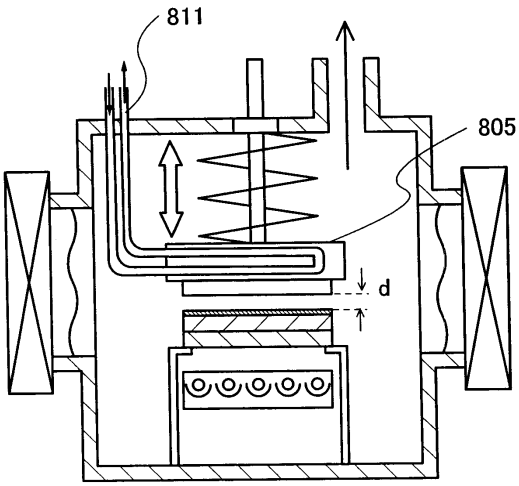


도면5

(a)

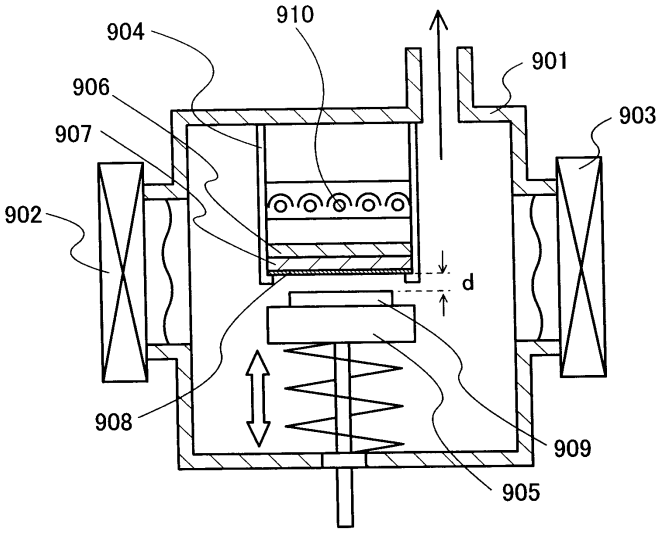


(b)

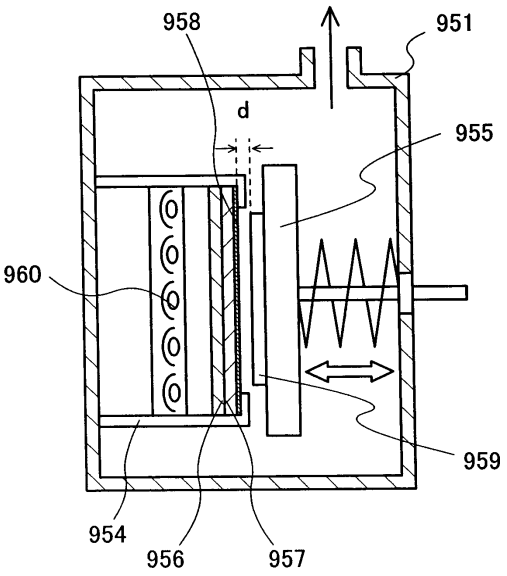


도면6

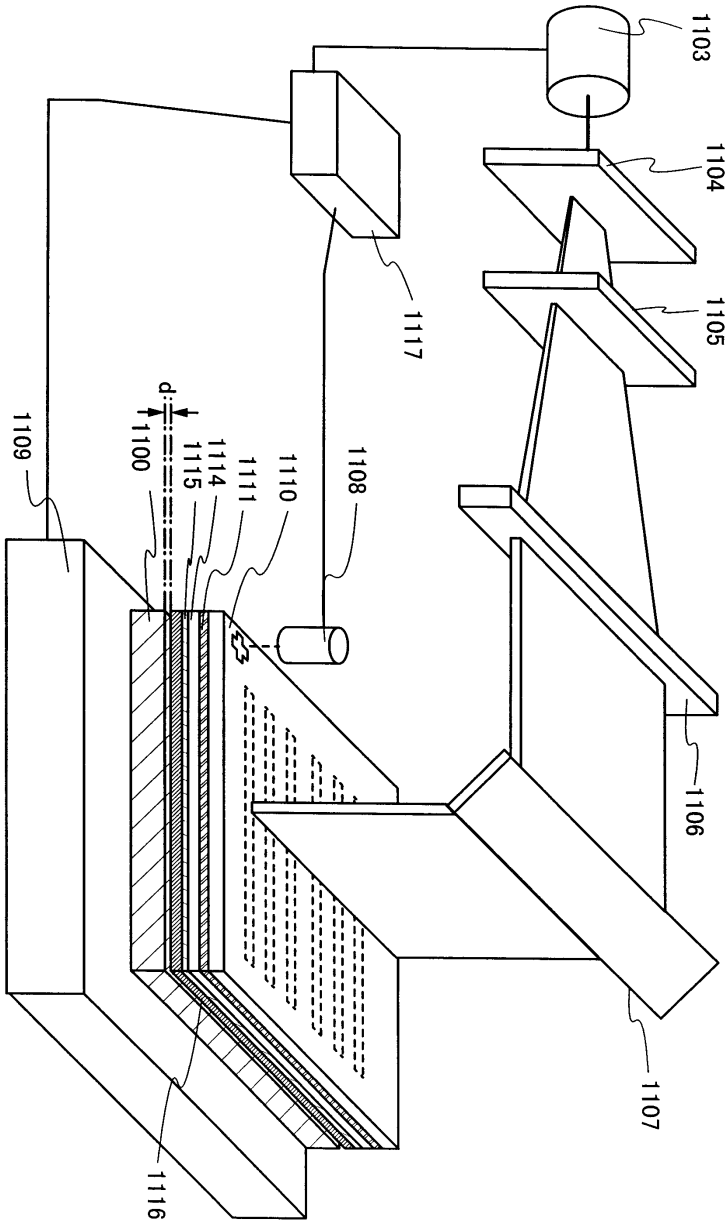
(a)


904
910
901
906
903
907
902
d
908
909
905

(b)

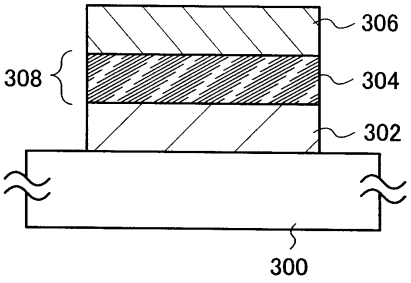

958
951
d
955
960
959
954
956
957

도면7

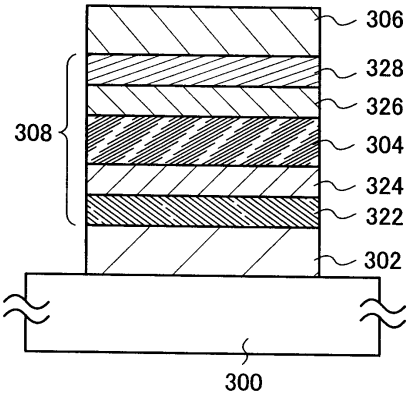

1103
1104
1105
1117
1109
d
1100
1114
1115
1111
1110
1108
1106
1107
1116

도면8

(a)

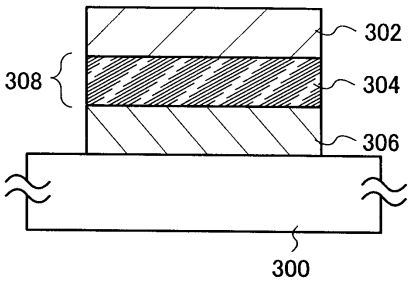


(b)

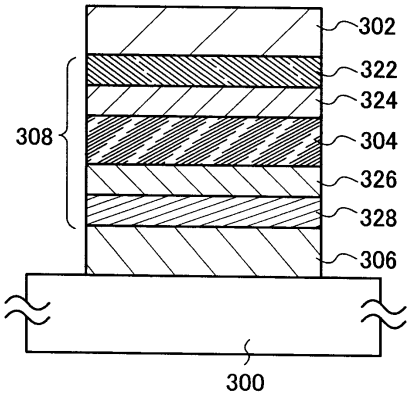


도면9

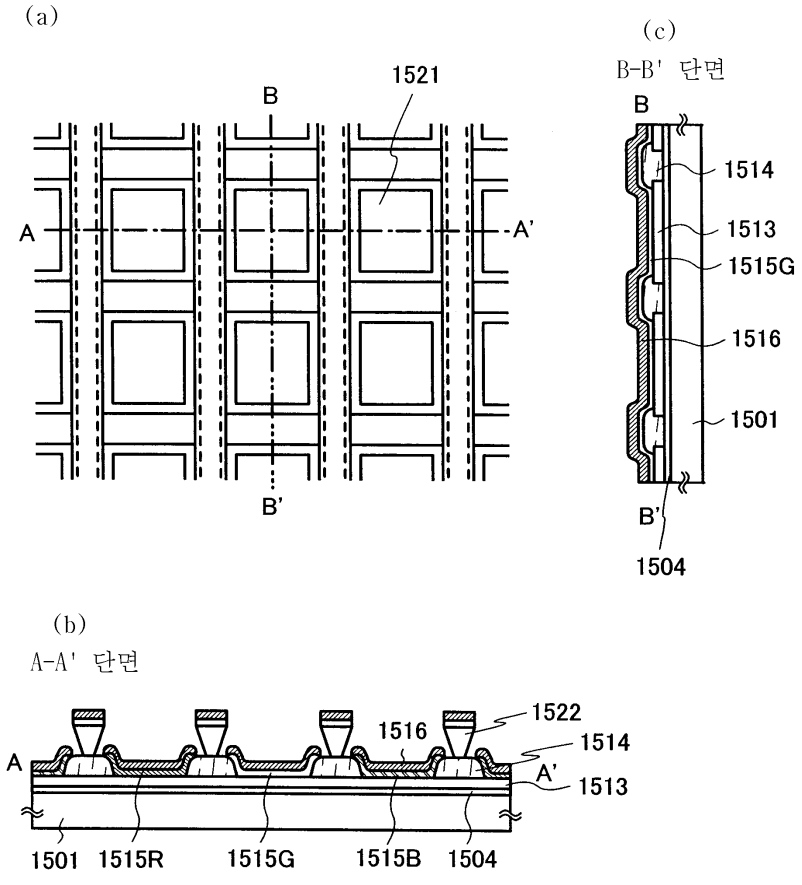
(a)



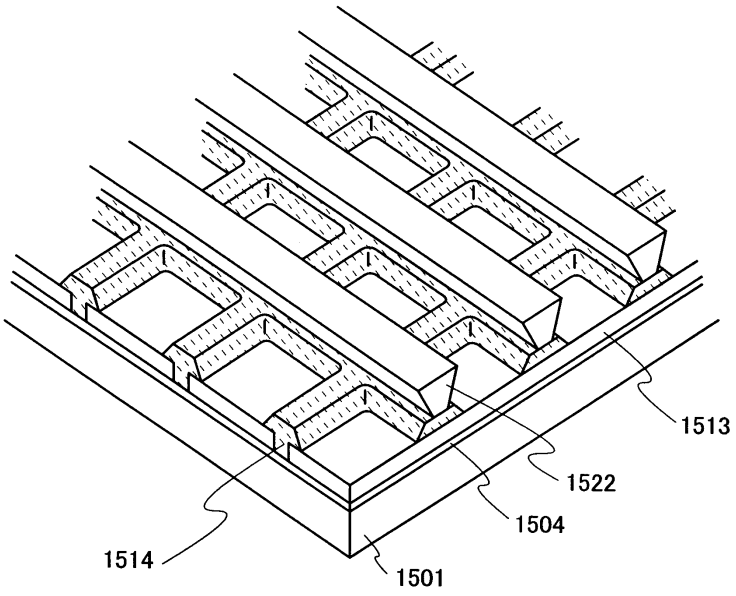
(b)



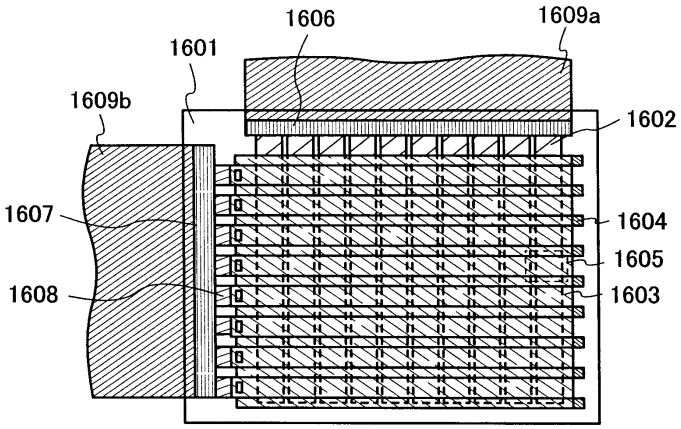
도면10


(a)
1521
B
A
A'
B'
(c)
B-B' 단면
B
1514
1513
1515G
1516
1501
B'
1504
(b)
A-A' 단면
1522
1516
1514
A
A'
1513
1501
1515R
1515G
1515B
1504

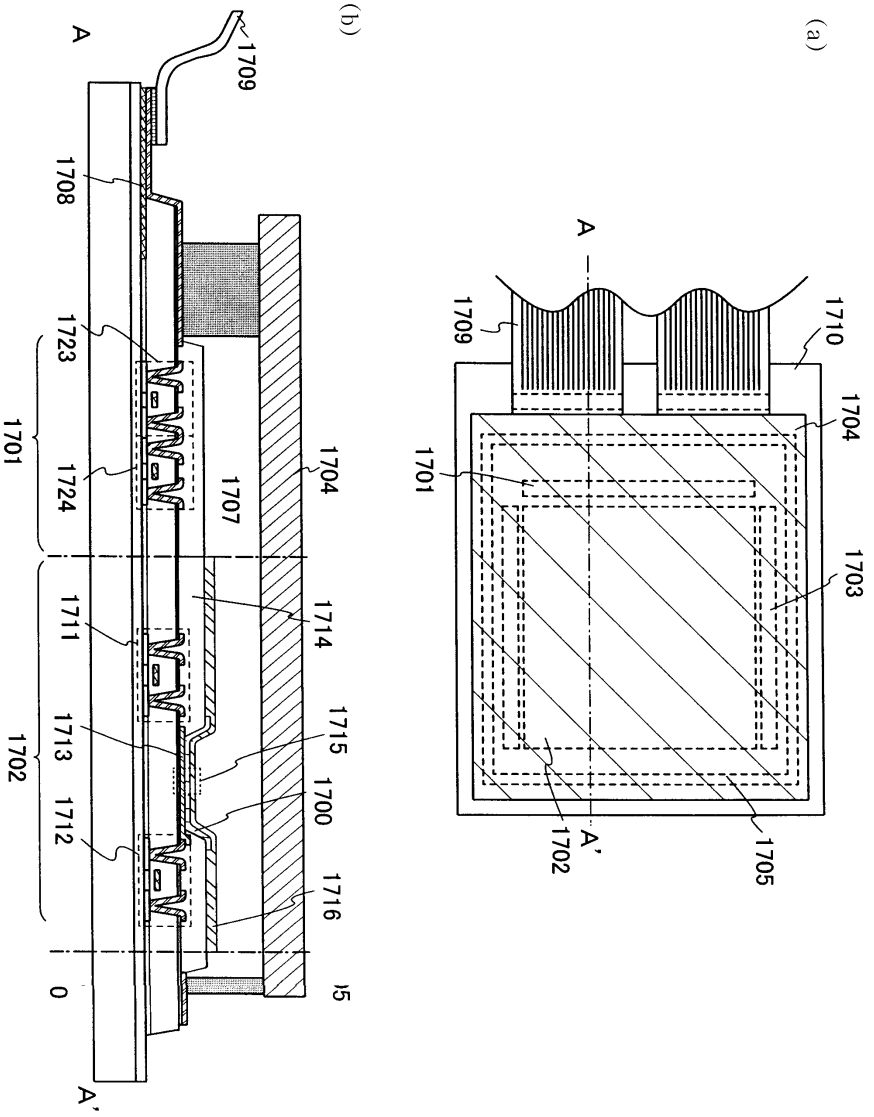
도면11


1513
1522
1504
1514
1501

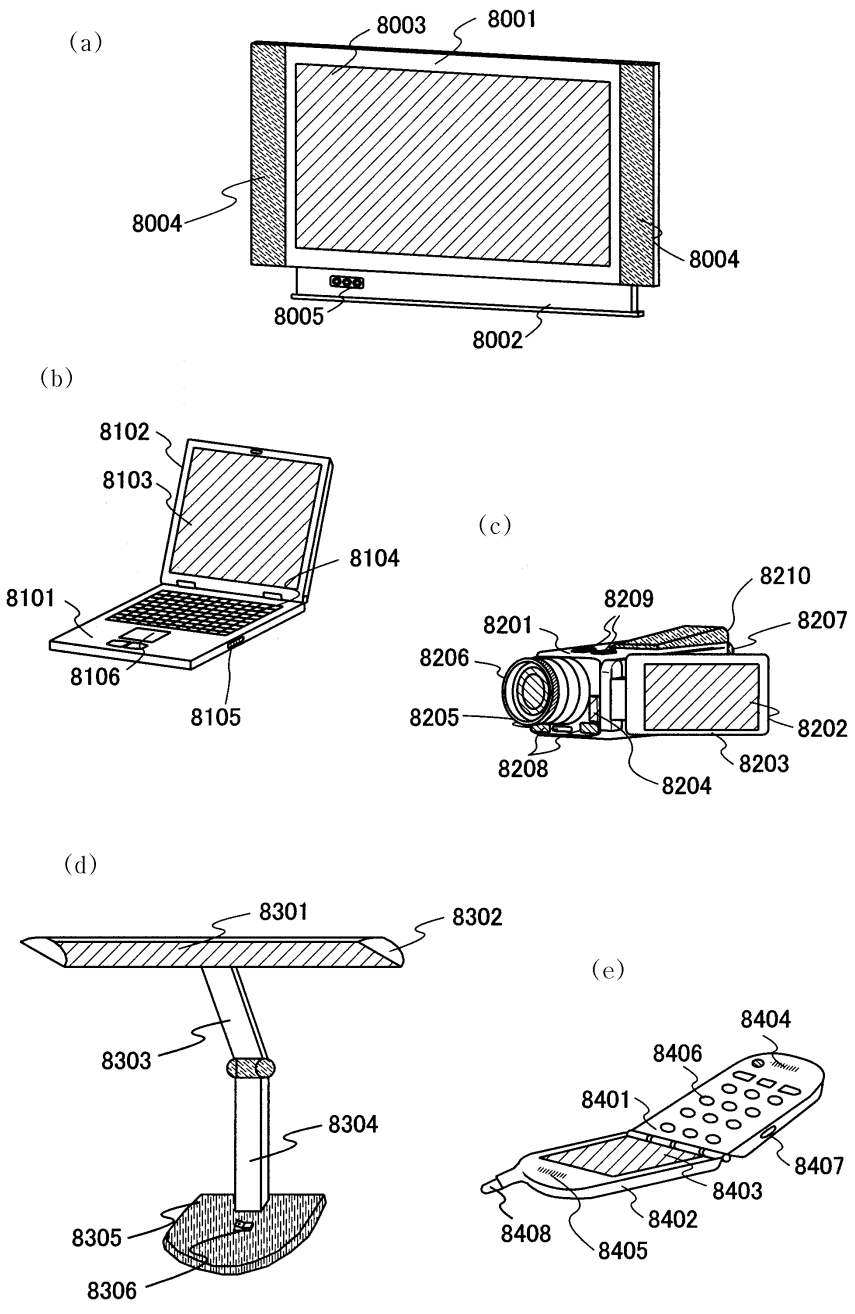
도면12


1606
1609a
1601
1609b
1602
1607
1604
1605
1608
1603

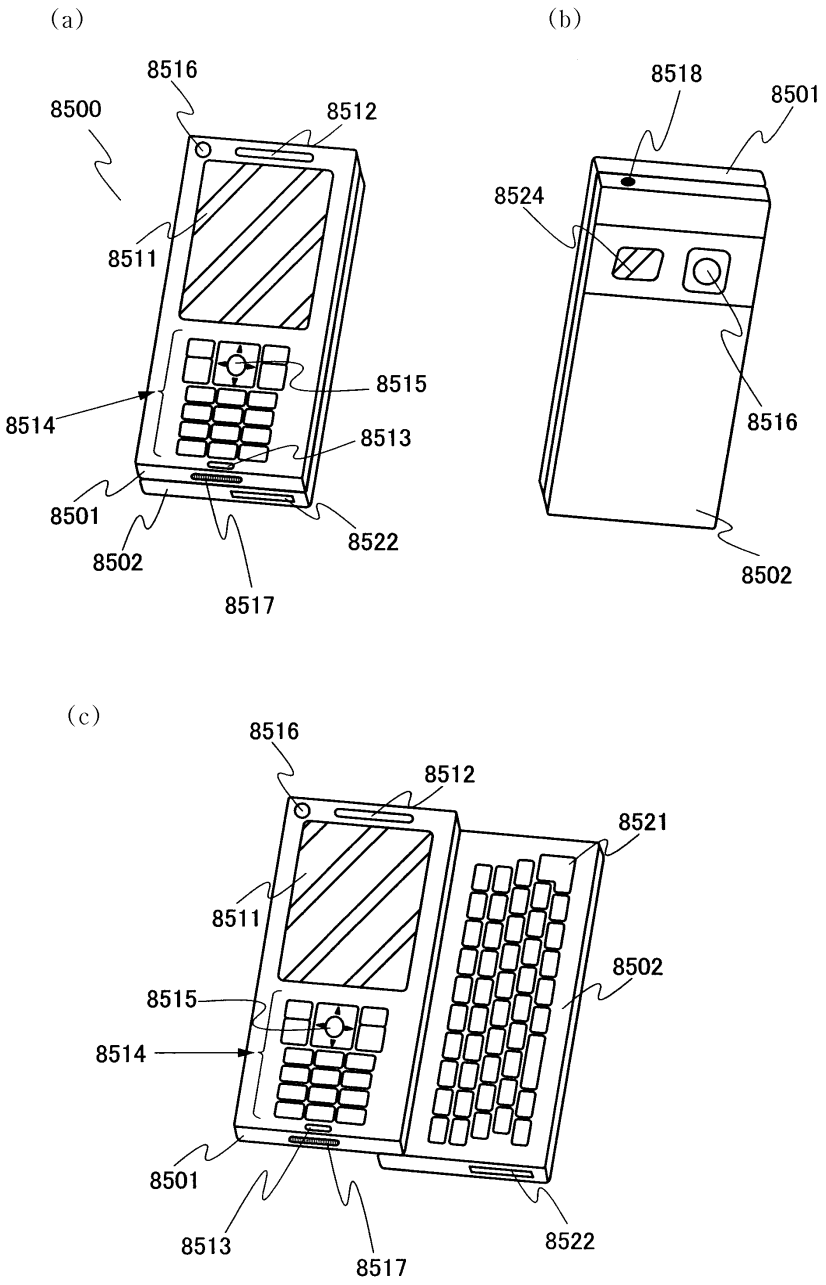
도면13


(b)
A
1709
1708
1723
1701
1724
1707
1704
1711
1714
1715
1713
1702
1712
1700
1716
A'
(a)
A
1709
1710
1704
1701
1703
A'
1702
1705

도면14


(a)
8003
8001
8004
8004
8005
8002
(b)
8102
8103
8104
8101
8106
8105
(c)
8210
8209
8201
8207
8206
8205
8202
8208
8204
8203
(d)
8301
8302
8303
8304
8305
8306
(e)
8404
8406
8401
8407
8403
8402
8408
8405

도면15


(a)
8516
8500
8512
8511
8515
8514
8513
8501
8522
8502
8517
(b)
8518
8501
8524
8516
8502
(c)
8516
8512
8521
8511
8502
8515
8514
8501
8513
8517
8522