



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0090927  
(43) 공개일자 2013년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7018857  
(22) 출원일자(국제) 2011년12월20일  
심사청구일자 2013년07월18일  
(85) 번역문제출일자 2013년07월18일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/079453  
(87) 국제공개번호 WO 2012/090777  
국제공개일자 2012년07월05일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-291203 2010년12월27일 일본(JP)

(71) 출원인  
샤프 가부시카가이사  
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22  
방 22고  
(72) 발명자  
소노다 도오루  
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가  
이쵸 22방 22고 샤프 가부시카가이사 내  
가와토 신이치  
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가  
이쵸 22방 22고 샤프 가부시카가이사 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
박충범, 장수길, 이중희

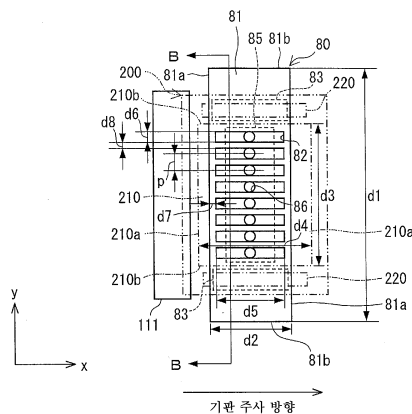
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 증착 방법, 증착막 및 유기 전기발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 증착 방법은, 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 상대적인 위치를 고정한 마스크 유닛을 준비하는 준비 공정과, 상기 마스크 유닛 및 피성막 기판(200) 중 적어도 한쪽을 상대 이동시켜서 증착원(85)으로부터 사출되는 증착류를 증착 영역(210)에 증착시키는 증착 공정과, 증착 불필요 영역(210)에 흐르는 증착류를 차폐하도록 제2 셔터(111)의 위치를 조정하는 셔터 위치 조정 공정을 구비한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

**이노우에 사토시**

일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이  
켄쵸 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내

**하시모토 사토시**

일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이  
켄쵸 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

피성막 기관에 소정의 패턴의 성막을 행하는 증착 방법으로서,

개구부를 갖는 증착 마스크와, 상기 증착 마스크에 대향 배치된 증착원을 구비하고, 상기 증착 마스크와 상기 증착원의 상대적인 위치를 고정한 마스크 유닛을 준비하는 준비 공정과,

상기 마스크 유닛 및 상기 피성막 기관 중 적어도 한쪽을 상대 이동시켜서 상기 증착원으로부터 방출되는 증착 입자를 상기 개구부를 개재하여 상기 피성막 기관의 증착 영역에 증착시키는 증착 공정과,

상기 증착 입자의 증착류 중 상기 피성막 기관의 증착 불필요 영역에 흐르는 증착류를 셔터 부재에 의해 차폐하는 차폐 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 차폐 공정에서는 상기 피성막 기관에 증착하는 상기 증착 입자의 증착 범위의 단이 상기 증착 영역과 상기 증착 불필요 영역의 사이의 경계 영역에 위치하도록 상기 셔터 부재의 위치가 조정되는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 셔터 부재는 상기 피성막 기관에 대하여 평행하게 배치되고,

상기 상대 이동 방향을 따른 상기 증착 불필요 영역의 폭을 D라고 하고, 상기 증착원과 상기 증착 불필요 영역의 간격을 L1이라고 하고, 상기 증착원과 상기 셔터 부재의 간격을 L2라고 하면, 상기 상대 이동 방향을 따른 상기 셔터 부재의 길이(X)는 수학식 1을 만족하는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

[수학식 1]

$$X \geq \frac{L2}{L1} \times D$$

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 셔터 부재는 상기 피성막 기관에 대하여 평행하게 배치되고,

상기 상대 이동 방향을 따른 상기 증착 불필요 영역의 일방측에 제1 경계 영역이 있고 타방측에 제2 경계 영역이 있으며,

상기 상대 이동 방향을 따른 상기 증착 불필요 영역의 폭을 D라고 하고, 상기 상대 이동 방향을 따른 상기 제1 경계 영역의 폭을 S1이라고 하고, 상기 상대 이동 방향을 따른 상기 제2 경계 영역의 폭을 S2라고 하고, 상기 증착원과 상기 증착 불필요 영역의 간격을 L1이라고 하고, 상기 증착원과 상기 셔터 부재의 간격을 L2라고 하면, 상기 상대 이동 방향을 따른 상기 셔터 부재의 길이(X)는 수학식 2를 만족하는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

[수학식 2]

$$\frac{L2}{L1} \times (D + S1 + S2) \geq X \geq \frac{L2}{L1} \times D$$

### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 차폐 공정에서는, 상기 셔터 부재는 상기 증착 불필요 영역에 흐르는 상기 증착류를 차폐하기 위해서 상기 증착 불필요 영역과 함께 상기 증착 마스크 상에 일방측으로부터 도입되어 타방측에 방출된 후, 상기 증착류가 상기 피성막 기관에 흐르는 것을 방지하도록 상기 증착 마스크의 상기 일방측에 복귀되어 상이한 상기 증착 불필요 영역에 흐르는 상기 증착류를 차폐하기 위하여 사용되는 것을

특징으로 하는 증착 방법.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 셔터 부재는 서로 상기 상대 이동 방향을 따라 가변량만큼 증착되도록 서로의 상부에 배치되는 복수의 셔터 구성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 셔터 부재가 상기 증착 불필요 영역에 흐르는 상기 증착류를 차폐하는 경우에 있어서, 상기 상대 이동 방향을 따른 당해 증착 불필요 영역의 폭에 따라서 상기 상대 이동 방향을 따른 당해 셔터 부재의 길이가 변화되는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 상대 이동 방향을 따른 상기 셔터 부재의 길이는 상기 증착원에서 보아 상기 개구부를 폐쇄할 수 있는 길이로 형성되는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 차폐 공정에서는, 상기 개구부 상에 상기 증착 영역이 존재하지 않는 상태에서는 상기 증착원에서 보아 상기 셔터 부재가 상기 개구부를 폐쇄하도록 상기 셔터 부재의 위치를 상기 증착원에 대하여 상대적으로 고정하는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

#### 청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 셔터 부재는 상기 피성막 기관에 대하여 평행하게 배치되고,

상기 상대 이동 방향을 따른 상기 개구부의 폭을  $D_m$ 이라고 하고, 상기 증착원과 상기 셔터 부재의 간격을  $L2$ 라고 하고, 상기 증착원과 상기 개구부의 간격을  $L3$ 이라고 하면, 상기 상대 이동 방향을 따른 상기 셔터 부재의 폭( $X$ )은 수학식 3을 만족하는 것을 특징으로 하는 증착 방법.

[수학식 3]

$$X \geq \frac{L2}{L3} \times D_m$$

#### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 소정의 패턴의 막이 유기 전기발광소자의 유기층인 것을 특징으로 하는 증착 방법.

#### 청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 증착 영역은 유기 전기발광소자의 화상 영역이며,

상기 증착 불필요 영역은 밀봉 기관이 접촉되는 밀봉 영역인 것을 특징으로 하는 증착 방법.

#### 청구항 13

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 증착 영역은 유기 전기발광소자의 화상 영역이며,

상기 증착 불필요 영역은 외부 회로와의 접속이 이루어지는 단자부 영역인 것을 특징으로 하는 증착 방법.

#### 청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 기재된 증착 방법으로 형성된 증착막으로서,

스트라이프 형상의 상기 증착막 중 적어도 1개의 단이 상기 증착 영역과 상기 증착 불필요 영역의 사이의 경계 영역에 있는 것을 특징으로 하는 증착막.

#### 청구항 15

TFT 기판 상에 제1 전극을 제작하는 TFT 기판·제1 전극 제작 공정과,

상기 TFT 기판 상에 적어도 발광층을 포함하는 유기층을 증착하는 유기층 증착 공정과,

제2 전극을 증착하는 제2 전극 증착 공정과,

상기 유기층 및 제2 전극을 포함하는 유기 전기발광소자를 밀봉 부재로 밀봉하는 밀봉 공정을 포함하는 유기 전기발광 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 유기층 증착 공정, 상기 제2 전극 증착 공정 및 상기 밀봉 공정 중 적어도 어느 하나의 공정은 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 기재된 증착 방법의 상기 준비 공정, 상기 증착 공정 및 상기 차폐 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시 장치의 제조 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 증착 마스크를 사용한 증착 방법, 그 증착 방법에 의해 형성된 증착막 및 그 증착 방법을 사용한 유기 전기발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 최근 들어, 여러가지 상품이나 분야에서 플랫 패널 디스플레이가 활용되고 있고, 플랫 패널 디스플레이의 더 이상의 대형화, 고화질화, 저소비 전력화가 요구되고 있다.

[0003] 그러한 상황 하에, 유기 재료의 전계 발광(Electroluminescence: 이하, 「EL」이라고 기재함)을 이용한 유기 EL 소자를 구비한 유기 EL 표시 장치는 전고체형으로 저전압 구동, 고속 응답성, 자발광성 등의 점에서 우수한 플랫 패널 디스플레이로서 높은 주목을 받고 있다.

[0004] 유기 EL 표시 장치는, 예를 들어 TFT(박막 트랜지스터)가 설치된 유리 기판 등을 포함하여 이루어지는 기판 상에, TFT에 접속된 유기 EL 소자가 설치된 구성을 갖고 있다.

[0005] 유기 EL 소자는 저전압 직류 구동에 의한 고휘도 발광이 가능한 발광 소자이며, 제1 전극, 유기 EL층 및 제2 전극이 이 순서대로 적층된 구조를 갖고 있다. 그 중 제1 전극은 TFT와 접속되어 있다. 또한, 제1 전극과 제2 전극의 사이에는 상기 유기 EL층으로서 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 블로킹층, 발광층, 정공 블로킹층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 적층시킨 유기층이 설치되어 있다.

[0006] 풀컬러의 유기 EL 표시 장치에서는 일반적으로 적(R), 녹(G), 청(B)의 각 색의 발광층을 구비한 유기 EL 소자가 서브 화소로서 기판 상에 배열 형성된다. TFT를 사용하여 이들 유기 EL 소자를 선택적으로 원하는 휘도로 발광 시킴으로써 컬러 화상 표시를 행한다.

[0007] 유기 EL 표시 장치를 제조하기 위해서는 각 색에 발광하는 유기 발광 재료를 포함하여 이루어지는 발광층을 유기 EL 소자마다 소정 패턴으로 형성할 필요가 있다. 또한, 유기 EL 소자마다 패턴 형성이 필요없는 층에 대해서는 유기 EL 소자로 구성되는 화소 영역 전체면에 대하여 일괄하여 박막 형성을 행한다.

[0008] 발광층을 소정 패턴으로 형성하는 방법으로서, 예를 들어 진공 증착법, 잉크젯법, 레이저 전사법이 알려져 있다. 예를 들어, 저분자형 유기 EL 표시 장치(OLED)에서는 진공 증착법이 사용되는 경우가 많다.

[0009] 진공 증착법에서는 소정 패턴의 개구가 형성된 마스크(새도우 마스크라고도 칭해짐)가 사용된다. 마스크가 밀착 고정된 기판의 피증착면을 증착원에 대향시킨다. 그리고, 증착원으로부터의 증착 입자(성막 재료)를 마스크의 개구를 통하여 피증착면에 증착시킴으로써 소정 패턴의 박막이 형성된다. 증착은 발광층의 색마다 행해진다(이것을 「구분 도포 증착」이라고 함).

[0010] 예를 들어, 특허문헌 1, 2에는 기판에 대하여 마스크를 순차 이동시켜서 각 색의 발광층의 구분 도포 증착을 행하는 방법이 기재되어 있다. 이러한 방법에서는 기판과 동등한 크기의 마스크가 사용되고, 증착 시에는 마스크는 기판의 피증착면을 덮도록 고정된다.

### 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 일본 공개 특허 공보 「일본 특허 공개 평8-227276호 공보(1996년 9월3일 공개)」  
(특허문헌 0002) 일본 공개 특허 공보 「일본 특허 공개 제2000-188179호 공보(2000년 7월4일 공개)」

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0012] 이러한 종래의 구분 도포 증착법에서는 기판이 커지면 그것에 수반하여 마스크도 대형화할 필요가 있다. 그러나, 마스크를 크게 하면, 마스크의 자중 휨이나 신장에 의해 기판과 마스크의 사이에 간극이 발생하기 쉽다. 게다가, 그 간극의 크기는 기판의 피증착면의 위치에 따라 상이하다. 그로 인해, 고정밀도의 패터닝을 행하는 것이 어려워 증착 위치의 어긋남이나 혼색이 발생하여 고정밀화의 실현이 곤란하다.
- [0013] 또한, 마스크를 크게 하면, 마스크나 이것을 보유 지지하는 프레임 등이 거대해져서 그 중량도 증가하므로, 취급이 곤란해져서 생산성이나 안전성에 지장을 초래할 우려가 있다. 또한, 증착 장치나 그것에 부수되는 장치도 마찬가지로 거대화, 복잡화되므로 장치 설계가 곤란해져서 설치 비용도 고액이 된다.
- [0014] 그로 인해, 종래의 구분 도포 증착법에서는 대형 기판에의 대응이 어렵고, 예를 들어 60인치 크기를 초과하는 대형 기판에 대해서는 양산 레벨로 구분 도포 증착할 수 있는 방법이 실현되지 못하고 있다.
- [0015] 상기 문제를 해결하는 방법으로서 기판보다도 작은 새도우 마스크를 사용하여 증착원과 새도우 마스크를 일체화한 상태에서 새도우 마스크와 기판의 간극을 일정하게 유지하면서 그 일체화물 또는 기판 중 어느 하나를 주사하면서 증착함으로써 소정의 기판의 위치에 유기막을 패턴 형성하는 방법(스캔 증착법)을 생각할 수 있다. 이 스캔 증착법이라면 새도우 마스크는 작아도 되므로, 상기와 같은 문제는 발생하지 않는다.
- [0016] 그러나, 상기의 스캔 증착법에서도 이하와 같이 증착 불필요 영역에의 증착을 방지할 수 없는 문제가 있다.
- [0017] 예를 들어, 유기 EL 표시 장치에서 사용되는 TFT 기판에서는 화소 영역의 주위에는 단자부가 존재하고, 이들에 증착막이 존재하면 일반적으로 유기 EL 소자의 유기 증착막은 고저항이므로, 그 부분에서의 외부 회로와의 전기적 접속이 곤란해진다. 또한, 증착막이 저저항이면 전류 누설이 발생하므로, 역시 전기적 불량 발생한다. 이상과 같은 외부 회로와의 전기적 접속 부분이 증착 불필요 영역이 된다.
- [0018] 스캔 증착법에서는 증착원의 사출구의 정면에 셔터가 구비되어 있고, 그 셔터의 개방/폐쇄에 의해 증착원으로부터 사출되는 증착 입자가 증착/차폐된다. 또한, 새도우 마스크와 증착원이 일체화되어 있고, 새도우 마스크의 개구부(이후, 마스크 개구라고 칭함) 상을 기판이 통과할 때, 기판 상으로 유기막이 형성된다. 따라서, 상기 셔터를 항상 개방한 경우, 기판의 단부터 단까지 증착이 행해진다(증착 불필요 영역에도 증착됨). 증착 불필요 영역에 증착시키지 않기 위해서는 그 영역이 기판 주사에 의해 마스크 개구에 닿했을 때에 상기 셔터를 폐쇄하면 되지만, 동시에 증착이 필요한 영역(증착 영역)도 아직 마스크 개구 상에 남아있으므로, 셔터를 폐쇄하면 증착 영역의 증착량이 줄어들어 증착 영역의 막 두께가 줄어들어버린다. 따라서, 단순한 셔터의 폐쇄만으로는 증착 불필요 영역에의 증착은 막을 수 없다.
- [0019] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것이며, 그 목적은 증착 영역의 단부에서의 증착량을 저감시키지 않고 증착 불필요 영역에의 증착을 방지할 수 있는 증착 방법을 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0020] 상기의 과제를 해결하기 위해서 본 발명에 관한 증착 방법은 피성막 기판에 소정의 패턴의 성막을 행하는 증착 방법으로서, 개구부를 갖는 증착 마스크와, 상기 증착 마스크에 대향 배치된 증착원을 구비하고, 상기 증착 마스크와 상기 증착원의 상대적인 위치를 고정한 마스크 유닛을 준비하는 준비 공정과, 상기 마스크 유닛 및 상기 피성막 기판 중 적어도 한쪽을 상대 이동시켜서 상기 증착원으로부터 방출되는 증착 입자를 상기 개구부를 개재하여 상기 피성막 기판의 증착 영역에 증착시키는 증착 공정과, 상기 증착 입자의 증착류 중 상기 피성막 기판의 증착 불필요 영역에 흐르는 증착류를 셔터 부재에 의해 차폐하는 차폐 공정을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0021] 상기 구성에 의하면, 이동 가능한 셔터 부재가 준비되고, 증착원으로부터 증착 마스크의 개구부를 개재하여 피성막 기판에 흐르는 증착 입자의 증착류 중 피성막 기판의 증착 불필요 영역에 흐르는 증착류를 차폐하도록 서

터 부재의 위치가 조정된다. 따라서, 증착 영역의 단부에서의 증착량을 저감시키지 않고 증착 불필요 영역에의 증착을 방지할 수 있다.

[0022] 이에 의해, (1)증착 불필요 영역에 증착된 증착 입자를 용제로 닦아내는 공정을 생략할 수 있고, 그 닦아내기 공정에 수반하는 문제를 방지할 수 있다. 또한, (2)증착 불필요 영역에의 증착을 방지하기 위하여 증착 불필요 영역을 보호하는 공정을 추가하지 않아도 된다. 또한, (3)서터 부재와 증착원의 위치 관계를 바꾸는 것만으로 여러가지 증착 불필요 영역의 크기에 대응할 수 있다. 따라서, 증착 영역의 단부에서의 증착량을 저감시키지 않고 증착 불필요 영역에의 증착을 방지할 수 있는 증착 방법을 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 관한 유기 전기발광 표시 장치의 제조 방법은 TFT 기판 상에 제1 전극을 제작하는 TFT 기판 · 제1 전극 제작 공정과, 상기 TFT 기판 상에 적어도 발광층을 포함하는 유기층을 증착하는 유기층 증착 공정과, 제2 전극을 증착하는 제2 전극 증착 공정과, 상기 유기층 및 제2 전극을 포함하는 유기 전기발광소자를 밀봉 부재로 밀봉하는 밀봉 공정을 포함하는 유기 전기발광 표시 장치의 제조 방법으로서, 상기 유기층 증착 공정, 상기 제2 전극 증착 공정 및 상기 밀봉 공정 중 적어도 어느 하나의 공정은 상기의 증착 방법의 상기 준비 공정, 상기 증착 공정 및 상기 차폐 공정을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0024] 상기 구성에 의하면, 전기적 불량 없이 저비용의 유기 전기발광소자를 제조할 수 있다.

### 발명의 효과

[0025] 이상과 같이, 본 발명에 관한 증착 방법은 피성막 기판에 소정의 패턴의 성막을 행하는 증착 방법이며, 개구부를 갖는 증착 마스크와, 상기 증착 마스크에 대향 배치된 증착원을 구비하고, 상기 증착 마스크와 상기 증착원의 상대적인 위치를 고정한 마스크 유닛을 준비하는 준비 공정과, 상기 마스크 유닛 및 상기 피성막 기판 중 적어도 한쪽을 상대 이동시켜서 상기 증착원으로부터 사출되는 증착 입자를 상기 개구부를 개재하여 상기 피성막 기판의 증착 영역에 증착시키는 증착 공정과, 상기 증착 입자의 증착률 중 상기 피성막 기판의 증착 불필요 영역에 흐르는 증착률을 서터 부재에 의해 차폐하는 차폐 공정을 구비하고 있다.

[0026] 따라서, 증착 영역의 단부에서의 증착량을 저감시키지 않고 증착 불필요 영역에의 증착을 방지할 수 있는 효과를 발휘한다.

### 도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시의 일형태에 관한 증착 장치에 있어서의 진공 챔버 내의 피성막 기판과 마스크 유닛을 피성막 기판의 이면측에서 본 평면도이다.

도 2는 본 발명의 실시의 일형태에 관한 증착 장치에 있어서의 진공 챔버 내의 주요 구성 요소의 조감도이다.

도 3은 본 발명의 실시의 일형태에 관한 증착 장치에 있어서의 주요부의 개략 구성을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시의 일형태에 관한 증착 장치의 구성의 일부를 도시하는 블록도이다.

도 5의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 실시의 일형태에 관한 피성막 기판 및 증착 마스크의 얼라인먼트 마커의 형상의 일례를 도시하는 도면이다.

도 6은 RGB 풀컬러 표시의 유기 EL 표시 장치의 개략 구성을 도시하는 단면도이다.

도 7은 도 6에 도시하는 유기 EL 표시 장치를 구성하는 화소의 구성을 도시하는 평면도이다.

도 8은 도 7에 도시하는 유기 EL 표시 장치에 있어서의 TFT 기판의 A-A선 화살표 방향에서 본 단면도이다.

도 9는 본 발명의 실시의 일형태에 관한 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 공정순으로 나타내는 흐름도이다.

도 10은 본 발명의 실시의 일형태에 관한 증착 장치를 사용하여 TFT 기판에 소정의 패턴을 성막하는 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.

도 11은 얼라인먼트 조정 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 12는 증착 OFF시의 증착 제어의 플로우를 나타내는 흐름도이다.

도 13은 증착 ON시의 증착 제어의 플로우를 나타내는 흐름도이다.

- 도 14는 실시 형태 1에 관한 증착 방법에서의 제2 서터의 주사 방법을 설명하는 측면도이다.
- 도 15는 실시 형태 1에서의 제2 서터의 길이의 결정 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 16은 실시 형태 1에서의 증착원측에서 본 피성막 기관의 평면도이다.
- 도 17은 실시 형태 1에서의 제2 서터의 회피 기간을 설명하는 도면이다.
- 도 18은 실시 형태 1에서의 제2 서터의 제어 기간1을 설명하는 도면이다.
- 도 19는 실시 형태 1에서의 제2 서터의 제어 기간2를 설명하는 도면이다.
- 도 20은 실시 형태 1에 관한 증착 방법을 사용하여 형성한 발광층을 도시한 평면도이다.
- 도 21은 종래의 증착 방법을 사용한 경우의 발광층을 도시한 평면도이다.
- 도 22의 (a)는 실시 형태 1에서의 단자부와 단자부 영역의 접속 상태를 설명하는 도면이며, (b)는 종래 기술에서의 단자부와 단자부 영역의 접속 상태를 설명하는 도면이다.
- 도 23은 실시 형태 2에 관한 증착 방법에서의 제2 서터의 주사 방법을 설명하는 측면도이다.
- 도 24는 실시 형태 2의 제2 서터의 길이의 결정 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 25는 실시 형태 2에서의 제2 서터의 회피 기간을 설명하는 도면이다.
- 도 26은 실시 형태 2에서의 제2 서터의 제어 기간1을 설명하는 도면이다.
- 도 27은 실시 형태 2에서의 제2 서터의 제어 기간2를 설명하는 도면이다.
- 도 28은 실시 형태 2에 관한 증착 방법을 사용하여 형성한 발광층을 도시한 평면도이다.
- 도 29는 실시 형태 3에 관한 증착 방법에서의 제2 서터의 주사 방법을 설명하는 측면도이다.
- 도 30은 실시 형태 4에 관한 증착 방법에서 사용되는 제2 서터의 구성을 설명하는 측면도이다.
- 도 31은 실시 형태 4에서 사용되는 제2 서터의 길이가 최소가 된 상태를 나타낸 측면도이다.
- 도 32는 실시 형태 4에서 사용되는 제2 서터의 길이가 최대가 된 상태를 나타낸 측면도이다.
- 도 33은 실시 형태 5에 관한 증착 방법에서의 제2 서터의 주사 방법을 설명하는 측면도이다.
- 도 34는 실시 형태 5에서의 제2 서터의 길이의 결정 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 35는 실시 형태 5에서의 제2 서터의 회피 기간을 설명하는 도면이다.
- 도 36은 실시 형태 5에서의 제2 서터의 제어 기간1을 설명하는 도면이다.
- 도 37은 실시 형태 5에서의 제2 서터의 제어 기간2를 설명하는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0029] (실시 형태 1)
- [0030] 본 발명의 실시의 일형태에 대하여 도 1 내지 도 22에 기초하여 설명하면 이하와 같다.
- [0031] 본 실시 형태에서는 본 실시 형태에 관한 증착 장치를 사용한 증착 방법의 일례로서 TFT 기관측으로부터 광을 취출하는 보텀에미션형으로 RGB 풀컬러 표시의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 예로 들어 설명한다.
- [0032] 우선, 상기 유기 EL 표시 장치의 전체 구성에 대하여 이하에 설명한다.
- [0033] 도 6은 RGB 풀컬러 표시의 유기 EL 표시 장치의 개략 구성을 도시하는 단면도이다. 또한, 도 7은 도 6에 도시하는 유기 EL 표시 장치를 구성하는 화소의 구성을 도시하는 평면도이며, 도 8은 도 7에 도시하는 유기 EL 표시 장치에 있어서의 TFT 기관의 A-A선 화살표 방향에서 본 단면도이다.
- [0034] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에서 제조되는 유기 EL 표시 장치(1)는 TFT(12)(도 8 참조)가 설치된 TFT 기관(10) 상에 TFT(12)에 접속된 유기 EL 소자(20), 접촉층(30), 밀봉 기관(40)이 이 순서대로 설치된 구성

을 갖고 있다.

- [0035] 도 6에 도시한 바와 같이, 유기 EL 소자(20)는 상기 유기 EL 소자(20)이 적층된 TFT 기판(10)을 접착층(30)을 사용하여 밀봉 기판(40)과 접합함으로써 이들 한 쌍의 기판(TFT 기판(10), 밀봉 기판(40)) 사이에 봉입되어 있다.
- [0036] 상기 유기 EL 표시 장치(1)는 이와 같이 유기 EL 소자(20)가 TFT 기판(10)과 밀봉 기판(40)의 사이에 봉입되어 있음으로써 유기 EL 소자(20)에의 산소나 수분의 외부로부터의 침입이 방지되어 있다.
- [0037] TFT 기판(10)은 도 8에 도시한 바와 같이, 지지 기판으로서, 예를 들어 유리 기판 등이 투명한 절연 기판(11)을 구비하고 있다. 절연 기판(11) 상에는 도 7에 도시한 바와 같이, 수평 방향으로 부설된 복수의 게이트선과, 수직 방향으로 부설되고, 게이트선과 교차하는 복수의 신호선을 포함하여 이루어지는 복수의 배선(14)이 설치되어 있다. 게이트선에는 게이트선을 구동하는 도시하지 않은 게이트선 구동 회로가 접속되어 있고, 신호선에는 신호선을 구동하는 도시하지 않은 신호선 구동 회로가 접속되어 있다.
- [0038] 유기 EL 표시 장치(1)는 풀컬러의 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치이며, 절연 기판(11) 상에는 이들 배선(14)으로 둘러싸인 영역에 각각 적(R), 녹(G), 청(B)의 각 색의 유기 EL 소자(20)를 포함하여 이루어지는 각 색의 서브 화소(2R·2G·2B)가 매트릭스 형상으로 배열되어 있다.
- [0039] 즉, 이들 배선(14)으로 둘러싸인 영역이 1개의 서브 화소(도트)이며, 서브 화소마다 R, G, B의 발광 영역이 구획 형성되어 있다.
- [0040] 화소(2)(즉, 1화소)는 적색의 광을 투과하는 적색의 서브 화소(2R), 녹색의 광을 투과하는 녹색의 서브 화소(2G), 청색의 광을 투과하는 청색의 서브 화소(2B)의 3개의 서브 화소(2R·2G·2B)에 의해 구성되어 있다.
- [0041] 각 서브 화소(2R·2G·2B)에는 각 서브 화소(2R·2G·2B)에 있어서의 발광을 담당하는 각 색의 발광 영역으로서 스트라이프 형상의 각 색의 발광층(23R·23G·23B)에 의해 덮인 개구부(15R·15G·15B)가 각각 설치되어 있다.
- [0042] 이들 발광층(23R·23G·23B)은 각 색마다 증착에 의해 패턴 형성되어 있다. 또한, 개구부(15R·15G·15B)에 대해서는 후술한다.
- [0043] 이들 서브 화소(2R·2G·2B)에는, 유기 EL 소자(20)에 있어서의 제1 전극(21)에 접속된 TFT(12)가 각각 설치되어 있다. 각 서브 화소(2R·2G·2B)의 발광 강도는 배선(14) 및 TFT(12)에 의한 주사 및 선택에 의해 결정된다. 이와 같이, 유기 EL 표시 장치(1)는 TFT(12)를 사용하여 유기 EL 소자(20)를 선택적으로 원하는 휘도로 발광시킴으로써 화상 표시를 실현하고 있다.
- [0044] 이어서, 상기 유기 EL 표시 장치(1)에 있어서의 TFT 기판(10) 및 유기 EL 소자(20)의 구성에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0045] 우선, TFT 기판(10)에 대하여 설명한다.
- [0046] TFT 기판(10)은 도 8에 도시한 바와 같이, 유리 기판 등의 투명한 절연 기판(11) 상에 TFT(12)(스위칭 소자), 층간막(13)(층간 절연막, 평탄화막), 배선(14), 에지 커버(15)가 이 순서대로 형성된 구성을 갖고 있다.
- [0047] 상기 절연 기판(11) 상에는 배선(14)이 설치되어 있음과 함께, 각 서브 화소(2R·2G·2B)에 대응하여 각각 TFT(12)가 설치되어 있다. 또한, TFT의 구성은 종래에 잘 알려져 있다. 따라서, TFT(12)에 있어서의 각 층의 도시 및 설명은 생략한다.
- [0048] 층간막(13)은 각 TFT(12)를 덮도록 상기 절연 기판(11) 상에 상기 절연 기판(11)의 전체 영역에 걸쳐서 적층되어 있다.
- [0049] 층간막(13) 상에는 유기 EL 소자(20)에 있어서의 제1 전극(21)이 형성되어 있다.
- [0050] 또한, 층간막(13)에는 유기 EL 소자(20)에 있어서의 제1 전극(21)을 TFT(12)에 전기적으로 접속하기 위한 콘택트 홀(13a)이 설치되어 있다. 이에 의해, TFT(12)는 상기 콘택트 홀(13a)을 거쳐서 유기 EL 소자(20)에 전기적으로 접속되어 있다.
- [0051] 에지 커버(15)는 제1 전극(21)의 패턴 단부에서 유기 EL층이 얇아지거나 전계 집중이 일어나거나 함으로써 유기 EL 소자(20)에 있어서의 제1 전극(21)과 제2 전극(26)이 단락하는 것을 방지하기 위한 절연층이다.
- [0052] 에지 커버(15)는 층간막(13) 상에 제1 전극(21)의 패턴 단부를 피복하도록 형성되어 있다.

- [0053] 에지 커버(15)에는 서브 화소(2R·2G·2B)마다 개구부(15R·15G·15B)가 설치되어 있다. 이 에지 커버(15)의 개구부(15R·15G·15B)가 각 서브 화소(2R·2G·2B)의 발광 영역이 된다.
- [0054] 바꿔 말하면, 각 서브 화소(2R·2G·2B)는 절연성을 갖는 에지 커버(15)에 의해 구획되어 있다. 에지 커버(15)는 소자 분리막으로서도 기능한다.
- [0055] 이어서, 유기 EL 소자(20)에 대하여 설명한다.
- [0056] 유기 EL 소자(20)는 저전압 직류 구동에 의한 고휘도 발광이 가능한 발광 소자이며, 제1 전극(21), 유기 EL층, 제2 전극(26)이 이 순서대로 적층되어 있다.
- [0057] 제1 전극(21)은 상기 유기 EL층에 정공을 주입(공급)하는 기능을 갖는 층이다. 제1 전극(21)은 상기한 바와 같이, 콘택트 홀(13a)을 거쳐서 TFT(12)와 접속되어 있다.
- [0058] 제1 전극(21)과 제2 전극(26)의 사이에는 도 8에 도시한 바와 같이, 유기 EL층으로서 제1 전극(21)측부터 정공 주입층 겸 정공 수송층(22), 발광층(23R·23G·23B), 전자 수송층(24), 전자 주입층(25)이 이 순서대로 형성된 구성을 갖고 있다.
- [0059] 또한, 상기 적층순은 제1 전극(21)을 양극으로 하고, 제2 전극(26)을 음극으로 한 것이며, 제1 전극(21)을 음극으로 하고, 제2 전극(26)을 양극으로 할 경우에는 유기 EL층의 적층순은 반전한다.
- [0060] 정공 주입층은 발광층(23R·23G·23B)에의 정공 주입 효율을 높이는 기능을 갖는 층이다. 또한, 정공 수송층은 발광층(23R·23G·23B)에의 정공 수송 효율을 높이는 기능을 갖는 층이다. 정공 주입층 겸 정공 수송층(22)은 제1 전극(21) 및 에지 커버(15)를 덮도록 상기 TFT 기관(10)에 있어서의 표시 영역 전체면에 균일하게 형성되어 있다.
- [0061] 또한, 본 실시 형태에서는 상기한 바와 같이, 정공 주입층 및 정공 수송층으로서 정공 주입층과 정공 수송층이 일체화된 정공 주입층 겸 정공 수송층(22)을 설치한 경우를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않는다. 정공 주입층과 정공 수송층은 서로 독립된 층으로서 형성되어 있어도 된다.
- [0062] 정공 주입층 겸 정공 수송층(22) 상에는 발광층(23R·23G·23B)이 에지 커버(15)의 개구부(15R·15G·15B)를 덮도록 각각 서브 화소(2R·2G·2B)에 대응하여 형성되어 있다.
- [0063] 발광층(23R·23G·23B)은 제1 전극(21)측으로부터 주입된 홀(정공)과 제2 전극(26)측으로부터 주입된 전자를 재결합시켜서 광을 출사하는 기능을 갖는 층이다. 발광층(23R·23G·23B)은 각각 저분자 형광 색소, 금속 착체 등의 발광 효율이 높은 재료로 형성되어 있다.
- [0064] 전자 수송층(24)은 제2 전극(26)으로부터 발광층(23R·23G·23B)에의 전자 수송 효율을 높이는 기능을 갖는 층이다. 또한, 전자 주입층(25)은 제2 전극(26)으로부터 발광층(23R·23G·23B)에의 전자 주입 효율을 높이는 기능을 갖는 층이다.
- [0065] 전자 수송층(24)은 발광층(23R·23G·23B) 및 정공 주입층 겸 정공 수송층(22)을 덮도록 이들 발광층(23R·23G·23B) 및 정공 주입층 겸 정공 수송층(22) 상에 상기 TFT 기관(10)에 있어서의 표시 영역 전체면에 걸쳐서 균일하게 형성되어 있다. 또한, 전자 주입층(25)은 전자 수송층(24)을 덮도록 전자 수송층(24) 상에 상기 TFT 기관(10)에 있어서의 표시 영역 전체면에 걸쳐서 균일하게 형성되어 있다.
- [0066] 또한, 전자 수송층(24)과 전자 주입층(25)은 상기한 바와 같이, 서로 독립된 층으로서 형성되어 있어도 되고, 서로 일체화되어서 설치되어 있어도 된다. 즉, 상기 유기 EL 표시 장치(1)는 전자 수송층(24) 및 전자 주입층(25) 대신에 전자 수송층 겸 전자 주입층을 구비하고 있어도 된다.
- [0067] 제2 전극(26)은 상기과 같은 유기층으로 구성되는 유기 EL층에 전자를 주입하는 기능을 갖는 층이다. 제2 전극(26)은 전자 주입층(25)을 덮도록 전자 주입층(25) 상에 상기 TFT 기관(10)에 있어서의 표시 영역 전체면에 걸쳐서 균일하게 형성되어 있다.
- [0068] 또한, 발광층(23R·23G·23B) 이외의 유기층은 유기 EL층으로서 필수적인 층이 아니고, 요구되는 유기 EL 소자(20)의 특성에 따라서 적절히 형성하면 된다. 또한, 유기 EL층에는 필요에 따라서 캐리어 블로킹층을 추가할 수도 있다. 예를 들어, 발광층(23R·23G·23B)과 전자 수송층(24)의 사이에 캐리어 블로킹층으로서 정공 블로킹층을 추가함으로써 정공이 전자 수송층(24)에 빠지는 것을 저지하여 발광 효율을 향상할 수 있다.
- [0069] 상기 유기 EL 소자(20)의 구성으로서는, 예를 들어 하기 (1) 내지 (8)에 나타낸 바와 같은 층 구성을 채용할 수

있다.

[0070] (1)제1 전극/발광층/제2 전극

[0071] (2)제1 전극/정공 수송층/발광층/전자 수송층/제2 전극

[0072] (3)제1 전극/정공 수송층/발광층/정공 블로킹층(캐리어 블로킹층)/전자 수송층/제2 전극

[0073] (4)제1 전극/정공 수송층/발광층/정공 블로킹층/전자 수송층/전자 주입층/제2 전극

[0074] (5)제1 전극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/제2 전극

[0075] (6)제1 전극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/정공 블로킹층/전자 수송층/제2 전극

[0076] (7)제1 전극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/정공 블로킹층/전자 수송층/전자 주입층/제2 전극

[0077] (8)제1 전극/정공 주입층/정공 수송층/전자 블로킹층(캐리어 블로킹층)/발광층/정공 블로킹층/전자 수송층/전자 주입층/제2 전극

[0078] 또한, 상기한 바와 같이, 예를 들어 정공 주입층과 정공 수송층은 일체화되어 있어도 된다. 또한, 전자 수송층과 전자 주입층은 일체화되어 있어도 된다.

[0079] 또한, 유기 EL 소자(20)의 구성은 상기 예시의 층 구성에 한정되지는 않고, 상기한 바와 같이, 요구되는 유기 EL 소자(20)의 특성에 따라서 원하는 층 구성을 채용할 수 있다.

[0080] 이어서, 상기 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법에 대하여 이하에 설명한다.

[0081] 도 9는 상기 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 공정을 공정순으로 나타내는 흐름도이다.

[0082] 도 9에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법은, 예를 들어 TFT 기판·제1 전극 제작 공정(S1), 정공 주입층·정공 수송층 증착 구성(S2), 발광층 증착 공정(S3), 전자 수송층 증착 공정(S4), 전자 주입층 증착 공정(S5), 제2 전극 증착 공정(S6), 밀봉 공정(S7)을 구비하고 있다.

[0083] 이하에 도 9에 나타내는 흐름도에 따라서 도 6 및 도 8을 참조하여 상기한 각 공정에 대하여 설명한다.

[0084] 단, 본 실시 형태에 기재되어 있는 각 구성 요소의 치수, 재질, 형상 등은 어디까지나 일 실시 형태에 지나지 않으며, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정 해석 되어서는 안된다.

[0085] 또한, 상기한 바와 같이, 본 실시 형태에 기재된 적층순은 제1 전극(21)을 양극, 제2 전극(26)을 음극으로 한 것이며, 반대로 제1 전극(21)을 음극으로 하고, 제2 전극(26)을 양극으로 할 경우에는 유기 EL층의 적층순은 반전한다. 마찬가지로, 제1 전극(21) 및 제2 전극(26)을 구성하는 재료도 반전한다.

[0086] 우선, 도 8에 도시한 바와 같이, 공지된 기술에서 TFT(12) 및 배선(14)등이 형성된 유리 등의 절연 기판(11)위로 감광성 수지를 도포하고, 포토리소그래피 기술에 의해 패터닝을 행함으로써, 절연 기판(11)위로 층간막(13)을 형성한다.

[0087] 상기 절연 기판(11)으로서는, 예를 들어 두께가 0.7 내지 1.1mm이며, y축 방향의 길이(세로 길이)가 400 내지 500mm이며, x축 방향의 길이(가로 길이)가 300 내지 400mm의 유리 기판 또는 플라스틱 기판이 사용된다. 또한, 본 실시 형태에서는 유리 기판을 사용하였다.

[0088] 층간막(13)으로서는, 예를 들어 아크릴 수지나 폴리이미드 수지 등을 사용할 수 있다. 아크릴 수지로서는, 예를 들어 JSR(주) 제조의 옵토머 시리즈를 들 수 있다. 또한, 폴리이미드 수지로서는, 예를 들어 도레이(주) 제조의 포토니스 시리즈를 들 수 있다. 단, 폴리이미드 수지는 일반적으로 투명이 아니라 유색이다. 이로 인해, 도 8에 도시한 바와 같이, 상기 유기 EL 표시 장치(1)로서 보텀에미션형의 유기 EL 표시 장치를 제조할 경우에는 상기 층간막(13)으로서는 아크릴 수지 등의 투명성 수지가 보다 적합하게 사용된다.

[0089] 상기 층간막(13)의 막 두께로서는 TFT(12)에 의한 단차를 보상할 수 있으면 되며, 특별히 한정되지는 않는다. 본 실시 형태에서는, 예를 들어 약 2 $\mu$ m로 하였다.

[0090] 이어서, 층간막(13)에 제1 전극(21)을 TFT(12)에 전기적으로 접속하기 위한 콘택트 홀(13a)을 형성한다.

[0091] 이어서, 도전막(전극막)으로서, 예를 들어 ITO(Indium Tin Oxide: 인듐 주석 산화물)막을 스퍼터링법 등에 의해 100nm의 두께로 성막한다.

- [0092] 계속해서, 상기 IT0막 상에 포토레지스트를 도포하고, 포토리소그래피 기술을 사용하여 패터닝을 행한 후, 염화 제2 철을 에칭액으로서 상기 IT0막을 에칭한다. 그 후, 레지스트 박리액을 사용하여 포토레지스트를 박리하고, 또한 기판 세정을 행한다. 이에 의해, 층간막(13) 상에 제1 전극(21)을 매트릭스 형상으로 형성한다.
- [0093] 또한, 상기 제1 전극(21)에 사용되는 도전막 재료로서는, 예를 들어 IT0, IZO(Indium Zinc Oxide: 인듐 아연 산화물), 갈륨 첨가 산화아연(GZO) 등의 투명 도전 재료, 금(Au), 니켈(Ni), 백금(Pt) 등의 금속 재료를 사용할 수 있다.
- [0094] 또한, 상기 도전막의 적층 방법으로는 스퍼터링법 이외에 진공 증착법, CVD(chemical vapor deposition, 화학 증착)법, 플라즈마 CVD법, 인쇄법 등을 이용할 수 있다.
- [0095] 상기 제1 전극(21)의 두께로서는 특별히 한정되지는 않지만, 상기한 바와 같이, 예를 들어 100nm의 두께로 할 수 있다.
- [0096] 이어서, 층간막(13)과 마찬가지로 하여 에지 커버(15)를, 예를 들어 약 1 $\mu$ m의 막 두께로 패터닝 형성한다. 에지 커버(15)의 재료로서는 층간막(13)과 동일한 절연 재료를 사용할 수 있다.
- [0097] 이상의 공정에 의해 TFT 기판(10) 및 제1 전극(21)이 제작된다(S1).
- [0098] 이어서, 상기와 같은 공정을 거친 TFT 기판(10)에 대하여 탈수를 위한 감압 베이킹 및 제1 전극(21)의 표면 세정으로서 산소 플라즈마 처리를 실시한다.
- [0099] 계속해서, 종래의 증착 장치를 사용하여 상기 TFT 기판(10) 상에 정공 주입층 및 정공 수송층(본 실시 형태에서는 정공 주입층 겸 정공 수송층(22))을 상기 TFT 기판(10)에 있어서의 표시 영역 전체면에 증착한다(S2).
- [0100] 구체적으로는, 표시 영역 전체면이 개구된 오픈 마스크를 TFT 기판(10)에 대하여 얼라인먼트 조정을 행한 후에 밀착하여 접합시키고, TFT 기판(10)과 오픈 마스크를 함께 회전시키면서 증착원으로부터 비산된 증착 입자를 오픈 마스크의 개구부를 통하여 표시 영역 전체면에 균일하게 증착한다.
- [0101] 여기서 표시 영역 전체면의 증착이란, 인접한 색이 상이한 서브 화소간에 걸쳐서 도중에 끊어지지 않고 증착하는 것을 의미한다.
- [0102] 정공 주입층 및 정공 수송층의 재료로서는, 예를 들어 벤진, 스티릴 아민, 트리페닐아민, 포르피린, 트리아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 폴리아릴알칸, 페닐렌디아민, 아릴아민, 옥사졸, 안트라센, 플루오레논, 히드라존, 스티벤, 트리페닐렌, 아자트리페닐렌 및 이들의 유도체, 폴리실란계 화합물, 비닐카르바졸계 화합물, 티오펜계 화합물, 아닐린계 화합물 등의 복소환식 공액계의 단량체, 올리고머 또는 중합체 등을 들 수 있다.
- [0103] 정공 주입층과 정공 수송층은 상기한 바와 같이, 일체화되어 있어도 되고, 독립된 층으로서 형성되어 있어도 된다. 각각의 막 두께로서는, 예를 들어 10 내지 100nm이다.
- [0104] 본 실시 형태에서는 정공 주입층 및 정공 수송층으로서 정공 주입층 겸 정공 수송층(22)을 설치함과 함께, 정공 주입층 겸 정공 수송층(22)의 재료로서 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐( $\alpha$ -NPD)을 사용하였다. 또한, 정공 주입층 겸 정공 수송층(22)의 막 두께는 30nm로 하였다.
- [0105] 이어서, 상기 정공 주입층 겸 정공 수송층(22) 상에 에지 커버(15)의 개구부(15R·15G·15B)를 덮도록 서브 화소(2R·2G·2B)에 대응하여 발광층(23R·23G·23B)을 각각 구분 도포 형성(패턴 형성)한다(S3).
- [0106] 상기한 바와 같이, 발광층(23R·23G·23B)에는 저분자 형광 색소, 금속 착체 등의 발광 효율이 높은 재료가 사용된다.
- [0107] 발광층(23R·23G·23B)의 재료로서는, 예를 들어 안트라센, 나프탈렌, 인텐, 페난트렌, 피렌, 나프타센, 트리페닐렌, 안트라센, 페릴렌, 피센, 플루오란텐, 아세페난트릴렌, 펜타펜, 펜타센, 코로넨, 부타디엔, 쿠마린, 아크리딘, 스티벤 및 이들의 유도체, 트리스(8-퀴놀리놀라토) 알루미늄 착체, 비스(벤조 퀴놀리놀라토) 베릴륨 착체, 트리(디벤조일페틸) 페난트롤린 유로퓸 착체, 디톨일비닐비페닐 등을 들 수 있다.
- [0108] 발광층(23R·23G·23B)의 막 두께로서는, 예를 들어 10 내지 100nm이다.
- [0109] 본 실시 형태에 관한 증착 방법 및 증착 장치는 이러한 발광층(23R·23G·23B)의 구분 도포 형성(패턴 형성)에 특히 적절하게 사용할 수 있다.
- [0110] 본 실시 형태에 관한 증착 방법 및 증착 장치를 사용한 발광층(23R·23G·23B)의 구분 도포 형성에 대해서는 상

세히 후술한다.

- [0111] 이어서, 상기한 정공 주입층·정공 수송층 증착 공정(S2)과 동일한 방법에 의해 전자 수송층(24)을 상기 정공 주입층 겸 정공 수송층(22) 및 발광층(23R·23G·23B)을 덮도록 상기 TFT 기판(10)에 있어서의 표시 영역 전체면에 증착한다(S4).
- [0112] 계속해서, 상기한 정공 주입층·정공 수송층 증착 공정(S2)과 동일한 방법에 의해 전자 주입층(25)을 상기 전자 수송층(24)을 덮도록 상기 TFT 기판(10)에 있어서의 표시 영역 전체면에 증착한다(S5).
- [0113] 전자 수송층(24) 및 전자 주입층(25)의 재료로서는, 예를 들어 트리스(8-퀴놀리놀라토) 알루미늄 착체, 옥사디아졸 유도체, 트리아졸 유도체, 페닐 퀴놀살린 유도체, 실롤 유도체 등을 들 수 있다.
- [0114] 구체적으로는, Alq(트리스(8-히드록시퀴놀린) 알루미늄), 안트라센, 나프탈렌, 페난트렌, 피렌, 안트라센, 페릴렌, 부타디엔, 쿠마린, 아크리딘, 스틸벤, 1,10-페난트롤린 및 이들의 유도체나 금속 착체, LiF 등을 들 수 있다.
- [0115] 상기한 바와 같이, 전자 수송층(24)과 전자 주입층(25)은 일체화되어 있어도 독립된 층으로서 형성되어 있어도 된다. 각각의 막 두께로서는, 예를 들어 1 내지 100nm이다. 또한, 전자 수송층(24) 및 전자 주입층(25)의 합계의 막 두께는, 예를 들어 20 내지 200nm이다.
- [0116] 본 실시 형태에서는 전자 수송층(24)의 재료에 Alq를 사용하고, 전자 주입층(25)의 재료에는 LiF를 사용하였다. 또한, 전자 수송층(24)의 막 두께는 30nm로 하고, 전자 주입층(25)의 막 두께는 1nm로 하였다.
- [0117] 이어서, 상기한 정공 주입층·정공 수송층 증착 공정(S2)과 동일한 방법에 의해 제2 전극(26)을 상기 전자 주입층(25)을 덮도록 상기 TFT 기판(10)에 있어서의 표시 영역 전체면에 증착한다(S6).
- [0118] 제2 전극(26)의 재료(전극 재료)로서는 일함수가 작은 금속 등이 적절하게 사용된다. 이러한 전극 재료로서는, 예를 들어 마그네슘 합금(MgAg 등), 알루미늄 합금(AlLi, AlCa, AlMg 등), 금속 칼슘 등을 들 수 있다. 제2 전극(26)의 두께는, 예를 들어 50 내지 100nm이다.
- [0119] 본 실시 형태에서는 제2 전극(26)으로서 알루미늄을 50nm의 막 두께로 형성하였다. 이에 의해 TFT 기판(10) 상에 상기한 유기 EL층, 제1 전극(21) 및 제2 전극(26)을 포함하여 이루어지는 유기 EL 소자(20)를 형성하였다.
- [0120] 계속해서, 도 6에 도시한 바와 같이, 유기 EL 소자(20)가 형성된 상기 TFT 기판(10)과 밀봉 기판(40)을 접착층(30)에서 접합하여 유기 EL 소자(20)의 봉입을 행하였다.
- [0121] 상기 밀봉 기판(40)으로서, 예를 들어 두께가 0.4 내지 1.1mm인 유리 기판 또는 플라스틱 기판 등의 절연 기판이 사용된다. 또한, 본 실시 형태에서는 유리 기판을 사용하였다.
- [0122] 또한, 밀봉 기판(40)의 세로 길이 및 가로 길이는 목적으로 하는 유기 EL 표시 장치(1)의 크기에 따라 적절히 조정해도 되고, TFT 기판(10)에 있어서의 절연 기판(11)과 대략 동일한 크기의 절연 기판을 사용하여 유기 EL 소자(20)를 밀봉한 후에 목적으로 하는 유기 EL 표시 장치(1)의 크기에 따라서 분단해도 된다.
- [0123] 또한, 유기 EL 소자(20)의 밀봉 방법으로서도 상기한 방법에 한정되지는 않는다. 다른 밀봉 방식으로서, 예를 들어 홈 유리를 밀봉 기판(40)으로서 사용하여 밀봉 수지나 플릿 유리 등에 의해 프레임 형상으로 밀봉을 행하는 방법이나, TFT 기판(10)과 밀봉 기판(40)의 사이에 수지를 충전하는 방법 등을 들 수 있다. 상기 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법은 상기 밀봉 방법에 의존하지 않고, 모든 밀봉 방법을 적용하는 것이 가능하다.
- [0124] 또한, 상기 제2 전극(26) 상에는 상기 제2 전극(26)을 덮도록 산소나 수분이 외부로부터 유기 EL 소자(20) 내에 침입되는 것을 저지하는 도시하지 않은 보호막이 설치되어 있어도 된다.
- [0125] 상기 보호막은 절연성이나 도전성의 재료로 형성된다. 이러한 재료로서는, 예를 들어 질화 실리콘이나 산화 실리콘을 들 수 있다. 또한, 상기 보호막의 두께는, 예를 들어 100 내지 1000nm이다.
- [0126] 상기의 공정에 의해 유기 EL 표시 장치(1)가 완성된다.
- [0127] 이러한 유기 EL 표시 장치(1)에 있어서, 배선(14)으로부터의 신호 입력에 의해 TFT(12)를 ON(온) 시키면 제1 전극(21)으로부터 유기 EL층에 정공이 주입된다. 한편, 제2 전극(26)으로부터 유기 EL층에 전자가 주입되어 정공과 전자가 발광층(23R·23G·23B) 내에서 재결합한다. 재결합한 정공 및 전자가 에너지를 실향할 때 광으로서 출사된다.

- [0128] 상기 유기 EL 표시 장치(1)에 있어서는, 각 서브 화소(2R·2G·2B)의 발광 휘도를 제어함으로써 소정의 화상이 표시된다.
- [0129] 이어서, 본 실시 형태에 관한 증착 장치의 구성에 대하여 설명한다.
- [0130] 도 1은 본 실시 형태에 관한 증착 장치에 있어서의 진공 챔버 내의 피성막 기관과 마스크 유닛을 피성막 기관의 이면측(즉, 증착면과는 반대측)에서 본 평면도이다. 또한, 도시의 편의상, 도 1에서 피성막 기관은 이점 채선으로 나타내고 있다. 또한, 도 2는 본 실시 형태에 관한 증착 장치에 있어서의 진공 챔버 내의 주요 구성 요소의 조감도이다. 도 3은 본 실시 형태에 관한 증착 장치에 있어서의 주요부의 개략 구성을 모식적으로 도시하는 단면도이다. 또한, 도 3은 도 1에 도시하는 B-B선 화살표 방향에서 본 단면에서 보았을 때의 증착 장치의 단면에 상당한다. 도 4는 본 실시 형태에 관한 증착 장치의 구성의 일부를 도시하는 블록도이다.
- [0131] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 증착 장치(50)는 진공 챔버(60)(성막 챔버), 기관 이동 기구(70)(기관 이동 수단, 이동 수단), 마스크 유닛(80), 이미지 센서(90), 제어 회로(100)(도 4 참조) 및 셔터 이동 기구(110)(도 4 참조)를 구비하고 있다.
- [0132] 상기 진공 챔버(60) 내에는 도 3에 도시한 바와 같이, 기관 이동 기구(70), 마스크 유닛(80) 및 셔터 이동 기구(110)(도 4 참조)가 설치되어 있다.
- [0133] 또한, 상기 진공 챔버(60)에는 증착 시에 상기 진공 챔버(60) 내를 진공 상태로 유지하기 위해서 상기 진공 챔버(60)에 설치된 도시하지 않은 배기구를 개재하여 진공 챔버(60) 내를 진공 배기하는 도시하지 않은 진공 펌프가 설치되어 있다.
- [0134] 상기 기관 이동 기구(70)는, 예를 들어 피성막 기관(200)(예를 들어, TFT 기관(10))을 보유 지지하는 기관 보유 지지 부재(71)(기관 보유 지지 수단)와 모터(72)(도 4 참조)를 구비하고 있다.
- [0135] 상기 기관 이동 기구(70)는 기관 보유 지지 부재(71)에 의해 피성막 기관(200)을 보유 지지함과 함께, 후술하는 모터 구동 제어부(103)(도 4 참조)에 의해 모터(72)를 구동시킴으로써 피성막 기관(200)을 보유 지지하여 수평 방향으로 이동시킨다. 또한, 상기 기관 이동 기구(70)는 x축 방향(예를 들어, 기관 주사 방향) 및 y축 방향(예를 들어, x축에 직교하는 수평한 방향) 중 어느 쪽으로도 이동 가능하게 설치되어 있어도 되고, 어느 쪽이든 일 방향으로 이동 가능하게 설치되어 있어도 된다.
- [0136] 상기 기관 보유 지지 부재(71)에는 정전 척이 사용된다. 피성막 기관(200)은 상기 정전 척에 의해 자중에 의한 힘이 없는 상태에서 상기 마스크 유닛(80)에 있어서의 후술하는 새도우 마스크(81)와의 사이의 간극(g1)(공극, 수직간 거리)이 일정하게 보유 지지되어 있다.
- [0137] 상기 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 사이의 간극(g1)은 50 $\mu$ m 이상, 3mm 이하의 범위 내인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 200 $\mu$ m 정도이다.
- [0138] 상기 간극(g1)이 50 $\mu$ m 미만인 경우, 피성막 기관(200)이 새도우 마스크(81)에 접촉될 우려가 높아진다.
- [0139] 한편, 상기 간극(g1)이 3mm를 초과하면, 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 통과한 증착 입자가 퍼져서 형성되는 증착막(211)의 패턴 폭이 지나치게 넓어진다. 예를 들어, 상기 증착막(211)이 발광층(23R)인 경우, 상기 간극(g1)이 3mm를 초과하면, 인접 서브 화소인 서브 화소(2G·2B)의 개구부(15G·15B)에도 발광층(23R)의 재료가 증착되어버릴 우려가 있다.
- [0140] 또한, 상기 간극(g1)이 200 $\mu$ m 정도이면, 피성막 기관(200)이 새도우 마스크(81)에 접촉될 우려도 없고, 또한, 증착막(211)의 패턴 폭의 확대도 충분히 작게 할 수 있다.
- [0141] 또한, 마스크 유닛(80)은 도 3에 도시한 바와 같이, 새도우 마스크(81)(증착 마스크, 마스크)와 증착원(85)과 마스크 보유 지지 부재(87)(보유 지지 수단)와 마스크 텐션 기구(88)와 제1 셔터(89)(도 4 참조)를 구비하고 있다.
- [0142] 상기 새도우 마스크(81)로서는, 예를 들어 금속제의 마스크가 사용된다.
- [0143] 상기 새도우 마스크(81)는, 예를 들어 피성막 기관(200)의 증착 영역(210)보다도 면적이 작고, 적어도 한 변이 피성막 기관(200)의 증착 영역(210)의 폭보다도 짧게 형성되어 있다.
- [0144] 본 실시 형태에서는 상기 새도우 마스크(81)로서 이하의 크기를 갖는 직사각형상(띠 형상)의 새도우 마스크를 사용한다. 상기 새도우 마스크(81)는 도 1에 도시한 바와 같이, 그 길이 방향(장축 방향)의 길이인 긴 변(81

a)의 폭(d1)이 증착 영역(210)에 있어서의 상기 새도우 마스크(81)의 긴 변(81a)에 대향하는 변(도 1에 도시하는 예에서는 증착 영역(210)의 긴 변(210a))의 폭(d3)보다도 길어지도록 형성되어 있다. 또한, 상기 새도우 마스크(81)는 그 짧은 방향(단축 방향)의 길이인 짧은 변(81b)의 폭(d2)이 증착 영역(210)에 있어서의 상기 새도우 마스크(81)의 짧은 변(81b)에 대향하는 변(도 1에 도시하는 예에서는 증착 영역(210)의 짧은 변(210b))의 폭(d4)보다도 짧아지도록 형성되어 있다.

[0145] 상기 새도우 마스크(81)에는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 예를 들어 띠 형상(스트라이프 형상)의 개구부(82)(관통구)가 일차원 방향으로 복수 배열되어 설치되어 있다. 상기 개구부(82)는 피성막 기관(200)에의 증착막(211)(도 3 참조)의 패턴 형성으로서, 예를 들어 TFT 기관(10)에 있어서의 발광층(23R·23G·23B)의 구분 도포 형성을 행할 경우, 이들 발광층(23R·23G·23B)의 동색열의 크기와 피치에 맞춰서 형성되어 있다.

[0146] 또한, 상기 새도우 마스크(81)에는 도 1에 도시한 바와 같이, 예를 들어 피성막 기관(200)의 주사 방향(기관 주사 방향)을 따라서 얼라인먼트 마커부(83)가 설치되어 있고, 상기 얼라인먼트 마커부(83)에 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 위치 정렬(얼라인먼트)을 행하기 위한 얼라인먼트 마커(84)(도 3 참조)가 설치되어 있다.

[0147] 본 실시 형태에서는 상기 얼라인먼트 마커부(83)는 도 1에 도시한 바와 같이, 상기 새도우 마스크(81)의 짧은 변(81b)(단축)을 따라 설치되어 있다.

[0148] 또한, 상기한 바와 같이, 새도우 마스크(81)로서 그 긴 변(81a)의 폭(d1)이 증착 영역(210)에 있어서의 대향하는 변의 폭(d3)보다도 길고, 짧은 변(81b)의 폭(d2)이 증착 영역(210)에 있어서의 대향하는 변의 폭(d4)보다도 짧은 새도우 마스크를 사용함으로써, 그 길이 방향 양측부(즉, 양쪽 짧은 변(81b·81b))에 얼라인먼트 마커부(83)를 형성할 수 있다. 따라서, 얼라인먼트를 용이하면서 보다 정밀하게 행할 수 있다.

[0149] 한편, 피성막 기관(200)에는 도 1에 도시한 바와 같이, 증착 영역(210)의 외측에 피성막 기관(200)의 주사 방향(기관 주사 방향)을 따라 얼라인먼트 마커부(220)가 설치되어 있고, 상기 얼라인먼트 마커부(220)에 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 위치 정렬을 행하기 위한 얼라인먼트 마커(221)(도 3 참조)가 설치되어 있다.

[0150] 본 실시 형태에서는 상기 얼라인먼트 마커부(220)는 도 1에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)의 증착 영역(210)의 짧은 변(210b)(단축)을 따라 설치되어 있다.

[0151] 본 실시 형태에서는 상기 스트라이프 형상의 개구부(82)는 기관 주사 방향인 새도우 마스크(81)의 짧은 변 방향으로 연장 설치되어 있음과 함께, 기관 주사 방향에 직교하는 새도우 마스크(81)의 긴 변 방향으로 복수 나열되어 설치되어 있다.

[0152] 증착원(85)은, 예를 들어 내부에 증착 재료를 수용하는 용기이며, 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 새도우 마스크(81)와의 사이에 일정한 간극(g2)(공극)을 갖고(즉, 일정 거리 이격되어) 대향 배치되어 있다.

[0153] 또한, 상기 증착원(85)은 용기 내부에 증착 재료를 직접 수용하는 용기이어도 되고, 로드 로크식의 배관을 갖는 용기이어도 된다.

[0154] 상기 증착원(85)은, 예를 들어 상방을 향하여 증착 입자를 사출하는 기구를 갖고 있다.

[0155] 상기 증착원(85)은 새도우 마스크(81)과의 대향면에 상기 증착 재료를 증착 입자로서 사출(비산)시키는 복수의 사출구(86)를 갖고 있다.

[0156] 본 실시 형태에서는 상기한 바와 같이, 증착원(85)이 피성막 기관(200)의 하방에 배치되어 있고, 피성막 기관(200)이, 상기 증착 영역(210)이 하방을 향하고 있는 상태에서 기관 보유 지지 부재(71)에 의해 보유 지지된다. 이로 인해, 본 실시 형태에서는 증착원(85)은 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 개재하여 증착 입자를 하방으로부터 상방을 향하여 피성막 기관(200)에 증착(업 데포지션, 이하, 「데포 업」이라고 기재함)시킨다.

[0157] 상기 사출구(86)는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 새도우 마스크(81)의 개구 영역에서 개구하도록 각각 새도우 마스크(81)의 개구부(82)에 대향하여 설치되어 있다. 본 실시 형태에서는 상기 사출구(86)는 새도우 마스크(81)의 개구부(82)에 대향하여 새도우 마스크(81)의 개구부(82)의 병설 방향을 따라서 1차원 배열되어 있다.

[0158] 이로 인해, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)의 이면측에서 보았을 때(즉, 평면에서 보아), 상기 증착원(85)에 있어서의 새도우 마스크(81)와의 대향면(즉, 사출구(86)의 형성면)은, 예를 들어 직사각 형상(띠 형상)의 새도우 마스크(81)의 형상에 맞추어 직사각 형상(띠 형상)으로 형성되어 있다.

[0159] 상기 마스크 유닛(80)에 있어서 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)은 상대적으로 위치가 고정되어 있다.

즉, 상기 새도우 마스크(81)와 상기 증착원(85)의 사출구(86)의 형성면의 사이의 간극(g2)은 항상 일정하게 유지되어 있는 동시에, 상기 새도우 마스크(81)의 개구부(82)의 위치와 상기 증착원(85)의 사출구(86)의 위치는 항상 동일 위치 관계를 갖고 있다.

[0160] 또한, 상기 증착원(85)의 사출구(86)는 상기 마스크 유닛(80)을 상기 피성막 기관(200)의 이면에서 보았을 때 (즉, 평면에서 보아), 상기 새도우 마스크(81)의 개구부(82)의 중앙에 위치하도록 배치되어 있다.

[0161] 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)은, 예를 들어 도 3에 도시한 바와 같 마스크 텐션 기구(88)를 개재하여 상기 새도우 마스크(81) 및 증착원(85)을 보유 지지·고정하는 마스크 보유 지지 부재(87)(예를 들어, 동일한 홀더)에 구비되어 있고, 이에 의해 일체화 됨으로써 그 상대적인 위치가 보유 지지·고정되어 있다.

[0162] 또한, 새도우 마스크(81)는 마스크 텐션 기구(88)에 의해 텐션(장력)이 가해져서 자중에 의한 휨이나 늘어남이 발생하지 않도록 적절히 조정되어 있다.

[0163] 상기한 바와 같이, 상기 증착 장치(50)에 있어서는 피성막 기관(200)이 기관 보유 지지 부재(71)(정전 척)로 흡착판에 흡착됨으로써 자중에 의한 휨이 방지되어 있고, 마스크 텐션 기구(88)에 의해 새도우 마스크(81)에 텐션이 가해져 있음으로써 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)가 평면 상에서 겹치는 영역의 전체면에 걸쳐서 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 거리가 일정하게 보유 지지되어 있다.

[0164] 또한, 제1 셔터(89)는 증착 입자의 새도우 마스크(81)에의 도달을 제어하기 위해서 필요에 따라서 사용된다. 제1 셔터(89)는 후술하는 증착 ON/OFF 제어부(104)(도 4 참조)로부터의 증착 OFF 신호 또는 증착 ON 신호에 기초하여 셔터 구동 제어부(105)(도 4 참조)에 의해 폐쇄 또는 개방된다.

[0165] 상기 제1 셔터(89)는, 예를 들어 평판 형상으로 형성되어 있고, 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 사이에 진퇴 가능(삽입 가능)하게 설치되어 있다. 제1 셔터(89)는 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 사이에 삽입됨으로써 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 폐쇄한다. 이와 같이, 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 사이에 제1 셔터(89)를 적절히 끼움으로써 쓸데 없는 부분(비증착 영역)에의 증착을 방지할 수 있다.

[0166] 셔터 이동 기구(110)는 도 4에 도시한 바와 같이, 제2 셔터(111)(셔터 부재)와, 제2 셔터(111)를 보유 지지하는 셔터 보유 지지 부재(112)와, 모터(113)를 구비하고 있다.

[0167] 제2 셔터(111)는 도 1에 도시한 바와 같이, 예를 들어 평판 형상으로 형성되어 있다. 제2 셔터(111)의 y축 방향의 길이는, 예를 들어 피성막 기관(200)의 동일 방향의 길이와 동일한 정도로 형성되어 있고, 제2 셔터(111)의 x축 방향의 길이는 후술하는 바와 같이 적절한 길이로 형성된다.

[0168] 또한, 도 14에 도시한 바와 같이, 제2 셔터(111)는 증착원(85)으로부터 피성막 기관(200)에 흐르는 증착 입자의 증착류(C) 중 피성막 기관(200)의 증착 불필요 영역(230)에 흐르는 증착류(B)를 차폐하는 것이다. 즉, 제2 셔터(111)는 증착원(85)으로부터 사출된 증착 입자의 흐름인 증착류(C)의 범위를 제어하는 것이다. 증착원(85)으로부터 사출된 증착 입자는 증착원(85)의 사출구(86)의 형상이나 부착 방지판 등에 의해 그 증착 범위가 규정된다. 그 증착 범위가 피성막 기관(200)에 있어서 증착 영역(210)에 제한되도록 제2 셔터(111)가 증착류(C)에 삽입됨으로써 증착류(C)의 범위가 또한 제한된다. 바꾸어 말하면, 제2 셔터(111)에 의해 증착류(C)의 증착 범위의 단이 결정된다.

[0169] 보다 상세하게는, 제2 셔터(111)는 상기와 같이 증착류(C)의 증착 범위를 제어하기 위해서 이하와 같이 위치 조정(즉, 주사)된다. 도 14에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)에는 증착 영역(210)과 증착 불필요 영역(230)의 사이에 경계 영역(240)이 설치되어 있다. 또한, 경계 영역(240)은 증착 입자가 증착되어도 증착되지 않아도 어느 쪽이어도 되는 완충 영역이다. 제2 셔터(111)는 셔터 보유 지지 부재(112)에 의해 새도우 마스크(81)에 평행하게 또한 새도우 마스크(81)와 일정 간격 벌려서 배치된다. 그리고 제2 셔터(111)는 증착원(85)의 사출구(86)와 제2 셔터(111)의 기관 주사 방향(즉, 피성막 기관(200)의 주사 방향(상대 이동의 방향))측의 한쪽 단부(111a)를 연결하는 직선(m1)이 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 통과하여 경계 영역(240) 상에 이르도록 위치 조정된다. 바꾸어 말하면, 제2 셔터(111)는 증착원(85)으로부터 개구부(82)를 개재하여 피성막 기관(200)에 증착하는 증착류(C)의 증착 범위의 일방측의 단(기관 주사 방향의 일방측의 단)이 경계 영역(240)에 위치하도록 위치 조정된다.

[0170] 또한, 도 14에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)에 있어서 기관 주사 방향을 따라서 증착 영역(210)과 증착 불필요 영역(230)이 각각 1개씩 존재하는 경우에는 제2 셔터(111)에 있어서의 기관 주사 방향의 길이(X)는 도 15로부터 식(1)을 만족하도록 결정되어 있다.

## 수학적식 1

$$X \geq \frac{L2}{L1} \times D$$

[0171]

[0172] 또한, 도 15에 도시한 바와 같이, 식(1) 중의 부호 D는 증착 불필요 영역(230)에 있어서의 기관 주사 방향의 폭이며, 부호 L1은 사출구(86)와 증착 불필요 영역(230)의 간격이며, 부호 L2는 사출구(86)와 제2 셔터(111)의 간격이다. 환언하면, 부호 L1은 사출구(86)와 증착 불필요 영역(230)을 포함하는 평면의 최단 거리이며, 부호 L2는 사출구(86)와 제2 셔터(111)를 포함하는 평면의 최단 거리이다.

[0173] 또한, 식(1)은 도 15에 도시한 바와 같이, 사출구(86)의 중심점(P<sub>0</sub>)과 증착 불필요 영역(230)의 폭(D)의 양단(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>)에서 형성되는 삼각형(P<sub>0</sub>P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>)과, 중심점(P<sub>0</sub>)과 제2 셔터(111)의 길이(X)의 양단(P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>)에서 형성되는 삼각형(P<sub>0</sub>P<sub>3</sub>P<sub>4</sub>)이 닮은 꼴이 되도록 설정되어 있다.

[0174] 또한, 제2 셔터(111)의 두께나 단부면 형상, 증착원(85)의 사출구(86)의 개구 형상 등을 가미하여 식(1)은 미세 조정할 수 있다. 또한, 충분히 긴 길이(X)를 갖는 셔터를 사용함으로써 유기 EL 패널의 각 기종에 따라 여러가지 폭(D)의 증착 불필요 영역이 존재해도 식(1)을 만족할 수 있다. 나아가, L2를 조정함으로써 여러가지 폭(D)의 크기에 대하여 식(1)을 만족할 수 있다. 즉, 충분히 긴 길이(X)를 갖는 셔터를 사용함으로써 제2 셔터(111)를 다수 제작할 필요가 없어 설비 비용의 저감이 도모된다.

[0175] 셔터 보유 지지 부재(112)는 상술한 바와 같이, 제2 셔터(111)를 새도우 마스크(81)와 제1 셔터(89)의 사이에 있어서 새도우 마스크(81)와의 간극이 일정하게 유지되도록 보유 지지한다. 또한, 제2 셔터(111)는 새도우 마스크(81)와 제1 셔터(89)의 사이에 있어서 보유 지지되는 대신에 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 사이에 있어서 보유 지지되어도 된다. 또한, 셔터 보유 지지 부재(112)는, 예를 들어 제2 셔터(111)를 기관 주사 방향으로 주사하기 위해서 진공 챔버(60) 내에서 기관 주사 방향으로 이동 가능하게 설치되어 있다.

[0176] 모터(113)는 모터 구동 제어부(103)의 제어에 따라서, 예를 들어 셔터 보유 지지 부재(112)를 기관 주사 방향으로 이동시킴으로써 제2 셔터(111)를 상술한 바와 같이 증착류(B)를 차폐하도록(즉, 사출구(86)와 일단부(111a)를 연결하는 직선(m1)이 경계 영역(240) 상에 이르도록) 기관 주사 방향으로 이동시킨다.

[0177] 또한, 상기 증착 장치(50)에 있어서 증착원(85)으로부터 비산된 증착 입자는 새도우 마스크(81) 내에 비산하도록 조정되어 있고, 새도우 마스크(81) 밖에 비산하는 증착 입자는 부착 방지판(차폐판) 등에서 적절히 제거되는 구성으로 해도 된다.

[0178] 또한, 상기 진공 챔버(60)의 외측에는 촬상 수단(화상 관독 수단)으로서, 예를 들어 CCD를 구비한 이미지 센서(90)(도 4 참조)가 설치되어 있음과 함께, 제어 수단으로서 상기 이미지 센서(90)에 접속된 제어 회로(100)가 설치되어 있다.

[0179] 상기 이미지 센서(90)는 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 위치 정렬을 행하기 위한 위치 검출 수단으로서 기능한다.

[0180] 또한, 제어 회로(100)는 화상 검출부(101), 연산부(102), 모터 구동 제어부(103), 증착 ON/OFF 제어부(104) 및 셔터 구동 제어부(105)를 구비하고 있다.

[0181] 상기한 바와 같이, 피성막 기관(200)에는 도 1에 도시한 바와 같이 증착 영역(210)의 외측에, 예를 들어 기관 주사 방향을 따라서 얼라인먼트 마커부(220)가 설치되어 있고, 상기 얼라인먼트 마커부(220)에 얼라인먼트 마커(221)가 설치되어 있다.

[0182] 화상 검출부(101)는 이미지 센서(90)에서 도입된 화상으로부터 피성막 기관(200)에 설치된 얼라인먼트 마커(221) 및 새도우 마스크(81)의 얼라인먼트 마커(84)의 화상 검출을 행함과 함께, 피성막 기관(200)에 설치된 얼라인먼트 마커(221)에 있어서의 증착 영역(210)의 시단부를 나타내는 시단부 마커, 및, 증착 영역(210)의 종단부를 나타내는 종단부 마커로부터 피성막 기관(200)의 증착 영역(210)의 시단부 및 종단부를 검출한다.

[0183] 또한, 화상 검출부(101)는 증착 불필요 영역(230)의 시단부 및 종단부를, 예를 들어 이하와 같이 검출한다. 예를 들어, 피성막 기관(200)에는 증착 불필요 영역(230)의 시단부 및 종단부를 나타내는 시단부 마커 및 종단부

마커(도시 생략)가 설치되어 있고, 화상 검출부(101)는 그들 각 마커를 검출함으로써 증착 불필요 영역(230)의 시단부 및 종단부를 검출한다.

[0184] 또한, 화상 검출부(101)는 피성막 기관(200)에 있어서의 기관 주사 방향의 단부를 이하와 같이 검출한다. 예를 들어, 피성막 기관(200)에는 그 기관 주사 방향의 단부를 나타내는 단부 마커(도시 생략)가 설치되어 있고, 화상 검출부(101)는 그 단부 마커를 검출함으로써 피성막 기관(200)에 있어서의 기관 주사 방향의 단부를 검출한다.

[0185] 또한, 증착 불필요 영역(230)의 시단부 및 종단부, 및 피성막 기관(200)의 상기 단부의 검출 방법은 상기와 같이 마커를 사용하는 대신에, 예를 들어 증착 영역(210)의 종단부가 검출되고나서 일정 거리, 피성막 기관(200)이 주사되었을 때, 증착 불필요 영역(230)의 시단부를 검출했다고 해도 된다. 마찬가지로 증착 영역(210)의 종단부가 검출되고나서 상기 일정 거리와 상이한 일정 거리, 피성막 기관(200)이 주사되었을 때, 증착 불필요 영역(230)의 종단부를 검출했다고 해도 되고, 마찬가지로 증착 영역(210)의 종단부가 검출되고나서 상기 일정 거리와 상이한 일정 거리, 피성막 기관(200)이 주사되었을 때, 증착 불필요 영역(230)의 단부를 검출했다고 해도 된다. 또한, 이들의 검출은 연산부(102) 또는 모터 구동 제어부(103)에서 행하게 해도 된다.

[0186] 또한, 상기 시단부 마커와 종단부 마커는 동일한 것이어도 된다. 이 경우, 기관 주사 방향에서 증착 영역(210)의 시단부인지 종단부인지 및 증착 불필요 영역(230)의 시단부인지 종단부인지를 판단한다.

[0187] 또한, 상기 연산부(102)는 화상 검출부(101)에서 검출된 화상으로부터 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 상대적인 이동량(예를 들어, 새도우 마스크(81)에 대한 피성막 기관(200)의 이동량)을 결정한다. 예를 들어, 상기 연산부(102)는 얼라인먼트 마커(221)와 얼라인먼트 마커(84)의 어긋남량(x축 방향 및 y축 방향에 있어서의 어긋남 성분, 및, xy 평면에 있어서의 회전 성분)을 계산하고, 피성막 기관(200)의 기관 위치의 보정값을 연산하여 결정한다. 즉, 상기 보정값은 기관 주사 방향에 대하여 수직인 방향 및 피성막 기관(200)의 회전 방향에 대하여 연산함으로써 결정된다.

[0188] 또한, 여기서 피성막 기관의 회전 방향이란, 피성막 기관(200)의 피성막면의 중심에 있어서의 z축을 회전축으로 한 xy 평면 내에서의 회전의 방향을 나타낸다.

[0189] 상기 보정값은 보정 신호로서 모터 구동 제어부(103)에 출력되고, 모터 구동 제어부(103)는 상기 연산부(102)로부터의 보정 신호에 기초하여 기관 보유 지지 부재(71)에 접속된 모터(72)를 구동함으로써 피성막 기관(200)의 기관 위치를 보정한다.

[0190] 또한, 얼라인먼트 마커(84·221)를 사용한 기관 위치 보정에 대해서는 얼라인먼트 마커(84·221)의 형상 예와 함께 후술한다.

[0191] 모터 구동 제어부(103)는 모터(72)를 구동함으로써 피성막 기관(200)을 상기한 바와 같이 수평 방향으로 이동(주사)시킨다.

[0192] 또한, 모터 구동 제어부(103)는 화상 검출부(101)의 검출 결과(증착 영역(210) 및 증착 불필요 영역(230)의 각각의 시단부 및 종단부) 및 피성막 기관(200)의 수평 방향의 이동량에 기초하여 증착 영역(210), 증착 불필요 영역(230), 경계 영역(240) 및 개구부(82)와의 상대적인 위치 관계를 파악하여 제2 셔터(111)를 상술한 바와 같이 증착류(B)를 차폐하도록 기관 주사 방향(피성막 기관(200)의 이동 방향)으로 이동시킨다.

[0193] 증착 ON/OFF 제어부(104)는, 예를 들어 화상 검출부(101)에서 증착 영역(210)의 시단부가 검출되면, 증착 ON(온) 신호를 발생시키고, 화상 검출부(101)에서 피성막 기관(200)의 종단부가 검출되면, 증착 OFF(오프) 신호를 발생시킨다.

[0194] 셔터 구동 제어부(105)는 상기 증착 ON/OFF 제어부(104)로부터 증착 OFF 신호가 입력되면, 제1 셔터(89)를 폐쇄하는 한편, 상기 증착 ON/OFF 제어부(104)로부터 증착 ON 신호가 입력되면, 제1 셔터(89)를 개방한다.

[0195] 이어서, 얼라인먼트 마커(84·221)를 사용한 기관 위치 보정 및 얼라인먼트 마커(84·221)의 형상 예에 대하여 설명한다.

[0196] 도 5의 (a) 내지 (c)에 상기 얼라인먼트 마커(84·221)의 형상의 일례를 도시한다. 또한, 도 5의 (b)·(c)는 각각 도시의 사정 상, 병렬하여 배치된 얼라인먼트 마커(84·221) 중 2개만을 발췌하여 도시하고 있다.

[0197] 연산부(102)는 화상 검출부(101)에서 검출한 얼라인먼트 마커(84·221)의 화상으로부터 x축 방향에 있어서의 얼라인먼트 마커(84·221)의 단부(외측 테두리부)간의 거리(r) 및 y축 방향에 있어서의 얼라인먼트 마커(84·221)

1)의 단부(외측 테두리부)간의 거리(q)를 측정(산출)함으로써 얼라인먼트의 어긋남량을 계산하여 기관 위치의 보정값을 연산한다.

[0198] 예를 들어, 기관 주사 방향이 x축 방향인 경우, 도 5의 (a) 내지 (c) 중 r이 기관 주사 방향에 있어서의 상기 단부간의 거리이며, q가 기관 주사 방향에 수직인 방향의 상기 단부간의 거리이다. 연산부(102)는 거리(r)와 거리(q)를, 예를 들어 피성막 기관(200)에 있어서의 증착 영역(210)의 양측에서 측정(산출)함으로써 기관 주사 시에 있어서의 얼라인먼트의 어긋남량을 계산한다.

[0199] 또한, 본 실시 형태에서는 피성막 기관(200)을 주사하면서 새도우 마스크(81)와 피성막 기관(200)의 얼라인먼트를 행하는 경우를 예로 들어 설명하지만, 이에 한정하지 않고 기관 주사 전에 충분한 얼라인먼트를 행하고, 기관 주사중에는 얼라인먼트를 행하지 않는 것도 가능하다.

[0200] 예를 들어, 피성막 기관(200)을 피성막 기관(200)의 증착 영역(210)의 한 변(예를 들어, 도 5의 (a) 내지 (c) 중 y축 방향)을 따라서 이동시킨 후, 상기 변에 직교하는 변(예를 들어, 도 5의 (a) 내지 (c) 중 x축 방향)을 따라서 이동시키는 것을 생각할 수 있다. 이 경우, 도 5의 (a) 내지 (c) 중 r이 기관 주사 방향에 수직인 방향의 상기 단부간의 거리이며, q는 피성막 기관(200)의 이동 방향(시프트 방향)의 상기 단부간의 거리를 나타낸다.

[0201] 이 경우, 연산부(102)는 4코너의 얼라인먼트 마커에 있어서의 거리(r)와 거리(q)를 측정함으로써 기관 주사 개시 시에 있어서의 얼라인먼트의 어긋남량과 피성막 기관(200)의 이동(시프트) 시의 얼라인먼트의 어긋남량을 계산한다.

[0202] 또한, 도 5의 (a) 내지 (c)에 도시한 바와 같이, 얼라인먼트 마커(84·221)의 형상은 띠 형상이어도 되고, 정사각형 등의 사각 형상이어도 되고, 프레임 형상, 십자 형상 등이어도 된다. 얼라인먼트 마커(84·221)의 형상은 특별히 한정되지는 않는다.

[0203] 또한, 상기한 바와 같이, 기관 주사 전에 충분한 얼라인먼트를 행하고, 기관 주사중에는 얼라인먼트를 행하지 않는 경우, 피성막 기관(200)의 증착 영역(210)의 측면을 따라서 얼라인먼트 마커(221)가 배치되어 있을 필요는 없고, 피성막 기관(200)의 4코너 등에 배치되어 있으면 된다.

[0204] 이어서, 본 실시 형태에 관한 상기 증착 장치(50)를 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 장치로서 사용하여 유기 EL층을 패턴 형성하는 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

[0205] 또한, 이하의 설명에서는 상기한 바와 같이, 피성막 기관(200)으로서 상기 정공 주입층·정공 수송층 증착 공정(S2)이 종료된 단계에서의 TFT 기관(10)을 사용하고, 유기 EL층의 패턴 형성으로서 발광층 증착 공정(S3)에 있어서 발광층(23R·23G·23B)의 구분 도포 형성을 행하는 경우를 예로 들어 설명한다.

[0206] 또한, TFT 기관(10)에는, 도 16에 도시한 바와 같이, 표시 영역(화소 영역)이 되는, 예를 들어 직사각 형상의 증착 영역(210)이 1개 설치되어 있다. 또한, 증착 영역(210)에 있어서의 기관 주사 방향의 상류측에는 경계 영역(240)을 개재하여 단자부 영역(증착 불필요 영역)(230)이 설치되어 있다. 또한, 증착 영역(210)에 있어서의 기관 주사 방향에 직교하는 방향의 양측에는 각각 제2 전극 접속부(증착 불필요 영역)(230b)를 개재하여 단자부 영역(증착 불필요 영역)(230a)이 설치되어 있다.

[0207] 또한, 본 실시 형태에서는 증착원(85)과 새도우 마스크(81)의 사이의 간극(g2)(즉, 증착원(85)의 사출구(86) 형성면과 새도우 마스크(81)의 사이의 거리)를 100mm로 하고, 피성막 기관(200)인 상기 TFT 기관(10)과 새도우 마스크(81)의 사이의 거리를 200 $\mu$ m로 하였다.

[0208] 상기 TFT 기관(10)의 기관 크기는 주사 방향이 320mm, 주사 방향에 수직인 방향이 400mm로 하고, 증착 영역(표시 영역)의 폭은 주사 방향의 폭(폭d4)이 260mm, 주사 방향에 수직인 방향의 폭(폭d3)이 310mm로 하였다.

[0209] 또한, 상기 TFT 기관(10)에 있어서의 각 서브 화소(2R·2G·2B)의 개구부(15R·15G·15B)의 폭은 360 $\mu$ m(주사 방향)×90 $\mu$ m(주사 방향에 수직인 방향)로 하였다. 또한, 상기 개구부(15R·15G·15B)간의 피치는 480 $\mu$ m(주사 방향)×160 $\mu$ m(주사 방향에 수직인 방향)로 하였다. 또한, 상기 개구부(15R·15G·15B)간의 피치(화소 개구부간 피치)는 인접하는 서브 화소(2R·2G·2B)에 있어서의 각각의 개구부(15R·15G·15B)간의 피치를 나타내고 있고, 동색 서브 화소간의 피치는 아니다.

[0210] 또한, 새도우 마스크(81)에는 긴 변(81a)(장축 방향)의 폭(d1)(주사 방향에 수직인 방향의 폭)이 600mm, 짧은 변(81b)(단축 방향)의 폭(d2)(주사 방향의 폭)이 200mm인 새도우 마스크를 사용하였다. 또한, 새도우 마스크

(81)의 개구부(82)의 개구 폭은 150mm(장축 방향의 폭(d5): 도 1 참조)×130 $\mu$ m(단축 방향의 폭(d6): 도 1 참조)로 하고, 인접하는 개구부(82·82)간의 간격(d8)(도 1 참조)은 350 $\mu$ m로 하고, 인접하는 개구부(82·82)의 중심간의 피치(p)(도 1 참조)는 480 $\mu$ m로 하였다.

[0211] 또한, 본 실시 형태에 있어서 상기 새도우 마스크(81)의 짧은 변(81b)의 폭(d2)(짧은 변장)으로서는 200mm 이상인 것이 바람직하다. 이 이유는 이하와 같다.

[0212] 즉, 증착 레이트는 10nm/s 이하가 바람직하고, 이것을 초과하면 증착된 막(증착막)의 균일성이 저하되어 유기 EL 특성이 저하된다.

[0213] 또한, 증착막의 막 두께는 일반적으로 100nm 이하이다. 100nm 이상이 되면, 필요한 인가 전압이 높아지고, 결과적으로, 제조된 유기 EL 표시 장치의 소비 전력이 증가한다. 따라서, 증착 레이트와 증착막의 막 두께로부터 필요한 증착 시간은 10초로 어렵잡아진다.

[0214] 한편, 처리 능력(택트 타임)의 제한에 의해, 예를 들어 폭 2m의 유리 기판에 대하여 증착을 150초에서 완료하기 위해서는 적어도 주사 속도를 13.3mm/s 이상으로 할 필요가 있다. 처리 시간 150초는 약 하루당 570장을 처리할 수 있는 택트 타임이다.

[0215] 상기 주사 속도로 상기한 바와 같이 10초의 증착 시간을 얻기 위해서는 새도우 마스크(81)의 개구부(82)는 주사 방향으로 적어도 133mm 이상, 개구되어 있을 필요가 있다.

[0216] 개구부(82)의 단부터 새도우 마스크(81)의 단까지의 거리(마진 폭(d7): 도 1 참조)을 30mm 정도가 타당하다고 상정한 경우, 새도우 마스크(81)의 주사 방향의 폭은 133+30+30 $\approx$ 200mm가 필요해진다.

[0217] 따라서, 새도우 마스크(81)의 짧은 변장(폭d2)은 200mm 이상인 것이 바람직하다고 할 수 있다. 단, 증착 레이트나 증착막의 막 두께, 택트 타임의 허용량이 변화하면 이에 한하지는 않는다.

[0218] 또한, 본 실시 형태에 있어서 상기 TFT 기판(10)의 주사 속도는 30mm/s로 하였다.

[0219] 도 10은 본 실시 형태에 관한 증착 장치(50)를 사용하여 TFT 기판(10)에 소정의 패턴을 성막하는 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.

[0220] 이하에 상기 증착 장치(50)를 사용하여 도 10에 도시하는 발광층(23R·23G·23B)을 성막하는 방법에 대해서 도 10에 나타내는 플로우에 따라서 구체적으로 설명한다.

[0221] 우선, 도 3에 도시한 바와 같이, 마스크 보유 지지 부재(87)를 사용하여 마스크 텐션 기구(88)를 개재하여 새도우 마스크(81)를 진공 챔버(60) 내의 증착원(85) 상에 설치(고정)하고, 자중에 의한 휨이나 성장이 발생하지 않도록 마스크 텐션 기구(88)로 텐션을 걸어서 수평으로 보유 지지한다. 이 때, 증착원(85)과 새도우 마스크(81)의 사이의 거리를 마스크 보유 지지 부재(87)에 의해 일정하게 보유 지지하는 동시에, 기판 주사 방향과 새도우 마스크(81)에 형성된 스트라이프 형상의 개구부(82)의 장축 방향이 일치하도록 새도우 마스크(81)의 얼라인먼트 마커(84)를 사용하여 위치 정렬함으로써 마스크 유닛(80)을 조립한다(마스크 유닛의 준비).

[0222] 이어서, 상기 진공 챔버(60)에 TFT 기판(10)을 투입하고, 상기 TFT 기판(10)의 동색 서브 화소열의 방향이 기판 주사 방향에 일치하도록 피성막 기판(200)인 TFT 기판(10)의 얼라인먼트 마커(221)를 사용하여 도 10에 도시하는 바와 같이 대략적인 얼라인먼트를 행한다(S11). TFT 기판(10)은 자중에 의한 휨이 발생하지 않도록 기판 보유 지지 부재(71)에 의해 보유 지지한다.

[0223] 계속해서, TFT 기판(10)과 새도우 마스크(81)의 대략적인 얼라인먼트를 행하고(S12), TFT 기판(10)과 새도우 마스크(81)의 사이의 간극(g1)(기판-마스크 갭)이 일정해지도록 갭 조정하여 TFT 기판(10)과 새도우 마스크(81)를 대향 배치시킴으로써 TFT 기판(10)과 새도우 마스크(81)의 위치 정렬을 행한다(S13). 본 실시 형태에서는 TFT 기판(10)과 새도우 마스크(81)의 사이의 간극(g1)이 TFT 기판(10) 전체에 걸쳐서 대충 200 $\mu$ m가 되도록 갭 조정하였다.

[0224] 이어서, S14에서 TFT 기판(10)과 새도우 마스크(81)의 얼라인먼트를 조정하면서 S15에서 상기 TFT 기판(10)을 30mm/s에서 주사함과 함께 제2 서터(111)를 주사시켜서 상기 TFT 기판(10)에 적색의 발광층(23R)의 재료를 증착시켰다. 이 때, 상기 TFT 기판(10)이 상기 새도우 마스크(81) 상을 통과하도록 기판 주사를 행하였다. 또한, S14에서는 후술하는 바와 같이 새도우 마스크(81)의 개구부(82)가 적색의 서브 화소(2R)열에 일치하도록 상기 얼라인먼트 마커(84·221)를 사용하여 주사와 동시에 정밀한 얼라인먼트를 행하였다.

- [0225] 상기 발광층(23R)은 그 재료에 3-페닐-4(1'-나프틸)-5-페닐-1,2,4-트리아졸(TAZ)(호스트 재료)과, 비스(2-(2'-벤조[4,5- $\alpha$ ]티에닐)피리디나토-N,C3')이리듐(아세틸아세토네이트)(btp2Ir(acac))(적색 발광 도펀트)을 사용하고, 각각의 증착 속도를 5.0nm/s, 0.53nm/s로 하여 이들 재료(적색 유기 재료)를 공증착시킴으로써 형성하였다.
- [0226] 증착원(85)으로부터 사출된 상기 적색 유기 재료의 증착 입자는 상기 TFT 기판(10)이 새도우 마스크(81) 상을 통과할 때, 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 통해서 TFT 기판(10)에 있어서의 새도우 마스크(81)의 개구부(82)에 대항하는 위치에 증착된다. 본 실시 형태에 있어서는 상기 TFT 기판(10)이 새도우 마스크(81) 상을 완전히 통과한 후에는 상기 적색 유기 재료가 막 두께 25nm로 상기 TFT 기판(10)에 증착되었다.
- [0227] 여기서, 상기 S14에 있어서의 얼라인먼트의 조정 방법에 대해서 도 11을 참조하여 이하에 설명한다.
- [0228] 도 11은 얼라인먼트 조정 방법을 나타내는 흐름도이다. 얼라인먼트의 조정은 도 11에 나타내는 플로우를 따라서 행해진다.
- [0229] 우선, 피성막 기판(200)인 상기 TFT 기판(10)의 기판 위치를 이미지 센서(90)로 도입한다(S21).
- [0230] 이어서, 상기 이미지 센서(90)에서 도입된 화상으로부터 화상 검출부(101)에서 상기 TFT 기판(10)의 얼라인먼트 마커(221) 및 새도우 마스크(81)의 얼라인먼트 마커(84)의 화상 검출을 행한다(S22).
- [0231] 그 후, 상기 화상 검출부(101)에서 검출된 얼라인먼트 마커(221·84)의 화상부터 연산부(102)에서 얼라인먼트 마커(221)와 얼라인먼트 마커(84)의 어긋남량을 계산하고, 기판 위치의 보정값을 연산하여 결정한다(S23).
- [0232] 계속해서, 모터 구동 제어부(103)가 상기 보정값에 기초하여 모터(72)를 구동함으로써 기판 위치를 보정한다(S24).
- [0233] 계속해서, 보정 후의 기판 위치를 다시 이미지 센서(90)에서 검출하여 S21 내지 S24의 공정(스텝)을 반복한다.
- [0234] 이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 반복 기판 위치를 이미지 센서(90)에서 검출하여 기판 위치를 보정함으로써 기판 주사하면서 기판 위치를 보정하는 것이 가능하고, TFT 기판(10)과 새도우 마스크(81)를 정밀 얼라인먼트하면서 성막할 수 있다.
- [0235] 그리고 S15에서 증착원(85)이 ON 된다. 또한, 증착원(85)의 ON 동작은 도 13에 나타내는 플로우를 따라서 행해진다. 즉, 도 13에 도시한 바와 같이, 피성막 기판(200)인 상기 TFT 기판(10)의 기판 위치가 증착 처리 동안에 이미지 센서(90)에 의해 끊임없이 도입되고 있는 것은 상기한 바와 같다(S41).
- [0236] 화상 검출부(101)는 TFT 기판(10)의 얼라인먼트 마커(221)로서 증착 영역의 시단부를 나타내는 시단부 마커를 검출함으로써 증착 영역(210)의 시단부를 검출한다(S42).
- [0237] 화상 검출부(101)에서 증착 영역(210)의 시단부가 검출되면, 증착 ON/OFF 제어부(104)는 증착 ON 신호를 발생시킨다(S43).
- [0238] 셔터 구동 제어부(105)는 증착 ON/OFF 제어부(104)로부터 증착 ON 신호가 입력되면, 제1 셔터(89)를 개방한다(S44). 제1 셔터(89)이 개방되면, 증착 입자가 마스크에 도달하게 되어 증착 ON이 된다(S45). 이와 같이 증착원(85)이 ON 된다.
- [0239] 그리고 S16에서 TFT 기판(10)의 주사와 함께 제2 셔터(111)가 주사되어 TFT 기판(10)에의 증착이 행해진다.
- [0240] 그 때, 제2 셔터(111)는 도 14에 도시한 바와 같이, 증착원(85)으로부터 개구부(82)를 개재하여 TFT 기판(10)에 증착하는 증착류(C)의 증착 범위의 단(기판 주사 방향의 상류측의 단)이 경계 영역(240)에 위치하도록 주사된다. 또한, 이 제2 셔터(111)의 주사는 TFT 기판(10)의 주사와 완전히 동조하고 있지 않고, 상기 증착 범위의 단이 경계 영역(240)에 위치하도록 그 속도 및 위치가 조정된다.
- [0241] 보다 상세하게는, 제2 셔터(111)는 도 17 내지 도 19에 도시한 바와 같이 주사(즉, 위치 조정)된다.
- [0242] 증착원(85)으로부터 개구부(82)를 통과하여 TFT 기판(10)에 흐르는 증착류의 전체를 전체 증착류(C)라고 하고, 전체 증착류(C) 중 TFT 기판(10)의 증착 영역(210)에 흐르는 증착류를 증착류A라고 칭하고, TFT 기판(10)의 증착 불필요 영역(230)에 흐르는 증착류를 증착류B라고 칭한다. 즉, 증착류A는 제2 셔터(111)에 의해 제한되지 않는 증착류이며, 증착류B는 제2 셔터(111)에 의해 제한되는 증착류이다.
- [0243] 기판 주사의 개시 시는 도 17에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에 증착 영역(210)이 당도한 상태이다. 이 상태에서는 증착류A, B 중 증착류A만이 존재한다. 이 상태(회피 기간)에서는 제2 셔터(111)는 증착류A를 차폐하

지 않도록(즉, 회피하도록) 위치 조정된다.

- [0244] 그리고 TFT 기관(10)이 또한 주사되면, 도 18에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에 증착 영역(210) 및 증착 불필요 영역(230)이 함께 존재하는 상태가 된다. 이 상태(제어 기간1)에서는 제2 셔터(111)는 증착류A는 차폐하지 않고 증착류B만을 차폐하도록 위치 조정된다.
- [0245] 그리고 TFT 기관(10)이 또한 주사되면, 도 19에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에 증착 불필요 영역(230)만이 존재하는 상태가 된다. 이 상태에서는 증착류A, B 중 증착류B만이 존재한다. 이 상태(제어 기간2)에서는 제2 셔터(111)는 증착류B를 차폐하도록 위치 조정된다.
- [0246] 그리고 TFT 기관(10)이 또한 주사되어서 개구부(82) 상에 증착 불필요 영역(230)이 존재하지 않게 된 경우에는, 도 18의 경우와 마찬가지로, 제2 셔터(111)는 회피 기간(즉, 증착류(C)를 차폐하지 않도록 위치 조정됨)이 된다. 이와 같이 제2 셔터(111)를 주사함으로써 증착 불필요 영역(230)에는 증착 입자가 증착되지 않고 증착 영역(210)에는 증착 입자가 충분히 증착된다. 또한, S16의 처리 중에도 S14에 의한 정밀 얼라인먼트가 행해지고 있다.
- [0247] 그리고 S17에서 상기 발광층(23R)의 막 두께는 왕복 주사(즉, TFT 기관(10)의 왕복 이동) 및 주사 속도에 따라 조정된다. 본 실시 형태에서는 S16에서 TFT 기관(10)을 기관 주사 방향의 상류측의 단부까지 주사한 후, TFT 기관(10)의 주사 방향을 반전시키고, S16과 동일한 방법으로 상기 적색 유기 재료의 증착 위치에, 또한 상기 적색 유기 재료를 증착시킨다(S16). 또한, TFT 기관(10)의 주사 방향을 반전시킨 경우에는 제2 셔터(111)는 상술한 순서(도 17→도 18→도 19의 순서)와 역순서(도 19→도 18→도 17의 순서)로 주사된다. 이에 의해 막 두께 50nm의 발광층(23R)을 형성하였다.
- [0248] 또한, 상기 S17에 있어서의 왕복 주사는, 보다 상세하게는, 이하와 같이 하여 행해진다. 우선, S14에 나타내는 스텝에서 정밀 얼라인먼트를 행하면서 TFT 기관(10)을 주사하고, 화상 검출부(101)에서 TFT 기관(10)에 있어서의 기관 주사 방향의 상류측의 단부가 검출되면, 모터 구동 제어부(103)에 의해 모터(72)를 구동하여 TFT 기관(10)의 기관 주사 방향을 반전시킨다. 그리고 S14에 나타내는 스텝에서 다시 정밀 얼라인먼트를 행하면서 S16에서 나타내는 스텝의 주사 순서와 역순서(도 19→도 18→도 17)로 제2 셔터(111)를 주사시킴으로써 TFT 기관(10)에의 증착을 행한다.
- [0249] 이와 같이 하여 S17에서 나타낸 바와 같이, 원하는 막 두께의 발광층(23R)이 형성된다.
- [0250] 그리고 S18에서 증착원(85)이 OFF 된다. 또한, 증착원(85)의 OFF 동작은 도 12에 나타내는 플로우를 따라서 행해진다.
- [0251] 즉, 도 12에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)인 상기 TFT 기관(10)의 기관 위치는 도 11에서 설명한 바와 같이, 증착 처리 동안에 이미지 센서(90)에 의해 끊임없이 도입되고 있다(S31).
- [0252] 화상 검출부(101)는 기관 주사 방향의 반전 후에 있어서 상기 이미지 센서(90)에서 도입된 화상으로부터, 상술한 바와 같이 피성막 기관(200)에 있어서의 기관 주사 방향의 단부를 검출한다(S32).
- [0253] 그리고, 상기한 바와 같이 화상 검출부(101)에서 피성막 기관(200)의 단부가 검출되면, 증착 ON/OFF 제어부(104)는 증착 OFF 신호를 발생시킨다(S33).
- [0254] 또한, 화상 검출부(101)에서 상술한 바와 같이 피성막 기관(200)의 단부를 검출시키는 대신에 화상 검출에서 검출시킨 각 얼라인먼트 마커(221, 84) 및 피성막 기관(200)의 이동량에 기초하여 새도우 마스크(81)와 피성막 기관(200)의 상대적인 위치 관계를 파악시키고, 그 위치 관계로부터 개구부(82) 상을 증착 영역(210)이 통과했는지 여부를 검출시키고, 개구부(82) 상을 증착 영역(210)이 통과한 것을 검출했을 때, 증착 ON/OFF 제어부(104)에 증착 OFF 신호를 발생시켜도 된다.
- [0255] 셔터 구동 제어부(105)는 증착 ON/OFF 제어부(104)로부터 증착 OFF 신호가 입력되면, 제1 셔터(89)를 폐쇄한다(S34). 제1 셔터(89)가 폐쇄되면, 증착 입자가 마스크에 도달하지 않게 되어 증착 OFF가 된다(S35). 이와 같이 증착원(85)이 OFF 된다.
- [0256] 본 실시 형태에서는 상기 S18에 나타내는 스텝 후, 상기 발광층(23R)이 형성된 TFT 기관(10)을 상기 진공 챔버(60)로부터 취출하고(S19), 녹색의 발광층(23G) 형성용의 마스크 유닛(80) 및 진공 챔버(60)를 사용하여 상기 발광층(23R)의 성막 처리와 마찬가지로 하여 녹색의 발광층(23G)을 성막하였다.
- [0257] 또한, 이와 같이 하여 발광층(23G)을 형성한 후, 청색의 발광층(23B) 형성용의 마스크 유닛(80) 및 진공 챔버

(60)를 사용하여 상기 발광층(23R·23G)의 성막 처리와 마찬가지로 하여 청색의 발광층(23B)을 성막하였다.

[0258] 즉, 상기 발광층(23G·23B)의 성막 처리에서는 이들 발광층(23G·23B)에 해당하는 위치에 개구부(82)를 갖는 새도우 마스크(81)를 각각 준비하였다. 그리고, 각각의 새도우 마스크(81)를 발광층(23G·23B) 형성용의 각 진공 챔버(60)에 설치하고, 각각의 새도우 마스크(81)의 개구부(82)가 각 서브 화소(2G·2B)열에 일치하도록 얼라인먼트를 행하면서 TFT 기판(10)을 주사하여 증착을 행하였다.

[0259] 상기 발광층(23G)은 그 재료에 TAZ(호스트 재료)와 Ir(ppy)<sub>3</sub>(녹색 발광 도펀트)을 사용하고, 각각의 증착 속도를 5.0nm/s, 0.67nm/s로 하여 이들 재료(녹색 유기 재료)를 공증착시킴으로써 형성하였다.

[0260] 또한, 발광층(23B)은 그 재료에 TAZ(호스트 재료)와 2-(4'-t-부틸페닐)-5-(4''-비페닐일)-1,3,4-옥사디아졸(t-Bu PBD)(청색 발광 도펀트)을 사용하고, 각각의 증착 속도를 5.0nm/s, 0.67nm/s로 하여 이들 재료(청색 유기 재료)를 공증착시킴으로써 형성하였다.

[0261] 또한, 상기 발광층(23G·23B)의 막 두께는 각각 50nm로 하였다.

[0262] 이상의 공정에 의해, 도 20에 도시한 바와 같이, TFT 기판(10)의 증착 영역(210) 상에 적(R), 녹(G), 청(B)의 각 발광층(23R·23G·23B)이 스트라이프 형상으로 패턴 형성된다. 이와 같이 형성된 TFT 기판(10)에서는 단자부 영역 등의 증착 불필요 영역(230a, 230)(특히 증착 영역(210)에 있어서의 기판 주사 방향의 상류측에 있는 증착 불필요 영역(230))에는 발광층(23R·23G·23B)이 형성되지 않는다.

[0263] 이에 대해, 종래 기술에서는 도 21에 도시한 바와 같이, 증착 영역(210)뿐만 아니라 증착 영역(210)에 있어서의 기판 주사 방향의 상류측에 있는 증착 불필요 영역(230)에도 발광층(23R·23G·23B)(증착막)이 형성된다. 그로 인해, 종래 기술에서는 증착 불필요 영역(230)의 증착막은 후속 공정에서 유기 용제에 의한 증착막의 닦아내기를 행하고 있었다. 그것에 수반하여 종래 기술에서는 하기 (1) 내지 (3)의 문제가 있었다.

[0264] (1) 닦아내기가 불충분하여 잔사가 남기 쉽다.

[0265] (2) 닦아낼 때, 새로운 상승 이물이 발생하여 외부 회로와의 접속 등에 불량을 미쳐서 유기 EL 표시 장치의 수율을 저하시킨다.

[0266] (3) 밀봉 수지 등에 의한 밀봉을 행하고 있는 경우, 유기 용제가 밀봉 수지에 손상을 끼쳐서 유기 EL 표시 장치의 신뢰성을 저하시킬 우려가 있다.

[0267] 본 실시 형태에 의하면, 증착 불필요 영역(230)에 증착막은 형성되지 않으므로, 닦아낼 필요가 없어 상기 (1) 내지 (3)의 문제를 피할 수 있다.

[0268] 또한, 본 실시 형태에서는 상술한 바와 같이 단자부 영역(증착 불필요 영역)(230)에 증착막이 형성되지 않으므로, 도 22의 (a)에 도시한 바와 같이, 단자부(T)를 단자부 영역(230)에 양호하게 접속할 수 있다. 이에 대해, 종래 기술에서는 도 22의 (b)에 도시한 바와 같이, 단자부 영역(230) 상에 증착막(J)이 형성되므로 증착막(J)을 개재하여 단자부 영역(230) 상에 단자부(T)가 접속된다. 따라서, 단자부(T)를 단자부 영역(230)에 양호하게 접속할 수 없다.

[0269] 또한, 본 실시 형태에서는 증착 불필요 영역(230)은 일례로서 단자부 영역인 경우로 설명했지만, 밀봉 영역에서도 증착막을 형성하고 싶지 않은 경우에는 밀봉 영역을 증착 불필요 영역(230)으로서 취급하면 된다.

[0270] 이상과 같이 본 실시 형태에 의하면, 이동 가능한 제2 서터(111)가 준비되고, 증착원(85)으로부터 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 개재하여 피성막 기판(200)에 흐르는 증착 입자의 증착류 중 피성막 기판(200)의 증착 불필요 영역(230)에 흐르는 증착류(B)를 차폐하도록 제2 서터(111)의 위치가 조정된다. 따라서, 피성막 기판(200)의 증착 영역(210)의 단부에서의 증착량을 저감시키지 않고 증착 불필요 영역(230)에의 증착을 방지할 수 있다.

[0271] 또한, 본 실시 형태에 의하면, 증착과 동시에 제2 서터(111)의 이동을 제어할 뿐이며, 종래와 같이 증착 불필요 영역(230)의 증착막에의 대응으로서 공정을 추가할 필요가 없다. 따라서, 공정 추가에 의한 유기 EL 표시 장치의 제조 일수의 증가를 방지하고, 결과적으로 저비용의 유기 EL 표시 장치를 실현할 수 있다.

[0272] 또한, 본 실시 형태에서는 상기 마스크 유닛(80)이 진공 챔버(60) 내에 고정 배치된 구성으로 했지만, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않는다.

[0273] 상기 증착 장치(50)는 상기 기판 이동 기구(70) 대신에 피성막 기판(200)을 고정하는 기판 보유 지지 부재(71)

(예를 들어, 정전 척)를 구비함과 함께, 상기 마스크 유닛(80)을 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 상대적인 위치를 유지한 채 피성막 기관(200)에 대하여 상대 이동시키는 마스크 유닛 이동 기구(마스크 유닛 이동 수단)를 구비하고 있어도 된다. 또는, 기관 이동 기구(70) 및 마스크 유닛 이동 기구 양쪽을 구비하고 있어도 된다. 또한, 상기 기관 이동 기구(70) 및 마스크 유닛 이동 기구로서는, 예를 들어 롤러식의 이동 기구이어도 되고, 유압식의 이동 기구이어도 된다.

[0274] 즉, 상기 피성막 기관(200) 및 마스크 유닛(80)은 적어도 한쪽이 상대 이동 가능하게 설치되어 있으면 되고, 어느 것을 이동시키는 경우에도 본 발명의 효과를 얻을 수 있다. 이 경우, 제2 셔터(111)는 상기 상대 이동의 방향으로 주사된다.

[0275] 상기한 바와 같이 피성막 기관(200)에 대하여 마스크 유닛(80)을 상대 이동시킬 경우, 상기 마스크 유닛(80)은, 예를 들어 마스크 보유 지지 부재(87)(예를 들어, 동일한 홀더)마다 새도우 마스크(81) 및 증착원(85)을 피성막 기관(200)에 대하여 상대 이동시킨다. 이에 의해, 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 상대적인 위치를 유지한 채 피성막 기관(200)에 대하여 상기 마스크 유닛(80)을 상대 이동시킬 수 있다.

[0276] 이와 같이 피성막 기관(200)에 대하여 마스크 유닛(80)을 상대 이동시킬 경우에는 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)은, 예를 들어 동일한 홀더(보유 지지 부재, 보유 지지 수단)로 유지됨으로써 일체화되어 있는 것이 바람직하다.

[0277] 단, 상기한 바와 같이 마스크 유닛(80)에 대하여 피성막 기관(200)을 상대 이동시킬 경우에는 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)은 상대적으로 위치가 고정되어 있으면 반드시 일체화되어 있을 필요는 없다.

[0278] 예를 들어, 상기 마스크 유닛(80)은 증착원(85)이 진공 챔버(60)의 내벽에 있어서의, 예를 들어 저벽에 고정됨과 함께, 마스크 보유 지지 부재(87)가 상기 진공 챔버(60)의 내벽 중 어느 한쪽에 고정됨으로써 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 상대적인 위치가 고정되어 있어도 상관없다.

[0279] 또한, 상기 새도우 마스크(81)의 개구부(82)는 상기 증착원(85)에 있어서의 사출구(86)의 배치에 맞춰서 각 사출구(86)가 평면에서 보아 어느 하나의 개구부(82) 내에 위치함과 함께, 개구부(82)와 사출구(86)가 1대1로 대응하여 설치되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않는다. 개구부(82)와 사출구(86)는 반드시 대향 배치되어 있을 필요는 없고, 또한 반드시 1대1로 대응하고 있지 않아도 된다.

[0280] 구체적으로는, 개구부(82)의 피치(p)와 사출구(86)의 피치는 일치하지 않아도 된다. 또한, 개구부(82)의 폭d5 또는 폭d6과 사출구(86)의 개구 폭(개구 직경)은 일치하지 않아도 된다. 예를 들어, 도 1에 나타내는 예에 있어서 사출구(86)의 개구 직경은 개구부(82)의 폭d6보다도 커도 작아도 상관없다. 또한, 하나의 개구부(82)에 대하여 복수의 사출구(86)가 설치되어 있어도 되고, 복수의 개구부(82)에 대하여 하나의 사출구(86)가 설치되어 있어도 된다. 또한, 복수의 사출구(86) 중 일부(적어도 하나)의 사출구(86), 또는, 사출구(86)의 일부의 영역이 비개구부(즉, 새도우 마스크(81)에 있어서의 개구부(82) 이외의 영역(예를 들어, 개구부(82·82)간의 영역))에 대향하여 설치되어 있어도 상관없다.

[0281] 또한, 재료 이용 효율 향상의 관점에서는 개구부(82)와 사출구(86)가 1대1로 대응하고 있는 것이 바람직하다.

[0282] 또한, 본 실시 형태에서는 새도우 마스크(81)의 개구부(82) 및 증착원(85)의 사출구(86)가 1차원으로 배열되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않는다. 새도우 마스크(81)의 개구부(82)와 증착원(85)의 사출구(86)는 각각 서로 대향하여 배치되어 있으면 되고, 2차원으로 배열되어 있어도 상관없다.

[0283] 또한, 본 실시 형태에서는 새도우 마스크(81)의 개구부(82) 및 증착원(85)의 사출구(86)가 각각 복수 설치되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않는다. 상기 새도우 마스크(81)는 개구부(82)를 적어도 1개 구비하고 있으면 되고, 증착원(85)은 사출구(86)를 적어도 1개 구비하고 있으면 된다.

[0284] 즉, 새도우 마스크(81) 및 증착원(85)은 개구부(82) 및 사출구(86)가 각각 1개만 설치되어 있는 구성을 가져도 된다. 이 경우에도 마스크 유닛(80) 및 피성막 기관(200) 중 적어도 한쪽을 상대 이동시켜서 증착 입자를 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 개재하여 피성막 기관(200)의 증착 영역(210)에 순차 증착시킴으로써 피성막 기관(200)에 소정의 패턴의 성막을 행할 수 있다.

[0285] 또한, 본 실시 형태에서는 증착류의 확대를 제한하는 기구에 관해서는 특별히 기재하고 있지 않지만, 예를 들어

증착원(85)과 새도우 마스크(81)의 사이에 사출구(86)로부터 사출된 증착류의 확대를 일정한 양으로 제한할 수 있는 제한판이 삽입되어 있어도 된다. 이 구조에 의하면, 개구부(82)를 통과하여 피성막 기관(200)의 증착 영역(210)에 도달하는 증착 입자의 입사각을 제한할 수 있으므로 피성막 기관 상의 패턴의 흐려짐을 보다 억제할 수 있다.

[0286] 또한, 본 실시 형태에서는 새도우 마스크(81)가 슬릿 형상의 개구부(82)를 갖고 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 상기 개구부(82)의 형상은 원하는 증착 패턴이 얻어지도록 적절히 설정하면 되고, 특별히 한정되지는 않는다.

[0287] 또한, 본 실시 형태에서는 기관 이동 기구(70)가 기관 보유 지지 부재(71)로서 정전 척을 구비하고 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 이와 같이, 피성막 기관(200)이 정전 척에 의해 보유 지지되어 있음으로써 피성막 기관(200)의 자중에 의한 휨의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0288] 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않고, 피성막 기관(200)의 크기에 따라서는, 예를 들어 상기 기관 보유 지지 부재(71)로서는 기관에 텐션을 걸어서 기계적으로 끼워서 보유 지지하는 롤러 등의 보유 지지 부재를 사용해도 상관없다.

[0289] 또한, 본 실시 형태에서는 제1 셔터(89)로서 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 사이에 진퇴 가능한 셔터가 설치되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않으며, 예를 들어 증착원(85)으로서 ON/OFF 전환이 가능한 증착원(85)을 사용하고, 피성막 기관(200)에 있어서의 증착 불필요한 부분이 새도우 마스크(81)의 개구 영역(즉, 개구부(82)에 대향하는 영역)에 위치할 경우에는 증착을 OFF 하여 증착 분자가 비상하지 않도록 해도 된다.

[0290] 예를 들어, 제1 셔터(89)로서 증착원(85)의 사출구(86)를 폐쇄함으로써 증착 입자의 사출(방출)을 멈추는 제1 셔터(89)가 증착원(85)에 설치되어 있는 구성으로 해도 된다.

[0291] 또는, 상기 사출구(86)에 제1 셔터(89)를 설치하는 대신에 증착 ON 신호 또는 증착 OFF 신호에 기초하여 증착원(85)의 전원을 ON/OFF함으로써 증착 입자의 발생 바로 그것을 정지시키는 구성으로 해도 상관없다.

[0292] 또한, 본 실시 형태에서는 상기한 바와 같이 TFT 기관(10)측으로부터 광을 취출하는 보텀에미션형의 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법을 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않는다. 본 발명은 밀봉 기관(40)측으로부터 광을 취출하는 톱에미션형의 유기 EL 표시 장치(1)에도 적절하게 적용할 수 있다.

[0293] 또한, 본 실시 형태에서는 TFT 기관(10) 및 밀봉 기관(40)의 지지 기관으로서 유리 기관을 사용하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 본 실시 형태는 이것에 한정되지는 않는다.

[0294] 이들 TFT 기관(10) 및 밀봉 기관(40)에 있어서의 각 지지 기관으로서, 유기 EL 표시 장치(1)가 보텀에미션형의 유기 EL 표시 장치인 경우, 유리 기관 이외에, 예를 들어 플라스틱 기관 등의 투명 기관을 사용할 수도 있다. 한편, 상기 유기 EL 표시 장치(1)가 톱에미션형의 유기 EL 표시 장치인 경우에는 상기 지지 기관으로서 상기한 바와 같은 투명 기관 이외에, 예를 들어 세라믹스 기관 등이 불투명한 기관을 사용할 수도 있다.

[0295] 또한, 본 실시 형태에서는 양극(본 실시 형태에서는 제1 전극(21))이 매트릭스 형상으로 형성되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 상기 양극으로서 유기 EL층에 정공을 공급하는 전극으로서의 기능을 갖고 있으면, 그 형상, 재질 및 크기는 특별히 한정되지는 않으며, 예를 들어 스트라이프 형상으로 형성되어 있어도 상관없다. 단, 유기 EL 소자의 성질상, 양극 및 음극 중 적어도 한쪽은 투명한 것이 바람직하다. 일반적으로는 투명한 양극이 사용된다.

[0296] 또한, 본 실시 형태에 있어서 상기 주사 속도, 증착 속도, 상기 TFT 기관(10)의 왕복 주사 횟수는 상기한 값에 한정되지는 않는다. 이들을 조정함으로써 원하는택트 타임에서 원하는 막 두께를 얻을 수 있다.

[0297] (실시 형태 2)

[0298] 실시 형태 1에서는 피성막 기관(200)에 있어서 기관 주사 방향에 증착 영역(210)과 증착 불필요 영역(230)이 1개씩 배열되고, 그 증착 불필요 영역(230)에 대응해서 1개의 제2 셔터(111)가 배치되는 경우를 예로 들어 설명하였다.

[0299] 이에 비해, 본 실시 형태에서는 도 23에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)에 있어서 기관 주사 방향에 증착 영역(210a, 210b)과 증착 불필요 영역(230c, 230d)이 교대로 2개씩 배열되고, 그들 증착 불필요 영역(230c,

230d)에 대응해서 2개의 제2 셔터(111a, 111b)가 배치된다. 또한, 각 영역(210a, 230c)간에는 경계 영역(240a)이 존재하고, 각 영역(230c, 210b)간에는 경계 영역(240b)이 존재하고, 각 영역(210b, 230d)간에는 경계 영역(240c)이 존재한다.

[0300] 이하에서는 실시 형태 1과 상이한 점을 설명하고, 실시 형태 1과 공통되는 점은 설명을 생략한다.

[0301] 본 실시 형태에서는 제2 셔터(111a)에 있어서의 기관 주사 방향의 길이(X)는 도 24로부터 식(2)를 만족하도록 결정된다.

## 수학식 2

$$\frac{L2}{L1} \times (D + S1 + S2) \geq X \geq \frac{L2}{L1} \times D$$

[0303] 또한, 도 24에 도시한 바와 같이, 식(2) 중의 부호D는 제2 셔터(111a)가 대응하는 증착 불필요 영역(230c)에 있어서의 기관 주사 방향의 폭이다. 부호L1은 사출구(86)와 증착 불필요 영역(230c)의 간격이다. 부호L2는 사출구(86)와 제2 셔터(111a)의 간격이다. 부호S1은 증착 불필요 영역(230c)에 있어서의 기관 주사 방향의 일방측에 인접하는 경계 영역(240a)(제1 경계 영역)의 동일 방향의 폭이다. 부호S2는 증착 불필요 영역(230c)에 있어서의 기관 주사 방향의 타방측에 인접하는 경계 영역(240b)(제2 경계 영역)의 동일 방향의 폭이다.

[0304] 또한, 식(2)은 도 24에 도시한 바와 같이, 제2 셔터(111a)의 길이(X)가 선분P<sub>3</sub>P<sub>4</sub>의 길이 이상으로 선분P<sub>7</sub>P<sub>8</sub>의 길이 이하의 길이가 되도록 설정되어 있다. 또한, 각 점(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>)은 증착 불필요 영역(230c)의 폭(D)의 양단이다.

[0305] 또한, 점P<sub>3</sub>은 선분P<sub>0</sub>P<sub>1</sub>과 선분K<sub>1</sub>의 교점이며, 점P<sub>3</sub>은 선분P<sub>0</sub>P<sub>2</sub>와 선분K<sub>1</sub>의 교점이며, 점P<sub>7</sub>은 선분P<sub>0</sub>P<sub>5</sub>와 선분K<sub>1</sub>의 교점이며, 점P<sub>8</sub>은 선분P<sub>0</sub>P<sub>6</sub>과 선분K<sub>1</sub>의 교점이다. 또한, 선분K<sub>1</sub>은 제2 셔터(111a)의 중심을 통과하고, 증착 불필요 영역(230c)에 평행한 선분이다. 점P<sub>5</sub>는 증착 불필요 영역(230c)에 있어서의 기관 주사 방향의 일방측에 인접하는 경계 영역(230a)의 상기 일방측의 단이다. 점P<sub>6</sub>은 증착 불필요 영역(230c)에 있어서의 기관 주사 방향의 타방측에 인접하는 경계 영역(240b)의 상기 타방측의 단이다.

[0306] 또한, 제2 셔터(111b)에 있어서의 기관 주사 방향의 길이(X)도 제2 셔터(111a)와 마찬가지로 식(2)에 의해 결정된다.

[0307] 또한, 제2 셔터(111a, 111b)의 두께나 단부면 형상, 증착원(85)의 사출구(86)의 개구 형상 등을 가미하여 식(2)는 미세 조정할 수 있다. 또한, L2를 조정함으로써도 여러가지 D의 크기에 대하여 식(2)를 만족할 수 있다. 즉, 유기 EL 패널의 각 기종에 따라 여러가지 폭(D)의 증착 불필요 영역이 존재해도 제2 셔터(111a, 111b)를 다수 제작할 필요가 없어 설비 비용의 저감이 도모된다. 또한, 기관 주사에 의해 증착 불필요 영역이 이동해도 식(2)는 불변하고, 기관 주사 시에도 항상 성립하는 식이다.

[0308] 본 실시 형태에서는 각 제2 셔터(111a, 111b)마다 셔터 이동 기구(110)가 구비되어 있다. 이에 의해 각 제2 셔터(111a, 111b)는 서로 독립하여 주사된다.

[0309] 각 제2 셔터(111a, 111b)는 각각 실시 형태 1의 제2 셔터(111)와 마찬가지로 기관 주사와 함께 주사되어서 그 대응하는 증착 불필요 영역(230c, 230d)에 흐르는 증착류를 차폐한다.

[0310] 보다 상세하게는, 각 제2 셔터(111a, 111b)는 도 25 내지 도 27에 도시한 바와 같이 주사(즉, 위치 조정)된다.

[0311] 또한, 도 23 및 도 25 내지 도 27에 도시한 바와 같이, 증착원(85)으로부터 개구부(82)를 통과하여 피성막 기관(200)인 TFT 기관(10)에 흐르는 증착류의 전체를 전체 증착류(C)라고 하고, 전체 증착류(C) 중 TFT 기관(10)의 증착 영역(210a, 210b)에 흐르는 증착류를 각각 증착류A1, A2라고 칭하고, TFT 기관(10)의 증착 불필요 영역(230c, 230d)에 흐르는 증착류를 증착류B1, B2라고 칭한다.

[0312] 기관 주사의 개시 시에는 도 25에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에 증착 영역(210a)이 당도한(즉, 돌입한) 상태이다. 이 상태에서는 증착류A1, A2, B1, B2 중 증착류A1만이 존재한다. 이 상태(회피 기간)에서는 각 제2 셔터(111a, 111b)는 증착류A1을 차폐하지 않도록(즉, 회피하도록) 위치 조정된다.

- [0313] 그리고 TFT 기관(10)이 또한 주사되면, 도 26에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에 각 증착 영역(210a, 210b) 및 증착 불필요 영역(230c)이 함께 존재하는 상태가 된다. 이 상태(제어 기간1)에서는 제2 서터(111a)는 각 증착 영역(210a, 210b)에 흐르는 각 증착류(A1, A2)를 차폐하지 않고, 제2 서터(111a)에 대응하는 증착 불필요 영역(230c)에의 증착류(B1)를 차폐하도록 위치 조정된다. 한편, 제2 서터(111b)는 각 증착류(A1, A2, B1)를 차폐하지 않도록 위치 조정된다.
- [0314] 또한, 증착 불필요 영역(230c)에 흐르는 증착류(B1)는 제2 서터(111b)에 대응하지 않는 증착 불필요 영역(230c)에 흐르는 증착류이므로, 제2 서터(111b)에 의해 차폐되지 않는다.
- [0315] 그리고 TFT 기관(10)이 또한 주사되면, 도 27에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에 증착 불필요 영역(230d)만이 존재하는 상태가 된다. 이 상태에서는 증착류A1, A2, B1, B2 중 증착류B2만이 존재한다. 이 상태(제어 기간2)에서는 제2 서터(111a)는 증착류B2를 차폐하지 않도록 위치 조정된다. 한편, 제2 서터(111b)는 증착류B1(즉, 제2 서터(111b)에 대응하는 증착 불필요 영역(230d)에 흐르는 증착류)을 차폐하도록 위치 조정된다.
- [0316] 그리고 TFT 기관(10)이 또한 주사되어서 개구부(82) 상에 증착 불필요 영역(230d)이 존재하지 않게 되면, 도 25의 경우와 마찬가지로 각 제2 서터(111a, 111b)는 회피 기간이 된다.
- [0317] 이와 같이 각 제2 서터(111a, 111b)를 주사함으로써 각 증착 불필요 영역(230c, 230d)에는 증착 입자가 증착되지 않고, 각 증착 영역(210a, 210b)에는 증착 입자가 충분히 증착된다. 또한, TFT 기관(10)을 역방향으로 주사하는 경우에는 도 27→도 26→도 25의 순서로 각 제2 서터(111a, 111b)는 주사된다.
- [0318] 도 28은 상기한 바와 같이 하여 상기 TFT 기관(10)의 증착 영역(210a, 210b) 상에 적(R), 녹(G), 청(B)의 각 발광층(23R·23G·23B)을 스트라이프 형상으로 패턴 형성한 상태를 도시한 평면도이다.
- [0319] 도 28에 도시한 바와 같이, 이와 같이 형성된 TFT 기관(10)에서는 각 증착 불필요 영역(230b, 230c, 230e, 230d)(특히 증착 불필요 영역(230c, 230d))에는 발광층(23R·23G·23B)이 형성되지 않는다. 종래 기술에서는 증착 불필요 영역(230c, 230d)에도 증착막이 형성되므로, 각 증착 불필요 영역(230c, 230d)의 증착막은 후속 공정에서 유기 용제에 의한 증착막의 닦아내기를 행하고 있었다. 그러나, 본 실시 형태와 같이 제작한 유기 EL 표시 장치에서는 제2 서터(111a, 111b)에 의해 각 증착 불필요 영역(230c, 230d)에는 증착막은 형성되지 않으므로, 닦아낼 필요가 없다.
- [0320] 또한, 유기 EL 표시 장치의 다른 제조 공정에 대해서는 실시 형태 1과 마찬가지로이므로, 설명은 생략한다.
- [0321] 이상과 같이 본 실시 형태에 의하면, 복수의 증착 불필요 영역(230c, 230d)에 각각 제2 서터(111a, 111b)를 대응시켜서 각 제2 서터(111a, 111b)의 각각의 길이(X)를 식(2)를 만족하도록 결정하고, 각 제2 서터(111a, 111b)에 의해 각각 거기에 대응하는 증착 불필요 영역(230c, 230d)에 흐르는 증착류B1, B2만을 차폐시키고 있다. 이에 의해, 기관 주사 방향에 대하여 증착 영역(210b)을 끼우도록 하여 양측에 증착 불필요 영역(230c, 230d)이 존재하는 경우에도 실시 형태 1과 마찬가지로의 효과를 얻는다.
- [0322] 또한, 상술한 바와 같이, 기관 주사 시에 개구부(82) 상에 최초로 증착 영역이 나타나고, 다음으로 증착 불필요 영역이 나타나는 경우에는 상술한 바와 같이 도 25→도 26→도 27의 순서로 각 제2 서터(111a, 111b)는 주사되지만, 기관 주사 시에 개구부(82) 상에 최초로 증착 불필요 영역이 나타나고, 다음으로 증착 영역이 나타나는 경우에는 도 27→도 26→도 25의 순서로 각 제2 서터(111a, 111b)는 주사된다.
- [0323] 또한, 본 실시 형태에서는 기관 주사 방향에 2개의 증착 불필요 영역(230c, 230d)이 존재하는 경우에서 설명했지만, 기관 주사 방향에 3 이상의 증착 불필요 영역이 존재하는 경우에는 그들 각 증착 불필요 영역에 각각 대응하는 제2 서터를 배치시키면 된다.
- [0324] (실시 형태 3)
- [0325] 실시 형태 2에서는 기관 주사 방향에 복수의 증착 불필요 영역(230c, 230d)이 존재하는 경우에 그들 각 증착 불필요 영역에 각각 상이한 제2 서터(111a, 111b)를 대응시켰다. 즉, 상기 복수의 증착 불필요 영역의 수와 동일한 수의 제2 서터가 배치되었다. 한편, 본 실시 형태에서는 상기 복수의 증착 불필요 영역의 수보다도 적은 수의 제2 서터가 배치된다. 즉, 동일한 제2 서터는 복수의 증착 불필요 영역에 대응한다.
- [0326] 도 29에 도시한 바와 같이, TFT 기관(10)에 있어서 기관 주사 방향에 증착 영역(210d, 210e, 210f) 및 증착 불필요 영역(230g, 230h, 230i)이 교대로 각각 3개씩 존재하는 경우를 예로 들어 구체적으로 상세하게 설명한다. 이 경우, 이 실시 형태에서는 각각 각 증착 불필요 영역(210d, 210e)에 대응하도록 각 제2 서터(111g, 111h)가

구비되지만, 증착 불필요 영역(210f)에 대응하는 제2 서터는 구비되지 않는다. 또한, 각 증착 불필요 영역(210d, 210e)에 있어서의 기관 주사 방향의 길이는 서로 동일한 길이로 한다.

[0327] 또한, 이 실시 형태에서도 각 제2 서터(111g, 111h)는 새도우 마스크(81)의 개구부(82) 상에 일방측으로부터 돌입하여 타방측에 이탈하는 것으로 한다.

[0328] 도 29에 도시한 바와 같이, 기관 주사를 개시하여 각 증착 불필요 영역(230g, 230h, 230i)을 그 순서대로 개구부(82) 상을, 예를 들어 1개씩 통과시키고, 그것에 수반하여 각 제2 서터(111g, 111h)를 실시 형태 2와 마찬가지로 주사시킨다. 도 29는 첫번째의 제2 서터(111g)가 기관 주사에 수반하여 개구부(82) 상에 돌입하여 이탈하고, 두번째의 제2 서터(111h)가 개구부(82) 상에 돌입하여 각 증착 영역(210e, 210f)에 흐르는 증착류(A3, A4)를 차폐하지 않도록 증착 불필요 영역(230h)에 흐르는 증착류(B3)를 차폐하고 있는 상태를 도시하고 있다.

[0329] 이 실시 형태에서는 개구부(82) 상을 이탈하여 회피 기간에 있는 첫번째의 제2 서터(111g)는 증착원(85)으로부터의 증착류(A3, A4, B3)를 차폐하지 않도록, 예를 들어 화살표(Y)로 나타낸 바와 같이 TFT 기관(10)의 이면측을 돌아서 새도우 마스크(81)의 상기 일방측(즉, 기관 주사 방향의 상류측)에 복귀되어 아직 새도우 마스크(81) 상에 돌입하고 있지 않은 증착 불필요 영역(230i)에 대응시켜진다.

[0330] 그리고 그 제2 서터(111g)에 의해 실시 형태 2와 마찬가지로 증착 불필요 영역(230i)에 흐르는 증착류를 차폐시킨다.

[0331] 이와 같이 상기의 예에서는 3개의 증착 불필요 영역(230g, 230h, 230i)에 대하여 2개의 제2 서터(111g, 111h)가 구비된다. 즉, 제2 서터(111g)는 2개의 증착 불필요 영역(보다 상세하게는, 기관 주사 방향의 길이가 동일한 2개의 증착 불필요 영역)(230g, 230i)에 대응된다.

[0332] 이상과 같이, 본 실시 형태에 의하면, 제2 서터(111g)는 거기에 대응하는 증착 불필요 영역(230g)과 함께 새도우 마스크(81) 상에 일방측으로부터 돌입하여 타방측에 이탈된 후, TFT 기관(10)에 흐르는 증착류를 회피하도록 새도우 마스크(81)의 상기 일방측에 복귀되어 상이한 증착 불필요 영역(230i)에 대응시켜지므로, 제2 서터를 증착 불필요 영역마다 준비할 필요가 없어져서 제2 서터의 수를 삭감할 수 있다.

[0333] 또한, 이 실시 형태에서는 1개의 제2 서터(111g)에 기관 주사 방향의 길이가 동일한 복수의 증착 불필요 영역(230g, 230i)을 대응시켰지만, 주사 기관 방향의 길이가 상이한 복수의 증착 불필요 영역에 대응시킬 경우에는 당해 제2 서터(111g)를 하기의 실시 형태 4와 같이 그 기관 주사 방향의 길이가 변경 가능해지도록 구성하고, 그 대응하는 증착 불필요 영역의 길이에 따라서 그 길이를 변경시키면 된다.

[0334] (실시 형태 4)

[0335] 이 실시 형태의 제2 서터는 그 기관 주사 방향의 길이가 변경 가능해지도록 구성된다. 이하, 도 30 내지 도 32에 기초하여 상세하게 설명한다.

[0336] 도 30에 도시한 바와 같이, 이 실시 형태의 제2 서터(111k)는 평판 형상의 복수(도 30에서는 2개)의 서터 구성부재(111k1, 111k2)가 서로 기관 주사 방향의 겹침량이 조정 가능하게 겹쳐져서 구성된다.

[0337] 즉, 각 서터 구성부재(111k1, 111k2)간에 있어서의 기관 주사 방향의 겹침량(k)을 조정함으로써 제2 서터(111k)에 있어서의 기관 주사 방향의 길이(X)가 변경된다. 예를 들어, 도 31에 도시한 바와 같이, 겹침량(k)을 최대로 하면, 제2 서터(111k)의 길이(X)는 최소가 되고, 예를 들어 도 32에 도시한 바와 같이, 겹침량(k)을 최소로 하면, 제2 서터(111k)의 길이(X)는 최대가 된다.

[0338] 제2 서터(111k)의 길이(X)는 그 제2 서터(111k)가 대응하는 증착 불필요 영역에서의 기관 주사 방향의 폭과 동일한 길이가 되도록 변경된다. 이에 의해 1개의 제2 서터(111k)에 의해 폭이 상이한 복수의 증착 불필요 영역에 대응시킬 수 있다.

[0339] 또한, 이 실시 형태에서는 증착 장치(50)는 제2 서터(111k)의 길이(X)를 변경하는 길이 변경 기구를 또한 구비하고 있다.

[0340] 이상과 같이, 본 실시 형태에 의하면, 제2 서터(111k)는 복수의 제2 서터 구성부재(111k1, 111k2)의 사이의 겹침량이 조정 가능하게 겹쳐져서 구성된다. 따라서, 각 서터 구성부재(111k1, 111k2)간의 겹침량(k)을 조정함으로써 제2 서터(111k)의 길이(X)를 조정할 수 있다.

[0341] (실시 형태 5)

[0342] 이 실시 형태는 도 33에 도시한 바와 같이, 실시 형태 1에 있어서 증착원(85)에서 보아 제2 셔터(111)에 있어서의 기관 주사 방향의 길이(X)가 개구부(82)를 폐쇄할 수 있을 정도의 길이로 설정된 것이다. 이하, 이 실시 형태에 대하여 상세하게 설명한다.

[0343] 이 실시 형태에서는 도 33에 도시한 바와 같이, 증착 불필요 영역(230)과 경계 영역(240)의 각각의 기관 주사 방향의 폭의 합(D11)이 새도우 마스크(81)의 개구부(82)의 동일 방향의 폭(Dm)보다도 길게 설정되어 있다. 또한, 이 실시 형태에서는 도 33에 도시한 바와 같이, 실시 형태 1과 마찬가지로 TFT 기관(10)에는 기관 주사 방향에 증착 영역(210)과 증착 불필요 영역(230)이 1개씩 배치되어 있다.

[0344] 이 실시 형태의 제2 셔터(111)에 있어서의 기관 주사 방향의 길이(X)는 식(3)을 만족하도록 결정된다.

### 수학식 3

$$X \geq \frac{L2}{L3} \times D_m$$

[0345]

[0346] 또한, 도 33에 도시한 바와 같이, 식(3) 중의 부호Dm은 새도우 마스크(81)의 개구부(82)에 있어서의 기관 주사 방향의 폭이며, 부호L2는 사출구(86)와 제2 셔터(111)의 간격이며, 부호L3은 사출구(86)와 새도우 마스크(81)의 간격이다.

[0347] 또한, 식(3)은 도 34에 도시한 바와 같이, 사출구(86)의 중심점(P<sub>0</sub>)과 개구부(82)에 있어서의 기관 주사 방향의 양단(P<sub>10</sub>, P<sub>11</sub>)으로 형성되는 삼각형(P<sub>0</sub>P<sub>10</sub>P<sub>11</sub>)과, 중심점(P<sub>0</sub>)과 제2 셔터(111)의 길이(X)의 양단(P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>)으로 형성되는 삼각형(P<sub>0</sub>P<sub>3</sub>P<sub>4</sub>)이 닮은 꼴이 되도록 설정되어 있다.

[0348] 또한, 이 실시 형태에서는 제2 셔터(111)는 하기와 같이 주사된다. 증착원(85)으로부터 개구부(82)를 개재하여 TFT 기관(10)에 흐르는 전체 증착류(C) 중 증착 영역(210)에 흐르는 증착류를 A라고 칭하고, 증착 불필요 영역(230)에 흐르는 증착류를 B라고 칭한다.

[0349] 기관 주사의 개시 시에서는 도 35에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에는 증착 영역(210)만이 존재한다. 이 상태(회피 기간)에서는 셔터(111)는 증착류A를 차폐하지 않도록 주사된다.

[0350] 그리고 기관 주사가 또한 행해져서 도 36에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에 증착 영역(210) 및 증착 불필요 영역(230)이 존재하는 상태가 된다. 이 상태(제어 기간1)에서는 제2 셔터(111)는 증착류A를 차폐하지 않고 증착류B를 차폐하도록 주사된다.

[0351] 그리고 기관 주사가 또한 행해져서 도 37에 도시한 바와 같이, 개구부(82) 상에 증착 불필요 영역(230)만이 존재하는(즉, 증착 영역(210)이 존재하지 않음) 상태가 된다. 이 상태(제어 기간2)에서는 증착류A는 존재하지 않고, 증착류B만이 존재한다. 이 상태에서는 제2 셔터(111)는 증착원(85)에서 보아 완전히 개구부(82)를 폐쇄하도록 주사되고, 그 위치에 정지된다(즉, 제2 셔터(111)의 위치를 증착원(85)에 대하여 상대적으로 고정함). 이와 같이 제2 셔터(111)가 주사됨으로써 증착류B는 완전히 차폐된다.

[0352] 이상과 같이, 이 실시 형태에 의하면, 제2 셔터(111)의 길이(X)는 증착원(85)에서 보아 개구부(82)를 폐쇄할 수 있는 길이로 형성되므로, 제2 셔터(111)에 의해 증착원(85)으로부터 개구부(82)를 개재하여 TFT 기관(10)에 흐르는 증착류를 완전히 차폐할 수 있다.

[0353] 그리고 이 차폐 상태에서는 제2 셔터(111)의 위치는 증착원(85)에 대하여 상대적으로 고정되므로, 제2 셔터(111)의 위치의 조정을 생략할 수 있다.

[0354] 또한, 이 실시 형태에서는 증착원(85) 및 새도우 마스크(81)를 고정하여 TFT 기관(10)을 주사하지만, 그 역의 경우, 즉, 증착원(85) 및 새도우 마스크(81)를 주사하여 TFT 기관(10)을 고정하는 경우에도 제2 셔터(111)의 위치를 증착원(85)에 대하여 상대적으로 고정함으로써 그만큼 제2 셔터(111)의 위치의 조정을 간략화할 수 있다.

[0355] 또한, 이 실시 형태에서는 도 37에 도시한 바와 같이, 제2 셔터(111)가 개구부(82)를 증착원(85)에서 보아 완전히 폐쇄하는 상태에서는 개구부(82)를 통과하는 증착류는 존재하지 않으므로, 제2 셔터(111)는 증착류의 TFT 기관(10)에의 증착을 온/오프시키는 셔터로서 기능한다. 따라서, 이 실시 형태에서는 제1 셔터(89)를 생략할 수

있다.

[0356] (요점 개요)

[0357] 이상과 같이, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은 피성막 기관에 소정의 패턴의 성막을 행하는 증착 방법이며, 개구부를 갖는 증착 마스크와, 상기 증착 마스크에 대향 배치된 증착원을 구비하고, 상기 증착 마스크와 상기 증착원의 상대적인 위치를 고정된 마스크 유닛을 준비하는 준비 공정과, 상기 마스크 유닛 및 상기 피성막 기관 중 적어도 한쪽을 상대 이동시켜서 상기 증착원으로부터 사출되는 증착 입자를 상기 개구부를 개재하여 상기 피성막 기관의 증착 영역에 증착시키는 증착 공정과, 상기 증착 입자의 증착률 중 상기 피성막 기관의 증착 불필요 영역에 흐르는 증착률을 서터 부재에 의해 차폐하는 차폐 공정을 구비하고 있다.

[0358] 상기 구성에 의하면, 이동 가능한 서터 부재가 준비되고, 증착원으로부터 증착 마스크의 개구부를 개재하여 피성막 기관에 흐르는 증착 입자의 증착률 중 피성막 기관의 증착 불필요 영역에 흐르는 증착률을 차폐하도록 서터 부재의 위치가 조정된다. 따라서, 증착 영역의 단부에서의 증착량을 저감시키지 않고 증착 불필요 영역에의 증착을 방지할 수 있다.

[0359] 이에 의해, (1)증착 불필요 영역에 증착한 증착 입자를 용제로 닦아내는 공정을 생략할 수 있고, 그 닦아내기 공정에 수반하는 문제를 방지할 수 있다. 또한, (2)증착 불필요 영역에의 증착을 방지하기 위하여 증착 불필요 영역을 보호하는 공정을 추가하지 않아도 된다. 또한, (3)서터 부재와 증착원의 위치 관계를 바꾸는 것만으로 여러가지 증착 불필요 영역의 크기에 대응할 수 있다. 따라서, 증착 영역의 단부에서의 증착량을 저감시키지 않고 증착 불필요 영역에의 증착을 방지할 수 있는 증착 방법을 제공할 수 있다.

[0360] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 차폐 공정에서는 상기 피성막 기관에 증착하는 상기 증착 입자의 증착 범위의 단이 상기 증착 영역과 상기 증착 불필요 영역의 사이의 경계 영역에 위치하도록 상기 서터 부재의 위치가 조정되는 것이 바람직하다.

[0361] 상기 구성에 의하면, 증착 영역과 증착 불필요 영역의 사이에 경계 영역이 있는 경우에는 피성막 기관에 증착하는 증착 입자의 증착 범위의 단이 경계 영역에 위치하도록 서터 부재의 위치가 조정되므로, 증착 영역의 단부에서의 증착량을 저감시키지 않고 증착 불필요 영역에의 증착을 방지할 수 있다.

[0362] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 서터 부재는 상기 피성막 기관에 대하여 평행하게 배치되고, 상기 증착 불필요 영역에서의 상기 상대 이동의 방향의 폭을 D라고 하고, 상기 증착원과 상기 증착 불필요 영역의 간격을 L1이라고 하고, 상기 증착원과 상기 서터 부재의 간격을 L2라고 하면, 상기 서터 부재에 있어서의 상기 상대 이동의 방향의 길이(X)는 식(1)을 만족하는 것이 바람직하다.

[0363] [수학식 1]

$$X \geq \frac{L2}{L1} \times D \quad \dots \text{식(1)}$$

[0365] 상기 구성에 의하면 서터 부재는 식(1)을 만족하므로, 예를 들어 상대 이동의 방향에 증착 영역이 1개만 있는 경우에 있어서 서터 부재의 길이(X)를 유효한 길이로 결정할 수 있다.

[0366] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 서터 부재는 상기 피성막 기관에 대하여 평행하게 배치되고, 상기 증착 불필요 영역에서의 상기 상대 이동의 방향의 일방측에 제1 경계 영역이 있고 타방측에 제2 경계 영역이 있으며, 상기 증착 불필요 영역에서의 상기 상대 이동의 방향의 폭을 D라고 하고, 상기 제1 경계 영역에서의 상기 상대 이동의 방향의 폭을 S1이라고 하고, 상기 제2 경계 영역에서의 상기 상대 이동의 방향의 폭을 S2라고 하고, 상기 증착원과 상기 증착 불필요 영역의 간격을 L1이라고 하고, 상기 증착원과 상기 서터 부재의 간격을 L2라고 하면, 상기 서터 부재에 있어서의 상기 상대 이동의 방향의 길이(X)는 식(2)를 만족하는 것이 바람직하다.

[0367] [수학식 2]

$$\frac{L2}{L1} \times (D + S1 + S2) \geq X \geq \frac{L2}{L1} \times D \quad \dots \text{식(2)}$$

[0369] 상기 구성에 의하면, 서터 부재의 길이(X)는 식(2)를 만족하므로, 증착 불필요 영역의 양측에 경계 영역이 있는

경우에 있어서 셔터 부재의 길이(X)를 유효한 길이로 결정할 수 있다.

- [0370] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 차폐 공정에서는 상기 셔터 부재는 상기 증착 불필요 영역에 흐르는 상기 증착류를 차폐하기 위해서 상기 증착 불필요 영역과 함께 상기 증착 마스크 상에 일방측으로부터 돌입하여 타방측에 이탈한 후, 상기 피성막 기관에 흐르는 상기 증착류를 회피하도록 상기 증착 마스크의 상기 일방측에 복귀되어 상이한 상기 증착 불필요 영역에 흐르는 상기 증착류를 차폐하기 위하여 사용되는 것이 바람직하다.
- [0371] 상기 구성에 의하면, 셔터 부재는 증착 불필요 영역과 함께 증착 마스크 상에 일방측으로부터 돌입하여 타방측에 이탈한 후, 피성막 기관에 흐르는 증착류를 회피하도록 증착 마스크의 상기 일방측에 복귀되어 상이한 증착 불필요 영역에 흐르는 증착류를 차폐하기 위하여 사용되므로, 셔터 부재를 증착 불필요 영역마다 준비할 필요가 없어져서 셔터 부재의 수를 삭감할 수 있다.
- [0372] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 셔터 부재는 복수의 셔터 구성 부재가 서로 상기 상대 이동의 방향의 겹침량이 변경 가능하게 겹쳐져서 구성되는 것이 바람직하다.
- [0373] 상기 구성에 의하면, 셔터 부재는 복수의 셔터 구성 부재가 서로 상기 상대 이동의 방향의 겹침량이 조정 가능하게 겹쳐져서 구성되므로, 각 셔터 구성 부재간의 겹침량을 조정함으로써 셔터 부재의 길이를 변경할 수 있다.
- [0374] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 셔터 부재가 상기 증착 불필요 영역에 흐르는 상기 증착류를 차폐하는 경우에 있어서, 당해 증착 불필요 영역에서의 상기 상대 이동의 방향의 폭에 따라서 당해 셔터 부재에 있어서의 상기 상대 이동의 방향의 길이를 변경하는 것이 바람직하다.
- [0375] 상기 구성에 의하면, 상기 셔터 부재가 상기 증착 불필요 영역에 흐르는 상기 증착류를 차폐하는 경우에 있어서, 당해 증착 불필요 영역에서의 상기 상대 이동의 방향의 폭에 따라서 당해 셔터 부재에 있어서의 상기 상대 이동의 방향의 길이를 변경하므로, 폭이 상이한 복수의 증착 불필요 영역의 각각에 대하여 셔터 부재의 길이를 적절한 길이로 변경할 수 있다.
- [0376] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 셔터 부재에 있어서의 상기 상대 이동의 방향의 길이는 상기 증착원에서 보아 상기 개구부를 폐쇄할 수 있는 길이로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0377] 상기 구성에 의하면, 셔터 부재의 길이는 상기 증착원에서 보아 상기 개구부를 폐쇄할 수 있는 길이로 형성되므로, 셔터 부재에 의해 증착원으로부터 개구부를 개재하여 피성막 기관에 흐르는 증착류를 완전히 차폐할 수 있다.
- [0378] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 셔터 위치 조정 공정에서는 상기 개구부 상에 상기 증착 영역이 존재하지 않는 상태에서는 상기 증착원에서 보아 상기 셔터 부재가 상기 개구부를 폐쇄하도록 상기 셔터 부재의 위치를 상기 증착원에 대하여 상대적으로 고정하는 것이 바람직하다.
- [0379] 상기 구성에 의하면, 증착 마스크의 개구부 상에 증착 영역이 존재하지 않는 상태에서는 증착원에서 보아 셔터 부재가 상기 개구부를 폐쇄하도록 셔터 부재의 위치를 증착원에 대하여 상대적으로 고정하므로, 셔터 부재의 위치의 조정을 생략(피성막 기관이 주사되는 경우) 또는 간략화(마스크 유닛이 주사되는 경우)할 수 있다.
- [0380] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 셔터 부재는 상기 피성막 기관에 대하여 평행하게 배치되고, 상기 개구부에 있어서의 상기 상대 이동의 방향의 폭을  $D_m$ 이라고 하고, 상기 증착원과 상기 셔터 부재의 간격을  $L_2$ 라고 하고, 상기 증착원과 상기 개구부의 간격을  $L_3$ 이라고 하면, 상기 셔터 부재에 있어서의 상기 상대 이동의 방향의 폭(X)은 식(3)을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0381] [수학식 3]
- $$X \geq \frac{L_2}{L_3} \times D_m \quad \dots \text{식(3)}$$
- [0382] ... 식(3)
- [0383] 상기 구성에 의하면, 셔터 부재의 길이(X)는 식(3)을 만족하므로, 증착원에서 보아 셔터 부재에 의해 개구부를 폐쇄할 수 있도록 결정할 수 있다.
- [0384] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 소정의 패턴이 유기 전기발광소자의 유기층인 것이 바람직하다.

- [0385] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 증착 영역은 유기 전기발광소자의 화상 영역이며, 상기 증착 불필요 영역은 밀봉 기판이 접촉되는 밀봉 영역인 것이 바람직하다.
- [0386] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착 방법은, 상기 증착 영역은 유기 전기발광소자의 화상 영역이며, 상기 증착 불필요 영역은 외부 회로와의 접속이 이루어지는 단자부 영역인 것이 바람직하다.
- [0387] 상기 구성에 의하면, 증착 영역인 화상 영역에는 증착막이 충분히 형성되고, 증착 불필요 영역인 단자부 영역에는 증착막이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 단자부 영역에서의 접속성 및 화상 영역에서의 발광 성능을 양호하게 유지할 수 있는 유기 전기발광소자를 제조할 수 있다.
- [0388] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 증착막은 상기 증착 방법으로 형성된 증착막이며, 스트라이프 형상의 상기 증착막 중 적어도 1개의 단이 상기 증착 영역과 상기 증착 불필요 영역의 사이에 있는 경계 영역에 있는 것이 바람직하다.
- [0389] 상기 구성에 의하면, 증착 영역의 단에 스트라이프 형상의 증착막의 일단부가 존재하면, 만약 주사 방향에 대하여 피성막 기판 상으로의 증착막의 패턴 형성에 어긋남이 발생한 경우, 증착 영역 상에 패턴 결손이 발생할 우려가 있다. 그러나, 경계 영역 내에 스트라이프 형상의 증착막의 일단부가 존재하도록 해 두면, 패턴 형성에 어긋남이 발생했다고 한들, 증착 영역에서의 막 결손을 경계 영역 상의 증착막으로 보충할 수 있어 막 결손이 발생하지 않는다. 즉, 경계 영역 상에 형성된 만큼의 증착막이 패턴 어긋남에 대한 마진이 된다.
- [0390] 또한, 본 발명의 실시 형태에 관한 유기 전기발광 표시 장치의 제조 방법은, TFT 기판 상에 제1 전극을 제작하는 TFT 기판·제1 전극 제작 공정과, 상기 TFT 기판 상에 적어도 발광층을 포함하는 유기층을 증착하는 유기층 증착 공정과, 제2 전극을 증착하는 제2 전극 증착 공정과, 상기 유기층 및 제2 전극을 포함하는 유기 전기발광 소자를 밀봉 부재로 밀봉하는 밀봉 공정을 갖는 유기 전기발광 표시 장치의 제조 방법이며, 상기 유기층 증착 공정, 상기 제2 전극 증착 공정 및 상기 밀봉 공정 중 적어도 어느 하나의 공정은 상기의 증착 방법의 상기 준비 공정, 상기 증착 공정 및 상기 차폐 공정을 갖고 있다.
- [0391] 상기 구성에 의하면, 전기적 불량 없이 저비용의 유기 전기발광소자를 제조할 수 있다.
- [0392] 본 발명은 상술한 각 실시 형태에 한정되지는 않으며, 청구항에 나타난 범위에서 다양한 변경이 가능하고, 상이한 실시 형태에 각각 개시된 기술적 수단을 적절히 조합하여 얻어지는 실시 형태에 대해서도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

### 산업상 이용가능성

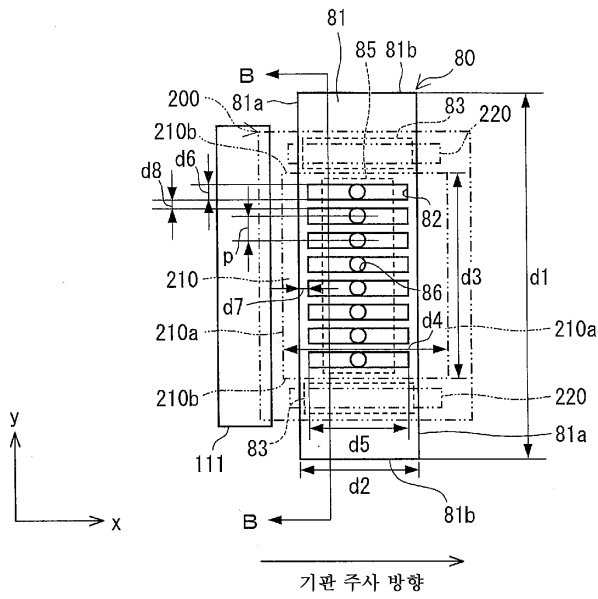
- [0393] 본 발명은, 예를 들어 유기 EL 표시 장치에 있어서의 유기층의 구분 도포 형성 등의 성막 프로세스에 사용되는 유기 EL 표시 장치의 제조 장치 및 제조 방법 등에 적절하게 사용할 수 있다.

### 부호의 설명

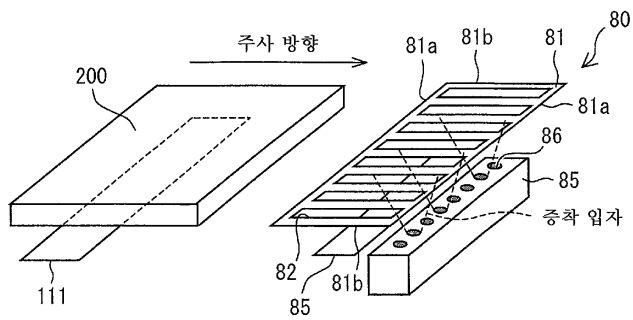
- [0394] 10 : TFT 기판  
 81 : 새도우 마스크(증착 마스크)  
 82 : 개구부  
 85 : 증착원  
 111, 111a, 111b, 111g, 111h : 제2 셔터(셔터 부재)  
 111k1, 111k2 : 셔터 구성 부재(제2 셔터 구성 부재)  
 200 : 피성막 기판  
 210, 210a, 210b, 210d, 210e, 210f : 증착 영역  
 230, 230c, 230d, 230g, 230i : 증착 불필요 영역  
 240, 240a, 240b, 240c : 경계 영역

도면

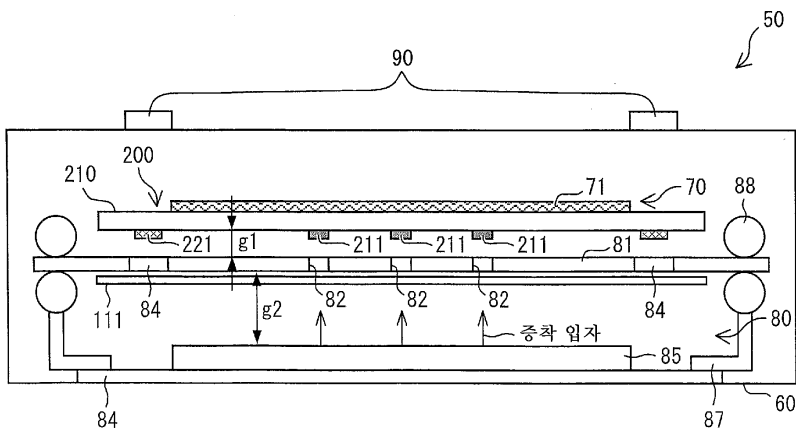
도면1



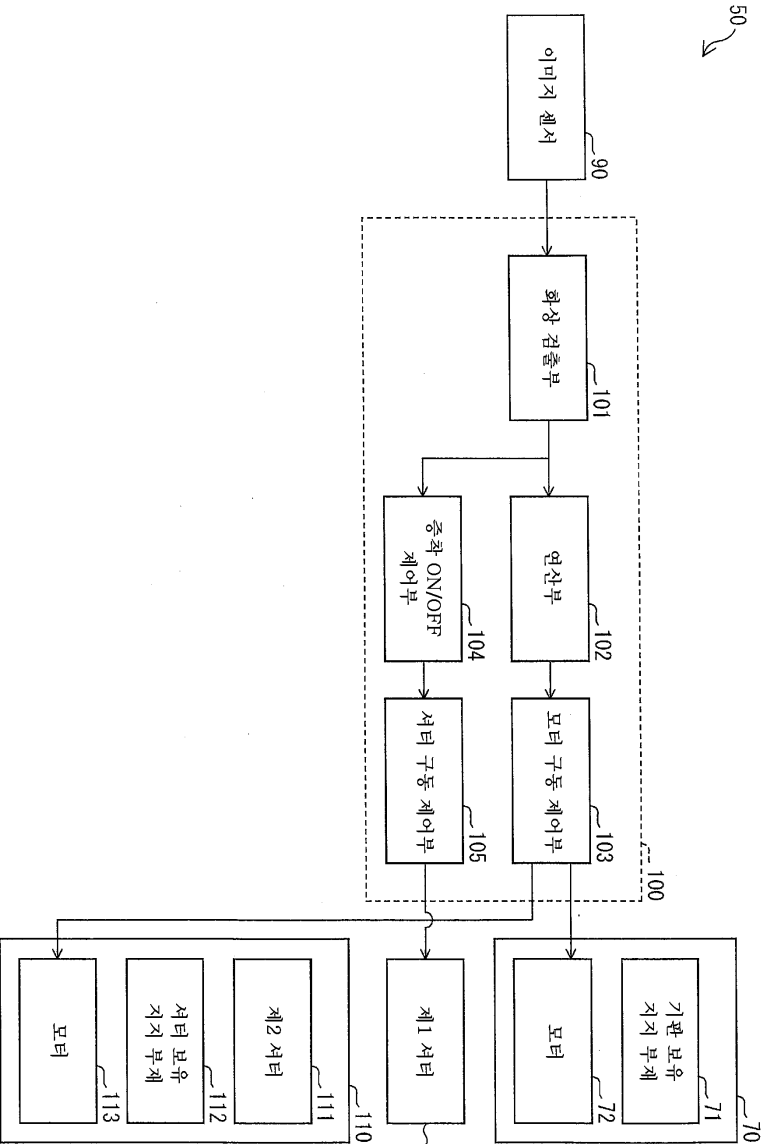
도면2



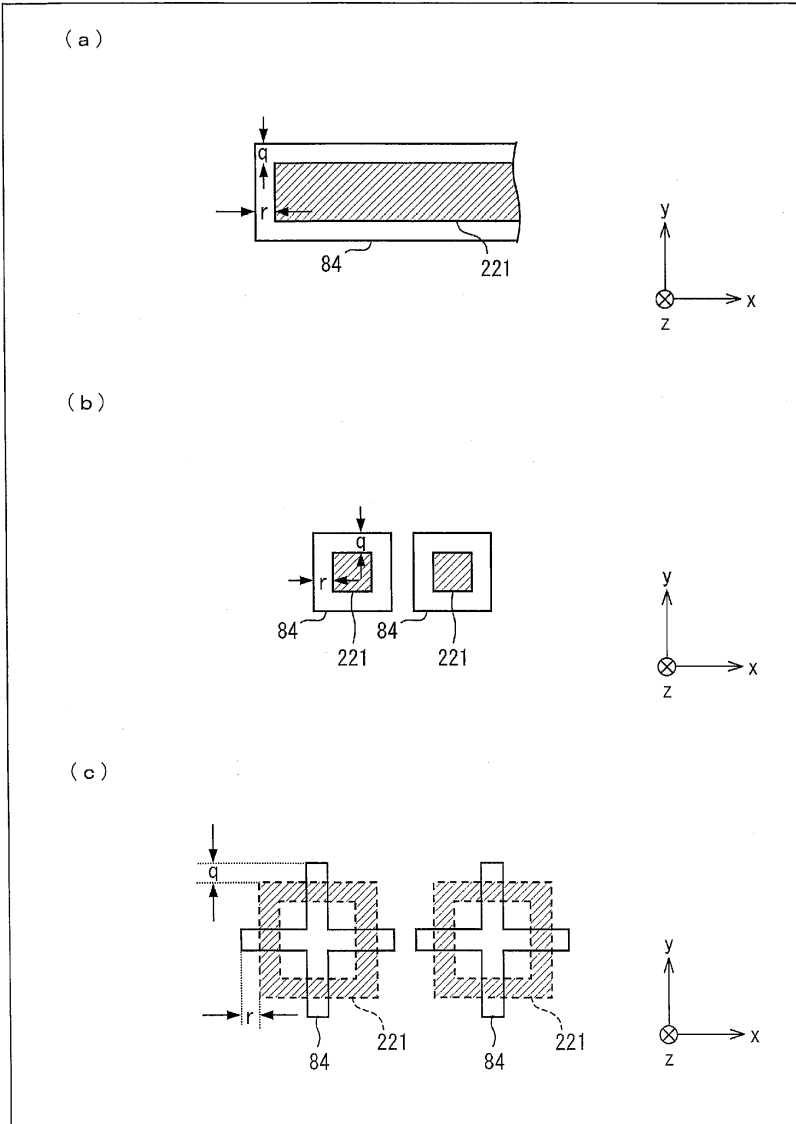
도면3



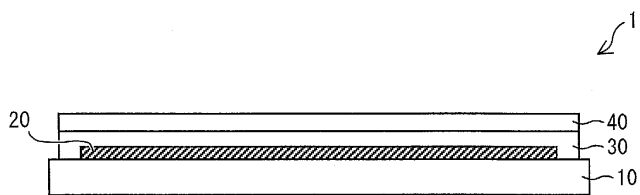
도면4



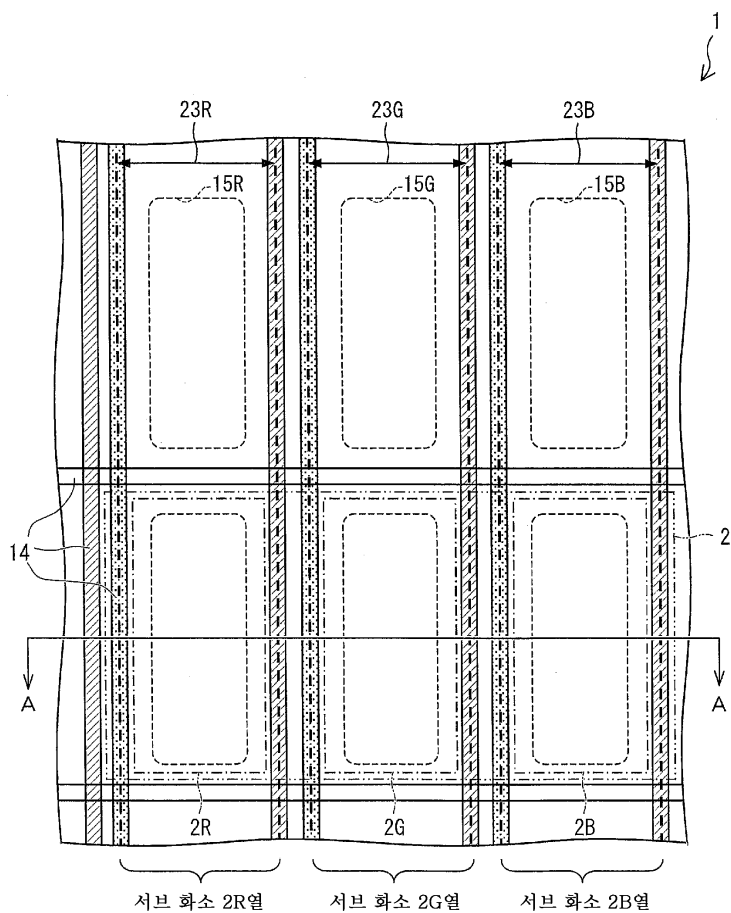
도면5



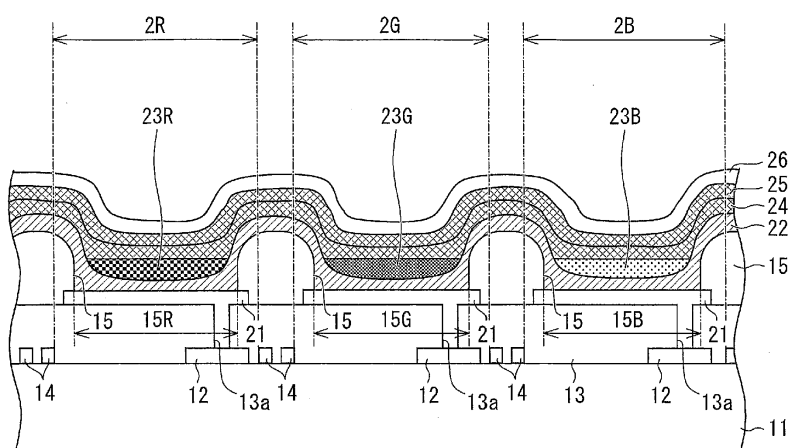
도면6



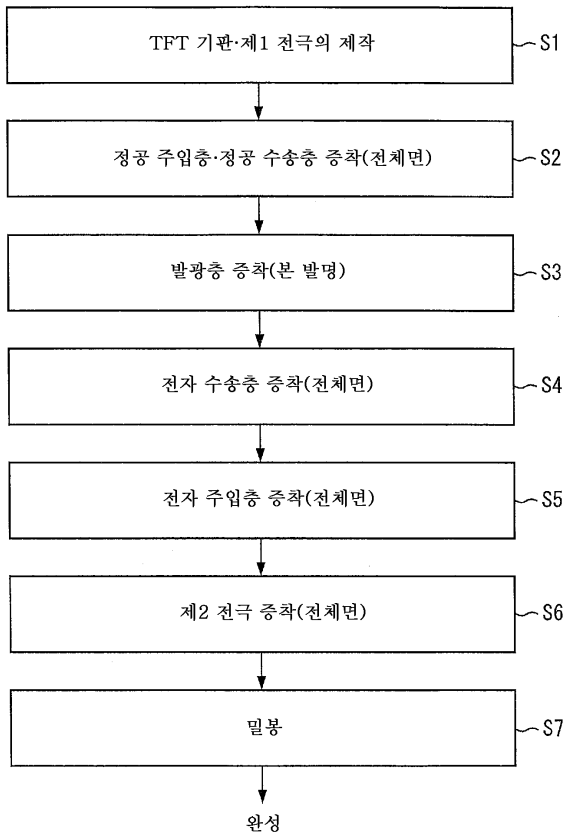
도면7



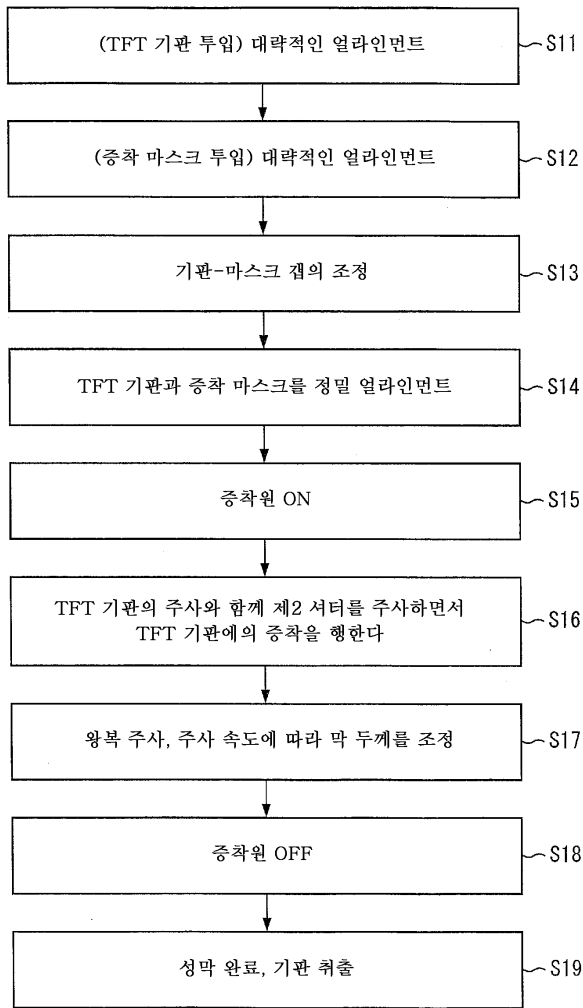
도면8



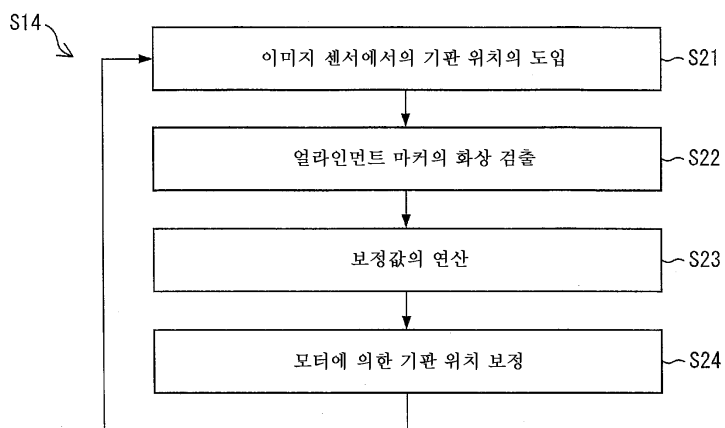
도면9



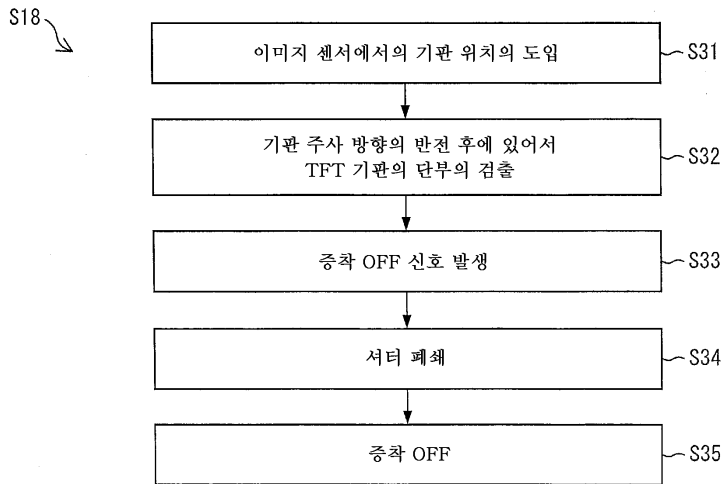
도면10



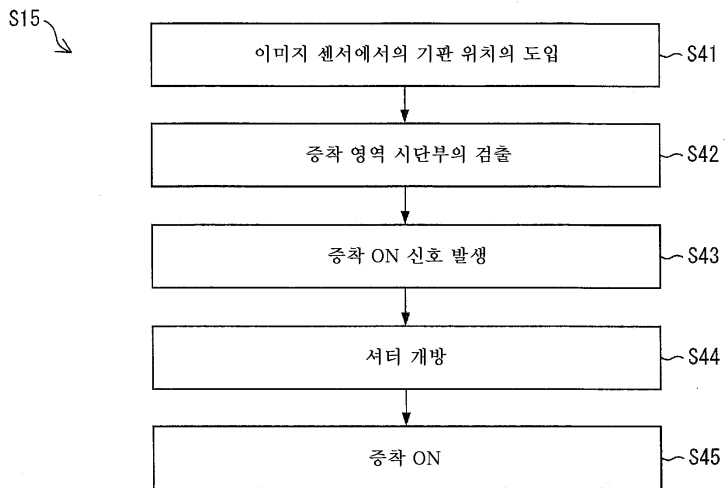
도면11



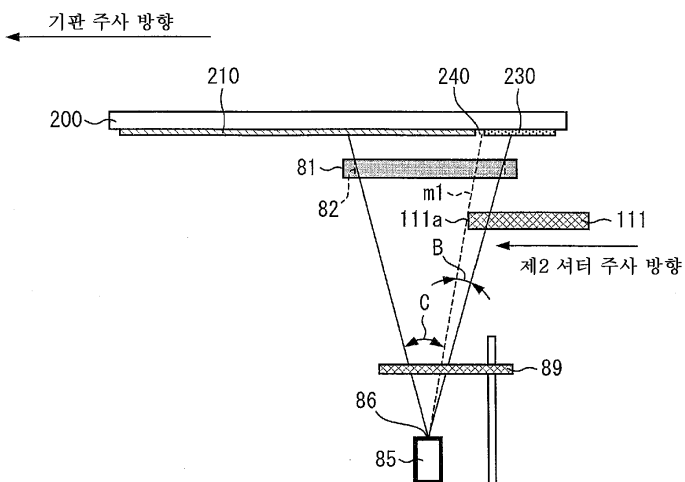
도면12



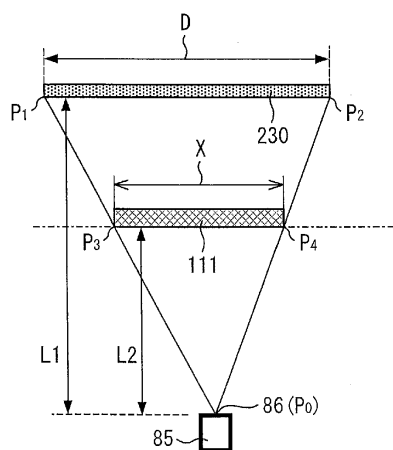
도면13



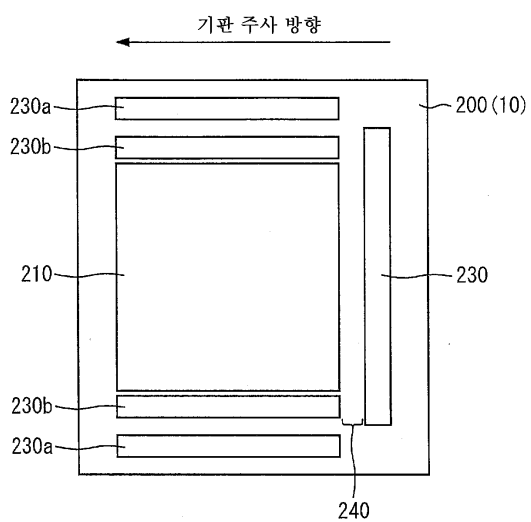
도면14



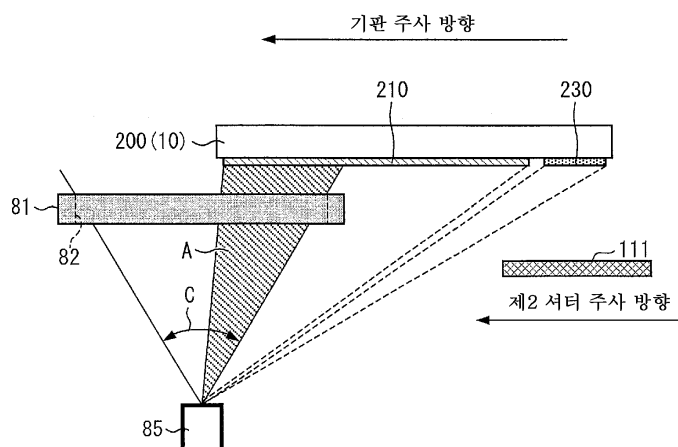
도면15



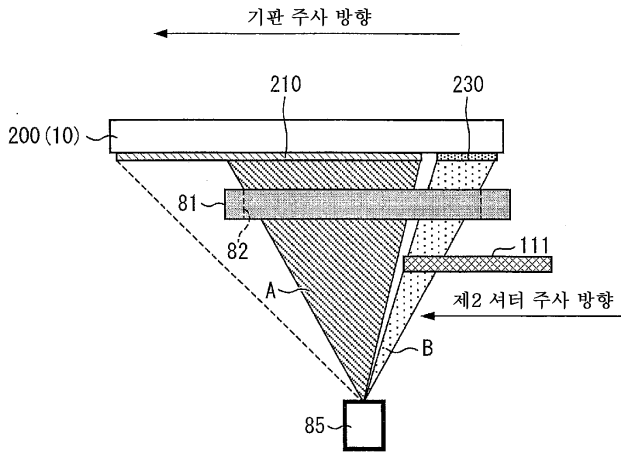
도면16



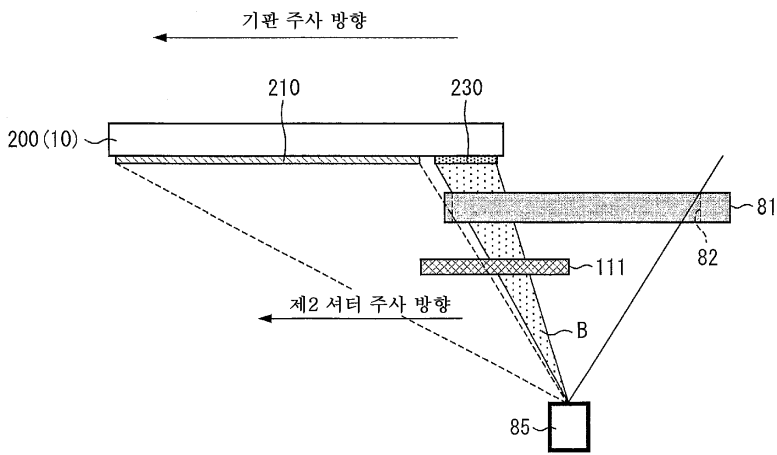
도면17



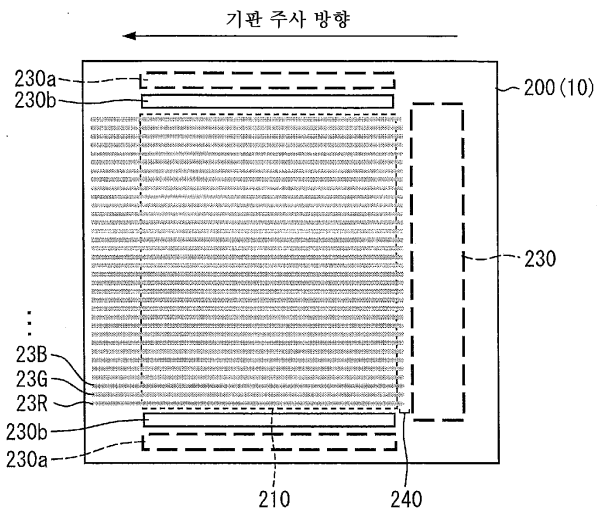
도면18



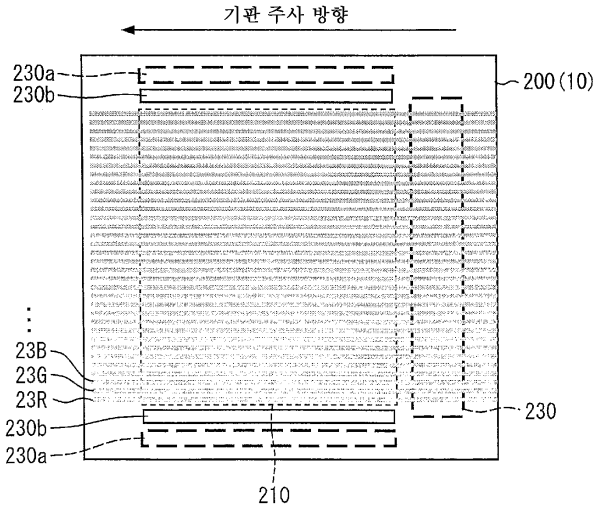
도면19



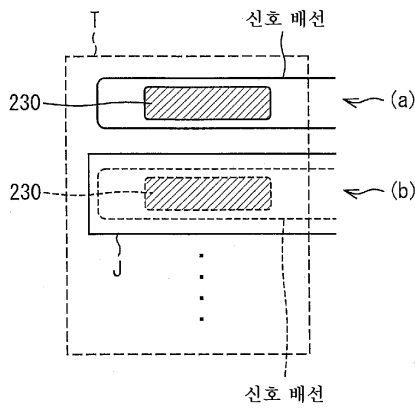
도면20



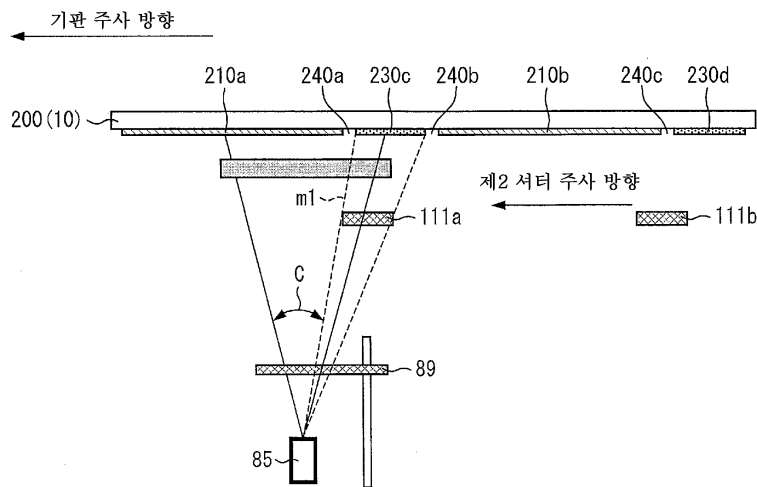
도면21



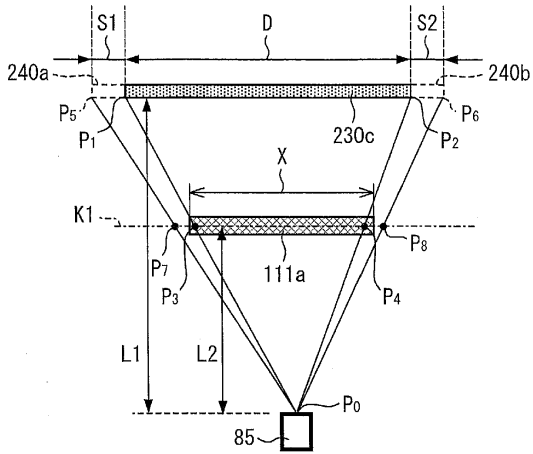
도면22



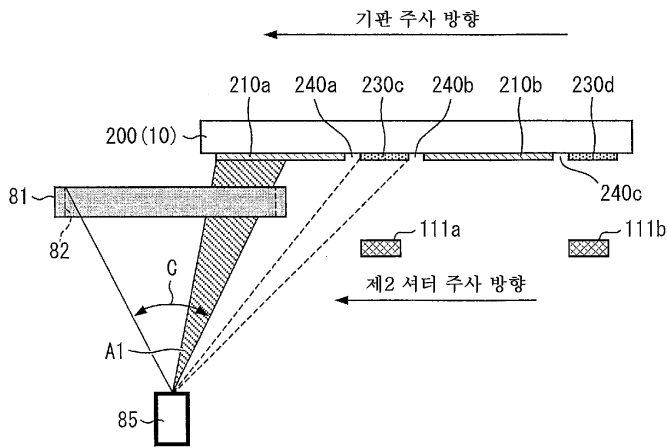
도면23



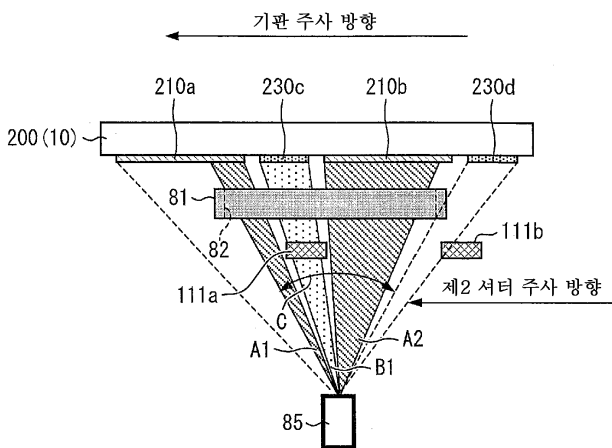
도면24



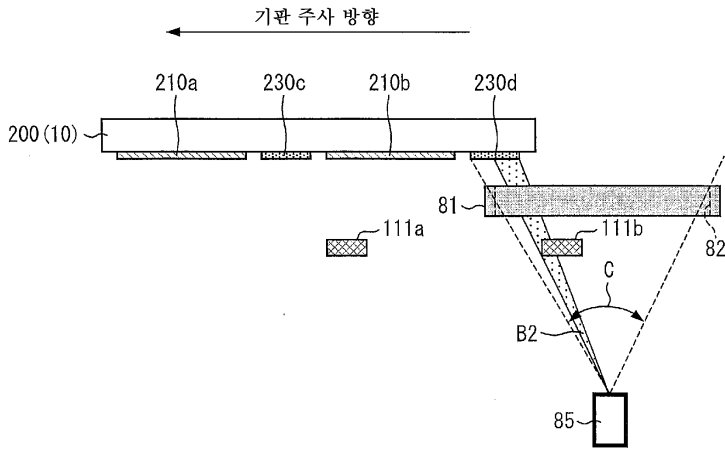
도면25



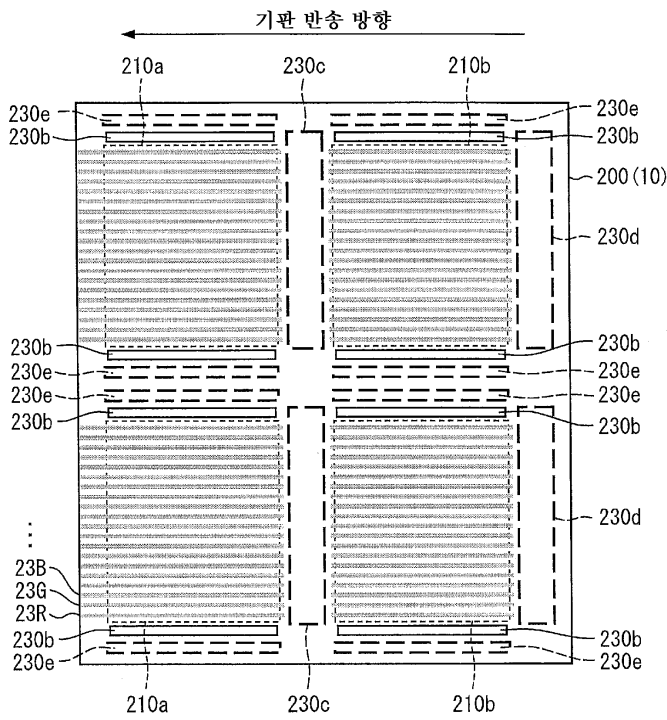
도면26



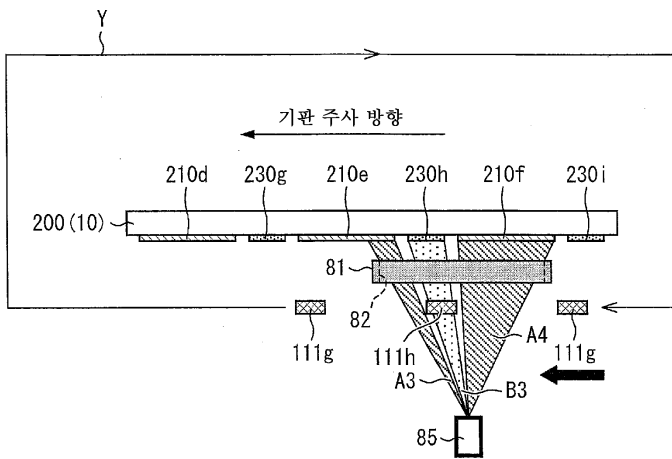
도면27



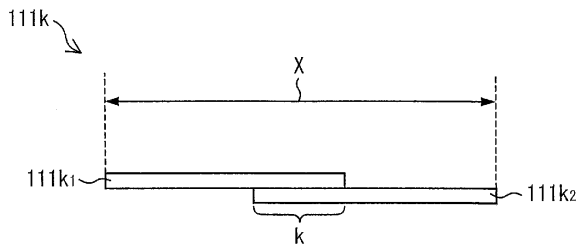
도면28



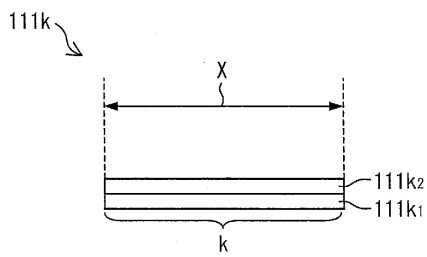
도면29



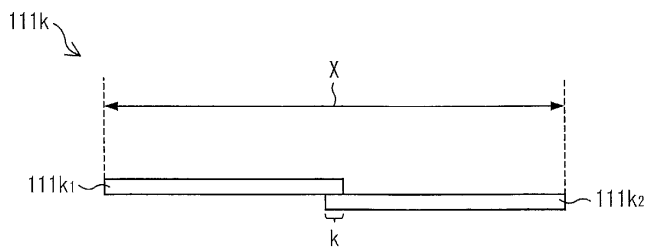
도면30



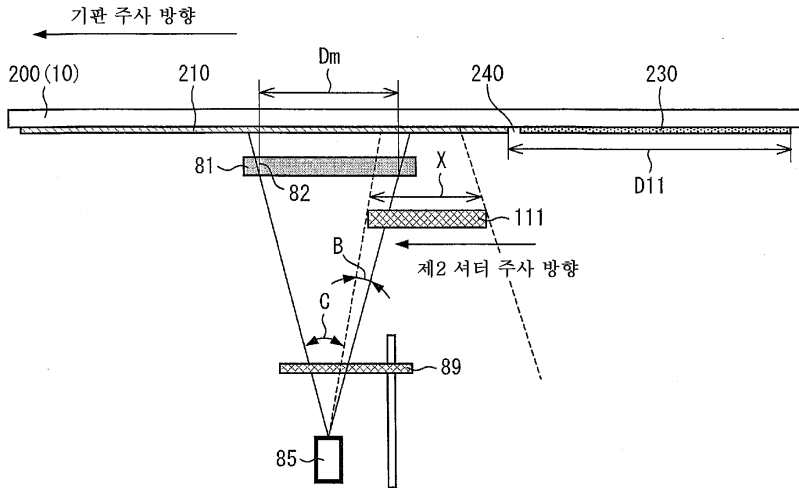
도면31



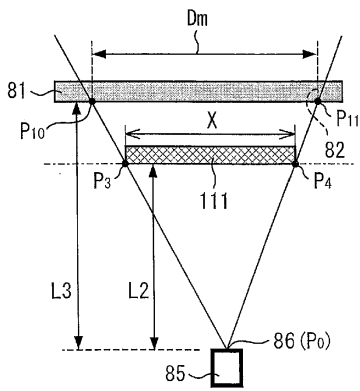
도면32



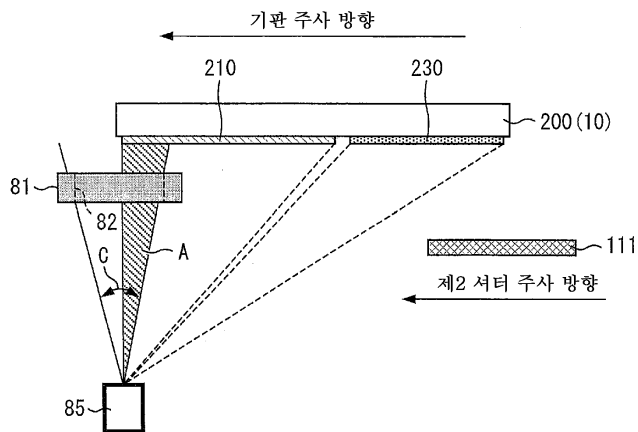
도면33



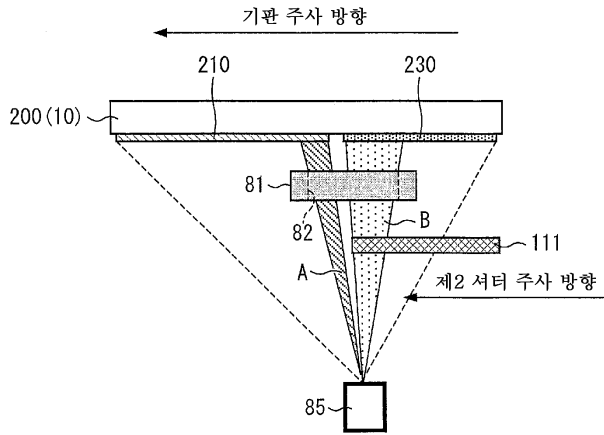
도면34



도면35



도면36



도면37

