



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월30일

(11) 등록번호 10-1477946

(24) 등록일자 2014년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7021310

(22) 출원일자(국제) 2012년01월13일

심사청구일자 2013년09월10일

(85) 번역문제출일자 2013년08월13일

(65) 공개번호 10-2013-0119477

(43) 공개일자 2013년10월31일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/050579

(87) 국제공개번호 WO 2012/099011

국제공개일자 2012년07월26일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-010179 2011년01월20일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005222853 A

전체 청구항 수 : 총 25 항

(73) 특허권자

샤프 가부시키가이샤

일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이게쵸 22
방 22고

(72) 발명자

소노다 도오루

일본 545-8522 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가
이께쵸 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

가와토 신이치

일본 545-8522 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가
이게쵸 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 박충범, 이중희

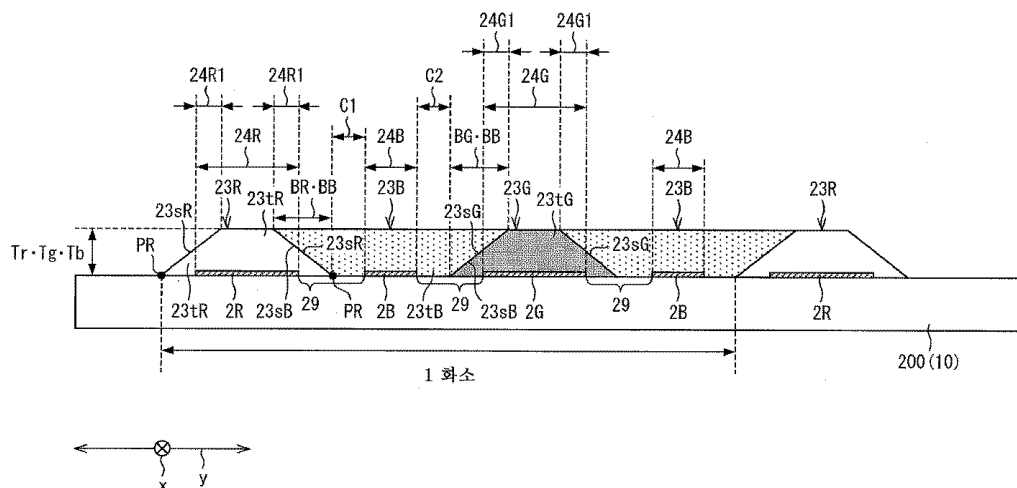
심사관 : 박성웅

(54) 발명의 명칭 **피성막 기관, 제조 방법 및 유기 EL 표시 장치**

(57) 요약

피성막 기관(200)에서는, 제1막(23R)의 막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 y축 방향의 기반부측이 제1 성막 영역(24R)에 겹치도록 형성되고, 제2막(23B)의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)이 제2 성막 영역(24B)의 y축 방향의 외측에 위치하고 또한 제1막(23R)의 막 두께 점차 감소 부분(23sR)에 겹쳐서 막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 막 두께의 점감분을 보충하도록 형성된다.

대표도



(72) 발명자

이노우에 사토시

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

하시모토 사토시

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

특허청구의 범위

청구항 1

피성막 기관으로서,

제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기관과,

각각 상기 기관의 상기 제1 및 상기 제2 성막 영역에 피복 형성된 제1 및 제2막을 구비하고,

상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측(先端側)을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고,

상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치며,

상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께는 각각 동일하고,

상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께와 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께의 합은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 평탄 부분의 막 두께와 동일한 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 2

피성막 기관으로서,

제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기관과,

각각 상기 기관의 상기 제1 및 상기 제2 성막 영역에 피복 형성된 제1 및 제2막을 구비하고,

상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고,

상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치며,

상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께는, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께보다 크고,

상기 제1막의 상기 평탄 부분 위 및 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분 위에 제3막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 3

피성막 기관으로서,

제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기관과,

각각 상기 기관의 상기 제1 및 상기 제2 성막 영역에 피복 형성된 제1 및 제2막을 구비하고,

상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고,

상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치며,

상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께는, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께보다 작고,

상기 제2막 위에 제1 완충층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 기단부측(基端側)에 접치는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 상기 소정 방향의 기단부측이 상기 제1 성막 영역에 접치는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분은, 상기 제2 성막 영역의 상기 소정 방향의 외측에 배치되는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1막은, 적색 또는 녹색의 발광층이며,

상기 제2막은, 청색의 발광층인 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께 방향의 저항은 각각 동일한 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색의 발광층은,

적색, 청색, 녹색, 청색의 순서대로 배열되어 있는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 제2막의 상기 평탄 부분의 표면과 상기 제3막의 표면이, 평탄한 평면을 형성하고 있는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 제3막은, 청색의 발광층 또는 전자 수송층인 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 12

제3항에 있어서,

상기 제1막의 상기 평탄 부분의 막 두께는, 상기 제1 완충층과 상기 제2막의 막 두께의 합과 동일한 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 13

제3항에 있어서,

적어도 일부의 제1막 위에 제2 완충층을 구비하는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 적어도 일부의 제1막의 평탄 부분의 막 두께와 상기 제2 완충층의 막 두께의 합은, 상기 제1 완충층과 상기 제2막의 막 두께의 합과 동일한 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 15

제3항에 있어서,

상기 제1 완충층은, 청색의 발광층을 구성하는 호스트 재료 또는 전자 수송층인 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 제2 완충층은 각각, 청색의 발광층을 구성하는 호스트 재료 또는 전자 수송층인 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 17

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 상기 소정 방향의 폭은, 상기 제1 및 상기 제2 성막 영역의 사이의 영역의 상기 소정 방향의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 18

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 피성막 기관을 사용한 유기 EL 표시 장치.

청구항 19

복수의 성막 영역이 소정 방향을 따라 서로 간격을 두고 배치한 기관과,

상기 기관의 상기 성막 영역 위에 피복 형성된 제1막과,

상기 각 성막 영역간의 영역에 형성된 제2막

을 구비하고,

상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고,

상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치며,

상기 제1 및 상기 제2막의 각각의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께는 각각 동일하고,

상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께와 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께의 합은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 평탄 부분의 막 두께와 동일한 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 20

복수의 성막 영역이 소정 방향을 따라 서로 간격을 두고 배치한 기관과,

상기 기관의 상기 성막 영역 위에 피복 형성된 제1막과,

상기 각 성막 영역간의 영역에 형성된 제2막

을 구비하고,

상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고,

상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치며,

적어도 일부의 상기 제1막은 적색의 발광층이며,

적어도 일부의 상기 제1막은 녹색의 발광층이며,

적어도 일부의 상기 제1막은 청색의 발광층이며,

상기 제2막은, 청색의 발광층, 당해 청색의 발광층을 구성하는 호스트 재료, 또는 전자 수송층인 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 21

제19항 또는 제20항에 있어서,

상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 기단부측에 겹치는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 22

제19항 또는 제20항에 있어서,

상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 상기 소정 방향의 기단부측이 상기 성막 영역에 겹치는 것을 특징으로 하는, 피성막 기관.

청구항 23

제19항 또는 제20항의 피성막 기관을 사용한 유기 EL 표시 장치.

청구항 24

제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기관을 준비하는 공정과,

상기 소정 방향의 폭이 상기 제1 성막 영역의 상기 소정 방향의 폭보다 작은 제1 개구부를 갖는 제1 증착 마스크를, 상기 제1 개구부의 상기 소정 방향의 중심과 상기 제1 성막 영역의 상기 소정 방향의 중심이 일치하도록 상기 기관에 대향 배치시켜, 증착 입자를 상기 제1 개구부를 통해 상기 기관에 증착시킴으로써, 상기 제1 성막 영역에, 제1막을 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖도록 형성하는 공정과,

제2 개구부를 갖는 제2 증착 마스크를, 상기 제2 개구부의 상기 소정 방향의 중심과 상기 제2 성막 영역의 상기 소정 방향의 중심이 일치하도록 상기 기관에 대향 배치시켜, 증착 입자를 상기 제2 개구부를 통해 상기 기관에 증착시킴으로써, 상기 제2 성막 영역에, 제2막을, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 가짐과 함께, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치고, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께는 각각 동일하고, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께와 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께의 합은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 평탄 부분의 막 두께와 동일하게 되도록 형성하는 공정

을 구비하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 25

제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기판을 준비하는 공정과,

상기 소정 방향의 폭이 상기 제1 성막 영역의 상기 소정 방향의 폭보다 작은 제1 개구부를 갖는 제1 증착 마스크를, 상기 제1 개구부의 상기 소정 방향의 중심과 상기 제1 성막 영역의 상기 소정 방향의 중심이 일치하도록 상기 기판에 대향 배치시켜, 증착 입자를 상기 제1 개구부를 통해 상기 기판에 증착시킴으로써, 상기 제1 성막 영역에, 제1막을 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖도록 형성하는 공정과,

제2 개구부를 갖는 제2 증착 마스크를, 상기 제2 개구부의 상기 소정 방향의 중심과 상기 제2 성막 영역의 상기 소정 방향의 중심이 일치하도록 상기 기판에 대향 배치시켜, 증착 입자를 상기 제2 개구부를 통해 상기 기판에 증착시킴으로써, 상기 제2 성막 영역에, 제2막을, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 가짐과 함께, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치고, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께는, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 평탄 부분의 막 두께보다 크게 되도록 형성하는 공정과,

상기 제1막의 상기 평탄 부분 위 및 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분 위에 제3막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는, 피성막 기판.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 표시 장치에 이용 가능한 피성막 기판, 상기 피성막 기판의 제조 방법 및 상기 피성막 기판을 사용한 유기 EL 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 들어, 다양한 상품이나 분야에서 플랫 패널 디스플레이가 활용되고 있어, 플랫 패널 디스플레이의 대형화, 고화질화, 저소비 전력화가 더욱 요구되고 있다.

[0003] 그러한 상황에서, 유기 재료의 전계 발광(Electroluminescence; 이하, "EL"이라고 기재함)을 이용한 유기 EL 소자를 구비한 유기 EL 표시 장치는, 전고체형(全固體型)으로, 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 등으로 이루어진 기판 위에, 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 전극 사이에는, 상기 유기 EL층으로서, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 블로킹층, 발광층, 정공 블로킹층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 적층시킨 유기층이 설치되어 있다.

[0006] 풀 컬러의 유기 EL 표시 장치는, 일반적으로 적(R), 녹(G), 청(B)의 각 색의 유기 EL 소자를 서브 화소로서 기판 위에 배열 형성하여 이루어지며, TFT를 사용하여, 이들 유기 EL 소자를 선택적으로 원하는 휘도로 발광시킴으로써 화상 표시를 행하고 있다.

[0007] 이러한 유기 EL 표시 장치의 제조에 있어서는, 적어도 각 색으로 발광하는 유기 발광 재료를 포함하여 이루어지는 발광층이, 발광 소자인 유기 EL 소자마다 패턴 형성된다(예를 들어 특허문헌 1 내지 3 참조).

[0008] 발광층의 패턴 형성을 행하는 방법으로는, 예를 들어, 새도우 마스크라 칭해지는 증착용의 마스크를 사용한 진공 증착법, 잉크젯법, 레이저 전사법이 알려져 있다.

[0009] 예를 들어, 저분자형 유기 EL 디스플레이(OLED)에서는, 종래, 새도우 마스크를 사용한 증착법에 의해 유기층의

구분 도포 형성을 행하고 있다.

- [0010] 새도우 마스크를 사용한 진공 증착법에서는, 기관의 증착 영역 전체에 증착할 수 있는 크기의 새도우 마스크(밀착형 전체면 새도우 마스크)가 사용된다. 일반적으로는, 새도우 마스크로는, 기관과 동등한 크기의 마스크가 사용된다.
- [0011] 도 24는, 새도우 마스크를 사용한 종래의 증착 장치의 개략 구성을 도시하는 단면도이다.
- [0012] 새도우 마스크를 사용한 진공 증착법에서는, 도 24에 도시한 바와 같이, 기관(301)과 증착원(302)을 대향 배치시키고, 목적으로 하는 증착 영역 이외의 영역에 증착 입자가 부착되지 않도록, 새도우 마스크(303)에, 증착 영역의 일부의 패턴에 대응한 개구부(304)를 형성하고, 상기 개구부(304)를 통해 증착 입자를 기관(301)에 증착시킴으로써 패턴 형성을 행한다.
- [0013] 기관(301)은 도시하지 않은 진공 챔버 내에 배치되고, 기관(301)의 하방에는 증착원(302)이 고정된다. 새도우 마스크(303)는, 기관(301)에 대하여 공극(空隙)을 두고 고정되거나, 또는, 진공 챔버의 내벽에 기관(301) 및 증착원(302)이 고정된 상태에서 기관(301)에 대하여 상대 이동된다.
- [0014] 예를 들어 특허문헌 1에는, 로드 로크식의 증착원을 사용하여, 마스크와 기관의 위치 정렬을 행한 후, 제1 발광 재료를 기관의 바로 아래에서 진공 증착하여, 마스크의 개구부와 거의 동일한 형상의 제1 발광부의 배열을 형성한 후, 마스크를 이동하여 제2 발광 재료를 기관의 바로 아래에서 진공 증착하여 마스크의 개구부와 거의 동일한 형상의 제2 발광부의 배열을 형성하는 것이 개시되어 있다.
- [0015] 특허문헌 2에는, 표시 전극이 설치된 기관 위에, 표시 전극을 둘러싸도록 기관 위에 돌출되는 격벽을 설치하고, 이 격벽의 상면에 마스크를 적재하여 격벽 내의 표시 전극 위에 유기 EL 매체를 퇴적시킨 후, 1개의 표시 전극 위로부터 인접하는 표시 전극 위에 마스크의 개구부가 위치하도록 마스크를 이동시킴으로써, 마스크의 개구부와 거의 동일한 형상의 발광층을 순차 형성하는 것이 개시되어 있다.
- [0016] 또한, 새도우 마스크를 사용한 진공 증착법은, 발광층뿐만 아니라, 전극의 패턴 형성에도 사용되고 있다.
- [0017] 예를 들어, 특허문헌 4에는, 기관과 동등한 크기의 마스크에, 소직경 또는 가늘고 긴 슬릿 구멍을, 마스크의 이동 방향에 대하여 교차하는 방향으로 배열하여, 소직경 또는 슬릿 구멍의 배열 방향을 따라 마스크를 이동시키면서 전극 재료를 증착시킴으로써 전극 패턴을 형성하는 것이 개시되어 있다.
- [0018] 이렇게 새도우 마스크를 사용한 진공 증착법에서는, 새도우 마스크는, 휨이나 왜곡을 억제하기 위해서, 장력을 가하여 마스크 프레임에 고정(예를 들어 용접)된다.
- [0019] 이러한 종래의 구분 도포 증착법에서는, 기관이 커지면 그것에 수반하여 마스크도 대형화할 필요가 있다. 그러나, 마스크를 크게 하면, 마스크의 자중(自重) 휨이나 신장에 의해, 기관과 마스크 사이에 간극이 발생하기 쉽다. 게다가, 그 간극의 크기는, 기관의 피증착면의 위치에 따라 다르다. 그로 인해, 고정밀도의 패턴링을 행하는 것이 어렵고, 증착 위치의 어긋남이나 혼색이 발생하여 고정밀화의 실현이 곤란하다.
- [0020] 또한, 마스크를 크게 하면, 마스크나 이것을 유지하는 프레임 등이 거대해져서 그 중량도 증가하기 때문에, 취급이 곤란해지고, 생산성이나 안전성에 지장을 초래할 우려가 있다. 또한, 증착 장치나 그것에 부수되는 장치도 마찬가지로 거대화, 복잡화하기 때문에, 장치 설계가 곤란해지고, 설치 비용도 고액이 된다.
- [0021] 그로 인해, 종래의 구분 도포 증착법에서는 대형 기관에 대한 대응이 어려워, 예를 들어 60인치 크기를 초과하는 대형 기관에 대해서는 양산 레벨로 구분 도포 증착할 수 있는 방법을 실현할 수 없다.
- [0022] 상기의 문제를 해결하는 방법으로서, 특허문헌 5에는, 기관보다 작은 새도우 마스크를 사용하여, 증착원과 새도우 마스크를 일체화한 상태에서, 새도우 마스크와 기관의 간극을 일정하게 유지하면서, 그 일체화물 또는 기관 중 어느 하나를 주사하면서 증착함으로써, 소정의 기관의 위치에 유기막을 패턴 형성하는 방법(스캔 증착법)이 제안되어 있다. 이 스캔 증착법이면, 새도우 마스크는 작아도 되므로, 상기와 같은 문제는 발생하지 않는다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0023] (특허문헌 0001) 일본 공개 특허 공보 "일본 특허 공개 제2000-188179호 공보((공개일: 2000년 7월 4일)(대응 미국 특허 제6294892호(공고일: 2001년 9월 25일))"

(특허문헌 0002) 일본 공개 특허 공보 "일본 특허 공개 평8-227276호 공보((공개일: 1996년 9월 3일)(대응 미국 특허 제5,742,29호(공고일: 1998년 4월 21일))"

(특허문헌 0003) 일본 공개 특허 공보 "일본 특허 공개 평9-167684호 공보((공개일: 1997년 6월 24일)(대응 미국 특허 제5,688,551호(공고일: 1997년 11월 18일))"

(특허문헌 0004) 일본 공개 특허 공보 "일본 특허 공개 평10-102237호 공보(공개일: 1998년 4월 21일)"

(특허문헌 0005) 일본 공개 특허 공보 "일본 특허 공개 제2010-270396호 공보(공개일: 2010년 12월 2일)"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0024]

그러나, 새도우 마스크와 기관 사이에 공극을 두고 성막을 행하는 스캔 증착법에서는, 증착막의 양측에 막 두께가 점차 감소하는 막 두께 점차 감소 부분(증착 장애부)이 발생한다. 이 증착 장애부의 폭이 비발광 영역(발광 영역간의 간극)의 폭 이상이 되면 인접 화소까지 증착막이 미쳐서, 혼색이 발생하였다. 이 혼색을 방지하기 위하여 비발광 영역의 폭을 넓게 하고자 하면, 표시 화면의 정세도가 저하되거나, 발광 영역 면적의 저하에 따른 표시 품질의 저하가 발생하였다. 반대로, 정세도 및 표시 품질을 높이기 위해서, 비발광 영역을 임의의 하한 이하로 하면, 상기의 혼색이 발생하였다.

[0025]

보다 상세하게는, 스캔 증착법에서는, 도 25의 (a)와 같이, 새도우 마스크(81)의 마스크 개구부(82)의 폭(이후, 마스크 개구 폭이라 칭함)(B82)에 따라서, 증착막(즉 발광층)(23R)의 폭이 결정된다. 마스크 개구 폭(B82)과 거의 동일한 크기의 거의 평탄 부분(23t)이 형성되고, 이 거의 평탄 부분(23t)이 발광층(23R)의 유효 범위가 된다. 또한 마스크 개구부(82)의 외측에는, 막 두께가 점차 감소하는 막 두께 점차 감소 부분(23s)이 형성되고, 이 막 두께 점차 감소 부분(23s)이 증착 장애부가 된다(이후, 증착 장애부(23s)라고도 함). 증착 장애부(23s)는, 새도우 마스크(81)와 기관(200) 사이에 공극을 형성하여 증착하는 방법에서는, 증착원의 노즐 개구 직경이나 증착원-마스크간 거리, 마스크-기관간 거리의 영향에 의해 원리적으로 발생한다.

[0026]

스캔 증착법에서는, 발광 영역(24R) 내의 발광층(23R)의 막 두께를 일정하게 하기 위해서, 마스크 개구 폭(B82)을 발광 영역(24R)의 폭보다 넓게 하여, 증착 장애부(23s)를 비발광 영역(발광 영역(24R·24B)간 영역)(29) 내에 배치하도록 하고 있다. 바꾸어 말하면, 증착 장애부(23s)의 폭(B)은 적어도 비발광 영역(29)의 동일 방향의 폭보다 작게 할 필요가 있다.

[0027]

또한, 새도우 마스크(81)나 기관(200)의 치수 정밀도나 위치 정렬 정밀도에 의해, 발광층(23R)의 패턴이 기관(200) 위의 설계 위치로부터 어긋났을 경우에, 화소의 발광 특성에 문제가 발생하지 않도록 각 마진이 설정되어 있다. 즉, 도 25의 (a)와 같이, 당해 화소(2R)의 발광 영역(24R) 내의 막 두께가 저하되지 않도록 발광 영역(24R) 단부-마스크 개구부(82)(또는 대략 평탄 부분(23t)) 단부의 사이 거리(막 두께 저하 방지 마진)(A)가 설정되고, 인접하는 서브 화소(2B)의 발광 영역(24B) 위에 당해 발광층(23R)이 형성되지 않도록 증착 장애부(23s) 단부-인접 화소 발광 영역(24B)의 사이 거리(혼색 방지 마진)(C)가 설정된다. 따라서, 식 1의 관계가 성립한다.

[0028]

발광 영역간 영역(비발광 영역)(29)

[0029]

=막 두께 저하 방지 마진(A)+증착 장애부(23s)의 폭(B)+혼색 방지 마진(C) ... 식 1

[0030]

여기서, 발광층(23R)의 패턴 어긋남(발광 영역(24R)의 중심과 마스크 개구부(82)의 중심의 어긋남 양)이 마진(C)보다 크면, 도 25의 (b)와 같이, 발광층(23R)의 증착 장애부(23s)가 인접하는 서브 화소(2B)의 발광 영역(24B)에 겹치는 문제(즉 혼색)가 발생한다. 한편, 발광층(23R)의 패턴 어긋남이 마진(A)보다 크면, 도 25의 (c)와 같이, 증착 장애부(23s)가 당해 화소(2R)의 발광 영역(24R)에 겹치는 문제(즉 막 두께 저하)가 발생한다. 유기 EL 소자는 막 두께의 편차나 불순물의 혼입에 매우 민감해서, 상기 문제는 유기 EL 소자의 특성(수명이나 효율)에 영향을 주기 쉽고, 결과적으로 유기 EL 표시 장치의 표시 품질이나 신뢰성을 저하시킨다. 그로 인해, 가능한 한 상기의 문제를 해소하는 것이 바람직하다.

[0031]

상기 마진(A·C)을 크게 하기 위해서는, (1) 발광 영역(24R·24B)간 영역(29)을 넓게 하거나, (2) 증착 장애부(23s)의 폭(B)을 작게 할 필요가 있다. (1)을 행하기 위해서는, 발광 영역(24R·24B)을 작게 할 필요가

있는데, 발광 영역(24R·24B)의 면적이 작아지면 동일 휘도를 얻기 위해 보다 높은 전류 밀도가 필요해진다. 전류 밀도가 증가하면 유기 EL 소자의 수명(휘도의 경시 열화)이 짧아지기 때문에, 유기 EL 표시 장치의 신뢰성, 표시 품질이 저하된다. 또한, 발광 영역(24R·24B)간의 영역(29)이 증가하면, 균일한 면 형상의 표시가 아니라 입상의 발광체의 집합으로서 시인된다. 따라서, 표시 품질이 크게 저하된다.

[0032] 한편, (2)에 대해서는 상술한 바와 같이, 증착 장애부(23s)의 폭(B)은, 마스크(81)와 기관(200) 사이에 공극을 형성하여 증착하는 방법에 있어서, 증착원의 노즐 개구 직경이나 증착원-마스크간 거리, 마스크-기관간 거리의 영향에 의해 원리적으로 발생하며, 이것을 크게 좁히는 것은 용이하지 않다. 일례를 들면, 노즐 개구 직경을 D, 증착원-마스크간 거리를 H_{TM} , 마스크-기관간 거리를 H_{MS} 로 하면, 증착 장애부(B)는 대략 식 2로 표현된다.

[0033] B 내지 $D \times H_{MS} / H_{TM}$... 식 2

[0034] 단, 마스크(81)의 판 두께나 마스크 개구부(82)의 단면 형상 등의 영향을 무시하고 있다. 이 식 2에서, B를 작게 하기 위해서는 D를 작게 하면 되지만, D를 작게 하면 증착 입자를 방출하는 면적이 줄어들어, 충분한 증착 레이트를 얻을 수 없게 된다. 또한 가공 정밀도도 저하된다. H_{TM} 을 크게 하면 되는데, 그렇게 하면, 진공 챔버도 비례해서 크게 할 필요가 있고, 또한 기관 방향 이외로 방출되는 증착 재료의 비율이 증가하여 재료 이용 효율이 저하되고, 또한, 그것에 부수되어서 증착 레이트가 저하되는 등의 점에서, 비용면, 처리 택트(tact)면에서의 문제가 발생하여, 용이하게 실현할 수 없다. 또한, H_{MS} 를 작게 하면 되는데, 그렇게 하면, 마스크(81)와 기관(200)의 충돌을 충분히 회피할 필요가 있어, 그것에도 한계가 있다. 이상과 같은 이유로부터 증착 장애부(23s)의 폭(B)을 작게 하는 것도 용이하지 않고 한계가 존재한다.

[0035] 이상을 감안하면, 종래의 증착 방법에서는, 유기 EL 표시 장치의 표시 품질이나 신뢰성을 희생하지 않고, 발광 영역(성막 영역)간 영역(29)을 임의의 하한 이하로 하는 것은 불가능하며, 나아가, 각 마진(A·C)이 적어도 제로가 아닌 것을 고려하면, 식 1로부터, 발광 영역간 영역(29)의 폭 이상으로 큰 폭(B)의 증착 장애부(23s)가 발생한 경우에는, 막 두께 저하나 혼색의 문제를 발생시키지 않고 유기 EL 표시 장치를 제작하는 것은 불가능하였다. 따라서, 발광층(23R)의 패턴 어긋남의 양이 커지는 대형 기관을 사용한 유기 EL 표시 장치의 제조나, 고정밀(발광 영역간 영역(29)이 보다 좁은)의 유기 EL 표시 장치의 제조가 불가능하였다.

[0036] 본 발명은 상기 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 큰 패턴 어긋남에 대하여 성막 영역에서의 막 두께 저하를 억제할 수 있는 피성막 기관, 제조 방법 및 유기 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0037] 상기의 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 피성막 기관은, 제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기관과, 각각 상기 기관의 상기 제1 및 상기 제2 성막 영역에 피복 형성된 제1 및 제2막을 구비하고, 상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측(先端側)을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치는 것을 특징으로 하고 있다.

[0038] 상기의 구성에 의하면, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분은 제1막의 막 두께 점차 감소 부분에 겹치므로, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분에 의해 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께의 점감분이 보충된다. 따라서, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분에서의 막 두께 저하를 저감할 수 있다. 따라서, 큰 패턴 어긋남에 대하여 제1 성막 영역에서의 막 두께 저하를 억제할 수 있다.

[0039] 또한 본 발명에 따른 피성막 기관은, 복수의 성막 영역이 소정 방향을 따라서 서로 간격을 두고 배치한 기관과, 상기 기관의 상기 성막 영역 위에 피복 형성된 제1막과, 상기 각 성막 영역간의 영역에 형성된 제2막을 구비하고, 상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치는 것을 특징으로 하고 있다.

[0040] 상기의 구성에 의하면, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분은 제1막의 막 두께 점차 감소 부분에 겹치므로, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분에 의해 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께의 점감분이 보충된다. 따라서, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분에서의 막 두께 저하를 저감할 수 있다. 따라서, 큰 패턴 어긋남에 대하여 성

막 영역에서의 막 두께 저하를 억제할 수 있다.

[0041] 또한 본 발명에 따른 제조 방법은, 제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라서 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기판을 준비하는 공정과, 상기 소정 방향의 폭이 상기 제1 성막 영역의 상기 소정 방향의 폭보다 작은 제1 개구부를 갖는 제1 증착 마스크를, 상기 제1 개구부의 상기 소정 방향의 중심과 상기 제1 성막 영역의 상기 소정 방향의 중심이 대략 일치하도록 상기 기판에 대향 배치시켜, 증착 입자를 상기 제1 개구부를 통해 상기 기판에 증착시킴으로써, 상기 제1 성막 영역에, 제1막을 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖도록 형성하는 공정과, 제2 개구부를 갖는 제2 증착 마스크를, 상기 제2 개구부의 상기 소정 방향의 중심과 상기 제2 성막 영역의 상기 소정 방향의 중심이 대략 일치하도록 상기 기판에 대향 배치시켜, 증착 입자를 상기 제2 개구부를 통해 상기 기판에 증착시킴으로써, 상기 제2 성막 영역에, 제2막을 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖도록 형성하는 공정을 구비하고, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치는 것을 특징으로 하고 있다.

[0042] 상기의 구성에 의하면, 상기 피성막 기판의 효과를 갖는 유기 EL 표시 장치를 제조할 수 있다.

발명의 효과

[0043] 이상과 같이, 본 발명에 따른 피성막 기판은, 제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라서 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기판과, 각각 상기 기판의 상기 제1 및 상기 제2 성막 영역에 피복 형성된 제1 및 제2막을 구비하고, 상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치는 것이다.

[0044] 또한 본 발명에 따른 피성막 기판은, 복수의 성막 영역이 소정 방향을 따라서 서로 간격을 두고 배치한 기판과, 상기 기판의 상기 성막 영역 위에 피복 형성된 제1막과, 상기 각 성막 영역간의 영역에 형성된 제2막을 구비하고, 상기 제1막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 상기 제2막은, 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치는 것이다.

[0045] 또한 본 발명에 따른 제조 방법은, 제1 및 제2 성막 영역이 소정 방향을 따라서 서로 간격을 두고 교대로 배치된 기판을 준비하는 공정과, 상기 소정 방향의 폭이 상기 제1 성막 영역의 상기 소정 방향의 폭보다 작은 제1 개구부를 갖는 제1 증착 마스크를, 상기 제1 개구부의 상기 소정 방향의 중심과 상기 제1 성막 영역의 상기 소정 방향의 중심이 대략 일치하도록 상기 기판에 대향 배치시켜, 증착 입자를 상기 제1 개구부를 통해 상기 기판에 증착시킴으로써, 상기 제1 성막 영역에, 제1막을 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖도록 형성하는 공정과, 제2 개구부를 갖는 제2 증착 마스크를, 상기 제2 개구부의 상기 소정 방향의 중심과 상기 제2 성막 영역의 상기 소정 방향의 중심이 대략 일치하도록 상기 기판에 대향 배치시켜, 증착 입자를 상기 제2 개구부를 통해 상기 기판에 증착시킴으로써, 상기 제2 성막 영역에, 제2막을 상기 소정 방향의 양측 부분에 각각 상기 소정 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분을 갖도록 형성하는 공정을 구비하고, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분에 겹치는 것이다.

[0046] 따라서, 큰 패턴 어긋남에 대하여 성막 영역에서의 막 두께 저하를 억제할 수 있다는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 본 발명의 실시 형태 1에 관한 증착 장치에서의 진공 챔버 내의 피성막 기판과 마스크 유닛을 피성막 기판의 이면측에서 본 평면도이다.

도 2는 본 발명의 실시 형태 1에 관한 증착 장치에서의 진공 챔버 내의 주요 구성 요소의 조감도이다.

도 3은 본 발명의 실시 형태 1에 관한 증착 장치에서의 주요부의 개략 구성을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시 형태 1에 관한 증착 장치의 구성의 일부를 도시하는 블록도이다.

도 5의 (a) 내지 (c)는, 본 발명의 실시 형태 1에 관한 피성막 기판 및 증착 마스크의 얼라인먼트 마커의 형상

의 일례를 나타내는 도이다.

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

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

도 8은, 도 7에 나타내는 유기 EL 표시 장치에서의 TFT 기관의 A-A선 화살표 방향에서 본 단면도이다.

도 9는 본 발명의 실시 형태 1에 관한 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 공정순으로 나타내는 흐름도이다.

도 10은 본 발명의 실시 형태 1에 관한 증착 장치를 사용하여 TFT 기관에 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 본 발명의 실시 형태 1에서의 새도우 마스크, 발광 영역 및 발광층의 관계의 일례를 나타낸 도이다.

도 15는 본 발명의 실시 형태 1의 발광층의 단면 개략도이다.

도 16은 본 발명의 실시 형태 2의 발광층의 단면 개략도이다.

도 17은 본 발명의 실시 형태 3의 발광층의 단면 개략도이다.

도 18은 본 발명의 실시 형태 4의 각 발광층의 막 두께 방향의 저항 관계를 설명하는 도면이다.

도 19는 본 발명의 실시 형태 5의 발광층의 단면 개략도이다.

도 20은 본 발명의 실시 형태 5에 관한 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 공정순으로 나타내는 흐름도이다.

도 21은 본 발명의 실시 형태 6의 발광층의 단면 개략도이다.

도 22는 본 발명의 실시 형태 7의 발광층의 단면 개략도이다.

도 23은 본 발명의 실시 형태 7에서의 새도우 마스크, 발광 영역 및 발광층의 관계의 일례를 나타낸 도이다.

도 24는 종래의 증착 방법을 설명하는 도면이다.

도 25는 종래 기술의 문제점을 설명하는 도면으로, (a)는 패턴 어긋남이 없는 상태를 도시한 도면이고, (b)는 패턴 어긋남에 의한 혼색 방지 마진 부족 상태를 도시한 도면이며, (c)는 패턴 어긋남에 의한 막 두께 저하 방지 마진 부족 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서 상세하게 설명한다.

[0049] (실시 형태 1)

[0050] 본 발명의 실시의 일 형태에 대하여 도 1 내지 도 15에 기초하여 설명하면 이하와 같다.

[0051] 본 실시 형태에서는, 본 실시 형태에 관한 증착 장치를 사용한 증착 방법의 일례로서, TFT 기관측으로부터 광을 추출하는 보텀 에미션형으로 RGB 풀 컬러 표시의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 예로 들어 설명한다.

[0052] 우선, 상기 유기 EL 표시 장치의 전체 구성에 대하여 이하에 설명한다.

[0053] 도 6은, RGB 풀 컬러 표시의 유기 EL 표시 장치의 개략 구성을 도시하는 단면도이다. 또한, 도 7은, 도 6에 나타내는 유기 EL 표시 장치를 구성하는 화소의 구성을 도시하는 평면도이며, 도 8은, 도 7에 나타내는 유기 EL 표시 장치에서의 TFT 기관의 A-A선 화살표 방향에서 본 단면도이다.

[0054] 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) 위에 TFT(12)에 접속된 유기 EL 소자(20), 접착층(30), 밀봉 기관(40)이 이 순서대로 설치된 구성을 갖고 있다.

[0055] 도 6에 도시한 바와 같이, 유기 EL 소자(20)는, 상기 유기 EL 소자(20)가 적층된 TFT 기관(10)을 접착층(30)을

사용하여 밀봉 기관(40)과 접합함으로써, 이들 한 쌍의 기관(TFT 기관(10), 밀봉 기관(40)) 사이에 봉입되어 있다.

[0056] 상기 유기 EL 표시 장치(1)는, 이렇게 유기 EL 소자(20)가 TFT 기관(10)과 밀봉 기관(40) 사이에 봉입되어 있으므로, 유기 EL 소자(20)에 대한 산소나 수분의 외부로부터의 침입이 방지되어 있다.

[0057] TFT 기관(10)은 도 8에 도시한 바와 같이, 지지 기관으로서, 예를 들어 유리 기관 등의 투명한 절연 기관(11)을 구비하고 있다. 절연 기관(11) 위에는, 도 7에 도시한 바와 같이, 수평 방향으로 부설된 복수의 게이트선과, 수직 방향으로 부설되어, 게이트선과 교차하는 복수의 신호선을 포함하여 이루어지는 복수의 배선(14)이 설치되어 있다. 게이트선에는, 게이트선을 구동하는 도시하지 않은 게이트선 구동 회로가 접속되고, 신호선에는, 신호선을 구동하는 도시하지 않은 신호선 구동 회로가 접속되어 있다.

[0058] 유기 EL 표시 장치(1)는, 풀 컬러의 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치이며, 절연 기관(11) 위에는, 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($2R \cdot 2G \cdot 2B$)가 매트릭스 형상으로 배열되어 있다.

[0059] 즉, 이들 배선(14)으로 둘러싸인 영역이 1개의 서브 화소(도트)이며, 서브 화소마다 R, G, B의 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$)이 구획 형성되어 있다.

[0060] 화소(2)(즉, 1 화소)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($2R \cdot 2G \cdot 2B$)에 의해 구성되어 있다.

[0061] 각 서브 화소($2R \cdot 2G \cdot 2B$)에는, 각 서브 화소($2R \cdot 2G \cdot 2B$)에서의 발광을 담당하는 각 색의 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$)으로서, 스트라이프 형상의 각 색의 발광층($23R \cdot 23G \cdot 23B$)에 의해 덮인 개구부($15R \cdot 15G \cdot 15B$)가 각각 형성되어 있다. 또한, 각 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$)은, 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 각 발광층($23R \cdot 23G \cdot 23B$)은 각각, 그 대응하는 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$) 위에 형성됨으로써, 스트라이프 형상으로 형성되어 있다.

[0062] 이들 발광층($23R \cdot 23G \cdot 23B$)은, 각 색마다 증착에 의해 패턴 형성되어 있다. 또한, 개구부($15R \cdot 15G \cdot 15B$)에 대해서는 후술한다.

[0063] 이들 서브 화소($2R \cdot 2G \cdot 2B$)에는, 유기 EL 소자(20)에서의 제1 전극(21)에 접속된 TFT(12)가 각각 설치되어 있다. 각 서브 화소($2R \cdot 2G \cdot 2B$)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.

[0064] 이어서, 상기 유기 EL 표시 장치(1)에서의 TFT 기관(10) 및 유기 EL 소자(20)의 구성에 대하여 상세하게 설명한다.

[0065] 우선, TFT 기관(10)에 대하여 설명한다.

[0066] TFT 기관(10)은, 도 8에 도시한 바와 같이, 유리 기관 등의 투명한 절연 기관(11) 위에 TFT(12)(스위칭 소자), 층간막(13)(층간 절연막, 평탄화막), 배선(14), 에지 커버(edge cover)(15)가 이 순서대로 형성된 구성을 갖고 있다.

[0067] 상기 절연 기관(11) 위에는, 배선(14)이 설치되어 있음과 함께, 각 서브 화소($2R \cdot 2G \cdot 2B$)에 대응하여 각각 TFT(12)가 설치되어 있다. 또한, TFT의 구성은 종래 잘 알려져 있다. 따라서, TFT(12)에서의 각 층의 도시 및 설명은 생략한다.

[0068] 층간막(13)은 각 TFT(12)를 덮도록, 상기 절연 기관(11) 위에 상기 절연 기관(11)의 전체 영역에 걸쳐서 적층되어 있다.

[0069] 층간막(13) 위에는, 유기 EL 소자(20)에서의 제1 전극(21)이 형성되어 있다.

[0070] 또한, 층간막(13)에는, 유기 EL 소자(20)에서의 제1 전극(21)을 TFT(12)에 전기적으로 접속하기 위한 콘택트 홀(13a)이 형성되어 있다. 이에 의해, TFT(12)는, 상기 콘택트 홀(13a)을 통해 유기 EL 소자(20)에 전기적으로 접속되어 있다.

[0071] 에지 커버(15)는, 제1 전극(21)의 패턴 단부에서 유기 EL층이 얇아지거나 전계 집중이 일어남으로써, 유기 EL 소자(20)에서의 제1 전극(21)과 제2 전극(26)이 단락되는 것을 방지하기 위한 절연층이다.

- [0072] 에지 커버(15)는, 층간막(13) 위에 제1 전극(21)의 패턴 단부를 피복하도록 형성되어 있다.
- [0073] 에지 커버(15)에는, 서브 화소(2R·2G·2B)마다 개구부(15R·15G·15B)가 형성되어 있다. 이 에지 커버(15)의 개구부(15R·15G·15B)가, 각 서브 화소(2R·2G·2B)의 발광 영역(24R·24G·24B)이 된다.
- [0074] 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.
- [0075] 또한, 도 8에서는, 일례로서 에지 커버(15)가 각 서브 화소(2R·2G·2B)를 구획하는 소자 분리막으로서 기능하는 경우로 도시되지만, 반드시, 에지 커버(15)가 소자 분리막으로서 기능할 필요는 없다. 이하에서는, 에지 커버(15)가 소자 분리막으로서 기능하지 않도록 얇게 형성되는 경우를 상정하여 설명한다. 또한, 이 경우, 에지 커버(15)를 생략해도 상관없다.
- [0076] 이어서, 유기 EL 소자(20)에 대하여 설명한다.
- [0077] 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.
- [0078] 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 통해 TFT(12)와 접속되어 있다.
- [0079] 제1 전극(21)과 제2 전극(26) 사이에는, 도 8에 도시한 바와 같이, 유기 EL층으로서, 제1 전극(21)측으로부터, 정공 주입층겸 정공 수송층(22), 발광층(23R·23G·23B), 전자 수송층(24), 전자 주입층(25)이 이 순서대로 형성된 구성을 갖고 있다.
- [0080] 또한, 상기 적층 순서는, 제1 전극(21)을 양극으로 하고, 제2 전극(26)을 음극으로 한 것이며, 제1 전극(21)을 음극으로 하고, 제2 전극(26)을 양극으로 하는 경우에는, 유기 EL층의 적층 순서는 반전된다.
- [0081] 정공 주입층은, 발광층(23R·23G·23B)에 대한 정공 주입 효율을 높이는 기능을 갖는 층이다. 또한, 정공 수송층은, 발광층(23R·23G·23B)에 대한 정공 수송 효율을 높이는 기능을 갖는 층이다. 정공 주입층겸 정공 수송층(22)은, 제1 전극(21) 및 에지 커버(15)를 덮도록, 상기 TFT 기판(10)에서의 표시 영역 전체면에 균일하게 형성되어 있다.
- [0082] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기한 바와 같이, 정공 주입층 및 정공 수송층으로서, 정공 주입층과 정공 수송층이 일체화된 정공 주입층겸 정공 수송층(22)을 설치한 경우를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되는 것은 아니다. 정공 주입층과 정공 수송층은 서로 독립된 층으로서 형성되어 있어도 된다.
- [0083] 정공 주입층겸 정공 수송층(22) 위에는, 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.
- [0084] 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(錯體) 등의 발광 효율이 높은 재료로 형성되어 있다.
- [0085] 보다 상세하게는, 발광층(23R·23G·23B)은 도 14와 같이 형성되어 있다. 즉 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 각 발광층(23R·23G·23B)은, 동도에서 예를 들어 좌측에서부터 23R, 23B, 23G, 23B의 순서대로 배열하고 있다. 즉 본 실시 형태에서는, 각 서브 화소(2R·2G·2B)가 R/B/G/B의 순서로 배열함으로써 1 화소를 구성하고 있다.
- [0086] 발광층(23R)(제1막)은, y축 방향(소정 방향)의 양측 부분에 각각 y축 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분(23sR)을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 y축 방향의 기단부측(基端側)이 발광 영역(제1 성막 영역)(24R)에 겹치도록 형성되어 있다. 막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 상기 선단(PR)은, 발광 영역(24R)과 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR)측의 인접한 발광 영역(24B)의 사이의 영역(비발광 영역)(29) 위에 위치하고 있다. 또한, 발광층(23R)과 인접하는 서브 화소(2B)의 발광 영역(24B)과의 거리(즉 혼색 방지 마진)(C1)는, 발광층(23R)의 허용되는 패턴 어긋남 양(즉 상정하는 최대 어긋남 양)보다 넓게 되어 있다.
- [0087] 마찬가지로 발광층(23G)(제1막)도, y축 방향(소정 방향)의 양측 부분에 각각 y축 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분(23sG)을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sG)의 y축 방향의 기단부측이 발광 영역(제1 성막 영역)(24G)에 겹치도록 형성되어 있다. 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sG)의 상기

선단은, 발광 영역(24G)과 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sG)측의 인접한 발광 영역(24B)의 사이의 영역(비발광 영역)(29) 위에 위치하고 있다. 또한 발광층(23G)과 인접하는 서브 화소(2B)의 발광 영역(24B)과의 거리(C2)는, 발광층(23G)의 허용되는 패턴 어긋남의 양(즉 상정하는 최대 어긋남 양)보다 넓게 되어 있다.

[0088] 한편, 발광층(23B)(제2막)은 y축 방향의 양측 부분에 각각 y축 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분(23sB)을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sB)이, 발광 영역(24B)(제2 성막 영역)의 y축 방향의 외측에 위치하고 또한 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sB)측의 발광층(23R 또는 23G)의 막 두께 점차 감소 부분(23sR 또는 23sG)에 겹쳐서 당해 발광층(23R 또는 23G)의 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR 또는 23sG)의 막 두께의 점감분을 보충하도록 형성되어 있다.

[0089] 또한, 각 발광층(23R·23G·23B)의 대략 평탄 부분(즉 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)을 제외한 부분)(23tR·23tG·23tB)의 막 두께(Tr·Tg·Tb)는 서로 동일하고, 각 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)의 y축 방향의 폭(BR·BG·BB)도 서로 동일하다. 따라서, 각 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)의 기울기도 서로 동일하게 되어 있다.

[0090] 또한, 발광층(23R·23G)의 각 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG)의 폭(BR·BG)은, 예를 들어 발광 영역(24R·24G)과 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG)측의 인접한 발광 영역(24B)과의 사이의 영역(29)의 동일 방향의 폭보다 크게 형성되어 있다.

[0091] 전자 수송층(24)은, 제2 전극(26)으로부터 발광층(23R·23G·23B)에 대한 전자 수송 효율을 높이는 기능을 갖는 층이다. 또한, 전자 주입층(25)은, 제2 전극(26)로부터 전자 수송층(24)에 대한 전자 주입 효율을 높이는 기능을 갖는 층이다.

[0092] 전자 수송층(24)은, 발광층(23R·23G·23B) 및 정공 주입층/정공 수송층(22)을 덮도록, 이들 발광층(23R·23G·23B) 및 정공 주입층/정공 수송층(22) 위에 상기 TFT 기판(10)에서의 표시 영역 전체면에 걸쳐서 균일하게 형성되어 있다. 또한, 전자 주입층(25)은, 전자 수송층(24)을 덮도록, 전자 수송층(24) 위에 상기 TFT 기판(10)에서의 표시 영역 전체면에 걸쳐서 균일하게 형성되어 있다.

[0093] 또한, 전자 수송층(24)과 전자 주입층(25)은, 상기한 바와 같이 서로 독립된 층으로서 형성되어 있어도 되고, 서로 일체화되어 설치되어 있어도 된다. 즉, 상기 유기 EL 표시 장치(1)는, 전자 수송층(24) 및 전자 주입층(25) 대신에, 전자 수송층/전자 주입층을 구비하고 있어도 된다.

[0094] 제2 전극(26)은, 상기와 같은 유기층으로 구성되는 유기 EL층에 전자를 주입하는 기능을 갖는 층이다. 제2 전극(26)은, 전자 주입층(25)을 덮도록, 전자 주입층(25) 위에 상기 TFT 기판(10)에서의 표시 영역 전체면에 걸쳐서 균일하게 형성되어 있다.

[0095] 또한, 발광층(23R·23G·23B) 이외의 유기층은 유기 EL층으로서 필수적인 층이 아니라, 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) 사이에 캐리어 블로킹층으로서 정공 블로킹층을 추가함으로써, 정공이 전자 수송층(24)으로 빠지는 것을 저지하여 발광 효율을 향상할 수 있다.

[0096] 상기 유기 EL 소자(20)의 구성으로는, 예를 들어 하기 (1) 내지 (8)에 나타낸 바와 같은 층 구성을 채용할 수 있다.

[0097] (1) 제1 전극/발광층/제2 전극

[0098] (2) 제1 전극/정공 수송층/발광층/전자 수송층/제2 전극

[0099] (3) 제1 전극/정공 수송층/발광층/정공 블로킹층(캐리어 블로킹층)/전자 수송층/제2 전극

[0100] (4) 제1 전극/정공 수송층/발광층/정공 블로킹층/전자 수송층/전자 주입층/제2 전극

[0101] (5) 제1 전극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/제2 전극

[0102] (6) 제1 전극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/정공 블로킹층/전자 수송층/제2 전극

[0103] (7) 제1 전극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/정공 블로킹층/전자 수송층/전자 주입층/제2 전극

[0104] (8) 제1 전극/정공 주입층/정공 수송층/전자 블로킹층(캐리어 블로킹층)/발광층/정공 블로킹층/전자 수송층/전자 주입층/제2 전극

- [0105] 또한, 상기한 바와 같이, 예를 들어 정공 주입층과 정공 수송층은, 일체화되어 있어도 된다. 또한, 전자 수송층과 전자 주입층은 일체화되어 있어도 된다.
- [0106] 또한, 유기 EL 소자(20)의 구성은, 상기 예시한 층 구성에 한정되는 것이 아니라, 상기한 바와 같이, 요구되는 유기 EL 소자(20)의 특성에 따라서 원하는 층 구성을 채용할 수 있다.
- [0107] 이어서, 상기 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법에 대하여 이하에 설명한다.
- [0108] 도 9는, 상기 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 공정을 공정순으로 나타내는 흐름도이다.
- [0109] 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.
- [0110] 이하에, 도 9에 나타내는 흐름도에 따라, 도 6 및 도 8을 참조하여 상기한 각 공정에 대하여 설명한다.
- [0111] 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 해석되어서는 안된다.
- [0112] 또한, 상기한 바와 같이, 본 실시 형태에 기재된 적층 순서는, 제1 전극(21)을 양극, 제2 전극(26)을 음극으로 한 것이며, 반대로 제1 전극(21)을 음극으로 하고, 제2 전극(26)을 양극으로 하는 경우에는, 유기 EL층의 적층 순서는 반전된다. 마찬가지로, 제1 전극(21) 및 제2 전극(26)을 구성하는 재료도 반전된다.
- [0113] 우선, 도 8에 도시한 바와 같이, 공지된 기술로 TFT(12) 및 배선(14) 등이 형성된 유리 등의 절연 기판(11) 위에 감광성 수지를 도포하고, 포토리소그래피 기술에 의해 패터닝을 행함으로써, 절연 기판(11) 위에 층간막(13)을 형성한다.
- [0114] 상기 절연 기판(11)으로는, 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 400mm인 유리 기판 또는 플라스틱 기판이 사용된다. 또한, 본 실시 형태에서는 유리 기판을 사용하였다. 또한, 도 1에 도시한 바와 같이, x축은, 기판 주사 방향을 따른 축이며, y축은, 기판 주사 방향에 직교하는 축이다.
- [0115] 층간막(13)으로는, 예를 들어 아크릴 수지나 폴리이미드 수지 등을 사용할 수 있다. 아크릴 수지로는, 예를 들어 JSR 가부시끼가이샤 제조의 옵트머 시리즈를 들 수 있다. 또한, 폴리이미드 수지로는, 예를 들어 도레이 가부시끼가이샤 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 보텀 에미션형의 유기 EL 표시 장치를 제조하는 경우에는, 상기 층간막(13)으로는, 아크릴 수지 등의 투명성 수지가 보다 적합하게 사용된다.
- [0116] 상기 층간막(13)의 막 두께로는, TFT(12)에 의한 단차를 보상할 수 있으면 되며, 특별히 한정되는 것은 아니다. 본 실시 형태에서는, 예를 들어 약 2 μ m로 하였다.
- [0117] 이어서, 층간막(13)에, 제1 전극(21)을 TFT(12)에 전기적으로 접속하기 위한 콘택트 홀(13a)을 형성한다.
- [0118] 이어서, 도전막(전극막)으로서, 예를 들어 ITO(Indium Tin Oxide: 인듐 주석 산화물)막을, 스퍼터링법 등에 의해 100nm의 두께로 성막한다.
- [0119] 계속해서, 상기 ITO막 위에 포토레지스트를 도포하고, 포토리소그래피 기술을 사용하여 패터닝을 행한 후, 염화 제2철을 에칭액으로 해서 상기 ITO막을 에칭한다. 그 후, 레지스트 박리액을 사용하여 포토레지스트를 박리하고, 또한 기판 세정을 행한다. 이에 의해, 층간막(13) 위에 제1 전극(21)을 매트릭스 형상으로 형성한다.
- [0120] 또한, 상기 제1 전극(21)에 사용되는 도전막 재료로는, 예를 들어 ITO, 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.
- [0121] 또한, 상기 도전막의 적층 방법으로는, 스퍼터링법 이외에, 진공 증착법, CVD(chemical vapor deposition, 화학 증착)법, 플라즈마 CVD법, 인쇄법 등을 사용할 수 있다.
- [0122] 상기 제1 전극(21)의 두께로는 특별히 한정되는 것은 아니나, 상기한 바와 같이, 예를 들어 100nm의 두께로 할 수 있다.
- [0123] 이어서, 층간막(13)과 마찬가지로 하여, 에지 커버(15)를 예를 들어 약 1 μ m의 막 두께로 패터닝 형성한다. 에

지 커버(15)의 재료로는, 층간막(13)과 마찬가지로의 절연 재료를 사용할 수 있다.

- [0124] 이상의 공정에 의해, TFT 기판(10) 및 제1 전극(21)이 제작된다(S1).
- [0125] 이어서, 상기와 같은 공정을 거친 TFT 기판(10)에 대하여 탈수를 위한 감압 베이크 및 제1 전극(21)의 표면 세정으로서 산소 플라즈마 처리를 실시한다.
- [0126] 계속해서, 종래의 증착 장치를 사용하여, 상기 TFT 기판(10) 위에 정공 주입층 및 정공 수송층(본 실시 형태에서는 정공 주입층겸 정공 수송층(22))을 상기 TFT 기판(10)에서의 표시 영역 전체면에 증착한다(S2).
- [0127] 구체적으로는, 표시 영역 전체면이 개구된 오픈 마스크를, TFT 기판(10)에 대하여 얼라인먼트 조정을 행한 후에 밀착해서 접합하여, TFT 기판(10)과 오픈 마스크를 함께 회전시키면서, 증착원으로부터 비산된 증착 입자를, 오픈 마스크의 개구부를 통해 표시 영역 전체면에 균일하게 증착한다.
- [0128] 여기서 표시 영역 전체면에 대한 증착이란, 인접한 색이 서로 다른 서브 화소간에 걸쳐서 도중에 끊어지지 않게 증착하는 것을 의미한다.
- [0129] 정공 주입층 및 정공 수송층의 재료로는, 예를 들어 벤진, 스티릴 아민, 트리페닐아민, 포르피린, 트리아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 폴리아릴알칸, 페닐렌디아민, 아릴아민, 옥사졸, 안트라센, 플루오레논, 히드라존, 스티벤, 트리페닐렌, 아자 트리페닐렌 및 이들의 유도체, 폴리실란계 화합물, 비닐카르바졸계 화합물, 티오펜계 화합물, 아닐린계 화합물 등의 쇠상식 공액계의 단량체, 올리고머 또는 중합체 등을 들 수 있다.
- [0130] 정공 주입층과 정공 수송층은, 상기한 바와 같이 일체화되어 있어도 되고, 독립된 층으로서 형성되어 있어도 된다. 각각의 막 두께로는, 예를 들어 10 내지 100nm이다.
- [0131] 본 실시 형태에서는, 정공 주입층 및 정공 수송층으로서, 정공 주입층겸 정공 수송층(22)을 설치함과 함께, 정공 주입층겸 정공 수송층(22)의 재료로서, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐 아미노]비페닐(α -NPD)을 사용하였다. 또한, 정공 주입층겸 정공 수송층(22)의 막 두께는 30nm로 하였다.
- [0132] 이어서, 상기 정공 주입층겸 정공 수송층(22) 위에 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).
- [0133] 상기한 바와 같이, 발광층(23R·23G·23B)에는, 저분자 형광 색소, 금속 착체 등의 발광 효율이 높은 재료가 사용된다.
- [0134] 발광층(23R·23G·23B)의 재료로는, 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(디벤조일메틸)페난트롤린 유로퓸 착체, 디톨루일비닐비페닐 등을 들 수 있다.
- [0135] 발광층(23R·23G·23B)의 막 두께로는, 예를 들어 10 내지 100nm이다.
- [0136] 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.
- [0137] 본 실시 형태에 관한 증착 방법 및 증착 장치를 사용한 발광층(23R·23G·23B)의 구분 도포 형성에 대해서는, 상세히 후술한다.
- [0138] 이어서, 상기한 정공 주입층·정공 수송층 증착 공정(S2)과 마찬가지로의 방법에 의해, 전자 수송층(24)을 상기 정공 주입층겸 정공 수송층(22) 및 발광층(23R·23G·23B)을 덮도록, 상기 TFT 기판(10)에서의 표시 영역 전체면에 증착한다(S4).
- [0139] 계속해서, 상기한 정공 주입층·정공 수송층 증착 공정(S2)과 마찬가지로의 방법에 의해, 전자 주입층(25)을 상기 전자 수송층(24)을 덮도록, 상기 TFT 기판(10)에서의 표시 영역 전체면에 증착한다(S5).
- [0140] 전자 수송층(24) 및 전자 주입층(25)의 재료로는, 예를 들어 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 착체, 옥사디아졸 유도체, 트리아졸 유도체, 페닐 퀴놀살린 유도체, 실롤 유도체 등을 들 수 있다.
- [0141] 구체적으로는, Alq(트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄), 안트라센, 나프탈렌, 페난트렌, 피렌, 안트라센, 페릴렌, 부타디엔, 쿠마린, 아크리딘, 스티벤, 1,10-페난트롤린 및 이들의 유도체나 금속 착체, LiF 등을 들 수 있다.

- [0142] 상기한 바와 같이 전자 수송층(24)과 전자 주입층(25)은, 일체화되어 있거나 독립된 층으로서 형성되어 있어도 된다. 각각의 막 두께로는, 예를 들어 1 내지 100nm이다. 또한, 전자 수송층(24) 및 전자 주입층(25)의 합계 막 두께는, 예를 들어 20 내지 200nm이다.
- [0143] 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.
- [0144] 이어서, 상기한 정공 주입층·정공 수송층 증착 공정(S2)과 마찬가지로의 방법에 의해, 제2 전극(26)을 상기 전자 주입층(25)을 덮도록, 상기 TFT 기판(10)에서의 표시 영역 전체면에 증착한다(S6).
- [0145] 제2 전극(26)의 재료(전극 재료)로는, 일함수가 작은 금속 등이 적절하게 사용된다. 이러한 전극 재료로는, 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.
- [0146] 본 실시 형태에서는, 제2 전극(26)으로서 알루미늄을 50nm의 막 두께로 형성하였다. 이에 의해, TFT 기판(10) 위에 상기한 유기 EL층, 제1 전극(21) 및 제2 전극(26)을 포함하여 이루어지는 유기 EL 소자(20)를 형성하였다.
- [0147] 계속해서, 도 6에 도시한 바와 같이, 유기 EL 소자(20)가 형성된 상기 TFT 기판(10)과, 밀봉 기판(40)을 접착층(30)으로 접합하여, 유기 EL 소자(20)의 봉입을 행하였다. 상기 밀봉 기판(40)으로는, 예를 들어 두께가 0.4 내지 1.1mm인 유리 기판 또는 플라스틱 기판 등의 절연 기판이 사용된다. 또한, 본 실시 형태에서는, 유리 기판을 사용하였다.
- [0148] 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)에서의 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.
- [0149] 또한, 유기 EL 소자(20)의 밀봉 방법으로는, 상기한 방법에 한정되지 않는다. 다른 밀봉 방식으로는, 예를 들어 홈이 나있는 유리를 밀봉 기판(40)으로서 사용하여, 밀봉 수지나 프릿(frit) 유리 등에 의해 프레임 형상으로 밀봉을 행하는 방법이나, TFT 기판(10)과 밀봉 기판(40) 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.
- [0150] 또한, 상기 제2 전극(26) 위에는, 상기 제2 전극(26)을 덮도록, 산소나 수분이 외부로부터 유기 EL 소자(20) 내에 침입하는 것을 저지하는, 도시하지 않은 보호막이 설치되어 있어도 된다.
- [0151] 상기 보호막은, 절연성이나 도전성의 재료로 형성된다. 이러한 재료로는, 예를 들어 질화 실리콘이나 산화 실리콘을 들 수 있다. 또한, 상기 보호막의 두께는, 예를 들어 100 내지 1000nm이다.
- [0152] 상기의 공정에 의해 유기 EL 표시 장치(1)가 완성된다.
- [0153] 이러한 유기 EL 표시 장치(1)에서, 배선(14)으로부터의 신호 입력에 의해 TFT(12)를 ON(온) 시키면, 제1 전극(21)에서 유기 EL층으로 정공이 주입된다. 한편으로, 제2 전극(26)에서 유기 EL층으로 전자가 주입되어, 정공과 전자가 발광층(23R·23G·23B) 내에서 재결합한다. 재결합한 정공 및 전자가 에너지를 실향(失活)할 때에 광으로서 출사된다.
- [0154] 상기 유기 EL 표시 장치(1)에서는, 각 서브 화소(2R·2G·2B)의 발광 휘도를 제어함으로써 소정의 화상이 표시된다.
- [0155] 이어서, 본 실시 형태에 관한 증착 장치의 구성에 대하여 설명한다.
- [0156] 도 1은, 본 실시 형태에 관한 증착 장치에서의 진공 챔버 내의 피성막 기판과 마스크 유닛을 피성막 기판의 이면측(즉 증착면과는 반대측)에서 본 평면도이다. 또한, 도시의 편의상, 도 1에서, 피성막 기판은 이점 쇄선으로 나타내고 있다. 또한, 도 2는, 본 실시 형태에 관한 증착 장치에서의 진공 챔버 내의 주요 구성 요소의 조감도이다. 도 3은, 본 실시 형태에 관한 증착 장치에서의 주요부의 개략 구성을 모식적으로 도시하는 단면도이다. 또한, 도 3은, 도 1에 도시하는 B-B선 화살표 방향 단면에서 보았을 때의 증착 장치의 단면에 상당한다. 도 4는, 본 실시 형태에 관한 증착 장치의 구성의 일부를 도시하는 블록도이다.
- [0157] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 증착 장치(50)는, 진공 챔버(60)(성막 챔버), 기판 이동 기구(70)(기판 이동 수단, 이동 수단), 마스크 유닛(80), 이미지 센서(90) 및 제어 회로(100)(도 4 참조)를 구비하

고 있다.

- [0158] 상기 진공 챔버(60) 내에는, 도 3에 도시한 바와 같이, 기관 이동 기구(70) 및 마스크 유닛(80)이 설치되어 있다.
- [0159] 또한, 상기 진공 챔버(60)에는, 증착시에 상기 진공 챔버(60) 내를 진공 상태로 유지하기 위해서, 상기 진공 챔버(60)에 설치된 도시하지 않은 배기구를 통해 진공 챔버(60) 내를 진공 배기하는 도시하지 않은 진공 펌프가 설치되어 있다.
- [0160] 상기 기관 이동 기구(70)는, 예를 들어 피성막 기관(200)(예를 들어 TFT 기관(10))을 유지하는 기관 유지 부재(71)(기관 유지 수단)와, 모터(72)(도 4 참조)를 구비하고 있다.
- [0161] 상기 기관 이동 기구(70)는, 기관 유지 부재(71)에 의해 피성막 기관(200)을 유지함과 함께, 후술하는 모터 구동 제어부(103)(도 4 참조)에 의해 모터(72)를 구동시킴으로써, 피성막 기관(200)을 유지하여 수평 방향으로 이동시킨다. 또한, 상기 기관 이동 기구(70)는, x축 방향 및 y축 방향의 어느 곳으로도 이동 가능하게 설치되어 있어도 되고, 어느 하나의 방향으로 이동 가능하게 설치되어 있어도 된다. 또한, 도 1에 도시한 바와 같이, x축 방향은, 기관 주사 방향을 따른 방향이며, y축 방향은, 기관 주사 방향에 직교하는 방향(이후, 주사 직교 방향이라 칭함)을 따른 방향이다.
- [0162] 상기 기관 유지 부재(71)에는 정전 척(electrostatic chuck)이 사용된다. 피성막 기관(200)은, 상기 정전 척에 의해, 자중에 의한 힘이 없는 상태에서, 상기 마스크 유닛(80)에서의 후술하는 새도우 마스크(81)와의 사이의 간극(g1)(공극, 수직간 거리)이 소정의 간격으로 유지되어 있다. 여기에서는, 간극(g1)은, 각 발광층(23R·23B·23G)에서의 주사 직교 방향(y축 방향(소정 방향))의 양측 부분이 각각 막 두께 점차 감소 부분(23s)이 되도록, 소정의 간격으로 유지되어 있다.
- [0163] 상기 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 사이의 간극(g1)은, 50 μ m 이상, 3mm 이하의 범위 내인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 500 μ m 정도다.
- [0164] 한편, 상기 간극(g1)이 3mm를 초과하면, 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 통과한 증착 입자가 퍼져서, 형성되는 증착막(211)의 패턴 폭이 너무 넓어진다. 예를 들어 상기 증착막(211)이 발광층(23R)일 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.
- [0165] 또한, 상기 간극(g1)이 500 μ m 정도이면, 피성막 기관(200)이 새도우 마스크(81)에 접촉할 우려도 없고, 또한, 증착막(211)의 패턴 폭의 확대도 작게 할 수 있다.
- [0166] 또한, 마스크 유닛(80)은 도 3에 도시한 바와 같이, 새도우 마스크(81)(증착 마스크)와, 증착원(85)과, 마스크 유지 부재(87)(유지 수단)와, 마스크 텐션(tension) 기구(88)와, 셔터(89)(도 4 참조)를 구비하고 있다.
- [0167] 상기 새도우 마스크(81)로는, 예를 들어 금속제의 마스크가 사용된다.
- [0168] 상기 새도우 마스크(81)는 예를 들어 피성막 기관(200)의 표시 영역(210)보다 면적이 작고, 그 적어도 1변이, 피성막 기관(200)의 표시 영역(210)의 폭보다 짧게 형성되어 있다.
- [0169] 본 실시 형태에서는, 상기 새도우 마스크(81)로서, 이하의 크기를 갖는 직사각 형상(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(81a)의 폭(d1)이, 표시 영역(210)에서의, 상기 새도우 마스크(81)의 긴 변(81a)에 대향하는 변(도 1에 도시하는 예에서는 표시 영역(210)의 긴 변(210a))의 폭(d3)보다 길어지도록 형성되어 있다. 또한, 상기 새도우 마스크(81)는, 그 짧은 방향(단축 방향)의 길이인 짧은 변(81b)의 폭(d2)이, 표시 영역(210)에서의, 상기 새도우 마스크(81)의 짧은 변(81b)에 대향하는 변(도 1에 도시하는 예에서는 표시 영역(210)의 짧은 변(210b))의 폭(d4)보다 짧아지도록 형성되어 있다.
- [0170] 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 배열하여 형성되어 있다. 상기 개구부(82)는, 피성막 기관(200)에 대한 증착막(211)(도 3 참조)의 패턴 형성으로서, 예를 들어 TFT 기관(10)에서의 발광층(23R·23G·23B)의 구분 도포 형성을 행하는 경우, 이들 발광층(23R·23G·23B)의 동색 열의 크기와 피치에 맞춰 형성되어 있다.
- [0171] 보다 상세하게는, 도 15에 도시한 바와 같이, 발광층(23R)용의 새도우 마스크(81R)(81)(제1 증착 마스크)에서는, 개구부(82)(제1 개구부)의 피치 방향(y축 방향)의 폭(B82R)은, 발광 영역(24R)의 y축 방향의 폭

보다 작게 형성되어 있다. 마찬가지로 발광층(23G)용의 새도우 마스크(81G)(81)(도시 생략: 제1 증착 마스크)에서는, 개구부(82)(제1 개구부)의 피치 방향의 폭(B82G)(도시 생략)은 발광 영역(24G)의 y축 방향의 폭보다 작게 형성되어 있다. 발광층(23B)용의 새도우 마스크(81B)(81)(제2 증착 마스크)에서는, 개구부(82)(제2 개구부)의 피치 방향의 폭(B82B)은, 발광 영역(24B)의 y축 방향의 폭보다 크게 형성되어 있다.

[0172] 또한, 폭(B82B)은, 예를 들어 발광 영역(24B)의 y축 방향의 폭과 발광층(23B)의 상정하는 패턴 어긋남 양의 2배의 길이를 더한 길이 보다 크게 설정되어 있다. 이에 의해, 후술하는 바와 같이, 발광층(23B)이 y축 방향으로 패턴 어긋남이 되어도, 발광층(23B)의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)이 발광 영역(24B)에 겹치는 것(즉 발광 영역(24B)에 막 두께 저하 영역이 발생하는 것)이 방지된다.

[0173] 또한, 도 15에서는, 작도 편의상, 새도우 마스크(81B)는, 새도우 마스크(81G)보다 피성막 기관(200)으로부터 이격되어 배치되어 있는데, 각 새도우 마스크(81R·81G·81B)와 피성막 기관(200)의 간격은 적절히 설정된다.

[0174] 또한, 상기 새도우 마스크(81)에는, 도 1에 도시한 바와 같이, 예를 들어 피성막 기관(200)의 주사 방향(기관 주사 방향)을 따라, 얼라인먼트 마커부(83)가 형성되어 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.

[0175] 본 실시 형태에서는, 상기 얼라인먼트 마커부(83)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 상기 새도우 마스크(81)의 짧은 변(81b)(단축)을 따라 형성되어 있다.

[0176] 또한, 상기한 바와 같이 새도우 마스크(81)로서, 그 긴 변(81a)의 폭(d1)이, 표시 영역(210)에서의 대향하는 변의 폭(d3)보다 길고, 짧은 변(81b)의 폭(d2)이, 표시 영역(210)에서의 대향하는 변의 폭(d4)보다 짧은 새도우 마스크를 사용함으로써, 그 길이 방향 양측부(즉, 양쪽 짧은 변(81b·81b))에 얼라인먼트 마커부(83)를 형성할 수 있다. 따라서, 얼라인먼트를 용이하면서도 또한 보다 정밀하게 행할 수 있다.

[0177] 한편, 피성막 기관(200)에는, 도 1에 도시한 바와 같이, 표시 영역(210)의 외측에, 피성막 기관(200)의 주사 방향(기관 주사 방향)을 따라 얼라인먼트 마커부(220)가 형성되어 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.

[0178] 본 실시 형태에서는, 상기 얼라인먼트 마커부(220)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)의 표시 영역(210)의 짧은 변(210b)(단축)을 따라 형성되어 있다. 또한, 후술하는 바와 같이, 얼라인먼트 마커(84·221)에 의해, 각 새도우 마스크(81)의 개구부(82)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭의 중심과, 각 새도우 마스크(81)에 대응하는 발광 영역(24R·24G·24B)의 주사 직교 방향의 폭의 중심이 대략 일치하도록, 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 상대적인 위치 정렬이 행해진다.

[0179] 본 실시 형태에서는, 상기 스트라이프 형상의 개구부(82)는, 기관 주사 방향인 새도우 마스크(81)의 짧은 변 방향으로 연장되어 있음과 함께, 기관 주사 방향에 직교하는 새도우 마스크(81)의 긴 변 방향으로 복수 나란히 형성되어 있다.

[0180] 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 이격해서) 대향 배치되어 있다.

[0181] 또한, 상기 증착원(85)은 용기 내부에 증착 재료를 직접 수용하는 용기이어도 되고, 로드 로크식의 배관을 갖는 용기이어도 된다.

[0182] 상기 증착원(85)은, 예를 들어 상방을 향해 증착 입자를 사출하는 기구를 갖고 있다.

[0183] 상기 증착원(85)은, 새도우 마스크(81)와의 대향면에, 상기 증착 재료를 증착 입자로서 사출(비산)시키는 복수의 사출구(射出口)(86)를 갖고 있다. 본 실시 형태에서는, 사출구(86)의 형상은, 예를 들어 발광층(23R·23G·23B)의 막 두께 점차 감소 부분(23s)의 경사면이 평면이 되도록, 한쪽의 대변이 주사 직교 방향(y축 방향)을 따른 직사각 형상으로 형성되어 있지만, 이와 같이 한정되지 않는다.

[0184] 본 실시 형태에서는, 상기한 바와 같이 증착원(85)이 피성막 기관(200)의 하방에 배치되어 있고, 피성막 기관(200)이, 상기 표시 영역(210)이 하방을 향하고 있는 상태에서 기관 유지 부재(71)에 의해 유지된다. 이로 인해, 본 실시 형태에서는, 증착원(85)은 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 통해 증착 입자를 하방에서부터 상방을 향해 피성막 기관(200)에 증착(업 데포지션, 이하, "테포 업"이라고 기재함)시킨다.

[0185] 상기 사출구(86)는, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 새도우 마스크(81)의 개구 영역에서 개구되도록, 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 따라 1차원 배열되어 있다.

[0186] 이로 인해, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)의 이면측에서 보았을 때에(즉 평면에서 보아), 상기 증착원(85)에서의 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.

[0187] 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.

[0188] 또한, 상기 증착원(85)의 사출구(86)는, 상기 마스크 유닛(80)을 상기 피성막 기관(200)의 이면에서 보았을 때에(즉, 평면에서 보아), 상기 새도우 마스크(81)의 개구부(82)의 중앙에 위치하도록 배치되어 있다.

[0189] 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)은, 예를 들어 도 3에 도시한 바와 같이, 마스크 텐션 기구(88)를 통해 상기 새도우 마스크(81) 및 증착원(85)을 유지·고정하는 마스크 유지 부재(87)(예를 들어 동일한 홀더)에 구비되고, 이에 의해 일체화됨으로써, 그 상대적인 위치가 유지·고정되어 있다.

[0190] 또한 새도우 마스크(81)는, 마스크 텐션 기구(88)에 의해, 텐션(장력)이 가해져, 자중에 의한 휨이나 늘어짐이 발생하지 않도록 적절히 조정되어 있다.

[0191] 상기한 바와 같이, 상기 증착 장치(50)에서는, 피성막 기관(200)이 기관 유지 부재(71)(정전 척)로 흡착판에 흡착됨으로써 자중에 의한 휨이 방지되어 있고, 마스크 텐션 기구(88)에 의해 새도우 마스크(81)에 텐션이 가해지고 있음으로써, 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)가 평면상에서 겹치는 영역의 전체면에 걸쳐, 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 거리가 일정하게 유지되어 있다.

[0192] 또한, 셔터(89)는, 증착 입자의 새도우 마스크(81)에 대한 도달을 제어하기 위해 필요에 따라서 사용된다. 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.

[0193] 상기 셔터(89)는, 예를 들어 새도우 마스크(81)와 증착원(85) 사이에 진퇴 가능(삽입 가능)하게 설치되어 있다. 셔터(89)는, 새도우 마스크(81)와 증착원(85) 사이에 삽입됨으로써 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 폐쇄한다. 이와 같이, 새도우 마스크(81)와 증착원(85) 사이에 셔터(89)를 적절히 끼움으로써, 쓸데없는 부분(비 증착 영역)에 대한 증착을 방지할 수 있다.

[0194] 또한, 상기 증착 장치(50)에서, 증착원(85)으로부터 비산된 증착 입자는 새도우 마스크(81) 내에 비산되도록 조정되어 있고, 새도우 마스크(81) 밖으로 비산되는 증착 입자는, 부착 방지판(차폐판) 등으로 적절히 제거되는 구성으로 해도 된다.

[0195] 또한, 상기 진공 챔버(60)의 외측에는, 촬상 수단(화상 판독 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.

[0196] 상기 이미지 센서(90)는, 피성막 기관(200)과 새도우 마스크(81)의 위치 정렬(새도우 마스크(81)의 각 개구부(82)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭의 중심과, 피성막 기관(200)의 각 발광 영역(24R·24G·24B)의 주사 직교 방향의 폭의 중심을 일치시키기 위한 위치 정렬)을 행하기 위한 위치 검출 수단으로서 기능한다.

[0197] 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.

[0198] 상기한 바와 같이, 피성막 기관(200)에는, 도 1에 도시한 바와 같이, 표시 영역(210)의 외측에, 예를 들어 기관 주사 방향을 따라서 얼라인먼트 마커부(220)가 형성되어 있고, 상기 얼라인먼트 마커부(220)에, 얼라인먼트 마커(221)가 설치되어 있다.

[0199] 화상 검출부(101)는, 이미지 센서(90)에 의해 취득된 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)에서의, 표시 영역(210)의 시단부를 나타내는 시단부 마커, 및, 표시 영역(210)의 종단부

를 나타내는 종단부 마커로부터, 피성막 기관(200)의 표시 영역(210)의 시단부 및 종단부를 검출한다.

- [0200] 또한, 상기 시단부 마커와 종단부 마커는, 동일한 것이어도 된다. 이 경우, 기관 주사 방향에서, 표시 영역(210)의 시단부인지 종단부인지를 판단한다.
- [0201] 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 어긋남 양(x축 방향 및 y축 방향에서의 어긋남 성분, 및 xy 평면에서의 회전 성분)을 계산해서, 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.
- [0202] 또한, 여기서, 피성막 기관의 회전 방향이란, 피성막 기관(200)의 피성막면의 중심에서의 z축(즉 x축 및 y축의 양쪽에 직교하는 축)을 회전축으로 한, xy 평면 내에서의 회전의 방향을 나타낸다.
- [0203] 상기 보정값은, 보정 신호로서 모터 구동 제어부(103)에 출력되고, 모터 구동 제어부(103)는, 상기 연산부(102)로부터의 보정 신호에 기초하여, 기관 유지 부재(71)에 접속된 모터(72)를 구동함으로써, 피성막 기관(200)의 기관 위치를 보정한다.
- [0204] 또한, 얼라인먼트 마커(84·221)를 사용한 기관 위치 보정에 대해서는, 얼라인먼트 마커(84·221)의 형상 예와 함께 후술한다.
- [0205] 모터 구동 제어부(103)는, 모터(72)를 구동함으로써, 새도우 마스크(81)의 각 개구부(82)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭의 중심과, 각 발광 영역(24R·24G·24B)의 주사 직교 방향의 폭의 중심을 대략 일치시킨 상태에서, 피성막 기관(200)을 상기한 바와 같이 수평 방향(x축 방향)으로 이동시킨다.
- [0206] 증착 ON/OFF 제어부(104)는, 화상 검출부(101)에서 표시 영역(210)의 종단부가 검출되면, 증착 OFF(오프) 신호를 발생시키고, 화상 검출부(101)에서 표시 영역(210)의 시단부가 검출되면, 증착 ON(온) 신호를 발생시킨다.
- [0207] 셔터 구동 제어부(105)는, 상기 증착 ON/OFF 제어부(104)로부터 증착 OFF 신호가 입력되면, 셔터(89)를 폐쇄하는 한편, 상기 증착 ON/OFF 제어부(104)로부터 증착 ON 신호가 입력되면, 셔터(89)를 개방한다.
- [0208] 이어서, 얼라인먼트 마커(84·221)를 사용한 기관 위치 보정 및 얼라인먼트 마커(84·221)의 형상 예에 대하여 설명한다.
- [0209] 도 5의 (a) 내지 (c)에, 상기 얼라인먼트 마커(84·221)의 형상의 일례를 나타낸다. 또한, 도 5의 (b)·(c)는, 각각 도시의 사정상, 병렬로 배치된 얼라인먼트 마커(84·221) 중 2개만을 발췌하여 나타내고 있다.
- [0210] 연산부(102)는, 화상 검출부(101)에서 검출한 얼라인먼트 마커(84·221)의 화상으로부터, x축 방향에서의 얼라인먼트 마커(84·221)의 단부(외측 테두리부)간의 거리(r) 및 y축 방향에서의 얼라인먼트 마커(84·221)의 단부(외측 테두리부)간의 거리(q)를 측정(산출)함으로써, 얼라인먼트의 어긋남 양을 계산하여 기관 위치의 보정값을 연산한다.
- [0211] 예를 들어, 기관 주사 방향이 x축 방향일 경우, 도 5의 (a) 내지 (c) 중, r이 기관 주사 방향에서의 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)에서의 표시 영역(210)의 양측에서 측정(산출)함으로써, 기관 주사에서의 얼라인먼트의 어긋남 양을 계산한다.
- [0212] 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 주사 중에는 얼라인먼트를 행하지 않는 것도 가능하다.
- [0213] 예를 들어, 피성막 기관(200)을 피성막 기관(200)의 표시 영역(210)의 1번(예를 들어, 도 5의 (a) 내지 (c) 중, y축 방향)을 따라 이동시킨 후, 상기 번에 직교하는 번(예를 들어, 도 5의 (a) 내지 (c) 중, x축 방향)을 따라 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.
- [0214] 이 경우, 연산부(102)는 네 코너의 얼라인먼트 마커에서의, 거리(r)와 거리(q)를 측정함으로써, 기관 주사 개시에서의 얼라인먼트의 어긋남 양과 피성막 기관(200)의 이동(시프트)시의 얼라인먼트의 어긋남 양을 계산한다.

- [0215] 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 한정되는 것은 아니다.
- [0216] 또한, 상기한 바와 같이, 기관 주사 전에 충분한 얼라인먼트를 행하고, 기관 주사 중에는 얼라인먼트를 행하지 않는 경우, 피성막 기관(200)의 표시 영역(210)의 측면을 따라 얼라인먼트 마커(221)가 배치되어 있을 필요는 없고, 피성막 기관(200)의 네 코너 등에 배치되어 있으면 된다.
- [0217] 이어서, 본 실시 형태에 관한 상기 증착 장치(50)를 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 장치로서 사용하여, 유기 EL 층을 패턴 형성하는 방법에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0218] 또한, 이하의 설명에서는, 상기한 바와 같이, 피성막 기관(200)으로서, 상기 정공 주입층·정공 수송층 증착 공정(S2)이 종료한 단계에서의 TFT 기관(10)을 사용하고, 유기 EL층의 패턴 형성으로서, 발광층 증착 공정(S3)에서 발광층(23R·23G·23B)의 구분 도포 형성을 행하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0219] 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 500 μ m로 하였다.
- [0220] 상기 TFT 기관(10)의 기관 크기는, 주사 방향이 320mm, 주사 방향에 수직인 방향이 400mm로 하고, 표시 영역의 폭은, 주사 방향의 폭(폭(d4))을 260mm, 주사 방향에 수직인 방향의 폭(폭(d3))을 310mm로 하였다.
- [0221] 또한, 상기 TFT 기관(10)에서의 각 서브 화소(2R·2B·2G·2B)의 개구부(15R·15B·15G·15B)의 폭은, 15R 및 15G가 360 μ m(주사 방향) $\times$ 110 μ m(주사 방향에 수직인 방향), 15B가 360 μ m(주사 방향) $\times$ 50 μ m(주사 방향에 수직인 방향)로 하였다. 또한, 상기 개구부(15R·15B·15G·15B)간의 피치는 480 μ m(주사 방향) $\times$ 120 μ m(주사 방향에 수직인 방향)로 하였다. 또한, 상기 개구부(15R·15B·15G·15B)간의 피치(화소 개구부간 피치)는 인접하는 서브 화소(2R·2B·2G·2B)에서의 각각의 개구부(15R·15B·15G·15B)간의 피치를 나타내고 있으며, 동색 서브 화소간의 피치가 아니다.
- [0222] 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) $\times$ 70 μ m(단축 방향의 폭(d6); 도 1 참조)로 하고, 인접하는 개구부(82·82) 사이의 간격(d8)(도 1 참조)은 15R 및 15G에 대해서는 410 μ m, 15B에 대해서는 170 μ m로 하고, 인접하는 개구부(82·82)의 중심간의 피치(p)(도 1 참조)는 15R 및 15G에 대해서는 480 μ m, 15B에 대해서는 240 μ m로 하였다.
- [0223] 또한, 본 실시 형태에 있어서, 상기 새도우 마스크(81)의 짧은 변(81b)의 폭(d2)(짧은 변 길이)으로는, 200mm 이상인 것이 바람직하다. 그 이유는 이하와 같다.
- [0224] 즉, 증착 레이트는 10nm/s 이하가 바람직하고, 이것을 초과하면, 증착된 막(증착막)의 균일성이 저하되어, 유기 EL 특성이 저하한다.
- [0225] 또한, 증착막의 막 두께는 일반적으로 100nm 이하이다. 100nm 이상이 되면, 필요한 인가 전압이 높아져, 결과적으로, 제조된 유기 EL 표시 장치의 소비 전력이 증가한다. 따라서, 증착 레이트와 증착막의 막 두께로부터, 필요한 증착 시간은 10초라고 어렵잡을 수 있다.
- [0226] 한편, 처리 능력(택트 타임)의 제한에 의해, 예를 들어 폭 2m의 유리 기관에 대하여 증착을 150초 동안에 완료하기 위해서는, 적어도, 주사 속도를 13.3mm/s 이상으로 할 필요가 있다. 처리 시간 150초는, 약 1일당 570장을 처리할 수 있는 택트 타임이다.
- [0227] 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.
- [0228] 개구부(82)의 단부로부터 새도우 마스크(81)의 단부까지의 거리(마진 폭(d7); 도 1 참조)를 30mm 정도가 타당하다고 상정했을 경우, 새도우 마스크(81)의 주사 방향의 폭은, 133+30+30 $\approx$ 200mm가 필요해진다.
- [0229] 따라서, 새도우 마스크(81)의 짧은 변 길이(폭(d2))는 200mm 이상인 것이 바람직하다고 할 수 있다. 단, 증착 레이트나 증착막의 막 두께, 택트 타임의 허용량이 변화하면 이에 한정되지는 않는다.

- [0230] 또한, 본 실시 형태에서, 상기 TFT 기판(10)의 주사 속도는 30mm/s로 하였다.
- [0231] 도 10은, 본 실시 형태에 관한 증착 장치(50)를 사용하여 TFT 기판(10)에 소정의 패턴을 성막하는 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.
- [0232] 이하에, 상기 증착 장치(50)를 사용하여 도 8에 나타내는 발광층(23R·23G·23B)을 성막하는 방법에 대해서, 도 10에 도시하는 플로우를 따라 구체적으로 설명한다.
- [0233] 우선, 도 3에 도시한 바와 같이, 마스크 유지 부재(87)를 사용하여, 마스크 텐션 기구(88)를 통해, 발광층(23R)용의 새도우 마스크(81)(81R)를 진공 챔버(60) 내의 발광층(23R)용의 증착원(85) 위에 설치(고정)하여, 자중에 의한 휨이나 늘어짐이 발생하지 않도록, 마스크 텐션 기구(88)로 텐션을 가해 수평하게 유지한다. 이때, 증착원(85)과 새도우 마스크(81)의 사이의 거리를, 마스크 유지 부재(87)에 의해 일정하게 유지하는 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).
- [0234] 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 유지 부재(71)에 의해 유지한다.
- [0235] 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 조정을 행함과 함께, 도 15에 도시한 바와 같이, TFT 기판(10) 위의 발광 영역(24R)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭의 중심과 새도우 마스크(81)(81R)의 개구부(82)의 주사 직교 방향의 폭의 중심이 대략 일치하도록, TFT 기판(10)과 새도우 마스크(81)를 대향 배치 시킴으로써, 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 대략 500 μ m가 되도록 갭 조정하였다.
- [0236] 이어서, 상기 TFT 기판(10)을 30mm/s로 주사하면서, 상기 TFT 기판(10)에, 적색의 발광층(23R)의 재료를 증착시켰다.
- [0237] 이때, 상기 TFT 기판(10)이, 상기 새도우 마스크(81) 위를 통과하도록 기판 주사를 행하였다. 또한, 새도우 마스크(81)의 개구부(82)가, 적색의 서브 화소(2R)열에 일치하도록(즉 개구부(82)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭의 중심이, 서브 화소(2R)의 발광 영역(24R)의 동일 방향의 폭의 중심에 대략 일치하도록), 상기 얼라인먼트 마커(84·221)를 사용하여, 주사와 동시에 정밀한 얼라인먼트를 행했다(S14).
- [0238] 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- α]티에닐)피리디나토-N,C3')이리듐(아세틸아세토네이트)(btp2Ir(acac))(적색 발광 도펀트)를 사용하고, 각각의 증착 속도를 5.0nm/s, 0.53nm/s로 해서, 이들 재료(적색 유기 재료)를 공증착시킴으로써 형성하였다.
- [0239] 증착원(85)으로부터 사출된 상기 적색 유기 재료의 증착 입자는, 상기 TFT 기판(10)이 새도우 마스크(81) 위를 통과할 때에, 새도우 마스크(81)의 개구부(82)를 통해, TFT 기판(10)에서의 새도우 마스크(81)의 개구부(82)에 대향하는 위치(즉 발광 영역(24R))에 증착된다. 본 실시 형태에서는, 상기 TFT 기판(10)이 새도우 마스크(81) 위를 완전히 통과한 후에는, 상기 적색 유기 재료가, 막 두께 25nm로 상기 TFT 기판(10)의 발광 영역(24R)에 증착되었다.
- [0240] 여기서, 상기 S14에서의 얼라인먼트의 조정 방법에 대해서, 도 11을 참조하여 이하에 설명한다.
- [0241] 도 11은, 얼라인먼트 조정 방법을 나타내는 흐름도이다. 얼라인먼트의 조정은, 도 11에 도시하는 플로우에 따라서 행해진다.
- [0242] 우선, 피성막 기판(200)인 상기 TFT 기판(10)의 기판 위치를, 이미지 센서(90)에 의해 취득한다(S21).
- [0243] 이어서, 상기 이미지 센서(90)에 의해 취득된 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).
- [0244] 그 후, 상기 화상 검출부(101)에서 검출된 얼라인먼트 마커(221·84)의 화상으로부터, 연산부(102)에서, 얼라인

먼트 마커(221)와 얼라인먼트 마커(84)의 어긋남 양을 계산하여, 기관 위치의 보정값을 연산하여 결정한다(S23).

[0245] 계속해서, 모터 구동 제어부(103)가 상기 보정값에 기초하여 모터(72)를 구동함으로써, 기관 위치를 보정한다(S24).

[0246] 계속해서, 보정 후의 기관 위치를 다시 이미지 센서(90)로 검출하여 S21 내지 S25의 공정(스텝)을 반복한다.

[0247] 이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 반복 기관 위치를 이미지 센서(90)로 검출하여 기관 위치를 보정함으로써, 기관 주사하면서, 기관 위치를, TFT 기관(10) 위의 발광 영역(24R)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭의 중심과 새도우 마스크(81)의 개구부(82)의 동일 방향의 폭의 중심이 대략 일치하도록 보정하는 것이 가능하며, TFT 기관(10)과 새도우 마스크(81)를 정밀 얼라인먼트하면서 성막할 수 있다.

[0248] 상기 발광층(23R)의 막 두께는, 왕복 주사(즉, TFT 기관(10)의 왕복 이동) 및 주사 속도에 따라 조정할 수 있다. 본 실시 형태에서는, 도 10에 도시한 바와 같이, S14에 의한 주사 후, TFT 기관(10)의 주사 방향을 반전시켜, S14와 마찬가지로, S14에서의 상기 적색 유기 재료의 증착 위치에, 상기 적색 유기 재료를 더 증착시켰다(S16). 이에 의해, 막 두께 50nm의 발광층(23R)을 형성하였다.

[0249] 또한, S14 내지 S16에서, TFT 기관(10)에서의 비증착 영역이 새도우 마스크(81)의 개구부(82) 위에 위치할 때(예를 들어, S14에 나타내는 스텝 종료 후, S16에서 주사 방향이 반전될 때까지의 동안)는, 증착원(85)과 새도우 마스크(81) 사이에 셔터(89)를 삽입하여, 비증착 영역에 증착 입자가 부착되는 것을 방지했다(S15).

[0250] 여기서, 상기 S15에서의, 셔터(89)를 사용한 증착 제어에 대해서, 도 12 및 도 13을 참조하여 이하에 설명한다.

[0251] 도 12는, 증착 OFF시의 증착 제어의 플로우를 나타내는 흐름도이다. 또한, 도 13은, 증착 ON시의 증착 제어의 플로우를 나타내는 흐름도이다.

[0252] 우선, 증착 OFF시의 플로우에 대하여 설명한다.

[0253] 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 취득되고 있다(S31).

[0254] 도 11에서 설명한 바와 같이, 화상 검출부(101)는, 상기 이미지 센서(90)에 의해 취득된 화상으로부터, TFT 기관(10)의 얼라인먼트 마커(221) 및 새도우 마스크(81)의 얼라인먼트 마커(84)의 화상 검출을 행하고 있다. 화상 검출부(101)는, TFT 기관(10)의 얼라인먼트 마커(221)로서, 표시 영역(210)의 중단부를 나타내는 중단부 마커를 검출함으로써, 도 12에 도시한 바와 같이, 표시 영역(210)의 중단부를 검출한다(S32).

[0255] 상기한 바와 같이 화상 검출부(101)에서 표시 영역(210)의 중단부가 검출되면, 증착 ON/OFF 제어부(104)는 증착 OFF 신호를 발생시킨다(S33).

[0256] 셔터 구동 제어부(105)는, 증착 ON/OFF 제어부(104)로부터 증착 OFF 신호가 입력되면, 셔터(89)를 폐쇄한다(S34). 셔터(89)가 폐쇄되면, 증착 입자가 마스크에 도달하지 않게 되어, 증착 OFF가 된다(S35).

[0257] 이어서, 증착 ON시의 플로우에 대하여 설명한다.

[0258] 도 13에 도시한 바와 같이, 피성막 기관(200)인 상기 TFT 기관(10)의 기관 위치가, 증착 처리 동안에 이미지 센서(90)에 의해 끊임없이 취득되고 있는 것은, 상기한 바와 같다(S41).

[0259] 화상 검출부(101)는, TFT 기관(10)의 얼라인먼트 마커(221)로서, 표시 영역의 중단부를 나타내는 중단부 마커를 검출함으로써, 표시 영역(210)의 중단부를 검출한다(S42).

[0260] 화상 검출부(101)에서 표시 영역(210)의 중단부가 검출되면, 증착 ON/OFF 제어부(104)는 증착 ON 신호를 발생시킨다(S43).

[0261] 셔터 구동 제어부(105)는, 증착 ON/OFF 제어부(104)로부터 증착 ON 신호가 입력되면, 셔터(89)를 개방한다(S44). 셔터(89)가 개방되면, 증착 입자가 마스크에 도달하게 되어, 증착 ON이 된다(S45).

[0262] 또한, 상기 S16에서의 왕복 주사는, 이하와 같이 하여 행해진다. 우선, S21 내지 S24에 나타내는 스텝에서 정밀 얼라인먼트를 행하면서 TFT 기관(10)을 주사하고, 화상 검출부(101)에서 표시 영역(210)의 중단부가 검출되면, 모터 구동 제어부(103)에 의해 모터(72)를 구동하여 TFT 기관(10)을 반전시킨다. 그동안, S31 내지 S35에 나타내는 스텝에 의해 증착 OFF 하고, S21 내지 S24에 나타내는 스텝에서 TFT 기관(10)의 위치 보정을 행하

고, S41 내지 S45에 나타내는 스텝에 의해 표시 영역(210)의 시단부에서 증착 ON한다. 그리고, S21 내지 S24에 나타내는 스텝에서 다시, 정밀 얼라인먼트를 행하면서 TFT 기판(10)을 주사한다.

[0263] 이와 같이 하여, 도 14 또는 도 15에 도시한 바와 같이, 주사 직교 방향(y축 방향)의 양측 부분이 막 두께 점차 감소 부분(23sR)으로 된 발광층(23R)이, 발광 영역(24R)을 완전히 피복하도록 형성된다.

[0264] 보다 상세하게는, 발광층(23R)은, 막 두께(Tr)가 대략 일정한 대략 평탄 부분(23tR)과, 그 주사 직교 방향(y축 방향)의 양측에 형성된 막 두께 점차 감소 부분(23sR)을 갖고 있다. 대략 평탄 부분(23tR)은, 그 주사 직교 방향의 폭이, 새도우 마스크(81R)의 개구부(82)의 폭(B82R)(도 15 참조)과 동일한 크기가 되는 동시에, 발광 영역(24R)의 동일 방향의 폭의 내측에 겹치도록, 발광 영역(24R) 위에 형성되어 있다. 각 막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 경사면은, 평면 형상으로 형성되어 있다. 또한 각 막 두께 점차 감소 부분(23sR)은 각각, 상기 발광 영역(24R)과 인접해서 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR)과 동측에 있는 비발광 영역(29)과 상기 발광 영역(24R)에 걸쳐있는 동시에, 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR)과 동측의 인접한 발광 영역(24B)에 겹치지 않도록 형성되어 있다.

[0265] 본 실시 형태에서는, S16에 나타내는 스텝 후, 상기 발광층(23R)이 형성된 TFT 기판(10)을 상기 진공 챔버(60)로부터 추출해서(S17), 녹색의 발광층(23G) 형성용의 마스크 유닛(80)(즉, 발광층(23G)용의 새도우 마스크(81G) 및 증착원(85)) 및 진공 챔버(60)를 사용하여, 상기 발광층(23R)의 성막 처리와 마찬가지로 해서 녹색의 발광층(23G)을 발광 영역(24G)을 완전히 피복하도록 형성하였다.

[0266] 이 발광층(23G)은, 도 14에 도시한 바와 같이, 막 두께(Tg)가 대략 일정한 대략 평탄 부분(23tG)과, 그 주사 직교 방향(y축 방향)의 양측에 형성된 막 두께 점차 감소 부분(23sG)을 갖고 있다. 대략 평탄 부분(23tG)은, 그 주사 직교 방향의 폭이, 새도우 마스크(81G)의 개구부(82)의 폭(B82G)과 동일해지는 동시에 발광 영역(24G)의 동일 방향의 폭의 내측에 겹치도록, 발광 영역(24G) 위에 형성되어 있다. 각 막 두께 점차 감소 부분(23sG)의 경사면은, 평면 형상으로 형성되어 있다. 또한 각 막 두께 점차 감소 부분(23sG)은 각각, 상기 발광 영역(24G)과 인접해서 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sG)과 동측에 있는 비발광 영역(29)과 상기 발광 영역(24G)에 걸쳐있는 동시에, 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sG)과 동측의 인접한 발광 영역(24B)에 겹치지 않도록 형성되어 있다. 또한 발광층(23G)의 막 두께(Tg)는, 발광층(23R)의 막 두께(Tr)와 동일하다.

[0267] 또한, 이와 같이 하여 발광층(23G)을 형성한 후, 청색의 발광층(23B) 형성용의 마스크 유닛(80)(즉, 발광층(23B)용의 새도우 마스크(81B) 및 증착원(85)) 및 진공 챔버(60)를 사용하여, 상기 발광층(23R·23G)의 성막 처리와 마찬가지로 해서 청색의 발광층(23B)을 발광 영역(24B)을 완전히 피복하도록 형성하였다.

[0268] 이 발광층(23B)은, 도 14에 도시한 바와 같이, 막 두께(Tb)가 대략 일정한 대략 평탄 부분(23tB)과, 그 주사 직교 방향(y축 방향)의 양측에 형성된 막 두께 점차 감소 부분(23sB)을 갖고 있다. 대략 평탄 부분(23tB)은, 그 주사 직교 방향의 폭이, 새도우 마스크(81B)의 개구부(82)의 폭(B82B)(도 15 참조)과 동일한 동시에 발광 영역(24B)의 동일 방향의 폭을 피복하도록, 발광 영역(24B) 위에 형성되어 있다. 각 막 두께 점차 감소 부분(23sB)의 경사면은, 평면 형상으로 형성되어 있다. 또한 발광 영역(24R)측의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)은, 상기 발광 영역(24B)과 상기 발광 영역(24R)의 사이의 비발광 영역(29)과 상기 발광 영역(24R)에 걸쳐도록 형성되어 있다. 또한 발광 영역(24G)측의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)은, 상기 발광 영역(24B)과 상기 발광 영역(24G)의 사이의 비발광 영역(29)과 상기 발광 영역(24G)에 걸쳐도록 형성되어 있다.

[0269] 또한 발광층(23B)의 막 두께(Tb)는, 각 발광층(23R·23G)의 각 막 두께(Tr·Tb)와 동일하고, 발광 영역(24R)측의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭(BB)은, 발광층(23R)의 막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 동일 방향의 폭(BR)과 동일하고, 발광 영역(24G)측의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)의 주사 직교 방향의 폭(BB)은, 발광층(23G)의 막 두께 점차 감소 부분(23sG)의 동일 방향의 폭(BG)과 동일하다.

[0270] 따라서, 각 막 두께 점차 감소 부분(23sB·23sR)의 경사는 서로 동일하고, 각 막 두께 점차 감소 부분(23sB·23sG)의 경사는 서로 동일하다. 또한, 여기에서는, 양쪽의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)의 폭(BB)은 동일한 크기이므로, 각 막 두께 점차 감소 부분(23sB·23sR·23sG)의 경사는 서로 동일하다.

[0271] 또한, 각 발광 영역(24R)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 영역(24R1)에서는, 발광층(23R)의 막 두께는 각 막 두께 점차 감소 부분(23sR) 때문에 점차 감소하는데, 그 점감분이 발광층(23B)의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)에 의해 보충되므로, 영역(24R1)에서의 막 두께는, 대략 평탄 부분(23tR)의 막 두께(Tr)와 동일해진다. 마찬가지로, 영역(24G1)에서의 막 두께도, 대략 평탄 부분(23tG)의 막 두께(Tg)와 동일해진다. 이에 의해, 발광 영역(24R) 단부-대략 평탄 부분(23tR) 단부의 사이의 거리(막 두께 저하 방지 마진) 및 발광 영역(24G) 단부-대략

평탄 부분(23tG) 단부의 사이의 거리(막 두께 저하 방지 마진)를 확보할 필요가 없어진다(즉, 막 두께 저하 방지 마진을 생략할 수 있음).

[0272] 또한, 각 발광 영역(24R·24G·24B)에서의 막 두께는 균일하다. 즉 각 발광 영역(24R·24G·24B) 내에서의 막 두께는 각각 균일해지고, 각 발광 영역(24R·24G·24B)간에서도 막 두께는 균일해져 있다. 이에 의해 유기 EL 특성의 저하를 방지할 수 있다.

[0273] 또한, 발광층(23B)은, 각 발광 영역(24R·24G)에서는 전자 수송층으로서 기능하므로, 혼색은 발생하지 않는다.

[0274] 또한, 상기 발광층(23G·23B)의 성막 처리에서는, 이들 발광층(23G·23B)에 상응하는 위치에 개구부(82)를 갖는 새도우 마스크(81G·81B)를 각각 준비하였다. 그리고, 각각의 새도우 마스크(81G·81B)를, 발광층(23G·23B) 형성용의 각 진공 챔버(60)에 설치하고, 각각의 새도우 마스크(81G·81B)의 개구부(82)가 각 서브 화소(2G·2B)열에 일치하도록 얼라인먼트를 행하면서, TFT 기판(10)을 주사하여 증착을 행하였다.

[0275] 상기 발광층(23G)은, 그 재료에, (TAZ)(호스트 재료)와, Ir(ppy)₃(녹색 발광 도펀트)을 사용하고, 각각의 증착 속도를 5.0nm/s, 0.67nm/s로 해서, 이들 재료(녹색 유기 재료)를 공증착시킴으로써 형성하였다.

[0276] 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 해서, 이들 재료(청색 유기 재료)를 공증착시킴으로써 형성하였다.

[0277] 또한, 상기 발광층(23G·23B)의 막 두께는, 각각 50nm로 하였다.

[0278] 이상의 공정에 의해, 발광층(23R·23G·23B)이 적(R), 녹(G), 청(B)으로 패턴 형성된 TFT 기판(10)을 얻었다.

[0279] 이 TFT 기판(10)에서는, 각 발광 영역(24R·24B)간의 비발광 영역(29)은 식 3으로 표현된다.

[0280] 각 발광 영역(24R·24B)간의 비발광 영역(29)=

[0281] (막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 폭(BR)-발광 영역(24R) 위의 막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 폭(24R1))+발광층(23R)과 발광 영역(24B)의 사이의 혼색 방지 마진(C1) ... 식 3

[0282] 마찬가지로, 각 발광 영역(24G·24B)간의 비발광 영역(29)은 식 4로 표현된다.

[0283] 각 발광 영역(24G·24B)간의 비발광 영역(29)=

[0284] (막 두께 점차 감소 부분(23sG)의 폭(BG)-발광 영역(24G) 위의 막 두께 점차 감소 부분(23sG)의 폭(24G1))+발광층(23G)과 발광 영역(24B)의 사이의 혼색 방지 마진(C2) ... 식 4

[0285] 식 3 및 식 4로부터, 각 발광 영역(24R·24B)간 및 발광 영역(24G·24B)간의 각 비발광 영역(29)의 폭(BR·BG)은 각각, 종래의 경우의 비발광 영역(29)의 동일 방향의 폭(식 1 참조)보다 작게 할 수 있고, 또한 각 막 두께 점차 감소 부분(증착 장애부)(23sR·23sG)보다 작게 할 수 있다. 이에 의해, 종래보다도 표시 화면을 고정밀하게 할 수 있다.

[0286] 발광 영역간 영역(29)을 작게 함으로써, 발광 영역(24R·24G·24B)을 넓게 확보할 수 있고, 화소의 전류 밀도를 저하시켜, 유기 EL 소자의 수명을 개선할 수 있다. 그로 인해, 유기 EL 표시 장치의 신뢰성이 향상된다.

[0287] 또한 이 TFT 기판(10)에서는, 상술한 바와 같이 막 두께 저하 방지 마진을 생략할 수 있으므로, 발광층(23R) 단부-인접 화소 발광 영역(24B)간의 거리(혼색 방지 마진)(C1)를 크게 할 수 있다. 이에 의해, 발광층(23R)의 주사 직교 방향의 패턴 어긋남이 발생해도, 발광층(23R)이 인접한 발광 영역(24B)에 겹치는 것(즉 혼색의 발생)을 방지할 수 있다. 마찬가지로, 발광층(23G)에 대해서도, 혼색 방지 마진(C2)을 크게 할 수 있으므로, 발광층(23G)의 주사 직교 방향의 패턴 어긋남이 발생해도, 발광층(23G)이 인접한 발광 영역(24B)에 겹치는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 표시 품질 및 신뢰성을 희생하지 않고 인접 화소에 대한 혼색 및 당해 화소에서의 막 저하를 방지할 수 있다.

[0288] 게다가, 발광 영역(24R·24G·24B)은 R/B/G/B의 순서로 배치되어 있으므로, 발광층(23R)과 발광층(23G)이 직접 겹치지 않고, 발광 영역(24R)과 발광 영역(24G)의 사이의 혼색을 방지할 수 있다.

[0289] 또한, 본 실시 형태에서는, 기판(10)과 새도우 마스크(81) 사이에 공극을 형성하여 증착을 행하는 스캔 증착법으로 본 발명의 구조를 적용했지만, 발광 영역(24R·24G·24B) 내에 증착막(즉 발광층(23R·23G·23B))의 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)을 형성할 수 있는 것이면, 다른 증착 방법에 대해서도 마찬가지로 적용할

수 있다. 예를 들어, 새도우 마스크(81)의 관 두께를 두껍게 함으로써 새도우 효과가 발생하는데, 해당 효과를 사용하여, 증착막의 측면에 경사 형상을 부여하는 동시에, 발광 영역 내에 막 두께 점차 감소 부분을 형성할 수 있다.

[0290] 또한, 본 실시 형태에 대하여 증착 입자의 사출 방향을 제한하는 제한판을 새도우 마스크(81)와 증착원(85) 사이에 별도 설치하는 것도 가능하다. 제한판을 추가하여, 증착 입자의 사출 방향을 제한함으로써, 막 두께 점차 감소 부분(23sR · 23sG · 23sB)의 폭을 조정할 수 있다. 예를 들어, 복수의 개구부가 배열하고 있는 제한판을 새도우 마스크(81)와 증착원(85) 사이에 설치하여, 피성막 기관의 임의의 영역의 증착막에 대해서, 그것을 구성하는 증착 입자가 사출되는 사출구를 제한 또는 특정함으로써, 막 두께 점차 감소 부분의 폭을 조정할 수 있다.

[0291] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기 마스크 유닛(80)이 진공 챔버(60) 내에 고정 배치된 구성으로 했지만, 본 실시 형태는 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0292] 상기 증착 장치(50)는, 상기 기관 이동 기구(70) 대신에, 피성막 기관(200)을 고정하는 기관 유지 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 기구의 양쪽을 구비하고 있어도 된다.

[0293] 즉, 상기 피성막 기관(200) 및 마스크 유닛(80)은 그 적어도 한쪽이 상대 이동 가능하게 설치되어 있으면 되고, 어느 것을 이동시키는 경우에도, 본 발명의 효과를 얻을 수 있다.

[0294] 상기한 바와 같이 피성막 기관(200)에 대하여 마스크 유닛(80)을 상대 이동시키는 경우, 상기 마스크 유닛(80)은, 예를 들어 마스크 유지 부재(87)(예를 들어 동일한 홀더) 전체를, 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.

[0295] 이와 같이, 피성막 기관(200)에 대하여 마스크 유닛(80)을 상대 이동시키는 경우에는, 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)은, 예를 들어 동일한 홀더(유지 부재, 유지 수단)로 유지됨으로써, 일체화되어 있는 것이 바람직하다.

[0296] 단, 상기한 바와 같이 마스크 유닛(80)에 대하여 피성막 기관(200)을 상대 이동시키는 경우에는, 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)은, 상대적으로 위치가 고정되어 있으면 반드시 일체화되어 있을 필요는 없다.

[0297] 예를 들어, 상기 마스크 유닛(80)은, 증착원(85)이 진공 챔버(60)의 내벽에서의 예를 들어 저벽에 고정됨과 함께, 마스크 유지 부재(87)가, 상기 진공 챔버(60)의 내벽 중 어느 하나에 고정됨으로써, 상기 새도우 마스크(81)와 증착원(85)의 상대적인 위치가 고정되어 있어도 상관없다.

[0298] 또한, 상기 새도우 마스크(81)의 개구부(82)는, 상기 증착원(85)에서의 사출구(86)의 배치에 맞추어, 각 사출구(86)가, 평면에서 보아 어느 하나의 개구부(82) 내에 위치함과 함께, 개구부(82)와 사출구(86)가 1대 1로 대응하여 설치되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는, 이것에 한정되는 것은 아니다. 개구부(82)와 사출구(86)는, 반드시 대향 배치되어 있을 필요는 없고, 또한, 반드시 1대 1로 대응하고 있지 않아도 된다.

[0299] 구체적으로는, 개구부(82)의 피치(p)와 사출구(86)의 피치는 일치하지 않아도 된다. 또한, 개구부(82)의 폭(d5) 또는 폭(d6)과 사출구(86)의 개구 폭(개구 직경)은 일치하지 않아도 된다. 예를 들어, 도 1에 도시하는 예에서, 사출구(86)의 개구 직경은, 개구부(82)의 폭(d6)보다 크거나 작아도 상관없다. 또한, 하나의 개구부(82)에 대하여 복수의 사출구(86)가 형성되어 있어도 되고, 복수의 개구부(82)에 대하여 하나의 사출구(86)가 형성되어 있어도 된다. 또한, 복수의 사출구(86) 중 일부(적어도 하나)의 사출구(86), 또는 사출구(86)의 일부 영역이, 비개구부(즉, 새도우 마스크(81)에서의 개구부(82) 이외의 영역(예를 들어 개구부(82 · 82) 사이의 영역))에 대향하여 형성되어 있어도 상관없다.

[0300] 또한, 재료 이용 효율 향상의 관점에서는, 개구부(82)와 사출구(86)가 1대 1로 대응하고 있는 것이 바람직하다.

[0301] 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 한정되는 것은 아니다. 새도우 마스크(81)의 개구부(82)와 증착원(85)의 사출구(86)는, 각각 서로 대향하여 배치되어 있으면 되고, 2차원으로 배열되

어 있어도 상관없다.

- [0302] 또한, 본 실시 형태에서는, 새도우 마스크(81)의 개구부(82) 및 증착원(85)의 사출구(86)가 각각 복수 형성되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되는 것은 아니다. 상기 새도우 마스크(81)는, 개구부(82)를 적어도 1개 구비하고 있으면 되고, 증착원(85)은 사출구(86)를 적어도 1개 구비하고 있으면 된다.
- [0303] 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 한정되는 것은 아니다.
- [0304] 또한, 본 실시 형태에서는, 기관 이동 기구(70)가, 기관 유지 부재(71)로서 정전 척을 구비하고 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 이와 같이, 피성막 기관(200)이 정전 척에 의해 유지되어 있음으로써, 피성막 기관(200)의 자중에 의한 휨의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0305] 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되는 것이 아니라, 피성막 기관(200)의 크기에 따라서는, 예를 들어 상기 기관 유지 부재(71)로는, 기관에 텐션을 가해 기계적으로 몰아서 유지하는 롤러 등의 유지 부재를 사용해도 상관없다.
- [0306] 또한, 본 실시 형태에서는, 셔터(89)로서, 새도우 마스크(81)와 증착원(85) 사이에 진퇴 가능한 셔터가 설치되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되는 것이 아니라, 예를 들어 증착원(85)으로서, ON/OFF 전환이 가능한 증착원(85)을 사용하여, 피성막 기관(200)에서의, 증착 불필요한 부분이 새도우 마스크(81)의 개구 영역(즉, 개구부(82)에 대향하는 영역)에 위치하는 경우에는, 증착을 OFF로 하여, 증착 분자가 비산하지 않도록 해도 된다.
- [0307] 예를 들어, 셔터(89)로서, 증착원(85)의 사출구(86)를 폐쇄함으로써 증착 입자의 사출(방출)을 멈추는 셔터(89)가 증착원(85)에 설치되어 있는 구성으로 해도 된다.
- [0308] 또는, 상기 사출구(86)에 셔터(89)를 설치하는 대신에, 증착 ON 신호 또는 증착 OFF 신호에 기초하여, 증착원(85)의 전원을 ON/OFF함으로써, 증착 입자의 발생 그 자체를 정지시키는 구성으로 해도 상관없다.
- [0309] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기한 바와 같이, TFT 기관(10)측으로부터 광을 추출하는 보텀 에미션형의 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법을 예로 들어 설명하였다. 그러나, 본 실시 형태는 이것에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 밀봉 기관(40)측으로부터 광을 추출하는 탑 에미션형의 유기 EL 표시 장치(1)에도 적절하게 적용할 수 있다.
- [0310] 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 한정되는 것은 아니다.
- [0311] 이들 TFT 기관(10) 및 밀봉 기관(40)에서의 각 지지 기관으로는, 유기 EL 표시 장치(1)가 보텀 에미션형의 유기 EL 표시 장치일 경우, 유리 기관 이외에, 예를 들어 플라스틱 기관 등의 투명 기관을 사용할 수도 있다. 한편, 상기 유기 EL 표시 장치(1)가 탑 에미션형의 유기 EL 표시 장치일 경우에는, 상기 지지 기관으로는, 상기한 바와 같은 투명 기관 이외에, 예를 들어 세라믹스 기관 등의 불투명한 기관을 사용할 수도 있다.
- [0312] 또한, 본 실시 형태에서는, 양극(본 실시 형태에서는, 제1 전극(21))이 매트릭스 형상으로 형성되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 상기 양극으로는, 유기 EL층에 정공을 공급하는 전극으로서의 기능을 갖고 있으면, 그 형상, 재질, 및 크기는 특별히 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 스트라이프 형상으로 형성되어 있어도 상관없다. 단, 유기 EL 소자의 성질상, 양극 및 음극 중 적어도 한쪽은 투명한 것이 바람직하다. 일반적으로, 투명한 양극이 사용된다.
- [0313] (실시 형태 2)
- [0314] 본 발명의 실시의 다른 형태에 대하여 도 16에 기초하여 설명하면 이하와 같다.
- [0315] 실시 형태 1에서는, 각 발광층($23R \cdot 23G \cdot 23B$)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tG \cdot 23tB$)의 막 두께($Tr \cdot Tg \cdot Tb$)는 서로 동일한 크기로 형성되었다. 본 실시 형태에서는, 도 16에 도시한 바와 같이, 각 발광층($23R \cdot 23G$)(제1막)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tG$)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)는 서로 동일한 크기로 형성되지만, 발광층($23B$)(제2막)의 대략 평탄 부분($23tB$)의 막 두께(Tb)는, 각 발광층($23R \cdot 23G$)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tG$)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)보다 크게 형성된다.

- [0316] 또한 본 실시 형태에서는, 각 발광층(23R·23G) 위에는, 발광층(23B)과 동색(즉 청색)의 발광층(23B2)(제3막)이 형성됨으로써, 각 발광 영역(24R·24G·24B)에서의 막 두께가 균일화되어 있다.
- [0317] 보다 상세하게는, 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께를 $Trg(=Tr=Tg)$ 라 하고, 발광층(23B)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께를 $Tb1(=Tb)$ 라 하고, 발광층(23B2)의 대략 평탄 부분(23tB2)의 막 두께를 $Tb2$ 라 하면, 막 두께($Tb2$)는, 식 5로 주어진다.
- [0318] $Tb2=Tb1-Trg$... 식 5
- [0319] 또한, 발광층(23B2)에는, 발광층(23B)과 동일한 재료를 사용할 수 있다.
- [0320] 본 실시 형태에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 실시 형태 1에서, 발광층(23B)의 형성 공정에 있어서, 발광층(23B)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께(Tb)($=Tb1$)가 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께(Trg)보다 크게 형성되는 점이 상이하고, 또한, 발광층(23B)의 형성 공정 후에, 발광층(23B2)의 형성 공정이 추가되는 점이 상이한 것 이외는, 실시 형태 1과 마찬가지로이다.
- [0321] 또한, 상기의 발광층(23B2)의 형성 공정에서는, 청색의 발광층(23B2) 형성용의 마스크 유닛(80)(즉, 발광층(23B2)용의 새도우 마스크(81B2)(도 16 참조) 및 증착원(85)) 및 진공 챔버(60)를 사용하여, 상기 발광층(23R·23G)의 성막 처리와 마찬가지로 해서 발광층(23B2)을 상술한 바와 같이 형성한다.
- [0322] 또한, 새도우 마스크(81B2)는, 발광층(23R) 위에 형성하는 발광층(23B2)용의 개구부(82r)와, 발광층(23G) 위에 형성하는 발광층(23B2)용의 개구부(82g)를 갖고 있다. 개구부(82r)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭(B82r)은, 발광층(23R)의 대략 평탄 부분(23tR)의 동일 방향의 폭과 동일한 크기로 형성되고, 개구부(82g)의 주사 직교 방향(y축 방향)의 폭(B82g)은, 발광층(23G)의 대략 평탄 부분(23tG)의 동일 방향의 폭과 동일한 크기로 형성되어 있다.
- [0323] 이상과 같이, 본 실시 형태에 의하면, 발광층(23B)(제2막)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께($Tb1$)는, 각 발광층(23R·23G)(제1막)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께(Tr · Tg)보다 크게 형성되고, 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG) 및 발광층(23B)의 막 두께 점차 감소 부분(23sB)에서 발광층(23B)의 대략 평탄 부분(23tB)에 대하여 대략 평탄해지도록 형성된 발광층(23B2)(제3막)을 더 구비하므로, 발광층(23B)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께($Tb1$)가 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께(Tr · Tg)보다 큰 경우에, 발광층(23B2)에 의해, 각 발광 영역(24R·24G·24B)(제1 및 제2 성막 영역)에서의 막 두께를 균일화할 수 있다.
- [0324] (실시 형태 3)
- [0325] 본 발명의 실시의 다른 형태에 대하여 도 17에 기초해서 설명하면 이하와 같다.
- [0326] 실시 형태 2에서는, 각 발광층(23R·23G)의 막 두께(Tr · Tg)는 서로 동일한 크기로 형성되었지만, 본 실시 형태에서는, 도 17에 도시한 바와 같이, 각 발광층(23R·23G)(제1막)의 막 두께(Tr · Tg)는 서로 다른 크기로 형성된다.
- [0327] 본 실시 형태에서는, 발광층(23R) 위에 형성되는 발광층(23B2)(이후, 발광층(23B2R)이라 칭한다: 제3막)의 대략 평탄 부분(23tB2R)의 막 두께($Tb2r$) 및 발광층(23G) 위에 형성되는 발광층(23B2)(이후, 발광층(23B2G)이라 칭한다: 제3막)의 대략 평탄 부분(23tB2G)의 막 두께($Tb2r$)는 각각 식 6 및 식 7로 주어진다.
- [0328] $Tb2r=Tb1-Tr$... 식 6
- [0329] $Tb2g=Tb1-Tg$... 식 7
- [0330] 또한, 본 실시 형태에서도 각 발광층(23R·23G·23B)에서의 막 두께는 균일하다.
- [0331] 본 실시 형태에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 실시 형태 2의 제조 방법에서, 발광층(23B)의 형성 공정이, 발광층(23B2R)의 형성 공정과, 발광층(23B2G)의 형성 공정으로 분리되어, 그 각 형성 공정이 예를 들어 그 순서대로 행해지는 점이 상이한 것 이외는, 실시 형태 2와 마찬가지로이다.
- [0332] 또한, 발광층(23B2R)의 형성 공정에서는, 발광층(23B2R) 형성용의 마스크 유닛(80)(즉, 발광층(23B2R)용의 새도우 마스크(81B2R)(도시 생략) 및 증착원(85)) 및 진공 챔버(60)를 사용하여, 실시 형태 2에서의 발광층(23B2)의 성막 처리와 마찬가지로 해서 발광층(23B2R)을 상술한 바와 같이 형성한다. 또한 발광층(23B2G)의 형성 공정에서는, 발광층(23B2G) 형성용의 마스크 유닛(80)(즉, 발광층(23B2G)용의 새도우 마스크(81B2G)(도시 생략) 및 증

착원(85)) 및 진공 챔버(60)를 사용하여, 실시 형태 2에서의 발광층(23B2)의 성막 처리와 마찬가지로 해서 발광층(23B2G)을 상술한 바와 같이 형성한다.

[0333] 또한, 발광층(23B2R)용의 새도우 마스크(81B2R)(도시 생략)는, 발광층(23R)용의 새도우 마스크(81R)와 마찬가지로 형성된 것이 사용되며, 발광층(23B2G)용의 새도우 마스크(81B2G)(도시 생략)는, 발광층(23G)용의 새도우 마스크(81G)와 마찬가지로 형성된 것이 사용된다.

[0334] 이상과 같이, 본 실시 형태에 의하면, 각 발광층(23R·23G)(제1막)의 막 두께($T_r \cdot T_g$)가 서로 다른 크기로 형성된 경우에, 실시 형태 2와 마찬가지로의 효과를 얻는다.

[0335] (실시 형태 4)

[0336] 본 발명의 실시의 다른 형태에 대하여 도 18에 기초하여 설명하면 이하와 같다.

[0337] 실시 형태 1에서는, 각 발광층(23R·23G·23B)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tG \cdot 23tB$)의 막 두께($T_r \cdot T_g \cdot T_b$)는, 서로 동일하게 되어 있었지만(즉 $T_r=T_g=T_b$), 본 실시 형태에서는, 각 발광층(23R(제1막)·23G(제1막)·23B(제2막))의 막 두께($T_r \cdot T_g \cdot T_b$)는, 각 발광층(23R·23G·23B)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tG \cdot 23tB$)의 막 두께 방향의 저항($R_r \cdot R_g \cdot R_b$)이 서로 동일해지도록(즉 $R_r=R_g=R_b$) 형성된다.

[0338] 바꾸어 말하면, 각 발광층(23R·23G·23B)의 막 두께 방향의 저항률을 $\rho_r \cdot \rho_g \cdot \rho_b$ 라 하고, 각 발광층(23R·23G·23B)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tG \cdot 23tB$)의 막 두께 방향의 저항을 $R(=R_r=R_g=R_b)$ 라 하면, 각 발광층(23R·23G·23B)의 막 두께($T_r \cdot T_g \cdot T_b$)는, 식 8이 성립하도록 결정된다.

[0339] $R = \rho_r \times T_r = \rho_g \times T_g = \rho_b \times T_b \quad \dots \text{식 8}$

[0340] 본 실시 형태에서는, 각 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$)에서는, 각 막 두께($T_r \cdot T_g \cdot T_b$)는 서로 동일해지지 않지만, 막 두께 방향의 각 저항($R_r \cdot R_g \cdot R_b$)은, 각 발광층(23R·23G·23B)이 겹치는 영역(즉 각 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sB$))이 겹치는 영역($24R1$)(도 14 참조) 및 각 막 두께 점차 감소 부분($23sG \cdot 23sB$)이 겹치는 영역($24G1$)(도 14 참조))을 포함하여 동일한 크기가 된다.

[0341] 이것을 발광층(23R·23B)에서 검증한다. 도 18에 도시한 바와 같이, 각 발광층(23R·23B)의 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sB$)이 중첩 영역(77)에서 서로 겹쳐 있다고 하자.

[0342] 각 발광층(23R·23B)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tB$)의 막 두께 방향의 저항($R_r \cdot R_b$)은, 식 8로부터 서로 동일하다. 한편, 중첩 영역(77)에서는, 그 주사 직교 방향의 일단부를 원점(0)으로 해서 그 주사 직교 방향의 타단부측을 향해 u 축을 취하고, 중첩 영역(77)의 u 축 방향의 폭을 B 라고 하면, 위치 u 에서의 막 두께 방향의 전체 저항(R_u)은, 위치 u 에서의 발광층(23R)에서의 저항($\rho_r \times T_r \times (u/B)$)과, 위치 u 에서의 발광층(23B)에서의 저항($\rho_b \times T_b \times \{(B-u)/B\}$)의 합이 되어, 식 9로 표현된다. 또한, 각 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sB$)의 경사는 평면이라고 가정하고 있다.

[0343] $R_u = \rho_r \times T_r \times (u/B) + \rho_b \times T_b \times \{(B-u)/B\} \quad \dots \text{식 9}$

[0344] 그리고 식 8 및 식 9로부터, 식 10을 얻는다.

[0345] $R_u = \rho_b \times T_b = R \quad \dots \text{식 10}$

[0346] 식 10으로부터, 중첩 영역(77)(따라서, 막 두께 점차 감소 부분($23sR$)과 겹치는 영역($24R1$))에서도, 막 두께 방향의 저항(R_u)은, 대략 평탄 부분($23tR$)의 막 두께 방향의 저항(R)과 동일해진다.

[0347] 이상과 같이 본 실시 형태에 의하면, 각 발광층(23R·23G·23B)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tG \cdot 23tB$)의 막 두께 방향의 저항($R_r \cdot R_g \cdot R_b$)이 동일한 크기가 되도록, 각 발광층(23R·23G·23B)의 대략 평탄 부분($23tR \cdot 23tG \cdot 23tB$)의 막 두께($T_r \cdot T_g \cdot T_b$)가 규정된다. 이에 의해, 각 발광층(23R·23G·23B)에 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sG \cdot 23sB$)이 발생해도, 단순히 각 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sG \cdot 23sB$)을 중첩함으로써, 각 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$)에서의 막 두께 방향의 저항의 균일화를 도모할 수 있다.

[0348] 그리고 각 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$)에서의 막 두께의 막 두께 방향의 저항이 균일화함으로써, 각 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$) 내에서의 저항값의 분포가 없어져, 각 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$) 내에 균일하게 전류를 흘릴 수 있다. 그로 인해, 국소적인 전류 집중에 의한 유기 EL 소자의 손상이나 수명의 편차를 억제하고, 고 신뢰성의 유기 EL 표시 장치를 실현할 수 있다.

- [0349] (실시 형태 5)
- [0350] 본 발명의 실시의 다른 형태에 대하여 도 19 및 도 20에 기초해서 설명하면 이하와 같다.
- [0351] 실시 형태 1에서는, 각 발광층(23R·23G·23B)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG·23tB)의 막 두께($Tr \cdot Tg \cdot Tb$)는 서로 동일한 크기로 형성되었지만, 본 실시 형태에서는, 도 19에 도시한 바와 같이, 각 발광층(23R·23G)(제1막)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)는 서로 동일한 크기로 형성되지만, 발광층(23B)(제2막)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께(Tb)는, 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)보다 작게 형성된다.
- [0352] 또한 본 실시 형태에서는, 발광층(23B) 위에는 완충층(23D)(제1 완충층)이 형성됨으로써, 각 발광 영역(24R·24G·24B)에서의 막 두께가 균일화되어 있다. 보다 상세하게는, 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께를 $Trg(=Tr=Tg)$ 라 하고, 발광층(23B)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께를 Tb 라 하고, 완충층(23D)의 대략 평탄 부분(23tD)의 막 두께를 Tb_{ff} 라 하면, 막 두께(Tb_{ff})는, 식 11로 주어진다.
- [0353] $Tb_{ff}=Trg-Tb$... 식 11
- [0354] 완충층(23D)은, 전자 수송층과 동일한 기능을 갖는 층이다. 완충층(23D)의 재료로는, 예를 들어 발광층(예를 들어 23B)의 호스트 재료 또는 전자 수송층과 동일한 재료를 사용할 수 있다.
- [0355] 본 실시 형태에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 도 20에 도시한 바와 같이, 실시 형태 1에서의, 스텝 S3 중의 발광층(23B)의 형성 공정에서, 발광층(23B)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께(Tb)가 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께(Trg)보다 작게 형성되는 점이 상이하고, 또한, 발광층(23B)의 형성 공정 후(즉 공정 S3 후)에, 완충층(23D)을 형성하는 완충층 증착 공정 S3-2가 추가되는 점이 상이한 것 이외는, 실시 형태 1과 마찬가지로이다.
- [0356] 또한, 완충층 증착 공정 S3-2에서는, 완충층(23D) 형성용의 마스크 유닛(80)(즉, 완충층(23D)용의 새도우 마스크(81D)(도시 생략) 및 증착원(85)) 및 진공 챔버(60)를 사용하여, 상기 발광층(23R·23G·23B)의 성막 처리와 마찬가지로 해서 완충층(23D)을 상술한 바와 같이 형성한다. 또한, 완충층(23D)용의 새도우 마스크(81D)는, 발광층(23B)용의 새도우 마스크(81B)와 동일한 것을 사용할 수 있다.
- [0357] 이상과 같이, 본 실시 형태에 의하면, 발광층(23B)(제2막)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께(Tb)는, 각 발광층(23R·23G)(제1막)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)보다 작고, 발광층(23B) 위에서, 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)에 대하여 평탄해지도록 형성된 완충층(23D)을 더 구비하므로, 발광층(23B)의 대략 평탄 부분(23tD)의 막 두께(Tb_{ff})가 각 발광층(23R·23G)의 대략 평탄 부분(23tR·23tG)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)보다 작은 경우에, 완충층(23D)에 의해, 각 발광 영역(24R·24G·24B)(제1 및 제2 성막 영역)에서의 막 두께를 균일화할 수 있다.
- [0358] (실시 형태 6)
- [0359] 본 발명의 실시의 다른 형태에 대하여 도 21에 기초해서 설명하면 이하와 같다.
- [0360] 실시 형태 5에서는, 각 발광층(23R·23G)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)는 서로 동일하게 되어 있었지만, 본 실시 형태에서는, 도 21에 도시한 바와 같이, 각 발광층(23R·23G)(제1막)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)는 서로 다르게(예를 들어 $Tr>Tg$) 형성된다. 또한, 본 실시 형태에서도, 실시 형태 5와 마찬가지로, 발광층(23B)(제2막)의 막 두께(Tb)는, 각 발광층(23R·23G)의 막 두께($Tr \cdot Tg$)보다 작게 형성된다(따라서 $Tr>Tg>Tb$).
- [0361] 그리고 본 실시 형태에서는, 발광층(23B)(제2막) 위에 제1 완충층(23D1)(제1 완충층)이 형성됨으로써, 발광 영역(24B)에서의 막 두께가 발광층(23R)의 막 두께(Tr)(즉 각 막 두께($Tr \cdot Tg$) 중 큰 쪽)와 동일해진다. 또한 발광층(23G)(즉 각 발광층(23R·23G) 중 막 두께($Tr \cdot Tg$)가 작은 것)(제1막) 위에 제2 완충층(23D2)(제2 완충층)이 형성됨으로써, 발광 영역(24G)(즉 각 발광층(23R·23G) 중 막 두께($Tr \cdot Tg$)가 작은 것에 대응하는 발광 영역)에서의 막 두께가 발광층(23R)의 막 두께(Tr)와 동일해진다. 이에 의해 각 발광 영역(24R·24G·24B)에서의 막 두께가 균일화되어 있다.
- [0362] 보다 상세하게는, 제1 완충층(23D1)의 대략 평탄 부분(23tD1)의 막 두께(Tb_{ff1})는, 식 12로 주어진다. 또한 제2 완충층(23D2)의 대략 평탄 부분(23tD2)의 막 두께(Tb_{ff2})는, 식 13으로 주어진다.
- [0363] $Tb_{ff1}=Tr-Tb$... 식 12

- [0364] $Tb_{ff2}=Tr-Tg$... 식 13
- [0365] 또한, 제1 완충층(23D1) 및 제2 완충층(23D2)의 재료로는, 실시 형태 5의 완충층(23D)의 재료와 동일한 것을 사용할 수 있다.
- [0366] 본 실시 형태에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 실시 형태 5의 제조 방법에서, 완충층 증착 공정 S3-2가, 제1 완충층(23D1)의 형성 공정과, 제2 완충층(23D2)의 형성 공정으로 분리되어, 제1 완충층(23D1)의 형성 공정 후에 제2 완충층(23D2)의 형성 공정이 행해지는 점이 상이한 것 이외는, 실시 형태 5와 마찬가지로이다.
- [0367] 보다 상세하게는, 제1 완충층(23D1)의 형성 공정에서는, 제1 완충층(23D1) 형성용의 마스크 유닛(80)(즉, 제1 완충층(23D1)용의 새도우 마스크(예를 들어 발광층(23B)용의 새도우 마스크(81B)와 마찬가지로 형성된 새도우 마스크) 및 증착원(85)) 및 진공 챔버(60)를 사용하여, 상기 발광층(23B)의 성막 처리와 마찬가지로, 발광층(23B) 위에 막 두께(Tb_{ff1})의 제1 완충층(23D1)을 형성한다.
- [0368] 또한 제2 완충층(23D2)의 형성 공정에서는, 제2 완충층(23D2) 형성용의 마스크 유닛(80)(즉, 제2 완충층(23D2)용의 새도우 마스크(예를 들어 발광층(23G)용의 새도우 마스크(81G)와 마찬가지로 형성된 새도우 마스크) 및 증착원(85)) 및 진공 챔버(60)를 사용하여, 상기 발광층(23G)의 성막 처리와 마찬가지로, 발광층(23G) 위에 막 두께(Tb_{ff2})의 제2 완충층(23D2)을 형성한다.
- [0369] 이상과 같이, 본 실시 형태에 의하면, 발광층(23B)(제2막)의 대략 평탄 부분(23tB)의 막 두께(Tb)가 각 발광층(23G)(제1막)의 대략 평탄 부분(23tG)의 막 두께(Tg)보다 작은 경우에, 각 발광 영역($24G \cdot 24B$)(제1 및 제2 성막 영역)에서의 막 두께를, 제1 및 제2 완충층(23D1·23D2)에 의해, 발광층(23G)의 대략 평탄 부분(23tG)의 막 두께(Tg)보다 높은 소정의 크기(발광층(23R)의 막 두께(Tr))로 균일화할 수 있다.
- [0370] 또한, 본 실시 형태에서는, $Tr>Tg$ 인 경우로 설명했지만, $Tr<Tg$ 인 경우도 마찬가지이다.
- [0371] (실시 형태 7)
- [0372] 본 발명의 실시의 다른 형태에 대하여 도 22 및 도 23에 기초해서 설명하면 이하와 같다.
- [0373] 실시 형태 1에서는, 각 발광층(23R·23G)만이 각각, y축 방향(소정 방향)의 양측 부분에 각각 y축 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sG$)을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sG$)의 y축 방향의 기단부측이 발광 영역($24R \cdot 24G$)에 겹치도록 형성되었지만, 본 실시 형태에서는, 도 22에 도시한 바와 같이, 각 발광층(23R·23G·23B)(제1막)모두 각각, 그 y축 방향(소정 방향)의 양측 부분에 각각 y축 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sG \cdot 23tB$)을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sG \cdot 23tB$)의 y축 방향의 기단부측이 발광 영역($24R \cdot 24G \cdot 24B$)(성막 영역)에 겹치도록 형성된다.
- [0374] 또한, 본 실시 형태에서는, 이웃하는 각 발광층(23R·23G)의 막 두께 점차 감소 부분($23sR \cdot 23sG$)은, 서로 중첩되지 않도록, 각 발광 영역($24R \cdot 24G$)간 영역(비발광 영역)(29)의 주사 직교 방향의 중심에 형성된다. 마찬가지로, 이웃하는 각 발광층(23G·23B)의 막 두께 점차 감소 부분($23sG \cdot 23sB$)은, 서로 중첩되지 않도록, 각 발광 영역($24G \cdot 24B$)간 영역(비발광 영역)(29)의 주사 직교 방향의 중심에 형성된다.
- [0375] 또한, 각 발광층(23R·23G·23B)의 막 두께($Tr \cdot Tg \cdot Tb$)는, 실시 형태 1과 마찬가지로 서로 동일하다(즉 $Tr=Tg=Tb$).
- [0376] 또한 본 실시 형태에서는, 1 화소는 종래와 마찬가지로, 각 서브 화소($2R \cdot 2G \cdot 2B$)가 R/B/G의 순서대로 배열하여 구성되어 있다.
- [0377] 또한 본 실시 형태에서는, 각 발광 영역간 영역(비발광 영역)(29)에 발광층(23B3)(제2막)이 형성되어 있다. 발광층(23B3)은, 예를 들어 발광층(23B)과 동일한 발광색(즉 청색)을 갖고 있으며, 각 발광층(23R·23G·23B)의 막 두께($Tr \cdot Tg \cdot Tb$)와 동일한 막 두께로 형성되어 있다.
- [0378] 여기에서는, TFT 기판(10)에서의 각 서브 화소($2R \cdot 2G \cdot 2B$)의 개구부($15R \cdot 15G \cdot 15B$)의 폭은, $360\mu m$ (주사 방향) $\times 110\mu m$ (주사 방향에 수직인 방향)로 하였다. 또한, 상기 개구부($15R \cdot 15G \cdot 15B$)간의 피치는 $480\mu m$ (주사 방향) $\times 160\mu m$ (주사 방향에 수직인 방향)로 하였다. 또한, 상기 개구부($15R \cdot 15G \cdot 15B$)간의 피치(화소 개구부간 피치)는, 인접하는 서브 화소($2R \cdot 2G \cdot 2B$)에서의 각각의 개구부($15R \cdot 15G \cdot 15B$)간의 피치를 나타내고 있으며, 동색 서브 화소간의 피치가 아니다.

- [0379] 또한 각 발광 영역(24R·24G)간 영역(29) 위의 발광층(23B3)은, y축 방향(소정 방향)의 양측 부분에 각각 y축 방향의 선단측을 향해 막 두께가 점차 감소된 막 두께 점차 감소 부분(23sB3)을 갖고, 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sB3)이, 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sB3)과 동측의 발광층(23R) 또는 발광층(23R)의 막 두께 점차 감소 부분(23sR) 또는 막 두께 점차 감소 부분(23sR)에 겹쳐서 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR) 또는 막 두께 점차 감소 부분(23sR)의 막 두께의 점감분을 보충하도록 형성되어 있다. 이렇게 발광층(23B3)이 형성됨으로써, 각 발광 영역(24R·24G·24B)에서의 막 두께가 균일화되어 있다.
- [0380] 또한, 발광층(23B3)의 대략 평탄 부분(23tB3)의 y축 방향의 폭(BtB3)은, 발광층(23B3)의 양측의 각 발광층(23R·23G 또는 23G·23B)의 동일 방향의 간격(Brg 또는 Bgb)과 동일한 크기로 형성되어 있다.
- [0381] 또한 발광층(23B3)의 막 두께 점차 감소 부분(23sB3)의 주사 직교 방향의 폭(BsB3)은, 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sB3)과 겹치는 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)의 동일 방향의 폭(BR·BG·BB)과 동일한 크기로 형성되어 있다.
- [0382] 본 실시 형태에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 실시 형태 1의 제조 방법에서, 발광층 증착 공정 S3에서, 각 발광층(23R·23G·23B)이 상기와 같이 형성된 후에, 발광층(23B2)이 상기와 같이 형성되는 점이 상이한 것 이외는, 실시 형태 1과 마찬가지로 한다.
- [0383] 또한, 도 23에 도시한 바와 같이, 발광층(23R)용의 새도우 마스크(81R)는, 그 개구부(82)의 y축 방향의 폭(B82R)이 발광 영역(24R)의 동일 방향의 폭보다 작아지도록 형성되어 있다. 그리고 발광층(23R)의 형성 공정에서는, 새도우 마스크(81B)는, 그 개구부(82)의 y축 방향의 중심이 발광 영역(24R)의 동일 방향의 중심에 대략 일치되고 또한 피성막 기관(200)에 대하여 간격을 두고 배치되어 사용된다. 마찬가지로 발광층(23G·23B)용의 새도우 마스크(81G·81B)(도시 생략)도, 그 개구부(82)의 y축 방향의 폭(B82G·B82B)(도시 생략)이 발광 영역(24G·24B)의 동일 방향의 폭보다 작아지도록 형성되어 있다. 그리고 발광층(23G·23B)의 형성 공정에서는, 새도우 마스크(81G·81B)는, 그 개구부(82)의 y축 방향의 중심이 발광 영역(24G·24B)의 동일 방향의 중심에 대략 일치되고 또한 피성막 기관(200)에 대하여 간격을 두고 배치되어 사용된다.
- [0384] 여기에서는, 각 발광층(23R·23G·23B)(제1막)에 대한 새도우 마스크(81R·81G·81B)의 개구부(B82R·B82G·B82B)의 개구 폭은, 150mm(장축 방향의 폭(d5); 도 1 참조)×50 μ m(단축 방향의 폭(d6); 도 1 참조)로 하고, 인접하는 개구부(82·82) 사이의 간격(d8)(도 1 참조)은 430 μ m로 하고, 인접하는 개구부(82·82)의 중심간의 피치(p)(도 1 참조)는 480 μ m로 하였다.
- [0385] 또한, 발광층(23B3)용의 새도우 마스크(81B3)는, 개구부(82)의 y축 방향의 폭(B82B3)이 각 발광층(23R·23G)(또는 23G·23B)간의 간격(B100)과 동일한 크기로 형성되어 있다. 그리고 발광층(23B3)의 형성 공정에서는, 새도우 마스크(81B3)는, 개구부(82)의 y축 방향의 중심이 각 발광 영역(24R·24G)(또는 24G·24B)간 영역(비발광 영역)(29)의 동일 방향의 중심에 대략 일치되고 또한 피성막 기관(200)에 대하여 간격을 두고 배치되어 사용된다.
- [0386] 여기에서는, 발광층(23B3)(제2막)에 대한 새도우 마스크(81B3)의 개구부(82)의 개구 폭(B82B3)은, 150mm(장축 방향의 폭(d5); 도 1 참조)×10 μ m(단축 방향의 폭(d6); 도 1 참조)로 하고, 인접하는 개구부(82·82) 사이의 간격(d8)(도 1 참조)은 150 μ m로 하고, 인접하는 개구부(82·82)의 중심간의 피치(p)(도 1 참조)는 160 μ m로 하였다.
- [0387] 이상과 같이 본 실시 형태에 의하면, 각 발광층(23R·23G·23B)(제1막)은 각각, 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)의 기반부측이 각 발광 영역(24R·24G·24B)(성막 영역)에 겹치도록 형성되므로, 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)의 y축 방향(소정 방향)의 폭을 짧게 하지 않아도, 각 발광층(23R·23G·23B)과 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)측의 인접한 성막 영역(23R·23G·23B 중 어느 하나)과의 사이의 영역(즉 혼색 방지 마진)(29)을 넓게 확보할 수 있고, 이에 의해, 각 발광층(23R·23G·23B)이 y축 방향에 크게 패턴 어긋남이 되어도, 각 발광층(23R·23G·23B)이 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG·23sB)측의 상기 인접한 성막 영역에 겹침으로 인한 혼색을 방지할 수 있다.
- [0388] 또한 상기 혼색 방지 마진을 넓게 하기 위해서, 각 발광 영역(24R·24G·24B)과 상기 인접한 성막 영역의 사이의 영역(29)을 넓게 할 필요가 없으므로, 각 발광 영역(24R·24G·24B)(즉 표시 화면)을 고정밀하게 유지할 수 있다.
- [0389] 또한 발광층(23B3)(제2막)은, 그 막 두께 점차 감소 부분(23sB3)이, 그것과 동측에 있는 발광층(23R·23G 또는 23B)의 막 두께 점차 감소 부분(23sR·23sG 또는 23sB)의 기반부측에 겹쳐서 당해 막 두께 점차 감소 부분(23sR

· 23sG 또는 23sB)의 기단부측의 막 두께의 점감분을 보충하도록 형성되므로, 각 발광 영역(24R·24G·24B)에서의 막 두께 저하를 방지할 수 있다.

[0390] 또한, 본 실시 형태에서는, 제2막을 발광층으로 했지만, 이것에 한정되지 않고, 발광층을 구성하는 호스트 재료나 전자 수송층으로 할 수도 있다.

[0391] (요점 개요)

[0392] 이상과 같이, 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 기단부측에 겹치는 것이 바람직하다.

[0393] 상기의 구성에 의하면, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분이 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 기단부측에 겹치므로, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분에 의해 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 기단부측의 막 두께의 점감분이 완전히 보충되어, 제1 성막 영역에서의 막 두께 저하를 방지할 수 있다.

[0394] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 상기 소정 방향의 기단부측이 상기 제1 성막 영역에 겹치는 것이 바람직하다.

[0395] 상기의 구성에 의하면, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 소정 방향의 기단부측은 제1 성막 영역에 겹치므로, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 소정 방향의 폭을 짧게 하지 않아도, 제1막과 제2 성막 영역의 사이의 간격(즉 혼색 방지 마진)을 넓게 확보할 수 있고, 이에 의해, 제1막이 소정 방향으로 크게 패턴 어긋남이 되어도, 제1막이 제2 성막 영역에 겹침으로 인한 혼색을 방지할 수 있다.

[0396] 또한, 상기 혼색 방지 마진을 넓게 하기 위해서, 제1 및 제2 성막 영역의 사이의 영역을 넓게 할 필요가 없으므로, 제1 및 제2 성막 영역(즉 표시 화면)을 고정밀하게 할 수 있다.

[0397] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분은, 상기 제2 성막 영역의 상기 소정 방향의 외측에 배치되는 것이 바람직하다.

[0398] 상기의 구성에 의하면, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분은, 제2 성막 영역의 소정 방향의 외측에 배치된다. 즉 제2막의 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분은, 제2 성막 영역을 충분히 피복한다. 따라서, 제2막이 소정 방향으로 크게 패턴 어긋남이 되어도, 제2 성막 영역에서의 제2막의 결락을 방지할 수 있다.

[0399] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제1막은, 적색 또는 녹색의 발광층이며, 상기 제2막은, 청색의 발광층인 것이 바람직하다.

[0400] 상기의 구성에 의하면, 제1막은 적색 또는 녹색의 발광층이며, 제2막은 청색의 발광층이므로, 제2막이 제1 성막 영역에 겹침으로 인한 혼색을 방지할 수 있다.

[0401] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 적색, 녹색 및 청색의 발광층은, 적색, 청색, 녹색, 청색의 순서대로 배열되어 있는 것이 바람직하다.

[0402] 상기의 구성에 의하면, 적색, 녹색 및 청색의 발광층은, 적색, 청색, 녹색, 청색의 순서대로 배열되어 있으므로, 1 화소의 화소 배열이 적색, 청색, 녹색, 청색의 순서대로 배열하는 표시 장치에 적용할 수 있다.

[0403] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께는 각각 동일하고, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께와 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께의 합은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 대략 평탄 부분의 막 두께와 동일한 것이 바람직하다.

[0404] 상기의 구성에 의하면, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께는 각각 동일하고, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께와 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께의 합은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 대략 평탄 부분의 막 두께와 동일하다. 따라서, 제1 및 제2 성막 영역에서의 막 두께를 균일화할 수 있다.

[0405] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께는, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께보다 크고, 상기 제1막의 상기 대략 평탄 부분 위 및 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분 위에 제3막을 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0406] 상기의 구성에 의하면, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께는, 제1막의 막 두

게 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께보다 크고, 제2막의 대략 평탄 부분의 막 두께가 제1막의 대략 평탄 부분의 막 두께보다 큰 경우에, 제3막에 의해, 제1 성막 영역에서의 막 두께와 제2 성막 영역에서의 막 두께의 차를 작게 할 수 있다.

- [0407] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제2막의 상기 대략 평탄 부분의 표면과 상기 제3막의 표면이, 대략 평탄한 평면을 형성하고 있는 것이 바람직하다.
- [0408] 상기의 구성에 의하면, 제2막의 대략 평탄 부분의 표면과 제3막의 표면이 대략 평탄한 평면을 형성하고 있으므로, 제1 및 제2 성막 영역에서의 막 두께를 균일화할 수 있다.
- [0409] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제3막은, 청색의 발광층 또는 전자 수송층인 것이 바람직하다.
- [0410] 상기의 구성에 의하면, 제3막은, 청색의 발광층 또는 전자 수송층이므로, 제3막이 제1 성막 영역에 겹침으로 인한 혼색을 방지할 수 있다.
- [0411] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께 방향의 저항은 각각 동일한 것이 바람직하다.
- [0412] 상기의 구성에 의하면, 제1 및 제2막의 대략 평탄 부분의 막 두께 방향의 저항은 각각 동일하므로, 제1 및 제2막의 각각의 막 두께 점차 감소 부분에서도, 단순히 제1 및 제2막의 각각의 막 두께 점차 감소 부분을 중첩함으로써 제1 및 제2막의 각각의 대략 평탄 부분의 막 두께 방향의 저항과 동일하게 할 수 있다.
- [0413] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께는, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께보다 작고, 상기 제2막 위에 제1 완충층을 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0414] 상기의 구성에 의하면, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께는, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께보다 작게 형성되고, 제2막 위에 제1 완충층을 더 구비하므로, 제2막의 대략 평탄 부분의 막 두께가 제1막의 대략 평탄 부분의 막 두께보다 작은 경우에, 제1 완충층에 의해, 제1막과 제2막의 막 두께의 차를 저감할 수 있다. 따라서 제1 및 제2 성막 영역에서의 막 두께를 균일하게 접근시킬 수 있다.
- [0415] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제1막의 상기 대략 평탄 부분의 막 두께는, 제1 완충층과 제2막의 막 두께의 합과 동일한 것이 바람직하다.
- [0416] 상기의 구성에 의하면, 상기 제1막의 대략 평탄 부분의 막 두께는, 제1 완충층과 제2막의 막 두께의 합과 동일한, 제1 완충층에 의해, 제1 및 제2 성막 영역에서의 막 두께를 균일화할 수 있다.
- [0417] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 적어도 일부의 제1막 위에 제2 완충층을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0418] 상기의 구성에 의하면, 적어도 일부의 제1막 위에 제2 완충층을 구비하므로, 상기 적어도 일부의 제1막의 대략 평탄 부분의 막 두께가 상기 적어도 일부의 제1막 이외의 제1막의 대략 평탄 부분의 막 두께보다 작은 경우에, 제2 완충층에 의해, 상기 적어도 일부의 제1막의 막 두께 저하분을 저감할 수 있다. 따라서, 각 제1 성막 영역에서의 막 두께를 균일하게 접근시킬 수 있다.
- [0419] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 적어도 일부의 제1막의 대략 평탄 부분의 막 두께와 제2 완충층의 막 두께의 합은, 제1 완충층과 제2막의 막 두께의 합과 동일한 것이 바람직하다.
- [0420] 상기의 구성에 의하면, 적어도 일부의 제1막의 대략 평탄 부분의 막 두께와 제2 완충층의 막 두께의 합은, 제1 완충층과 제2막의 막 두께의 합과 동일하므로, 제1 및 제2 성막 영역에서의 막 두께를 균일화할 수 있다.
- [0421] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제1 완충층은, 청색의 발광층을 구성하는 호스트 재료 또는 전자 수송층인 것이 바람직하다.
- [0422] 상기의 구성에 의하면, 제1 완충층은, 청색의 발광층을 구성하는 호스트 재료 또는 전자 수송층이므로, 제1 완충층이 제1 및 제2 성막 영역에 겹침으로 인한 혼색을 방지할 수 있다.
- [0423] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제2 완충층은 각각, 청색의 발광층을 구성하는 호스트

재료 또는 전자 수송층인 것이 바람직하다.

[0424] 상기의 구성에 의하면, 제2 완충층은, 청색의 발광층을 구성하는 호스트 재료 또는 전자 수송층이므로, 제1 완충층이 제1 및 제2 성막 영역에 겹침으로 인한 혼색을 방지할 수 있다.

[0425] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기판은, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 상기 소정 방향의 폭은, 상기 제1 및 상기 제2 성막 영역의 사이의 영역의 상기 소정 방향의 폭보다 큰 것이 바람직하다.

[0426] 상기의 구성에 의하면, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 소정 방향의 폭은, 제1 및 제2 성막 영역의 사이의 영역의 동일 방향의 폭보다 크다. 즉, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 경사를 완만하게 할 수 있다. 따라서, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분이 제2 성막 영역에 겹쳐도, 혼색의 영향을 저감할 수 있다.

[0427] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기관은, 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분이 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 기단부측에 겹치는 것이 바람직하다.

[0428] 상기의 구성에 의하면, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분이 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 기단부측에 접치므로, 제2막의 막 두께 점차 감소 부분에 의해 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 기단부측의 막 두께의 점감분이 완전히 보충되어, 각 성막 영역에서의 막 두께 저하를 방지할 수 있다.

[0429] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기판은, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 상기 소정 방향의 기단부측이 상기 성막 영역에 겹치는 것이 바람직하다.

[0430] 상기의 구성에 의하면, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 소정 방향의 기단부측은 성막 영역에 겹치므로, 제1막의 막 두께 점차 감소 부분의 소정 방향의 폭을 짧게 하지 않아도, 제1막과 제2 성막 영역의 사이의 간격(즉 혼색 방지 마진)을 넓게 확보할 수 있고, 이에 의해, 제1막이 소정 방향으로 크게 패턴 어긋남이 되어도, 제1막이 인접한 성막 영역에 겹침으로 인한 혼색을 방지할 수 있다.

[0431] 또한 상기 혼색 방지 마진을 넓게 하기 위해서, 각 성막 영역의 사이의 영역을 넓게 할 필요가 없으므로, 각 성막 영역(즉 표시 화면)을 고정밀하게 할 수 있다.

[0432] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기판은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 막 두께 점차 감소 부분을 제외한 대략 평탄 부분의 막 두께는 각각 동일하고, 상기 제1막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께와 상기 제2막의 상기 막 두께 점차 감소 부분의 막 두께의 합은, 상기 제1 및 제2막의 각각의 상기 대략 평탄 부분의 막 두께와 동일한 것이 바람직하다.

[0433] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 피성막 기판은, 적어도 일부의 상기 제1막은, 적색의 발광층이며, 적어도 일부의 상기 제1막은, 녹색의 발광층이며, 적어도 일부의 상기 제1막은, 청색의 발광층이며, 상기 제2막은, 청색의 발광층, 당해 청색의 발광층을 구성하는 호스트 재료, 또는 전자 수송층인 것이 바람직하다.

[0434] 상기의 구성에 의하면, 적어도 일부의 제1막은, 적색의 발광층이며, 적어도 일부의 제1막은, 녹색의 발광층이며, 적어도 일부의 제1막은, 청색의 발광층이며, 제2막은, 청색의 발광층, 그것을 구성하는 호스트 재료, 또는 전자 수송층이므로, 제2막이 성막 영역에 겹침으로 인한 혼색을 방지할 수 있다.

[0435] 또한 본 발명의 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치는, 상기 피성막 기판을 사용한 것이다.

[0436] 상기의 구성에 의하면, 상기 피성막 기판의 효과를 갖는 유기 EL 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0437] 본 발명의 증착 방법 및 증착 장치는, 예를 들어 유기 EL 표시 장치에서의 유기층의 구분 도포 형성 등의 성막 프로세스에 사용되는, 유기 EL 표시 장치의 제조 장치 및 제조 방법 등에 적절하게 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 증착 방법 및 증착 장치는, 패턴 형성된 막이 어긋남으로써 다른 영역에 영향을 주는 피성막 기관을 제조하는 경우에도 적용할 수 있다.

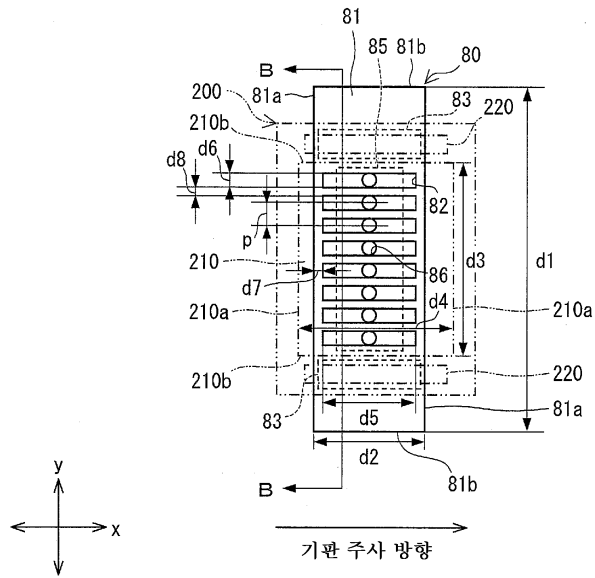
부호의 설명

[0438]	1 : 유기 EL 표시 장치	2 : 화소
	2R · 2G · 2B : 서브 화소	10 : TFT 기판(기판)
	20 : 유기 EL 소자	22 : 정공 주입층/정공 수송층
	23B2 : 발광층(제3막)	23B3 : 발광층(제2막)

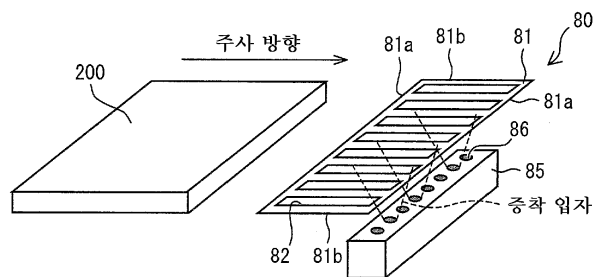
23D : 완충층(제1 완충층) 23D1 : 제1 완충층(제1 완충층)
 23D2 : 제2 완충층(제2 완충층)
 23R · 23G · 23B : 발광층(제1막, 제2막)
 23sR · 23sG · 23sB : 막 두께 점차 감소 부분
 23tR · 23tG · 23tB : 대략 평탄 부분
 24 : 전자 수송층(유기층) 25 : 전자 주입층(유기층)
 50 : 증착 장치 60 : 진공 챔버
 70 : 기관 이동 기구 71 : 기관 유지 부재
 72 : 모터 80 : 마스크 유닛
 81 · 81R · 81G · 81B : 새도우 마스크 81a : 긴 변
 81b : 짧은 변 82 : 개구부
 83 : 얼라인먼트 마커부 84 : 얼라인먼트 마커
 84R · 84G · 84B : 얼라인먼트 마커 85 : 증착원
 86 : 사출구 87 : 마스크 유지 부재
 88 : 마스크 텐션 기구 89 : 셔터
 90 : 이미지 센서 100 : 제어 회로
 101 : 화상 검출부 102 : 연산부
 103 : 모터 구동 제어부 104 : 증착 ON/OFF 제어부
 105 : 셔터 구동 제어부 200 : 피성막 기관
 210 : 표시 영역 210a : 긴 변
 210b : 짧은 변 211 : 증착막
 220 : 얼라인먼트 마커부 221 : 얼라인먼트 마커
 221 : 증착막 x : 기관 주사 방향을 따른 방향
 y : 기관 주사 방향에 직교한 방향을 따른 방향(소정 방향)

도면

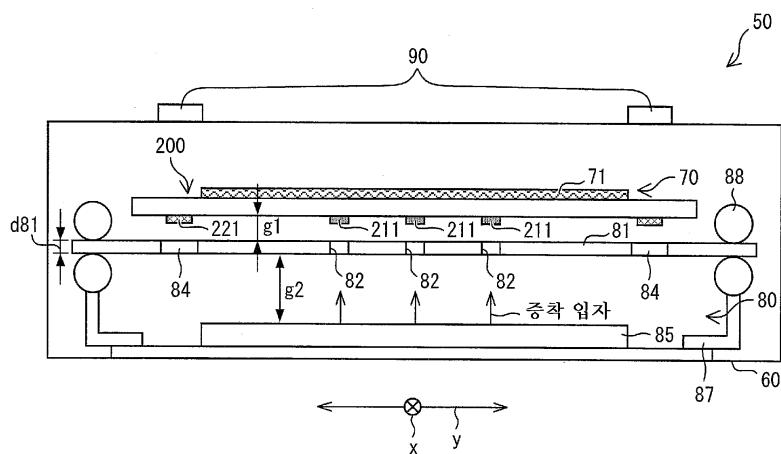
도면1



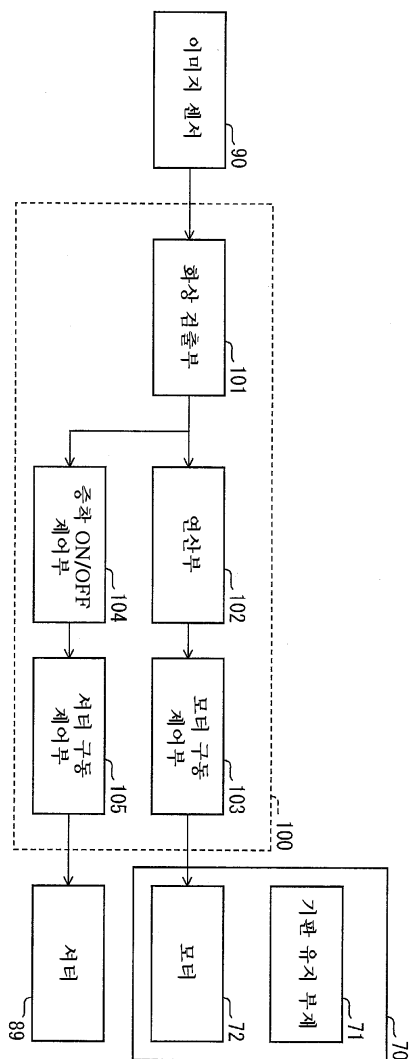
도면2



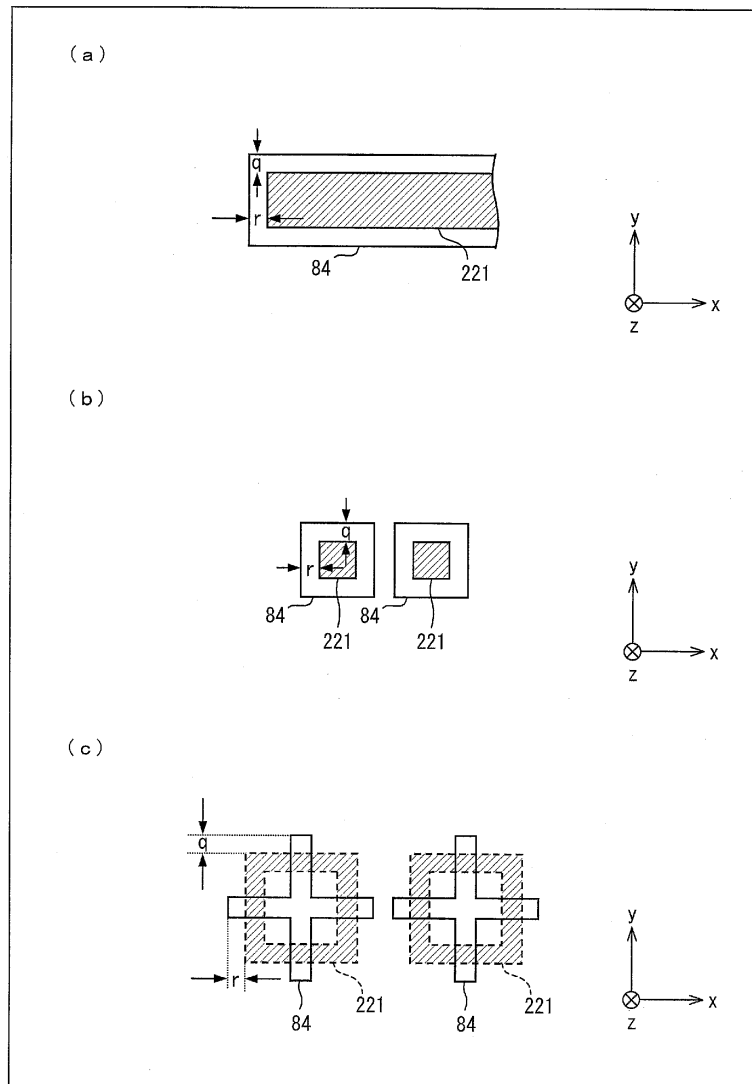
도면3



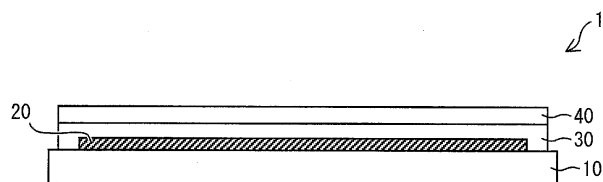
도면4



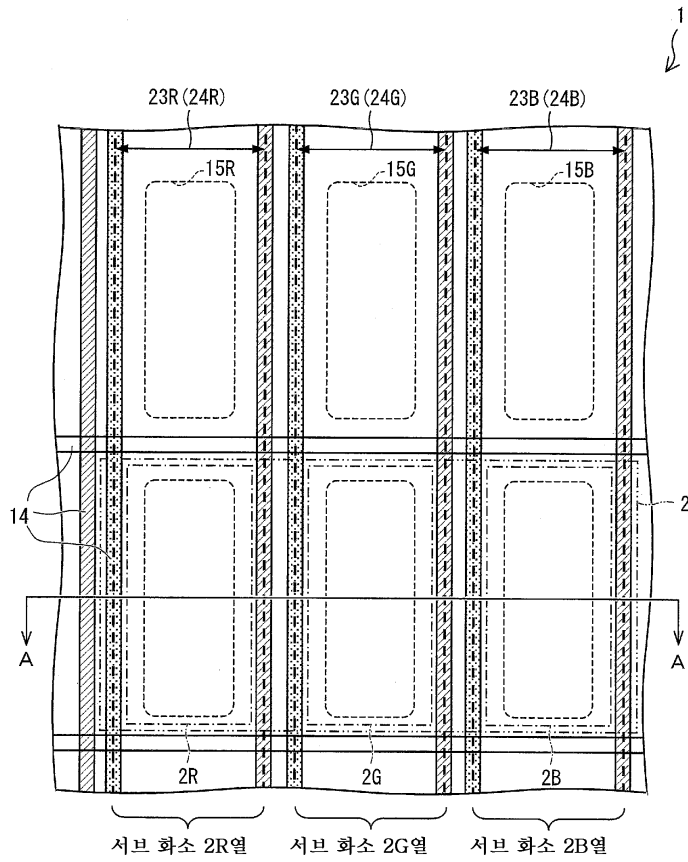
도면5



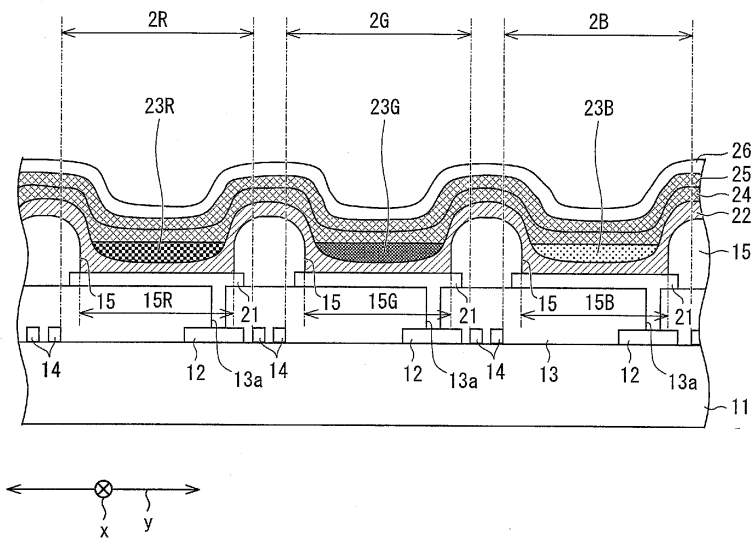
도면6



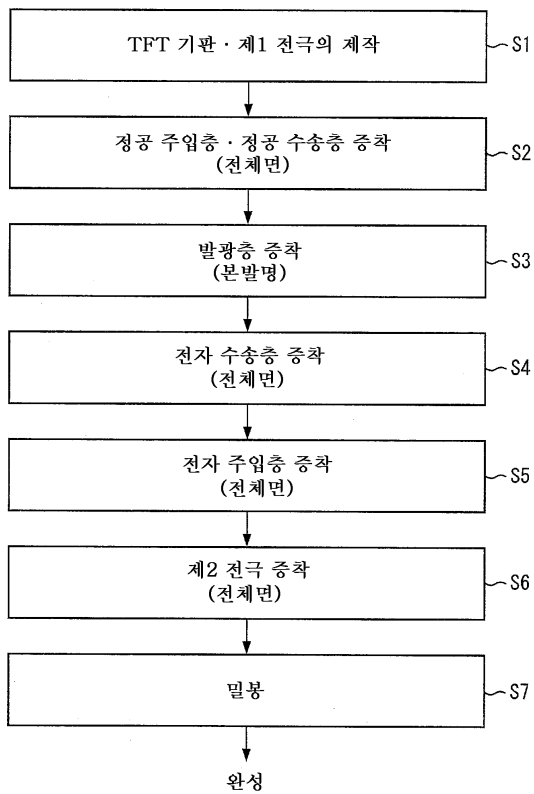
도면7



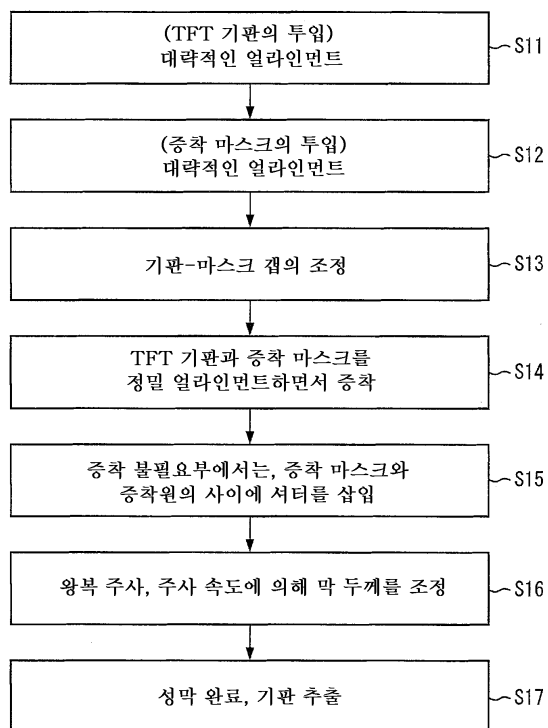
도면8



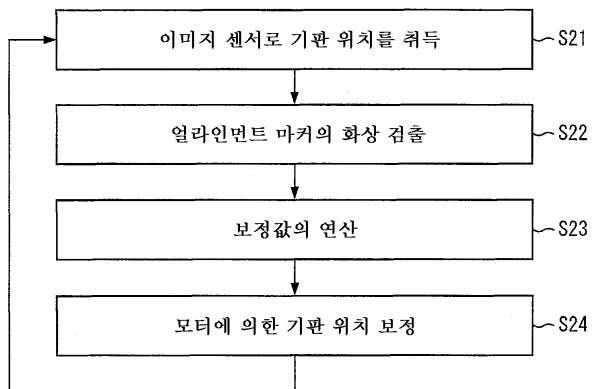
도면9



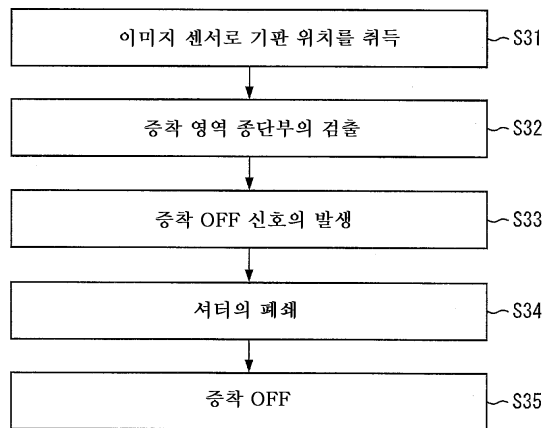
도면10



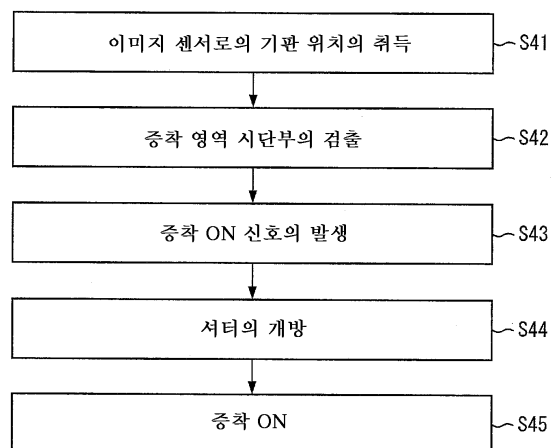
도면11



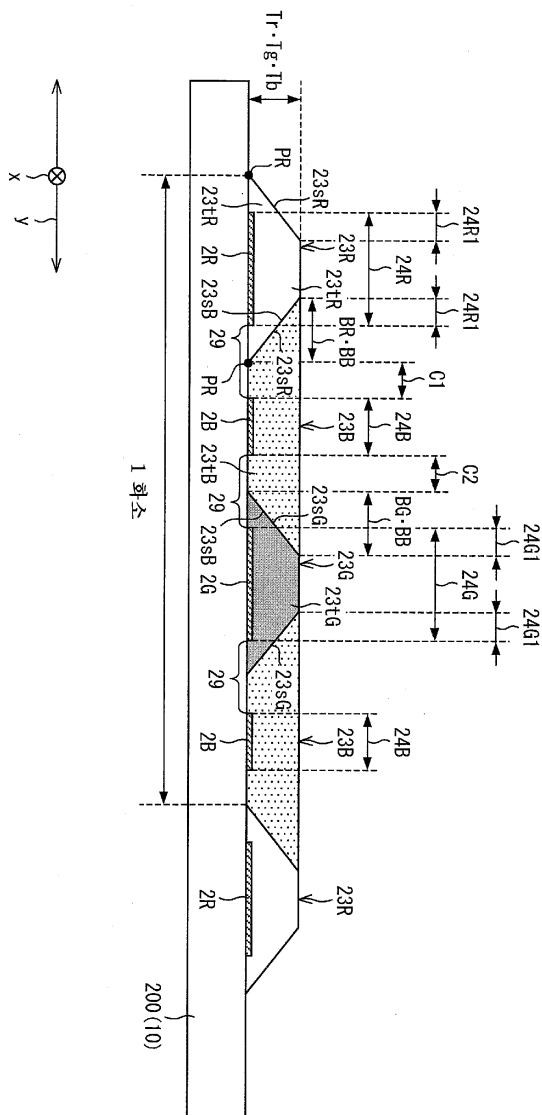
도면12



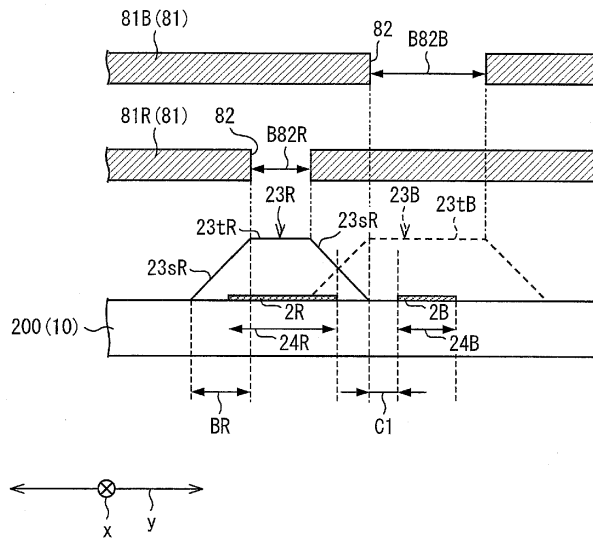
도면13



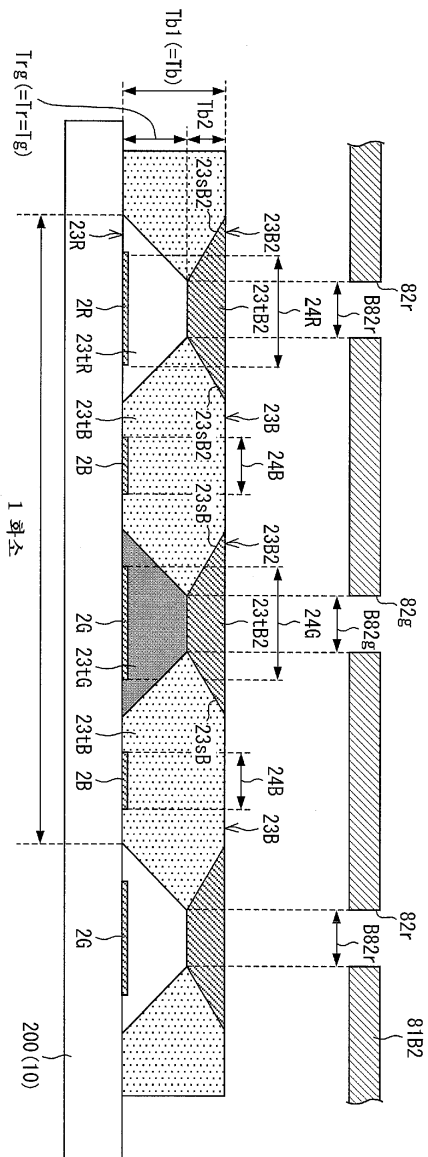
도면14



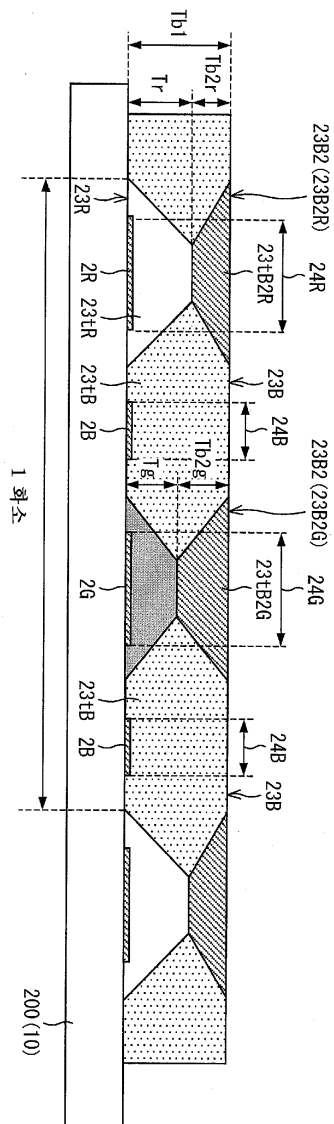
도면15



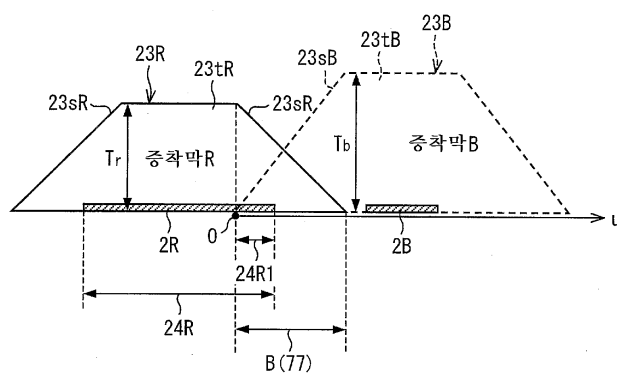
도면16



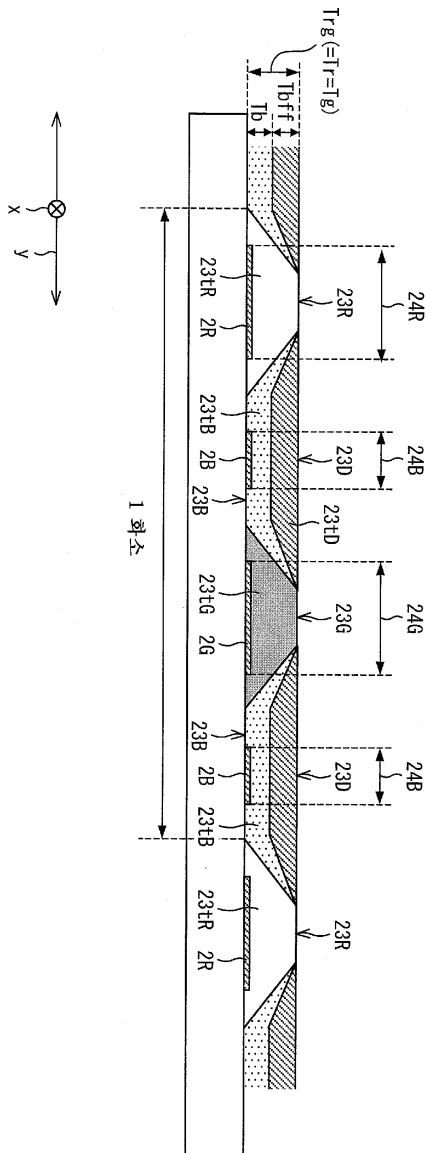
도면17



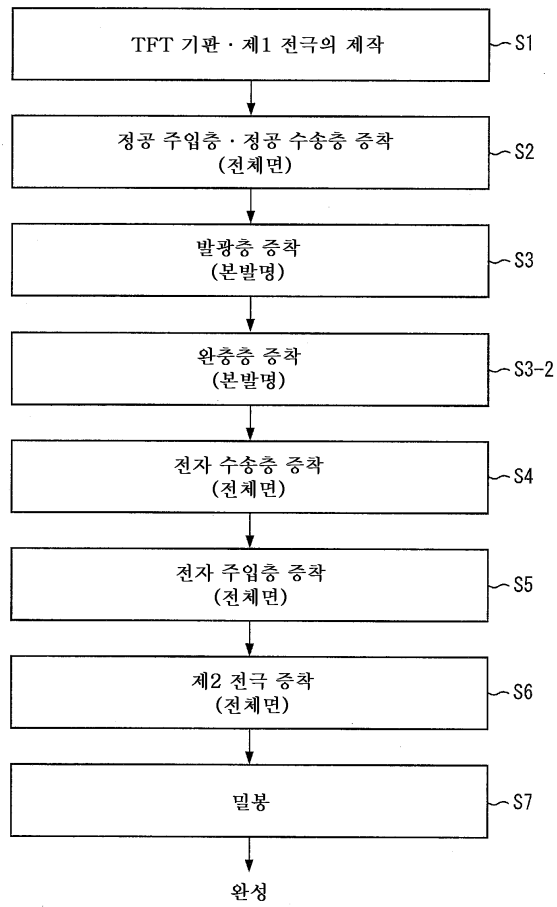
도면18



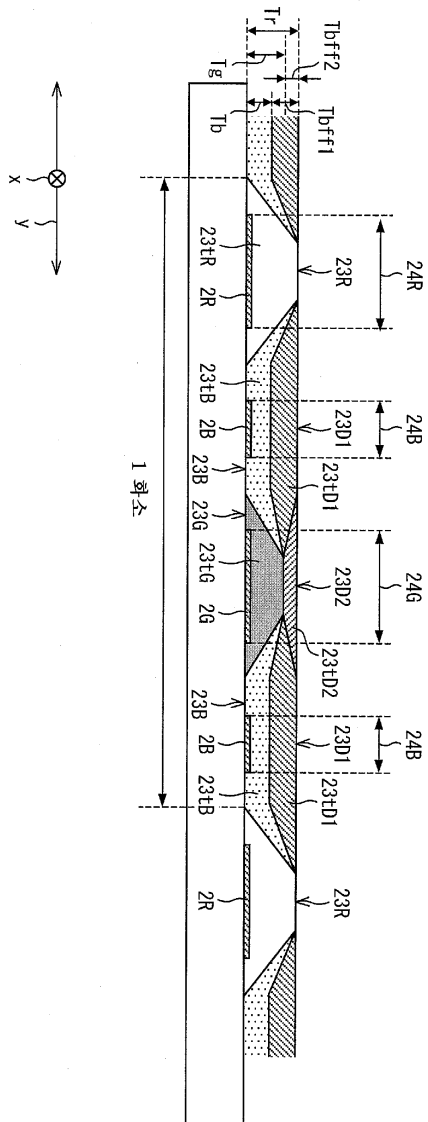
도면19



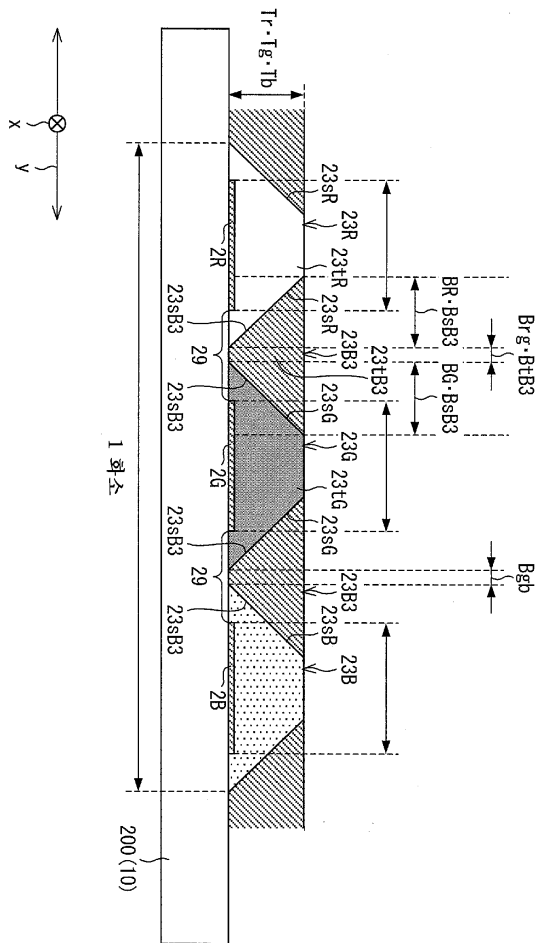
도면20



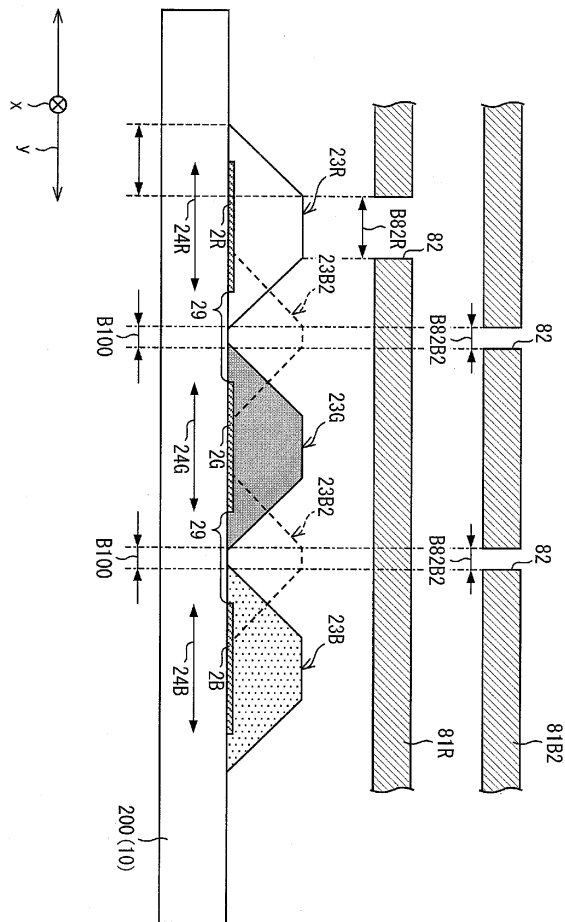
도면21



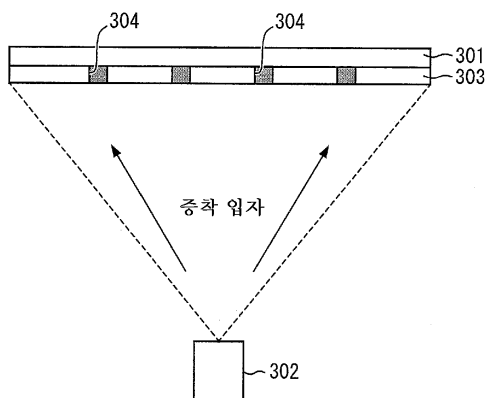
도면22



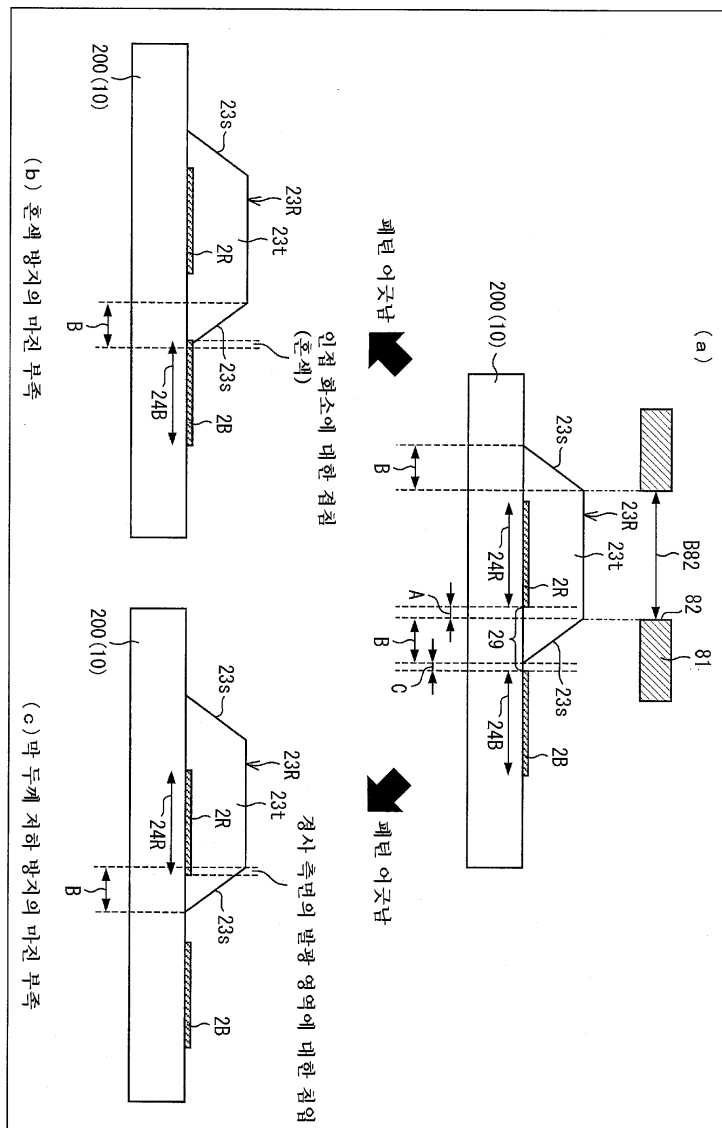
도면23



도면24



도면25



专利名称(译)	标题：成形薄膜的方法和制造薄膜的方法		
公开(公告)号	KR101477946B1	公开(公告)日	2014-12-30
申请号	KR1020137021310	申请日	2012-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	SONODA TOHRU 소노다도오루 KAWATO SHINICHI 가와토신이치 INOUE SATOSHI 이노우에사토시 HASHIMOTO SATOSHI 하시모토사토시		
发明人	소노다도오루 가와토신이치 이노우에사토시 하시모토사토시		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/12		
CPC分类号	H01L51/0002 H01L51/56 H01L27/3211 C23C14/042 H01L51/5036 C23C14/54 H01L27/3244 H01L2251/558 Y10T428/24612 H05B33/145		
代理人(译)	Jangsugil Bakchungbeom Yijunghui		
优先权	2011010179 2011-01-20 JP		
其他公开文献	KR1020130119477A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一膜23R的膜厚逐渐减小部分23sR的近端侧形成成为与第一膜形成区域24R重叠，并且第二膜23B形成成为与第一膜形成区域24R重叠，第一膜23R的膜厚逐渐减小部分23sB位于第二膜形成区域24B的y轴方向的外侧，并且与第一膜23R的膜厚度逐渐减小部分23sR重叠，) 薄膜的厚度。

