



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0039295
(43) 공개일자 2011년04월15일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

B41F 17/14 (2006.01) B41M 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7002085

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년07월23일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년01월27일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/063214

(87) 국제공개번호 WO 2010/013641

국제공개일자 2010년02월04일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-195965 2008년07월30일 일본(JP)

(71) 출원인

스미토모 가가꾸 가부시키키가이샤

일본국 도쿄도 주오구 신카와 2쥬메 27반 1코

(72) 발명자

로꾸하라, 교우이찌

일본 3040823 이바라끼켄 시모즈마시 고까 267-2

마쯔무로, 도모노리

일본 3050051 이바라끼켄 츠쿠바시 니노미야 1쥬메 21반지 3 그랜드 팔레스 엔에스-1 403코

(74) 대리인

이석재, 장수길

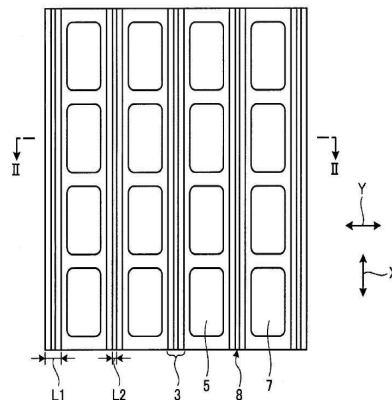
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 유기 전계 발광 소자의 제조 방법, 발광 장치 및 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 잉크를 공급할 때 발생하는 혼색을 방지할 수 있는 철판 인쇄법을 이용하는 유기 EL 소자의 제조 방법, 및 혼색을 방지할 수 있는 발광 장치, 및 상기 발광 장치를 구비하는 표시 장치를 제공한다. 구체적으로는 한 쌍의 전극과, 상기 전극 사이에 위치하는 유기층을 갖는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법으로서, 복수의 격벽이 대략 평행하게 마주 보고 배치되고, 상기 격벽의 기관측의 면에 대향하는 면에 상기 격벽의 길이 방향에 따라 홈부가 뚫려 있는 기관을 제공하는 공정과, 상기 격벽과 상기 기관에 의해 형성되는 오목부에 대응하도록, 복수의 볼록부가 대략 평행하게 마주 보고 배치되어 이루어지는 철판 인쇄판을 사용하여, 상기 유기층의 재료를 포함하는 잉크를 상기 오목부에 공급함으로써 상기 유기층을 형성하는 공정을 포함하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법 등이 제공된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 전극과, 상기 전극 사이에 위치하는 유기층을 갖는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법으로서,
복수의 격벽이 대략 평행하게 마주 보고 배치되고, 상기 격벽의 기관측의 면에 대향하는 면에 상기 격벽의 길이 방향에 따라 홈부가 뚫려 있는 기관을 제공하는 공정과,

상기 격벽과 상기 기관에 의해 형성되는 오목부에 대응하도록, 복수의 볼록부가 대략 평행하게 마주 보고 배치되어 이루어지는 철판 인쇄판을 사용하여, 상기 유기층의 재료를 포함하는 잉크를 상기 오목부에 공급함으로써 상기 유기층을 형성하는 공정

을 포함하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 홈부가 격벽을 관통하여 뚫려 있는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 기관의 두께 방향 및 상기 길이 방향에 수직인 방향의 상기 홈부의 폭이 $5\ \mu\text{m}$ 내지 $30\ \mu\text{m}$ 인 유기 전계 발광 소자의 제조 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 격벽의 높이가 $0.1\ \mu\text{m}$ 이상인 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 5

기관과,

상기 기관 위에 대략 평행하게 마주 보고 장착되는 복수의 격벽과,

상기 기관 위에 설치되는 한 쌍의 전극, 및 상기 전극 사이에 위치하는 유기층을 갖는 유기 전계 발광 소자를 포함하고,

상기 유기층이 상기 격벽 사이에 형성되어 이루어지며,

상기 격벽의 기관측의 면에 대향하는 면에는 상기 격벽의 길이 방향에 따라 홈부가 뚫려 있는 발광 장치.

청구항 6

제5항에 기재된 발광 장치를 구비하는 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 전계 발광 소자의 제조 방법, 발광 장치 및 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 전계 발광 소자(이하, 유기 EL 소자라고 하는 경우가 있음)는 한 쌍의 전극과, 상기 전극 사이에 배치되는 발광층(유기층)을 포함하여 구성되고, 한 쌍의 전극으로부터 각각 주입되는 홀과 전자가 발광층에서 결합함으로써 발광한다.

[0003] 표시 장치에 사용되는 표시 패널은, 기관 위에 다수의 유기 EL 소자가 매트릭스상으로 배치되어 있다. 각 유기 EL 소자는 각각이 화소의 일부로서 기능한다. 이러한 표시 패널에서는 격벽이 격자상으로 배치되어 있는 것이 통상적이며, 각 유기 EL 소자의 유기층은 격벽에 의해 규정되는 각 화소 영역에 각각 형성되어 있다.

[0004] 유기층은, 유기층의 재료와 용매를 포함하는 잉크를 사용하는 도포법에 의해 성막할 수 있다. 구체적으로 유기층은 우선 각 화소 영역에 상기 잉크를 선택적으로 공급하고, 추가로 잉크의 용매를 건조 제거함으로써 성막된다. 예를 들면, 각 화소 영역의 배치에 대응하여 패터닝된 블록부를 구비하는 철판 인쇄판을 사용하는 철판 인쇄법에 의해 상기 잉크를 각 화소 영역에 선택적으로 공급하고, 추가로 건조시킴으로써 유기층을 형성하는 방법이 알려져 있다(예를 들면 특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2006-286243호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 유기층의 재료는 용해성이 열악하기 때문에 잉크에서의 유기층 재료의 비율은 통상적으로 1 중량% 정도이며, 잉크의 대부분이 용매에 의해 구성되어 있다. 용매는 잉크를 공급한 후 건조시에 제거되는 성분이기 때문에, 이러한 잉크를 사용하여 유기층을 성막하는 경우, 소정의 막 두께의 유기층을 형성하기 위해 유기층의 부피에 비해 다량의 잉크를 격벽 내에 공급할 필요가 있으며, 격벽 내의 용량보다 다량의 잉크를 공급하는 것이 통상적이다. 그에 따라, 소정의 격벽 내에 공급한 잉크가 격벽 내로부터 흘러 넘쳐서 인접하는 격벽 내로 유출되는 경우가 있다. 예를 들면 컬러 표시용의 표시 패널에서는, RGB의 각 색을 발광하는 재료를 각각 포함하는 3 종류의 잉크를 소정의 격벽 내에 선택적으로 공급하여 각 색의 발광층을 형성한다. 이와 같이 상이한 종류의 잉크를 각각 소정의 격벽 내에 공급할 때 공급된 잉크가 인접하는 격벽 내로 유출되면, 상이한 종류의 잉크가 혼합되는 혼색 문제가 발생한다.

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은, 잉크를 공급할 때 발생하는 혼색을 방지할 수 있는 철판 인쇄법을 이용한 유기 EL 소자의 제조 방법, 및 혼색을 방지하기 쉬운 구성을 갖는 발광 장치, 및 상기 발광 장치를 구비하는 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 한 쌍의 전극과, 상기 전극 사이에 위치하는 유기층을 갖는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법으로서,

[0009] 복수의 격벽이 대략 평행하게 마주 보고 배치되고, 상기 격벽의 기관측의 면에 대향하는 면에 상기 격벽의 길이 방향에 따라 홈부가 뚫려 있는 기관을 제공하는 공정과,

[0010] 상기 격벽과 상기 기관에 의해 형성되는 오목부에 대응하도록, 복수의 블록부가 대략 평행하게 마주 보고 배치되어 이루어지는 철판 인쇄판을 사용하여, 상기 유기층의 재료를 포함하는 잉크를 상기 오목부에 공급함으로써 상기 유기층을 형성하는 공정

[0011] 을 포함하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법이다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 홈부가 격벽을 관통하여 뚫려 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법이다.

[0013] 또한, 본 발명은 기관의 두께 방향 및 상기 길이 방향에 수직인 방향의 상기 홈부의 폭이 5 μm 내지 30 μm 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 장치이다.

[0014] 또한, 본 발명은 상기 격벽의 높이가 0.1 μm 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법이다.

[0015] 또한, 본 발명은 기관과,

[0016] 상기 기관 위에 대략 평행하게 마주 보고 장착되는 복수의 격벽과,

[0017] 상기 기관 위에 설치되는 한 쌍의 전극, 및 상기 전극 사이에 위치하는 유기층을 갖는 유기 전계 발광 소자를 포함하고,

- [0018] 상기 유기층이 상기 격벽 사이에 형성되어 이루어지며,
- [0019] 상기 격벽의 기관측의 면에 대향하는 면에는 상기 격벽의 길이 방향에 따라 홈부가 뚫려 있는 것을 특징으로 하는 발광 장치이다.
- [0020] 또한, 본 발명은 상기 발광 장치를 구비하는 표시 장치이다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 격벽의 기관측의 면에 대향하는 면에는 격벽의 길이 방향에 따라 홈부가 뚫려 있다. 격벽 사이에 공급된 잉크가 격벽 사이로부터 흘러 넘치는 경우가 있어도, 흘러 넘친 잉크는 격벽에 뚫려 있는 홈부에 유입되기 때문에 인접하는 격벽 사이에 잉크가 유출되는 것을 방지할 수 있으며, 이에 따라 혼색을 방지할 수 있다.
- [0022] 또한, 홈부를 설치함으로써 혼색을 회피할 수 있기 때문에, 철판 인쇄판과 기관의 위치 정렬을 종래와 같이 고정밀도로 행할 필요가 없어지고, 효율적으로 잉크를 공급할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따르면, 격벽의 기관측의 면에 대향하는 면에는 상기 격벽의 길이 방향에 따라 홈부가 뚫려 있기 때문에, 혼색을 방지하여 효율적으로 철판 인쇄법으로 제작할 수 있는 발광 장치를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은, 본 발명의 한 실시 형태의 표시 장치에 사용되는 기관을 나타내는 평면도이다.
- 도 2는, 도 1의 절단면선 II-II로부터 본 기관의 단면도이다.
- 도 3은, 용액으로부터 정공 주입층 또는 정공 수송층을 성장하는 공정을 모식적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 도 1은, 본 발명의 한 실시 형태의 발광 장치에 사용되는 기관 및 이것에 몇 개의 부재가 설치된 상태를 나타내는 평면도이다. 도 2는, 도 1의 절단면선 II-II로부터 본 기관의 단면도이다. 발광 장치는 기관 (2)와, 상기 기관 (2) 위에 대략 평행하게 마주 보고 배치되는 복수의 격벽 (3)과, 기관 (2) 위에 설치되는 한 쌍의 전극, 및 상기 전극 사이에 위치하는 유기층을 갖는 유기 전계 발광 소자를 포함하여 구성된다. 유기층은 상기 격벽 사이 (4)에 형성되어 이루어지며, 격벽 (3)의 기관 (2)측의 면에 대향하는 면 (3a)에는 격벽 (3)의 길이 방향에 따라 홈부 (8)이 뚫려 있다. 도 1 및 도 2에서는, 유기층을 설치하기 전의 상태를 나타내고 있다.
- [0026] 이하, 패시브 매트릭스형의 발광 장치에 대하여 설명한다. 본 실시 형태에서는, 대략 병행하게 마주 보고 배열되는 복수의 전극 (5)(한 쌍의 전극 중 한쪽 전극, 이하 필요에 따라 전극 (5)로 생략함)가 기관 (2)에 설치된다. 이하, 전극 (5)의 길이 방향을 행 방향 (X)라고 하고, 기관 (2)의 두께 방향을 두께 방향 (Z)라고 하고, 행 방향 (X) 및 두께 방향 (Z)에 수직인 방향을 배열 방향 (Y)라고 하는 경우가 있다. 본 실시 형태에서의 전극 (5)는, 각각 행 방향 (X)로 동일한 간격을 두고 배열된다.
- [0027] 본 실시 형태의 발광 장치에는, 두께 방향 (Z)의 한쪽측으로부터 기관 (2) 및 전극 (5)를 덮는 절연막 (6)이 추가로 설치된다. 이 절연막 (6)에는, 각 전극 (5) 위에서 두께 방향 (Z)로 관통하는 복수의 관통 구멍 (7)이 형성된다. 각 관통 구멍 (7)은, 각 전극 (5) 위에서 행 방향 (X)로 소정의 간격을 두고 형성되어 있다.
- [0028] 복수의 격벽 (3)은, 길이 방향을 전극 (5)의 길이 방향(본 실시 형태에서는 행 방향 (X))에 일치시켜 배열 방향 (Y)로 소정의 간격을 두고 배열되며, 상기 절연막 (6)의 표면 위에 설치된다. 구체적으로 각 격벽 (3)은, 두께 방향 (Z)의 한쪽측으로부터 보았을 때 인접하는 전극 (5)의 간극 위에 설치된다. 또한, 두께 방향 (Z)의 한쪽측으로부터 보았을 때 격벽 (3)은 인접하는 전극 (5)의 간극 내에 수용되도록 형성될 수도 있고, 상기 간극으로부터 돌출된 영역까지 형성될 수도 있다.
- [0029] 각 격벽 (3)의 기관 (2)측의 면에 대향하는 면 (3a)에는, 격벽 (3)의 길이 방향(본 실시 형태에서는 행 방향 (X))에 따라 홈부 (8)이 뚫려 있다. 이 홈부 (8)은, 격벽 (3)을 관통하여 뚫려 있는 것이 바람직하다. 본 실시 형태에서는 격벽 (3)을 두께 방향 (Z)로 관통하는 홈부 (8)이 격벽 (3)의 길이 방향에 따라 형성되어 있다.
- [0030] 유기층은 격벽 사이 (4)에 형성된다. 또한, 후술하는 바와 같이 기관 (2)에 형성되는 유기 EL 소자는 한 쌍의 전극 사이에 1층 또는 복수층의 유기층을 구비하며, 상기 유기층으로서 적어도 한 층의 발광층을 갖고 있다.

또한, 한 쌍의 전극 사이에 발광층과는 상이한 유기층을 구비하는 경우도 있으며, 무기층을 구비하는 경우도 있다.

- [0031] 발광 장치는, 길이 방향을 배열 방향 (Y)에 일치시켜 형성되는 복수의 다른쪽 전극을 갖는다. 즉, 다른쪽 전극은, 두께 방향 (Z)의 한쪽으로부터 보았을 때 전극 (5)에 직교하여 설치된다. 이 다른쪽 전극은, 두께 방향 (Z)의 한쪽으로부터 보았을 때 관통 구멍 (7)과 중첩되도록, 행 방향 (X)로 소정의 간격을 두고 배치된다.
- [0032] 이상 설명한 발광 장치에서, 두께 방향 (Z)의 한쪽으로부터 보았을 때 전극 (5)와 다른쪽 전극이 교차하는 부분이 각각 1개의 유기 EL 소자로서 기능한다.
- [0033] [유기 EL 소자의 구성]
- [0034] 이하, 발광 장치에 설치되는 각 유기 EL 소자의 구성에 대하여 설명한다.
- [0035] 유기 EL 소자는 한 쌍의 전극(양극 및 음극)과, 상기 전극 사이에 설치되는 발광층을 포함하여 구성된다. 또한, 양극과 음극 사이에는 발광층과는 상이한 복수의 유기층 또는 무기층이 설치될 수도 있고, 복수층의 발광층이 설치될 수도 있다.
- [0036] 음극과 발광층 사이에 설치되는 층의 예로서는, 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 블록층 등을 들 수 있다. 음극과 발광층 사이에 전자 주입층과 전자 수송층의 양 층이 설치되는 경우, 음극에 가까운 층을 전자 주입층이라고 하고, 발광층에 가까운 층을 전자 수송층이라고 한다.
- [0037] 전자 주입층은, 음극으로부터의 전자 주입 효율을 개선하는 기능을 갖는 층이다. 전자 수송층은, 음극, 전자 주입층 또는 음극에 보다 가까운 전자 수송층으로부터의 전자 주입을 개선하는 기능을 갖는 층이다. 정공 블록층은, 정공의 수송을 방지하는 기능을 갖는 층이다. 또한, 전자 주입층 및/또는 전자 수송층이 정공의 수송을 방지하는 기능을 갖는 경우에는, 이들 층이 정공 블록층을 겸하는 경우가 있다.
- [0038] 양극과 발광층 사이에 설치되는 층의 예로서는, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 블록층 등을 들 수 있다. 정공 주입층과 정공 수송층의 양 층이 설치되는 경우, 양극에 가까운 층을 정공 주입층이라고 하고, 발광층에 가까운 층을 정공 수송층이라고 한다.
- [0039] 정공 주입층은, 양극으로부터의 정공 주입 효율을 개선하는 기능을 갖는 층이다. 정공 수송층은, 양극, 정공 주입층 또는 양극에 보다 가까운 정공 수송층으로부터의 정공 주입을 개선하는 기능을 갖는 층이다. 전자 블록층은, 전자의 수송을 방지하는 기능을 갖는 층이다. 또한, 정공 주입층 및/또는 정공 수송층이 전자의 수송을 방지하는 기능을 갖는 경우에는, 이들 층이 전자 블록층을 겸하는 경우가 있다.
- [0040] 또한, 전자 주입층 및 정공 주입층을 총칭하여 전하 주입층이라고 하는 경우가 있으며, 전자 수송층 및 정공 수송층을 총칭하여 전하 수송층이라고 하는 경우가 있다.
- [0041] 이하의 a) 내지 p)에 유기 EL 소자의 구체적인 구성을 예시한다.
- [0042] a) 양극/발광층/음극
- [0043] b) 양극/정공 주입층/발광층/음극
- [0044] c) 양극/정공 주입층/발광층/전자 주입층/음극
- [0045] e) 양극/정공 주입층/발광층/전자 수송층/음극
- [0046] f) 양극/정공 주입층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- [0047] d) 양극/정공 수송층/발광층/음극
- [0048] e) 양극/정공 수송층/발광층/전자 주입층/음극
- [0049] f) 양극/정공 수송층/발광층/전자 수송층/음극
- [0050] g) 양극/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- [0051] h) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/음극
- [0052] i) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입층/음극
- [0053] j) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/음극

- [0054] k) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- [0055] l) 양극/발광층/전자 주입층/음극
- [0056] m) 양극/발광층/전자 수송층/음극
- [0057] n) 양극/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- [0058] (여기서, 기호 "/"는 기호 "/"를 사이에 둔 각 층이 인접하여 적층되어 있는 것을 나타내고, 이하 동일함)
- [0059] (기관)
- [0060] 기관은 유기 EL 소자를 형성하는 공정에서 변형되지 않는 것이 바람직하고, 예를 들면 유리, 플라스틱, 고분자 필름, 실리콘 기관 및 이들을 적층한 적층체 등이 사용된다. 또한, 저투수화 처리를 실시한 플라스틱, 고분자 필름을 기관에 사용할 수도 있다.
- [0061] 각 유기 EL 소자는 기관을 기준으로 기관측에 양극을 배치하고 기관과는 이격된 측에 음극을 배치한 구성일 수도 있으며, 기관측에 음극을 배치하고 기관과는 이격된 측에 양극을 배치한 구성일 수도 있다. 즉, 본 실시 형태에서 한쪽 전극을 양극으로 하고 다른쪽 전극을 음극으로 하는 유기 EL 소자를 구성할 수도 있으며, 한쪽 전극을 음극으로 하고 다른쪽 전극을 양극으로 하는 유기 EL 소자를 구성할 수도 있다.
- [0062] 또한, 각 유기 EL 소자는, 기관측으로부터 빛을 취출하는 바텀 에미션형의 소자 구성, 또는 기관과는 반대측으로부터 빛을 취출하는 탑 에미션형의 소자 구성을 취할 수 있다. 바텀 에미션형의 유기 EL 소자에서는 발광층으로부터 한쪽 전극까지의 각 층이 투명한 층에 의해 구성되며, 탑 에미션형의 유기 EL 소자에서는 발광층으로부터 다른쪽 전극까지의 각 층이 투명한 층에 의해 구성된다.
- [0063] (양극)
- [0064] 양극에는, 투명 전극을 사용하는 경우 전기 전도도가 높은 금속 산화물, 금속 황화물이나 금속의 박막을 사용할 수 있으며, 투과율이 높은 것이 바람직하게 사용된다. 구체적으로는 산화인듐, 산화아연, 산화주석, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide: 약칭 ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide: 약칭 IZO), 금, 백금, 은 및 구리 등의 박막이 사용되고, 전극 사이에 설치되는 층의 종류에 따라 적절하게 선택하여 사용된다. 이 중에서도 양극으로서는 ITO, IZO, 산화주석이 바람직하다.
- [0065] 또한, 상기 양극으로서, 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오펜 또는 그의 유도체 등의 유기 투명 도전막을 사용할 수도 있다. 또한, 상기 유기 투명 도전막에 사용되는 재료, 금속 산화물, 금속 황화물, 금속 및 카본 나노 튜브 등의 탄소 재료로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종 이상을 포함하는 혼합물로 이루어지는 박막을 양극에 사용할 수도 있다.
- [0066] 또한, 예를 들면 음극측으로부터 빛을 취출하는 구조의 유기 EL 소자에서는 빛을 반사시키는 재료를 사용하여 양극을 형성할 수도 있으며, 이러한 재료로서는 일함수가 3.0 eV 이상인 금속, 금속 산화물, 금속 황화물이 바람직하다.
- [0067] 양극의 막 두께는 빛의 투과성과 전기 전도도를 고려하여 적절하게 선택할 수 있으며, 예를 들면 5 nm 내지 10 μm 이고, 바람직하게는 10 nm 내지 1 μm 이고, 더욱 바람직하게는 20 nm 내지 500 nm이다.
- [0068] (정공 주입층)
- [0069] 정공 주입층을 구성하는 재료로서는 공지된 재료를 적절하게 사용할 수 있으며, 특별히 제한은 없다. 상기 재료의 예로서는 페닐아민계, 스타버스트형 아민계, 프탈로시아닌계, 히드라존 유도체, 카르바졸 유도체, 트리아졸 유도체, 이미다졸 유도체, 아미노기를 갖는 옥사디아졸 유도체, 산화바나듐, 산화탄탈, 산화텅스텐, 산화몰리브덴, 산화루테튬, 산화알루미늄 등의 산화물, 비정질 카본, 폴리아닐린, 폴리티오펜 유도체 등을 들 수 있다.
- [0070] 정공 주입층의 두께는 목적으로 하는 유기 EL 소자의 설계에 따라 적절하게 설정되며, 5 내지 300 nm 정도인 것이 바람직하다. 이 두께가 5 nm 미만이면 제조가 곤란해지는 경향이 있으며, 한편 300 nm를 초과하면 구동 전압 및 정공 주입층에 인가되는 전압이 커지는 경향이 있다.
- [0071] (정공 수송층)
- [0072] 정공 수송층을 구성하는 재료의 예로서는 특별히 제한은 없지만, N,N'-디페닐-N,N'-디(3-메틸페닐)4,4'-디아미

노비페닐(TPD), 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB) 등의 방향족 아민 유도체, 폴리비닐카르바졸 또는 그의 유도체, 폴리실란 또는 그의 유도체, 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민을 갖는 폴리실록산 유도체, 피라졸린 유도체, 아릴아민 유도체, 스틸벤 유도체, 트리페닐디아민 유도체, 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오오펜 또는 그의 유도체, 폴리아릴아민 또는 그의 유도체, 폴리피롤 또는 그의 유도체, 폴리(p-페닐렌비닐렌) 또는 그의 유도체, 또는 폴리(2,5-티에닐렌비닐렌) 또는 그의 유도체 등을 들 수 있다.

[0073] 이들 중에서도 정공 수송층의 형성에 사용하는 정공 수송 재료로서는, 폴리비닐카르바졸 또는 그의 유도체, 폴리실란 또는 그의 유도체, 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민 화합물기를 갖는 폴리실록산 유도체, 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오오펜 또는 그의 유도체, 폴리아릴아민 또는 그의 유도체, 폴리(p-페닐렌비닐렌) 또는 그의 유도체, 또는 폴리(2,5-티에닐렌비닐렌) 또는 그의 유도체 등의 고분자 정공 수송 재료가 바람직하고, 폴리비닐카르바졸 또는 그의 유도체, 폴리실란 또는 그의 유도체, 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민을 갖는 폴리실록산 유도체가 더욱 바람직하다. 저분자의 정공 수송 재료의 경우, 고분자 결합체에 분산시켜 사용하는 것이 바람직하다.

[0074] 정공 수송층의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 목적으로 하는 유기 EL 소자의 설계에 따라 적절하게 설정되며, 1 내지 1000 nm 정도인 것이 바람직하다. 이 두께가 상기 하한값 미만이면, 제조가 곤란해지거나 또는 정공 수송의 효과가 충분히 얻어지지 않는 등의 경향이 있으며, 한편 상기 상한값을 초과하면 구동 전압 및 정공 수송층에 인가되는 전압이 커지는 경향이 있다. 따라서, 정공 수송층의 두께는 상술한 바와 같이 1 내지 1000 nm 정도이고, 바람직하게는 2 nm 내지 500 nm이고, 더욱 바람직하게는 5 nm 내지 200 nm이다.

[0075] (발광층)

[0076] 발광층은 통상적으로 주로 형광 및/또는 인광을 발광하는 유기물(저분자 화합물 및 고분자 화합물)을 포함하고, 도펀트 재료를 포함하고 있을 수도 있다. 발광층을 구성하는 발광 재료의 예로서는, 이하의 색소계 재료, 금속 착체계 재료, 고분자계 재료 및 도펀트 재료 등을 들 수 있다.

[0077] 상기 색소계 재료의 예로서는 시클로펜다민 유도체, 테트라페닐부타디엔 유도체 화합물, 트리페닐아민 유도체, 옥사디아졸 유도체, 피라졸로퀴놀린 유도체, 디스티릴벤젠 유도체, 디스티릴아릴렌 유도체, 피롤 유도체, 티오펜환 화합물, 피리딘환 화합물, 페리는 유도체, 페릴렌 유도체, 올리고티오오펜 유도체, 트리푸마닐아민 유도체, 옥사디아졸 이량체, 피라졸린 이량체 등을 들 수 있다.

[0078] 상기 금속 착체계 재료의 예로서는 이리듐 착체, 백금 착체 등의 삼중항 여기 상태에서부터의 발광을 갖는 금속 착체, 알루미늄퀴놀리놀 착체, 벤조퀴놀리놀베릴륨 착체, 벤조옥사졸릴아연 착체, 벤조티아졸아연 착체, 아조메틸아연 착체, 포르피린아연 착체, 유로퓸 착체 등, 중심 금속에 Al, Zn, Be 등 또는 Tb, Eu, Dy 등의 희토류 금속을 갖고 배위자에 옥사디아졸, 티아디아졸, 페닐피리딘, 페닐벤조이미다졸, 퀴놀린 구조 등을 갖는 금속 착체 등을 들 수 있다.

[0079] 상기 고분자계 재료의 예로서는 폴리파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리티오오펜 유도체, 폴리파라페닐렌 유도체, 폴리실란 유도체, 폴리아세틸렌 유도체, 폴리플루오렌 유도체, 폴리비닐카르바졸 유도체, 상기 색소계나 금속 착체계 발광 재료를 고분자화한 것 등을 들 수 있다.

[0080] 상기 발광층 형성 재료 중 청색으로 발광하는 재료의 예로서는, 디스티릴아릴렌 유도체, 옥사디아졸 유도체 및 이들의 중합체, 폴리비닐카르바졸 유도체, 폴리파라페닐렌 유도체, 폴리플루오렌 유도체 등을 들 수 있다. 이 중에서도 고분자 재료의 폴리비닐카르바졸 유도체, 폴리파라페닐렌 유도체나 폴리플루오렌 유도체 등이 바람직하다.

[0081] 또한, 상기 발광층 형성 재료 중 녹색으로 발광하는 재료의 예로서는, 퀴나크리돈 유도체, 쿠마린 유도체 및 이들의 중합체, 폴리파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리플루오렌 유도체 등을 들 수 있다. 이 중에서도 고분자 재료의 폴리파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리플루오렌 유도체 등이 바람직하다.

[0082] 또한, 상기 발광층 형성 재료 중 적색으로 발광하는 재료의 예로서는, 쿠마린 유도체, 티오펜환 화합물 및 이들의 중합체, 폴리파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리티오오펜 유도체, 폴리플루오렌 유도체 등을 들 수 있다. 이 중에서도 고분자 재료의 폴리파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리티오오펜 유도체, 폴리플루오렌 유도체 등이 바람직하다.

[0083] 상기 발광층 중에 발광 효율의 향상이나 발광 파장을 변화시키는 등의 목적으로 도펀트를 첨가할 수 있다. 이러한 도펀트의 예로서는 페릴렌 유도체, 쿠마린 유도체, 루브렌 유도체, 퀴나크리돈 유도체, 스쿠아름 유도체, 포르피린 유도체, 스티릴계 색소, 테트라센 유도체, 피라졸론 유도체, 데카시클렌, 페녹사존 등을 들 수 있다.

- [0084] 발광층의 두께는 통상적으로 2 nm 내지 200 nm이다.
- [0085] (전자 수송층)
- [0086] 전자 수송층을 구성하는 재료로서는 공지된 임의의 재료를 사용할 수 있으며, 예를 들면 옥사디아졸 유도체, 안트라퀴노디메탄 또는 그의 유도체, 벤조퀴논 또는 그의 유도체, 나프토퀴논 또는 그의 유도체, 안트라퀴논 또는 그의 유도체, 테트라시아노안트라퀴노디메탄 또는 그의 유도체, 플루오레논 유도체, 디페닐디시아노에틸렌 또는 그의 유도체, 디페노퀴논 유도체, 또는 8-히드록시퀴놀린 또는 그의 유도체의 금속 착체, 폴리퀴놀린 또는 그의 유도체, 폴리퀴놀살린 또는 그의 유도체, 폴리플루오렌 또는 그의 유도체 등을 들 수 있다.
- [0087] 이들 중에서 옥사디아졸 유도체, 벤조퀴논 또는 그의 유도체, 안트라퀴논 또는 그의 유도체, 또는 8-히드록시퀴놀린 또는 그의 유도체의 금속 착체, 폴리퀴놀린 또는 그의 유도체, 폴리퀴놀살린 또는 그의 유도체, 폴리플루오렌 또는 그의 유도체가 바람직하고, 2-(4-비페닐)-5-(4-t-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸, 벤조퀴논, 안트라퀴논, 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄, 폴리퀴놀린이 더욱 바람직하다.
- [0088] (전자 주입층)
- [0089] 전자 주입층을 구성하는 재료의 예로서는, 알칼리 금속이나 알칼리토류 금속, 또는 상기 금속을 1종 이상 포함하는 합금, 또는 상기 금속의 산화물, 할로젠화물 및 탄산화물, 또는 상기 물질의 혼합물 등을 들 수 있으며, 발광층의 종류에 따라 적절하게 선택된다.
- [0090] 상기 알칼리 금속 또는 그의 산화물, 할로젠화물, 탄산화물의 예로서는, 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 산화리튬, 불화리튬, 산화나트륨, 불화나트륨, 산화칼륨, 불화칼륨, 산화루비듐, 불화루비듐, 산화세슘, 불화세슘, 탄산리튬 등을 들 수 있다.
- [0091] 상기 알칼리토류 금속 또는 그의 산화물, 할로젠화물, 탄산화물의 예로서는, 마그네슘, 칼슘, 바륨, 스트론튬, 산화마그네슘, 불화마그네슘, 산화칼슘, 불화칼슘, 불화칼슘, 산화바륨, 불화바륨, 산화스트론튬, 불화스트론튬, 탄산마그네슘 등을 들 수 있다.
- [0092] 또한, 금속, 금속 산화물, 금속염을 도핑한 유기 금속 화합물, 및 유기 금속착체 화합물, 또는 이들의 혼합물을 전자 주입층의 재료로서 사용할 수도 있다.
- [0093] 전자 주입층은 2층 이상을 적층한 적층 구조를 가질 수도 있으며, 구체적으로는 Li/Ca 등의 층 구성을 들 수 있다. 전자 주입층의 막 두께로서는 1 nm 내지 1 μ m 정도가 바람직하다.
- [0094] (음극)
- [0095] 음극의 재료로서는 일함수가 작고, 발광층으로의 전자 주입이 용이하고, 전기 전도도가 높은 재료가 바람직하다. 또한, 양극측으로부터 빛을 취출하는 구조의 유기 EL 소자의 경우에는, 가시광 반사율이 높은 재료를 음극에 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 음극 재료로서는, 구체적으로 금속, 금속 산화물, 합금, 흑연 또는 흑연 층간 화합물, 산화아연(ZnO) 등의 무기 반도체 등을 들 수 있다.
- [0096] 상기 금속으로서, 알칼리 금속이나 알칼리토류 금속, 전이 금속이나 IIb족 금속 등을 사용할 수 있다. 이들 금속의 구체적인 예로서는 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 금, 은, 백금, 구리, 망간, 티탄, 코발트, 니켈, 텅스텐, 주석, 알루미늄, 스칸듐, 바나듐, 아연, 이트륨, 인듐, 셀레늄, 사마륨, 유로퓸, 테르븀, 이테르븀 등을 들 수 있다.
- [0097] 또한, 합금으로서, 상기 금속 중 적어도 1종을 포함하는 합금을 들 수 있으며, 구체적으로는 마그네슘-은 합금, 마그네슘-인듐 합금, 마그네슘-알루미늄 합금, 인듐-은 합금, 리튬-알루미늄 합금, 리튬-마그네슘 합금, 리튬-인듐 합금, 칼슘-알루미늄 합금 등을 들 수 있다.
- [0098] 음극측으로부터 빛을 취출하는 구성의 유기 EL 소자의 경우 투명 전극이 음극에 사용되며, 투명한 음극 재료의 예로서는 산화인듐, 산화아연, 산화주석, ITO, IZO 등의 도전성 산화물, 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오펜 또는 그의 유도체 등의 도전성 유기물 등을 들 수 있다.
- [0099] 또한, 음극을 2층 이상의 적층 구조로 할 수도 있다. 또한, 전자 주입층이 음극으로서 사용되는 경우도 있다.
- [0100] 음극의 막 두께는 전기 전도도나 내구성을 고려하여 적절하게 선택할 수 있으며, 예를 들면 10 nm 내지 10 μ m이고, 바람직하게는 20 nm 내지 1 μ m이고, 더욱 바람직하게는 50 nm 내지 500 nm이다.

- [0101] (상부 밀봉막)
- [0102] 발광층 등의 발광 재료는 산화되기 쉽고, 물과 접촉함으로써 열화되기 쉽기 때문에, 발광 장치는 유기 EL 소자를 보호하는 상부 밀봉막을 추가로 구비하는 것이 바람직하다. 이 상부 밀봉막은, 각 유기 EL 소자를 기판 (2)의 두께 방향의 한쪽으로부터 덮어 형성된다. 상부 밀봉막은 가스 및 액체에 대한 배리어성이 높은 재료에 의해 구성되며, 통상적으로 무기층과 유기층이 교대로 적층되어 구성된다.
- [0103] 또한, 기판 및 상부 밀봉막에 의해 유기 EL 소자가 밀봉되어 있어도, 플라스틱 기판은 유리 기판에 비해 가스 및 액체의 투과성이 높기 때문에, 기판으로서 플라스틱 기판을 사용하는 경우에는 유기 EL 소자의 밀봉성을 높이기 위해, 가스 및 액체에 대한 배리어성이 높은 하부 밀봉막을 플라스틱 기판 위에 적층하고, 그 후 이 하부 밀봉막 위에 유기 EL 소자를 적층할 수도 있다. 이 하부 밀봉막은, 통상적으로 상부 밀봉막과 동일한 구성, 동일한 재료로 형성된다.
- [0104] [유기 EL 소자의 제조 방법]
- [0105] 이하, 유기 EL 소자의 제조 방법의 한 실시 형태에 대하여 적절하게 도면을 참조하면서 상세히 설명한다.
- [0106] (양극 형성 공정)
- [0107] 상술한 어느 하나의 기판 재료로 이루어지는 기판을 준비한다. 가스 및 액체의 투과성이 높은 플라스틱 기판을 사용하는 경우에는, 필요에 따라 기판 위에 하부 밀봉막을 형성한다.
- [0108] 이어서, 준비한 기판 위에 상술한 어느 하나의 양극 재료를 사용하여 양극을 패턴 형성한다. 투명한 양극을 형성하는 경우에는, 상술한 바와 같이 ITO, IZO, 산화주석, 산화아연, 산화인듐, 아연 알루미늄 복합 산화물 등의 투명 전극 재료를 사용한다. 예를 들면, 스퍼터링법에 의해 균일한 막 두께의 ITO 박막을 기판 위에 퇴적하고, 포토리소그래피에 의해 ITO 박막을 스트라이프상으로 패터닝함으로써 전극 (5)에 상당하는 양극을 형성한다.
- [0109] (절연막 형성 공정)
- [0110] 절연막 (6)은 필요에 따라 설치된다. 절연막 (6)은, 예를 들면 감광성 수지 등의 유기물에 의해 구성된다. 우선, 양극이 형성된 기판 위에 포토레지스트를 도포함으로써 포토레지스트층을 성막하고, 추가로 마스크를 통해 소정의 영역을 노광하고, 이어서 현상함으로써 복수의 관통 구멍 (7)이 형성된다. 이에 따라 절연막 (6)이 형성된다.
- [0111] 포토레지스트로서는, 구체적으로 폴리이미드계, 아크릴 수지계, 노볼락 수지계의 각 감광성 수지를 적절하게 사용할 수 있다. 이 중에서도 내구성이 높은 폴리이미드계의 수지가 바람직하게 사용된다. 포토레지스트의 도포는, 스핀 코터, 바 코터, 롤 코터, 다이 코터, 그라비아 코터, 슬릿 코터 등을 사용한 코팅법에 의해 행할 수 있다.
- [0112] 또한, 절연막 (6)은 SiO_2 , SiN 등의 무기물에 의해 구성될 수도 있다. 예를 들면, 우선 플라즈마 CVD법이나 스퍼터링 등의 공지된 방법에 의해 0.1 내지 0.2 μm 두께의 무기 절연 재료로 이루어지는 박막을 기판 위에 형성하고, 추가로 포토그래피에 의해 소정의 위치에 관통 구멍 (7)을 형성한다. 이에 따라 무기물을 포함하는 절연막 (6)이 형성된다.
- [0113] (격벽 형성 공정)
- [0114] 격벽 (3)은 유기물 또는 무기물에 의해 구성되며, 포토리소그래피에 의해 용이하게 형성할 수 있기 때문에 감광성 수지에 의해 구성되는 것이 바람직하다. 우선, 절연막 (6)이 형성된 기판 위에 포토레지스트를 도포함으로써 포토레지스트층을 성막한다. 또한, 마스크를 통해 소정의 영역을 노광하고, 추가로 현상함으로써 복수의 격벽 (3)을 형성한다. 이 때, 홈부 (8)이 형성되는 영역을 동시에 제거함으로써 홈부 (8)도 동일한 공정에 의해 형성할 수 있다. 또한, 절연막 (6)을 설치하지 않는 경우에는, 격벽 사이 (4)에서 양극 (4)가 노출되게 된다.
- [0115] 포토레지스트로서는, 구체적으로 폴리이미드계, 아크릴 수지계, 노볼락 수지계의 각 감광성 수지를 적절하게 사용할 수 있다. 이 중에서도 내구성이 높은 폴리이미드계의 수지가 바람직하게 사용된다. 포토레지스트의 도포는, 스핀 코터, 바 코터, 롤 코터, 다이 코터, 그라비아 코터, 슬릿 코터 등을 사용한 코팅법에 의해 행할 수 있다. 또한, 유기 EL 소자의 표시 품질을 높이기 위해, 광 차광성을 나타내는 재료를 포토레지스트에 함유시킬 수도 있다.
- [0116] 격벽 (3)의 주된 역할은 격벽 (3)으로 구획된 인접하는 화소간의 절연을 도모함과 동시에, 격벽 (3)으로 구획된

인접하는 화소간의 혼색을 방지하는 점에 있다. 한편, 절연막 (6)의 주된 역할은 격벽 (3)의 길이 방향(행 방향 (X))에 따라 배치되는 화소간의 절연을 도모하는 점에 있으며, 절연막 (6)은 격벽 (3)으로 구획된 인접하는 화소간의 혼색을 방지하는 기능을 갖고 있지 않다. 따라서, 절연막 (6)의 두께 방향 (Z)의 높이는 격벽 (3)의 두께 방향 (Z)의 높이만큼 높일 필요가 없으며, 전기 절연을 확보할 수 있을 정도로 설정된다. 또한, 격벽 (3)의 두께 방향 (Z)의 높이는, 후술하는 잉크를 도포할 때 도포된 잉크가 격벽을 초과하여 흘러 넘치지 않을 정도로 설정된다. 이러한 기준으로부터 격벽 (3)의 두께 방향 (Z)의 높이는 0.1 μm 이상으로 설정하는 것이 바람직하고, 2 내지 3 μm 로 설정하는 것이 더욱 바람직하다. 또한, 절연막 (6)의 두께 방향 (Z)의 높이는 0.1 내지 0.2 μm 로 설정하는 것이 바람직하다.

[0117] 또한, 격벽 (3)의 배열 방향 (Y)의 폭 (L1)은 통상적으로 5 μm 내지 50 μm 이고, 바람직하게는 10 μm 내지 30 μm 이다. 또한, 홈부 (8)의 배열 방향 (Y)의 폭 (L2)는, 후술하는 잉크를 공급하는 과정에서 홈부 (8)에 유입되는 잉크를 수용 가능한 값으로 설정되며, 통상적으로 1 μm 내지 30 μm 이고, 바람직하게는 5 μm 내지 30 μm 이고, 더욱 바람직하게는 5 μm 내지 20 μm 이다.

[0118] 격벽 (3)의 표면은, 공급되는 잉크에 대하여 발액성을 나타내는 것이 바람직하고, 한쪽의 전극(양극)보다 더 발액성을 나타내는 것이 바람직하다. 또한, 이하의 설명에서는, 양극 (5)를 기준으로 잉크에 대하여 양극 (5)와 동일한 정도의 친액성을 나타내는 경우에는 친액성을 나타낸다고 기재하고, 양극 (5)보다 더 발액성을 나타내는 경우에는 발액성을 나타낸다고 기재한다. 예를 들면, 격벽 (3)의 표면이 친액성을 나타내는 경우, 격벽 사이 (4)에 공급된 잉크가 격벽 (3)의 기관측의 면에 대향하는 면 (3a)(이하, 상면이라고 하는 경우가 있음)에 도포되어 퍼져서, 인접하는 격벽 사이 (4)에 유입되기 쉬워지지만, 격벽 (3)의 표면이 발액성을 나타내는 경우에는 격벽 (3)의 상면에서 잉크가 튀기기 때문에, 격벽 사이 (4)에 공급되는 잉크가 인접하는 격벽 사이 (4)에 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[0119] 격벽 (3)의 표면에 발액성을 부여하는 방법 중 하나로 플라즈마 처리 등의 표면 처리를 들 수 있으며, 예를 들면 격벽 표면의 유기 재료의 관능기를 불소로 치환함으로써 표면을 개질하는 방법을 들 수 있다. 구체적으로는, 진공 플라즈마 장치를 사용하여 CF_4 가스를 플라즈마화하고, 격벽 표면을 플라즈마 처리함으로써 격벽 표면에 발액성을 부여할 수 있다. 또한, CF_4 가스를 사용한 플라즈마 처리에서는 유기물을 포함하는 부재에 발액성이 부여되기 때문에, 무기물을 포함하는 양극 (5)는 플라즈마 처리를 행하여도 발액성을 나타내지 않는다. 따라서, 전극 위에는 용이하게 잉크가 도포된다. 이와 같이 격벽 (3)에 발액성을 부여하는 처리를 행함으로써, 격벽 (3) 내에 공급된 잉크가 흘러 넘쳐서 인접하는 격벽 사이에 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[0120] CF_4 가스를 사용한 플라즈마 처리를 행하면, 유기물을 포함하는 부재에 발액성이 부여되고, 무기물을 포함하는 부재에는 발액성이 부여되지 않기 때문에, 절연막 (6)이 무기물을 포함하는 경우 절연막 (6)은 친액성을 나타내고, 절연막 (6)이 유기물을 포함하는 경우 발액성을 나타낸다. 이와 같이 CF_4 가스를 사용한 플라즈마 처리는, 유기물을 포함하는 부재에만 선택적으로 발액성을 부여할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0121] 상술한 바와 같이 절연막 (6)을 폴리이미드 등에 의해 형성한 경우, 격벽 (3)과 절연막 (6)이 모두 발액성을 나타낸다. 예를 들면 액티브 매트릭스형의 발광 장치의 경우, 절연막 (6) 위에 배선 등의 구조물이 형성된다. 이 구조물은, 두께 방향 (Z)의 높이가 통상적으로 0.1 μm 내지 2 μm 이다. 절연막 (6) 위에 구조물이 설치되고, 절연막 (6)이 친액성을 나타내는 경우, 격벽 사이 (4)에 잉크를 공급하면 구조물에 잉크가 인장된 상태로 건조되기 때문에, 관통 구멍 (7)의 주연부의 막 두께가 중앙부에 비해 두꺼운 유기층이 형성되는 경향이 있지만, 발액성을 나타내는 절연막 (6)을 형성함으로써 절연막 (6) 위에 구조물이 설치되어도 절연막 (6)에 잉크가 튀기기 때문에, 구조물에 관계없이 균일한 막 두께의 유기층을 형성할 수 있다.

[0122] 또한, 격벽 (3)의 표면에 발액성을 부여하기 위해, 격벽을 형성할 때 사용하는 감광성 재료에 발액성 물질을 첨가할 수도 있고, 격벽 (3)을 형성한 후 그 표면에 발액성 성분을 포함하는 도포액을 도포할 수도 있고, 발액성 성분을 기화시켜 격벽 표면에 퇴적시킬 수도 있다. 격벽 (3)의 표면은, 유기 EL 소자의 각 층을 형성할 때 사용되는 모든 잉크에 대하여 발액성을 나타내는 것이 바람직하다.

[0123] 상기 감광성 재료에 첨가하는 발액성 물질에는, 예를 들면 실리콘계 화합물 또는 불소 함유 화합물이 사용된다. 이들 발액성 물질은, 후술하는 발광층 및 정공 수송층 등의 재료를 포함하는 잉크에 대하여 발액성을 나타내기 때문에 바람직하게 사용할 수 있다.

[0124] (정공 주입층 및 정공 수송층의 형성 공정)

- [0125] 격벽 형성 후, 필요에 따라 상술한 정공 주입층 및 정공 수송층 등을 형성한다. 정공 주입층 및 정공 수송층의 성막 방법으로서 특별히 제한은 없지만, 저분자 재료를 사용하는 성막 방법의 예로서는 고분자 결합제와의 혼합 용액으로부터의 성막 방법을 들 수 있으며, 고분자 재료를 사용하는 성막 방법의 예로서는 용액으로부터의 성막 방법을 들 수 있다. 즉, 정공 주입층 또는 정공 수송층의 재료를 포함하는 잉크를 도포법으로 도포하고, 추가로 건조시킴으로써 정공 주입층 또는 정공 수송층이 형성된다.
- [0126] 상기 혼합하는 고분자 결합제로서는 전하 수송을 극도로 저해하지 않는 것이 바람직하고, 가시광에 대한 흡수가 강하지 않은 것이 바람직하게 사용된다. 이러한 고분자 결합제의 예로서는 폴리카르보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리메틸아크릴레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리실록산 등을 들 수 있다.
- [0127] 용액으로부터의 성막에 사용하는 잉크의 용매로서는, 상술한 정공 주입층 또는 정공 수송층의 재료를 용해 또는 분산 가능한 것이면 특별히 제한은 없다. 이러한 용매의 예로서는 클로로포름, 염화메틸렌, 디클로로에탄 등의 염소계 용매, 테트라히드로푸란 등의 에테르계 용매, 톨루엔, 크실렌 등의 방향족 탄화수소계 용매, 아세톤, 메틸에틸케톤 등의 케톤계 용매, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 에틸셀로솔브아세테이트 등의 에스테르계 용매, 물 등을 들 수 있다.
- [0128] 용액으로부터의 성막 방법으로서 철판 인쇄법을 이용하는 것이 바람직하고, 그 중에서도 플렉소 인쇄법이 바람직하다. 도 3은, 용액으로부터 정공 주입층 또는 정공 수송층을 성막하는 공정을 모식적으로 나타낸 도면이다. 철판 인쇄판 (20)은, 격벽 (3)과 기관 (2)에 의해 형성되는 오목부 (9)의 배치에 대응하도록 배치된 복수의 볼록부 (21)을 갖는다. 따라서, 복수의 볼록부 (21)은 대략 평행하게 마주 보고 배치되어 있다. 철판 인쇄판 (20)은 판동(版胴)과, 상기 판동의 표면에 권취되어 고정되는 인쇄판을 포함하여 구성되며, 축심이 수평 방향에 일치하도록 배치된다. 철판 인쇄판 (20)은 예를 들면 플렉소판이며, 감광성 재료(예를 들면, 자외선 경화수지) 등의 유연한 재료로 구성된다. 또한, 철판 인쇄판 (20)은, 복수의 볼록부 (21)이 각각 주위 방향으로 연장되어 설치된다.
- [0129] 우선, 격벽 (3)의 길이 방향이 도포 방향에 일치하도록 기관 (2)를 배치하고, 추가로 정공 주입층 또는 정공 수송층의 재료를 포함하는 잉크를 철판 인쇄판 (20)의 볼록부 (21)에 부착시킨다. 이어서, 철판 인쇄판 (20)을 회전시키면서 철판 인쇄판 (20)을 기관 (2)에 눌러 대면시, 기관 (2)를 인쇄 방향과는 역방향으로 반송함으로써 볼록부 (21)에 부착된 잉크를 오목부 (9)에 공급한다. 오목부 (9)에 공급된 잉크를 건조시키고, 용매를 제거함으로써 정공 주입층 또는 정공 수송층을 형성할 수 있다. 또한, 정공 주입층 또는 정공 수송층이 유기층인 경우, 철판 인쇄판 (20)을 사용한 이상의 공정이 유기층 형성 공정에 대응한다.
- [0130] 잉크에서의 정공 주입층 또는 정공 수송층 재료의 비율은 통상적으로 0.1 중량% 내지 10 중량%이고, 바람직하게는 1 중량% 내지 5 중량%이다.
- [0131] 또한, 복수의 볼록부 (21)이 각각 철판 인쇄판의 축선 방향으로 연장되어 형성되며, 주위 방향에 서로 소정의 간격을 두고 설치된 철판 인쇄판을 사용하여 정공 주입층 및 정공 수송층을 형성할 수도 있다.
- [0132] (발광층 형성 공정)
- [0133] 이어서, 발광층을 형성한다. 또한, 정공 주입층 및 정공 수송층이 설치되지 않는 경우에는, 발광층이 양극에 접하여 형성된다. 발광층은, 상술한 바와 동일한 철판 인쇄판을 사용하여 발광층의 재료를 포함하는 잉크를 오목부 (9)에 공급함으로써 형성된다. 용액으로부터의 성막에 사용하는 용매의 예로서는, 톨루엔, 크실렌, 아세톤, 아니솔, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 시클로헥산 등의 단독 또는 이들의 혼합 용제 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 발광 재료를 양호하게 용해할 수 있기 때문에 톨루엔, 크실렌, 아니솔 등의 방향족 유기용제가 바람직하다. 잉크의 공급은, 도 3에 나타낸 상술한 바와 동일한 방법에 의해 행할 수 있다. 잉크에서의 발광층 재료의 비율은 통상적으로 0.1 중량% 내지 10 중량%이고, 바람직하게는 1 중량% 내지 5 중량%이다. 발광층은 유기물을 포함하는 유기층이며, 이 발광층을 형성하는 공정이 유기층 형성 공정에 상당한다.
- [0134] 컬러 표시용의 발광 장치에서는, 적색, 녹색, 청색의 빛을 각각 발광하는 발광층(R 발광층, G 발광층, B 발광층)을 각각 행 방향 (X)로 순서대로 설치할 필요가 있다. 구체적으로는 행 방향 (X)로 R 발광층, G 발광층, B 발광층의 순서대로 배열되는 3열의 발광층을 반복 단위로 하여, 상기 반복 단위가 행 방향 (X)로 순차적으로 반복되어 배열된다. 예를 들면 적색, 녹색, 청색의 빛을 각각 발광하는 발광 재료를 포함하는 3 종류의 잉크(이하, R 잉크, G 잉크, B 잉크라고 하는 경우가 있음)를 분할 도포하는 경우에는, 예를 들면 우선 R 잉크를 2열의 간격을 두고 도포하고, 이어서 G 잉크를 2열의 간격을 두고 도포하고, 추가로 B 잉크를 2열의 간격을 두고 도포한다. 즉, 인접하는 오목부 (9)에는 상이한 종류의 잉크가 공급된다.

- [0135] 또한, 유기 발광 잉크에는, 필요에 따라 계면활성제, 산화 방지제, 점도 조정제, 자외선 흡수제 등을 첨가할 수도 있다.
- [0136] (전자 주입층 및 전자 수송층 형성 공정)
- [0137] 상기 발광층의 형성 후, 필요에 따라 전자 수송층 및 전자 주입층 등을 형성한다. 전자 수송층의 형성법은 특별히 제한은 없지만, 저분자 전자 수송 재료를 사용하는 형성법의 예로서는 분말로부터의 진공 증착법, 또는 용액 또는 용융 상태에서부터의 성막 방법을 들 수 있으며, 고분자 전자 수송 재료를 사용하는 형성법의 예로서는 용액 또는 용융 상태에서부터의 성막 방법을 들 수 있다. 용액 또는 용융 상태에서부터의 성막시에는, 고분자 결합제를 병용할 수도 있다. 용액으로부터 전자 수송층을 성막하는 방법으로서, 상술한 용액으로부터 정공 수송층을 성막하는 방법과 동일한 성막법을 이용할 수 있다. 용액으로부터 성막하는 경우에는, 상술한 발광층을 형성하는 방법과 마찬가지로 절판 인쇄법을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0138] 또한, 전자 주입층은 증착법, 스퍼터링법, 인쇄법 등을 이용하여 형성된다.
- [0139] (음극 형성 공정)
- [0140] 음극은, 상술한 음극 중 어느 하나의 재료를 사용하여 진공 증착법, 스퍼터링법, CVD법, 이온 플레이팅법, 레이저 박리법 및 금속 박막을 압착하는 라미네이트법 등에 의해 형성한다.
- [0141] 복수의 격벽 (3)이 대략 평행하게 마주 보고 배치되며, 상기 격벽 (3)의 기관측의 면에 대향하는 면 (3a)에 상기 격벽 (3)의 길이 방향에 따라 홈부 (8)이 뚫려 있는 구성을 갖는 기관 (2)를 제공하는 공정은, (a) 이러한 구성을 갖는 기관 (2) 자체를 직접적으로 제공하는 공정, 또는 (b) 우선, 이러한 구성을 갖지 않는 기관 (2)를 제공하고, 이어서 상기 기관 (2)가 이러한 구성을 갖도록 가공함으로써, 최종적으로 이러한 구성을 갖는 기관 (2)를 제공하는 공정 중 어느 하나일 수도 있다.
- [0142] 유기층 형성 공정에서는 잉크에서의 유기층 재료의 비율이 낮고, 따라서 유기층의 부피에 비하여 다량의 잉크가 오목부 (9)에 공급되기 때문에, 오목부 (9)로부터 잉크가 흘러 넘칠 우려가 있다. 그러나, 가령 오목부 (9)로부터 잉크가 흘러 넘친다고 하여도, 흘러 넘친 잉크는 격벽 (3)에 뚫려 있는 홈부 (8)에 유입되기 때문에, 인접하는 오목부 (9)에 잉크가 유입되는 것을 방지할 수 있다. 이와 같이 인접하는 오목부 (9)로부터 잉크의 유입을 방지할 수 있기 때문에, 소기의 막 두께의 유기층을 형성할 수 있다. 또한, 유기층의 재료란 잉크를 도포한 후 유기층이 되는 것을 의미하고, 잉크는 유기층의 재료와 이 유기층의 재료를 용해하는 용매를 포함하여 구성된다.
- [0143] 또한, 인접하는 오목부 (9)에 상이한 종류의 잉크를 공급하는 경우에도 인접하는 오목부 (9)로부터의 잉크의 유입을 방지할 수 있기 때문에, 혼색의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 홈부 (8)을 설치함으로써 혼색을 회피할 수 있기 때문에, 절판 인쇄판 (20)과 기관 (3)의 위치 정렬을 종래와 같이 고정밀도로 행할 필요가 없어져, 효율적으로 잉크를 공급할 수 있다.
- [0144] 또한, 격벽 사이 (4)의 용량보다 많은 양의 잉크가 오목부 (9)에 공급되어도 격벽 (3)이 발액성을 나타내기 때문에, 격벽 사이 (4)에 잉크가 유지되도록 격벽 (3)의 상면으로부터 상기 잉크가 튀긴다. 이에 따라 잉크가 인접하는 오목부 (9)에 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0145] 또한, 격벽 (3)이 친액성을 나타내는 경우에는, 오목부 (9)에 공급된 잉크가 격벽 (3)에 인장되면서 건조되기 때문에, 격벽 (3) 부근의 유기층의 막 두께가 중앙부에 비해 두꺼워지지만, 본 실시 형태에서는 오목부 (9)에 공급된 잉크가 발액성을 나타내는 격벽 (3)에 튀기면서 건조되기 때문에, 막 두께가 균일한 유기층을 성막할 수 있다.
- [0146] 또한, 본 실시 형태의 발광 장치는 격벽 (3)에 홈부 (8)이 뚫려 있기 때문에, 상술한 절판 인쇄판 (20)을 사용하여 유기층을 형성하는 데 적합한 구조를 갖고 있다.
- [0147] 표시 장치는 이상 설명한 발광 장치를 구비하고, 이 발광 장치를 구동하는 구동 장치를 추가로 구비한다. 예를 들면, 구동 장치가 한쪽 전극과 다른쪽 전극에 각각 선택적으로 전압을 인가함으로써, 소정의 유기 EL 소자를 선택적으로 발광시킬 수 있으며, 이에 따라 소정의 화상 정보를 표시시킬 수 있다.
- [0148] 또한, 이상에서는 패시브 매트릭스형의 발광 장치를 설명했지만, 예를 들면 TFT 기관을 사용하여 액티브 매트릭스형의 발광 장치를 구성할 수도 있고, 이러한 액티브 매트릭스형의 발광 장치를 사용하여 표시 장치를 구성할 수도 있다.

산업상 이용가능성

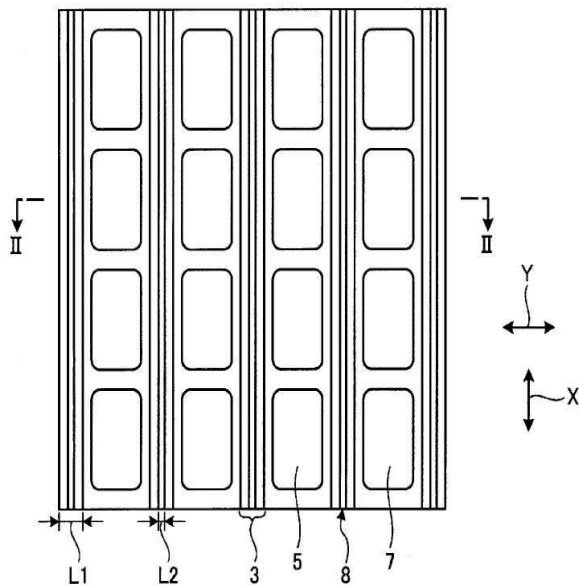
[0149] 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 제조 방법은, 예를 들면 혼색이 방지된 발광 장치 및 표시 장치의 제작, 및 철판 인쇄법에 의한 발광 장치 및 표시 장치의 효율적인 제작 등에 있어서 유용하다. 본 발명의 발광 장치 및 표시 장치는, 예를 들면 혼색의 방지에 따라 색조가 우수하다는 점, 철판 인쇄법에 의해 효율적으로 제작된다는 점 등에 있어서 유용하다.

부호의 설명

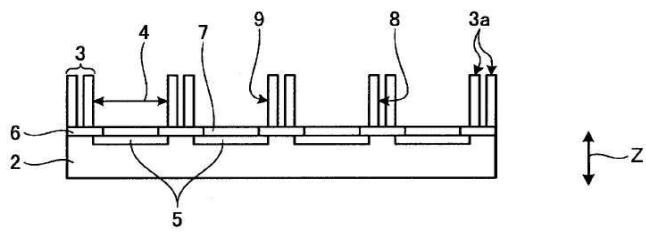
[0150] 2: 기관
3: 격벽
3a: 격벽의 기관측의 면에 대향하는 면
4: 격벽 사이
5: 한 쌍의 전극 중 한쪽 전극
6: 절연막
7: 관통 구멍
8: 홈부
9: 오목부
20: 철판 인쇄판
21: 블록부

도면

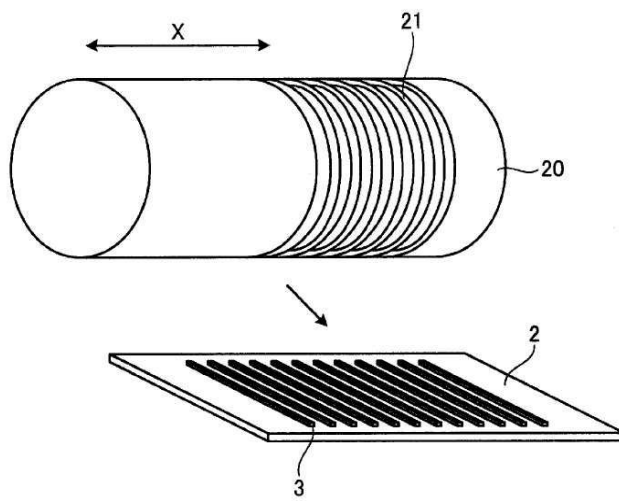
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	制造有机电致发光器件的方法，发光器件和显示器件		
公开(公告)号	KR1020110039295A	公开(公告)日	2011-04-15
申请号	KR1020117002085	申请日	2009-07-23
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司 另一位家长住友化学有限公司是分租		
申请(专利权)人(译)	住友化学 (株) 制		
当前申请(专利权)人(译)	住友化学 (株) 制		
[标]发明人	ROKUHARA KOUICHI MATSUMURO TOMONORI		
发明人	로꾸하라,교우이찌 마쓰무로,도모노리		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 B41F17/14 B41M1/02		
CPC分类号	B41M3/003 H01L51/0004 B41M1/02 H01L27/3246 H01L27/3283 B41M1/30 H01L51/56		
代理人(译)	LEE , SEOK JAE CHANG, SOO KIL		
优先权	2008195965 2008-07-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，包括：发光装置和发光装置，用于防止所使用的有机电致发光显示器的制造方法；以及颜色混合物，铁板印刷方法，能够防止在供应墨水时产生的颜色混合。具体地，提供了有机电致发光器件的制造方法，该有机电致发光器件是具有一对电极的有机电致发光器件的制造方法，并且有机层位于电极之间，并且其中多个分隔壁包括形成有机层的工艺使用Relief印刷板将包括有机层材料的油墨供应到凹槽，所述Relief印刷板根据分隔壁的纵向方向形成面向分隔壁的基板侧的一侧的方向，提供基板的过程并且，为了使其对应于形成有隔离壁和基板的凹槽，它面对面地看起来使得多个球锁定器大致平行并且凹槽被面对面地布置成看起来大致平行并且它被布置。关于该过程，凹槽部分是敞开的。

