



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0016800
(43) 공개일자 2016년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
H01L 51/5203 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7033625
(22) 출원일자(국제) 2014년05월26일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년11월25일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/063865
(87) 국제공개번호 WO 2014/196402
국제공개일자 2014년12월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-116685 2013년06월03일 일본(JP)

(71) 출원인
스미토모 가가꾸 가부시키키가이샤
일본국 도쿄토 주오꾸 신카와 2쵸메 27반 1고
(72) 발명자
가지타니, 마사루
일본 7920015 에히메켄 니이하마시 오에초 1반 1
고 스미토모 가가꾸 가부시키키가이샤 내
이노우에, 히로야스
일본 7920015 에히메켄 니이하마시 오에초 1반 1
고 스미토모 가가꾸 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 이석재

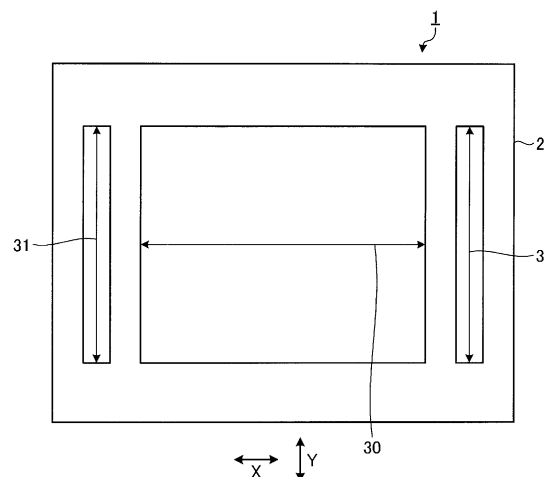
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

역테이퍼 형상의 격벽을 포함하는 표시 장치(1)에 있어서, 제2 전극의 두께를 얇게 하는 것이 가능한 표시 장치(1)를 제공한다. 표시 장치(1)는, 기관(2)과 기관 상의 표시 영역(30)에 형성되는 복수의 유기 전계발광 소자와 유기 전계발광 소자가 형성되어 있는 영역과 표시 영역 외에 형성되는 콘택트 홀을 규정하는 격벽을 포함하고, 복수의 유기 전계발광 소자는, 제1 전극과 당해 제1 전극보다도 기관으로부터 이격되어 형성되는 제2 전극과 제1 전극과 제2 전극 사이에 형성되는 1개 또는 복수의 유기 전계발광층을 갖고, 제2 전극은, 표시 영역부터 콘택트 홀까지 격벽 위를 연장하는 접속부를 갖고, 격벽의 기관측의 단부는, 표시 영역에서는 격벽의 측면과 격벽의 저면이 이루는 각이 둔각으로 되어 있으며, 콘택트 홀이 형성되어 있는 영역에서는 격벽의 측면과 격벽의 저면이 이루는 각이 예각으로 되어 있다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
H01L 27/3283 (2013.01)
H01L 51/504 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)
-

특허청구의 범위

청구항 1

기관과,

상기 기관 상의 표시 영역에 형성되는 복수의 유기 전계발광 소자와,

상기 복수의 유기 전계발광 소자가 형성되어 있는 영역과 상기 표시 영역 외에 형성되는 콘택트 홀을 규정하는 격벽을 포함하고,

상기 복수의 유기 전계발광 소자는, 제1 전극과, 당해 제1 전극보다도 상기 기관으로부터 이격되어 형성되어 있는 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되는 1개 또는 복수의 유기 전계발광층을 갖고,

상기 제2 전극은, 상기 표시 영역부터 상기 콘택트 홀까지 상기 격벽 위로 연장되는 접속부를 갖고,

상기 격벽의 기관측의 단부는, 상기 표시 영역에서는 상기 격벽의 측면과 상기 격벽의 저면이 이루는 각이 둔각으로 되어 있으면서, 또한 상기 콘택트 홀이 형성되는 영역에서는 상기 격벽의 측면과 상기 격벽의 저면이 이루는 각이 예각으로 되어 있는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 격벽의 기관측과는 반대측의 단부는, 상기 표시 영역에서는 상기 격벽의 측면과 상기 격벽의 저면이 이루는 각이 예각으로 되어 있는 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 전극의 상기 기관측의 면은, 상기 유기 전계발광 소자의 중앙부로부터 상기 격벽에 근접함에 따라, 상기 기관으로부터 이격되어 있는 표시 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 표시 장치의 제조 방법이며,

네거티브형의 감광성 수지의 용액을 기관 상에 도포하여 격벽 형성용 도포막을 형성하는 공정과,

표시 영역과 콘택트 홀이 형성되는 영역에서 노광량을 상이하게 하여, 상기 격벽 형성용 도포막을 노광하여 현상함으로써 격벽을 형성하는 공정

을 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치의 하나로서, 화소의 광원에 유기 전계발광(Electroluminescent) 소자(이하, 유기 EL 소자라고 함)를 사용한 표시 장치가 알려져 있다. 예를 들어 컬러 표시 장치에서는, 화소의 광원으로서 3종류의 유기 EL 소자가 형성된다. 즉, (1) 적색의 광을 출사하는 적색 유기 EL 소자, (2) 녹색의 광을 출사하는 녹색 유기 EL 소자, (3) 청색의 광을 출사하는 청색 유기 EL 소자가 각각 기관 상에 형성된다.

[0003] 기관 상에는 통상, 유기 EL 소자가 형성되는 영역을 규정하는 격벽이 형성되어 있다. 이러한 격벽으로서, 예를 들어 격자상의 격벽이 형성되어 있다. 상기 3종류의 유기 EL 소자는, 격벽에 둘러싸인 영역에 각각 정렬되어 매트릭스상으로 배치되어 있다.

[0004] 도 10은 화소를 구성하는 유기 EL 소자를 모식적으로 도시하는 단면도이다.

[0005] 도 10에 도시된 바와 같이, 격벽에는 크게 나누어, 소위 순테이퍼 형상의 격벽과 역테이퍼 형상의 격벽이 있다.

순테이퍼 형상의 격벽이란, 격벽의 두께 방향으로 연장되는 평면으로 격벽에 의해 규정되는 오목부를 포함하는 영역을 절단했을 때에 오목부를 규정하고 있는 격벽의 측면과 격벽의 저면이 이루는 각이 예각으로 되도록 형성된 것이다. 역테이퍼 형상의 격벽이란, 격벽의 두께 방향으로 연장되는 평면으로 격벽에 의해 규정되는 오목부를 포함하는 영역을 절단했을 때에 오목부를 규정하고 있는 격벽의 측면과 격벽의 저면이 이루는 각이 둔각으로 되도록 형성된 것이다. 도 10에는 역테이퍼 형상, 즉 격벽의 측면과 격벽의 저면이 이루는 각이 둔각인 격벽(51)이 도시되어 있다.

[0006] 각 유기 EL 소자(52)는, 격벽(51)에 둘러싸인 영역에 제1 전극(53)과, 1개 또는 복수의 유기 EL층(제1 유기 EL층(54), 제2 유기 EL층(55))과, 제2 전극(56)을 순차 적층함으로써 형성된다.

[0007] 제1 유기 EL층(54), 제2 유기 EL층(55)은, 예를 들어 도포법에 의해 형성된다. 구체적으로는, 제1 유기 EL층(54), 제2 유기 EL층(55)으로 되는 재료를 포함하는 잉크를 격벽(51)에 둘러싸인 영역에 도포하고, 이것을 고화함으로써 형성된다.

[0008] 또한, 격벽(51)에 둘러싸인 영역에 도포된 잉크는, 제1 전극(53)의 표면이나 격벽(51)의 표면에서 튕겨지는 경우도 있다. 이와 같이, 잉크가 제1 전극(53)의 표면이나 격벽(51)의 표면에서 튕겨지면, 제1 유기 EL층(54), 제2 유기 EL층(55)에 공공(空孔) 등의 결함이 발생하는 경우가 있다.

[0009] 역테이퍼 형상의 격벽(51)을 사용한 경우에는, 이러한 문제의 발생을 억제할 수 있다. 역테이퍼 형상의 격벽(51)을 사용한 경우, 격벽(51)의 측면과 제1 전극(53)의 표면이 접하는 부위의 근방은, 그 접하는 부위에 근접하는 선단부(57)일수록 간격이 좁아지도록 구성되어 있기 때문에, 선단부(57)에 있어서 모세관 현상이 발생한다. 이 모세관 현상에 의해, 잉크가 격벽(51)에 둘러싸인 영역 전체에 퍼지는 작용이 발생하여, 제1 유기 EL층(54), 제2 유기 EL층(55)의 결함 발생을 방지할 수 있다(예를 들어 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2007-227289호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 유기 EL 소자(52)는, 제1 전극(53)과 제2 전극(56) 사이에 전압을 인가함으로써 발광한다. 그 때문에 제1 전극(53) 및 제2 전극(56)과 외부의 전원을 전기적으로 접속할 필요가 있다.

[0012] 제1 전극(53)은, 예를 들어 기관(58) 중에 형성된 회로를 통해 외부의 전원과 전기적으로 접속된다.

[0013] 한편, 제2 전극(56)은, 예를 들어 격벽(51) 상에 형성되는 배선 등을 통해 외부의 전원과 전기적으로 접속된다.

[0014] 도 11 및 도 12는 콘택트 영역을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

[0015] 도 11에 도시된 바와 같이, 구체적으로는, 제2 전극(56)은, 복수의 유기 EL 소자가 형성되는 표시 영역부터 당해 표시 영역 외의 콘택트 영역까지 격벽 위로 연장되는 접속부(61)와, 콘택트 영역에 형성된 콘택트 도체(62)와, 기관 상에 형성되는 전극 배선(63)을 통해 외부의 전원과 접속된다.

[0016] 상술한 격벽(51)은, 유기 EL 소자가 형성되는 영역을 규정할 뿐만 아니라, 표시 영역 외에 형성되는 콘택트 홀을 규정하도록 형성된다. 또한, 유기 EL 소자가 형성되는 영역을 규정하는 격벽(51)과 콘택트 홀을 규정하는 격벽(51)은, 예를 들어 포토리소그래피 공정에 의해, 동일한 공정에서 일괄하여 형성된다. 또한, 상술한 격벽(51) 위로 연장되는 접속부(61) 및 콘택트 홀 중에 형성되는 콘택트 도체(62)는, 제2 전극(56)을 형성할 때에 일괄하여 형성된다.

[0017] 이와 같이 접속부(61) 및 콘택트 도체(62)를 제2 전극(56)과 동일한 공정으로 형성하는 경우, 접속부(61) 및 콘택트 도체(62)는, 제2 전극(56)과 동일한 두께로 된다.

[0018] 그로 인해, 증착법 등으로 두께가 보다 얇은 제2 전극(56)(접속부(61))을 형성하면, 도 12에 도시된 바와 같이,

콘택트 영역에서 단선이 발생할 우려가 있다.

[0019] 이 콘택트 영역에서의 단선을 방지하기 위해서는, 제2 전극(56)의 두께(즉, 접속부(61)의 두께)를 보다 두껍게 할 필요가 있다. 이와 같이 제2 전극(56)의 두께를 보다 두껍게 하는 경우, 전극의 형성에 필요한 시간이 길어짐과 함께, 전극의 형성 시에 발광층 등에 끼치는 데미지가 증가된다는 문제가 있다. 또한, 표시 영역에서는, 비록 얇은 두께의 제2 전극(56)을 형성했다고 해도, 격벽(51)에 둘러싸인 영역에는 제1 유기 EL층(54), 제2 유기 EL층(55)이 형성되어 있기 때문에, 단선의 발생을 피할 수 있다.

[0020] 따라서 본 발명의 목적은, 역테이퍼 형상의 격벽(51)이 구비되는 표시 장치에 있어서, 제2 전극(상부 전극)(56)의 두께를 보다 얇게 하는 것이 가능한 표시 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 본 발명은 하기 [1] 내지 [4]를 제공한다.

[0022] [1] 기관과,

[0023] 상기 기관 상의 표시 영역에 형성되는 복수의 유기 전계발광 소자와,

[0024] 상기 복수의 유기 전계발광 소자가 형성되어 있는 영역과 상기 표시 영역 외에 형성되는 콘택트 홀을 규정하는 격벽을 포함하고,

[0025] 상기 복수의 유기 전계발광 소자는, 제1 전극과, 당해 제1 전극보다도 상기 기관으로부터 이격되어 형성되어 있는 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되는 1개 또는 복수의 유기 전계발광층을 갖고,

[0026] 상기 제2 전극은, 상기 표시 영역부터 상기 콘택트 홀까지 상기 격벽 위로 연장되는 접속부를 갖고,

[0027] 상기 격벽의 기관측의 단부는, 상기 표시 영역에서는 상기 격벽의 측면과 상기 격벽의 저면이 이루는 각이 둔각으로 되어 있으면서, 또한 상기 콘택트 홀이 형성되는 영역에서는 상기 격벽의 측면과 상기 격벽의 저면이 이루는 각이 예각으로 되어 있는 표시 장치.

[0028] [2] 상기 격벽의 기관측과는 반대측의 단부는, 상기 표시 영역에서는 상기 격벽의 측면과 상기 격벽의 저면이 이루는 각이 예각으로 되어 있는, [1]에 기재된 표시 장치.

[0029] [3] 상기 제2 전극의 상기 기관측의 면은, 상기 유기 전계발광 소자의 중앙부로부터 상기 격벽에 근접함에 따라, 상기 기관으로부터 이격되어 있는, [1] 또는 [2]에 기재된 표시 장치.

[0030] [4] [1] 내지 [3] 중 어느 하나에 기재된 표시 장치의 제조 방법이며,

[0031] 네거티브형의 감광성 수지의 용액을 기관 상에 도포하여 격벽 형성용 도포막을 형성하는 공정과,

[0032] 표시 영역과 콘택트 홀이 형성되는 영역에서 노광량을 상이하게 하여, 상기 격벽 형성용 도포막을 노광하여 현상함으로써 격벽을 형성하는 공정

[0033] 을 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 따르면, 역테이퍼 형상의 격벽이 구비되는 표시 장치에 있어서, 제2 전극(상부 전극)의 두께를 보다 얇게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 표시 장치의 모식적인 평면도이다.

도 2는 표시 영역의 일부를 모식적으로 도시하는 평면도이다.

도 3은 표시 영역 내에 있어서 1개의 유기 EL 소자가 형성되는 영역을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 4는 콘택트 영역을 열방향 Y에 직교하는 평면으로 절단했을 때의 단면도이다.

도 5a는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.

도 5b는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.

도 5c는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 6a는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 6b는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 6c는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 7a는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 7b는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 7c는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 8a는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 8b는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 모식적인 단면도이다.
 도 9는 표시 장치의 모식적인 평면도이다.
 도 10은 화소를 모식적으로 도시하는 단면도이다.
 도 11은 콘택트 영역을 모식적으로 도시하는 단면도이다.
 도 12는 콘택트 영역을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 각 도면은, 발명을 이해할 수 있을 정도로, 구성 요소의 형상, 크기 및 배치가 개략적으로 도시되어 있는 것에 지나지 않는다. 본 발명은 이하의 기술에 의해 한정되는 것은 아니며, 각 구성 요소는 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 적절히 변경 가능하다. 이하의 설명에 사용하는 도면에 있어서, 마찬가지로의 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하여 나타내고, 중복되는 설명에 대해서는 생략하는 경우가 있다.
- [0037] 본 발명의 표시 장치는, 기관과, 상기 기관 상의 표시 영역에 형성되는 복수의 유기 EL 소자와, 상기 복수의 유기 EL 소자가 형성되어 있는 영역과 상기 표시 영역 외에 형성되는 콘택트 홀을 규정하는 격벽을 포함하고, 상기 복수의 유기 EL 소자는, 제1 전극과, 당해 제1 전극보다도 상기 기관으로부터 이격되어 형성되어 있는 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되는 1개 또는 복수의 유기 EL층을 갖고, 상기 제2 전극은, 상기 표시 영역부터 상기 콘택트 홀까지 상기 격벽 위로 연장되는 접속부를 갖고, 상기 격벽의 기관측의 단부는, 상기 표시 영역에서는, 상기 격벽의 측면과 상기 격벽의 저면이 이루는 각이 둔각으로 되어 있으면서, 또한 상기 콘택트 홀이 형성되는 영역에서는, 상기 격벽의 측면과 상기 격벽의 저면이 이루는 각이 예각으로 되어 있는 표시 장치이다.
- [0038] 표시 장치에는 주로 액티브 매트릭스 구동형의 장치와, 패시브 매트릭스 구동형의 장치가 있다. 본 발명은 양쪽 형의 표시 장치에 적용 가능하지만, 본 실시 형태에서는 일례로서 액티브 매트릭스 구동형의 표시 장치에 적용되는 구성예에 대하여 설명한다.
- [0039] <표시 장치의 구성예>
- [0040] 먼저 표시 장치의 구성에 대하여 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다. 도 1은 표시 장치의 평면도이다. 도 2는 표시 영역의 일부를 모식적으로 도시하는 평면도이다. 도 3은 표시 영역 내에 있어서 1개의 유기 EL 소자가 형성되는 영역을 나타내는 모식적인 단면도이다. 도 4는 콘택트 영역을 열방향 Y에 직교하는 평면으로 절단했을 때의 모식적인 단면도이다.
- [0041] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 표시 장치(1)는 기관(2)과, 상기 기관(2)에 설정된 표시 영역(30)에 형성되는 복수의 유기 EL 소자(4)와, 복수의 유기 EL 소자(4)가 형성되는 표시 영역(30)을 규정함과 함께, 표시 영역(30) 외에 형성되는 콘택트 홀을 규정하는 격벽(3)을 포함한다.
- [0042] 도 1에 도시된 바와 같이, 기관(2) 상에는 표시 영역(30)과 콘택트 영역(31)이 설정된다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 표시 영역(30)에는 복수의 유기 EL 소자(4)(화소)가 형성된다. 본 실시 형태에서는 격벽(3)은, 기관(2) 상에 있어서, 표시 영역(30) 및 콘택트 영역(31)을 제외한 영역을 덮도록 형성된다.

- [0044] 본 실시 형태에서는 격벽(3)은, 표시 영역(30) 내에서 격자상으로 형성된다. 또한 다른 실시 형태로서, 예를 들어 격벽(3)은 표시 영역(30) 내에서 스트라이프상으로 형성된다.
- [0045] 유기 EL 소자(4)는 각각 격자상의 격벽(3)에 둘러싸인 영역에 형성된다.
- [0046] 기관(2) 상에는, 격벽(3)과 기관(2)에 의해 규정되는 복수의 오목부(5)가 설정된다. 복수의 오목부(5) 각각에 복수의 유기 EL 소자(4)가 형성된다.
- [0047] 본 실시 형태의 격벽(3)은 격자상으로 형성되기 때문에, 기관(2)의 두께 방향 Z의 한쪽으로부터 보았을 때에(이하, 「평면으로 보아」라고 하는 경우가 있음), 복수의 오목부(5)가 매트릭스상으로 배치되어 있다. 즉, 복수의 오목부(5)는 행방향 X로 소정의 간격으로 정렬되도록 형성됨과 함께, 열방향 Y로도 소정의 간격으로 정렬되도록 형성되어 있다. 복수의 오목부(5) 각각의 평면으로 본 형상은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어 오목부(5)는, 평면으로 보아 대략 직사각형상 또는 대략 타원 형상으로 형성할 수 있다. 본 실시 형태에서는 평면으로 보아 대략 직사각형상의 복수의 오목부(5)가 형성되어 있다. 또한, 본 명세서에 있어서 「행방향 X」 및 「열방향 Y」는, 기관의 두께 방향 Z에 직교하는 방향이면서, 또한 서로 직교하고 있다.
- [0048] 또한 다른 실시 형태로서 스트라이프상의 격벽(3)이 형성되는 경우, 격벽(3)은, 예를 들어 행방향 X로 연장되는 복수개의 격벽 부재가 열방향 Y로 소정의 간격으로 정렬되도록 배치된다. 이 형태에서는 스트라이프상의 격벽(3)과 기관(2)에 의해, 스트라이프상의 오목부(5)가 규정된다.
- [0049] 도 3에 도시된 바와 같이, 격벽(3)의 기관(2)측의 단부(3a)는, 표시 영역(30)에서는, 격벽(3)의 두께 방향으로 연장되는 평면으로 격벽(3)에 의해 규정되는 오목부(5)를 포함하는 영역을 절단했을 때에 오목부(5)를 규정하고 있는 격벽(3)의 측면과 격벽(3)의 저면이 이루는 각 $\theta 1$ 이 둔각으로 되도록 형성되어 있다. 단부(3a)는, 예를 들어 열방향 Y로 연장되는 격벽(3)을 그 연장 방향(열방향 Y)에 직교하는 평면으로 절단했을 때의 단면의 폭이, 기관(2)으로부터 이격됨에 따라 커지게 되어 있다.
- [0050] 표시 영역(30)에서는, 격벽(3)의 측면과 기관(2)의 표면(격벽(3)의 저면)이 이루는 각도 $\theta 1$, 즉 격벽(3)의 측면의 경사각 $\theta 1$ 은 95° 내지 170° 정도이고, 100° 내지 120° 가 바람직하다. 또한 이 격벽(3)의 측면의 경사각 $\theta 1$ 이 0° 내지 90° 까지의 격벽(3)은 소위 순테이퍼 형상의 격벽이라고 칭해지고, 격벽(3)의 측면의 경사각 $\theta 1$ 이 90° 내지 180° 까지의 격벽(3)은 소위 역테이퍼 형상의 격벽이라고 칭해진다. 즉, 본 실시 형태에서는 표시 영역(30)에는 역테이퍼 형상의 격벽(3)이 형성된다.
- [0051] 또한 격벽(3)의 기관(2)측과는 반대측의 단부(3b)는, 표시 영역(30)에서는, 격벽(3)의 측면과 격벽(3)의 저면이 이루는 각이 예각으로 되게 되어 있는 것이 바람직하다. 즉, 격벽(3)은, 기관(2)측의 단부(3a)부터 기관(2)측과는 반대측의 단부(3b)까지 일관되게 역테이퍼 형상으로 형성되어 있는 것은 아니고, 기관(2)측의 단부(3a)는 역테이퍼 형상으로 형성되고, 기관(2)측과는 반대측의 단부(3b)에서는 순테이퍼 형상으로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 형상으로 함으로써, 격벽(3)과 유기 EL층(7, 9)의 경계 영역에서 제2 전극(10)이 단선되는 것을 더 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0052] 유기 EL 소자(4)는 격벽(3)과 기관(2)에 의해 구획 형성되는 구획(즉, 오목부(5))에 형성된다. 본 실시 형태와 같이 격자상의 격벽(3)이 형성되는 경우, 복수의 유기 EL 소자(4)는 각각 복수의 오목부(5)에 형성된다. 즉, 유기 EL 소자(4)는, 각 오목부(5)와 마찬가지로 매트릭스상으로 배치되고, 기관(2) 상에 있어서, 행방향 X로 소정의 간격으로 정렬되면서, 또한 열방향 Y로도 소정의 간격으로 정렬되도록 형성되어 있다.
- [0053] 또한 다른 실시 형태로서 스트라이프상의 격벽이 형성되는 경우, 유기 EL 소자(4)는 행방향 X로 연장되는 각 오목부(5)에 있어서, 행방향 X로 각각 소정의 간격으로 정렬되도록 배치된다.
- [0054] 본 실시 형태에서는 3종류의 발광색의 유기 EL 소자(4)가 형성된다. 즉, (1) 적색의 광을 출사하는 적색 유기 EL 소자(4R), (2) 녹색의 광을 출사하는 녹색 유기 EL 소자(4G) 및 (3) 청색의 광을 출사하는 청색 유기 EL 소자(4B)가 형성된다.
- [0055] 도 2에 도시된 바와 같이, 이들 3종류의 유기 EL 소자(4)(적색 유기 EL 소자(4R), 녹색 유기 EL 소자(4G), 청색 유기 EL 소자(4B))는, 예를 들어 하기의 행 (I), 행 (II), 행 (III)을 열방향 Y로 이 순으로 반복 배치함으로써, 적색 유기 EL 소자(4R), 녹색 유기 EL 소자(4G), 청색 유기 EL 소자(4B) 각각이 정렬되도록 배치된다.
- [0056] (I) 적색 유기 EL 소자(4R)가 행방향 X로 각각 소정의 간격으로 정렬되도록 배치되는 행.

- [0057] (II) 녹색 유기 EL 소자(4G)가 행방향 X로 각각 소정의 간격으로 정렬되도록 배치되는 행.
- [0058] (III) 청색 유기 EL 소자(4B)가 행방향 X로 각각 소정의 간격으로 정렬되도록 배치되는 행.
- [0059] 또한 다른 실시 형태로서, 상기 3종류의 유기 EL 소자(4) 외에, 예를 들어 백색의 광을 출사하는 유기 EL 소자가 더 형성될 수도 있다. 또한 1종류뿐인 유기 EL 소자(4)를 형성함으로써, 모노크롬 표시 장치를 실현할 수도 있다.
- [0060] 유기 EL 소자(4)는, 제1 전극(6)과, 당해 제1 전극(6)보다도 상기 기관(2)으로부터 이격되어 형성되는 제2 전극(10)과, 상기 제1 전극(6)과 상기 제2 전극(10) 사이에 형성되는 1개 또는 복수의 유기 EL층을 갖는다. 본 명세서에서는, 제1 전극(6)과 제2 전극(10) 사이에 형성되는 1개 또는 복수의 층을 각각 유기 EL층이라고 한다. 유기 EL 소자(4)는 유기 EL층으로서 적어도 1층의 발광층을 구비한다. 또한 유기 EL 소자(4)는, 1층의 발광층 외에, 필요에 따라 발광층과는 상이한 유기 EL층을 더 구비하는 경우도 있다. 예를 들어 제1 전극(6)과 제2 전극(10) 사이에는, 유기 EL층으로서, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 블록층, 전자 수송층 및 전자 주입층 등이 형성된다. 또한 제1 전극(6)과 제2 전극(10) 사이에는 2층 이상의 발광층이 형성되는 경우도 있다.
- [0061] 유기 EL 소자(4)는, 양극 및 음극을 포함하는 한 쌍의 전극으로서, 제1 전극(6)과 제2 전극(10)을 구비한다. 제1 전극(6) 및 제2 전극(10) 중 한쪽의 전극은 양극으로서 형성되고, 다른 쪽의 전극은 음극으로서 형성된다.
- [0062] 본 실시 형태에서는 유기 EL 소자의 예로서, 양극으로서 기능하는 제1 전극(6), 정공 주입층으로서 기능하는 제1 유기 EL층(7), 발광층으로서 기능하는 제2 유기 EL층(9), 음극으로서 기능하는 제2 전극(10)이 이 순으로 기관(2) 상에 적층되어 구성되는 유기 EL 소자(4)에 대하여 설명한다.
- [0063] 본 실시 형태에서는 3종류의 유기 EL 소자가 형성되지만, 이들은 발광층인 제2 유기 EL층(9)의 구성이 각각 상이하다. 적색 유기 EL 소자(4R)는 적색의 광을 방사하는 적색 발광층(9R)을 구비하고, 녹색 유기 EL 소자(4G)는 녹색의 광을 방사하는 녹색 발광층(9G)을 구비하고, 청색 유기 EL 소자(4B)는 청색의 광을 방사하는 청색 발광층(9B)을 구비한다.
- [0064] 본 실시 형태에서는 제1 전극(6)은 유기 EL 소자(4)마다 형성된다. 즉, 유기 EL 소자(4)와 동일수의 복수의 제1 전극(6)이 기관(2) 상에 형성된다. 제1 전극(6)은 유기 EL 소자(4)의 배치에 대응하여 형성되고, 평면으로 보아 제1 유기 EL층(7), 제2 유기 EL층(9)과 중첩되도록 매트릭스상으로 배치된다. 또한 본 실시 형태의 격벽(3)은, 주로 제1 전극(6)을 제외한 영역에 격자상으로 형성되지만, 또한 제1 전극(6)의 주연부를 덮도록, 즉 제1 전극(6)의 일부분을 노출시키도록 형성되어 있다.
- [0065] 정공 주입층에 상당하는 제1 유기 EL층(7)은, 오목부(5)에 있어서 복수의 제1 전극(6) 상에 각각 형성된다. 이 제1 유기 EL층(7)은, 필요에 따라 유기 EL 소자(4)의 종류(발광색)마다 그의 재료 또는 두께를 상이하게 하여 형성된다. 또한 제1 유기 EL층(7)의 형성 공정의 간이성의 관점에서, 동일한 재료, 동일한 두께로 모든 제1 유기 EL층(7)을 형성할 수도 있다.
- [0066] 발광층으로서 기능하는 제2 유기 EL층(9)은, 오목부(5)에 있어서 제1 유기 EL층(7) 상에 형성된다. 상술한 바와 같이 발광층은 유기 EL 소자의 종류에 따라 형성된다. 그 때문에 적색 발광층(9R)은 적색 유기 EL 소자(4R)가 형성되는 오목부(5)에 형성되고, 녹색 발광층(9G)은 녹색 유기 EL 소자(4G)가 형성되는 오목부(5)에 형성되고, 청색 발광층(9B)은 청색 유기 EL 소자(4B)가 형성되는 오목부(5)에 형성된다.
- [0067] 제2 전극(10)은 유기 EL 소자(4)가 형성되는 표시 영역의 전체면을 덮도록 형성된다. 즉, 제2 전극(10)은 제2 유기 EL층(9) 위뿐만 아니라 격벽(3) 위에도 형성되고, 복수의 유기 EL 소자(4), 즉 복수의 오목부(5)에 걸쳐 일체적으로 연속하여 형성되어 있다.
- [0068] 도 3에 도시된 바와 같이, 제2 전극(10)의 기관(2)측의 면은, 유기 EL 소자(4)의 중앙부 C로부터 격벽(3)에 근접함에 따라, 기관(2)으로부터 이격하게 되는 것이 바람직하다. 환언하면, 제2 전극(10)에 접하는 유기 EL층(9) 및 격벽(3)에 의해 구성되는 면(계면)이, 유기 EL 소자(4)의 평면으로 보아 중앙부 C로부터 격벽(3)에 근접함에 따라, 기관(2)으로부터 서서히 이격하게 되는 것이 바람직하다. 제2 전극(10)에 접하는 유기 EL층(9) 및 격벽(3)에 의해 구성되는 면이 이와 같이 구성됨으로써, 제2 전극(10)이 유기 EL층(9)과 격벽(3)의 계면 근방에서 단선되는 것을 더 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0069] 이상의 실시 형태에서는 격벽(3)은, 제1 전극(6)의 주연부를 덮고, 기관(2)에 접하여 형성되어 있지만, 다른 실시 형태로서, 격벽(3)과 기관(2) 사이에 절연막을 더 형성할 수도 있다. 절연막은, 예를 들어 격벽과 마찬가지로 평면으로 보아 격자상으로 형성되고, 제1 전극(6)의 주연부를 덮도록 형성할 수 있다. 이러한 절연막은 바

람직하게는 격벽(3)보다도 친액성을 나타내는 재료에 의해 형성된다.

- [0070] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 콘택트 영역(31)은, 표시 영역(30)의 행방향 X의 한쪽(도 1에서는 좌측 방향)으로 이격된 위치에 있어서, 열방향 Y로 연장되어 형성된다. 또한 콘택트 영역이란, 본 명세서에서는 콘택트 홀 및 콘택트 홀을 매립하는 콘택트 도체가 형성되는 영역을 의미한다. 또한 본 실시 형태에서는, 콘택트 영역(31)은, 표시 영역(30)의 행방향 X의 다른 쪽(도 1에서는 우측 방향)으로 이격된 위치에 있어서, 열방향 Y로 연장되어 형성된다.
- [0071] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 콘택트 홀이 형성되는 영역(콘택트 영역(31))에서는, 격벽(3)의 기관(2)측의 단부(도 4에서는 하단부)는, 격벽(3)의 두께 방향으로 연장되는 평면으로 콘택트 영역(31)을 포함하는 영역을 절단했을 때에 콘택트 홀을 규정하고 있는 격벽(3)의 측면과 격벽(3)의 저면이 이루는 각 $\theta 2$ 가 예각으로 되도록 되어 있다. 즉 본 실시 형태에서는, 콘택트 홀이 형성되는 영역에서는 순테이퍼 형상의 격벽(3)이 형성된다. $\theta 2$ 는 5° 내지 85° 정도이고, 20° 내지 60° 정도인 것이 바람직하다.
- [0072] 콘택트 영역(31)에서는, 격벽(3)에는 콘택트 홀에 상응하는 영역에 관통 구멍이 형성되고, 이 관통 구멍으로부터는 전극 배선(20)의 일부분이 노출된다. 이 관통 구멍은, 본 실시 형태에서는 열방향 Y로 연장되도록 형성된다.
- [0073] 또한 기관(2) 상에는, 관통 구멍의 기관(2)측의 단부(도 4에서는 하단부)에 접하는 위치에, 외부의 전원에 접속되는 전극 배선(20)이 형성되어 있다. 또한, 격벽(3) 위 및 콘택트 홀 내를 매립하도록, 제2 전극(10)과 일체적으로 구성되는 도전체막이 형성된다. 이 도전체막에 있어서, 표시 영역(31)부터 콘택트 홀까지 격벽(3) 위로 연장되는 부위를 접속부(23)라고 칭하고, 콘택트 홀을 매립하는 부위를 콘택트 도체(22)라고 칭한다.
- [0074] 이와 같이 제2 전극(10), 접속부(23) 및 콘택트 도체(22)가 일체적으로 형성되고, 콘택트 도체(22)가 전극 배선(20)에 접속된다. 결과적으로, 이들 접속부(23), 콘택트 도체(22), 전극 배선(20)에 의해, 제2 전극(10)이 외부의 전원에 접속된다.
- [0075] 이하, 도 5a 내지 도 8b를 참조하면서 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0076] 도 5a 내지 도 8b는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 나타내는 형성 도중의 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 또한, 도 5a 내지 도 6c는 도 3에 도시되는 영역(표시 영역(30))을 나타내고, 도 7a 내지 도 8b는 도 4에 대응하는 영역(콘택트 영역(31))을 나타낸다.
- [0077] (기관을 준비하는 공정)
- [0078] 본 공정에서는 기관(2) 상에 제1 전극(6)과 전극 배선(20)을 형성한다(도 5a 및 도 7a 참조). 또한, 본 공정에서는 제1 전극(6) 및 전극 배선(20)이 그 위에 형성된 기관을 시장으로부터 입수함으로써, 제1 전극(6) 및 전극 배선(20)이 형성된 기관(2)(이하, 전극 배선(20) 등의 소정의 구조가 형성된 기관(2)을 간단히 기관(2)이라는 경우가 있음)을 준비할 수도 있다.
- [0079] 액티브 매트릭스형의 표시 장치의 경우, 복수의 유기 EL 소자를 개별로 구동하기 위한 회로가 미리 형성된 기관을 본 실시 형태의 기관(2)으로서 사용할 수 있다. 예를 들어, TFT(박막 트랜지스터; Thin Film Transistor) 및 캐패시터 등이 미리 형성된 기관을 기관(2)으로서 사용할 수 있다.
- [0080] 먼저 기관(2) 상에 복수의 제1 전극(6)을 매트릭스상으로 형성함과 함께, 소정의 부위에 전극 배선(20)을 형성한다. 제1 전극(6)은, 예를 들어 기관(2) 상의 일면에 도전성 박막을 형성하고, 이것을 포토리소그래피법에 의해 형성된 패턴을 사용하는 도전성 박막의 패터닝 공정에 의해 도전성 박막을 매트릭스상으로 패터닝함으로써 형성된다. 또한, 예를 들어 소정의 부위에 개구가 형성된 마스크를 기관(2) 상에 배치하고, 이 마스크를 통해 기관(2) 상의 소정의 부위에 도전성 재료를 선택적으로 퇴적함으로써 제1 전극(6)을 소정의 패턴으로서 형성할 수도 있다. 또한 전극 배선(20)은, 제1 전극(6)과 마찬가지로의 방법으로, 예를 들어 제1 전극(6)과 동일한 공정으로 제1 전극(6)과 일괄하여 형성된다. 제1 전극(6) 및 전극 배선(20)의 재료에 대해서는 후술한다(도 5a, 도 7a 참조).
- [0081] (격벽을 형성하는 공정)
- [0082] 본 공정에서는, 네거티브형의 포토레지스트 재료(감광성 수지)를 포함하는 잉크(용액)를 기관 상에 도포하여 격벽 형성용 막을 형성하고, 표시 영역과 콘택트 홀이 형성되는 영역에서 노광량을 상이하게 하여 격벽 형성용 막을 노광하여 현상함으로써 패터닝하여, 격벽(3)을 형성한다. 또한 콘택트 홀이 형성되는 영역이란, 콘택트 도

체(22)가 형성되는 영역과 콘택트 도체(22)가 형성되는 영역의 주연부를 포함하는 영역을 의미한다.

- [0083] 먼저 감광성 수지를 포함하는 잉크를 기판(2) 상에 도포하여 격벽 형성용 막(8)을 형성한다(도 5b, 도 7b 참조).
- [0084] 잉크의 도포 방법으로는, 예를 들어 스핀 코팅법이나 슬릿 코팅법 등을 들 수 있다.
- [0085] 감광성 수지를 포함하는 잉크를 기판(2) 상에 도포한 후, 통상은 프리베이크 공정을 행한다. 프리베이크 공정은, 예를 들어 80℃ 내지 110℃의 온도에서 60초간 내지 180초간 기판을 가열함으로써 행하여 용매를 제거함으로써, 격벽 형성용 막(8)을 형성한다.
- [0086] 도 5c에 도시된 바와 같이, 다음에 격벽 형성용 막(8)이 형성된 기판(2) 상에 소정 패턴의 광(100)을 차광하는 포토마스크(21)(제1 포토마스크(21a))를 배치하고, 이 포토마스크(21)를 통해 격벽 형성용 막(8)에 대하여 노광을 행한다. 감광성 수지에는, 포지티브형 및 네거티브형의 감광성 수지가 있지만, 본 공정에서는 네거티브형의 감광성 수지를 사용한다. 네거티브형의 감광성 수지를 사용한 경우에는, 격벽 형성용 막(8) 중 주로 격벽(3)이 형성되어야 할 부위에 광(100)이 조사된다.
- [0087] 또한, 본 실시 형태에서는, 유기 EL 소자가 형성되는 영역과 콘택트 홀이 형성되는 영역에서는, 노광량을 상이하게 하여 격벽 형성용 막(8)을 노광한다. 이와 같이 노광량을 상이하게 함으로써, 표시 영역(30)에 있어서는 역테이퍼 형상의 격벽(3)을 형성하고, 콘택트 영역(31)에 있어서는 순테이퍼 형상의 격벽(3)을 형성할 수 있다.
- [0088] 구체적으로는, 분할 노광을 할 수 없는 프록시미티 노광기를 사용한 경우에는, 2매의 포토마스크(21)를 사용하여, 소정의 노광 영역마다 2회의 노광을 행한다. 이에 의해 각 노광 영역에서 노광량을 상이하게 할 수 있다.
- [0089] 또한 분할 노광이 가능한 스테퍼를 사용한 경우에는, 1매의 포토마스크(21)를 사용하여 노광 영역에 따라 노광량을 바꿈으로써, 노광량을 상이하게 할 수 있다.
- [0090] 본 실시 형태에서는, 분할 노광을 할 수 없는 프록시미티 노광기를 사용하는 예를 구체적으로 설명한다. 이 경우의 노광에서는, 노광 영역을 제1 노광 영역과 제2 노광 영역으로 나누고, 각각의 노광 영역에 대응하는 2종류의 포토마스크(21)를 사용하여, 2회로 나누어 노광을 행한다.
- [0091] 도 9는 노광 영역을 설명하기 위한 표시 장치의 모식적인 평면도이다. 본 실시 형태에서는 제1 노광 영역은, 표시 영역(30) 및 이 표시 영역(30)을 둘러싸는 주연부(32)에 대응한다. 제2 노광 영역은 표시 영역(30)을 제외한 영역에 대응한다. 즉, 제2 노광 영역은 콘택트 영역(31)을 포함한다. 또한 이 경우, 제1 노광 영역과 제2 노광 영역에는, 표시 영역(30)의 주연부(32)에 있어서 접침이 발생한다. 그 때문에 표시 영역(30)의 주연부(32)는 2회 노광된다.
- [0092] 먼저 제1 노광 영역의 노광을 행한다. 도 5c에 도시된 바와 같이, 기판(2) 상에 제1 포토마스크(21a)를 배치하고, 이 제1 포토마스크(21a)를 통해 광(100)을 조사함으로써, 제1 노광 영역에서 격벽 형성용 막(8) 중 주로 격벽(3)이 형성되어야 할 영역에 제1 노광량으로 광(100)을 조사한다. 도 5c에서는 격벽 형성용 막(8)에 조사되는 광(100)을 모식적으로 외곽선 화살표로 나타내고 있다. 또한, 본 공정에서는 제1 포토마스크(21a)에 의해 콘택트 영역(31)은 차광되어 있다.
- [0093] 다음에 제2 노광 영역의 노광을 행한다. 도 7c에 도시된 바와 같이, 기판(2) 상에 제2 포토마스크(21b)를 배치하고, 이 포토마스크(21b)를 통해 광(100)을 조사함으로써, 제2 노광 영역에서, 격벽 형성용 막(8) 중 주로 격벽(3)이 형성되어야 할 부위, 즉 콘택트 영역(31)을 제외한 영역에 제2 노광량으로 광을 조사한다. 도 7c에서는 격벽 형성용 막(8)에 조사되는 광(100)을 모식적으로 외곽선 화살표 기호로 나타내고 있다. 또한, 본 공정에서는 제2 포토마스크(21b)에 의해 콘택트 영역(31) 및 표시 영역(30)은 차광되어 있다.
- [0094] 또한, 제1 노광 영역과 제2 노광 영역이 겹치는 영역에는, 제1 노광량과 제2 노광량을 적산한 광량이 조사된다.
- [0095] 일반적으로 네거티브형의 감광성 수지의 경우, 노광량을 많게 할수록, 격벽 측면의 경사각 $\theta 1$, $\theta 2$ 가 작아지는 경향이 있다. 따라서 제1 노광량은, 제2 노광량보다도 노광량이 적어지도록 설정된다. 제1 노광량은 경사각 $\theta 1$ 에 따라 설정되지만, 예를 들어 $20\text{mJ}/\text{m}^2$ 내지 $60\text{mJ}/\text{m}^2$ 이며, $20\text{mJ}/\text{m}^2$ 내지 $40\text{mJ}/\text{m}^2$ 인 것이 바람직하다.
- [0096] 제2 노광량은 원하는 경사각 $\theta 2$ 에 따라 설정되지만, 예를 들어 $60\text{mJ}/\text{m}^2$ 내지 $200\text{mJ}/\text{m}^2$ 이며, $80\text{mJ}/\text{m}^2$ 내지 $100\text{mJ}/\text{m}^2$ 인 것이 바람직하다.
- [0097] 또한 경사각 $\theta 1$, $\theta 2$ 는, 현상 시간을 조정함으로써도 조정할 수 있다. 일반적으로 네거티브형의 감광성 수지

의 경우, 현상 시간을 길게 할수록 경사각 θ_1 , θ_2 가 커지는 경향이 있다. 또한 포토마스크와 기관(2)의 거리를 조정함으로써도 경사각 θ_1 , θ_2 를 조정할 수 있다. 일반적으로 네거티브형의 감광성 수지의 경우, 포토마스크와 기관(2)의 거리를 짧게 할수록 경사각 θ_1 , θ_2 가 90° 에 근접하는 경향이 있다.

[0098] 또한 경사각 θ_1 , θ_2 는 격벽 형성용 막(8)의 두께에도 의존하는 경우가 있다. 따라서, 격벽 형성용 막(8)의 두께는 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, $0.6\mu\text{m}$ 내지 $0.7\mu\text{m}$ 인 것이 더욱 바람직하다.

[0099] 다음에 현상을 행한다. 이에 의해 격벽(3)이 패턴 형성된다(도 6a, 도 8a 참조). 현상 후, 필요에 따라 포스트베이킹 공정을 행한다. 포스트베이킹 공정은, 예를 들어 200°C 내지 230°C 의 온도에서 15분간 내지 60분간, 격벽(3)이 패턴 형성된 기관을 가열함으로써 행하여, 격벽(3)을 보다 경화시킨다.

[0100] 이상과 같이 하여 격벽(3)을 형성함으로써, 표시 영역(30)에서는 역테이퍼 형상의 격벽(3)이 형성되고, 콘택트 영역(31)에서는 순테이퍼 형상의 격벽(3)이 형성된다.

[0101] 격벽의 형성에 사용되는 감광성 수지의 조성물(용액)에는, 일반적으로 결합제 수지, 가교제, 광반응 개시제, 용매, 자외선 흡수제 및 그 밖의 첨가제를 배합한 조성물이 사용된다.

[0102] 결합제 수지로서는, 미리 중합된 중합체가 사용될 수 있다. 결합제 수지의 예로서는, 스스로 중합성을 갖지 않는 비중합성 결합제 수지, 중합성을 갖는 치환기가 도입된 중합성 결합제 수지를 들 수 있다. 결합제 수지는, 폴리스티렌을 표준으로 하여 겔 투과 크로마토그래피(GPC)로 구해지는 중량 평균 분자량이 5000 내지 400000의 범위에 있다.

[0103] 결합제 수지로서는, 예를 들어 페놀 수지, 노볼락 수지, 멜라민 수지, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리에스테르 수지 등을 들 수 있다. 결합제 수지로서는, 단량체는 각각 단독 또는 2종 이상을 조합한 공중합체를 사용할 수도 있다. 결합제 수지의 함유량은, 상기 감광성 수지를 포함하는 잉크의 전체 고형분에 대하여, 질량 비율로 통상 5% 내지 90%이다.

[0104] 가교제로서는, 광을 조사함으로써 광중합 개시제로부터 발생한 활성 라디칼, 산 등에 의해 중합할 수 있는 화합물이며, 예를 들어 중합성 탄소-탄소 불포화 결합을 갖는 화합물을 들 수 있다. 가교제는, 분자 내에 중합성 탄소-탄소 불포화 결합을 1개 갖는 단관능의 화합물일 수도 있고, 중합성 탄소-탄소 불포화 결합을 2개 또는 그 이상 갖는 2관능 또는 3관능 이상의 다관능의 화합물일 수도 있다. 상기 감광성 수지를 포함하는 잉크에 있어서, 가교제는, 결합제 수지와 가교제의 합계량을 100질량부로 하면, 통상 0.1질량부 이상 70질량부 이하이다. 또한 상기 감광성 수지를 포함하는 잉크에 있어서 광반응 개시제는, 결합제 수지와 가교제의 합계량을 100질량부로 하면, 통상 1질량부 이상 30질량부 이하이다.

[0105] 네거티브형의 감광성 수지 조성물로서는, 구체적으로는 닛본 제온 가부시키가이샤제 ZPN2464를 사용할 수 있다.

[0106] 또한, 감광성 수지 조성물에 발액제를 혼합하여, 발액제를 포함하는 감광성 수지 조성물을 제조할 수도 있다. 발액제에는, 예를 들어 다이킨제 발액제 오토에이스(등록 상표) HP 시리즈를 사용할 수 있다. 발액제를 제외한 감광성 수지 조성물의 전체 고형분에 대한 발액제의 고형분 농도비{(발액제/발액제를 제외한 감광성 수지 조성물의 전체 고형분) $\times 100$ }는 0.1% 내지 1.0%(질량)가 바람직하다.

[0107] 감광성 수지 조성물에 조사되는 광(100)(조사광)은 자외선 흡수제 등에 흡수되기 때문에, 표면측으로부터 이격될수록 약해진다. 그로 인해, 도포되어 노광된 감광성 수지 조성물은 광조사측(표면측) 쪽이 경화되기 쉽고, 표면측으로부터 이격될수록 경화되기 어렵다는 특징이 있다. 그로 인해, 노광량이 작은 경우는, 조사광이 도달하기 어려운 저면 부근(기관(2)측)은 경화되기 어려워져 현상액에 노출됨으로써, 격벽(3)의 측면의 형상은 역테이퍼 형상으로 된다. 한편, 감광성 수지 조성물을 두께 방향에 걸쳐 경화시키는 데 충분한 양의 노광량으로 광을 조사한 경우는, 순테이퍼 형상으로 할 수 있다.

[0108] 현상에 사용되는 현상액으로서, 예를 들어 염화칼륨 수용액, 수산화테트라메틸암모늄(TMAH) 수용액 등을 들 수 있다.

[0109] 격벽(3)의 형상 및 그의 배치는, 화소수 및 해상도 등의 표시 장치의 사양이나 제조의 용이함 등에 따라 적절히 설정된다. 표시 영역(30)에 있어서의 격벽(3)의 행방향 X 또는 열방향 Y의 폭은, 예를 들어 $5\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 정도이고, 격벽(3)의 높이(두께)는 $0.3\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 정도이고, 행방향 X 또는 열방향 Y로 인접하는 격벽(3)끼리간의 간격, 즉 오목부(5)의 행방향 X 또는 열방향 Y의 폭은 $10\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 정도이다. 또한, 제1 전극(6)의 행방향 X 또는 열방향 Y의 폭은 각각 $10\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 정도이다.

- [0110] 콘택트 영역(31)에 있어서의 격벽(3)의 콘택트 홀의 행방향 X의 폭은 $3\mu\text{m}$ 내지 $5000\mu\text{m}$ 정도이다.
- [0111] (유기 EL층을 형성하는 공정)
- [0112] 도 6b에 도시된 바와 같이, 본 공정에서는 유기 EL층을 형성한다. 본 실시 형태에서는 1층 이상의 유기 EL층 중 적어도 1층의 유기 EL층을 도포법에 의해 형성한다. 본 실시 형태에서는, 제1 유기 EL층(7) 및 제2 유기 EL층(9)을 도포법에 의해 형성한다.
- [0113] 먼저 제1 유기 EL층(7)으로 되는 재료를 포함하는 잉크를 격벽(3)에 둘러싸인 영역(오목부(5))에 공급(도포)한다. 잉크는, 격벽(3)의 형상, 형성 공정의 간이성 및 성막성 등을 감안하여 적절히 최적의 방법에 의해 공급된다. 잉크는, 예를 들어 잉크젯 프린트법, 노즐 코팅법, 철판 인쇄법, 요판 인쇄법 등에 의해 공급된다.
- [0114] 다음에, 공급된 잉크를 고화시킴으로써 제1 유기 EL층(7)이 형성된다. 잉크의 고화는, 예를 들어 자연 건조, 가열 건조, 진공 건조에 의해 행할 수 있다. 또한 잉크가, 에너지를 가함으로써 중합하는 재료를 포함하는 경우, 잉크를 공급한 후에, 박막을 가열하거나, 박막에 광을 조사하거나 함으로써, 유기 EL층을 구성하는 재료를 중합할 수도 있다. 이와 같이 유기 EL층을 구성하는 재료를 중합함으로써, 이 유기 EL층 상에 유기 EL층을 더 형성할 때에 사용되는 잉크에 대하여 유기 EL층을 난용화할 수 있다.
- [0115] 다음에, 발광층으로서 기능하는 제2 유기 EL층(9)을 형성한다. 제2 유기 EL층(9)은 제1 유기 EL층(7)과 마찬가지로 형성할 수 있다. 즉, 적색 발광층(9R), 녹색 발광층(9G), 청색 발광층(9B)으로 되는 재료를 포함하는 3종류의 잉크(적색 발광층(9R)을 형성하기 위한 적색 잉크, 녹색 발광층(9G)을 형성하기 위한 녹색 잉크, 청색 발광층(9B)을 형성하기 위한 청색 잉크)를, 격벽(3)에 둘러싸인 영역에 각각 공급하고, 이것을 고화함으로써 적색 발광층(9R), 녹색 발광층(9G), 청색 발광층(9B)을 더 형성할 수 있다.
- [0116] 이상과 같이 유기 EL층을 도포법으로 형성하면, 역테이퍼 형상의 격벽이 형성되어 있기 때문에, 격벽(3)에 둘러싸인 영역(오목부(5))에 공급된 잉크는 모세관 현상에 의해, 제1 전극(6)과 격벽(3)이 접촉되는 끝이 가는 형상의 부위(7a)에 흡입되도록 충전된다. 이 상태를 유지한 채 잉크의 용매가 증발됨으로써, 제1 전극(6)과 격벽(3)이 접촉되는 부위에도 유기 EL층이 형성된다. 이에 의해 균일한 두께의 유기 EL층(7)을 얻을 수 있다.
- [0117] 그리고, 제1 전극(6)과 격벽(3)이 접촉되는 끝이 가는 형상의 부위(7a)가 유기 EL층(7)을 구성하는 재료에 의해 충전됨으로써, 제2 전극(10)에 접하는 유기 EL층(9) 및 격벽(3)에 의해 구성되는 면(유기 EL층(7)의 표면)이, 평면으로 보아 유기 EL 소자(4)의 중앙부 C로부터 격벽(3)에 근접함에 따라, 기관(2)으로부터 이격되도록 형성된다.
- [0118] (제2 전극 등을 형성하는 공정)
- [0119] 다음에, 기관(2)의 소정의 영역을 제외한 전체 영역(적어도 표시 영역(30) 및 콘택트 영역(31), 및 표시 영역(30)과 콘택트 영역(31) 사이의 영역)에 도전성 박막을 형성한다. 이에 의해 제2 전극(10), 접속부(23) 및 콘택트 도체(22)가 형성된다.
- [0120] 본 실시 형태에서는, 콘택트 영역(31)에서는 격벽(3)이 순테이퍼 형상으로 형성되기 때문에, 비록 접속부(23) 및 콘택트 도체(22)의 두께가 얇은 경우에도 격벽(3)의 단부에서 이들이 단선되는 것을 방지할 수 있다.
- [0121] 또한 표시 영역(30)에서는, 격벽(3)은 역테이퍼 형상으로 형성되어 있으나, 격벽(3)에 둘러싸이는 영역의 기관(2)측의 단부(끝이 가는 형상의 부위(7a) 근방)는 유기 EL층(7, 9)의 재료에 의해 충전되어 있기 때문에, 제2 전극(10)의 두께가 얇은 경우에도 격벽(3)의 단부에서 제2 전극(10)이 단선되는 것을 방지할 수 있다.
- [0122] 이와 같이, 콘택트 영역(31)에서는 격벽(3)을 순테이퍼 형상으로 형성하고, 표시 영역(30)에서는 격벽(3)을 역테이퍼 형상으로 형성함으로써, 제2 전극(10), 접속부(23) 및 콘택트 도체(22)의 두께를 얇게 할 수 있어, 이들을 형성하기 위하여 필요한 시간을 종래 기술에 비하여 단축할 수 있다.
- [0123] 제2 전극(10), 접속부(23) 및 콘택트 도체(22)의 두께는, 필요해지는 전기 저항 및 성막 시간을 감안하여 설정되지만, 10nm 내지 $1\mu\text{m}$ 이며, 50nm 내지 500nm 인 것이 바람직하고, 100nm 내지 200nm 인 것이 더욱 바람직하다.
- [0124] 또한 전술한 바와 같이 제2 전극(10)의 기관(2)측의 표면은, 유기 EL 소자(4)의 평면으로 보아 중앙부 C로부터 격벽(3)에 근접함에 따라, 기관(2)으로부터 이격되도록 형성된다. 환언하면, 제2 전극(10)에 접하는 유기 EL층(9) 및 격벽(3)에 의해 구성되는 면(유기 EL층(9)의 표면)이, 유기 EL 소자(4)의 평면으로 보아 중앙부 C로부터 격벽(3)에 근접함에 따라, 기관(2)으로부터 이격되도록 형성된다. 제2 전극(10)에 접하는 유기 EL층(9) 및 격벽(3)에 의해 구성되는 면이 이와 같이 구성됨으로써, 제2 전극(10)이, 유기 EL층(9)과 격벽(3)의 경계 영역에

서 단선되는 것을 방지할 수 있다.

[0125] <유기 EL 소자의 구성>

[0126] 이하, 본 실시 형태의 유기 EL 소자의 구성에 대하여 더욱 상세하게 설명한다. 유기 EL 소자는, 유기 EL층으로서 적어도 1층의 발광층을 갖지만, 상술한 바와 같이 유기 EL층으로서는, 예를 들어 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 블록층, 정공 블록층, 전자 수송층 및 전자 주입층 등을 포함할 수 있다.

[0127] 본 실시 형태의 유기 EL 소자의 취할 수 있는 층 구성의 예를 이하에 나타낸다.

[0128] a) 양극/발광층/음극

[0129] b) 양극/정공 주입층/발광층/음극

[0130] c) 양극/정공 주입층/발광층/전자 주입층/음극

[0131] d) 양극/정공 주입층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

[0132] e) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/음극

[0133] f) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입층/음극

[0134] g) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

[0135] h) 양극/발광층/전자 주입층/음극

[0136] i) 양극/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

[0137] 여기서, 기호 「/」는, 기호 「/」을 사이에 둔 각 층이 서로 접합되어 있는 것을 나타낸다.

[0138] 또한 상술한 실시 형태에서는, 양극으로서 기능하는 제1 전극(6)이 제2 전극(10)에 대하여 기판(2) 가까이에 배치되는 형태의 유기 EL 소자에 대하여 설명했지만, 본 발명은 음극으로서 기능하는 제1 전극(6)이 제2 전극(10)에 대하여 기판(2) 가까이에 배치되는 형태의 유기 EL 소자에도 적용할 수 있다. 또한 유기 EL 소자는, 예를 들어 상기한 a) 내지 i)의 층 구성에 있어서, 기판(2)에 양극부터 순서대로 형성하여 음극을 최상층에 형성하는 형태, 또는 기판(2)에 음극부터 순서대로 형성하여 양극을 최상층에 형성하는 형태를 취할 수 있다. 이하, 상기 층 구성에 관한 각 구성 요소에 대하여 설명한다.

[0139] <기판>

[0140] 기판(2)으로서, 유기 EL 소자를 제조하는 공정에 있어서 화학적으로 변화하지 않는 기판이 적절하게 사용된다. 기판(2)으로서, 예를 들어 유리 기판, 플라스틱 기판, 고분자 필름 기판 및 실리콘 기판, 및 이들을 적층한 기판 등이 사용된다.

[0141] <양극>

[0142] 발광층으로부터 방사되는 광이 양극을 투과하여 외계에 출사하는 구성의 유기 EL 소자인 경우, 양극에는 광투과성을 나타내는 전극이 사용된다. 광투과성을 나타내는 전극으로서, 금속 산화물, 금속 황화물 및 금속 등의 박막을 사용할 수 있고, 전기 전도도 및 광투과율이 높은 것이 적절하게 사용된다. 구체적으로는 산화인듐, 산화아연, 산화주석, 인듐주석 산화물(Indium Tin Oxide, 이하 ITO라고 함), 인듐아연 산화물(Indium Zinc Oxide, 이하 IZO라고 함), 금, 백금, 은 및 구리 등을 포함하는 박막이 사용되고, 이들 중에서도 ITO, IZO 또는 산화주석을 포함하는 박막이 적절하게 사용된다. 양극의 제작 방법으로서, 예를 들어 진공 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법, 도금법 등을 들 수 있다. 또한, 양극으로서, 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오펜 또는 그의 유도체 등의 유기 재료를 포함하는 투명 도전막을 사용할 수도 있다.

[0143] <음극>

[0144] 음극의 재료로서는, 일함수가 작고, 발광층에 대한 전자 주입이 용이하고, 전기 전도도가 높은 재료가 바람직하다. 또한 양극측으로부터 광을 취출하는 구성의 유기 EL 소자에서는, 발광층으로부터 방사되는 광을 음극에서 양극측으로 반사하기 때문에, 음극의 재료로서는 가시광에 대한 반사율이 높은 재료가 바람직하다. 음극에는, 예를 들어 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 전이 금속 및 주기율표의 제13족 금속 등을 사용할 수 있다. 음극의 재료로서는, 예를 들어 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 알루미늄, 스칸듐, 바나듐, 아연, 이트륨, 인듐, 세륨, 사마륨, 유로퓸, 테르븀, 이테르븀 등의 금속, 상기 금

속 중 2종 이상의 합금, 상기 금속 중 1종 이상과, 금, 은, 백금, 구리, 망간, 티타늄, 코발트, 니켈, 텅스텐, 주석 중 1종 이상의 합금 또는 그래파이트 혹은 그래파이트 층간 화합물 등이 사용된다. 합금의 예로서는, 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. 또한 음극으로서, 도전성 금속 산화물 및 도전성 유기물 등을 포함하는 투명 도전성 전극을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 도전성 금속 산화물로서 산화인듐, 산화아연, 산화주석, ITO 및 IZO를 들 수 있고, 도전성의 유기 재료로서 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오펜 또는 그의 유도체 등을 들 수 있다. 또한 음극은, 2층 이상의 적층체로서 구성되어 있을 수도 있다. 또한 전자 주입층이 음극을 겹치는 경우도 있다.

[0145] 음극의 제작 방법으로서, 예를 들어 진공 증착법, 이온 플레이팅법 등을 들 수 있다.

[0146] 양극 또는 음극의 두께는, 요구되는 특성이나 제작 공정의 간이성 등을 고려하여 적절히 설정할 수 있다. 양극 또는 음극의 두께는, 예를 들어 10nm 내지 10 μ m이며, 바람직하게는 20nm 내지 1 μ m이며, 더욱 바람직하게는 50nm 내지 500nm이다. 또한 양극 및 음극 중에서 제2 전극으로서 형성되는 전극은, 전술한 바와 같이 그 두께는 필요해지는 전기 저항 및 제작 시간을 감안하여 설정되지만, 10nm 내지 1 μ m이며, 50nm 내지 500nm인 것이 바람직하고, 100nm 내지 200nm인 것이 더욱 바람직하다.

[0147] 또한 전극 배선(20), 접속부(23) 및 콘택트 도체(22)는, 음극 및 양극의 재료로서 예시한 재료를 사용하여 제작할 수 있다. 또한 접속부(23) 및 콘택트 도체(22)는, 제2 전극(10)과 동일한 재료를 사용하여 동일한 공정으로 형성하는 것이 바람직하다. 또한 전극 배선(20)은 제1 전극(6) 또는 제2 전극(10)과 동일한 재료를 사용할 필요는 없지만, 제1 전극(6) 또는 제2 전극(10)보다도 전기 저항이 작아지도록 하는 것이 바람직하고, 또한 콘택트 도체(22)와의 접촉 저항이 작아지도록 하는 것이 바람직하다.

[0148] <정공 주입층>

[0149] 정공 주입층을 구성하는 정공 주입 재료로서는, 예를 들어 산화바나듐, 산화폴리브덴, 산화루테튬 및 산화알루미늄 등의 산화물, 페닐아민 화합물, 스타버스트형 아민 화합물, 프탈로시아닌 화합물, 비정질 카본, 폴리아닐린 및 폴리티오펜 유도체 등을 들 수 있다.

[0150] 정공 주입층의 제작 방법으로서, 예를 들어 정공 주입 재료를 포함하는 용액을 사용하는 도포 공정을 들 수 있다. 정공 주입층의 제작 방법으로서, 예를 들어 정공 주입 재료를 포함하는 용액을 소정의 도포법에 의해 도포하고, 또한 이것을 고화합으로써 정공 주입층을 형성할 수 있다.

[0151] 정공 주입층의 두께는, 요구되는 특성 및 공정의 간이성 등을 고려하여 적절히 설정된다. 정공 주입층의 두께는, 예를 들어 1nm 내지 1 μ m이며, 바람직하게는 2nm 내지 500nm이며, 더욱 바람직하게는 5nm 내지 200nm이다.

[0152] <정공 수송층>

[0153] 정공 수송층을 구성하는 정공 수송 재료로서는, 예를 들어 폴리비닐카르바졸 혹은 그의 유도체, 폴리실란 혹은 그의 유도체, 측쇄 혹은 주쇄에 방향족 아민 구조를 갖는 폴리실록산 유도체, 피라졸린 유도체, 아릴아민 유도체, 스틸벤 유도체, 트리페닐디아민 유도체, 폴리아닐린 혹은 그의 유도체, 폴리티오펜 혹은 그의 유도체, 폴리아릴아민 혹은 그의 유도체, 폴리피롤 혹은 그의 유도체, 폴리(p-페닐렌비닐렌) 혹은 그의 유도체, 또는 폴리(2,5-티에닐렌비닐렌) 혹은 그의 유도체 등을 들 수 있다.

[0154] 정공 수송층의 두께는, 요구되는 특성 및 제작 공정의 간이성 등을 고려하여 설정된다. 정공 수송층의 두께는, 예를 들어 1nm 내지 1 μ m이며, 바람직하게는 2nm 내지 500nm이며, 더욱 바람직하게는 5nm 내지 200nm이다.

[0155] <발광층>

[0156] 발광층은, 통상 주로 형광 및/또는 인광을 발광하는 유기 재료(발광 재료), 또는 해당 유기 재료와 이것을 보조하는 도펀트 재료를 포함한다. 도펀트 재료는, 예를 들어 발광 효율의 향상이나, 발광 파장을 변화시키기 위하여 더하여진다. 또한 발광층을 구성하는 유기 재료는, 저분자 화합물일 수도 고분자 화합물일 수도 있고, 도포법에 의해 발광층을 형성하는 경우에는, 발광층의 재료는 고분자 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 발광층을 구성하는 고분자 화합물의 폴리스티렌 환산의 수 평균 분자량은, 예를 들어 10³ 내지 10⁸ 정도이다. 발광층을 구성하는 발광 재료로서는, 예를 들어 이하의 색소 재료, 금속 착체 재료, 고분자 재료, 도펀트 재료를 들 수 있다.

[0157] (색소 재료)

- [0158] 색소 재료로서는, 예를 들어 시클로펜타민 유도체, 테트라페닐부타디엔 유도체, 트리페닐아민 유도체, 옥사디아졸 유도체, 피라졸로퀴놀린 유도체, 디스티릴벤젠 유도체, 디스티릴아릴렌 유도체, 피롤 유도체, 티오펜환 구조를 포함하는 화합물, 피리딘환 구조를 포함하는 화합물, 페리논 유도체, 페틸렌 유도체, 올리고티오펜 유도체, 옥사디아졸 이량체, 피라졸린 이량체, 퀴나크리돈 유도체, 쿠마린 유도체 등을 들 수 있다.
- [0159] (금속 착체 재료)
- [0160] 금속 착체 재료로서는, 예를 들어 Tb, Eu, Dy 등의 희토류 금속, 또는 Al, Zn, Be, Ir, Pt 등을 중심 금속에 갖고, 옥사디아졸, 티아디아졸, 페닐피리딘, 페닐벤조이미다졸, 퀴놀린 구조 등을 배위자에 갖는 금속 착체를 들 수 있고, 예를 들어 이리듐 착체, 백금 착체 등의 삼중항 여기 상태에서부터의 발광을 갖는 금속 착체, 알루미늄 퀴놀리논 착체, 벤조퀴놀리논베릴륨 착체, 벤조옥사졸릴아연 착체, 벤조티아졸아연 착체, 아조메틸아연 착체, 포르피린아연 착체, 페난트롤린유로퓸 착체 등을 들 수 있다.
- [0161] (고분자 재료)
- [0162] 고분자 재료로서는, 폴리파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리티오펜 유도체, 폴리파라페닐렌 유도체, 폴리실란 유도체, 폴리아세틸렌 유도체, 폴리플루오렌 유도체, 폴리비닐카르바졸 유도체, 상기 색소 재료나 금속 착체 재료를 고분자화한 것 등을 들 수 있다.
- [0163] 발광층의 두께는 통상 약 2nm 내지 200nm이다.
- [0164] <전자 수송층>
- [0165] 전자 수송층을 구성하는 전자 수송 재료로서는, 공지의 재료를 사용할 수 있다. 전자 수송층을 구성하는 전자 수송 재료로서는, 예를 들어 옥사디아졸 유도체, 안트라퀴노디메탄 혹은 그의 유도체, 벤조퀴논 혹은 그의 유도체, 나프토퀴논 혹은 그의 유도체, 안트라퀴논 혹은 그의 유도체, 테트라시아노안트라퀴노디메탄 혹은 그의 유도체, 플루오레논 유도체, 디페닐디시아노에틸렌 혹은 그의 유도체, 디페노퀴논 유도체, 또는 8-히드록시퀴놀린 혹은 그의 유도체의 금속 착체, 폴리퀴놀린 혹은 그의 유도체, 폴리퀴논살린 혹은 그의 유도체, 폴리플루오렌 혹은 그의 유도체 등을 들 수 있다.
- [0166] 전자 수송층의 두께는, 요구되는 특성이나 제작 공정의 간이성 등을 고려하여 적절히 설정된다. 전자 수송층의 두께는, 예를 들어 1nm 내지 1 μ m이며, 바람직하게는 2nm 내지 500nm이며, 더욱 바람직하게는 5nm 내지 200nm이다.
- [0167] <전자 주입층>
- [0168] 전자 주입층을 구성하는 재료로서는, 발광층의 종류에 따라 최적의 재료가 적절히 선택되고, 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 알칼리 금속 및 알칼리 토금속 중 1종류 이상을 포함하는 합금, 알칼리 금속 혹은 알칼리 토금속의 산화물, 할로겐화물, 탄산염 및 이들 물질의 혼합물 등을 들 수 있다. 알칼리 금속, 알칼리 금속의 산화물, 할로겐화물 및 탄산염의 예로서는, 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 산화리튬, 불화리튬, 산화나트륨, 불화나트륨, 산화칼륨, 불화칼륨, 산화루비듐, 불화루비듐, 산화세슘, 불화세슘, 탄산리튬 등을 들 수 있다. 또한, 알칼리 토금속, 알칼리 토금속의 산화물, 할로겐화물, 탄산염의 예로서는, 마그네슘, 칼슘, 바륨, 스트론튬, 산화마그네슘, 불화마그네슘, 산화칼슘, 불화칼슘, 산화바륨, 불화바륨, 산화스트론튬, 불화스트론튬, 탄산마그네슘 등을 들 수 있다. 전자 주입층은 2층 이상의 적층체로 구성될 수도 있고, 예를 들어 LiF층과 Ca층의 적층체 등을 들 수 있다.
- [0169] 전자 주입층의 두께는 1nm 내지 1 μ m 정도가 바람직하다.
- [0170] 상술한 각 유기 EL층은, 예를 들어 노즐 코팅법, 잉크젯 프린트법, 철판 인쇄법, 요판 인쇄법 등의 도포법이나, 진공 증착법, 스퍼터링법 또는 CVD법 등에 의해 형성할 수 있다. 또한 유기 EL층이 복수인 경우, 적어도 1층의 유기 EL층은 도포법에 의해 형성된다.
- [0171] 또한 도포법에서는, 각 유기 EL층에 대응하는 유기 EL 재료를 포함하는 잉크를 도포하고, 도포된 잉크를 고화함으로써 유기 EL층을 더 형성한다. 도포법으로 사용되는 잉크의 용매로서는, 예를 들어 클로로포름, 염화메틸렌, 디클로로에탄 등의 염소 용매, 테트라히드로푸란 등의 에테르 용매, 톨루엔, 크실렌 등의 방향족 탄화수소 용매, 아세톤, 메틸에틸케톤 등의 케톤 용매, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 에틸셀로솔브아세테이트 등의 에스테르 용매 및 물 등을 들 수 있다.

- [0172] **실시예**
- [0173] 이하에 실시예를 기재하고 본 실시 형태를 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 하기의 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0174] (실시예 1)
- [0175] 먼저 ITO 박막을 포함하는 제1 전극(양극) 및 전극 배선이 미리 패턴 형성된 TFT 기판을 준비했다(도 5a, 도 7a 참조).
- [0176] 다음에, 네거티브형의 감광성 수지의 용액(닛본 제온 가부시키가이샤제ZPN2464)에 발액제(다이킨제 발액제 옵토에이스(등록 상표) HP 시리즈)를 혼합하여, 발액제가 함유된 감광성 수지의 용액을 제조했다. 감광성 수지에 대한 발액제의 고형분 환산의 농도는 0.2중량%로 했다. 다음에, 준비한 TFT 기판의 표면 상에 발액제가 함유된 감광성 수지의 용액을 스핀 코터에 의해 도포하고, 또한 핫 플레이트 위에 있어서 110℃에서 90초간 가열함으로써 프리베이크 처리를 행하여 용매를 증발시켜 도포막을 얻었다(도 5b, 도 7b 참조).
- [0177] 다음에, 프록시미티 노광기용 포토마스크 A(제1 포토마스크(21a)), 포토마스크 B(제2 포토마스크(21b))를 준비했다. 포토마스크 A를 사용하여 제1 노광 영역(표시 영역(30) 및 이 표시 영역(30)의 주변부(32))을 노광량 40mJ/cm²로 노광했다(도 5c, 도 9 참조). 계속하여 포토마스크 B를 사용하여 제2 노광 영역(표시 영역(30)을 제외한 영역)을 80mJ/cm²로 노광했다(도 7c, 도 9 참조). 구체적으로는 제2 노광 영역에서, 콘택트 홀이 형성되는 콘택트 영역을 제외한 영역을 노광했다. 그 후, 110℃에서 60초간 노광하여, 베이킹(PEB) 처리를 행했다. 계속하여 현상액(가부시키가이샤 토쿠야마제 SD-1(수산화테트라메틸암모늄(TMAH) 2.38중량%))을 사용하여 이것을 샤워함으로써 50초간 현상하여, 미노광 부분의 감광성 수지를 제거했다. 또한 포스트베이킹 처리로서 230℃에서 30분간 가열하여, 감광성 수지를 경화시켰다. 이에 의해, 표시 영역 내에서는 역테이퍼 형상의 격벽 및 그것에 의해 규정되는 오목부가 형성되고, 표시 영역 외(콘택트 홀이 형성되는 콘택트 영역을 포함함)에서는 순테이퍼 형상의 격벽 및 그것에 규정되는 오목부가 형성되었다(도 6a, 도 8a 참조).
- [0178] TFT 기판의 두께 방향에 있어서의 격벽의 두께는 0.7μm로 했다. 상술한 바와 같이 격벽의 측면의 경사각 θ1, θ2는 격벽의 두께에도 의존하는 경우가 있고, 본 실시예와 같이 격벽의 두께가 0.7μm인 경우에는, 노광량을 40mJ/cm² 이하로 했을 때에 역테이퍼 형상의 격벽을 형성할 수 있고, 노광량을 80mJ/cm² 이상으로 했을 때에는 순테이퍼 형상의 격벽을 형성할 수 있었다. 표시 영역(30)에서는, 격벽(3)의 측면과 기판의 표면(격벽(3)의 저면)이 이루는 각도 θ1은 150° 였다.
- [0179] 콘택트 홀이 형성되는 영역에서는, 격벽(3)의 측면과 격벽(3)의 저면이 이루는 각도 θ2는 25° 였다.
- [0180] 또한 격벽의 정상면(표면)과 아니솔의 접촉각은 50° 였다. 또한 제1 전극(ITO 박막)의 표면과 순수의 접촉각은 25° 였다.
- [0181] 다음에, 제1 유기 EL층으로서 정공 주입층을 형성했다. 먼저 오존수 제조 장치(로키테크노사제 FA-1000ZW12-5C)를 사용하여, 노출면을 오존수(농도: 2ppm, 처리 시간: 5분간)로 세정했다. 이 세정에 의해, 제1 전극(ITO 박막)의 표면과 순수의 접촉각은 5° 이하까지 저하되어, 제1 전극(ITO 박막)의 표면에 충분한 습윤성을 부여할 수 있었다.
- [0182] 다음에, 잉크젯 장치(알박(ULVAC)사제 리틀렉스(Litllex) 142P)를 사용하여 잉크(고형분 농도 1.5중량%의 폴리(에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT)/폴리스티렌술포산(PSS) 수분산액(바이엘사제 AI4083))을 각 오목부에 도포했다.
- [0183] 잉크는 접촉각이 높은 격벽의 정상면에 의해 튕겨지기 때문에, 이 정상면을 타고 잉크가 인접하는 영역으로 흘러 넘치는 것을 방지할 수 있고, 소정의 오목부 내에 수용할 수 있었다. 한편, 소정의 오목부에 수용된 잉크는, 모세관 현상에 의해 제1 전극과 격벽이 접촉되는 끝이 가는 형상의 부위에 흡입되도록 충전되어, 오목부 내에 균일하게 퍼졌다. 다음에, 200℃에서 소성함으로써, 거의 균일한 두께(50nm)의 정공 주입층을 형성했다(도 6b 참조). 여기에서의 두께란, 평면으로 보아 오목부의 중앙부의 두께를 의미한다.
- [0184] 다음에, 3종류의 발광층을 형성했다. 먼저 적색의 광을 방사하는 고분자 발광 재료를, 그 농도가 0.8중량%로 되도록 유기 용매에 혼합함으로써 잉크(적색 잉크)를 제조했다. 마찬가지로, 녹색의 광을 방사하는 고분자 발광 재료를, 그 농도가 0.8중량%로 되도록 유기 용매에 혼합하여 잉크(녹색 잉크)를 제조했다. 그리고 청색의 광을 방사하는 고분자 발광 재료를, 그 농도가 0.8중량%로 되도록 유기 용매에 혼합하여 잉크(청색 잉크)를 제조했다. 이들 적색 잉크, 녹색 잉크, 청색 잉크를 각각 잉크젯 장치(알박사제 리틀렉스 142P)를 사용하여 소정의 오목부 내에 도포했다. 잉크는, 접촉각이 높은 격벽의 정상면에 의해 튕겨지기 때문에, 이 정상면을 타고

인접하는 영역(오목부)으로 흘러 넘치지 않고, 오목부 내에 수용되었다. 한편, 오목부에 수용된 잉크는, 모세관 현상에 의해 제1 전극과 격벽이 접촉되는 끝이 가는 형상의 부위에 흡입되도록 충전되어, 오목부 내에 균일하게 퍼졌다. 다음에, 130℃에서 소성함으로써, 균일한 두께(60nm)의 발광층을 형성했다(도 6-2 참조). 또한, 예를 들어 서메이션사제의 고분자 발광 재료를 사용하여 발광층을 형성할 수도 있다.

[0185] 다음에, 두께 2nm의 NaF를 포함하는 층, 두께 2nm의 Mg를 포함하는 층, 두께 200nm의 Al을 포함하는 층을 진공 증착법에 의해 이 순서대로 적층하여, Al을 포함하는 제2 전극(음극), 접속부 및 콘택트 도체를 형성했다. 그 후, 밀봉 기판을 제2 전극측에 접합하고, 형성된 유기 EL 소자를 밀봉하여, 표시 장치를 제작했다.

[0186] 상기 발광층이 형성된 후의 화소(유기 EL 소자)를 둘러싸는 격벽의 하부(기판측)는 유기 EL층을 구성하는 재료로 매립되어, 격벽의 표면으로부터 유기 EL층의 표면에 걸쳐 단차가 없는 평탄한 형상으로 할 수 있었다. 그로 인해, 모든 유기 EL 소자에 걸쳐 이어지는, 두께가 200nm인 Al의 제2 전극이 형성되었다. 이와 같이 화소의 주위가 역테이퍼 형상의 격벽에 둘러싸여 있어도, 더 얇은 두께의 음극이 단선되지는 않았다. 또한, 콘택트 영역에서는 격벽 자체가 순테이퍼 형상으로 형성되어 있으므로, 얇은 두께의 접속부 및 콘택트 도체여도, 이들이 단선되지는 않았다. 제작된 표시 장치는, 복수의 유기 EL 소자가 형성된 표시 영역 내에 있어서 정상적으로 발광하는 것이 확인되었다.

부호의 설명

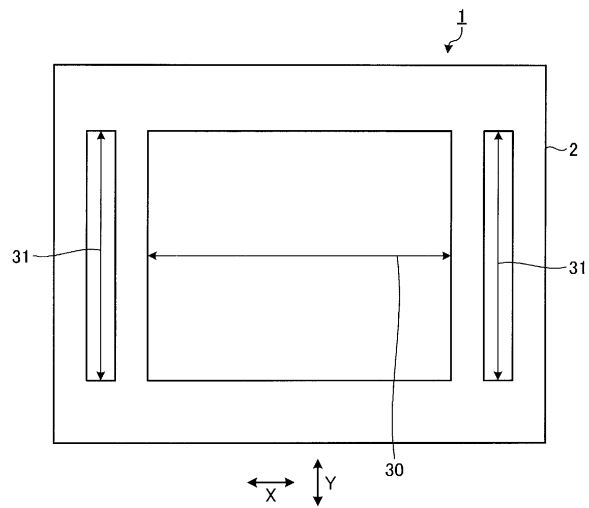
[0187]

- 1 표시 장치
- 2 기판
- 3 격벽
- 3a 격벽(3)의 기판(2)측의 단부
- 3b 격벽(3)의 기판(2)측과는 반대측의 단부
- 4 유기 EL 소자
- 5 오목부
- 6 제1 전극
- 7, 54 제1 유기 EL층(정공 주입층)
- 7a 끝이 가는 형상의 부위
- 8 격벽 형성용 막
- 9, 55 제2 유기 EL층(발광층)
- 10 제2 전극
- 20 전극 배선
- 21 포토마스크
- 21a 제1 포토마스크
- 21b 제2 포토마스크
- 22 콘택트 도체
- 23 접속부
- 30 표시 영역
- 31 콘택트 영역
- 32 주연부
- 51 격벽
- 52 유기 EL 소자

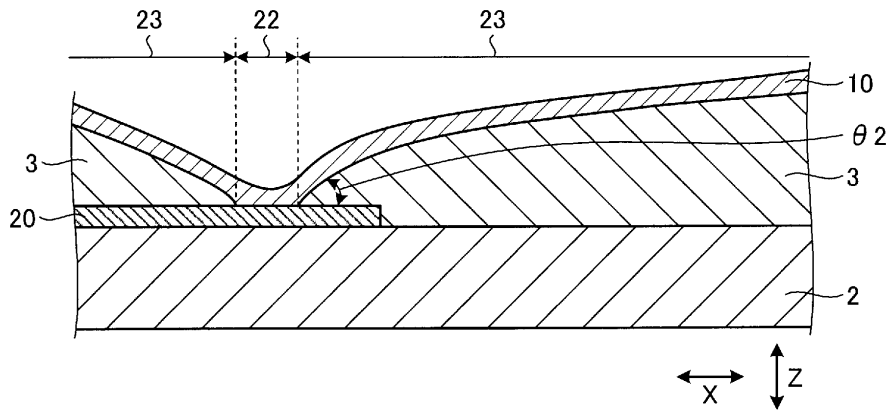
- 53 제1 전극
- 56 제2 전극
- 57 선단부
- 58 기판
- 61 접속부
- 62 콘택트 도체
- 63 전극 배선
- 100 광

도면

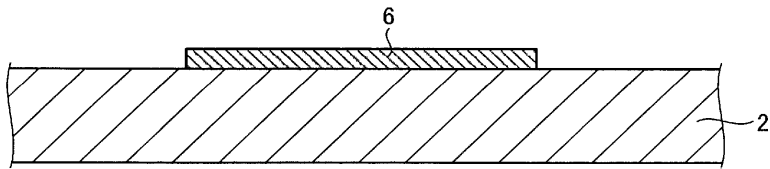
도면1



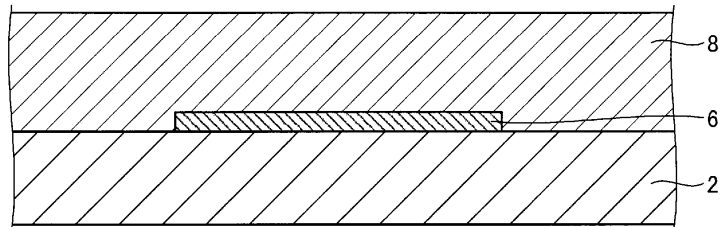
도면4



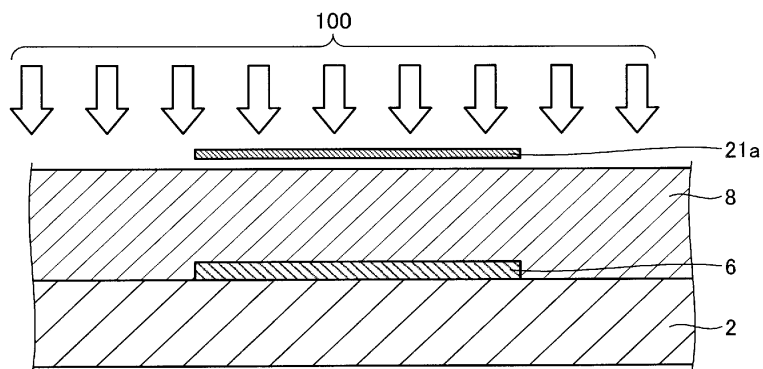
도면5a



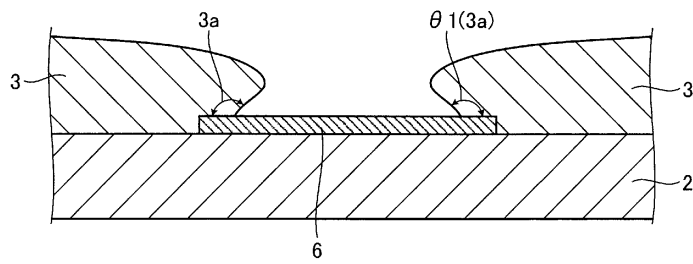
도면5b



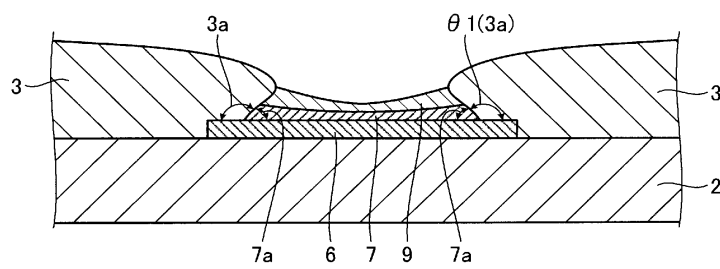
도면5c



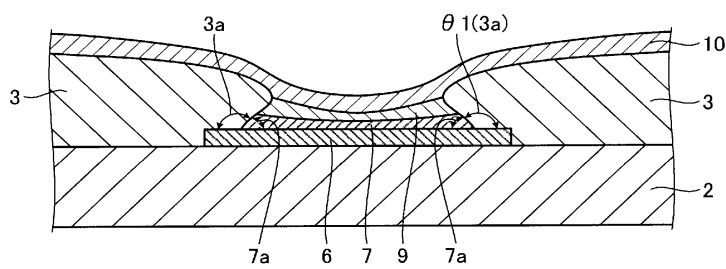
도면6a



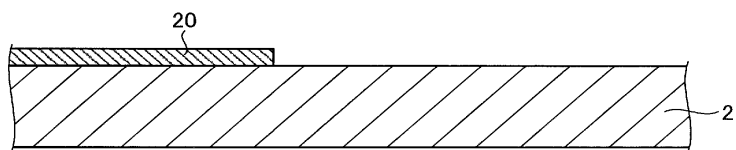
도면6b



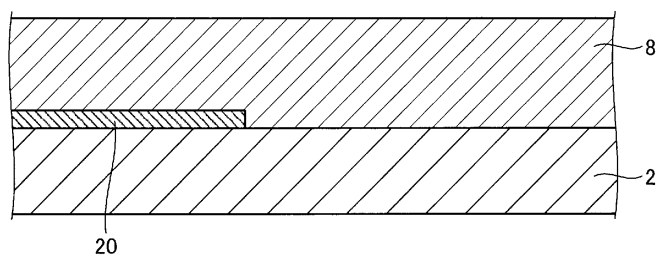
도면6c



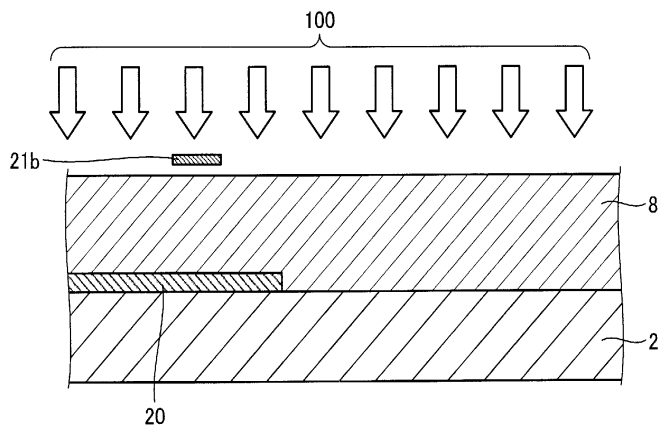
도면7a



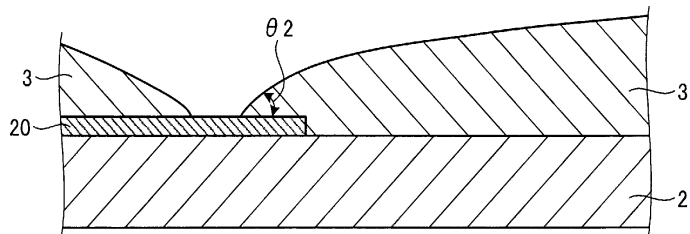
도면7b



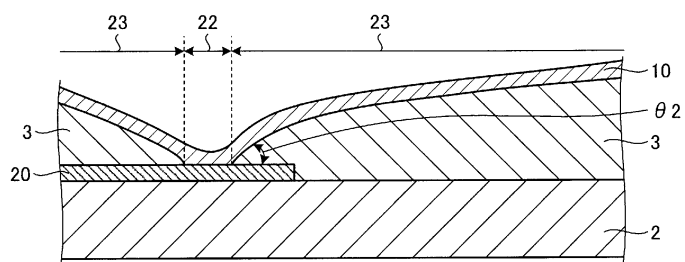
도면7c



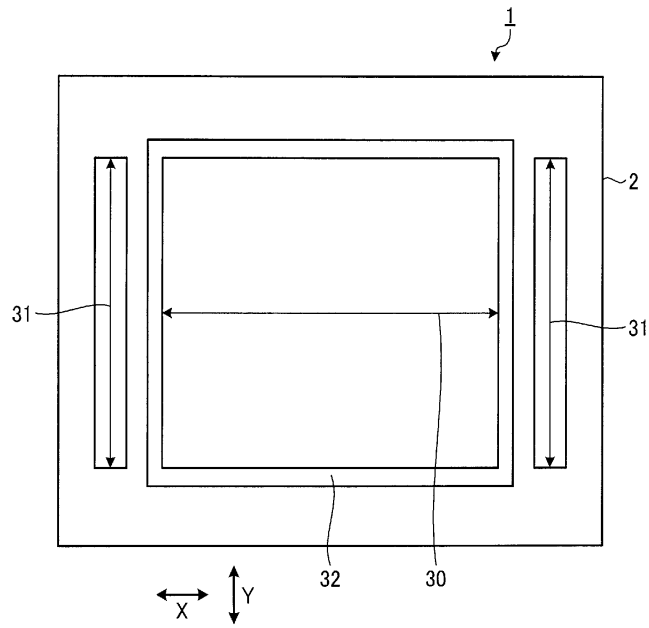
도면8a



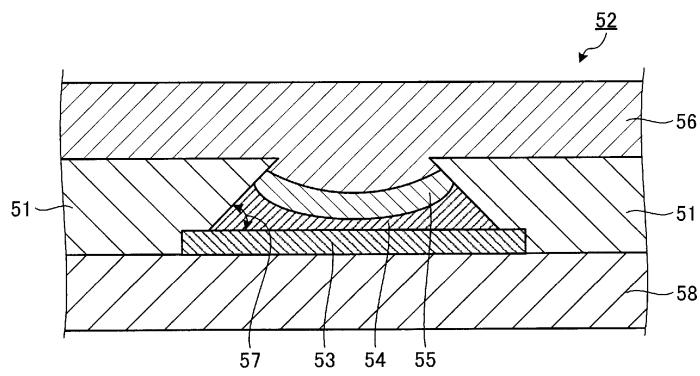
도면8b



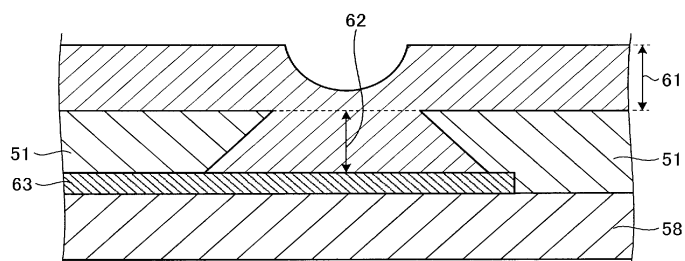
도면9



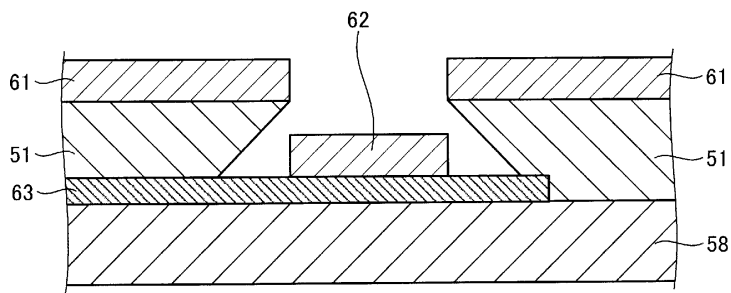
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	显示装置的标题		
公开(公告)号	KR1020160016800A	公开(公告)日	2016-02-15
申请号	KR1020157033625	申请日	2014-05-26
[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	KAJITANI MASARU 가지타니마사루 INOUE HIROYASU 이노우에히로야스		
发明人	가지타니, 마사루 이노우에, 히로야스		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3283 H01L27/3246 H01L51/0005 H01L51/5203		
代理人(译)	LEE JAE SEOK이석재		
优先权	2013116685 2013-06-03 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在包括倒锥形隔墙的显示装置1，能够提供一种显示装置（1），以降低所述第二电极的厚度。显示装置（1）具有分隔壁限定，除了在与衬底2和衬底上的显示区30上形成形成有多个有机电致发光器件和有机场致发光器件区和显示区上形成的接触孔并且，多个有机发光装置，包括：具有比所述第二电极和所述第一电极和所述第二电极之间形成的一个从所述基板的一个或多个有机发光层的间隔开的技术第一电极的第一电极有，显示区域的第二电极具有在分隔壁延伸的连接部分的上方从所述接触孔，所述隔壁的基板侧的端部，并在显示区域中，阻挡肋和隔壁形成的侧面的底部表面的角度是钝角，在形成接触孔的区域中，阻挡肋和隔壁的侧面的底部表面的角度是成锐角形成。

