



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0028512  
(43) 공개일자 2009년03월18일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/>H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)<br/>H01L 51/50 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7029128<br/>(22) 출원일자 2008년11월27일<br/>심사청구일자 2008년11월28일<br/>변역문제출일자 2008년11월27일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/001269<br/>국제출원일자 2008년05월21일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2008/146470<br/>국제공개일자 2008년12월04일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2007-139861 2007년05월28일 일본(JP)<br/>JP-P-2007-141518 2007년05월29일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>파나소닉 주식회사<br/>일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치</p> <p>(72) 발명자<br/>요시다, 히데히로<br/>일본국 571-8501 오사카후 카도마시 오아자 카도마 1006반치 파나소닉 주식회사 나이<br/>야마무로, 케이세이<br/>일본국 571-8501 오사카후 카도마시 오아자 카도마 1006반치 파나소닉 주식회사 나이</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인필앤은지</p> |
|--|--|

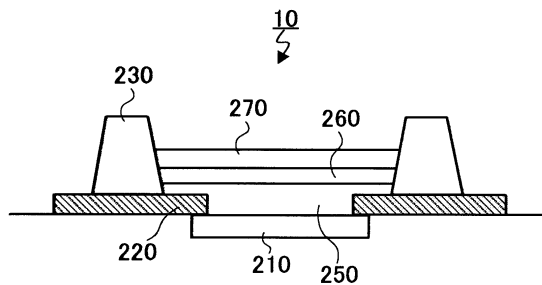
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 EL 디바이스 및 표시장치

(57) 요약

화소영역간의 간격을 작게하면서 발광층 두께의 균일화를 피함으로써, 발광 효율을 향상하는 유기 EL 디바이스 및 이것을 구비하는 표시장치. 유기 EL 디바이스(10)에는, 라인 형태로 연장되는 2 이상의 제1 बैं크(230)와, 서로 이웃하는 제1 बैं크(230) 사이에 형성된 영역을 분할하여 화소영역(300)을 형성하고, 제1 बैं크(230)의 높이보다 낮은 복수의 제2 बैं크(240)와, 화소영역(300)마다 독립적으로 마련된 정공 수송층(250)과, 화소영역(300)을 칸막이하는 2개의 제1 बैं크(230)의 대향하는 측면을 따라 화소영역(300)의 가장자리에 마련된 절연성 무기막(220)이 마련된다. 이렇게 함으로써, 화소영역간의 간격이 작더라도, 절연성 무기막(220)에 의해 이것의 윗면과 접하는 층을 평탄하게 형성할 수가 있어, 그 층의 층두께를 균일화할 수가 있다.

대표도 - 도6



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

라인 형태로 연장되는 2 이상의 제1 बैं크와,

서로 이웃하는 상기 제 1 बैं크 사이에 형성된 영역을 분할하여 화소영역을 형성하고, 상기 제 1 बैं크의 높이보다 낮은 복수의 제2 बैं크와,

상기 화소영역마다 독립적으로 마련된 정공 수송층과,

상기 화소영역을 칸막이하는 2개의 상기 제 1 बैं크의 대향하는 측면을 따라, 상기 화소영역의 가장자리에 마련된 절연성 무기막을 가지는 유기 EL 디바이스.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 절연성 무기막이, 상기 화소영역을 칸막이하는 2개의 상기 제 2 बैं크의 대향하는 측면을 따라, 상기 화소영역의 가장자리에 더 마련되는 유기 EL 디바이스.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 정공 수송층의 재질은 폴리에틸렌 디옥시테오펜(PEDOT)을 포함하며,

상기 절연성 무기막의 윗면은 상기 정공 수송층의 저면과 접하는, 유기 EL 디바이스.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 정공 수송층의 재질은, 텅스텐 옥사이드(WOx), 몰리브덴 옥사이드(MoOx), 바나듐 옥사이드(VOx), 또는 이들의 조합을 포함하며,

상기 절연성 무기막의 윗면은 중간층의 저면과 접하는, 유기 EL 디바이스.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 2 बैं크는 인접하는 상기 화소영역을 연통하는 홈을 가지는, 유기 EL 디바이스.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 2 बैं크의 높이는 상기 제 1 बैं크의 높이의 1/10~9/10인, 유기 EL 디바이스.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 2 बैं크는 그 기부(基部)의 폭이 선단부의 폭보다 넓고, 기부의 가장자리를 향해 점차 넓게 되어 있는, 유기 EL 디바이스.

### 청구항 8

제1항에 기재된 유기 EL 디바이스를 구비하는 표시장치.

## 명세서

## 기술분야

<1> 본 발명은, 유기 EL 디바이스 및 이 유기 EL 디바이스를 구비하는 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

<2> 종래, 유기 EL 소자를 이용한 디스플레이 패널이 알려져 있다.

<3> 실제로 유기 EL 소자를 발광시키기 위한 구동 방식에는, 패시브 매트릭스 방식과 액티브 매트릭스 방식의 2 종류가 있다. 이 중 액티브 매트릭스 방식은, TFT(박막 트랜지스터)에 의한 구동 방식이다.

<4> 도 1은 종래의 풀 컬러 유기 디스플레이 패널의 발광 화소(패시브형)의 배열을 나타낸 도면이다. 동 도면과 같이, 유기 디스플레이 패널의 발광 화소는, 적(R), 녹(G), 청(B)의 발광부가 매트릭스 형상으로 배치된 발광 화소(41)를 복수 가지며, 또 복수의 발광 화소(41)로 되어있는 화상 표시 배열을 가지고 있다.

<5> 도 2는, 풀 컬러 유기 디스플레이 패널의 발광 화소(41)의 기관부(51a)의 개략 구조(패시브형)를 나타내는 도면이다. 동 도면에 나타낸 바와 같이, 기관부(51a)는 투명한 유리 등으로 되어있는 기관(52) 상에, 인듐·주석 산화물(ITO) 등으로 되어있는 제1 전극(53)이 마련되어 있다. 복수의 제1 전극(53)은 서로 평행하게 스트라이프 형태로 배열되어 있다. 또, 제1 전극(53)을 포함한 기관(52) 상에는, 전기 절연성의 절연막(54) 및 격벽(55)이 배열되어 있다. 절연막(54) 및 격벽(55)은 제1 전극(53)에 대해서 직교하도록, 그리고, 소정간격 걸러서 형성되어 있다. 또, 격벽(뱅크)(55)은 기관(52)상으로부터 돌출하도록 설치되어 있다. 또, 격벽(뱅크)(55)은 제1 전극(53)의 일부분을 노출시키는 위치에 형성되어 있다.

<6> 또, 제1 전극(53)에 있어서 격벽이 형성되지 않은 부분의 위에는, 적어도 1층의 유기 EL층(56)이 형성되어 있다. 또, 유기 EL층(56) 상에는, 제1 전극(53)의 연장 방향과 대략 수직 방향으로 뻗어있는 제2 전극(57)이 형성되어 있다.

<7> 격벽(55)은 서로 이웃하는 제2 전극(57)을 격리함으로써, 서로 이웃하는 제2 전극(57) 끼리의 쇼트를 방지하기 위해 설치되어 있다. 따라서, 격벽(55)의 단면 형상은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 역사다리꼴 형상 등의 오버행 형태인 것이 바람직하다.

<8> 또, 일반적으로 유기 EL층(56)을 구성하는 유기 재료는 습기에 약하며, 또 격벽(55)을 구성하는 재료에도 습기에 약한 재료가 이용된다. 그 때문에, 발광 화소(41)에 대해서는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 격벽(55) 및 유기 EL층(56)이 형성되는 면이 봉지부(封止部)(예를 들면, 유리관, 보호막 등)에 의해 봉지된다. 도 3은, 종래의 풀 컬러 유기 디스플레이 패널의 발광 화소의 구조를 나타내는 단면도이며, (a)에는 유리관(68)에 의해 봉지된 발광 화소(41)가 도시되며, (b)에는 투습성이 낮은 보호막(69)에 의해 봉지된 발광 화소(41)가 도시되어 있다. (a) 및 (b)의 모두, 제1 전극(53)의 길이 방향에 따른 단면도이다.

<9> 이상과 같이 구성되는 발광 화소(41)는, 구동된 제1 전극(53) 및 제2전극(57)의 교차하는 부분의 유기 EL층(56)이 발광한다. 발광된 빛은 기관(52)을 투과하여 표시면 방향으로 진행한다(예를 들면, 특허 문헌 1 및 2 참조).

<10> [특허 문헌 1] 일본 특허공개 평11-040370호 공보

<11> [특허 문헌 2] 일본 특허공개 2000-089690호 공보

**발명의 상세한 설명**

<12> [발명이 해결하려고 하는 과제]

<13> 그런데, 최근의 유기 EL 디스플레이 패널 및 유기 EL 디스플레이의 연구/개발에서는, 발광 휘도를 높이는 것이 중요한 과제의 하나가 되고 있다. 유기 EL 디스플레이 패널 및 유기 EL 디스플레이의 기술 분야에 있어, 휘도를 높이는 여러 가지의 방법이 제안되어 있다. 그렇지만, 비약적으로 휘도를 높이는 등의 결정적인 해결책은 없고, 개량을 거듭함으로써 조금씩 휘도를 높이고 있는 것이 실상이다.

<14> 일반적으로, 발광면에 있어서의 발광 면적을 넓게 하는 것은, 휘도를 높이는 요인이 된다. 즉, 발광면에 있어서의 발광 면적을 넓게함으로써, 발광면에 대해서 양(兩) 전극으로부터 보내오는 홀과 전자가 고효율로 작용함으로써 발광 효율이 개선되기 때문이다.

<15> 그렇지만, 상기한 종래의 발광 화소에서는, 양(兩) 전극의 오버랩 영역인 화소영역간의 간격이 커서 발광 면적의 로스가 존재한다. 이 발광 면적의 로스를 줄일 수 있도록 상기한 종래의 발광 화소의 구성에서 화소영역간

의 간격을 작게 하면, 화소영역간의 간섭이 발생해 버릴 가능성이 있다.

- <16> 상기한 발광 면적의 로스 및 화소영역간의 간섭이라는, 상반되는 과제를 해결하는 방법으로서 화소영역 간을 칸막이하는 제2 बैं크를 설치하는 방법이 알려져 있다.
- <17> 그렇지만, बैं크 근방에서 발광층을 평탄하게 하기는 어려워, बैं크는 발광층 두께의 불균일화로 이어진다. 이 발광층 두께의 불균일화는 발광 효율에 대해 부정적 기여를 한다. 이것을 해결하기 위해 화소영역간의 간격을 넓히면, 상기와 같이 발광 면적의 로스가 발생해 버린다.
- <18> 본 발명의 목적은, बैं크 주위에 화소 규제층(절연성 무기막)을 마련하여, 화소영역 간의 간격을 작게 하면서 발광층 두께의 균일화를 꾀함으로써, 발광 효율을 향상시킬 수 있는 유기 EL 디바이스 및 표시장치를 제공하는 것이다.
- <19> [과제를 해결하기 위한 수단]
- <20> 본 발명의 유기 EL 디바이스는, 라인 형태로 연장되는 2 이상의 제1 बैं크와, 서로 이웃하는 상기 제 1 बैं크 사이에 형성된 영역을 분할하여 화소영역을 형성하고, 상기 제 1 बैं크 높이보다 낮은 복수의 제2 बैं크와, 상기 화소영역 마다 독립적으로 마련된 정공 수송층과, 상기 화소영역을 칸막이하는 2개의 상기 제1 बैं크의 대향하는 측면을 따라, 상기 화소영역의 가장자리에 마련된 절연성 무기막을 가지는 구성을 취한다.
- <21> [발명의 효과]
- <22> 본 발명에 의하면, बैं크 주위에 화소 규제층(절연성 무기막)을 마련하여, 화소영역간의 간격을 작게하면서 발광층 두께의 균일화를 꾀함으로써, 발광 효율을 향상시키는 유기 EL 디바이스 및 표시장치를 제공할 수 있다.

### 실시예

- <35> 이하에서 도면을 참조해 상세히 설명하는 본 발명의 실시형태에 따른 유기 EL 디바이스는, 1) 라인 형태로 연장되는 2 이상의 제1 बैं크와, 2) 서로 이웃하는 제1 बैं크 사이에 형성된 영역을 분할하여 화소영역을 형성하고, 제1 बैं크의 높이보다 낮은 복수의 제2 बैं크와, 3) 화소영역마다 독립적으로 마련된 정공 수송층과, 4) 화소영역을 칸막이하는 2개의 제1 बैं크의 대향하는 측면을 따라, 화소영역의 가장자리에 마련된 절연성 무기막을 가진다.
- <36> 그리고, 상기 유기 EL 디바이스는, 화소영역을 칸막이하는 2개의 제2 बैं크의 대향하는 측면을 따라, 상기 화소영역의 가장자리에 마련된 절연성 무기막을 더 가지는 것이 바람직하다.
- <37> 무기 절연막의 작용에 의해, 대향하는 बैं크간의 거리를 짧게 할 경우에도, 도포법에 의해 형성되는 정공 수송층 또는 중간층을, 화소영역 전체에 균일한 두께로 형성할 수 있다. 즉, 무기 절연막의 작용에 의해 화소영역 간의 간격을 작게하면서 발광층의 두께를 균일화할 수가 있다.
- <38> 후술하는 실시형태 1에서는, 정공 수송층의 재료가, PSS-PEDOT(폴리에틸렌 설폰산을 도핑한 폴리에틸렌 디옥시테오펜, 이하 PEDOT라고 약칭함)나, 그 유도체(공중합체 등)가 포함되는 경우에 대해 설명한다. 실시형태 1에서는, 정공 수송층의 두께가, 무기 절연막의 작용에 의해 화소영역 전체에서 균일화된다.
- <39> 실시형태 2에서는, 정공 수송층의 재료가, WO<sub>x</sub>(텅스텐 옥사이드)나 MoO<sub>x</sub>(몰리브덴 옥사이드), VO<sub>x</sub>(바나듐 옥사이드)등의 산화물이나, 이들의 조합인 경우에 대해서 설명한다. 실시형태 2에서는, 중간층의 두께가 무기 절연막의 작용에 의해 화소영역 전체에서 균일화된다.
- <40> 실시형태 3에서는, 제2 बैं크에, 인접하는 화소영역을 연통하는 홈이 마련되는 경우에 대해 설명한다.
- <41> 실시형태 4에서는, 유기 EL 디바이스의 구동 방식이 특히 패시브 방식인 경우에 대해 설명한다.
- <42> 실시형태 5에서는, बैं크의 단면 형상의 변형예에 대해 설명한다.
- <43> 또한, 실시형태에 있어서, 동일한 구성요소에는 동일한 부호를 붙이며, 그 설명은 중복되므로 생략한다.
- <44> (실시형태 1)
- <45> [1. 유기 EL 디바이스의 기본 구성]
- <46> 도 4는, 본 발명의 실시형태 1에 따른 유기 EL 디바이스의 기본 구성을 나타낸 단면도이다. 또한, 도 5는, 유기 EL 디바이스의 기본 구성을 나타낸 사시도이다. 또한, 도 4는, 유기 EL 디바이스를 도 5의 A-A면으로 잘라

본 단면도이다. 또, 도 4 및 도 5에서는, 정공 수송층, 중간층(IL), 유기 발광층(고분자 유기 EL 재료층) 및 음극(음극 전극)은 도시되지 않았다.

- <47> 도 4에 있어서 유기 EL 디바이스(10)는, 기관(100), 양극(애노드 전극)(210), 절연성 무기막(220), 제1 बैं크(격벽)(230), 및 제2 बैं크(240)(도 5 참조)를 가진다. 유기 EL 디바이스(10)는 구동 방식이 액티브 방식인 유기 EL 디바이스이다.
- <48> 기관(100)은, 게이트 전극(120), 게이트 절연층(130), 소스 전극(140), 드레인 전극(150), 유기 반도체층(160), 및 절연층(170)을 가진다. 이들 중에서 게이트 전극(120), 게이트 절연층(130), 소스 전극(140), 드레인 전극(150), 및 유기 반도체층(160)은, 유기 TFT(박막 트랜지스터)를 구성한다. 또한, 유기 TFT를 대신하여 실리콘 TFT로 해도 괜찮다.
- <49> 또, 기관(100)에는 콘택트 홀(180)이 마련된다. 콘택트 홀(180)은 드레인 전극(150)과 기관(100)에 마련된 양극(+)(210)을 전기적으로 접속한다. 콘택트 홀(180)과 양극(210)의 접속점은 절연성 무기막(220) 아래에 배치된다.
- <50> 또 기관(100)상에는 절연성 무기막(220)이 배치된다. 절연성 무기막(220)은, 제1 बैं크(230)의 아래 및 제1 बैं크(230)의 양 옆에 배치된다. 제1 बैं크(230)의 양 옆에 배치되는 절연성 무기막(220)의 폭은 5~10 μm인 것이 바람직하다. 절연성 무기막(220)은 전기 절연성 무기막이다. 또, 절연성 무기막(220)은 습윤성이 높은 것이 바람직하며, 그 재료로서는 실리콘 옥사이드(SiO<sub>2</sub>)나 실리콘 나이트라이드(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>), 실리콘 옥시나이트라이드(SiON) 등이 포함된다. 무기 절연막(210)의 두께는 10 nm~200 nm인 것이 바람직하다.
- <51> 다음에 유기 EL 디바이스(10)에 있어서의 기관(100)상의 기본 구성에 대해 상세히 설명한다.
- <52> 도 5에 나타내는 바와 같이 유기 EL 디바이스(10)의 기관(100)상에는, 복수의 제1 बैं크(230)가 라인 형태로 배치된다. 여기에서, 복수의 제1 बैं크(230)는 서로가 평행하게 연장되고 있다.
- <53> 또 기관(100)상에는, 제1 बैं크(230)의 높이보다 낮은 복수의 제2 बैं크(240)가 배치된다. 제2 बैं크(240)는, 인접하는 제1 बैं크(230) 사이에 형성되는 영역을 복수의 영역으로 분할하듯이 배치된다. 여기에서, 복수의 제2 बैं크(240)는 제1 बैं크(230)의 연장 방향과 수직 방향으로 배치된다. 이렇게 하여 2개의 제1 बैं크(230)와 2개의 제2 बैं크(240)에 의해 둘러싸인 영역(이하, '화소영역'이라고 부르는 일이 있음)(300)이 기관(100)상에 복수 형성된다. 이 화소영역(300)은 픽셀에 상당한다.
- <54> 제1 बैं크(230)의 기관(100)과 대향하는 면(즉, 제1 बैं크(230)의 저면)의 아래에는 절연성 무기막(220)이 배치된다. 그리고, 절연성 무기막(220)은 제1 बैं크(230)의 주위에, 구체적으로는 화소영역(300)을 칸막이하는 2개의 제1 बैं크(230)의 대향하는 측면의 각각을 따라 화소영역(300)의 양단에 배치되어 있다. 또, 절연성 무기막(220)의 윗면(여기에서는 평탄한 면)은, 그 일단이 제1 बैं크(230)의 측면과 접하고, 그 측면으로부터 화소영역(300)의 내부로 향해 뻗어 있다. 그리고, 그 절연성 무기막(220)의 윗면의 높이는 제2 बैं크(240)의 높이보다 낮다. 여기에서, 절연성 무기막(220)은 제1 बैं크(230)의 저면 주변에, 특히 제1 बैं크(230)의 저면의 주위 및 제1 बैं크(230)의 하층에 배치되어 있다. 그리고, 상술한 바와 같이, 절연성 무기막(220)은 제1 बैं크(230)의 측면으로부터 5~10 μm까지의 위치까지 배치되는 것이 바람직하다.
- <55> 또, 절연성 무기막(220)은 제2 बैं크(240)의 저면 아래에도 배치되어 있다. 그리고, 절연성 무기막(220)은 제2 बैं크(240)의 주위에, 구체적으로는 화소영역(300)을 칸막이하는 2개의 제2 बैं크(240)의 대향하는 측면의 각각을 따라 화소영역(300)의 다른 양단에 배치되어 있다. 또, 절연성 무기막(220)의 윗면(여기에서는 평탄한 면)은, 그 일단이 제2 बैं크(240)의 측면과 접하고, 그 측면으로부터 화소영역(300)의 내부로 향해 뻗어 있다. 그리고, 그 절연성 무기막(220)의 윗면의 높이는 제2 बैं크(240)의 높이보다 낮다. 여기에서, 절연성 무기막(220)은 제2 बैं크(240)의 저면 주변, 특히 그 저면의 주위 및 제2 बैं크(240)의 하층에 배치된다.
- <56> 각 화소영역(300)의 저면에는, 양극(+)(210)이 배치된다. 유기 EL 디바이스(10)는 구동 방식이 액티브 방식의 유기 EL 디바이스이므로, 양극(210)은 픽셀마다 마련된다.
- <57> [2. 유기 EL 디바이스의 구성의 상세]
- <58> 화소영역(300)에는, 기관(100)측으로부터, 차례로, 정공 수송층, 중간층, 고분자 유기 EL 재료층이 적층된다.
- <59> (1) 정공 수송층
- <60> 양극(210)상에는, 정공 수송층이 배치된다. 정공 수송층은, 정공 수송 재료로 되어있는 층이다. 본 실시형태

에서는, 정공 수송 재료에는, PEDOT나 그 유도체(공중합체 등)가 포함된다. 정공 수송층의 두께는 통상 10 nm 이상 100 nm이하이며, 약 30 nm 일 수 있다.

<61> 도 6은, 정공 수송층의 아래에 절연성 무기막을 가지는 유기 EL 디바이스의 단면도이다. 도 6에 나타낸 바와 같이 정공 수송층(250)의 재료가 PEDOT(또는, 그 유도체)일 경우, 정공 수송층(250)은 절연성 무기막(220)의 표면을 덮도록 화소영역(300)에 마련된다. 즉, 이 경우, बैं크 근방에 있어서 정공 수송층(250)의 저면은 절연성 무기막(220)의 윗면과 접하고 있다. 이렇게 하여 बैं크 저면 주변에 마련된 절연성 무기막(220)에 의해, 정공 수송층(250)의 재료가 용해된 용액은 화소영역(300) 전체에 균일하게 도포되어 막두께가 균일한 정공 수송층(250)을 얻을 수 있다.

<62> (2) 중간층

<63> 정공 수송층(250)상에는, 중간층(260)이 배치된다(도 6 참조). 중간층(260)은 정공 수송층(250)에 전자가 수송되는 것을 차단하는 역할이나, 고분자 유기 EL 재료층에 정공을 효율적으로 운반하는 역할 등을 가지며, 예를 들면 폴리아닐린(polyaniline)계 재료로 되어있는 층이다. 중간층(260)의 두께는 통상 10 nm 이상 100 nm이하이며, 약 40 nm 일 수 있다.

<64> (3) 유기 EL 층

<65> 고분자 유기 EL 재료층(270)은 중간층(260) 상에 배치된다(도 6 참조). 또, 고분자 유기 EL 재료층(270) 상에는 음극 전극(도시하지 않음)이 배치된다.

<66> [3. 유기 EL 디바이스의 제조 방법]

<67> 다음에 상기 구성을 가지는 유기 EL 디바이스(10)의 제조 방법에 대해 설명한다. 또한, 기관(100)의 제조 방법에 대해서는 종래와 특별히 다른 것이 없기 때문에 그 설명은 생략된다.

<68> 바람직한 제조 방법의 일례는, 1) 기관면에 양극(+)(210)을 형성하는 스텝, 2) 양극(210)이 형성된 기관면에 절연성 무기막(220)을 형성하는 스텝, 3) 절연성 무기막(220)상에, 화소영역(300)을 규정하는 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)를 형성하는 스텝, 4) 화소영역(300)내에 정공 주입층(250)을 형성하는 스텝, 5) 화소영역(300)내에 중간층(260)을 형성하는 스텝, 6) 화소영역(300)내에 고분자 유기 EL 재료층(270)을 형성하는 스텝, 및 7) 고분자 유기 EL 재료층(270)에 음극(-)을 형성하는 스텝을 포함한다.

<69> 1)스텝에서는, 기관에 도전체 박막을 성막하고 이것을 포토리소그래피 가공 또는 에칭 가공함으로써, 기관(100)상에 양극(210)이 형성된다. 양극(210)은 화소영역(300)이 형성될 예정위치에 화소영역(300)마다 독립적으로 형성된다.

<70> 2)스텝에서는, 기관(100)상에 절연성 무기막(220)이 스퍼터에 의해 형성된다. 절연성 무기막(220)은 마스크를 개재하여 스퍼터링함으로써 형성 예정 위치에 직접 형성되어도 좋고, 또, 스퍼터에 의해 막을 형성한 후에 에칭에 의해 형성 예정 위치의 막만을 남김으로써 형성되어도 좋다.

<71> 3)스텝에서는, 절연성 무기막(220)상에, 화소영역(300)을 규정하는 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)가 형성된다. बैं크의 형성 방법에 대해서는 나중에 상세히 설명한다.

<72> 4)스텝에서는, 형성된 화소영역(300)내에 PEDOT등이 용해된 용액을 코팅한다. 코팅은, 예를 들면, 잉크젯, 철판(凸版)인쇄, 요판(凹版)인쇄, 또는 디스펜서 방식에 의해 행해진다.

<73> 5)스텝에서는, 화소영역(300)내이며 정공 수송층(250)의 상층에, 중간층(260)의 재료가 유기용매에 용해된 용액이 코팅된다. 코팅은, 예를 들면, 잉크젯, 철판 인쇄, 요판 인쇄, 또는 디스펜서 방식에 의해 행해진다.

<74> 6)스텝에서는, 화소영역(300)내이며 중간층(260)의 상층에, 고분자 유기 EL 재료층(270)의 재료가 유기용매에 용해된 용액이 코팅된다. 코팅은, 예를 들면, 잉크젯에 의해 행해진다.

<75> 7)스텝에서는, 음극(-)이 고분자 유기 EL 재료층(270)상에 형성된다.

<76> 여기서, 3)스텝의 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)의 형성은, 이하에 나타내는 방법으로 행할 수 있다.

<77> 우선, 제1의 형성 방법으로서 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)는, 그라비아 인쇄공법에 따라 형성된다(도 7 참조). 도 7은, 그라비아 인쇄공법에 의한 बैं크 형성 방법의 설명에 제공하는 도면이다. 도 7에는 बैं크를 형성하는 그라비아 인쇄 장치(400)의 구성이 도시되어 있다.

- <78> 우선, 인쇄 롤(410), 가압 롤(420) 및 잉크(격벽의 구성 재료)가 저장된 탱크(부호 없음) 내에 배치된 공급 롤(430)을 각각 회전시킨다.
- <79> 공급 롤(430)은 그 하부가 잉크 내에 잠겨있으며, 하부 표면에 부착된 잉크를 회전시킴으로써 인쇄 롤(410)에 공급한다.
- <80> 인쇄 롤(410)의 롤면(410A)상에는 요부(凹部)가 마련되어 있다. 이 요부에는 공급 롤(430)에 의해 공급된 잉크가 충전된다. 요부에 충전된 잉크의 두께에는 편차가 있기 때문에, 닥터 블레이드(440)에 의해 잉크의 두께를 일정하게 한다.
- <81> 요부에 충전된 잉크는 가압 롤(420)에 의해 인쇄 롤(410)에 압접된 기관(100)에 대해서 전사된다. 이렇게 하여 인쇄 롤면(410A)에 있어서의 요부의 패턴에 따라 패턴닝된 बैं크가 형성된다.
- <82> 다음에, 예를 들면 기관(100)을 90도 회전시켜, 인쇄 롤(410)의 롤면(410A)을 제2 बैं크(240)용의 것으로 교체한 후, 제1 बैं크(230)를 형성하는 경우와 마찬가지로 제2 बैं크(240)를 형성한다. 이렇게 하여 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)로 둘러싸인 화소영역(300)이 기관(100)상에 형성된다. 또한, 이 4)스텝을 행하기 전에, 패턴닝이 끝난 제1 बैं크(230)에 대해서 프리베이크(pre-bake) 처리를 행하여, 제1 बैं크(230)를 구성하는 수지 재료를 경화시켜도 좋다.
- <83> 또, 제2의 형성 방법으로서 이하에 나타내는 포토리소그래피에 의한 형성 방법이라도 좋다.
- <84> 우선, 제2 बैं크(240)를 형성할 예정 위치를 포함한 라인 상에, 제2 बैं크(240)를 구성하는 재료를 도포한 후, 차례로 프리베이크, 포토마스크를 경유한 노광, 현상, 포스트베이크(post-bake)를 행함으로써, 제2 बैं크(240)를 형성한다.
- <85> 다음에, 제2 बैं크(240)의 형성 방법과 마찬가지로, 제1 बैं크(230)를 형성할 예정 위치를 포함하는 라인 상에, 제1 बैं크(230)를 구성하는 재료를 도포한 후에, 차례로 프리베이크, 포토마스크를 경유한 노광, 현상, 포스트베이크를 행함으로써, 제1 बैं크(230)를 형성한다.
- <86> 또 제3의 형성 방법으로서 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)를 형성할 예정 위치에 बैं크 재료를 도포한 후에, 프리베이크, 노광, 현상, 포스트베이크를 차례로 행함으로써, 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)를 동시에 형성해도 좋다. 이 때, 노광 시에 이용되는 포토마스크에는 장소에 따라 빛의 투과율이 다른 하프톤 막을 이용할 수 있다. 이렇게 함으로써, 제1 बैं크(230)의 형성 예정 위치와 제2 बैं크(240)의 형성 예정 위치에 조사되는 빛의 양을 조정하여, 높이가 다른 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)를 동시에 형성할 수 있다.
- <87> 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시형태에 의하면, 유기 EL 디바이스(10)에 있어서, 절연성 무기막(220)은, 화소영역(300)에 면한 제1 बैं크(230)의 측면을 따라, 화소영역(300)의 가장자리에 배치되어 있다. 달리 말하면, 제1 बैं크(230)로부터 화소영역(300)내로 돌출되어 절연성 무기막(220)이 마련되어 있다.
- <88> 이렇게 함으로써, 정공 수송층(250)의 층두께 균일성을 향상시킬 수 있다.
- <89> 즉, 도포 형성되는 층을 बैं크 근방에서 평탄하게 하는 것은 보통 곤란하다. 그렇지만, 유기 재료에 비해 습윤성이 높은 절연성 무기막(220)을 제1 बैं크(230)의 주위에 마련함으로써, 절연성 무기막(220)의 윗면과 접하는 층(본 실시형태에서는, 정공 수송층(250))을 평탄하게 형성할 수 있어, 그 층의 층두께 균일성을 향상시킬 수 있다. 결과적으로, 제1 बैं크(230) 근방의 층두께 균일성(정공 수송층(250), 중간층(260), 및 고분자 유기 EL 재료층(270)의 층두께 균일성)을 향상시킬 수 있다.
- <90> 여기서, 층두께 균일성이 유지되지 못하는 부분은 발광 효율에 부정적인 영향을 미치는 것이 알려져 있다. 그 때문에, 화소영역(300)에 형성되는 층의 층두께 균일성을 향상시킴으로써, 화소영역(300)의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- <91> 또, 유기 EL 디바이스(10)에 있어서, 콘택트 홀(180)과 양극(210)의 접촉점은 절연성 무기막(220)의 하부에 배치된다.
- <92> 이렇게 함으로써, 콘택트 홀(180)로부터 주입된 정공이 고분자 유기 EL 재료층(270)에 직접적으로 침입하는 것이 방지된다. 이에 의해, 콘택트 홀과 같이 발광이 예정되지 않은 개소가 발광하는 일이 방지된다.
- <93> 여기서, 본 실시형태에 따른 유기 EL 디바이스(10)는, 상기한 종래 기술에 비해서, 제1 बैं크(230) 외에 제2 बैं크(240)를 가지고 있다. 이 제2 बैं크(240)는 인접하는 화소영역을 격리하는 기능을 가지며, 제1 화소영역의 유

기 발광층에서 일어나는 여기(勵起) 및 이 여기에 의해 발생하는 빛 에너지가, 제1 화소영역에 인접하는 제2 화소영역으로 누설되는 것을 방지한다. 또한, बैं크의 색을 화소영역으로부터 발생하는 빛과의 콘트라스트가 높은 색(예를 들면, 검은색)으로 함으로써, 빛 에너지의 누설 방지 효과를 한층 더 높일 수 있다.

- <94> 따라서, 종래와 같이 인접하는 화소영역을 칸막이하는 보조 बैं크(본 실시형태의 제2 बैं크에 상당)가 없을 경우에는 양극(+)간 거리(즉, 화소영역간 거리)를 크게 취할 필요가 있는 반면, 유기 EL 디바이스(10)에서는 양극(+) (210)간 거리(즉, 화소영역(300)간의 거리)를 작게 할 수 있다. 이 결과, 양극(210)간의 스페이스가 작아져 화소 피치를 작게 할 수 있음과 동시에, 유기 EL 디바이스(10) 전체에 있어서 화소영역(300)에 배분되는 면적을 크게 할 수 있다.
- <95> 다만, 화소영역(300) 간의 거리를 작게 함에 따라 제2 बैं크(240)간의 거리를 작게 하면, 도포법에 의해 화소영역(300)에 형성되는 층의 층두께가 불균일해진다. 이것은, 유기 EL 디바이스(10)의 발광 효율이 저하되는 요인이 된다. 즉, 제2 बैं크(240) 자체는 화소영역(300)간의 거리를 작게 하는데 저해 요인이 될 수도 있다.
- <96> 이에 대해서, 본 실시형태에서는, 상기한 바와 같이 제2 बैं크(240)의 측면을 따라 화소영역(300)의 가장자리에 절연성 무기막(220)이 배치된다. 달리 말하면, 제2 बैं크(240)로부터 화소영역(300)내로 돌출되어 절연성 무기막(220)이 마련되어 있다.
- <97> 이렇게 함으로써, 제2 बैं크(240) 간의 거리가 작더라도 도포법에 의해 화소영역(300)에 형성되는 층을 균일한 층두께로 형성할 수 있다.
- <98> 즉, 유기 EL 디바이스(10)에 있어서, 절연성 무기막(220)이 제2 बैं크(240)의 측면을 따라 화소영역(300)의 가장자리에 마련됨으로써, 양극(210)간(즉, 화소영역간(300)의 거리)을 작게 하면서, 절연성 무기막(220)의 윗면에 접하는 층의 층두께를 균일화할 수 있다.
- <99> 또, 제2 बैं크(240)는, 정공 수송층(250), 중간층(260), 및 고분자 유기 EL 재료층(270)을 화소영역(300)마다 독립적으로 마련하는 것을 용이하게 한다.
- <100> 또, 제2 बैं크(240) 자체가 중간층(260) 및 고분자 유기 EL 재료층(270)의 층두께 균일성을 향상시키는 일면도 있다. 즉, 상기한 종래와 같이 인접 화소영역을 칸막이하는 보조 बैं크(본 실시형태의 제2 बैं크에 상당)가 없을 경우에, 예를 들면 먼지 등의 불순물이 화소영역에 존재하고 있으면, 중간층 및 고분자 유기 EL층의 형성에 이용되는 유기용매 용액이 그 불순물에 끌어당겨져, 중간층 및 고분자 유기 EL층의 층두께에 편차가 발생하는 문제가 있다. 이에 대해서, 본 실시형태와 같이 제2 बैं크(240)를 마련함으로써, 제1의 화소영역에 도포한 유기용매 용액이, 제1 화소영역에 인접하여 불순물이 존재하는 제2 화소영역으로 유동하는 것을 방지할 수 있다.
- <101> 또, 상기한 바와 같이 제2 बैं크(240)의 높이는 제1 बैं크(230)의 높이보다 낮게 한다. 제2 बैं크(240)의 높이는 제1 बैं크(230)의 높이의 1/10~9/10인 것이 바람직하다. 이에 의해, 양극(210) 및 음극으로부터 각각 주입되는 정공 및 전자가 고효율로 고분자 유기 EL 재료층(270)에 작용하기 때문에 높은 휘도를 얻을 수 있음과 동시에, 상기한 인접 화소영역(310)의 격리 기능을 발휘할 수 있다. 또, 상기한 바와 같은 बैं크 높이로 함으로써, 유기 발광층의 형성이 용이하게 되어 제조 공정의 관점에서 잇점이 있다.
- <102> 이에 대해서, 예를 들면, 제2 बैं크(240)의 높이를 제1 बैं크(230)의 높이의 1/10보다 작게 하면, 유기 발광층의 구성 재료(유기 EL 재료)가 제2 बैं크(240)의 측면에 부착하기 쉬워진다. 이에 의해 유기 발광층의 층두께 분포가 불균일하게 될 가능성이 높아져 휘도를 향상시키는 것이 어려워진다. 한편, 제2 बैं크(240)의 높이를 제1 बैं크(230)의 높이의 9/10보다 크게 하면, 유기 발광층의 구성 재료가 제1 बैं크(230)를 넘어 다른 라인으로 흘러넘치기 쉬워져, 라인간 크로스토크(cross talk)를 일으킬 가능성이 높아진다.
- <103> 보다 바람직한 것은, 제2 बैं크(240)의 높이는 제1 बैं크(230)의 높이의 1/5~1/3이다. 특히, 유기 발광층의 구성 재료로서 고분자 유기 재료가 이용될 경우, 도포되는 잉크 농도가 1% 정도로 점성이 낮기 때문에, 제1 बैं크(230)를 넘어 다른 라인으로 누출되기 쉽다. 따라서, 제2 बैं크(240)에 대해 제1 बैं크(230)가 충분히 높은 것이 바람직하다.
- <104> 또한, '1/10~9/10'은, '1/10 이상이고 9/10 이하'를 의미한다. 즉, 제1 बैं크(240)의 높이를 d1, 제2 बैं크(230)의 높이를 d2라고 했을 경우,  $d1/10 \leq d2 \leq 9 \times d1/10$ 이 성립되는 것을 의미하고 있다.
- <105> 또한, बैं크를 구성하는 재료는 특히 한정되는 것은 아니며, 예를 들면, 폴리 아크릴레이트 또는 폴리이미드 등의 유기 재료를 이용할 수 있다. 다만, 제조 프로세스의 관점에서는 베이크 시에 가스가 발생하지 않는 잇점이

있다는 점에서 폴리이미드가 바람직하다.

- <106> 또, 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)을 구성하는 유기 재료는 달라도 괜찮다. 즉, 제1 बैं크(230)에는, 제1 बैं크(230)를 사이에 두고 인접하는 화소영역(300) 간의 간섭을 방지하는 역할이 있다. 그 때문에, 제1 बैं크(230)는 잉크가 제1 बैं크(230)를 넘어 인접 화소영역(300)으로 가지 못하도록, 습윤성 낮은 재료로 구성되는 것이 바람직하다. 따라서, 제1 बैं크(230)는 습윤성이 낮은 재료로 구성하고, 제2 बैं크(240)는 제1 बैं크(230)보다 습윤성이 높은 재료로 구성해도 좋다. 제1 बैं크(230) 표면의 물 접촉각은 40° 이상이 바람직하며, 또 제2 बैं크(240) 표면의 물 접촉각은 20° 이하가 바람직하다. 즉, 제1 बैं크(230) 표면과 제2 बैं크(240) 표면의 물 접촉각에 20° 이상의 차이가 있는 것이 바람직하다.
- <107> 또, बैं크의 단면 형상은, 도 4 내지 도 7에서는 사다리꼴로 하고 있지만, 이것으로 한정되는 것은 아니며 직사각형이라도 좋다. 또, बैं크 단면의 각 변은 직선이 아니라 곡선이라도 좋다.
- <108> (실시형태 2)
- <109> 실시형태 2에서는, 정공 수송층의 재료가, W0x(텅스텐 옥사이드)나 Mo0x(몰리브덴 옥사이드), V0x(바나듐 옥사이드) 등의 산화물이나 이들의 조합인 경우에 대해서 설명한다.
- <110> [1. 유기 EL 디바이스의 기본 구성]
- <111> 실시형태 2에 따른 유기 EL 디바이스의 기본 구성은, 도 4 및 도 5에 표시된 실시형태 1의 기본 구성과 동일하다. 즉, 제1 बैं크의 주위에, 구체적으로는, 화소영역을 칸막이하는 2개의 제1 बैं크의 대향하는 측면의 각각을 따라 화소영역의 가장자리에 절연성 무기막이 배치되어 있다. 또, 제2 बैं크의 주위에, 구체적으로는 화소영역을 칸막이하는 2개의 제2 बैं크의 대향하는 측면의 각각을 따라 화소영역의 가장자리에 절연성 무기막이 배치되어 있다.
- <112> [2. 유기 EL 디바이스의 구성의 상세]
- <113> 도 6의 경우와 마찬가지로, 화소영역(300)에는, 기관(100)측으로부터, 차례로, 정공 수송층, 중간층, 고분자 유기 EL 재료층이 적층된다(도 8 참조). 도 8은, 중간층 아래에 절연성 무기막을 가지는 유기 EL 디바이스의 단면도이다.
- <114> (1) 정공 수송층
- <115> 정공 수송층(250)의 재료가 W0x(텅스텐 옥사이드)나 Mo0x(몰리브덴 옥사이드), V0x(바나듐 옥사이드) 등의 산화물이나 이들의 조합일 경우, 정공 수송층(250)은, 절연성 무기막(220)의 윗면(또는, 윗면 전체층 적어도 बैं크 근방에 위치하는 부분)을 덮지 않는다. 즉, 중간층이 형성되기 전의 단계에서는, 절연성 무기막(220)의 윗면(또는, 윗면 전체층 적어도 बैं크 근방에 위치하는 부분)은 정공 수송층(250)에 의해 덮이는 일 없이 노출된 상태로 되어 있다.
- <116> (2) 중간층
- <117> 중간층(260)은 정공 수송층(250)상에 배치된다(도 8 참조). 여기서, 중간층(260)이 형성되는 단계에서는 절연성 무기막(220)의 윗면이 노출되어 있으므로, बैं크 근방에 있어서 중간층(260)의 저면은 절연성 무기막(220)의 윗면과 접한다. 이렇게 하여 बैं크의 주위에 마련된 절연성 무기막(220)에 의해, 중간층(260)의 재료를 용해한 용액은 화소영역(300) 전체에 균일하게 도포되어 막두께가 균일한 중간층(260)을 얻을 수 있다.
- <118> (3) 유기 EL 층
- <119> 고분자 유기 EL 재료층(270)은 중간층(260)상에 배치된다(도 8 참조). 또, 고분자 유기 EL 재료층(270)상에는 음극 전극(도시하지 않음)이 배치된다.
- <120> [3. 유기 EL 디바이스의 제조 방법]
- <121> 바람직한 제조 방법의 일례는, 1) 기관면에 양극(210)을 형성하는 스텝, 2) 양극(210)상에, 정공 주입층(250)을 형성하는 스텝, 3) 기관면에 절연성 무기막(220)을 형성하는 스텝, 4) 절연성 무기막(220)상에, 화소영역(300)을 규정하는 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)를 형성하는 스텝, 5) 화소영역(300)내에 중간층(260)을 형성하는 스텝, 6) 화소영역(300)내에 고분자 유기 EL 재료층(270)을 형성하는 스텝, 및 7) 고분자 유기 EL 재료층(270)에 음극을 형성하는 스텝을 포함한다.
- <122> 양극(210), 절연성 무기막(220), 중간층(260), 고분자 유기 EL 재료층(270), 및 음극의 형성 방법은, 실시형태

1에서 나타낸 것과 동일한 방법을 이용할 수 있다.

- <123> 2)스텝에서는, 양극(210) 상에 정공 주입층(250)이 형성된다. 여기에서는, 예를 들면, 가열 증착법 또는 스퍼터링법에 따라 정공 주입층(250)이 형성된다.
- <124> 또한, 유기 EL 디바이스(10)의 구성에는 여러 가지 변형을 생각할 수 있으며, 그 구성에 따라 제조 방법이 바뀌는 경우가 있다. 도 9는, 유기 EL 디바이스의 구성에서의 변형을 나타내는 도면이다.
- <125> 절연성 무기막(220)이 정공 수송층 상에 배치되는 경우(a) 및 기판 상에 배치되는 경우(b)는 상기한 제조 방법을 이용할 수 있지만, 예를 들면, 기판 상이며 정공 수송층 아래에 배치되는 경우(c)에는, 3)스텝, 2)스텝 순서의 제조 공정이 된다.
- <126> 어느 구성으로 하더라도, 절연성 무기막(220)은 बैं크의 주위에 마련되고, 그 윗면이 중간층(260)의 저면과 접하고 있다는 점에는 변함이 없다.
- <127> 이와 같이 본 실시형태에 의하면, 제1 बैं크(230)(또는, 제2 बैं크(240))의 주위에 절연성 무기막(220)이 마련되고, 그 윗면이 중간층(260)의 저면과 접한다.
- <128> 또한, 유기 EL 디바이스의 구성으로서 중간층이 없는 경우도 있다. 이 경우에는, 절연성 무기막(220)은 고분자 유기 EL 재료층(270)의 저면과 접하고 있으면 된다.
- <129> 이렇게 함으로써, 절연성 무기막(220)의 윗면과 접하는 중간층(260) 또는 고분자 유기 EL 재료층(270)의 층두께 균일성을 향상시킬 수 있다.
- <130> 또한, बैं크의 단면 형상은, 도 9에서는 사다리꼴을 하고 있지만, 이것으로 한정되는 것은 아니며 직사각형이라도 좋다. 또, बैं크 단면의 각 변은 직선이 아니라 곡선이라도 좋다.
- <131> (실시형태 3)
- <132> 실시형태 3에서는, 제2 बैं크에, 인접하는 화소영역을 연통하는 홈이 마련된다. 이에 수반하여, 제2 बैं크의 저면 주변(특히, 제2 बैं크에 형성된 홈의 주변)에는 절연성 무기막이 마련되지 않는다.
- <133> 즉, 도 10은, 실시형태 3에 따른 유기 EL 디바이스의 구성을 나타내는 사시도이며, 동 도면에 나타내는 바와 같이 유기 EL 디바이스(10A)는 제2 बैं크(240A)를 가진다. 이 제2 बैं크(240A)에는, 인접하는 화소영역(300)을 연통하는 홈(245)이 형성되어 있다. 또한 도 10에는, 실시형태 1 및 실시형태 2에 따른 유기 EL 디바이스의 기본 구성에 있어서 제2 बैं크에 홈이 마련된 구성이 표시되어 있다.
- <134> 이 홈(245)의 폭은, 화소영역(300)에 마련되는 층의 재료에 따라, 그 적절한 값이 달라진다.
- <135> 실시형태 1과 같이 정공 수송층의 재료에, 폴리(3, 4-에틸렌 디옥시티오펜) (PEDOT라고 불림)이나 그 유도체(공중합체등)가 포함될 경우에는, 정공 수송층(250)이 도포 형성될 때에 이용되는 용액은 홈(245)을 통해 인접 화소영역(300)간에서 유동되지 않는 한편, 중간층(260) 및 고분자 유기 EL 재료층(270)을 도포 형성될 때에 이용되는 용액은 홈(245)을 통해 인접 화소영역(300)으로 유동 가능한 폭이, 홈(245)의 적절한 폭이다.
- <136> 통상, PEDOT등은 수용액으로서 도포된다. 한편, 중간층(260) 및 고분자 유기 EL 재료층(270)의 구성 재료는 유기용매에 녹아 유기용매 용액으로서 도포된다. 그리고, 수용액은 유기용매 용액에 비해 점성이 높다. 따라서, 상기한 홈(245)의 적합한 폭은, PEDOT등이 용해된 수용액의 점도와, 중간층(260) 및 고분자 유기 EL 재료층(270)의 구성 재료가 용해된 유기용매 용액의 점도의 상태에 따라 결정할 수 있다.
- <137> 이상과 같이 제2 बैं크(240A)를 마련함으로써, 도포 형성되는 정공 수송층(250)을 화소영역(300)마다 독립적으로 마련하는 것이 용이하게 된다.
- <138> 또, 제2 बैं크(240A)에 홈(245)이 형성됨으로써, 각 화소영역(300)의 휘도의 불균일을 줄여 화질을 향상시킬 수 있다.
- <139> 즉, 중간층(260) 및 고분자 유기 EL 재료층(270)은, 유기용매 용액을 화소영역(300)에 도포하여 형성된다. 이 때, 각 화소영역(300)에 대한 유기용매 용액의 도포량은 다소 불균일해질 가능성이 있다. 이 도포량의 불균일은 각 화소영역(300)의 휘도의 불균일로 이어져 화질을 저하시키는 요인이 된다. 이러한 문제에 대해, 본 실시형태에 따른 유기 EL 디바이스(10A)에서는, 제2 बैं크(240A)에 인접한 2개의 화소영역(300)을 연통하는 홈(245)을 형성함으로써, 화소영역(300)간에서 유기용매 용액량을 평균화할 수 있다. 따라서, 화소영역(300) 간에서 유기용매 용액의 적하량이 다를 경우라도, 최종적으로 각 화소영역(300)에 남는 유기용매 용액량의 불균일을 줄

일 수 있다. 이 결과, 중간층(260) 및 고분자 유기 EL 재료층(270)의 층두께를, 화소영역(300) 사이에서 균일하게 할 수 있다.

- <140> 한편, 상기한 것처럼 불순물(먼지 등)이 존재할 경우에는, 그 불순물에 유기용매 용액이 끌어당겨지게 되는 문제가 있다. 그러나, 홈(245)을 적절한 폭으로 함으로써, 인접하는 화소영역(300)간에서의 유기용매 용액의 유동을 허용함과 동시에, 불순물(먼지 등)이 존재하는 화소영역(300)으로 유기용매 용액이 과도하게 유동하는 것을 억제할 수 있다.
- <141> 한편, 실시형태 2와 같이 정공 수송층의 재료가,  $WO_x$ (텅스텐 옥사이드)나  $MoO_x$ (몰리브덴 옥사이드),  $VO_x$ (바나듐 옥사이드)등의 산화물이나 이들의 조합일 경우에는, 정공 수송층(250)은 도포 형성되는 것은 아니므로, 제2 बैं크(240A)의 기능으로서, 정공 수송층(250)을 화소영역(300)마다 격리하는 기능은 예정되어 있지 않다. 이 경우에는, 제2 बैं크(240A)의 기능으로서, 인접하는 화소영역(300)에서 유기용매 용액의 유동을 허용하는 기능과, 불순물(먼지 등)이 존재하는 화소영역(300)으로 유기용매 용액이 과도하게 유동하는 것을 억제하는 기능이 예정되어 있다.
- <142> (실시형태 4)
- <143> 실시형태 4는, 구동 방식이 패시브 방식인 유기 EL 디바이스에 관한 것이다. 도 11은, 실시형태 4에 따른 유기 EL 디바이스의 구성을 나타내는 사시도이다.
- <144> 도 11에 있어서, 패시브 방식이 적용된 유기 EL 디바이스(10B)는 띠모양의 양극(210B)을 가진다.
- <145> 양극(210B)은, 기관(100)상에 2개의 제2 बैं크(240) 사이에, 그리고 제2 बैं크(240)와 평행하게 배치된다.
- <146> 양극(210)상에는 절연성 무기막(220)이 배치된다. 절연성 무기막(220) 상에는 제1 बैं크(230)가 배치된다.
- <147> 절연성 무기막(220)은 양극(210)과 제1 बैं크(230) 사이에 마련되어 양극(210)과 제1 बैं크(230)를 접촉하는 접촉층으로서 기능한다.
- <148> 이와 같이 양극(210)과 제1 बैं크(230) 사이에 접촉층을 마련함으로써, 제1 बैं크(230) 및 제2 बैं크(240)에 의해 구성되는 우물 정(井)자 모양 구조의 강도를 향상시킬 수 있다.
- <149> (실시형태 5)
- <150> 실시형태 5는, बैं크의 단면 형상의 변형에 관한 것이다. 도 12는, बैं크 단면 형상의 변형예를 설명하는 도면이다.
- <151> 실시형태 1 내지 실시형태 4에서는, बैं크의 단면 형상을 사다리꼴(또는, 직사각형)로서 설명을 했다. 이에 비해서, 본 실시형태에서는 बैं크의 기부(基部)가 선단부보다 폭이 넓게 되어 있다.
- <152> 즉, 도 12에 있어서 제2 बैं크(240B)는, 기관(220)측의 기부(244)와 선단부(242)로 나눌 수 있다. 그리고, 기부(244)의 폭은 선단부(242)의 폭보다 넓고, 기부의 가장자리를 향하여 점차 넓게 되어 있다. 달리 말하면, 기부(244)의 2개의 표면(즉, 화소영역(300)을 향하는 면)은 기부 가장자리를 향해 서로 멀어지고 있다.
- <153> 이렇게 함으로써, 테이퍼 각도(d)를 작게 할 수 있으므로, 유기 발광층의 층두께 균일성을 향상시킬 수 있다.
- <154> 또, 제2 बैं크(240B)의 단면 형상을 상기 형상으로 함으로써, 제2 बैं크(240B)와 하층 및 제1 बैं크와의 접촉 면적(결합 면적)을 넓게 할 수 있다. 이에 의해, 제1 बैं크 및 제2 बैं크(240B)로 구성되는 우물 정자 모양 구조의 강도를 향상시킬 수 있다. 이 결과, बैं크폭을 작게 설계할 수 있기 때문에, 화소 피치를 작게 할 수 있음과 동시에, 유기 EL 디바이스(10) 전체에 있어서 화소영역(300)에 배분되는 면적을 크게 할 수 있다. 즉, 유기 EL 디바이스(10)에 있어서 고정밀화를 꾀할 수 있음과 동시에 발광 면적을 넓게 할 수 있다.
- <155> 또한 상기 설명에서는 제2 बैं크(240B)에 대해서만 설명했지만, 제1 बैं크도 상기 형상과 동일한 단면 형상으로 함으로써 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- <156> 2007년 5월 28일에 출원한 특허출원 2007-139861 및 2007년 5월 29일에 출원한 특허출원 2007-141518의 일본 출원에 포함되는 명세서, 도면 및 요약서의 개시 내용은, 모두 본원에 원용된다.

**산업상 이용 가능성**

<157> 본 발명의 유기 EL 디바이스 및 표시장치는, 화소영역간의 간섭을 억제하는 한편, 화소영역을 효율적으로 배치

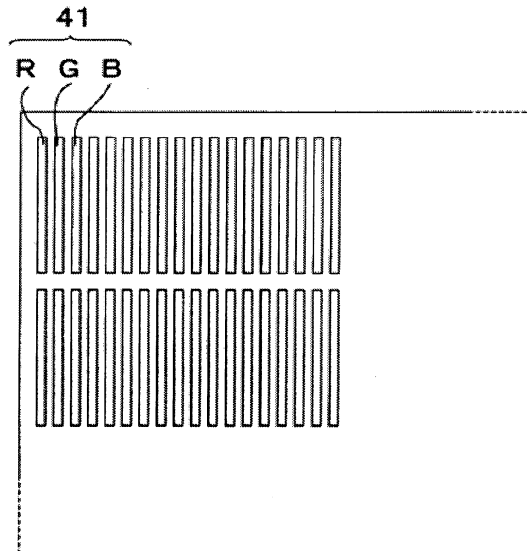
하여 발광 면적을 높임으로써 휘도를 향상시키는 효과를 가지며, 예를 들면 유기 EL TV에의 이용에 그치지 않고, 워드프로세서, PC등의 휴대형 정보처리 장치, 손목시계형 전자기기 등 각종 전자기기에 있어서의 표시부에 이용하기에 매우 적합하다.

**도면의 간단한 설명**

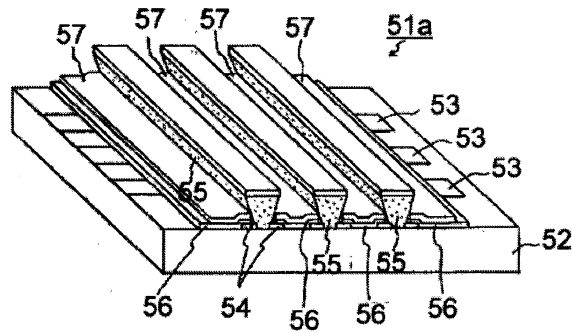
- <23> 도 1은 종래의 풀 컬러 유기 디스플레이 패널의 발광 화소의 배열을 나타내는 도면.
- <24> 도 2는 종래의 풀 컬러 유기 디스플레이 패널의 발광 화소의 기관부의 개략 구조를 나타내는 도면.
- <25> 도 3은 종래의 풀 컬러 유기 디스플레이 패널의 발광 화소의 구조를 나타내는 단면도.
- <26> 도 4는 본 발명의 실시형태 1에 따른 유기 EL 디바이스의 기본 구성을 나타내는 단면도.
- <27> 도 5는 실시형태 1에 따른 유기 EL 디바이스의 기본 구성을 나타내는 사시도.
- <28> 도 6은 정공 수송층 아래에 절연성 무기막을 가지는 유기 EL 디바이스의 단면도.
- <29> 도 7은 그라비아 인쇄공법에 의한 뱅크 형성 방법의 설명에 제공하는 도면.
- <30> 도 8은 실시형태 2에 따른 유기 EL 디바이스의 단면도.
- <31> 도 9는 유기 EL 디바이스 구성의 변형예를 나타내는 도면.
- <32> 도 10은 실시형태 3에 따른 유기 EL 디바이스의 구성을 나타내는 사시도.
- <33> 도 11은 실시형태 4에 따른 유기 EL 디바이스의 구성을 나타내는 사시도.
- <34> 도 12는 뱅크 단면 형상의 변형의 설명에 제공하는 도면.

**도면**

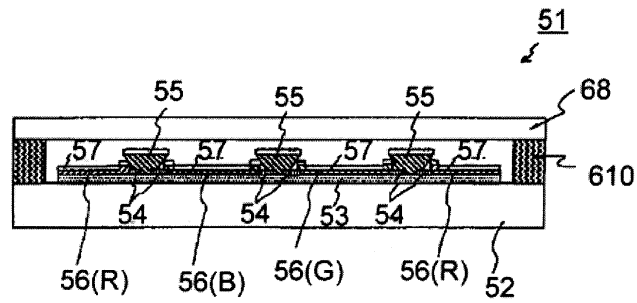
**도면1**



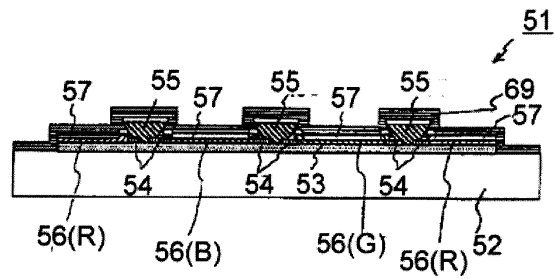
도면2



도면3

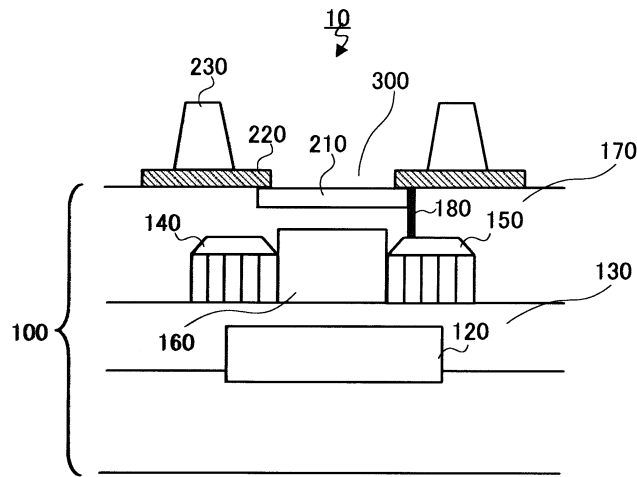


(a)

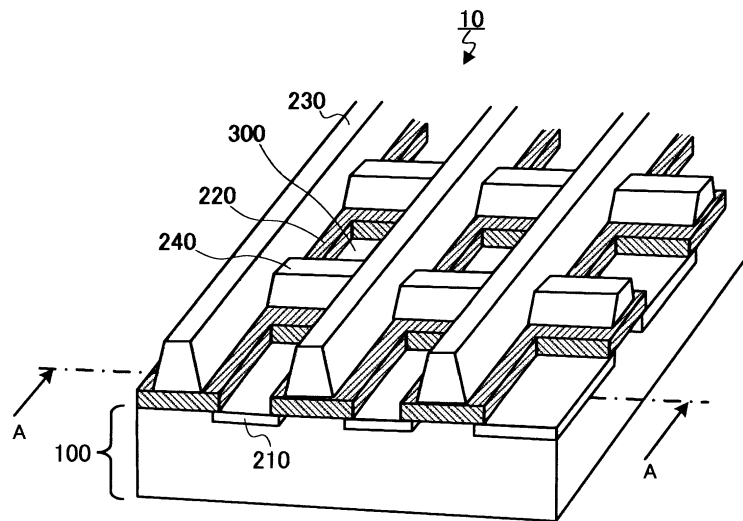


(b)

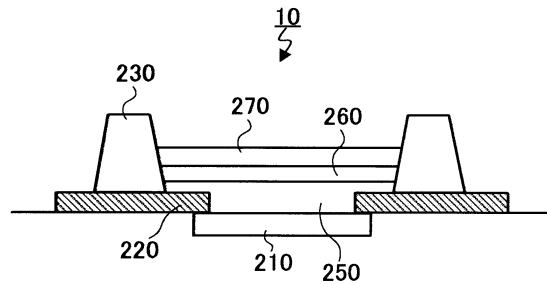
도면4



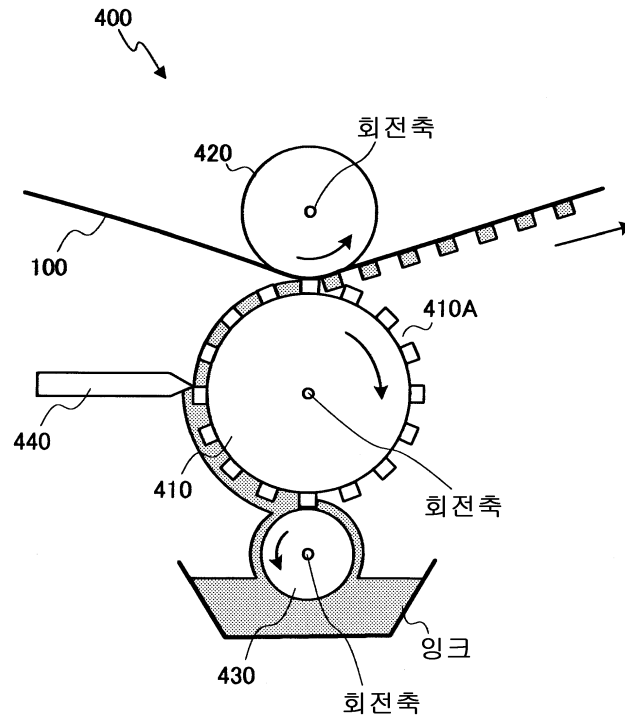
도면5



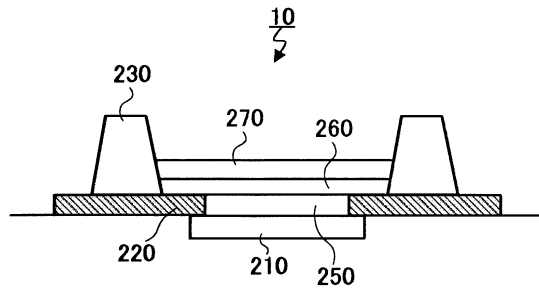
도면6



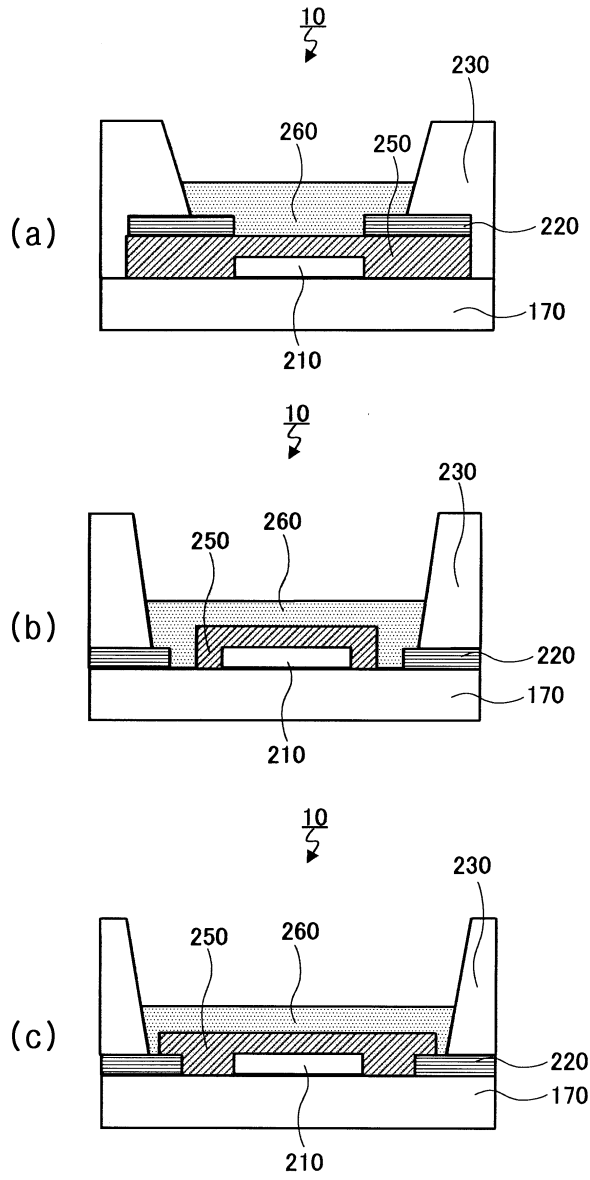
도면7



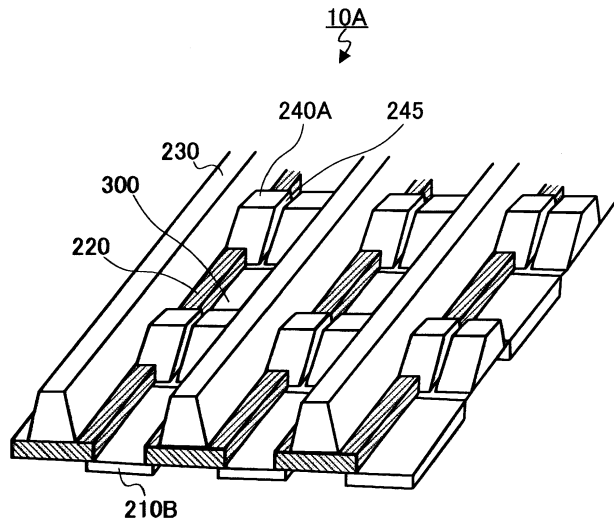
도면8



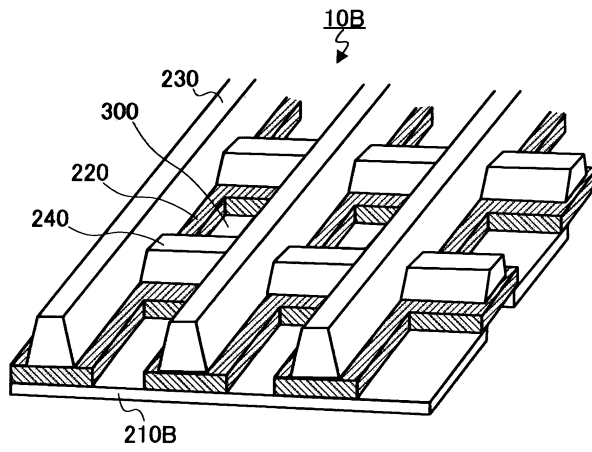
도면9



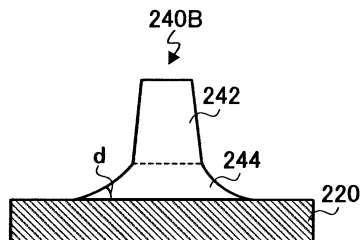
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机EL器件和显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020090028512A</a>	公开(公告)日	2009-03-18
申请号	KR1020087029128	申请日	2008-05-21
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	YOSHIDA HIDEHIRO 요시다히데히로 YAMAMURO KEISEI 야마무로케이세이		
发明人	요시다, 히데히로 야마무로, 케이세이		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/5048 H01L27/3211 H01L51/5056 H01L51/0037 H01L2251/558		
优先权	2007139861 2007-05-28 JP 2007141518 2007-05-29 JP		
其他公开文献	KR100927296B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

通过使发光层的厚度均匀同时减小像素区域之间的空间来提高发光效率的有机EL器件，以及具有该有机EL器件的显示装置。在有机EL器件10中，通过划分在以线形式延伸的两个或更多个第一堤岸230与相邻的第一堤岸230之间形成的区域来形成像素区域300，多个低于堤岸230的高度的第二堤岸240，为每个像素区300独立设置的空穴传输层250，以及分隔像素区300的两个第一堤岸230，设置在像素区域300的边缘处的绝缘无机膜220。通过这样做，即使像素区域之间的间隔小，也可以使与绝缘无机膜220的上表面接触的层平坦地形成，并且可以使层的层厚度均匀。

