



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0056912  
(43) 공개일자 2020년05월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 51/56 (2013.01)  
H01L 27/3244 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0126920
- (22) 출원일자 2019년10월14일  
심사청구일자 2019년10월14일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2018-214845 2018년11월15일 일본(JP)  
JP-P-2019-126295 2019년07월05일 일본(JP)

- (71) 출원인  
가부시키키가이샤 제이올레드  
일본국 도쿄도 치요다쿠 칸다니시키쵸 3쵸메 23반  
치
- (72) 발명자  
콘도 요시아키  
일본국 도쿄도 치요다쿠 칸다니시키쵸 3쵸메 23반  
치, 가부시키키가이샤 제이올레드 내  
니시키오리 토시키  
일본국 도쿄도 치요다쿠 칸다니시키쵸 3쵸메 23반  
치, 가부시키키가이샤 제이올레드 내
- (74) 대리인  
채중길

전체 청구항 수 : 총 10 항

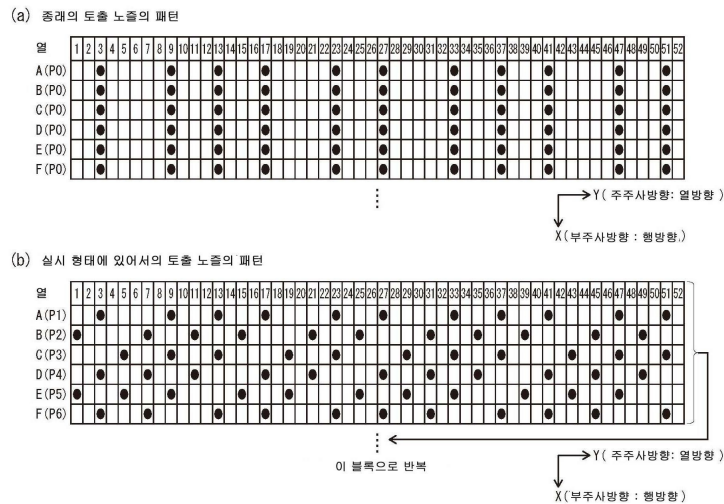
(54) 발명의 명칭 유기 EL 표시 패널의 제조 방법 및 기능층 형성 장치

(57) 요약

<과제> 열형상의 기능층이 병설된 패널 구조에 있어서, 열방향에 있어서의 기능층의 막두께의 변화에 기인하는 행방향의 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐을 눈에 띄지 않게 한다.

<해결 수단> 기관 상에 행렬 형상으로 배치된 복수의 화소 전극과, 기관 상방에 있어서, 적어도 화소 전극의 사이에 열방향으로 연신하여 행방향으로 병설된 복수의 열뱅크와, 행방향으로 인접하는 열뱅크 사이의 간극의 각각에 열방향으로 연속하여 배치되어 있는 유기 발광층과, 유기 기능층 상방에 배치된 대향 전극을 구비하고, 동일 발광색의 유기 재료를 포함하는 잉크를 도포 대상으로 되는 간극에 도포할 때의 노즐 패턴을 변경한다. 이에 의해, 간극의 열방향에 있어서의 막두께의 변동이, 행방향의 동일한 위치에 연속하여 출현되기 어려워져, 발광층의 막두께의 변동에 기인하는 행방향의 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐을 눈에 띄지 않게 할 수가 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 51/0004* (2013.01)

*H01L 2251/56* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 화소가 행렬 형상으로 배치된 유기 EL 표시 패널의 제조 방법으로서,

기판을 준비하는 공정과,

상기 기판 상에 행렬 형상으로 복수의 화소 전극을 형성하는 공정과,

상기 기판 상방에 있어서, 적어도 상기 화소 전극의 행방향에 있어서의 사이에 열방향으로 연신하는 열격벽을 병설하는 공정과,

행방향으로 인접하는 상기 열격벽 사이의 간극에, 복수의 노즐이 열방향으로 배열된 헤드롤, 상기 기판에 대해서 행방향으로 상대적으로 이동시키고, 상기 복수의 노즐 중에서 선택된 일부의 노즐로부터 유기 재료를 포함하는 일종 또는 복수종의 잉크를 토출하는 도포 처리를 실행하여 유기 발광층을 포함하는 기능층을 형성하는 공정과,

상기 기능층 상방에 대향 전극을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서,

동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 인접하는 간극과 비교하여 잉크를 토출하는 토출 노즐의 조합의 패턴이 다른 간극이 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서,

상기 유기 재료는, 유기 발광 재료이며, 상기 기능층은, 상기 유기 발광층인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 연속하여 인접하는 N열(N은 2이상의 자연수)의 간극에 대해 각 열마다의 토출 노즐의 조합의 패턴이 다르도록 미리 결정되어 있고, N열분의 상기 토출 노즐의 조합의 패턴을 행방향으로 반복하면서, 상기 간극군에 대해서 도포 처리를 실행하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 N은, 6이상의 자연수인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 간극마다의 토출 노즐의 조합의 패턴은, 하나의 간극에 대해 1회 토출에 사용한 노즐은, 적어도, 동일종의 잉크를 공급해야 할 다음의 간극에의 잉크의 토출에 사용하지 않게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서,

상기 헤드의 위치를 상기 행방향에 있어서 고정하고, 상기 기관을 상기 헤드에 대해 행방향으로 이동시키면서, 상기 도포 처리를 실행하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기능층을 형성하는 공정은,

발광색이 다른 제1의 유기 발광층과 제2의 유기 발광층을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 제1의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴과 상기 제2의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴이 다른 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴과 상기 제2의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴은, 하나의 간극에 잉크를 공급하기 위해서 사용되는 토출 노즐의 개수가 다른 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 9

복수의 화소가 행렬 형상으로 배치된 표시 패널의 제조 방법으로서,

기관을 준비하는 공정과,

상기 기관 상에 행렬 형상으로 복수의 화소 전극을 형성하는 공정과,

상기 기관 상부에 있어서, 적어도 상기 화소 전극의 행방향에 있어서의 사이에 열방향으로 연신하는 열격벽을 병설하는 공정과,

행방향으로 인접하는 상기 열격벽 사이의 간극에, 복수의 노즐이 열방향으로 배열된 헤드를, 상기 기관에 대해서 행방향으로 상대적으로 이동시키고, 상기 복수의 노즐 중에서 선택된 일부의 노즐로부터, 기능성 재료를 포함하는 일종 또는 복수종의 잉크를 토출하는 도포 처리를 실행하여 기능층을 형성하는 공정과,

상기 기능층 상부에 대향 전극을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 인접하는 간극과 비교하여 잉크를 토출하는 토출 노즐의 조합의 패턴이 다른 간극이 있는 것을 특징으로 하는 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 10

복수의 화소가 행렬 형상으로 배치되는 표시 패널에 있어서의 기능층을 형성하는 기능층 형성 장치로서,

상기 기관 상부에 있어서, 적어도 복수의 화소 전극의 행방향에 있어서의 사이에 열방향으로 연재하는 복수의 열격벽 중에서, 행방향으로 인접하는 열격벽 사이의 간극의 각각에 기능성 재료를 포함하는 일종 또는 복수종의 잉크를 도포하는 도포 장치를 구비하고

상기 도포 장치는,

복수의 노즐이 상기 열방향과 병행하여 배열된 헤드와,

상기 헤드를 상기 기관에 대해서 상기 행방향으로 상대적으로 이동시키는 이동부와,

상기 복수의 노즐 중에서 선택된 일부의 노즐에 의해 잉크의 공급을 실행하는 경우에, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 인접하는 간극과 비교하여 잉크를 토출하는 노즐의 조합의 패턴이 다른 간극이 있도록 노즐을 선택하여 잉크를 공급시키는 공급 제어부를 가지는 것을 특징으로 하는 기능층 형성 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 표시 패널, 특히 유기 재료의 전계 발광 현상을 이용한 유기 EL(Electro Luminescence) 표시 패널의 제조 방법 및 기능층 형성 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 근년, 디지털 TV 등의 표시 장치에 이용되는 표시 패널로서 기관 상에 유기 EL 소자를 매트릭스 형상으로 복수 배열한 유기 EL 표시 패널이 실용화되고 있다. 이 유기 EL 표시 패널은, 각 유기 EL 소자가 자발광을 행하므로 시인성이 높다.

[0003] 이 유기 EL 표시 패널에서는, 일반적으로 각 유기 EL 소자의 발광층과 인접하는 유기 EL 소자의 발광층은, 절연 재료로 이루어지는 격벽으로 나누어져 있다. 칼라 표시용의 유기 EL 표시 패널에 있어서는, 이러한 유기 EL 소자가, RGB(Red Green Blue) 각 색의 화소를 형성하고, 서로 이웃하게 되는 RGB의 화소가 합쳐져 칼라 표시에 있어서의 단위 화소가 형성되어 있다. 각 유기 EL 소자는, 양극과 음극의 한 쌍의 전극의 사이에 유기 발광 재료를 포함하는 발광층 등의 기능막이 배설(配設)된 소자 구조를 가지고, 구동시에는, 한 쌍의 전극 사이에 전압을 인가하고, 양극으로부터 발광층에 주입되는 정공(hole)과 음극으로부터 발광층에 주입되는 전자(electron)의 재결합에 수반하여 발광한다.

[0004] 근년, 디바이스의 대형화가 진행되어, 효율이 좋은 기능막의 성막 방법으로서 기능성 재료를 포함하는 잉크를 잉크젯법 등에 기초하여 도포하는 웨트(wet) 프로세스가 제안되어 있다.

[0005] 예를 들면, 특허 문헌 1에서는, 열(column)방향으로 뺀 격벽 사이에 동일 농도의 유기 재료 용액을 적하(滴下)하고, 격벽 내의 용적에 따른 용액량을 도포함으로써 성막할 수가 있으므로, 간단하고 또한 용이한 프로세스로 균질인 유기 발광층의 형성이 가능하게 되는 것이 기재되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2007-234232호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 그렇지만, 특허 문헌 1에 기재의 기술에서는, 열방향으로 발광층의 미소한 막두께 불균일이 잔존하는 경우가 있어, 표시 화상에 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 시인될 수 있다고 하는 과제가 있었다.

[0008] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 열방향에 있어서의 기능층의 막두께의 변화에 기인하는, 행방향의 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 눈에 띄지 않는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법 및 기능층 형성 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 한 태양과 관련되는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법은, 복수의 화소가 행렬 형상으로 배치된 유기 EL 표시 패널의 제조 방법으로서, 기관을 준비하는 공정과, 상기 기관 상에 행렬 형상으로 복수의 화소 전극을 형성하는 공정과, 상기 기관 상방에 있어서, 적어도 상기 화소 전극의 행(row)방향에 있어서의 사이에 열(column)방향으로 연신(延伸)하는 열(column)격벽을 병설하는 공정과, 행방향으로 인접하는 상기 열격벽 사이의 간극에, 복수의 노즐이 열방향으로 배설된 헤드틀, 상기 기관에 대해서 행방향으로 상대적으로 이동시키고, 상기 복수의 노즐 중에서 선택된 일부의 노즐로부터 유기 재료를 포함하는 일종 또는 복수종의 잉크를 토출하는 도포 처리를 실행하여 유기 발광층을 포함하는 기능층을 형성하는 공정과, 상기 기능층 상방에 대향 전극을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 인접하는 간극과 비교하여 잉크를 토출하는 토출 노즐의 조합의 패턴이 다른 간극이 있는 것을 특징으로

한다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명의 한 태양과 관련되는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에서는, 유기 발광층을 포함하는 열형상의 기능층이 병설된 패널 구조에 있어서, 동일종의 잉크를 도포하는 기능층에 있어서 열방향으로 생기는 막두께의 변화가 행방향으로 연속하여 생기는 것을 억제하여 행방향의 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐을 눈에 띄지 않게 할 수가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0011] 도 1은 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 표시 장치의 회로 구성을 나타내는 모식 블록도이다.  
 도 2는 유기 EL 표시 장치에 이용하는 표시 패널의 각 부화소에 있어서의 회로 구성을 나타내는 모식 회로도이다.  
 도 3은 표시 패널의 모식 평면도이다.  
 도 4는 도 3에 있어서의 A0부의 확대 평면도이다.  
 도 5는 열뱅크(column bank)와 행뱅크(row bank)를 형성한 단계에 있어서의 기관의 사시도이다.  
 도 6(a)은 발광층의 도포 장치의 측면도이고, 도 6(b)는 이 장치의 정면도를 각각 나타낸다.  
 도 7은 표시 패널의 제조 방법에 있어서, 기관 상의 인접하는 열뱅크(522Y) 사이의 간극에 발광층 형성용의 잉크를 도포하는 공정을 나타내는 모식 평면도이다.  
 도 8(a)은 종래의 토출 노즐의 패턴이고, 도 8(b)는 본 발명과 관련되는 토출 노즐의 패턴을 각각 나타내는 도이다.  
 도 9는 발광층의 도포 장치에 있어서의 제어부의 구성을 나타내는 블록도이다.  
 도 10은 제어부에 있어서의, 도포 장치의 도포 동작의 제어 내용을 나타내는 플로차트(flow chart)이다.  
 도 11은 본 실시의 형태에 의해 형성한 유기 EL 패널의 표시 화상을 나타내는 사진이다.  
 도 12는 도 4에 있어서의 유기 EL 패널을 A2-A2로 절단한 모식 단면도이다.  
 도 13은 표시 패널의 제조 공정을 나타내는 플로차트(flow chart)이다.  
 도 14(a)~도 14(d)는 표시 패널의 제조에 있어서의 각 공정에서의 상태를 나타내는 모식 단면도이다.  
 도 15(a)~도 15(c)는 도 14에 계속되는 표시 패널의 제조 공정을 나타내는 모식 단면도이다.  
 도 16(a)~도 16(d)는 도 15에 계속되는 표시 패널의 제조 공정을 나타내는 모식 단면도이다.  
 도 17(a)~도 17(g)는 표시 패널의 제조에 있어서, 별도 칼라 필터 기관을 제조하는 공정을 나타내는 모식 단면도이다.  
 도 18(a)~도 18(b)는 도 16에 계속되는 표시 패널의 제조 공정을 나타내는 모식 단면도이다.  
 도 19(a)는 잉크젯법에 의해 기관 상의 인접하는 열뱅크(522Y) 사이의 간극(522zX)에 발광층 형성용의 잉크를 도포하는 공정을 나타내는 모식적인 측면도이고, 도 19(b)는 그 평면도이다.  
 도 20(a)은 종래의 표시 패널의 표시 화상을 나타내는 사진이고, 도 20(b)는 도 20(a)의 X1~X4의 위치에 있어서의 Y방향의 휘도 분포의 측정 결과를 나타내는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0012] <<본 발명의 한 태양에 이룬 경위>>  
 [0013] 효율이 좋은 기능막의 성막 방법으로서 기능성 재료를 포함하는 잉크를 잉크젯법 등에 기초하여 도포하는 웨트(wet) 프로세스가 제안되어 있다. 웨트(wet) 프로세스는 기능막을 발라 나눌 때의 위치 정밀도가 기관 사이즈에 의존하지 않고, 디바이스의 대형화에의 기술적 장벽이 비교적 낮은 장점이 있다.  
 [0014] 도 19(a)는 대표적인 웨트(wet) 프로세스의 잉크젯법에 의해 기관 상의 인접하는 열뱅크(522Y) 사이의 간극

(522zX)에 발광층 형성용의 잉크를 도포하는 공정을 나타내는 측면도이고, 도 19(b)는 그 모식 평면도이다.

- [0015] 이 공정에서는, 도 19(a)에 나타내듯이, 기관(100x) 표면에 대해서 잉크 헤드(ink head) I를 한 방향으로 상대적으로 주사하고, 잉크 헤드 I의 복수의 노즐로부터 기관 표면의 소정 영역에 잉크 D'를 적하하고, 잉크의 용매를 증발 건조시켜 발광층(123X')을 성막한다.
- [0016] 이 때에 도 19(b)에 나타내듯이, 기관 상에 잉크를 적하하여 도포하는 프로세스에 있어서, 잉크 헤드의 복수의 노즐로부터 토출되는 잉크 D'의 적하량의 불균일 등에 기인하여 형성되는 발광층(123X')의 막두께(11~13)가 노즐열(nozzle column)에 평행한 방향(Y방향)으로 변동하는 경향이 있다.
- [0017] 이것은 주로 잉크 헤드의 노즐로부터 토출되는 잉크 방울의 크기의 불균일, 노즐 간격의 불균일, 잉크 도포면에 있어서의 젖음 확대(wet-spreading)의 불균일 등에 기인한다고 생각된다.
- [0018] 이에 반해 특허 문헌 1에서는, 상술한 바와 같이, Y방향의 격벽 사이에 동일 농도의 유기 재료 용액을 적하하고, 격벽 내의 용적에 따른 용액량을 도포함으로써 성막하도록 하고 있으므로, 간단하고 또한 용이한 프로세스로 균질인 유기 발광층의 형성이 가능하게 된다고 하고 있다.
- [0019] 즉, 도포된 잉크가 노즐열에 평행한 방향으로 화소 사이의 유동을 허용하는 라인 형상의 बैं크 간극으로 이루어지는 열형상 도포 영역을 설치함으로써, 도포된 잉크가 노즐열에 평행한 방향(Y방향)으로 레벨링(levelling)되어 기능층의 막두께 불균일이 저감하고, 유기 EL 표시 패널에 있어서 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐을 저감되는 것이 가능하게 된다고 생각된다.
- [0020] 그렇지만, 발명자의 검토에 의하면, 잉크젯 장치의 노즐열에 평행한 열형상 도포 영역을 설치하여 도포된 잉크를 레벨링(levelling)한 경우에도, 기능층의 미소한 막두께 불균일을 완전하게 해소하는 것은 어려워 표시 화면에 X방향으로 뺨는 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 인식된다고 하는 과제가 있는 것이 판명되었다.
- [0021] 도 20(a)은 종래의 유기 EL 표시 패널의 표시 화상을 나타내는 사진이고, X, Y방향 모두, 기관(100x) 상의 150 부화소의 영역을 나타낸 사진이다. 이와 같이, 발광층(123X')의 막두께가 다르면 발광 특성이 다르기 때문에, 유기 EL 표시 패널로서 노즐 주사 방향으로 평행한 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐 발생의 원인으로 되고 있었다.
- [0022] 특히, 탑(top) 에미션(emission)형의 유기 EL 소자는, 화소 전극의 표면부가 높은 광반사성을 가지는 재료를 이용함과 아울러, 막두께 방향에 있어서의 광학적 거리를 최적으로 설정하여 광공진기 구조를 채용함으로써 출사되는 발광 효율을 향상시키도록 각 기능층의 막두께가 설계되어 있기 때문에, 위에서 설명한 바와 같이 막두께의 얼룩짐이 휘도 얼룩짐에 주는 영향은 크다.
- [0023] 도 20(b)은 도 20(a)의 X1, X2, X3, X4의 각 위치에 있어서의, Y방향의 150 부화소에 상당하는 영역의 휘도 분포의 측정 결과이다. 도 20(b)에 의하면, 잉크 헤드 I의 주사 방향(X방향)에 있어서의 다른 위치 X1, X2, X3, X4에서의 휘도 분포는, 열방향(Y방향)으로 유사한 분포 형상을 이루어, 행방향에 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐으로서 인식되는 것을 알 수 있다.
- [0024] 그래서, 발명자들은 상기 과제를 감안하여, 발광층을 포함하는 열형상(column shape)의 기능층이 병설된 패널 구조에 있어서, 열방향에 있어서의 기능층의 막두께의 변화에 기인하는 행방향의 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐을 눈에 띄지 않게 하는 구성에 대해 열심히 검토를 행하여 이하의 발명의 형태에 이른 것이다.
- [0025] <<본 발명의 한 태양의 개요>>
- [0026] 본 발명의 한 태양과 관련되는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법은, 복수의 화소가 행렬 형상으로 배치된 유기 EL 표시 패널의 제조 방법으로서, 기관을 준비하는 공정과, 상기 기관 상에 행렬 형상으로 복수의 화소 전극을 형성하는 공정과, 상기 기관 상부에 있어서, 적어도 상기 화소 전극의 행방향에 있어서의 사이에 열방향으로 연신하는 열격벽을 병설하는 공정과, 행방향으로 인접하는 상기 열격벽 사이의 간극에, 복수의 노즐이 열방향으로 배열된 헤드를, 상기 기관에 대해서 행방향으로 상대적으로 이동시키고, 상기 복수의 노즐 중에서 선택된 일부의 노즐로부터 유기 재료를 포함하는 일종 또는 복수종의 잉크를 토출하는 도포 처리를 실행하여 유기 발광층을 포함하는 기능층을 형성하는 공정과, 상기 기능층 상부에 대향 전극을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 인접하는 간극과 비교하여 잉크를 토출하는 토출 노즐의 조합의 패턴이 다른 간극이 있는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 태양에 의하면, 열형상의 기능층이 병설된 패널 구조에 있어서, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 인접하는 간극과 비교하여 잉크를 토출하는 토출 노즐의 조합의 패턴이 다른 간극이 있으며

로, 유기 발광층을 포함한 기능층의 막두께의 변화 상태가 행방향으로 연속하지 않게 되어, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생이 경감된 유기 EL 표시 패널을 제조할 수가 있다.

- [0028] 또, 본 발명의 다른 태양은, 상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서, 상기 유기 재료는, 유기 발광 재료이며, 상기 기능층은, 상기 유기 발광층이다.
- [0029] 이와 같은 태양에 의해, 휘도에 큰 영향을 주는 유기 발광층의 막두께의 열방향에 있어서의 변화가, 행방향으로 연속하는 것을 억제할 수 있어 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐으로서 보다 눈에 띄기 어렵게 할 수가 있다.
- [0030] 본 발명의 다른 태양은, 상기 태양에 있어서, 상기 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 연속하여 인접하는 N열(N은 2이상의 자연수)의 간극에 대해 각 열마다의 토출 노즐의 조합의 패턴이 다르도록 미리 결정되어 있고, N열분의 상기 토출 노즐의 조합의 패턴을 행방향으로 반복하면서, 상기 간극군에 대해서 도포 처리를 실행한다.
- [0031] 이와 같은 태양에 의해, N열분의 토출 노즐의 조합 패턴만을 미리 결정해 두는 것으로, 전체의 표시 화면에 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 발생하지 않게 할 수가 있다.
- [0032] 여기서, 상기 N은, 6이상의 자연수인 것이 바람직하다.
- [0033] 토출 노즐의 조합이 다른 패턴이 6열분 이상 있으면, 이를 행방향으로 반복해도, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 거의 시인되는 것이 없이 표시 화면을 열화시키지 않게 할 수가 있다.
- [0034] 또, 본 발명의 다른 태양은, 상기 태양에 있어서, 상기 간극마다의 토출 노즐의 조합의 패턴은, 하나의 간극에 대해 1회 토출에 사용한 노즐은, 적어도, 동일종의 잉크를 공급해야 할 다음의 간극에의 잉크의 토출에 사용하지 않게 설정되어 있다.
- [0035] 이와 같은 태양에 의해, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군에 있어서, 행방향으로 토출 노즐이 인접하는 것이 없으므로, 유기 EL 표시 패널의 전면에 걸쳐 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 같은 정도로 눈에 띄지 않게 할 수가 있다.
- [0036] 또, 본 발명의 다른 태양에서는, 상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서, 상기 헤드의 위치를 상기 행방향에 있어서 고정하고, 상기 기관을 상기 헤드에 대해 행방향으로 이동시키면서, 상기 도포 처리를 실행한다.
- [0037] 이와 같은 태양에 의하면, 기관에의 잉크의 도포 처리의 정밀도를 보다 안정시킬 수가 있다.
- [0038] 또, 본 발명의 다른 태양에서는, 상기 기능층을 형성하는 공정은, 발광색이 다른 제1의 유기 발광층과 제2의 유기 발광층을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 제1의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴과 상기 제2의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴이 다르다.
- [0039] 이와 같은 태양에 의해, 다른 발광색의 발광층끼리라도 토출 노즐의 조합 패턴이 다르므로, 보다 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 해소에 이바지한다.
- [0040] 또, 본 발명의 다른 태양에서는, 상기 태양에 있어서, 상기 제1의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴과 상기 제2의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴은, 하나의 간극에 잉크를 공급하기 위해서 사용되는 토출 노즐의 개수가 다르다.
- [0041] 이와 같은 태양에 의하면, 다른 발광색의 유기 발광층마다 다른 막두께를 형성할 수가 있어, 광공진기 구조를 구축하면서 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생을 저감할 수가 있다.
- [0042] 또, 본 발명의 다른 태양에서는, 복수의 화소가 행렬 형상으로 배치된 표시 패널의 제조 방법으로서, 기관을 준비하는 공정과, 상기 기관 상에 행렬 형상으로 복수의 화소 전극을 형성하는 공정과, 상기 기관 상방에 있어서, 적어도 상기 화소 전극의 행방향에 있어서의 사이에 열방향으로 연신하는 열격벽을 병설하는 공정과, 행방향으로 인접하는 상기 열격벽 사이의 간극에, 복수의 노즐이 열방향으로 배설된 헤드를, 상기 기관에 대해서 행방향으로 상대적으로 이동시키고, 상기 복수의 노즐 중에서 선택된 일부의 노즐로부터, 기능성 재료를 포함하는 일종 또는 복수종의 잉크를 토출하는 도포 처리를 실행하여 기능층을 형성하는 공정과, 상기 기능층 상방에 대향 전극을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 기능층을 형성하는 공정에 있어서, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 인접하는 간극과 비교하여 잉크를 토출하는 토출 노즐의 조합의 패턴이 다른 간극이 있다.
- [0043] 이와 같은 태양에 의해, 유기 EL 표시 패널 이외의 표시 패널을 포함하고, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생이

억제된 표시 패널의 제조가 가능하게 된다.

- [0044] 또한 여기서, 「기능성 재료」란, 특정의 발광 특성을 가지는 재료나, 정공(hole) 주입 기능, 정공 수송 기능, 전자(electron) 주입 기능, 전자 수송 기능 등, 목적의 표시 패널을 구성하기 위해 특정의 기능을 발휘하는 재료를 의미하고 있다.
- [0045] 또, 본 발명의 다른 태양에서는, 복수의 화소가 행렬 형상으로 배치되는 표시 패널에 있어서의 기능층을 형성하는 기능층 형성 장치로서, 상기 기관 상방에 있어서, 적어도 복수의 화소 전극의 행방향에 있어서의 사이에 열 방향으로 연재하는 복수의 열격벽 중에서, 행방향으로 인접하는 행격벽 사이의 간극의 각각에 기능성 재료를 포함하는 일종 또는 복수종의 잉크를 도포하는 도포 장치를 구비하고, 상기 도포 장치는, 복수의 노즐이 상기 열 방향과 병행하여 배설된 헤드와, 상기 헤드를 상기 기관에 대해서 상기 행방향으로 상대적으로 이동시키는 이동부와, 상기 복수의 노즐 중에서 선택된 일부의 노즐에 의해 잉크의 공급을 실행하는 경우에, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군 중에서, 행방향으로 인접하는 간극과 비교하여 잉크를 토출하는 노즐의 조합의 패턴이 다른 간극이 있도록 노즐을 선택하여 잉크를 공급시키는 공급 제어부를 가진다.
- [0046] 이와 같은 태양의 기능층 형성 장치에 의해, 동일종의 잉크를 공급해야 할 간극군에 도포된 기능층에 열방향의 막두께의 변화가 생겼다고 해도, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐으로서 인식하기 어려운 표시 패널을 제조할 수가 있다.
- [0047] 《실시의 형태》
- [0048] 1. 표시 장치의 구성
- [0049] (1) 표시 장치(1)의 회로 구성
- [0050] 이하에서는, 실시의 형태 1과 관련되는 유기 EL 표시 장치(1)(이후, 「표시 장치(1)」라고 함)의 회로 구성에 대해, 도 1을 이용하여 설명한다.
- [0051] 도 1에 나타내듯이, 표시 장치(1)는, 유기 EL 표시 패널(10)(이후, 「표시 패널(10)」이라고 함)과, 이에 접속된 구동 제어 회로부(20)를 가지고 구성되어 있다.
- [0052] 표시 패널(10)은, 유기 재료의 전계 발광 현상을 이용한 유기 EL(Electro Luminescence) 패널이며, 복수의 유기 EL 소자가, 예를 들면, 매트릭스 형상으로 배열되고 구성되어 있다.
- [0053] 구동 제어 회로부(20)는, 4개의 구동 회로(21~24)와 제어 회로(25)에 의해 구성되어 있다.
- [0054] (2) 표시 패널(10)의 회로 구성
- [0055] 표시 패널(10)에 있어서는, 복수의 단위 화소(100e)가 행렬 형상으로 배치되어 표시 영역을 구성하고 있다. 각 단위 화소(100e)는, 3개의 유기 EL 소자, 즉 R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색으로 발광하는 3개의 부화소(100se)로 구성된다. 각 부화소(100se)의 회로 구성에 대해, 도 2를 이용하여 설명한다.
- [0056] 도 2는 표시 장치(1)에 이용하는 표시 패널(10)의 각 부화소(100se)에 대응하는 유기 EL 소자(100)에 있어서의 회로 구성을 나타내는 회로도이다.
- [0057] 도 2에 나타내듯이, 본 실시의 형태와 관련되는 표시 패널(10)에서는, 각 부화소(100se)가 2개의 트랜지스터 Tr1, Tr2와, 하나의 캐패시터 C, 및 발광부로서의 유기 EL 소자부 EL를 가지고 구성되어 있다. 트랜지스터 Tr1은, 구동 트랜지스터이며, 트랜지스터 Tr2는, 스위칭 트랜지스터(switching transistor)이다.
- [0058] 스위칭 트랜지스터 Tr2의 게이트 G2는, 주사 라인 Vscn에 접속되어 있고, 소스 S2는, 데이터 라인 Vdat에 접속되어 있다. 스위칭 트랜지스터 Tr2의 드레인 D2는, 구동 트랜지스터 Tr1의 게이트 G1에 접속되어 있다.
- [0059] 구동 트랜지스터 Tr1의 드레인 D1은, 전원 라인 Va에 접속되어 있고, 소스 S1은, 유기 EL 소자부 EL의 화소 전극(어노드(anode))에 접속되어 있다. 유기 EL 소자부 EL에 있어서의 공통 전극(대향 전극 : 캐소드(cathode))은, 접지 라인 Vcat에 접속되어 있다.
- [0060] 또한 캐패시터 C의 제1단은, 스위칭 트랜지스터 Tr2의 드레인 D2 및 구동 트랜지스터 Tr1의 게이트 G1와 접속되고, 캐패시터 C의 제2단은, 전원 라인 Va와 접속되어 있다.
- [0061] 표시 패널(10)에 있어서는, 인접하는 복수의 부화소(100se)(예를 들면, 적색(R)과 녹색(G)과 청색(B)의 발광색의 3개의 부화소(100se))을 조합하여 하나의 단위 화소(100e)를 구성하고, 각 단위 화소(100e)가 분포하도록 배

치되어 화소 영역을 구성하고 있다. 그리고, 각 부화소(100se)의 게이트 G2로부터 게이트 라인이 각각 인출되고, 표시 패널(10)의 외부로부터 접속되는 주사 라인 Vscn에 접속되어 있다. 같이 각 부화소(100se)의 소스 S2로부터 소스 라인이 각각 인출되고, 표시 패널(10)의 외부로부터 접속되는 데이터 라인 Vdat에 접속되어 있다.

[0062] 또, 각 부화소(100se)의 전원 라인 Va 및 각 부화소(100se)의 접지 라인 Vcat는 집약되어, 표시 장치(1)의 전원 라인 및 접지 라인에 접속되어 있다.

[0063] (3) 표시 패널(10)의 전체 구성

[0064] (3-1) 표시 패널(10)의 개요

[0065] 본 실시의 형태와 관련되는 표시 패널(10)에 대해 도면을 이용하여 설명한다. 또한 도면은 모식도이며, 그 축척은 실제와는 다른 경우가 있다.

[0066] 도 3은 표시 패널(10)의 모식 평면도이다. 표시 패널(10)은, 유기 화합물의 전계 발광 현상을 이용한 유기 EL 표시 패널이며, 박막 트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor)가 형성된 기판(100x)(TFT 기판)에, 각각이 화소를 구성하는 복수의 유기 EL 소자(100)가 행렬 형상으로 배치되고, 상면으로부터 광을 발하는 탑(top) 에미션(emission)형의 구성을 가진다. 여기서, 본 명세서에서는, 도 3에 있어서의 X방향, Y방향, Z방향을 각각 표시 패널(10)에 있어서의, 행방향, Y방향, 두께 방향으로 한다.

[0067] 도 3에 나타내듯이, 표시 패널(10)은, 기판(100x) 상을 매트릭스 형상으로 구획하여 RGB 각 색의 발광 단위를 규제하는 열뱅크(column bank)(522Y)(열격벽)와 행뱅크(row bank)(122X)(행 절연층)가 배치된 구획 영역(10a)(X, Y방향으로 각각 10Xa, 10Ya, 구별을 필요로 하지 않는 경우는 10a로 함)과, 구획 영역(10a)의 주위에 비구획 영역(10b)(X, Y방향으로 각각 10Xb, 10Yb, 구별을 필요로 하지 않는 경우는 10b로 함)으로 구성되어 있다. 구획 영역(10a)의 열방향의 외주연(外周緣)은 열뱅크(522Y)의 열방향의 단부에 상당한다. 비구획 영역(10b)에는, 구획 영역(10a)을 둘러싸는 직사각형 모양의 봉지 부재(미도시)가 형성되어 있다.

[0068] (3-2) 유기 EL 소자(100)의 개요

[0069] 도 4는 도 3에 있어서의 A0부의 확대 평면도이다.

[0070] 표시 패널(10)의 구획 영역(10a)에는, 복수의 유기 EL 소자(100)로 구성되는 단위 화소(100e)가 행렬 형상으로 배치되어 있다. 각 단위 화소(100e)에는, 유기 화합물에 의해 광을 발하는 영역인, 적색으로 발광하는 100aR, 녹색으로 발광하는 100aG, 청색으로 발광하는 100aB(이후, 100aR, 100aG, 100aB를 구별하지 않는 경우는, 「100a」라고 함)의 3종의 자기 발광 영역(100a)이 형성되어 있다. 즉, 행방향으로 늘어난 자기 발광 영역(100aR, 100aG, 100aB)의 각각에 대응하는 3개의 부화소(100se)가 1조가 되고, 칼라 표시에 있어서의 단위 화소(100e)를 구성하고 있다.

[0071] 표시 패널(10)에는, 복수의 화소 전극(119)이 기판(100x) 상에 행방향 및 열방향으로 각각 소정의 거리만큼 떨어진 상태로 행렬 형상으로 배치되어 있다. 복수의 화소 전극(119)은, 평면시에 있어서, 예를 들면, 대략 직사각형 형상이며, 화소 전극(119)은 광반사 재료로 이루어진다. 행방향으로 차례로 3개 늘어난 화소 전극(119)은, 행방향으로 차례로 늘어난 3개의 자기 발광 영역(100aR, 100aG, 100aB)에 대응한다.

[0072] 화소 전극(119)과 이에 인접하는 화소 전극(119)은, 서로 절연되어 있다. 인접하는 화소 전극(119) 사이에는, 절연층 형식의 라인 형상으로 연신하는 절연층이 설치되어 있다.

[0073] 1개의 화소 전극(119)과, 이에 행방향으로 인접하는 화소 전극(119)의 사이(1개의 화소 전극(119)의 행방향의 외연(外緣)(119a3)과, 이 화소 전극(119)에 행방향으로 인접하는 화소 전극(119)의 행방향의 외연(119a4)의 사이)에 위치하는 기판(100x) 상의 영역 상방에는, 각 조가 열방향(도 3의 Y방향)으로 연신하는 열뱅크(522Y)가 복수열 병설되어 있다. 그 때문에 자기 발광 영역(100a)의 행방향 외연은, 열뱅크(522Y)의 행방향 외연에 의해 규정된다.

[0074] 한편, 1개의 화소 전극(119)과, 이에 열방향으로 인접하는 화소 전극(119)의 사이(1개의 화소 전극(119)의 열방향의 외연(119a2)과, 이 화소 전극(119)에 열방향으로 인접하는 화소 전극(119)의 열방향의 외연(119a1)의 사이)에 위치하는 기판(100x) 상의 영역 상방에는, 각 조가 행방향(도 3의 X방향)으로 연신하는 행뱅크(122X)가 복수행 병설되어 있다. 행뱅크(122X)가 형성되는 영역은, 화소 전극(119) 상방의 발광층(123)에 있어서 유기 전계 발광이 생기지 않기 때문에 비자기 발광 영역(100b)으로 된다. 그 때문에 자기 발광 영역(100a)의 열방향에

있어서의 외연은, 행뱅크(122X)의 열방향 외연에 의해 규정된다.

- [0075] 서로 이웃하게 되는 열뱅크(522Y) 사이를 간극이라고 정의했을 때, 간극(522z)에는, 자기 발광 영역(100aR)에 대응하는 적색 간극(522zR), 자기 발광 영역(100aG)에 대응하는 녹색 간극(522zG), 자기 발광 영역(100aB)에 대응하는 청색 간극(522zB)(이후, 간극(522zR), 간극(522zG), 간극(522zB)를 구별하지 않는 경우는, 「간극(522z)」이라고 함)이 존재하고, 표시 패널(10)은, 열뱅크(522Y)와, 간극(522z)이 교대로 다수 늘어선 구성을 취한다.
- [0076] 표시 패널(10)에서는, 복수의 자기 발광 영역(100a)과 비자기 발광 영역(100b)이, 간극(522zR), 간극(522zG), 간극(522zB)를 따라 열방향으로 교대로 늘어서 배치되어 있다. 비자기 발광 영역(100b)에는, 화소 전극(119)과 TFT의 소스 S1을 접속하는 접속 오목부(콘택트 홀(contact hole), 미도시)이 있고, 화소 전극(119)에 대해서 상기 접속하기 위한 화소 전극(119) 상의 콘택트 영역(콘택트 윈도우(contact window), 미도시)이 설치되어 있다.
- [0077] 1개의 부화소(100se)에 있어서, 열방향으로 설치된 열뱅크(522Y)와 행방향에 설치된 행뱅크(122X)는 직교하고, 자기 발광 영역(100a)은, 열방향에 있어서 행뱅크(122X)와, 이 행뱅크(122X)에 인접하는 행뱅크(122X)의 사이에 위치하고 있다.
- [0078] 도 5는 열뱅크(522Y)와 행뱅크(122X)의 형성 상태를 설명하기 위한 상기 표시 패널(10)의 일부의 사시도이다. 이 도에 나타내듯이, 행뱅크(122X)의 높이가 열뱅크(522Y)의 높이보다 충분히 낮은 구조로 되어 있다(라인 뱅크 방식). 도포 장치의 노즐로부터 간극(522zG, 522zB)에 토출된 잉크의 액면이, 행뱅크(122X)보다 높아지고, 잉크가 열방향(Y방향)으로 유동하여, 잉크의 액면이 레벨링(levelling) 되어, 막두께의 열방향에 있어서의 변동이 적게 되도록 되어 있다.
- [0079] 2. 도포 장치(200)
- [0080] (1) 도포 장치(200)의 구성
- [0081] 기능층이 웨트(wet) 프로세스에 의해 형성될 때, 기능층을 형성하는 장치(기능층 형성 장치)의 한 태양으로서 이하와 같은 도포 장치가 이용된다.
- [0082] 도 6(a)은 유기 발광 재료를 포함하는 잉크를 간극(522z)에 도포하여 유기 발광층을 형성하기 위한 도포 장치(200)의 구성을 나타내는 측면도이며, 도 6(b)은 도 6(a)을 X방향으로부터 본 정면도이다.
- [0083] 도 6(a)에 나타내듯이, 도포 장치(200)는, 잉크 헤드(211)를 가지는 잉크 도포부(210)와, 저장한 잉크를 잉크 헤드(211)에 공급하는 잉크 탱크(220)와, 열뱅크(522Y)와 행뱅크(122X)가 형성되고, 발광층 형성의 전단층의 기관(유기 EL 표시 패널(10)의 중간 제품. 이하에서는 「뱅크 형성후 기관」이라고 함)(110)을 H방향으로 이동시키는 기관 이동부(230)와, 잉크 헤드(211)에 있어서의 잉크 토출 동작이나 기관 이동부(230)에 의한 뱅크 형성후 기관(110)의 이동의 타이밍 및 이동 거리를 제어하는 제어부(250)로 이루어진다.
- [0084] 잉크 도포부(210)는, 수평으로 재치된 대좌(231)의 Y방향 양단부에 입설된 한 쌍의 다리부(212)의 상부에 잉크 헤드(211)를 수평으로 가로 걸쳐놓아 이루어진다. 잉크 헤드(211)에는, 열방향(Y방향)으로, 잉크 방울을 토출하기 위한 복수의 노즐(2111)이 배치되고, 각각 피에조(piezo) 소자를 구동시켜 목표량의 잉크 방울을 토출하도록 구성되어 있다.
- [0085] 기관 이동부(230)는, 뱅크 형성후 기관(110)을 재치하는 테이블(234)을 구비하고, 테이블(234)은, 대좌(231)의 상면에 형성된 2개의 가이드 레일(232)에 안내되어 X축 방향으로 이동 가능하도록 대좌(231) 상에 재치된다.
- [0086] 대좌(231) 내부에는, 구동원으로서, 예를 들면, 서보 모터(233)가 설치되어 있고, 나사 이송 기구나 와이어 구동 기구 등의 공지의 구동 기구를 통해, 테이블(234)이, 가이드 레일(232)을 따라 X축 방향으로 이동하도록 구성된다.
- [0087] 제어부(250)에 의해, 잉크 도포부(210)에 의한 잉크의 노즐(2111)로부터의 토출 동작을 제어함과 아울러, 서보 모터(233)를 구동 제어하여, 뱅크 형성후 기관(110)을 소정량씩 이동하여 잉크를 도포한다.
- [0088] 또한 본 실시의 형태에 있어서, 잉크 헤드(211)를 고정하고, 뱅크 형성후 기관(110)을 X방향(행방향)으로 이동시키도록 하고 있는 것은, 뱅크 형성후 기관(110)을 재치하는 테이블(234)이 대좌(231)의 상면(기준면)에 형성된 2개의 가이드 레일(232)에 안내되어 X축 방향으로 이동하도록 형성되어 있기 때문에, 2개의 다리부(212)의 상부에 가로 걸쳐놓여진 잉크 헤드(211)를 이동시키는 것보다도, 치밀한 이동 제어가 가능하게 되어, 높은 가공 정밀도를 확보할 수 있기 때문이다.

- [0089] 무엇보다, 도포 장치의 장치 구성에 따라서는, 반드시 बैं크 형성후 기관(110)을 이동시키지 않고, 잉크 헤드(211)를 X방향으로 이동시키도록 구성해도 상관없다. 요컨데, 잉크 헤드(211)가 बैं크 형성후 기관(110)에 대해서 X방향으로 상대적으로 이동할 수 있도록 구성되어 있으면 좋다.
- [0090] (2) 도포 방법
- [0091] 도 7은 기관(100x) 상의 행방향(X방향)에 인접하는 열뱅크(522Y) 사이의 간극(522z)에, 도포 장치(200)의 잉크 헤드(211)에 배치된 전부의 노즐(2111)을 사용하여 발광 재료를 포함하는 잉크를 토출하는 도포하는 모습을 나타내는 모식도이다.
- [0092] 기관(100x)에 대해서 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층의 어느 하나의 색의 발광층을 형성하기 위한 잉크의 도포가 종료되면, 다음에 그 기관에 2색째의 색의 잉크를 도포하고, 다음에 그 기관에 3색째의 잉크를 도포하는 공정이 반복하여 행해지고, 3색의 잉크를 그 색에 대응하는 간극(522z)에 순차 도포한다.
- [0093] 이에 의해, 기관(100x) 상에는, 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이, 도의 지면 횡방향(X방향)으로 반복하여 늘어서 형성된다.
- [0094] 기관(100x)은, 열뱅크(522Y)가 Y방향을 따른 상태로, 도포 장치(200)의 테이블(234) 상에 재치되고, Y방향을 따라 복수의 노즐(2111)이 라인 형상으로 배치된 잉크 헤드(211)를 X방향으로 기관(100x)에 대해 상대적으로 이동하면서, 각 노즐(2111)로부터 열뱅크(522Y)끼리의 간극(522z) 내에 설정된 착탄 목표를 노려 잉크를 착탄시킴으로써 행한다.
- [0095] 위에서 설명한 바와 같이, X방향으로 연신한 행뱅크(122X)는 높이가 열뱅크(122Y)보다 충분히 낮기 때문에, 간극(522z) 내에서 잉크의 유동이 정도 좋게 행해져 레벨링(leveling) 되고, 열방향으로 큰 막두께 얼룩집이 발생하기 어려워 화소마다의 휘도 얼룩집이나 수명 저하가 개선된다.
- [0096] RGB 3색의 발광층의 막두께를 변경하여 형성하는 경우에, 예를 들면, 노즐로부터 토출되는 잉크의 양을 제1의 조건으로 설정하여 기관 상의 복수의 제1색째의 간극에 잉크를 도포하고, 다음에 노즐로부터 토출되는 잉크의 양을 제2의 조건으로 설정하여 그 기관 상의 복수의 제2색째의 간극에 잉크를 도포하고, 다음에 노즐로부터 토출되는 잉크의 양을 제3의 조건으로 설정하여 그 기관 상의 복수의 제3색째의 간극에 잉크를 도포하는 방법으로, 3색 전부의 간극에 잉크를 순차 도포한다.
- [0097] 또, 상기에 있어서, 복수의 기관에 대해서 제1색째의 간극에의 잉크의 도포가 종료되면, 다음에 그 복수의 기관에 제2색째의 간극에 잉크를 도포하고, 다음에 그 복수의 기관의 제3색째의 간극에 잉크를 도포하는 공정을 반복하여 행하여, 3색의 간극용의 잉크를 순차 도포해도 좋다.
- [0098] 기본적으로, 도 7과 같이 잉크 헤드(211)의 노즐(2111)을 모두 사용하여, 각 간극(522z)에의 잉크의 도포를 하지만, 그러나 최근에는 표시 패널(10)의 더욱 더 고정밀화가 요구되고 있고, 그 때문에 각 간극의 폭이 좁아져, 하나의 간극에 공급하는 잉크량이 적어지고 있다. 또한 광공진기 구조를 취하면, 특히 파장이 짧은 청색을 발광하는 화소에 대해 기능층 내지는 발광층의 막두께를 얇게 할 필요가 있기 때문에, 더욱 더 간극(522z)에 공급하는 잉크량이 적게 되는 경향에 있다.
- [0099] 그 한편으로 각 노즐(2111)로부터 적하하는 잉크량을 줄이는 데도 한계가 있기 때문에, 복수의 노즐(2111) 중에서 토출에 사용하는 노즐의 수를 선택하여, 간극(522z)에 공급하는 잉크량을 조정할 필요가 생긴다.
- [0100] 도 8(a)은 이 때의 종래의 토출 노즐의 선택을 모식적으로 나타내는 도이다.
- [0101] 이 도에서는, 가령 노즐의 총수가 52개이며, 목적의 잉크량을 공급하기 위해, 11개의 노즐로 족한 경우의 노즐의 선택 패턴을 나타내고 있다.
- [0102] 가장 위의 난(欄)이 노즐 번호를 나타냄과 아울러, A-F열은, 동일종의 잉크(예를 들면, 녹색 발광용의 잉크)가 공급되어야 할 간극(간극군)(522zG)이 나타나 있고, 각 간극(522zG)에는 검정 동그라미를 붙인 노즐을 사용하여 잉크를 공급하게 되어 있다.
- [0103] 이 예를 봐도 알 수 있듯이 각 간극(522zG)에는, 동일한 노즐의 조합(이하, 「노즐 패턴」이라고 함) P0로, 잉크가 공급되어 있다.
- [0104] 라인 बैं크 방식의 구성을 채용하고 있어도, 잉크를 토출하지 않는 노즐이 고정되어 있으면, 다른 요인파 맞물려, 간극(522zG) 내의 열방향으로 막두께의 변동이 생기고, 이것이 힘줄 모양의 휘도 얼룩집의 원인으로 된

다.

- [0105] 그래서, 본 실시의 형태에서는, 도 8(b)에 나타내듯이, 간극(522z)마다 토출하는 노즐 패턴을 변화시키고, 동일 발광색의 간극(522z)으로, 인접하는 것끼리에서 토출하는 노즐이 겹치지 않게 제어하고 있다. 이 도에서는, A열로부터 F열까지의 6열까지, 토출하는 노즐을 열마다 2개씩 열방향으로 비켜 놓아 잉크를 도포하고, 이 6열분의 노즐 패턴을 반복해 사용하여, 표시 패널(10) 중에서 동일 발광색의 간극(522z)(또한 평면시에 있어서, 이 간극(522z)은, 열방향으로 뺀 가늘고 긴 개구로도 간주할 수가 있으므로, 이하에서는, 「열개구(column opening)」라고 하는 경우도 있음)의 전부에 잉크를 도포하도록 하고 있다.
- [0106] 이와 같이 하면, 1의 열개구에서 발생한 열방향에 있어서의 막두께의 변동의 패턴이 행방향과 겹쳐지는 정도가 낮아지므로, 동일 발광색의 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생을 억제할 수가 있다.
- [0107] (3) 제어부(250)의 구성과 도포 제어의 플로차트(flow chart)
- [0108] 도 9는 상기 도포 장치(200)에 있어서의 제어부(250)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0109] 이 도에 나타내듯이 제어부(250)는, CPU(Central Processing Unit)(251), RAM(Random Access Memory)(252), ROM(Read Only Memory)(253), 패턴(pattern) 메모리(254) 등으로 이루어진다.
- [0110] CPU(251)는, 조작 패널(240)으로부터 조작자의 지시를 접수하면, ROM(253)로부터 도포 제어의 프로그램을 읽어 내고, RAM(252)를 작업용 기억 영역으로 하여 당해 프로그램을 실행하고, 잉크 도포부(210)에 있어서의 토출에 이용하는 노즐의 선택이나 기관 이동부(230)에 의한 बैं크 형성후 기관(110)의 이동의 제어 등을 행한다. 특히, CPU(251)가, 토출에 이용하는 노즐을 선택하여 잉크를 공급하는 제어를 실행할 경우에, 본 발명에 있어서의 「공급 제어부」로서 기능한다.
- [0111] 도 10은 제어부(250)에서 실행되는 녹색(G)의 유기 발광층의 도포 처리의 제어 순서를 나타내는 플로차트(flow chart)이다.
- [0112] 우선, 변수 m을 「0」으로 설정하고(스텝 S101), 다음에 변수 n을 「1」로 설정한다(스텝 S102).
- [0113] 그리고, Pn의 노즐 패턴에 해당하는 노즐을 순차 구동시키고, (m+n)번째의 열개구에 잉크를 도포한다(스텝 S103). 이 단계에서는, 아직 m=0, n=1이므로, P1의 노즐 패턴(도 8(b)의 A열의 노즐 패턴 P1 참조)으로, 1번째(A열)의 열개구에 잉크를 도포하게 된다.
- [0114] 다음에, 모든 초록(G)의 열개구에 잉크를 도포하였는지 아닌지를 판단하고(스텝 S104), 그러하면(스텝 S104 : 아니오(NO)), 기관 이동부(230)에 의해 बैं크 형성후 기관(110)을 부주사 방향(도 6(a)의 H방향)으로 1피치(여기서, 1피치는, 인접하는 녹색의 부화소의 X방향으로 중심간의 거리 h1(도 7 참조))만큼 이동하고(스텝 S105), n의 값을 1만큼 인크리먼트(increment) 한다(스텝 S106). 인크리먼트(increment) 된 n의 값이 「6」을 넘지 않으면(스텝 S107 : 아니오(NO)), 스텝 S103으로 되돌아와, Pn의 노즐 패턴에 기초하여, (m+n) 번째의 열개구를 도포한다.
- [0115] 만약, 스텝 S107에서, 「n>6」이면(스텝 S107 : 예(YES)), 다음에 P1의 노즐 패턴으로 되돌아올 수 있도록, 스텝 S108에서, m에 「6」을 인크리먼트(increment) 함과 아울러, 스텝 S102로 되돌아와, n을 「1」로 리셋(reset) 한다. 이에 의해, 7번째의 열개구에의 도포에 P1의 노즐 패턴이 채용되게 된다.
- [0116] 이와 같이 P1~P6의 6열의 노즐 패턴을 반복하면서, 초록의 발광 재료를 도포해야 할 열개구에 순차 도포해 나가고, 스텝 S104에서 모든 초록의 열개구에 잉크를 도포하였다고 판단된 경우에는(스텝 S104 : 예(YES)), 초록의 유기 발광층 도포 처리를 종료한다.
- [0117] 그리고, 나머지의 색에 대해 상기 유기 발광층 도포 처리를 반복해 실행한다. 이 경우, 잉크 탱크(220)에 다른 색의 발광 재료를 포함하는 잉크(다른 종류의 잉크)를 충전한 다른 도포 장치(200)를 사용해도 좋고, 초록의 발광층 도포 처리에 사용한 도포 장치(200)의 잉크 탱크를, 다른 색의 잉크를 충전한 잉크 탱크로 교환하여 사용하도록 해도 상관없다.
- [0118] 도 11은 상기 도포 방법에 의해, 각 색의 발광층을 도포하여 발광시켰을 때의 표시 패널(10)의 표시 화상을 나타내는 사진(X, Y방향 모두, 도 20(a)과 마찬가지로의 범위)이다. 이와 같이, 본 실시의 형태에 의하면, 도 20(a)의 종래에 비해, 노즐 주사 방향으로 평행한 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 거의 눈에 띄지 않게 되어 있는 것을 알 수 있다.

- [0119] 3. 표시 패널(10)의 구성
- [0120] 도 12는 도 4에 있어서의 표시 패널(10)을 A2-A2로 절단한 모식적인 부분 단면도이다.
- [0121] 본 실시의 형태와 관련되는 표시 패널(10)은, Z축 방향 하방에 박막 트랜지스터가 형성된 기판(TFT 기판) 상에, 복수의 유기 EL 소자가 배치된다.
- [0122] (1) 기판(100x)
- [0123] 기판(100x)은 표시 패널(10)의 지지 부재이며, 기재(미도시)와, 기재 상에 형성된 박막 트랜지스터층(TFT층 : 미도시)을 가진다.
- [0124] 기재는, 표시 패널(10)의 지지 부재이며, 평판 모양이다. 기재의 재료로서는, 상기 절연성을 가지는 재료, 예를 들면, 유리 재료, 수지 재료, 반도체 재료, 절연층을 코팅한 금속 재료 등을 이용할 수가 있다.
- [0125] TFT층은, 기재 상면에 형성된 복수의 TFT 및 배선(TFT의 소스 S1과, 대응하는 화소 전극(119)을 접속함)을 포함하는 복수의 배선으로 이루어진다. TFT는, 표시 패널(10)의 외부 회로로부터의 구동 신호에 응하고, 대응하는 화소 전극(119)과 외부 전원을 전기적으로 접속하는 것이고, 전극, 반도체층, 절연층 등의 다층 구조로 이루어진다.
- [0126] (2) 평탄화층(118)
- [0127] 기판(100x)의 상면에는 평탄화층(118)이 설치되어 있다. 기판(100x)의 상면에 위치하는 평탄화층(118)은, TFT층에 의해 요철이 존재하는 기판(100x)의 상면을 평탄화하는 것이다. 또, 평탄화층(118)은, 배선 및 TFT의 사이를 메우고, 배선 및 TFT의 사이를 전기적으로 절연하고 있다.
- [0128] 평탄화층(118)에는, 화소 전극(119)과 대응하는 화소의 소스 S1에 접속되는 배선을 접속하기 위해서, 당해 배선의 상방의 일부에 콘택트 홀(contact hole)(미도시)이 개설되어 있다.
- [0129] (3) 화소 전극(119)
- [0130] 기판(100x)의 상면에 위치하는 평탄화층(118) 상에는, 도 4에 나타내듯이, 부화소(100se) 단위로 화소 전극(119)이 설치되어 있다.
- [0131] 화소 전극(119)은, 발광층(123)에 캐리어(carrier)를 공급하기 위한 것이고, 예를 들면, 양극으로서 기능하는 경우는, 발광층(123)에 정공을 공급한다. 또, 표시 패널(10)이 탑(top) 에미션(emission)형이기 때문에, 화소 전극(119)은 광반사성을 가진다. 화소 전극(119)의 형상은, 예를 들면, 대략 직사각형 형상을 한 평판 모양이다. 평탄화층(118)의 콘택트 홀(contact hole)(미도시) 상에는, 화소 전극(119)의 일부를 기판(100x) 방향으로 오목하게 들어간 화소 전극(119)의 접속 오목부(미도시)가 형성되어 있고, 접속 오목부의 바닥에서 화소 전극(119)과 대응하는 화소의 소스 S1에 접속되는 배선이 접속된다.
- [0132] (4) 정공(hole) 주입층(120)
- [0133] 화소 전극(119) 상에는, 도 12에 나타내듯이, 정공 주입층(120)이 적층되어 있다. 정공 주입층(120)은, 화소 전극(119)으로부터 주입된 정공을 정공 수송층(121)에 수송하는 기능을 가진다.
- [0134] 정공 주입층(120)은, 기판(100x)측으로부터 차례로, 화소 전극(119) 상에 형성된 금속 산화물로 이루어지는 정공 주입층(120A)과, 후술하는 간극(522zR), 간극(522zG), 간극(522zB) 내의 정공 주입층(120A) 상의 각각에 적층된 유기물로 이루어지는 정공 주입층(120B)을 포함한다.
- [0135] 본 실시의 형태에서는, 후술하는 간극(522zR), 간극(522zG), 간극(522zB) 내에서는, 정공 주입층(120B)은 열방향으로 연신하도록 선형상으로 설치되어 있는 구성을 취한다. 그렇지만, 정공 주입층(120B)은, 화소 전극(119) 상에 형성된 정공 주입층(120A) 상에만 형성되고, 간극(522z) 내에서는 열방향으로 단축하여 설치되어 있는 구성으로 해도 좋다.
- [0136] (5) बैं크(bank)(122)
- [0137] 화소 전극(119), 정공 주입층(120)의 XY방향 단연(端緣)을 피복하도록 절연물로 이루어지는 बैं크가 형성되어 있다. 도 4에 나타내듯이, बैं크에는, 열방향으로 연신하여 행방향으로 복수 병설되어 있는 열 बैं크(522Y)와, 행방향으로 연신하여 열방향으로 복수 병설되어 있는 행 बैं크(122X)가 있다. 열 बैं크(522Y)는, 행 बैं크(122X)와 직교하는 행 방향을 따른 상태로 설치되어 있고, 열 बैं크(522Y)와 행 बैं크(122X)로 격자 모양을 이루고 있다(이후, 행 बैं크

크(122X), 열뱅크(522Y)를 구별하지 않는 경우는 「뱅크(122)」라고 한다).

- [0138] 행뱅크(122X)의 형상은, 행방향으로 연신하는 선형상이며, 열방향으로 평행하게 자른 단면은, 상방을 끝이 가늘도록 하는 순으로 테이퍼 사다리꼴 형상이다. 행뱅크(122X)는, 각 열뱅크(522Y)를 관통하도록 하여, 열방향과 직교하는 행방향을 따른 상태로 설치되어 있고, 각각이 열뱅크(522Y)의 상면(522Yb)보다 낮은 위치에 상면을 가진다.
- [0139] 행뱅크(122X)는, 발광층(123)의 재료로 되는 유기 화합물을 포함하는 잉크의 열방향에의 유동을 제어하기 위한 것이다. 그 때문에 행뱅크(122X)는, 잉크에 대한 친액성이 소정치 이상인 것이 필요하다. 이와 같은 구성에 의해, 부화소 사이의 잉크 도포량의 변동을 억제할 수가 있다.
- [0140] 행뱅크(122X)는, 화소 전극(119)의 열방향(Y방향)에 있어서의 외연의 상방에 존재함으로써, 공통 전극(125)의 사이의 전기적 누설을 방지한다. 행뱅크(122X)는, 그 열방향의 기초부에 의해 열방향에 있어서의 각 부화소(100se)의 자기 발광 영역(100a)의 외연을 규정한다.
- [0141] 열뱅크(522Y)의 형상은, 열방향으로 연신하는 선형상이며, 행방향에 평행하게 자른 단면은, 상방을 끝이 가늘도록 하는 순의 테이퍼 사다리꼴 형상이다. 열뱅크(522Y)는, 발광층(123)의 재료로 되는 유기 화합물을 포함하는 잉크의 행방향에의 유동을 제어하여 발광층(123)의 행방향 외연을 규정하는 것이다.
- [0142] 열뱅크(522Y)는, 화소 전극(119)의 행방향에 있어서의 외연의 상방에 존재함으로써, 공통 전극(125)의 사이의 전기적 누설을 방지한다. 열뱅크(522Y)는, 그 행방향의 기초부에 있어서, 행방향에 있어서의 각 부화소(100se)의 자기 발광 영역(100a)의 외연을 규정한다.
- [0143] 열뱅크(522Y)는, 잉크에 대한 발액성이 소정치 이상인 것이 필요하다.
- [0144] (6) 정공(hole) 수송층(121)
- [0145] 도 12에 나타내듯이, 간극(522zR, 522zG, 522zB) 내에 있어서의 정공 주입층(120) 상에는, 정공 수송층(121)이 적층된다. 또, 행뱅크(122X)에 있어서의 정공 주입층(120) 상에도, 정공 수송층(121)이 적층된다(미도시). 정공 수송층(121)은, 정공 주입층(120B)에 접촉하고 있다. 정공 수송층(121)은, 정공 주입층(120)으로부터 주입된 정공을 발광층(123)에 수송하는 기능을 가진다.
- [0146] 본 실시의 형태에서는, 후술하는 간극(522z) 내에서는, 정공 수송층(121)은, 정공 주입층(120B)과 마찬가지로, 열방향으로 연신하도록 선형상으로 설치되어 있는 구성을 취한다.
- [0147] (7) 발광층
- [0148] 도 12에 나타내듯이, 정공 수송층(121) 상에는, 발광층(123)이 적층되어 있다. 발광층(123)은, 유기 화합물로 이루어지는 층이고, 내부에서 정공과 전자가 재결합함으로써 광을 발하는 기능을 가진다. 열뱅크(522Y)에 의해 규정된 간극(522zR), 간극(522zG), 간극(522zB) 내에서는, 발광층(123)은, 열방향으로 연신하도록 선형상으로 설치되어 있다.
- [0149] 적색 부화소(100seR) 내의 자기 발광 영역(100aR)에 대응하는 적색 간극(522zR)(도 4 참조), 녹색 부화소(100seG) 내의 자기 발광 영역(100aG)에 대응하는 녹색 간극(522zG), 청색 부화소(100seB) 내의 자기 발광 영역(100aB)에 대응하는 청색 간극(522zB)에는, 각각 각 색으로 발광하는 발광층(123R, 123G, 123B)이 형성되어 있다.
- [0150] 발광층(123)은, 화소 전극(119)으로부터 캐리어가 공급되는 부분만이 발광하므로, 층간에 절연물인 행뱅크(122X)가 존재하는 범위에서는, 유기 화합물의 전계 발광 현상이 생기지 않는다. 그 때문에 발광층(123)은, 행뱅크(122X)가 없는 부분만이 발광하여, 이 부분이 자기 발광 영역(100a)으로 되고, 자기 발광 영역(100a)의 열방향에 있어서의 외연은, 행뱅크(122X)의 열방향 외연에 의해 규정된다.
- [0151] 또한 발광층(123)은, 자기 발광 영역(100a) 뿐만이 아니라, 열방향으로 인접하는 비자기 발광 영역(100b)까지 연속하여 연신되어 있다. 이와 같이 하면, 발광층(123)의 형성시에, 자기 발광 영역(100a)에 도포된 잉크가, 비자기 발광 영역(100b)에 도포된 잉크를 통해서 열방향으로 유동할 수 있고, 열방향의 화소 사이에서 그 막두께를 평준화할 수가 있다. 단, 비자기 발광 영역(100b)에서는, 행뱅크(122X)에 의해, 잉크의 유동이 정도 좋게 억제된다. 따라서, 열방향으로 큰 막두께 얼룩짐이 발생하기 어려워 화소마다의 휘도 얼룩짐이 개선된다.
- [0152] (8) 전자 수송층

- [0153] 도 4, 도 12에 나타내듯이, 열뱅크(522Y) 및 열뱅크(522Y)에 의해 규정된 간극(522z)을 피복하도록 전자 수송층(124)을 적층하여 형성되어 있다. 전자 수송층(124)에 있어서는, 표시 패널(10)의 적어도 표시 영역 전체에 연속한 상태로 형성되어 있다.
- [0154] 전자 수송층(124)은, 기관(100x)측으로부터 차례로 금속 산화물 또는 불화물 등으로 이루어지는 전자 수송층(124A)과, 전자 수송층(124A) 상에 적층된 유기물을 주성분으로 하는 전자 수송층(124B)을 포함한다(이후에 있어서, 전자 수송층(124A, 124B)을 총칭하는 경우는 「전자 수송층(124)」이라고 표기한다).
- [0155] 전자 수송층(124)은, 도 12에 나타내듯이, 발광층(123) 상에 형성되어 있다. 전자 수송층(124)은, 공통 전극(125)으로부터의 전자를 발광층(123)에 수송함과 아울러, 발광층(123)에의 전자의 주입을 제한하는 기능을 가진다.
- [0156] (9) 공통 전극(125)(대향 전극)
- [0157] 도 12에 나타내듯이, 전자 수송층(124) 상에, 공통 전극(125)이 형성되어 있다. 공통 전극(125)은, 각 발광층(123)에 공통의 전극으로 되어 있다. 공통 전극(125)은, 기관(100x)측으로부터 차례로 금속 산화물로 이루어지는 공통 전극(125A)과, 공통 전극(125A) 상에 적층된 금속을 주성분으로 하는 공통 전극(125B)을 포함한다(이후에 있어서, 공통 전극(125A, 125B)를 총칭하는 경우는 「공통 전극(125)」이라고 표기한다).
- [0158] 공통 전극(125)은, 도 12에 나타내듯이, 전자 수송층(124) 상의 화소 전극(119) 상방의 영역에도 형성된다. 공통 전극(125)은, 화소 전극(119)과 쌍으로 되어 발광층(123)을 사이에 둬으로써 통전 경로를 만들고, 발광층(123)에 캐리어를 공급하는 것으로, 예를 들면, 음극으로서 기능하는 경우는, 발광층(123)에 전자를 공급한다.
- [0159] (10) 봉지층(126)
- [0160] 공통 전극(125)을 피복하도록, 봉지층(126)이 적층 형성되어 있다. 봉지층(126)은, 발광층(123)이 수분이나 공기 등에 접하여 열화하는 것을 억제하기 위한 것이다. 봉지층(126)은, 공통 전극(125)의 상면을 덮도록 설치되어 있다.
- [0161] (11) 접합층(127)
- [0162] 봉지층(126)의 Z축 방향 상방에는, 상부 기관(130)의 Z축 방향 하측의 주면에 칼라 필터층(128)이 형성된 칼라 필터 기관(131)이 배치되어 있고, 접합층(127)에 의해 접합되어 있다. 접합층(127)은, 기관(100x)으로부터 봉지층(126)까지의 각 층으로 이루어지는 배면 패널과 칼라 필터 기관(131)을 서로 붙임과 아울러, 각 층이 수분이나 공기에 노출되는 것을 방지하는 기능을 가진다.
- [0163] (12) 칼라 필터(CF) 기관(131)
- [0164] 접합층(127) 상에, 상부 기관(130)에 칼라 필터층(128)이 형성된 칼라 필터 기관(131)이 설치·접합되어 있다. 상부 기관(130)에는, 표시 패널(10)이 탑(top) 에미션(emission)형이기 때문에, 예를 들면, 커버 유리, 투명 수지 필름 등의 광투과성 재료가 이용된다. 또, 상부 기관(130)에 의해, 표시 패널(10)의 강성 향상, 수분이나 공기 등의 침입 방지 등을 도모할 수가 있다.
- [0165] 상부 기관(130)에는, 화소의 각 색의 자기 발광 영역(100a)에 대응하는 위치에 칼라 필터층(128)이 형성되어 있다. 칼라 필터층(128)은, R(red), G(green), B(blue)에 대응하는 파장의 가시광선을 투과시키기 위해서 설치되는 투명층이며, 각 색의 화소로부터 출사된 광을 투과시키고, 그 색도를 교정하는 기능을 가진다. 예를 들면, 본 예에서는, 적색 간극(522zR) 내의 자기 발광 영역(100aR), 녹색 간극(522zG) 내의 자기 발광 영역(100aG), 청색 간극(522zB) 내의 자기 발광 영역(100aB)의 상방에, 적색, 녹색, 청색의 필터층(128R, 128G, 128B)이 각각 형성되어 있다.
- [0166] 상부 기관(130)에는, 각 화소의 자기 발광 영역(100a) 사이의 경계에 대응하는 위치에 차광층(129)이 형성되어 있다. 차광층(129)은, R, G, B에 대응하는 파장의 가시광선을 투과시키지 않게 하기 위해 설치되는 흑색 수지층으로서, 예를 들면, 광흡수성 및 차광성이 뛰어난 흑색 안료를 포함하는 수지 재료로 이루어진다.
- [0167] 4. 표시 패널(10)의 제조 방법
- [0168] 표시 패널(10)의 제조 방법에 있어서, 도 13의 제조 공정을 나타내는 플로차트(flow chart), 및 도 14~도 18의 표시 패널(10)의 각 제조 공정에 있어서의 상태를 나타내는 모식 단면도에 기초하여 설명한다.
- [0169] (1) 기관 준비 공정(도 13 : 스텝 S1)

- [0170] 복수의 TFT나 배선이 형성된 기판(100x)을 준비한다. 기판(100x)은, 공지의 TFT의 제조 방법에 의해 제조할 수가 있다(도 14(a)).
- [0171] (2) 평탄화층 형성 공정(도 13 : 스텝 S2)
- [0172] 기판(100x)을 피복하도록, 상술의 평탄화층(118)의 구성 재료(감광성의 수지 재료)를 포토레지스트(photoresist)로서 도포하고, 표면을 평탄화함으로써 평탄화층(118)을 형성한다(도 14(b)).
- [0173] (3) 화소 전극·정공 주입층 형성 공정(도 13 : 스텝 S3)
- [0174] 스퍼터링법(sputtering), 진공 증착법 등의 기상 성장법을 이용하여 금속막을 적층하여 형성한 후, 포토리소그래피법(photolithography method) 및 에칭법(etching method)을 이용하여 패터닝(patterning) 함으로서 이루어진다.
- [0175] 구체적으로는, 먼저 평탄화층(118)의 표면에 드라이 에칭(dry etching) 처리를 행하고 제막전 세정을 행한다. 다음에, 화소 전극(119)을 형성하기 위한 제2 금속층(119x)을 기상 성장법에 의해 평탄화층(118)의 표면에 제막한다(도 14(c)). 본 예에서는, 알루미늄 또는 알루미늄을 주성분으로 하는 합금으로 이루어지는 막을 스퍼터링법에 의해 제막한다.
- [0176] 또한 제2 금속층(119x)의 표면에 제막전 세정을 행한 후, 정공 주입층(120A)을 형성하기 위한 제3 금속층(120AX)을 기상 성장법에 의해 제2 금속층(119x)의 표면에 제막한다(도 14(c)). 본 예에서는, 텅스텐을 스퍼터링법에 의해 제막한다.
- [0177] 그 후에 감광성 수지 등으로 이루어지는 포토레지스트(photoresist)층 FR을 도포한 후, 소정의 개구부가 만들어진 포토마스크(photomask) PM을 재치하고, 그 상으로부터 자외선 조사를 행하여 포토레지스트를 노광하고, 그 포토레지스트에 포토마스크 PM이 가지는 패턴을 전사한다(도 14(d)). 다음에, 포토레지스트층 FR을 현상에 의해 패터닝 한다.
- [0178] 그 후에 패터닝 된 포토레지스트층 FR을 통해, 제3 금속층(120AX), 제2 금속층(119X)에 에칭 처리를 실시하여 패터닝을 행하고, 정공 주입층(120A), 화소 전극(119)을 형성한다.
- [0179] 마지막으로, 포토레지스트(photoresist)층 FR을 박리하고, 동일 형상으로 패터닝이 된 화소 전극(119) 및 정공 주입층(120A)의 적층체를 형성한다(도 15(a)).
- [0180] (4) बैं크 형성 공정(도 13 : 스텝 S4)
- [0181] 정공 주입층(120)의 정공 주입층(120A)을 형성한 후, 정공 주입층(120A)을 덮도록 बैं크를 형성한다. बैं크의 형성에서는, 먼저 행 बैं크(122X)를 형성하고, 그 후에 간극(522z)을 형성하도록 열 बैं크(522Y)를 형성한다(도 15(b)).
- [0182] 행 बैं크(122) x의 형성은, 먼저 정공 주입층(120A) 상에, 스핀(spin) 코트법 등을 이용하여 बैं크(122X)의 구성 재료(예를 들면, 감광성 수지 재료)로 이루어지는 막을 적층 형성한다. 그리고, 수지막을 패터닝 하여 행 बैं크(122X)를 형성한다.
- [0183] 행 बैं크(122) x의 패터닝은, 수지막의 상부에 포토마스크(photomask)를 이용하여 노광을 행하고, 현상 공정, 소성 공정(약 230℃, 약 60분)을 행함으로써 이루어진다.
- [0184] 다음에, 열 बैं크(522Y)의 형성 공정에서는, 정공 주입층(120A) 상 및 행 बैं크(122X) 상에, 스핀 코트법 등을 이용하여 열 बैं크(522Y)의 구성 재료(예를 들면, 감광성 수지 재료)로 이루어지는 막을 적층 형성한다. 그리고, 간극(522z)의 형성은, 수지막의 상부에 마스크를 배치하여 노광하고, 그 후에 현상함으로써, 수지막을 패터닝 하고 간극(522z)을 개설하여 열 बैं크(522Y)를 형성한다.
- [0185] 구체적으로는, 열 बैं크(522Y)의 형성 공정에서는, 먼저 유기계의 감광성 수지 재료, 예를 들면, 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노볼락(novolac)형 페놀 수지 등으로 이루어지는 감광성 수지막을 형성한 후, 건조하고, 용매를 어느 정도 휘발시키고 나서, 소정의 개구부가 만들어진 포토마스크(photomask)를 겹치고, 그 상으로부터 자외선 조사를 행하여 감광성 수지 등으로 이루어지는 포토레지스트(photoresist)를 노광하고, 그 포토레지스트(photoresist)에 포토마스크(photomask)가 가지는 패턴을 전사한다.
- [0186] 다음에, 감광성 수지를 현상에 의해 열 बैं크(522Y)를 패터닝 한 절연층을 소성(약 230℃, 약 60분)함으로써 형성한다. 일반적으로는 포지티브형(positive type)으로 불리는 포토레지스트(photoresist)가 사용된다. 포지티브형

은 노광된 부분이 현상에 의해 제거된다. 노광되지 않는 마스크 패턴의 부분은, 현상 되지 않고 잔존한다.

[0187] 여기서, 정공 주입층(120A)은, 상술한 바와 같이, 스퍼터링법 혹은 진공 증착법 등의 기상 성장법을 이용하여 금속(예를 들면, 텅스텐)으로 이루어지는 막을 형성한 후, 포토리소그래피법 및 에칭법을 이용하여 각 화소 단위로 패터닝 되지만, 행뱅크(122X), 열뱅크(522Y)에 대한 소성 공정에 있어서, 금속이 산화되고 정공 주입층(120A)으로서 완성된다.

[0188] 열뱅크(522Y)는, 열방향으로 뺀어 설치되고, 행방향으로 간극(522z)을 통해 병설된다.

[0189] (5) 유기 기능층 형성 공정(도 13 : 스텝 S5)

[0190] 열뱅크(522Y)에 의해 규정되는 간극(522z) 내에 형성된 정공 주입층(120)의 정공 주입층(120A) 상에 대해서, 정공 주입층(120)의 정공 주입층(120B), 정공 수송층(121), 발광층(123) 등의 유기 기능층을 차례로 적층 형성한다.

[0191] 정공 주입층(120B)은, 잉크젯법을 이용하여 PEDOT : PSS(폴리티오펜(polythiophene)과 폴리스티렌 술폰산(polystyrene sulfonic acid)의 혼합물) 등의 도전성 폴리머 재료를 포함하는 잉크를 열뱅크(522Y)에 의해 규정되는 간극(522z) 내에 도포한 후, 용매를 휘발 제거시킨다(도 15(c)). 혹은, 소성함으로써 이루어진다. 그 후에 포토리소그래피법 및 에칭법을 이용하여 각 화소 단위로 패터닝 해도 좋다.

[0192] 정공 수송층(121)은, 잉크젯법이나 그라비아(gravure) 인쇄법에 의한 웨트(wet) 프로세스를 이용하여 구성 재료를 포함하는 잉크를 열뱅크(522Y)에 의해 규정되는 간극(522z) 내에 도포한 후, 용매를 휘발 제거시키거나, 혹은 소성함으로써 이루어진다. 정공 수송층(121)의 잉크를 간극(522z) 내에 도포하는 방법은, 상술한 정공 주입층(120B)에 있어서의 방법과 마찬가지로이다.

[0193] 발광층(123)의 형성은, 잉크젯법을 이용하여 구성 재료를 포함하는 잉크를 열뱅크(522Y)에 의해 규정되는 간극(522z) 내에 도포한 후, 소성함으로써 이루어진다(도 16(a)). 구체적으로는, 이 공정에서는, 부화소 형성 영역으로 되는 간극(522z)에, 잉크젯법에 의해 R, G, B 어느 것인가의 유기 발광층의 재료를 포함하는 잉크(123RI, 123GI, 123BI)를 각각 충전하고, 충전한 잉크를 감압하에서 건조시키고, 베이킹(bake) 처리함으로써, 발광층(123R, 123G, 123B)을 형성한다.

[0194] 이 때에 발광층(123)의 잉크의 도포에서는, 도포 장치(200)를 이용하고, 상술의 방법으로 잉크를 도포함으로써, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 발생하기 어렵게 된다.

[0195] 또한 발광층(123) 이외의, 정공 주입층(120)의 정공 주입층(120B), 정공 수송층(121) 등의 유기 기능층의 어느 것에 대해서도, 도포 장치(200)를 사용하여 발광층(123)의 형성과 마찬가지로의 방법에 의해 형성하도록 해도 좋다. 이에 의해, 간극(522z) 내에서 열방향으로 그들 기능층의 막두께의 변동이 생겼다고 해도, 그것이 행방향으로 연속하지 않게 할 수 있으므로, 행방향에 있어서의 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐을 보다 한층 생기기 어렵게 할 수가 있다.

[0196] (6) 전자 수송층 형성 공정(도 13 : 스텝 S6)

[0197] 발광층(123)을 형성한 후, 표시 패널(10)의 발광 에리어(area)(표시 영역) 전면에 걸쳐서, 진공 증착법 등에 의해 전자 수송층(124)을 형성한다(도 16(b)).

[0198] 진공 증착법을 이용하는 이유는, 유기막인 발광층(123)에 손상을 주지 않기 때문과 고진공화로 행하는 진공 증착법은 성막 대상의 분자가 기관을 향해 수직 방향으로 직진적으로 성막되기 때문에 막두께를 균일하게 형성하기 쉽기 때문이다.

[0199] 전자 수송층(124A)은, 발광층(123) 상에, 금속 산화물 또는 불화물을 진공 증착법 등에 의해, 예를 들면, 1nm 이상 10nm 이하의 막두께로 성막한다. 전자 수송층(124A) 상에, 유기 재료와 금속 재료의 공증착법(chevaporation)에 의해, 전자 수송층(124B)을, 예를 들면, 10nm 이상, 50nm 이하의 막두께로 성막한다.

[0200] 또한 전자 수송층(124A, 124B)의 막두께는, 일레이며, 상기 수치에 한정되는 것은 아니고, 광학적인 광 취출로서 가장 유리하게 되는 적절한 막두께로 한다.

[0201] (7) 공통 전극 형성 공정(도 13 : 스텝 S7)

[0202] 전자 수송층(124)을 형성한 후, 전자 수송층(124)을 피복하도록, 공통 전극(125)을 형성한다. 공통 전극(125)은, 기관(100x)측으로부터 차례로 금속 산화물로 이루어지는 공통 전극(125A)과, 공통 전극(125A) 상

에 적층된 금속을 주성분으로 하는 공통 전극(125B)을 포함한다.

- [0203] 이 중에서, 먼저 공통 전극(125A)은, 전자 수송층(124)을 피복하도록, 스퍼터링법 등에 의해 형성한다(도 16(c)). 본 예에서는, 공통 전극(125A)은 스퍼터링법을 이용하여 ITO 또는 IZO 등의 투명 도전층을 형성하는 구성으로 하고 있다.
- [0204] 다음에, 공통 전극(125B)은, 공통 전극(125A) 상에, CVD(Chemical Vapor Deposition)법, 스퍼터링법, 또는 진공 증착법에 의해 형성한다(도 16(c)). 본 예에서는, 공통 전극(125B)을 진공 증착법에 의해 은을 퇴적함으로써, 형성하는 구성으로 하고 있다.
- [0205] (8) 봉지층 형성 공정(도 13 : 스텝 S8)
- [0206] 공통 전극(125)을 형성한 후, 공통 전극(125)을 피복하도록, 봉지층(126)을 형성한다(도 16(d)). 봉지층(126)은, CVD법, 스퍼터링법 등을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0207] (9) 칼라 필터 기관의 첩착 공정(도 13 : 스텝 S9)
- [0208] 다음에, 칼라 필터 기관(131)을 형성하고, 봉지층(126) 상에 첩착(貼着)한다.
- [0209] 투명한 상부 기관(130)을 준비하고, 자외선 경화 수지(예를 들면 자외선 경화 아크릴 수지) 재료를 주성분으로 하고, 이에 흑색 안료를 첨가하여 이루어지는 차광층(129)의 재료를 투명한 상부 기관(130)의 일방의 면에 도포한다(도 17(a)).
- [0210] 도포한 차광층(129)의 상면에 소정의 개구부가 만들어진 패턴 마스크 PM을 겹치고, 그 상으로부터 자외선 조사를 행한다(도 17(b)).
- [0211] 그 후에 패턴 마스크 PM 및 미경화의 차광층(129)을 제거하여 현상하고, 큐어(cure)하면, 예를 들면, 개략적으로 직사각형 모양의 단면 형상의 차광층(129)이 완성된다(도 17(c)).
- [0212] 다음에, 차광층(129)을 형성한 상부 기관(130) 표면에, 자외선 경화 수지 성분을 주성분으로 하는 칼라 필터층(128)(예를 들면, G)의 페이스트 재료(128G)를 도포하고(도 17(d)), 소정의 패턴 마스크 PM을 재치하고, 자외선 조사를 행한다(도 17(e)).
- [0213] 그 후는 큐어를 행하고, 패턴 마스크 PM 및 미경화의 페이스트 재료(128G)를 제거하고 현상하면, 칼라 필터층(128)(G)이 형성된다(도 17(f)).
- [0214] 이 도 17(d), 도 17(e), 도 17(f)의 공정을 적색과 청색의 칼라 필터 재료에 대해 마찬가지로 반복함으로써, 칼라 필터층(128(R), 128(B))을 형성한다(도 17(g)).
- [0215] 또한 각 색의 페이스트 재료를 이용하는 대신에 시판되고 있는 칼라 필터 제품을 이용해도 좋다. 이상으로 칼라 필터 기관(131)이 형성된다.
- [0216] 다음에, 기관(100x)으로부터 봉지층(126)까지의 각 층으로 이루어지는 배면 패널에, 아크릴 수지, 실리콘 수지, 에폭시 수지 등의 자외선 경화형 수지를 주성분으로 하는 접합층(127)의 재료를 도포한다(도 18(a)).
- [0217] 이어서, 도포한 재료에 자외선 조사를 행하고, 배면 패널과 칼라 필터 기관(131)의 상대적 위치 관계를 맞춘 상태로 양쪽 기관을 서로 붙인다. 이 때에 양자 사이에 가스가 들어가지 않게 주의한다. 그 후에 양쪽 기관을 소성하여 봉지 공정을 완료하면, 표시 패널(10)이 완성된다(도 18(b)).
- [0218] 또한, 상기의 공정이 실행되는 순서는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위해서 예시하기 위한 것이고, 상기 이외의 순서라도 좋다. 또, 상기 공정의 일부가 다른 공정과 동시 또는 병렬적으로 실행되어도 좋다.
- [0219] 5. 소괄
- [0220] 이상, 설명한 것처럼, 본 실시의 형태에서는, 기관(100x) 상에 행렬 형상으로 배치된 복수의 화소 전극(119)과, 기관 상방에 있어서, 적어도 화소 전극(119)의 사이에 열방향으로 연신하여 행방향으로 병설된 복수의 열뱅크(522Y)와, 행방향으로 인접하는 열뱅크(522Y) 사이의 간극(522z)의 각각에 열방향으로 연속하여 배치되어 있는 유기 발광층(123)을 포함하는 유기 기능층과, 유기 기능층 상방에 배치된 공통 전극(125)을 구비하는 유기 EL 표시 패널(10)의 제조에 있어서, 동일 발광색의 유기 재료를 포함하는 잉크를 도포 대상으로 되는 간극군에 도포할 때에 있어서의 도포 장치의 노즐 패턴을 변경하도록 하고 있으므로, 하나의 간극(522z)의 열방향에 있어서의 막두께의 변동이, 행방향의 동일한 위치에 연속하여 출현되기 어려워져, 발광층의 막두께의 변동에 기인하는

행방향의 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 발생하지 않게 할 수가 있다.

- [0221]           6. 변형예
- [0222]           실시의 형태와 관련되는 표시 패널(10)을 설명하였지만, 본 발명은 그 본질적인 특징적 구성 요소를 제외하고, 이상의 실시의 형태에 어떠한 한정을 받는 것은 아니다. 예를 들면, 실시의 형태에 대해서 당업자가 생각할 수 있는 각종 변형을 실시하여 얻어지는 형태나, 본 발명의 취지를 이탈하지 않는 범위에서 각 실시의 형태에 있어서의 구성 요소 및 기능을 임의로 조합함으로써 실현되는 형태도 본 발명에 포함된다. 이하에서는, 그러한 형태의 일례로서 본 발명의 변형예를 설명한다.
- [0223]           (1) 도포 장치(200)에 있어서의 노즐 패턴은, 도 8(b)에 나타내는 것에 한정되지 않는다. 동일종의 잉크를 도포해야 할 열개구(간극(522z)) 중에서, 인접하는 열개구의 도포에 채용되는 노즐 패턴이 어떠한 형태로 달리 도포되는 열개구가 있으면, 어떠한 노즐 패턴이 채용되어도 상관없다. 적어도, 종래의 노즐 패턴을 고정하여 도포하는 경우보다는, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐이 발생하기 어렵다고 생각되기 때문이다.
- [0224]           즉, 동일종의 잉크를 공급해야 할 행방향으로 연속하여 인접하는 N열(N은 2이상의 자연수)의 간극에 대해, 토출해야 할 노즐의 조합의 패턴(노즐 패턴)이 다르도록 미리 결정되어 있고, 상기 조합의 패턴을 반복하여 당해 잉크의 도포 대상으로 되는 간극군에 잉크를 공급하도록 하면, 적어도 노즐 패턴을 고정하여 각 간극을 도포하는 경우보다, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생이 억제되는 것이다.
- [0225]           또, 상기 N의 값이 클수록, 휘도 얼룩짐이 발생하기 어렵고, 구체적으로는, N이 6이상인 것이 바람직하다. 이 경우에는, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐에 의한 표시 화질의 열화를 충분히 억제할 수가 있다(도 11 참조).
- [0226]           또한 토출해야 할 노즐의 조합의 패턴은, 1회 토출에 사용한 노즐은, 적어도, 동일종의 잉크를 공급해야 할 다음의 간극에 잉크의 토출에 사용하지 않게 설정함으로써, 보다 확실하게 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생을 억제할 수가 있다.
- [0227]           또, 발광색이 다른 제1과 제2의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴(노즐 패턴)이 다르도록 하면, 보다 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생을 억제할 수가 있다.
- [0228]           여기서, 상기 제1의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴과 상기 제2의 유기 발광층을 형성하는 공정에서 사용하는 토출 노즐의 조합 패턴으로, 하나의 간극에 잉크를 공급하기 위해서 사용되는 토출 노즐의 개수가 다르도록 하면, 다른 발광색의 제1과 제2의 유기 발광층마다 다른 막두께를 형성할 수가 있어, 광공진기 구조를 구축하면서 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생을 저감할 수가 있다.
- [0229]           또한 노즐 패턴은, 예를 들어 난수 장치 등을 응용하고, 간극마다 임의로 설정하도록 해도 상관없다.
- [0230]           (2) 상기 실시의 형태에서는, 기능층 형성 장치에 포함되는 도포 장치로서 특히 발광층의 도포 장치(200)에 대해 설명하였지만, 상술한 것처럼 다른 기능층에 있어서도 유기 재료를 이용하여 도포법에 의해 형성 가능한 것에 있어서는, 마찬가지로의 도포 장치를 이용하여 형성하도록 해도 상관없다.
- [0231]           기능층의 막두께의 변동은, 특히 광공진기 구조를 채용하는 경우에 휘도 얼룩짐에 영향을 주기 때문이다.
- [0232]           (3) 상기 실시의 형태에 있어서의 표시 패널(10)에서는, 발광층(123)은, 행뱅크 상을 열방향으로 연속하여 연신하고 있는 구성으로 하고 있다. 그렇지만, 발광층(123)이, 행뱅크 상에 의해 일정수의 부화소마다 나누어져 있는 구성으로 해도 좋다. 적어도, 행뱅크에서 나누어진 복수의 부화소의 범위에 대해서는, 레벨링(leveling)이 가능하고, 나누어진 복수의 부화소의 범위 내에서 도포에 사용하는 노즐의 패턴을 변화시킴으로써, 힘줄 모양의 휘도 얼룩짐의 발생을 억제하는 것이 가능하기 때문이다.
- [0233]           (4) 실시의 형태와 관련되는 표시 패널(10)에서는, 부화소(100se)에는, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소의 3종이 있었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 발광층이 1종이어도 좋고, 발광층이 적, 록, 청, 백색 등에 발광하는 4종이어도 좋다.
- [0234]           또한 본 발명은, 동일종의 잉크를 도포해야 할 인접 격벽 사이에 노즐 패턴을 변경하는 것에 특징이 있으므로, 발광층의 발광색이 1색인 경우나, 기능층의 형성인 경우에는, 각각 전체 간극에 대해 동일종의 잉크가 도포되게 되면, 이 경우에는, 1열마다 인접하는 간극(522z) 사이에 도포하기 위한 노즐 패턴을 변경하는 것이 바람직하다.
- [0235]           (5) 상기 실시의 형태에서는, 단위 화소(100e)가, 매트릭스 형상으로 늘어선 구성이었지만, 본 발명은 이

에 한정되지 않는다. 예를 들면, 화소 영역의 간격을 1(one) 피치로 할 때에 서로 이웃하게 되는 간극끼리로 화소 영역이 열방향으로 0.5(half) 피치 어긋나 있는 구성에 대해서도 효과를 가진다. 고정밀화가 진행되는 표시 패널에 있어서, 다소의 열방향의 어긋남은 시인상(視認上) 판별이 어렵고, 어느 정도의 폭을 가진 직선 모양(혹은 지그재그 모양)으로 막두께 얼룩짐이 늘어셔도, 시인상은 띠모양으로 된다. 따라서, 이러한 경우도 휘도 얼룩짐이 상기 지그재그 모양으로 늘어서는 것을 억제함으로써, 표시 패널의 표시 품질을 향상할 수 있다.

[0236] (6) 상기 실시의 형태에서는, 화소 전극(119)과 공통 전극(125)의 사이에, 정공 주입층(120), 정공 수송층(121), 발광층(123) 및 전자 수송층(124)이 존재하는 구성이었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 정공 주입층(120), 정공 수송층(121) 및 전자 수송층(124)을 이용하지 않고, 화소 전극(119)과 공통 전극(125)의 사이에 발광층(123)만이 존재하는 구성으로 해도 좋다. 또, 예를 들면, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 구비하는 구성이나, 이들의 복수 또는 전부를 동시에 구비하는 구성이라도 좋다. 또, 이들의 층은 모두가 유기 화합물로 이루어질 필요는 없고, 유기 발광층 이외의 일부의 층에 있어서 무기물 등으로 구성되어 있어도 좋다.

[0237] (7) 상기 실시의 형태에서는, 발광층(123)의 형성을 위해, 도포 장치(200)를 이용하였지만, 유연한 유기 EL 표시 패널 등의 봉지막으로서 무기 재료의 박막과 수지 재료의 박막을 교대로 겹쳐서 형성하고, 당해 수지 재료의 박막을 잉크젯 방식의 도포 장치로 형성하는 것 같은 경우에도, 본 실시의 형태와 관련되는 도포 장치를 적용할 수가 있다.

[0238] 이 경우에는, 노즐 패턴은 인접하는 열개구마다 변경하는 것이 아니라, 예를 들면, 몇 개인가의 주된 주사 방향(Y방향 : 노즐의 열(column) 설치 방향)의 도포마다 주기적 혹은 비주기적으로 변경하게 된다.

[0239] (8) 상기 실시의 형태에서는, 하나의 부화소(100se)에 대해서 2개의 트랜지스터 Tr1, Tr2가 설치되는 구성을 채용하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 하나의 부화소에 대해서 하나의 트랜지스터를 구비하는 구성이라도 좋고, 3개 이상의 트랜지스터를 구비하는 구성이라도 좋다.

[0240] (9) 또한 상기 실시의 형태에서는, 탑(top) 에미션(emission)형의 EL 표시 패널을 일례로 하였지만, 본 발명은 이에 한정을 받는 것은 아니다. 예를 들면, 보텀(bottom) 에미션(emission)형의 표시 패널 등에 적용할 수도 있다. 그 경우에는, 각 구성에 대해 적당한 변경이 가능하다.

[0241] (10) 또한 상기 실시의 형태에서는, 발광층으로서 유기 EL를 사용한 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에 대해 설명하였지만, 그 외에 발광층으로서 무기 EL를 사용한 무기 EL 표시 패널이나, 발광층으로서 양자 닷(dot) 발광소자(QLED : Quantum dot Light Emitting Diode)를 사용한 양자 닷 표시 패널(예를 들면, 일본국 특허공개 2010-199067호 공보 참조) 등의 표시 패널에 대해서도, 발광층의 구조나 종류가 다른 것만이고, 화소 전극과 대향 전극과의 사이에 발광층이나 그 외의 기능층을 개재시킨다고 하는 구성에 있어서 유기 EL 표시 패널과 마찬가지로, 당해 발광층이나 그 외의 기능층의 형성에 도포 방식을 채용하는 경우에는 본 발명을 적용하는 것이 가능하다.

[0242] <<보충>>

[0243] 이상에서 설명한 실시의 형태는 모두 본 발명의 바람직한 하나의 구체적인 예를 나타내는 것이다. 제조 방법에서 나타나는 수치, 형상, 재료, 구성 요소, 구성 요소의 배치 위치 및 접속 형태, 공정, 공정의 순서 등은 일례이며, 본 발명을 한정하는 취지는 아니다.

[0244] 또, 실시의 형태에 있어서의 구성 요소 중에서, 본 발명의 최상위 개념을 나타내는 독립 청구항에 기재되지 않은 공정에 대해서는, 보다 바람직한 형태를 구성하는 임의의 구성 요소로서 설명된다.

[0245] 또, 발명의 이해의 용이를 위해, 상기 각 실시의 형태로 예를 든 각 도의 구성 요소의 축척은 실제의 것과 다른 경우가 있다. 또 본 발명은 상기 각 실시의 형태의 기재에 의해 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 적당하게 변경이 가능하다.

[0246] 또, 각 실시의 형태 및 그 변형예의 기능 중에서 적어도 일부를 조합해도 좋다.

### 산업상 이용가능성

[0247] 본 발명과 관련되는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법은, 텔레비전 세트, 퍼스널 컴퓨터, 휴대전화 등의 전자기기에 있어서의 표시 패널의 제조에 널리 이용할 수가 있다.

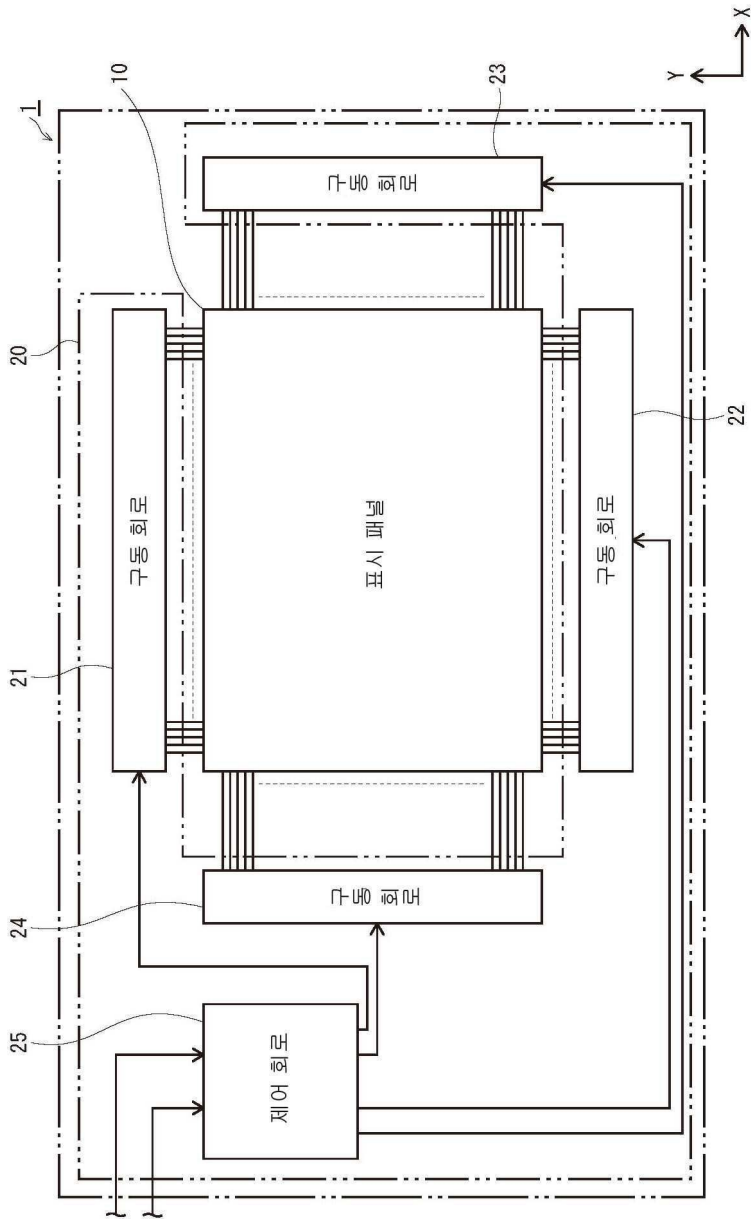
**부호의 설명**

[0248]

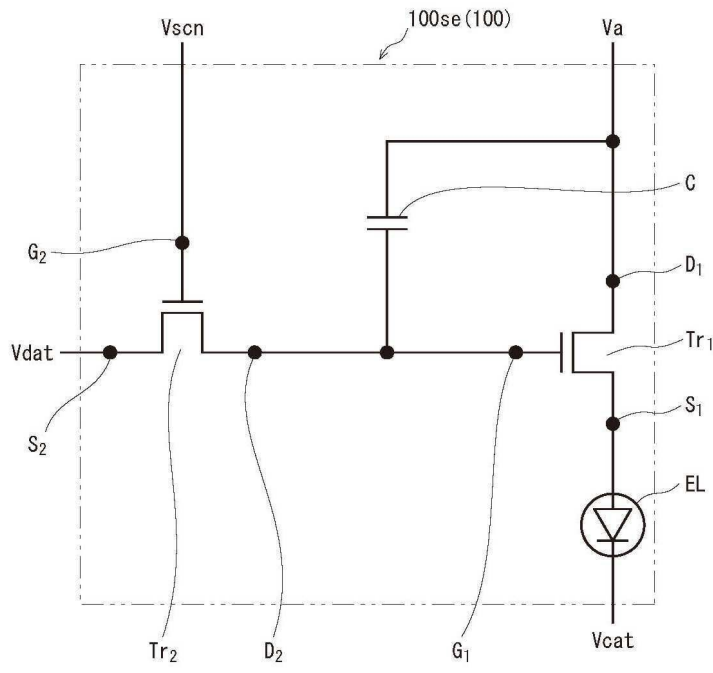
- 1 유기 EL 표시 장치    10 유기 EL 표시 패널
- 100 유기 EL 소자
- 100e 단위 화소    100se 부화소
- 100x 기관(TFT 기관)
- 118 층간 절연층    119 화소 전극
- 120, 120A, 120B 정공(hole) 주입층
- 121 정공 수송층    122 बैं크(bank)
- 122X 행뱅크    522Y 열뱅크(열격벽)
- 522z 간극(열개구)
- 123 발광층
- 124, 124A, 124B 전자 수송층
- 125, 125A, 125B 공통 전극(대향 전극)
- 126 봉지층    127 집합층
- 128 칼라 필터층    130 상부 기관
- 131 칼라 필터 기관
- 200 도포 장치    210 잉크 도포부
- 211 잉크 헤드    2111 노즐
- 220 잉크 탱크
- 230 기관 이동부    250 제어부

도면

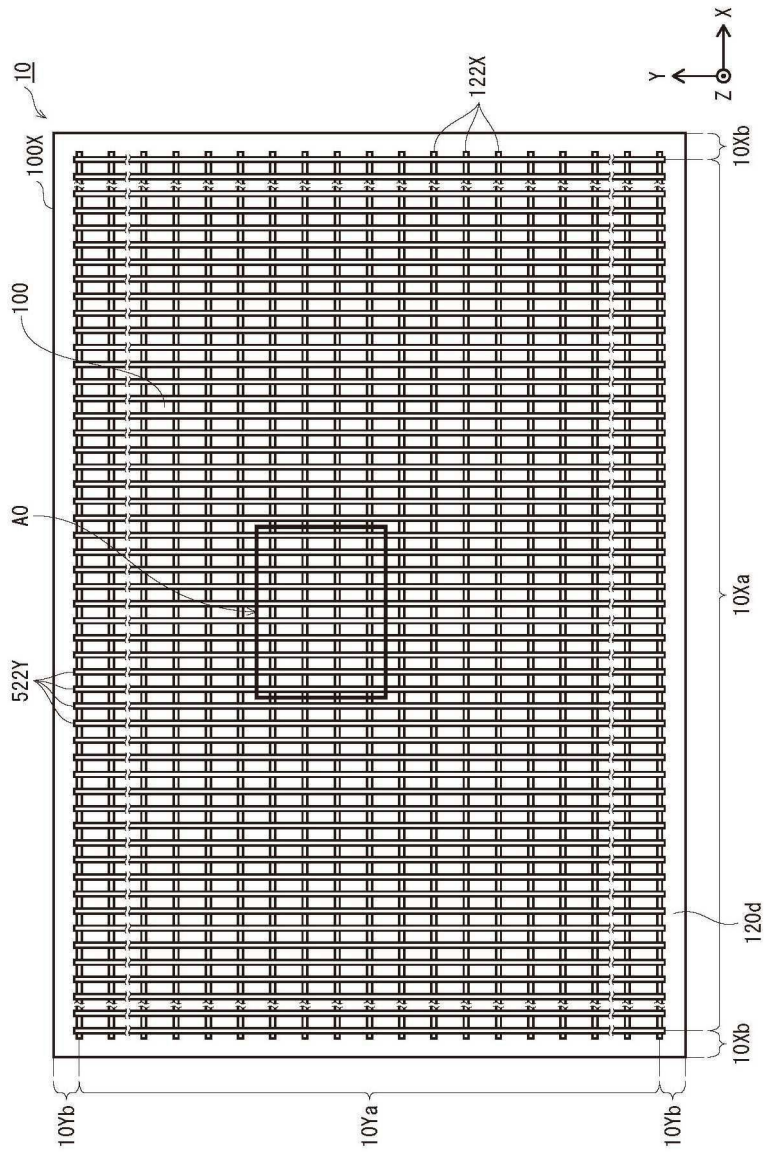
도면1



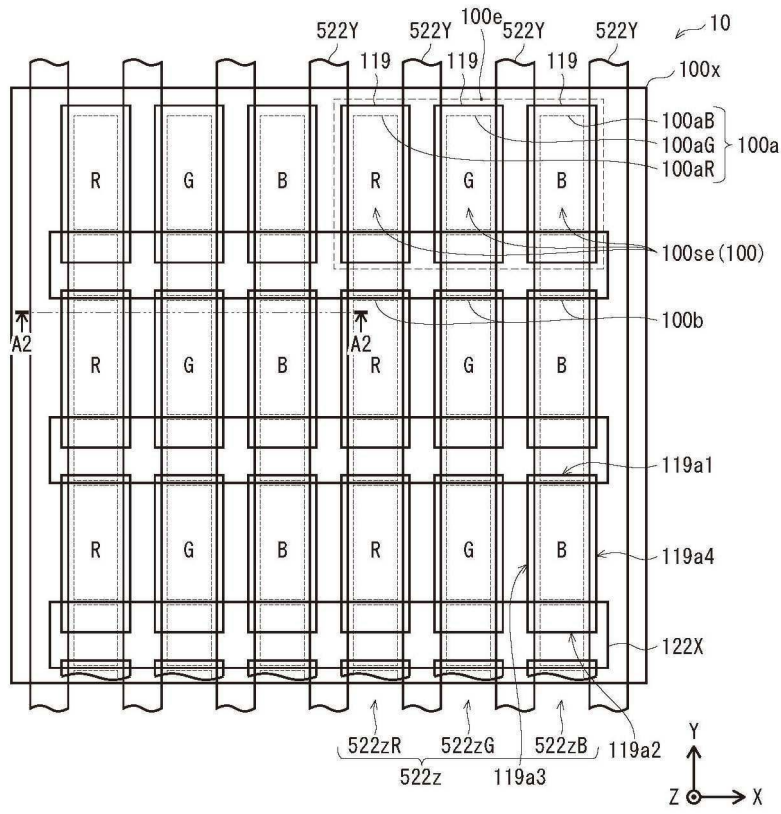
도면2



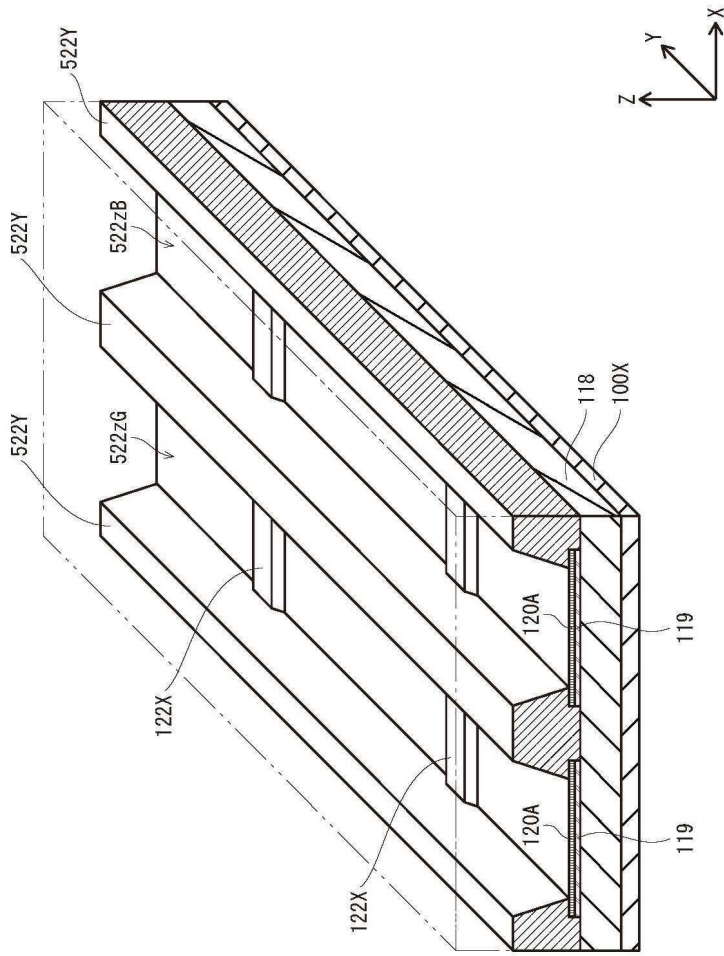
도면3



도면4

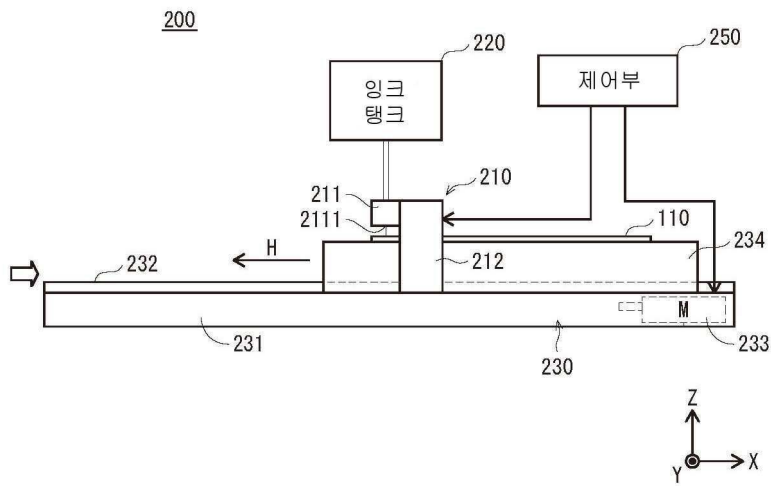


도면5

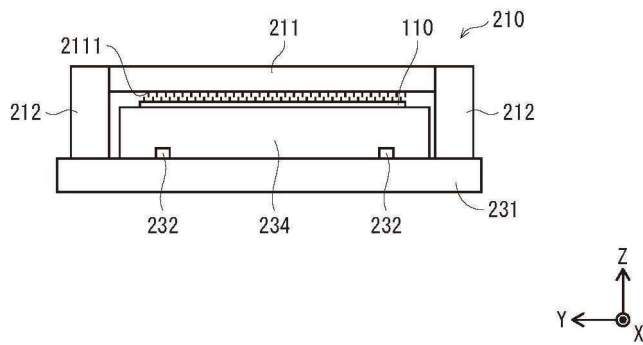


도면6

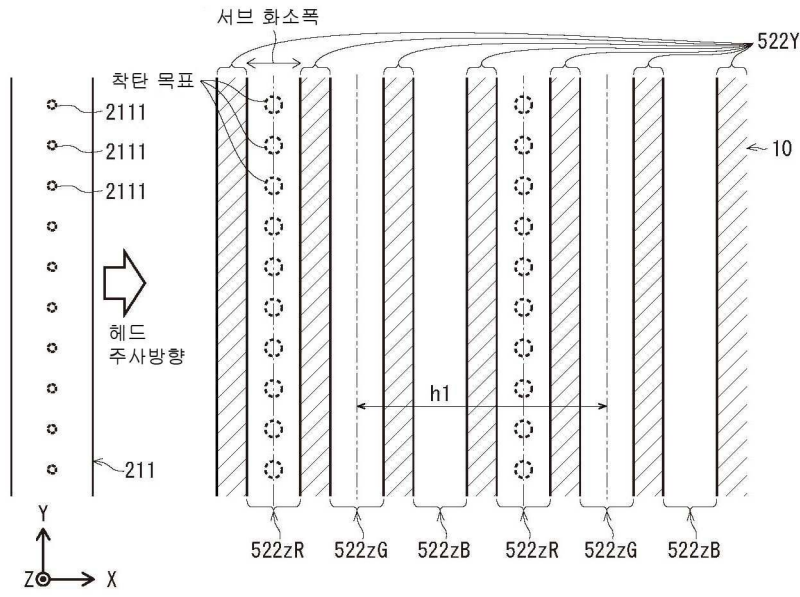
(a)



(b)

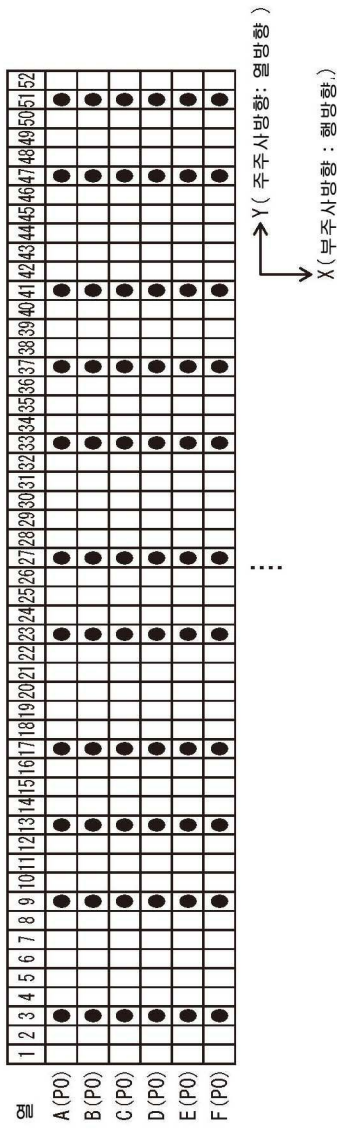


도면7

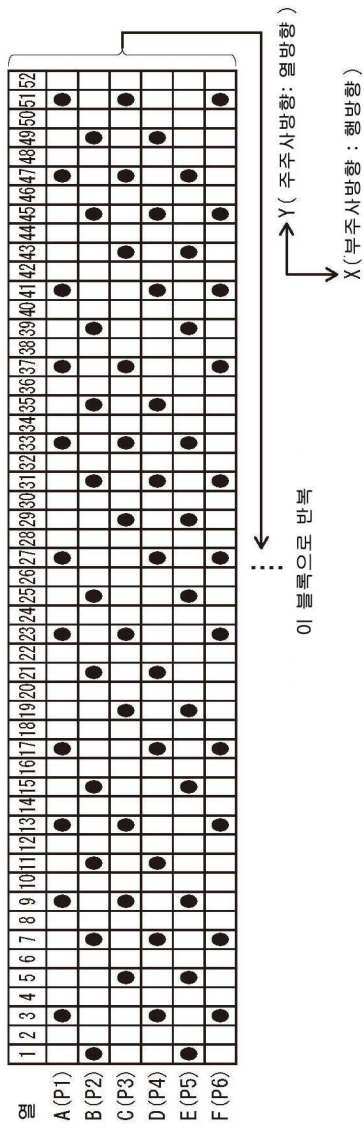


도면8

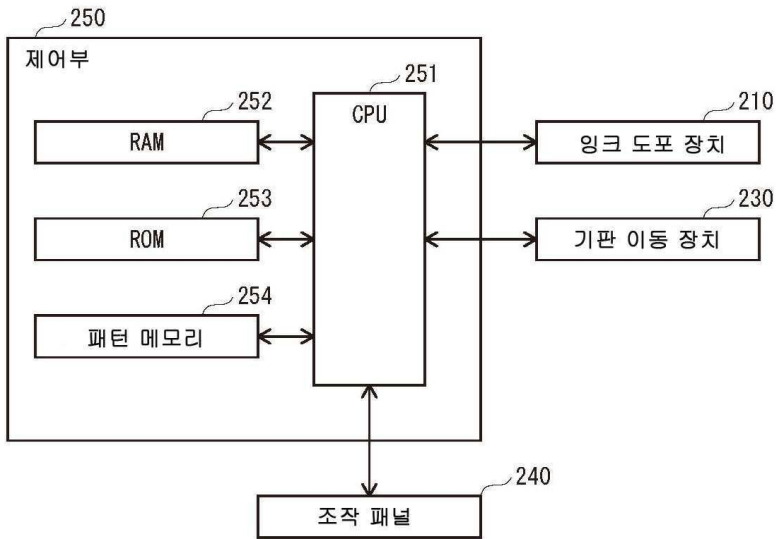
(a) 종래의 토출 노즐의 패턴



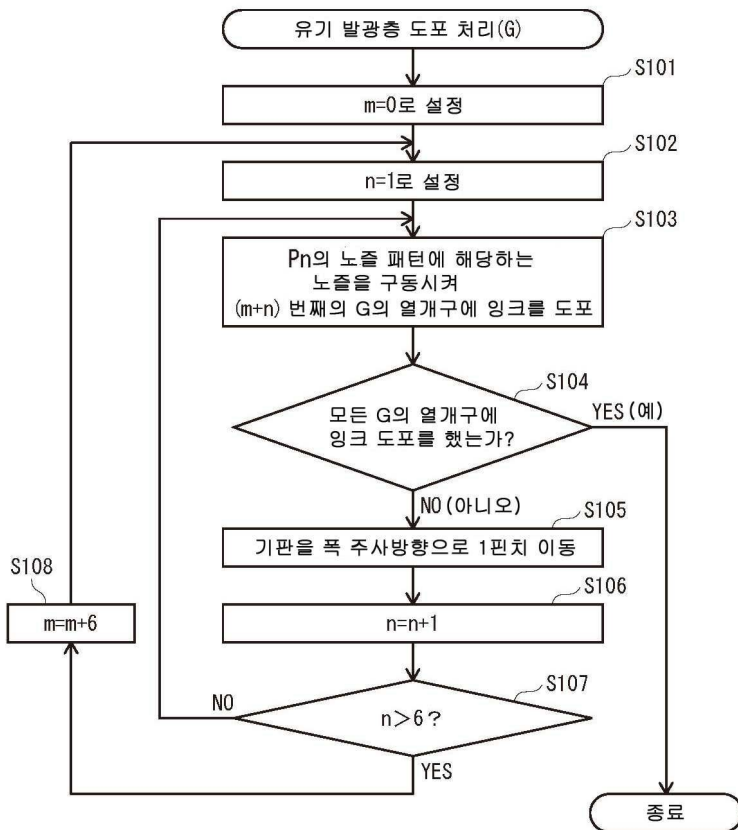
(b) 실시 형태에 있어서의 토출 노즐의 패턴



도면9

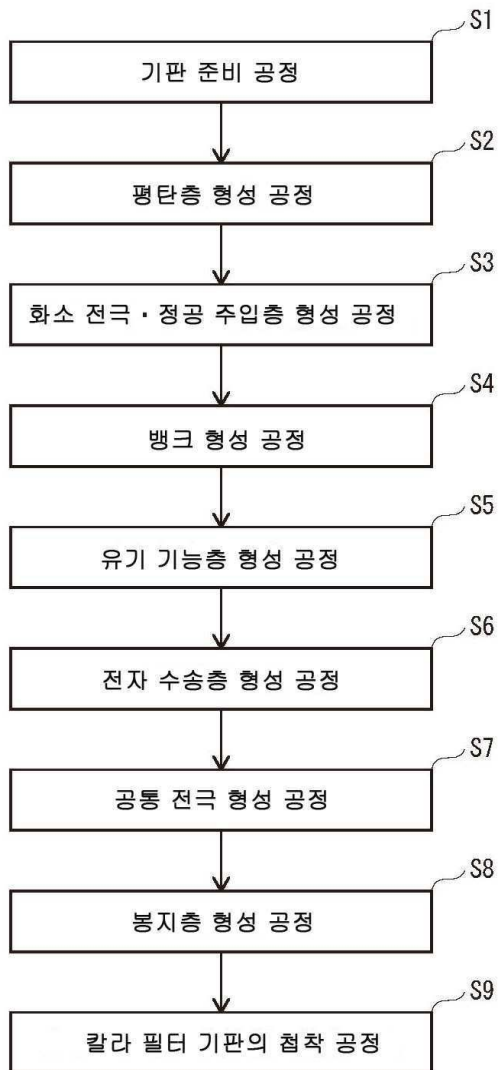


도면10



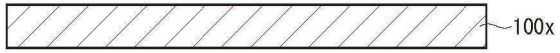


도면13

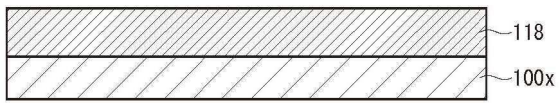


도면14

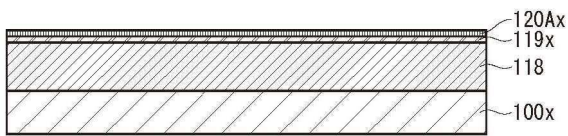
(a)



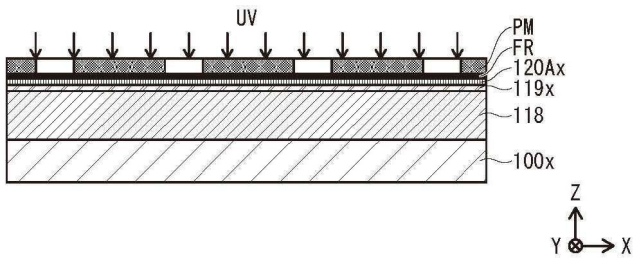
(b)



(c)

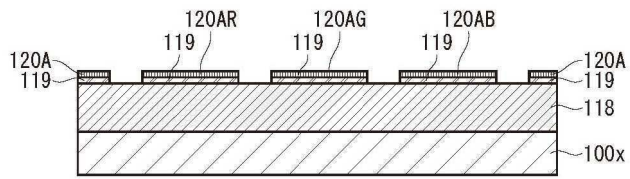


(d)

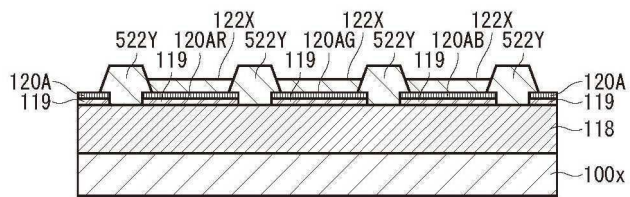


도면15

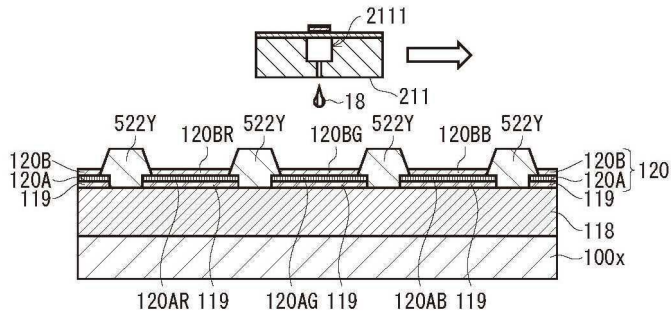
(a)



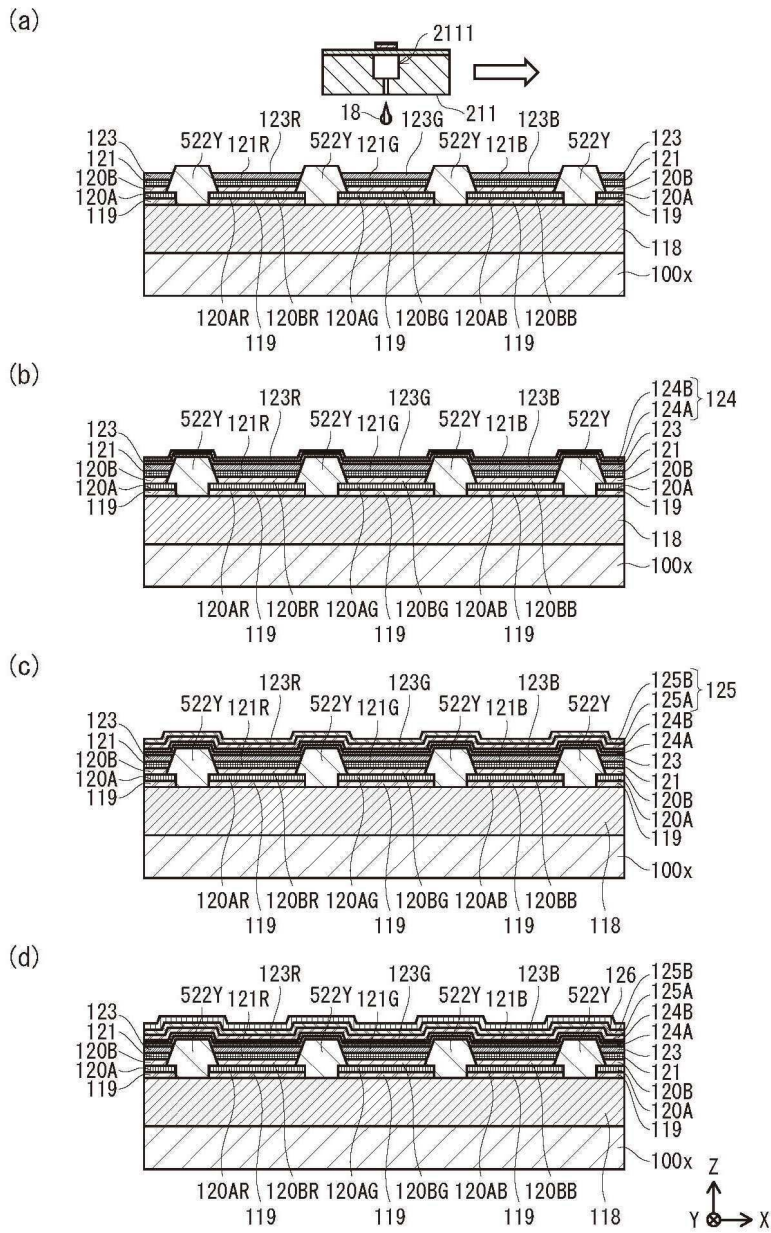
(b)



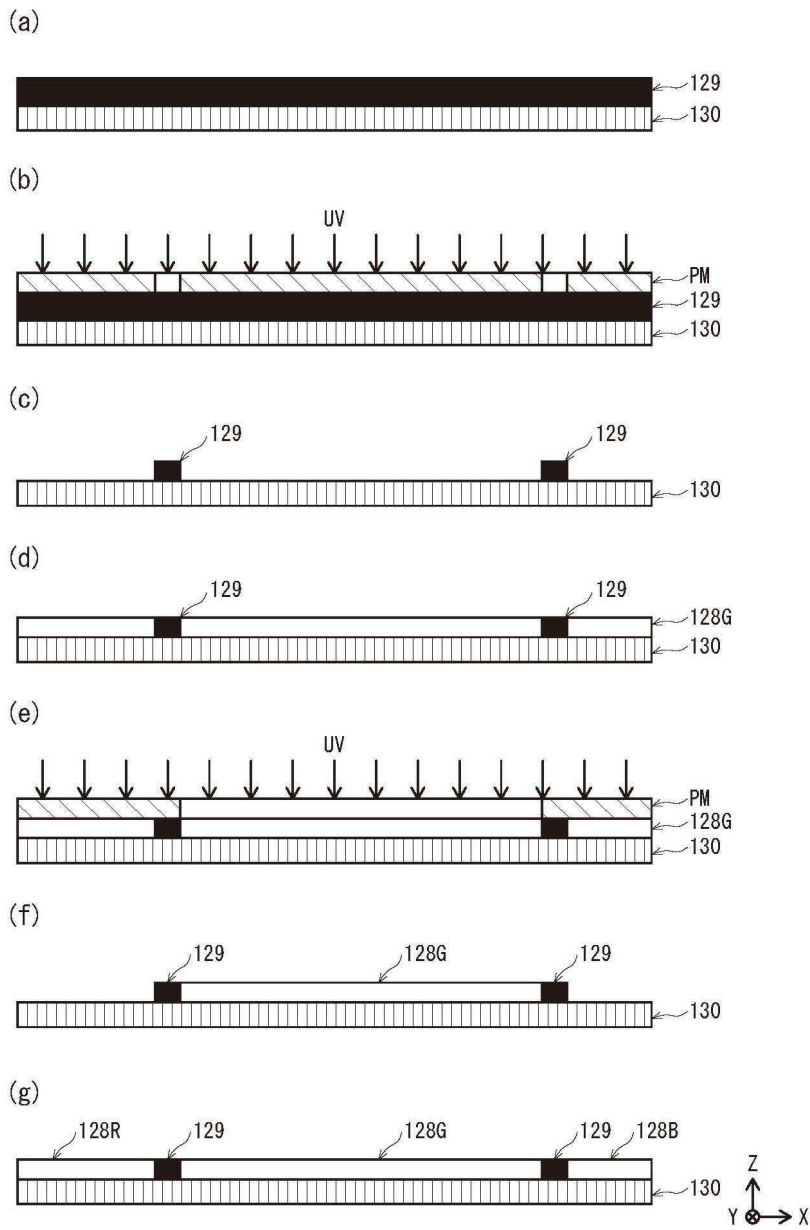
(c)



도면16

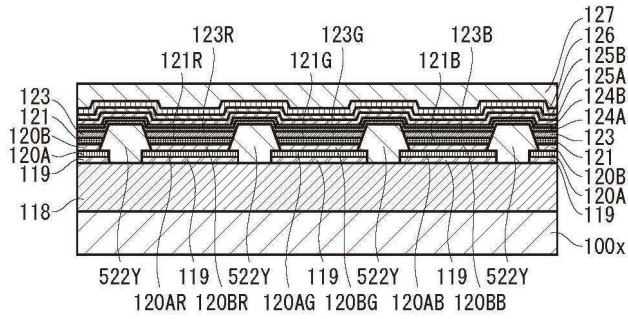


도면17

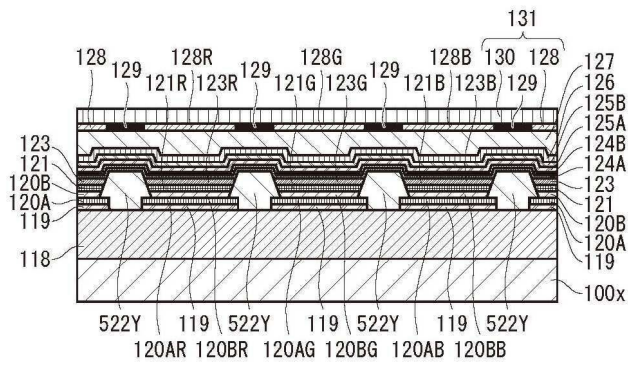


도면18

(a)

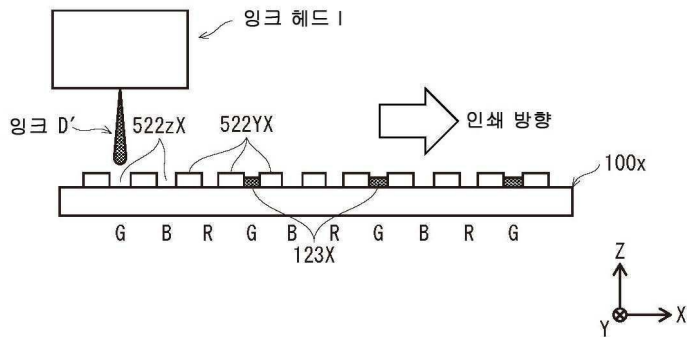


(b)

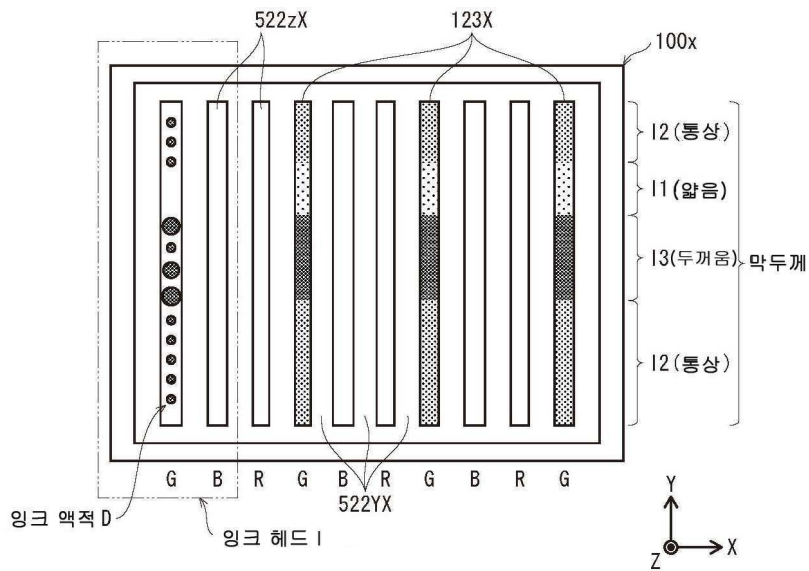


도면19

(a)

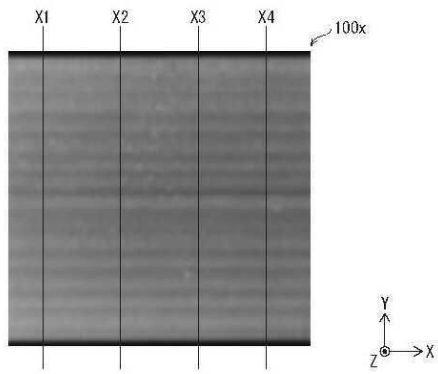


(b)

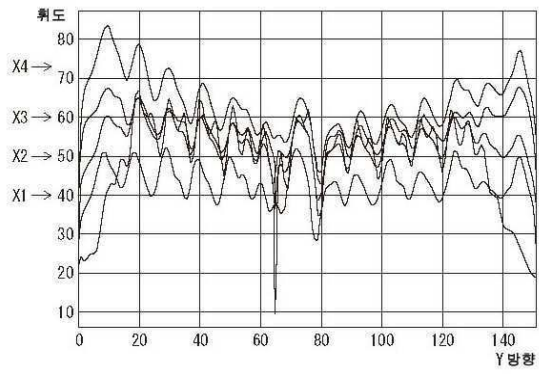


도면20

(a)



(b)

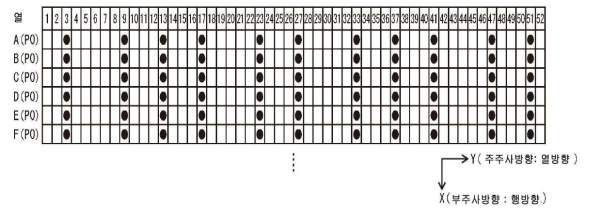


专利名称(译)	有机el显示面板的制造方法及功能层形成装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200056912A</a>	公开(公告)日	2020-05-25
申请号	KR1020190126920	申请日	2019-10-14
申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
发明人	콘도 요시아키 니시키오리 토시키		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/0004 H01L2251/56		
代理人(译)	Chaejonggil		
优先权	2018214845 2018-11-15 JP 2019126295 2019-07-05 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在并列设置有柱状功能层的面板结构中，由于在列方向上功能层的膜厚变化而导致的行方向上的亮度不均变得不明显。在基板上以矩阵形状排列的多个像素电极和在基板上的至少像素电极之间在行方向上彼此相邻的，在列方向上延伸并且在列方向上延伸的多个列堤。将包括沿列方向连续布置在热库和设置在有机功能层上方的对电极之间的每个间隙中的有机发光层的墨水和包含相同发光颜色的有机材料的墨水施加至要施加的间隙。改变喷嘴样式时。结果，间隙的列方向上的膜厚度的变化不太可能在行方向上的相同位置处连续出现，并且由于发光层的膜厚度的变化而引起的行方向上的亮度不均匀性不明显。你能行的。

(a) 종래의 토출 노즐의 패턴



(b) 실시 형태에 있어서의 토출 노즐의 패턴

