



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

TFT층과,

상기 TFT층의 상방에 설치된 층간 절연막과,

상기 층간 절연막 상에 형성되고, 라인형상으로 배열된 복수의 제1색용의 전극판을 포함하는 제1 전극판군과,

상기 층간 절연막 상에 상기 제1 전극판군과 인접하여 형성되고, 라인형상으로 배열된 복수의 제2색용의 전극판을 포함하는 제2 전극판군과,

상기 제1 전극판군의 한쪽의 장변 부분을 따라 형성된 제1 격벽과,

상기 제1 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과, 상기 제2 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 형성된 제2 격벽과,

상기 제2 전극판군의 다른쪽의 장변 부분을 따라 형성된 제3 격벽과,

상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽의 사이에 있어서 상기 제1 전극판군의 상방에 형성된 제1 유기 기능층과,

상기 제2 격벽과 상기 제3 격벽의 사이에 있어서 상기 제2 전극판군의 상방에 형성된 제2 유기 기능층과,

상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층의 상방에 설치된 대향 전극을 구비하고,

상기 층간 절연막에는, 상기 제1색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제1 콘택트 홀, 및, 상기 제2색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제2 콘택트 홀이 설치되고,

상기 제1색용의 전극판의 각각은, 상기 제1 콘택트 홀의 형상을 따라 움푹 들어가는 제1 오목부를 가지고, 상기 제2색용의 전극판의 각각은, 상기 제2 콘택트 홀의 형상을 따라 움푹 들어가는 제2 오목부를 가지고 있고,

상기 층간 절연막의 두께는, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고,

상기 제1 콘택트 홀은, 상기 제2 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크고,

상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내이며,

상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 제2 오목부에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께보다 얇은, 유기 EL 표시 패널.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1색용의 전극판에 대응하는 제1 콘택트 홀의 상면적과 상기 제2색용의 전극판에 대응하는 제2 콘택트 홀의 상면적은, 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내인, 유기 EL 표시 패널.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 콘택트 홀의 상면적은, 상기 층간 절연막의 상기 콘택트 홀에 있어서의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치로부터 10%, 또는 10% 근방치의 범위 내로 내려간 위치에 있어서의 상기 콘택트 홀의 직경으로 규정되는 원의 면적인, 유기 EL 표시 패널.

### 청구항 4

청구항 1 내지 3중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 컨택트 홀에 대응하는 상기 제1 오목부는, 제1 화소 규제층에 의해 덮이고, 상기 제1 화소 규제층의 상방에 제1 유기 기능층이 형성되고,

상기 제2 컨택트 홀에 대응하는 상기 제2 오목부는, 제2 화소 규제층에 의해 덮이고, 상기 제2 화소 규제층의 상방에 제2 유기 기능층이 형성되어 있는, 유기 EL 표시 패널.

#### 청구항 5

청구항 1 내지 4중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층은, 잉크젯식 도포 방법에 의해 소정 체적의 액적(液滴)이 도포됨으로써, 상기 제1 전극판군의 상방에 연속하여 형성되고,

상기 제2 유기 기능층은, 잉크젯식 도포 방법에 의해 상기 소정의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 체적의 액적이 도포됨으로써 상기 제2 전극판군의 상방에 연속하여 형성되고,

상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내인, 유기 EL 표시 패널.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제1 유기 기능층의 막 두께와 상기 제2 유기 기능층의 막 두께의 차는, 상기 잉크젯식 도포 방법에 의해 상기 소정 체적의 액적이 도포되는 경우, 상기 제1색용의 전극판마다 도포되는 상기 액적수가,  $n$ 적 증가함으로써 형성되는 상기 제1 유기 기능층의 막 두께보다 크고, 상기 액적수가  $n+1$ 적 증가함으로써 형성되는 상기 제1 유기 기능층의 막 두께보다 작은, 유기 EL 표시 패널.

#### 청구항 7

청구항 1 내지 6중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1색은 청색인, 유기 EL 표시 패널.

#### 청구항 8

청구항 1 내지 7중 어느 한 항에 있어서,

상기 층간 절연막의 상면은, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 높게 형성되어 있고,

상기 TFT층은, 상기 제1 컨택트 홀의 저면에 대응하는 개소와, 상기 제2 컨택트 홀의 저면에 대응하는 개소가 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있는, 유기 EL 표시 패널.

#### 청구항 9

청구항 1 내지 7중 어느 한 항에 있어서,

상기 층간 절연막의 상면은, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소와, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소가 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있고,

상기 TFT층은, 상기 제1 컨택트 홀의 저면에 대응하는 개소가, 상기 제2 컨택트 홀의 저면에 대응하는 개소보다도 낮게 형성되어 있는, 유기 EL 표시 패널.

#### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 제2 전극판군과 인접하여 형성되고, 라인형상으로 배열된 복수의 제3색용의 전극판을 포함하는 제3 전극판군과,

상기 제3 전극판군의 상기 제2 전극판군과 반대측의 장변 부분을 따라 형성된 제4 격벽과,  
 상기 제3 격벽과 상기 제4 격벽의 사이에 있어서 상기 제3 전극판군의 상방에 형성된 제3 유기 기능층을 포함하  
 고,  
 상기 대향 전극은, 상기 제3 유기 기능층의 상방에 설치되고,  
 상기 층간 절연막에는, 상기 제3색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제3 콘택트 홀이 설치되고,  
 상기 제3색용의 전극판은, 상기 제3 콘택트 홀의 형상을 따라 움푹 들어간 제3 오목부를 가지고 있고,  
 상기 층간 절연막은, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제3 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되  
 어 있고,  
 상기 제1 콘택트 홀은, 상기 제3 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크고,  
 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제3색용의 전극판 상의 영  
 역에 대응하는 상기 제3 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내이며,  
 상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능  
 층의 양이 상기 제3 콘택트 홀에 대응하는 제3 오목부에 들어가는 상기 제3 유기 기능층의 양보다 많음으로써,  
 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제3 오목부 이외의 상기 제3색용의  
 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제3 유기 기능층의 막 두께보다 얇은, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,  
 상기 제1색용의 전극판에 대응하는 제1 콘택트 홀의 상면적, 상기 제2색용의 전극판에 대응하는 제2 콘택트 홀  
 의 상면적 및 상기 제3색용의 전극판에 대응하는 제3 콘택트 홀의 상면적은, 동일 또는 동일한 근방치의 범위  
 내인, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서,  
 상기 콘택트 홀의 상면적은, 상기 층간 절연막에 있어서의 상기 콘택트 홀의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치  
 로부터 10% 또는 10% 근방치의 범위 내로 내려간 위치에 있어서의 상기 콘택트 홀의 직경으로 규정되는 원의 면  
 적인, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 13**

청구항 10 내지 12중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 층간 절연막의 상면은, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소 및 상기 제  
 3 전극판군이 형성된 개소보다 높게 형성되어 있고,  
 상기 TFT층은, 상기 제1 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소, 상기 제2 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소, 및  
 상기 제3 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소가 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있는, 유  
 기 EL 표시 패널.

**청구항 14**

청구항 10 내지 12중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 층간 절연막의 상면은, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소, 및 상기 제3  
 전극판군이 형성된 개소가 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있고,  
 상기 TFT층은, 상기 제1 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소가, 상기 제2 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소 및  
 상기 제3 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소보다도 낮게 형성되어 있는, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 15**

청구항 1 내지 9중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은, 전하 주입층, 혹은 전하 수송층 중 어느 하나이며,

상기 제1 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제1 유기 발광층이 형성되고, 상기 제2 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제2 유기 발광층이 형성되어 있는, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 16**

청구항 10 내지 14중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층, 상기 제2 유기 기능층, 및 상기 제3 유기 기능층은, 전하 주입층 혹은 전하 수송층 중 어느 하나이며,

상기 제1 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제1 유기 발광층이 형성되고, 상기 제2 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제2 유기 발광층이 형성되고, 상기 제3 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제3 유기 발광층이 형성되어 있는, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 17**

청구항 1 내지 9중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은 유기 발광층인, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 18**

청구항 10 내지 14중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층, 상기 제2 유기 기능층, 및 상기 제3 유기 기능층은, 유기 발광층인, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 19**

청구항 1 내지 18중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극판은 양극이며, 상기 대향 전극은 음극인, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 20**

청구항 1 내지 18중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극판은 음극이며, 상기 대향 전극은 양극인, 유기 EL 표시 패널.

**청구항 21**

청구항 1 내지 20중 어느 한 항에 기재된 유기 EL 표시 패널을 구비한, 표시 장치.

**청구항 22**

기판을 준비하는 제1 공정과,

상기 기판 상에 TFT층을 형성하는 제2 공정과,

상기 TFT층 상에 층간 절연막을 형성하는 제3 공정과,

복수의 제1색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제1 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하고, 상기 제1 전극판군과 인접하여 복수의 제2색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제2 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하는 제4 공정과,

상기 제1 전극판군의 한쪽의 장변 부분을 따라 제1 격벽을 형성하고, 상기 제1 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과 상기 제2 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 제2 격벽을 형성하고, 상기 제2 전극판군의 다른쪽의 장변 부분을 따라 제3 격벽을 형성하는 제5 공정과,

상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽의 사이에 있어서 상기 제1 전극판군의 상방에 연속하여 제1 유기 기능층을 형성하는 제6 공정과,

상기 제2 격벽과 상기 제3 격벽의 사이에 있어서 상기 제2 전극판군의 상방에 연속하여 제2 유기 기능층을 형성하는 제7 공정과,

상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층의 상방에 대향 전극을 설치하는 제8 공정을 구비하고,

상기 제3 공정에 있어서,

상기 층간 절연막의 두께는, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고,

상기 층간 절연막에는, 상기 제1색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제1 콘택트 홀, 및, 상기 제2색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제2 콘택트 홀이 설치되고,

상기 제1 콘택트 홀은, 상기 제2 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크게 형성되고,

상기 제4 공정에 있어서,

상기 제1색용의 전극판의 각각에는, 상기 제1 콘택트 홀의 형상을 따라 제1 오목부가 형성되고, 상기 제2색용의 전극판의 각각에는, 상기 제2 콘택트 홀의 형상을 따라 제2 오목부가 형성되고,

상기 제6 공정에서 형성된 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제7 공정에서 형성된 상기 제2 유기 기능층에 있어서,

상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위내이며,

상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 제2 오목부에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께보다 얇은, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 23

청구항 22에 있어서,

상기 제1색용의 전극판에 대응하는 콘택트 홀의 상면적과 상기 제2색용의 전극판에 대응하는 콘택트 홀의 상면적은, 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내인, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 24

청구항 22 또는 23에 있어서,

상기 제4 공정과 상기 제5 공정의 사이에, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 상기 제1 오목부를 덮도록 제1 화소 규제층을 형성하고, 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 상기 제2 오목부를 덮도록 제2 화소 규제층을 형성하는 공정을 설치하고,

상기 제6 공정에 있어서, 상기 제1 화소 규제층의 상방에 상기 제1 유기 기능층이 형성되고,

상기 제7 공정에 있어서, 상기 제2 화소 규제층의 상방에 상기 제2 유기 기능층이 형성되는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 25

청구항 22 내지 24중 어느 한 항에 있어서,

상기 제6 공정에 있어서, 상기 제1 유기 기능층은, 잉크젯식 도포 방법에 의해 소정 체적의 액적을 도포함으로써, 상기 제1 전극판군의 상방에 연속하여 형성하고,

상기 제7 공정에 있어서, 상기 제2 유기 기능층은, 잉크젯식 도포 방법에 의해 상기 소정의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 체적의 액적을 도포함으로써, 상기 제2 전극판군의 상방에 연속하여 형성되는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 26

청구항 25에 있어서,

상기 제1 유기 기능층의 막 두께와 상기 제2 유기 기능층의 막 두께의 차는, 상기 잉크젯식 도포 방법에 의해 상기 소정 체적의 액적이 도포되는 경우, 상기 제1색용의 전극판마다 도포되는 액적수가,  $n$ 적 증가함에 의한 상기 제1 유기 기능층의 막 두께의 증가분보다 크고, 상기 액적수가  $n+1$ 적 증가함에 의한 상기 제1 유기 기능층의 막 두께의 증가분보다 작은, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

**청구항 27**

기판을 준비하는 제1 공정과,

상기 기판상에 TFT층을 형성하는 제2 공정과,

상기 TFT층 상에 층간 절연막을 형성하는 제3 공정과,

복수의 제1색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제1 전극판군을 상기 층간 절연막상에 형성하고, 상기 제1 전극판군과 인접하여 복수의 제2색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제2 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하고, 상기 제2 전극판군과 인접하여 복수의 제3색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제3 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하는 제4 공정과,

상기 제1 전극판군의 한쪽의 장변 부분을 따라 제1 격벽을 형성하고, 상기 제1 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과 상기 제2 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 제2 격벽을 형성하고, 상기 제2 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과 상기 제3 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 제3 격벽을 형성하고, 상기 제3 전극판군의 다른쪽의 장변 부분을 따라 제4 격벽을 형성하는 제5 공정과,

상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽의 사이에 있어서 상기 제1 전극판군의 상방에 연속하여 제1 유기 기능층을 형성하는 제6 공정과,

상기 제2 격벽과 상기 제3 격벽의 사이에 있어서 상기 제2 전극판군의 상방에 연속하여 제2 유기 기능층을 형성하는 제7 공정과,

상기 제3 격벽과 상기 제4 격벽의 사이에 있어서 상기 제3 전극판군의 상방에 연속하여 제3 유기 기능층을 형성하는 제8 공정과,

상기 제1 유기 기능층, 상기 제2 유기 기능층 및 상기 제3 유기 기능층의 상방에 대향 전극을 형성하는 제9 공정을 구비하고,

상기 제3 공정에 있어서,

상기 층간 절연막의 두께는, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소 및 상기 제3 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고,

상기 층간 절연막에는, 상기 제1색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제1 콘택트 홀, 상기 제2색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제2 콘택트 홀, 및 상기 제3색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제3 콘택트 홀이 설치되고,

상기 제1 콘택트 홀의 깊이는, 상기 제2 콘택트 홀 및 상기 제3 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크게 형성되고,

상기 제4 공정에 있어서,

상기 제1색용의 전극판의 각각에는, 상기 제1 콘택트 홀의 형상을 따라 제1 오목부가 형성되고, 상기 제2색용의 전극판의 각각에는, 상기 제2 콘택트 홀의 형상을 따라 제2 오목부가 형성되고, 상기 제3색용의 전극판의 각각에는, 상기 제3 콘택트 홀의 형상을 따라 제3 오목부가 형성되고,

상기 제6 공정, 상기 제7 공정 및 상기 제8 공정에서 각각 형성된 상기 제1 유기 기능층, 상기 제2 유기 기능층 및 상기 제3 유기 기능층에 있어서,

상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적 및 상기 제3색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제3 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내이며,

상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이, 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 제2 오목부에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양 및 상기 제3 콘택트 홀에 대응하는 제3 오목부에 들어가는 상기 제3 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께 및 상기 제3 오목부 이외의 상기 제3색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제3 유기 기능층의 막 두께보다 얇은, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은, 유기 전계 발광 소자(이하 「유기 EL 소자」로 칭한다)를 배열한 유기 EL 표시 패널, 표시 장치, 및 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 최근, 발광형의 표시 패널로서, 기관 상에 행렬 방향을 따라 유기 EL 소자를 복수 배열한 유기 EL 표시 패널이, 소형 전자 기기나 소형의 표시 장치에 이용되고 있다. 유기 EL 소자는, 양극과 음극의 한쌍의 전극쌍의 사이에 유기 발광 재료를 포함하는 발광층이 형성된 기본 구조를 가지고 있다. 유기 EL 소자는, 한쌍의 전극쌍간에 전압이 인가되면, 양극으로부터 발광층에 주입되는 홀과, 음극으로부터 발광층에 주입되는 전자의 재결합에 따라 광을 발한다. 이 유기 EL 표시 패널은, 각 유기 EL 소자가 자기 발광을 행하므로 시인성이 높다.

[0003] 유기 EL 표시 패널에 있어서, 일반적으로 발광층은, 유기 EL 소자마다 절연 재료로 이루어지는 격벽(뱅크)으로 나뉘어 있고, 이 격벽에 의해 발광층의 형성 영역이 규정되어 있다. 또한, 양극과 발광층의 사이에는, 홀 주입층, 홀 수송층, 홀 주입 겸 수송층과 같은 중간층이 필요에 따라서 끼워져 삽입된다. 또한, 음극과 발광층의 사이에도, 필요에 따라서 전자 주입층, 전자 수송층 또는 전자 주입 겸 수송층이 끼워져 삽입된다.

[0004] 풀 컬러 표시의 유기 EL 표시 패널에 있어서는, 이러한 유기 EL 소자가, RGB(적색 녹색 청색) 각 색의 서브 픽셀을 형성하고, 인접하는 RGB의 서브 픽셀이 합쳐져 1화소가 형성되어 있다.

[0005] 각 유기 EL 소자의 발광층이나 중간층을 형성하는 방법에는, 인접하는 각 유기 EL 소자끼리를 나누는 격벽을 기관 상에 형성해 두고, 고분자 재료나 박막 형성성이 좋은 저분자 재료를 포함하는 잉크를, 잉크젯 등으로 도포하는 웨트 방식이 많이 이용되고 있다. 이 웨트 방식에 의하면, 대형 패널에 있어서도 중간층이나 발광층을 비교적 용이하게 형성할 수 있다.

[0006] 웨트 방식 중의 대표적인 잉크젯 방식으로는, 예를 들면, 도포 대상의 기관의 상방을 행렬 방향 중 어느 하나의 방향으로 잉크젯 헤드를 이동시키고, 기관 상의 격벽으로 구획된 영역에, 중간층, 발광층 등을 형성하기 위한 유기 재료와 용매를 포함하는 용액(이하, 간단히 「잉크」로 칭한다)의 액적을 노즐로부터 토출시켜 잉크를 도포한다(특히 문헌 1 참조).

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2003-241683호 공보

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008] 그런데, 각 유기 EL 소자의 발광 효율을 높이는데 적합한 중간층의 막 두께는, 발광색의 파장에 의존한다. 예를 들면, 탑 에미션형의 유기 EL 소자에서는, 발광층으로부터 기관층에 방사된 광이, 일단 기관층의 전극 등에 의해 반사된 후, 발광층을 통과하여 출사하는 반사광과, 발광층으로부터 직접 상방(기관과 반대측)으로 출사하는 광이 서로 강해지도록 광로 길이가 설정되어 있는 것이 바람직하다.

- [0009] 즉, 적색광과 녹색광과 청색광에서는, 그 파장의 차이에 따라, 유기 EL 소자 내에서의 최적의 광로 길이(공진 조건)가 다르므로, 각 색 서브 픽셀에 있어서, 발광색의 파장에 맞추어 중간층의 막 두께차를 미세 조절하는 것이 발광 효율을 높이는데 있어서 바람직하다.
- [0010] 그러나, 실제로 웨트 방식으로 중간층을 형성할 때는, 색마다 중간층의 막 두께를 미세 조절하는 것이 실제상 어렵다.
- [0011] 구체적으로는, 중간층의 재료를 포함하는 잉크는 모든 색에서 공통으로 하고, 각 서브 픽셀에 대해서 공급하는 중간층 형성용의 잉크량을 일정하게 하고 있다. 예를 들면, 잉크젯 방식으로 중간층의 잉크를 도포하는 경우, 각 색의 유기 EL 소자를 형성하는 영역에 대해서 토출하는 잉크의 액적(液滴)수는 공통으로 하고, 또한 노즐로부터 토출되는 잉크 1적당의 체적도 동일하게 하면서 행하고 있다.
- [0012] 여기서, 잉크젯 방식의 경우, 서브 픽셀의 색마다 적하하는 잉크 액적수를 변경함으로써 중간층의 막 두께를 조절하는 것도 생각할 수 있는데, 각 서브 픽셀에 공급하는 잉크량은, 잉크 액적 단위로 밖에 변경할 수 없으므로, 역시, 서브 픽셀의 색마다 중간층의 막 두께를 미세 조절하는 것은 실제상 어렵다.
- [0013] 또한, 발광층에 대해서는, 예를 들면, 원하는 휘도나 색도를 얻기 위한 적절한 막 두께가 색마다 다르기 때문에, 상이한 색에 대응하는 발광층간의 막두께차를 미세 조절하는 것, 혹은 중간층과 마찬가지로 광로 길이를 발광색의 파장에 적합한 것으로 하기 위해서 막 두께차를 미세 조절하는 것이 요구되고 있다.
- [0014] 이상에 기술한 예로부터 알 수 있듯이, 유기 EL 표시 패널에 있어서, 웨트 방식으로 중간층이나 발광층을 형성하는 경우에, 이들 막 두께차를 미세 조절하는 것이 요구된다.
- [0015] 본 발명은 이러한 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 유기 EL 표시 패널에 있어서, 중간층 또는 발광층을 웨트 방식으로 형성하면서, 다른 발광색간의 중간층 등의 막 두께차를 용이하게 미세 조절할 수 있도록 하고, 예를 들면, 발광 효율, 발광색 등을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에서는, TFT층과, 상기 TFT층의 상부에 설치된 층간 절연막과, 상기 층간 절연막 상에 형성되고, 라인형상으로 배열된 복수의 제1색용의 전극판을 포함하는 제1 전극판군과, 상기 층간 절연막 상에 상기 제1 전극판군과 인접하여 형성되고, 라인형상으로 배열된 복수의 제2색용의 전극판을 포함하는 제2 전극판군과, 상기 제1 전극판군의 한쪽의 장변 부분을 따라 형성된 제1 격벽과, 상기 제1 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과, 상기 제2 전극판군의 한쪽의 장변 부분과의 사이에 형성된 제2 격벽과, 상기 제2 전극판군의 다른쪽의 장변 부분을 따라 형성된 제3 격벽과, 상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽의 사이에 있어서 상기 제1 전극판군의 상부에 형성된 제1 유기 기능층과, 상기 제2 격벽과 상기 제3 격벽의 사이에 있어서 상기 제2 전극판군의 상부에 형성된 제2 유기 기능층과, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층의 상부에 설치된 대향 전극을 구비하고, 상기 층간 절연막에는, 상기 제1색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제1 콘택트 홀, 및, 상기 제2색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제2 콘택트 홀이 설치되고, 상기 제1색용의 전극판의 각각은, 상기 제1 콘택트 홀의 형상을 따라 움푹 들어가는 제1 오목부를 가지고, 상기 제2색용의 전극판의 각각은, 상기 제2 콘택트 홀의 형상을 따라 움푹 들어가는 제2 오목부를 가지고 있고, 상기 층간 절연막의 두께는, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고, 상기 제1 콘택트 홀은, 상기 제2 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크고, 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내이며, 상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 제2 오목부에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께보다 얇은 구성이 채용되어 있다.
- [0017] 본 발명의 일양태에 있어서의 표시 장치는, 상기 유기 EL 표시 패널을 구비하고 있다.
- [0018] 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에서는, 기판을 준비하는 제1 공정과, 상기 기판 상에 TFT층을 형성하는 제2 공정과, 상기 TFT층 상에 층간 절연막을 형성하는 제3 공정과, 복수의 제1색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제1 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하고, 상기 제1 전극판군과 인접하여 복수의 제2색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제2 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하는 제4 공정과,

상기 제1 전극판군의 한쪽의 장변 부분을 따라 제1 격벽을 형성하고, 상기 제1 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과 상기 제2 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 제2 격벽을 형성하고, 상기 제2 전극판군의 다른쪽의 장변 부분을 따라 제3 격벽을 형성하는 제5 공정과, 상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽의 사이에 있어서 상기 제1 전극판군의 상방에 연속하여 제1 유기 기능층을 형성하는 제6 공정과, 상기 제2 격벽과 상기 제3 격벽의 사이에 있어서 상기 제2 전극판군의 상방에 연속하여 제2 유기 기능층을 형성하는 제7 공정과, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층의 상방에 대해 전극을 설치하는 제8 공정을 구비하고, 상기 제3 공정에 있어서, 상기 층간 절연막의 두께는, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고, 상기 층간 절연막에는, 상기 제1색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제1 콘택트 홀과, 상기 제2색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제2 콘택트 홀이 설치되고, 상기 제1 콘택트 홀은, 상기 제2 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크게 형성되고, 상기 제4 공정에 있어서, 상기 제1색용의 전극판의 각각에는, 상기 제1 콘택트 홀의 형상을 따라 제1 오목부가 형성되고, 상기 제2색용의 전극판의 각각에는, 상기 제2 콘택트 홀의 형상을 따라 제2 오목부가 형성되고, 상기 제6 공정에서 형성된 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제7 공정에서 형성된 상기 제2 유기 기능층에 있어서, 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위내이며, 상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 제2 오목부에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께보다 얇은 구성이 채용되어 있다.

### 발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에 의하면, 층간 절연막의 두께를 다르게 함으로써 제1 콘택트 홀과 제2 콘택트 홀의 깊이를 바꿀 수 있어, 용이하게 제1 콘택트 홀의 용적(체적)을 제2 콘택트 홀의 용적(체적)보다 크게 할 수 있다.
- [0020] 이 때문에, 제1 오목부의 용적이 제2 오목부의 용적보다도 커지고, 웨트 방식에 의한 유기 기능층의 형성에 있어서, 예를 들면, 전극판의 상방에 형성된 제1 유기 기능층과 제2 유기 기능층이 동일 체적인 경우에, 제1 오목부에 들어가는 제1 유기 기능층의 양을, 제2 오목부에 들어가는 제2 유기 기능층의 양보다 많게 할 수 있다. 그 결과, 예를 들면, 제1색용의 전극판 및 제2색용의 전극판의 상방에 동 체적의 유기 기능층을 형성한 경우에, 제1색용의 전극판의 제1 오목부 이외의 영역(예를 들면, 평탄한 영역)에 대응하는 제1 유기 기능층의 막 두께(이하, 간단히 제1 유기 기능층의 막 두께라고 한다)를, 제2색용의 전극판의 제2 오목부 이외의 영역에 대응하는 제2 유기 기능층의 막 두께(이하, 간단히 제2 유기 기능층의 막 두께라고 한다)보다 얇게 할 수 있다.
- [0021] 여기서, 제1 오목부의 용적과 제2 오목부의 용적의 차이는, 잉크젯식 도포 방법에 있어서 노즐로부터 토출하는 잉크 1적당의 체적보다도 작은 단위로 조절이 가능하다. 이 때문에, 제1 오목부의 용적과 제2 오목부의 용적의 차이를 미세 조절함으로써, 제1 유기 기능층의 막 두께와, 제2 유기 기능층의 막 두께의 차이를 용이하게 미세 조절할 수 있다.
- [0022] 따라서, 상이한 색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께 차를 미세 조절하기 쉬워진다. 그 결과, 예를 들면, 유기 EL 소자 내에서의 광의 공진 조건을 색마다 적절화할 수 있어, 발광 효율이 뛰어난 표시 패널을 용이하게 얻을 수 있다.
- [0023] 또한, 유기 EL 소자 내에서의 광의 공진 조건을 색마다 적절화하기 위해서, 유기 기능층에서만 광로 길이를 적절화할 필요는 없고, 다른 층(예를 들면, 투명 전극층)도 색마다 막 두께를 조절할 수 있다.
- [0024] 여기서, 「상기 층간 절연막의 두께를, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성하기」 위해서, 제1전극판군이 형성된 개소와, 제2 전극판군이 형성된 개소에 있어서, 층간 절연막의 상면과 하면의 적어도 한쪽의 높이를 바꿀 수 있다(상세는 후술한다).
- [0025] 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에 의하면, 상술의 유기 EL 표시 패널을 제조할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 실시의 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널(100)의 구성을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 2는 표시 패널(100)의 개략 구성을 나타내는 사시도이다.

도 3(a)는 표시 패널(100)의 개략 구성을 나타내는 평면도, (b)는 (a)의 A-A' 선으로 절단한 단면도, (c)는 (a)의 B-B' 선으로 절단한 단면도이다.

도 4는 표시 패널(100)의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 표시 패널(100)의 층간 절연막을 형성하는 공정을 설명하기 위한 모식도이다.

도 6은 표시 패널(100)의 격벽을 형성하는 공정을 설명하기 위한 모식도이다.

도 7은 기판 상에 중간층 형성용의 잉크를 도포한 직후 및 건조 후의 모습을 나타내는 단면 모식도이다.

도 8은 오목부(15)의 용적과 홀 수송층(9)의 막 두께의 관계를 설명하기 위한 모식도이다.

도 9는 컨택트 홀(13)의 상면적을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 유기 EL 소자(20) 내의 광의 진행 방법을 설명하기 위한 모식도이다.

도 11은 실시의 형태 2에 관련된 표시 패널의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.

도 12는 실시의 형태 2에 관련된 단차식 기관(81)을 형성하는 공정을 설명하기 위한 모식도이다.

도 13은 실시의 형태에 관련된 표시 장치(200)의 전체 구성을 나타내는 도면이다.

도 14는 표시 장치(200)를 이용한 텔레비전 시스템의 일예를 나타내는 외관 형상이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] <발명의 양태>

[0028] 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에서는, TFT층과, 상기 TFT층의 상방에 설치된 층간 절연막과, 상기 층간 절연막 상에 형성되고, 라인형상으로 배열된 복수의 제1색용의 전극판을 포함하는 제1 전극판군과, 상기 층간 절연막 상에 상기 제1 전극판군과 인접하여 형성되고, 라인형상으로 배열된 복수의 제2색용의 전극판을 포함하는 제2 전극판군과, 상기 제1 전극판군의 한쪽의 장변 부분을 따라 형성된 제1 격벽과, 상기 제1 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과, 상기 제2 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 형성된 제2 격벽과, 상기 제2 전극판군의 다른쪽의 장변 부분을 따라 형성된 제3 격벽과, 상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽의 사이에 있어서 상기 제1 전극판군의 상방에 형성된 제1 유기 기능층과, 상기 제2 격벽과 상기 제3 격벽의 사이에 있어서 상기 제2 전극판군의 상방에 형성된 제2 유기 기능층과, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층의 상방에 설치된 대향 전극을 구비하고, 상기 층간 절연막에는, 상기 제1색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제1 컨택트 홀 및 상기 제2색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제2 컨택트 홀이 설치되고, 상기 제1색용의 전극판의 각각은, 상기 제1 컨택트 홀의 형상을 따라 움푹 들어가는 제1 오목부를 가지고, 상기 제2색용의 전극판의 각각은, 상기 제2 컨택트 홀의 형상을 따라 움푹 들어가는 제2 오목부를 가지고 있고, 상기 층간 절연막의 두께는, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고, 상기 제1 컨택트 홀은, 상기 제2 컨택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크고, 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위내이며, 상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 컨택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이 상기 제2 컨택트 홀에 대응하는 제2 오목부에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께보다 얇은 구성이 채용되어 있다.

[0029] 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에 의하면, 층간 절연막의 두께를 다르게 함으로써 제1 컨택트 홀과 제2 컨택트 홀의 깊이를 바꿀 수 있어, 용이하게 제1 컨택트 홀의 용적(체적)을 제2 컨택트 홀의 용적(체적)보다 크게 할 수 있다.

[0030] 이 때문에, 제1 오목부의 용적이 제2 오목부의 용적보다도 커지고, 웨트 방식에 의한 유기 기능층의 형성에 있어서, 예를 들면, 전극판의 상방에 형성된 제1 유기 기능층과 제2 유기 기능층이 동 체적인 경우에, 제1 오목부에 들어가는 제1 유기 기능층의 양을, 제2 오목부에 들어가는 제2 유기 기능층의 양보다 많게 할 수 있다. 그 결과, 예를 들면, 제1색용의 전극판 및 제2색용의 전극판의 상방에 동 체적의 유기 기능층을 형성한 경우에, 제

1색용의 전극판의 제1 오목부 이외의 영역(예를 들면, 평탄한 영역, 발광 영역 등)에 대응하는 제1 유기 기능층의 막 두께(이하, 간단히 제1 유기 기능층의 막 두께라고 한다)를, 제2색용의 전극판의 제2 오목부 이외의 영역에 대응하는 제2 유기 기능층의 막 두께(이하, 간단히 제2 유기 기능층의 막 두께라고 한다)보다 얇게 할 수 있다.

[0031] 여기서, 제1 오목부의 용적과 제2 오목부의 용적의 차이는, 잉크젯식 도포 방법에 있어서 노즐로부터 토출하는 잉크 1적당의 체적보다도 작은 단위로 조절이 가능하다. 이 때문에, 제1 오목부의 용적과 제2 오목부의 용적의 차이를 미세 조절함으로써, 제1 유기 기능층의 막 두께와, 제2 유기 기능층의 막 두께의 차이를 용이하게 미세 조절할 수 있다.

[0032] 따라서, 상이한 색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께 차를 미세 조절하기 쉬워진다. 그 결과, 예를 들면, 유기 EL 소자 내에서의 광의 공진 조건을 색마다 적절화할 수 있어, 발광 효율이 뛰어난 표시 패널을 용이하게 얻을 수 있다.

[0033] 또한, 유기 EL 소자 내에서의 광의 공진 조건을 색마다 적절화하기 때문에, 유기 기능층면에서 광로 길이를 적절화할 필요는 없고, 다른 층(예를 들면, 투명 전극층)도 색마다 막 두께를 조절할 수 있다.

[0034] 여기서, 유기 EL 소자 내에서의 광의 공진 조건이 색마다 적절화되어 있다는 것은, 예를 들면, 만일, 본 양태의 유기 EL 표시 패널과 동일한 제조 조건(유기 EL 소자의 치수, 잉크 도포량 등의 조건)으로, 제1 및 제2 컨택트 홀의 용적을 동일하게 하여 유기 EL 표시 패널을 제조한다고 한 경우에, 제1색용 및 제2색용의 유기 EL 소자의 양쪽의 발광 효율을 향상시키는 것은 양립할 수 없지만, 제1 및 제2 컨택트 홀의 용적을 다르게 함으로써 양립시키는 상태를 말한다.

[0035] 또한, 만일 제1 및 제2 컨택트 홀의 용적을 동일하게 한 경우에, 제1색용 및 제2색용의 유기 EL 소자의 양쪽의 발광 효율을 향상시키는 것을 양립할 수 없는 상태의 구체적인 예로는, 만일 본 양태의 유기 EL 표시 패널의 제1 컨택트 홀의 용적을 작게 하여 제2 컨택트 홀의 용적과 동일하게 한 경우에, 제1색용의 유기 EL 소자의 발광 효율이 저하하고, 한편, 만일 제2 컨택트 홀의 용적을 크게 하여 제1 컨택트 홀의 용적과 동일하게 한 경우에, 제2색용의 유기 EL 소자의 발광 효율이 저하하는 등과 같은 상태이다.

[0036] 또한, 유기 EL 소자의 발광색을 색마다 적절화하는 경우에 대해서도 상기와 동일하다고 할 수 있다. 또한, 발광색의 적절화는, 예를 들면, 각 발광색의 색순도를 향상시킴으로써 행해진다.

[0037] 상기 제1 컨택트 홀의 용적을 제1 오목부의 용적으로, 제2 컨택트 홀의 용적을 제2 오목부의 용적으로 바꾸어 읽어도 된다.

[0038] 여기서, 「상기 층간 절연막의 두께를, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성하기」 위해서, 제1 전극판군이 형성된 개소와, 제2 전극판군이 형성된 개소에 있어서, 층간 절연막의 상면과 하면의 적어도 한쪽의 높이를 바꿀 수 있다.

[0039] 층간 절연막의 상면의 높이를 바꾸기 위해서, 예를 들면, 층간 절연막의 상면에 단차를 형성하고, 제1 전극판군이 형성된 개소가, 제2 전극판군이 형성된 개소보다도 높아지도록 할 수 있다.

[0040] 층간 절연막의 하면의 높이를 바꾸기 위해서, 예를 들면, TFT층에 있어서의 제1 전극판군에 대응하는 개소가, 제2 전극판군에 대응하는 개소보다도 낮아지도록 할 수 있다.

[0041] 또한, 본 양태는, 예를 들면, 제1 전극판군에 대응하는 개소가, 제2 전극판군에 대응하는 개소보다도 낮은 기판을 구비하고, 그 기판 상에 TFT층이 형성된 것으로 할 수 있다.

[0042] 여기서, 「제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 제1 유기 기능층의 체적이, 각 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내」라고 하는 것은, 제1 유기 기능층의 체적과 제2 유기 기능층의 체적이 실질적으로 동일(오차 범위 내)한 것, 수치적으로는 제1 유기 기능층의 체적과 제2 유기 기능층의 체적의 차가, 제1 유기 기능층의 체적에 대해서 10% 이내인 것을 의미하는 것으로 한다.

[0043] 본 양태에 있어서, 제1 오목부의 용적과 제2 오목부의 용적의 차를, 잉크 1적의 체적보다도 크게 해도 된다(예를 들면, 1.5적분).

[0044] 또한, 제1 유기 기능층의 체적과 제2 유기 기능층의 체적의 차는, 제1 오목부에 퇴적한 제1 유기 기능층의 체적으로부터 제2 오목부에 퇴적한 제2 유기 기능층의 체적을 뺀 체적 미만인 것이 바람직하다.

- [0045] 여기서, 「제1 오목부 이외의 제1색용의 전극판 상의 영역」이란, 예를 들면, 평면에서 봐서, 제1색용의 전극판 상의 영역 중, 제1 오목부가 형성된 영역(제1 오목부의 주위의 영역을 포함하는 경우가 있다)을 제외한 평탄한 영역을 말한다. 구체적으로는, 예를 들면, 평면에서 봐서 발광 영역에 위치하는 부분이다. 제2색용의 전극판 상의 영역에 대해서도 동일하다.
- [0046] 본 양태에 있어서, 상방이란, 유기 기능층 등의 적층 방향의 상방을 의미하고, TFT층으로부터 멀어지는 방향이 된다.
- [0047] 또한, 전극판 상에 유기 기능층 이외의 층(예를 들면, 화소 규제층)이 형성되어 있어도, 유기 기능층 이외의 층이 오목부에 움푹 들어가 오목하면, 유기 기능층의 막 두께차를 미세 조절할 수 있다.
- [0048] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널은, 상기 제1색용의 전극판에 대응하는 제1 콘택트 홀의 상면적과 상기 제2색용의 전극판에 대응하는 제2 콘택트 홀의 상면적이, 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내라고 하는 구성을 채용할 수 있다.
- [0049] 본 양태에 의하면, 제1 콘택트 홀의 상면적과 제2 콘택트 홀의 상면적을 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내로 한 경우에도, 제1 콘택트 홀과 제2 콘택트 홀의 깊이를 바꿈으로써, 제1 콘택트 홀의 용적을 제2 콘택트 홀의 용적보다도 크게 하는 것이 가능하다. 그 결과, 제1 유기 기능층의 막 두께와 제2 유기 기능층의 막 두께의 차를 미세 조절할 수 있다.
- [0050] 또한, 제1 및 제2 콘택트 홀의 상면적을 실질적으로 동일하게 함으로써, 제1 및 제2 오목부의 개구 면적도 실질적으로 동일하게 되어, 도포된 잉크의 오목부 내로의 유입의 용이함을 대체로 동일하게 할 수 있다.
- [0051] 또한, 상면적이란, 예를 들면, 층간 절연막의 상면에 개구한 콘택트 홀의 개구 면적으로 하거나, 콘택트 홀의 상부를 유기 기능층 등의 적층 방향과 수직인 단면에 의해 절단한 경우에 있어서의 개구의 면적으로 할 수 있다. 콘택트 홀의 상부란, 예를 들면, 콘택트 홀의 둘레 가장자리부의 최상부와 콘택트 홀의 깊이 치수의 15% 하강한 위치의 사이의 어느 한 부분으로 할 수 있다.
- [0052] 또한, 「동일 또는 동일한 근방치의 범위 내」란, 제1 콘택트 홀의 상면적과 제2 콘택트 홀의 상면적이 실질적으로 동일(오차 범위 내)한 것, 수치적으로는 제1 콘택트 홀의 상면적과 제2 콘택트 홀의 상면적의 차가, 제1 콘택트 홀의 상면적에 대해서 10% 이내인 것을 의미하는 것으로 한다.
- [0053] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 콘택트 홀의 상면적은, 상기 층간 절연막의 상기 콘택트 홀에 있어서의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치로부터 10%, 또는 10%의 근방치의 범위 내로 내려간 위치에 있어서의 상기 콘택트 홀의 직경으로 규정되는 원의 면적이라는 구성을 채용할 수 있다.
- [0054] 본 양태는, 콘택트 홀의 평면 형상이 원형으로 되어 있고, 콘택트 홀의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치로부터 콘택트 홀의 깊이의 10% 전후로 하강한 위치에 있어서의 콘택트 홀의 직경에 의해 상면적을 규정하는 것이다. 이에 따라, 콘택트 홀의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치 및 그 부근에 있어서, 형상이나 높이의 편차가 존재하는 경우에도, 그 영향을 저감시킬 수 있다. 또한, 10%의 근방치의 범위 내는, 오차 범위 내이며, 예를 들면, 9% 이상에서 11% 이하의 범위 내의 값으로 할 수 있다.
- [0055] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 상기 제1 오목부는, 제1 화소 규제층에 의해 덮이고, 상기 제1 화소 규제층의 상방에 제1 유기 기능층이 형성되고, 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 상기 제2 오목부는, 제2 화소 규제층에 의해 덮이고, 상기 제2 화소 규제층의 상방에 제2 유기 기능층이 형성되어 있는 구성을 채용할 수 있다.
- [0056] 본 양태에 의하면, 절연성을 가지는 화소 규제층에 의해 오목부를 덮음으로써, 오목부와 유기 기능층을 전기적으로 절연할 수 있다. 이에 따라, 예를 들면, 오목부의 개구 가장자리 상방에 있어서, 유기 발광층이, 국소적인 전류의 집중에 의해 오목부의 주위와 다른 휘도로 발광하는 것을 방지할 수 있다.
- [0057] 제1 화소 규제층 및 제2 화소 규제층의 각각은, 예를 들면, SiO<sub>2</sub>(산화규소)막, 혹은 SiN(질화규소)막, SiON(산질화규소)막 등의 산화물(질화물을 포함한다)로 형성된다. 상기 SiO<sub>2</sub>막, 혹은 SiN막 등의 산화물은, 제1 유기 기능층 및 제2 유기 기능층의 각각의 젖음성이 양호하기 때문에, 상기 화소 규제층 상에 유기 기능층을 포함하는 잉크가 직접 도포되는 경우에는, 제1 유기 기능층의 제1 오목부로의 유입 및 제2 유기 기능층의 제2 오목부로의 유입이 양호해진다.
- [0058] 따라서, 상이한 색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께차를 미세 조절하기 때문에 보다 적합하다.

- [0059] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널은, 상기 제1 유기 기능층은, 잉크젯식 도포 방법에 의해 소정 체적의 액적이 도포됨으로써, 상기 제1 전극판군의 상방에 연속하여 형성되고, 상기 제2 유기 기능층은, 잉크젯식 도포 방법에 의해 상기 소정의 체적과 동일 또는 동일한 근사치의 범위 내의 체적의 액적이 도포됨으로써 상기 제2 전극판군의 상방에 연속하여 형성되고, 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내라고 하는 구성을 채용할 수 있다.
- [0060] 본 양태는, 유기 기능층의 형성에 있어서, 잉크젯식 도포 방법에 의해 적하되는 액적의 체적이, 제1 유기 기능층의 형성과 제2 유기 기능층의 형성에서 실질적으로 동일(예를 들면, 체적차가 10% 이내의 오차 범위 내)하게 되어 있다. 또한, 제1 유기 기능층의 체적은 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내(예를 들면, 체적차가 10% 이내의 오차 범위 내)이며, 각 전극판 상의 영역에 적하되는 액적수는 동일하게 되어 있다.
- [0061] 여기서, 전술과 같이, 제1 컨택트 홀의 용적이 제2 컨택트 홀의 용적보다도 크게 되어 있으므로, 제1색용의 전극판의 제1 오목부 이외의 부분에 대응하는 제1 유기 기능층의 막 두께를, 제2색용의 전극판의 제2 오목부 이외의 부분에 대응하는 제2 유기 기능층보다도 얇게 할 수 있다.
- [0062] 이와 같이, 본 양태에 의하면, 잉크젯식 도포 방법에 있어서, 색마다의 도포 조건을 동일하게 함으로써, 제조 장치 혹은 제조 프로세스를 간편화함과 더불어, 제1 컨택트 홀의 용적을 제2 컨택트 홀보다도 크게 함으로써, 제1 유기 기능층의 막 두께를 제2 유기 기능층보다도 얇게 할 수 있다. 즉, 상이한 색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께 차를 미세 조절할 수 있다.
- [0063] 종래, 잉크젯식 도포 방법으로 유기 EL 발광 소자의 유기 기능층을 형성하는 경우는, 잉크젯 장치의 쇼트수(예를 들면, 서브 픽셀당 잉크의 적하수)를 RGB 등의 색마다 조절하여 각 유기 기능층의 막 두께를 조절하고 있기 때문에, 유기 기능층의 막 두께의 미세 조절이 곤란했다. 예를 들면, 제1색용의 전극판에 대응하는 영역에, 유기 기능층을 구성하는 유기 잉크의 액적의 10적을 적하하는 경우에는, 쇼트수를 11적으로 변경하면, 막 두께는 약 1.1배(약 10% 증가)로 된다. 즉, 이 경우에는, 잉크젯 장치에서는 약 10% 이하에서의 막 두께 제어는 행할 수 없다. 따라서, 상이한 색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께 차를 미세 조절할 수 없다.
- [0064] 또한, 상기 유기 기능층이 중간층인 경우는, RGB 등의 각 색에서 동일한 재료를 이용하여 인쇄한다. 이 때, 상이한 색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께 차를 조절하기 위해서는, 잉크젯 장치의 RGB 각각의 노즐에 대해서 쇼트수 제어가 필요해져, 장치가 복잡하게 된다.
- [0065] 이에 대해, 본 양태에서는, 제1 유기 기능층의 체적과, 제2 유기 기능층의 체적이 실질적으로 동일하다. 그리고, 컨택트 홀의 용적차를, 예를 들면 잉크의 1.5적분 등으로 할 수 있어, 각 색의 쇼트수가 동일해도 유기 기능층의 막 두께 차를 미세 조절할 수 있다. 즉, 본 양태에서는 RGB 각 색에 있어서 유기 기능층의 막을 형성할 때의 잉크젯 장치에 의한 적하량이 같아도, 막 두께를 각 발광색에 대응하여 임의로 미세 조절할 수 있게 된다.
- [0066] 또한, 각 발광색에 대응한 잉크젯 장치의 전체 노즐로부터의 액적의 적하가, 동일한 조건으로 도포할 수 있으므로, 잉크젯 장치의 각 발광색에 대응한 각 노즐 제어의 필요가 없어, 장치의 제어를 간편화할 수 있다.
- [0067] 이 결과, 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내로 하면서, 상기 오목부의 체적의 조절에 의해, 상기 유기 기능층의 막 두께를 미세 조절할 수 있게 된다.
- [0068] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제1 유기 기능층의 막 두께와 상기 제2 유기 기능층의 막 두께의 차는, 상기 잉크젯식 도포 방법에 의해 상기 소정 체적의 액적이 도포되는 경우, 상기 제1색용의 전극판마다 도포되는 상기 액적수가, n적 증가함으로써 형성되는 상기 제1 유기 기능층의 막 두께보다 크고, 상기 액적수가 n+1적 증가함으로써 형성되는 상기 제1 유기 기능층의 막 두께보다 작은 구성을 채용할 수 있다.
- [0069] 본 양태에서는, 제1색용의 전극판의 제1 오목부 이외의 부분에 대응하는 제1유기 기능층의 막 두께와, 제2색용의 전극판의 제2 오목부 이외의 부분에 대응하는 제2 유기 기능층의 막 두께의 차를, 잉크젯 장치의 노즐로부터 적하되는 액적의 최소 단위인 1개의 액적으로 형성되는 막 두께보다도 작게 미세 조절할 수 있다(예를 들면, 액적의 반의 막 두께). 또한, n은 0이상의 정수( $n \geq 0$ )이다.
- [0070] 또한, 「액적수가 n적 증가함으로써 형성되는 제1 유기 기능층의 막 두께」는, n적의 액적에 의한 제1 유기 기

능층의 막 두께의 증가분으로 할 수 있다. 또한, 「액적수가  $n+1$ 적 증가함으로써 형성되는 상기 제1 유기 기능층의 막 두께」는,  $n+1$ 적의 액적에 의한 제2 유기 기능층의 막 두께의 증가분으로 할 수 있다.

- [0071] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제1색은 청색인 구성을 채용할 수 있다.
- [0072] 유기 EL 발광 소자에 있어서, 예를 들면, 전극관측에서 반사하여 대향 전극측으로 출사하는 광의 광로 길이를 각 색의 광의 파장에 적절한 것으로 하여, 발광층으로부터 대향 전극측에 직접 출사하는 광과 서로 강해지도록 간섭시키는 캐비티 구조가 채용되는 경우가 있다. 이 캐비티 구조의 일부를 유기 기능층이 구성하고 있는 경우에는, 청색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께를 얇게 하는 것이 바람직하다. 이는, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 발광색 중에서 청색의 광의 파장이, 적색, 녹색의 광의 파장보다 짧기 때문에, 광로 길이를 짧게 하는 것이 바람직하기 때문이다.
- [0073] 본 양태는, 상기 제1색을 청색으로 하고 있다. 이 때문에, 다른 색의 발광색의 상기 유기 기능층의 막 두께보다, 상기 청색의 상기 유기 기능층의 막 두께를 얇게 하게 된다. 따라서, 예를 들면, 광 취출 효율이 뛰어난 다수색의 유기 EL 발광 소자를 실현할 수 있다.
- [0074] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 층간 절연막의 상면은, 상기 제1 전극관군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극관군이 형성된 개소보다 높게 형성되어 있고, 상기 TFT층은, 상기 제1 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소와, 상기 제2 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소가 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있는 구성을 채용할 수 있다.
- [0075] 본 양태에서는, 층간 절연막의 상면이 단차를 가지는 형상으로 되어 있다. 즉, 높낮이차가 형성되어 있다. 그 결과, TFT층에 있어서 제1 및 제2 콘택트 홀에 대응하는 부분의 높이가 동일 또는 동일한 근방치의 범위내(실질적으로 동일)여도, 콘택트 홀의 깊이를 다르게 할 수 있다. 따라서, 용이하게 콘택트 홀의 용적차를 미세 조절할 수 있다.
- [0076] 여기서, TFT층에는, TFT로부터 전극판에 전력을 공급하기 위한 전극(실시 형태에 있어서의 SD 전극)이 형성되어 있고, 그 전극 상에 콘택트 홀이 형성되어 있다. 그리고, 전극판의 일부는 콘택트 홀에 오목하게 들어가 오목부로 되고, 그 오목부의 저벽 부분이 상기 전극의 상면과 면접촉함으로써, 전극판과 전극이 도통하고 있다. 이 경우, TFT층에 있어서의 제1(제2) 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소의 높이는, 상기 전력 공급용 전극의 상면의 높이로 할 수 있다.
- [0077] 또한, 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소가 서로 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있다는 것은, 높이가 실질적으로 동일하면 되고, 예를 들면, 높이의 차가, 제1 콘택트 홀의 깊이와 제2 콘택트 홀의 깊이의 차의 5% 이내로 할 수 있다.
- [0078] 여기서, 일반적으로, TFT층의 제1 및 제2 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소의 높이는, 실질적으로 동일하게 되어 있으므로, 본 양태는, 일반적인 TFT층에 대응할 수 있어, 범용성이 풍부하다.
- [0079] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 층간 절연막의 상면은, 상기 제1 전극관군이 형성된 개소와, 상기 제2 전극관군이 형성된 개소가 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있고, 상기 TFT층은, 상기 제1 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소가, 상기 제2 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소보다도 낮게 형성되어 있는 구성을 채용할 수 있다.
- [0080] 본 양태에서는, 층간 절연막의 상면에 있어서, 제1 전극관군이 형성된 개소와, 제2 전극관군이 형성된 개소의 사이에 높낮이차는 없고, TFT층에 높낮이차가 형성되어 있다. 그 결과, 층간 절연막의 상면에 있어서, 제1 전극관군이 형성된 개소의 높이가, 제2 전극관군이 형성된 개소의 높이와 실질적으로 동일해도, 콘택트 홀의 깊이를 다르게 할 수 있다. 따라서, 용이하게 콘택트 홀의 용적차를 미세 조절할 수 있다.
- [0081] 여기서, 층간 절연막의 상면에 있어서, 제1 전극관군이 형성된 개소의 높이가, 제2 전극관군이 형성된 개소의 높이와 동일하다는 것은, 실질적으로 동일하면 된다. 실질적으로 동일한 것에 대해서는, 예를 들면, 전 항과 마찬가지로, 제1 콘택트 홀의 깊이와 제2 콘택트 홀의 깊이의 차의 5% 이내로 할 수 있다.
- [0082] 여기서, 본 양태에서는, 층간 절연막의 상면에 있어서, 제1 전극관군이 형성된 개소와, 제2 전극관군이 형성된 개소의 사이에 높낮이차가 없기 때문에, 층간 절연막 상에 유기 EL 소자를 형성하기 쉽다고 하는 이점이 있다.
- [0083] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제2 전극관군과 인접하여 형성되고, 라인형상으로 배열된 복수의 제3색용의 전극판을 포함하는 제3 전극관군과, 상기 제3 전극관군의 상기 제2 전극관군과 반

대측의 장변 부분을 따라 형성된 제4 격벽과, 상기 제3 격벽과 상기 제4 격벽의 사이에 있어서 상기 제3 전극판군의 상방에 형성된 제3 유기 기능층을 포함하고, 상기 대향 전극은, 상기 제3 유기 기능층의 상방에 설치되고, 상기 층간 절연막에는, 상기 제3색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제3 콘택트 홀이 설치되고, 상기 제3 색용의 전극판은, 상기 제3 콘택트 홀의 형상을 따라 움푹 들어간 제3 오목부를 가지고 있고, 상기 층간 절연막은, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제3 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고, 상기 제1 콘택트 홀은, 상기 제3 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크고, 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제3색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제3 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위내이며, 상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이 상기 제3 콘택트 홀에 대응하는 제3 오목부에 들어가는 상기 제3 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제3 오목부 이외의 상기 제3색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제3 유기 기능층의 막 두께보다 얇은 구성을 채용할 수 있다.

- [0084] 본 양태에서는, 상기 제1 전극판군과 상기 제2 전극판군에 대응한 유기 EL 발광 소자에 추가하여, 제3 전극판군에 대응한 유기 EL 발광 소자가 존재한다. 즉 3색의 발광색에 의해 화상을 표시하는 유기 EL 표시 패널을 실현할 수 있다. 그리고, 상기 3색을 적, 녹, 청(RGB)으로 함으로써, 범용성이 높은 유기 EL 표시 패널을 실현할 수 있다.
- [0085] 본 양태에 있어서, 제3 콘택트 홀의 용적을, 제2 콘택트 홀의 용적과 다르게 한 경우에는, 콘택트 홀의 체적을 RGB마다 다르게 할 수 있다. RGB의 각 서브 픽셀에서는, 통상, 방사되는 광의 추출 효율을 향상시키기 위해서 전술의 캐비티 구조가 채용된다. 이 경우, RGB의 각 색의 광의 파장에 대응한 최적의 광로 길이가 되도록 유기 기능층의 막 두께 차를 미세 조절할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0086] 본 양태에 의하면, 콘택트 홀의 용적차는, 층간 절연막의 막 두께 및 콘택트 홀의 형상(상면적의 크기 등)에 따라, 비교적 미세 조절을 하기 쉬운 것이다. 그 결과, 유기 기능층의 막 두께차의 미세 조절을 실현할 수 있다.
- [0087] 따라서, 잉크젯식 도포 방법으로 유기 기능층을 형성하는 경우에 있어서, 각 서브 픽셀의 캐비티를 적절화하기 위한 상기 유기 기능층의 막 두께 차를, RGB의 각 색에 대응하여 형성된 콘택트 홀의 체적을 바꿈으로써 미세 조절할 수 있다.
- [0088] 특히, RGB의 각 색의 발광 파장에 대응하여 캐비티를 적절화하기 위해서, 예를 들면, 콘택트 홀의 체적을, B, G, R의 순으로 작게 할 수 있다( $B > G > R$ ). 이로써, 유기 기능층의 막 두께를, B, G, R의 순으로 두껍게 할 수 있다( $B < G < R$ ). 또한, 캐비티에는 유기 기능층 이외의 층이 포함되어 있으므로, 유기 기능층 이외의 층의 막 두께에 따라서는, RGB의 각 색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께의 두께를 상기 순서와 다르게 해도 된다.
- [0089] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제1색용의 전극판에 대응하는 제1 콘택트 홀의 상면적, 상기 제2색용의 전극판에 대응하는 제2 콘택트 홀의 상면적 및 상기 제3색용의 전극판에 대응하는 제3 콘택트 홀의 상면적은, 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내인 구성을 채용할 수 있다.
- [0090] 본 양태에 의하면, 각 색에 대응하는 콘택트 홀의 상면적을 실질적으로 동일하게 한 경우에도, 콘택트 홀의 형상에 따라, 상기 유기 기능층의 막 두께를 미세 조절할 수 있다.
- [0091] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 콘택트 홀의 상면적은, 상기 층간 절연막에 있어서의 상기 콘택트 홀의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치로부터 10% 또는 10% 근방치의 범위 내로 내려간 위치에 있어서의 상기 콘택트 홀의 직경으로 규정되는 원의 면적인 구성을 채용할 수 있다.
- [0092] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 층간 절연막의 상면은, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소 및 상기 제3 전극판군이 형성된 개소보다 높게 형성되어 있고, 상기 TFT층은, 상기 제1 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소, 상기 제2 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소, 및 상기 제3 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소가 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있는 구성을 채용할 수 있다.
- [0093] 본 양태에서는, 층간 절연막의 상면이 단차를 가지는 형상으로 되어 있다. 즉, 높낮이차이가 형성되어 있다. 그 결과, TFT층에 있어서 제1, 제2 및 제3 콘택트 홀의 저면에 대응하는 부분의 높이가 실질적으로 동일해도, 콘택트 홀의 깊이를 다르게 할 수 있다. 따라서, 용이하게 콘택트 홀의 용적차를 미세 조절할 수 있다.
- [0094] 여기서, 일반적으로, TFT층의 제1, 제2 및 제3 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소의 높이는, 실질적으로 동일하

게 되어 있으므로, 본 양태는, 일반적인 TFT층을 이용할 수 있어, 범용성이 풍부하다.

- [0095] 또한, 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소가 서로 동일 또는 동일한 근방의 범위 내의 높이로 형성되어 있다는 것은, 상기 콘택트 홀의 저면이 형성되어 있는 높이가 실질적으로 동일하면 된다. 예를 들면, 상기 높이의 차는, 제1 콘택트 홀의 깊이와, 제2 콘택트 홀 및 제3 콘택트 홀 중 얇은 쪽의 깊이와의 차의 5% 이내로 할 수 있다.
- [0096] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 층간 절연막의 상면은, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소, 및 상기 제3 전극판군이 형성된 개소가 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 높이로 형성되어 있고, 상기 TFT층은, 상기 제1 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소가, 상기 제2 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소 및 상기 제3 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소보다도 낮게 형성되어 있는 구성을 채용할 수 있다.
- [0097] 본 양태에서는, TFT층에 높낮이차가 형성되어 있다. 그 결과, 층간 절연막의 상면에 있어서, 제1 전극판군이 형성된 개소의 높이가, 제2 전극판군 및 제3 전극판군이 형성된 개소의 높이와 실질적으로 동일해도, 콘택트 홀의 깊이를 다르게 할 수 있다. 따라서, 용이하게 콘택트 홀의 용적차를 미세 조절할 수 있다.
- [0098] 여기서, 본 양태에서는, 층간 절연막의 상면에 있어서, 제1 전극판군이 형성된 개소와, 제2 전극판군 및 제3 전극판군이 형성된 개소의 사이에 높낮이차가 없으므로, 층간 절연막 상에 유기 EL 소자를 형성하기 쉽다고 하는 이점이 있다.
- [0099] 또한, 제1, 제2, 및 제3 전극판군이 형성된 개소의 높이가, 실질적으로 동일하다는 것은, 전 항과 마찬가지로, 예를 들면, 상기 콘택트 홀의 저면이 형성되어 있는 높이의 차는, 제1 콘택트 홀의 깊이와, 제2 콘택트 홀 및 제3 콘택트 홀 중 얇은 쪽의 깊이와의 차의 5% 이내로 할 수 있다.
- [0100] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은, 전하 주입층, 혹은 전하 수송층 중 어느 하나이며, 상기 제1 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제1 유기 발광층이 형성되고, 상기 제2 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제2 유기 발광층이 형성되어 있는 구성을 채용할 수 있다.
- [0101] 전하 주입층, 전하 수송층 등의 막 두께는, 유기 발광층보다도 얇게 형성되는 경우가 많기 때문에, 막 두께 차를 미세 조절하는 것이 어렵다. 따라서, 콘택트 홀의 용적차에 의해 막 두께 차를 미세 조절할 수 있는 메리트가 크다.
- [0102] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제1 유기 기능층, 상기 제2 유기 기능층, 및 상기 제3 유기 기능층은, 전하 주입층 혹은 전하 수송층 중 어느 하나이며, 상기 제1 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제1 유기 발광층이 형성되고, 상기 제2 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제2 유기 발광층이 형성되고, 상기 제3 유기 기능층과 상기 대향 전극의 사이에 제3 유기 발광층이 형성되어 있는 구성을 채용할 수 있다.
- [0103] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은, 유기 발광층인 구성을 채용할 수 있다.
- [0104] 본 양태에 의하면, 제1 콘택트 홀의 용적을, 제2 콘택트 홀의 용적보다도 크게 함으로써, 각 색에 대응하는 유기 발광층의 막 두께의 차를 미세 조절할 수 있다. 그 결과, 유기 발광층의 색도나 휘도를 보다 적절하게 할 수 있거나, 혹은, 광의 추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0105] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 제1 유기 기능층, 상기 제2 유기 기능층, 및 상기 제3 유기 기능층은 유기 발광층인 구성을 채용할 수 있다.
- [0106] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 전극판은 양극이고, 상기 대향 전극은 음극인 구성을 채용할 수 있다.
- [0107] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널에, 상기 전극판은 음극이고, 상기 대향 전극은 양극인 구성을 채용할 수 있다.
- [0108] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 표시 장치는, 상기 어느 하나의 양태에 기재된 유기 EL 표시 패널을 구비하고 있다.

- [0109] 본 양태에 의하면, 상기 어느 하나의 양태에 기재된 유기 EL 표시 패널을 구비한 표시 장치를 실현할 수 있다.
- [0110] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법은, 기관을 준비하는 제1 공정과, 상기 기관 상에 TFT층을 형성하는 제2 공정과, 상기 TFT층 상에 층간 절연막을 형성하는 제3 공정과, 복수의 제1색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제1 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하고, 상기 제1전극판군과 인접하여 복수의 제2색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제2 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하는 제4 공정과, 상기 제1 전극판군의 한쪽의 장변 부분을 따라 제1 격벽을 형성하고, 상기 제1 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과 상기 제2 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 제2 격벽을 형성하고, 상기 제2 전극판군의 다른쪽의 장변 부분을 따라 제3 격벽을 형성하는 제5 공정과, 상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽의 사이에 있어서 상기 제1 전극판군의 상방에 연속하여 제1 유기 기능층을 형성하는 제6 공정과, 상기 제2 격벽과 상기 제3 격벽의 사이에 있어서 상기 제2 전극판군의 상방에 연속하여 제2 유기 기능층을 형성하는 제7 공정과, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층의 상방에 대향 전극을 설치하는 제8 공정을 구비하고, 상기 제3 공정에 있어서, 상기 층간 절연막의 두께는, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고, 상기 층간 절연막에는, 상기 제1색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제1 콘택트 홀, 및, 상기 제2색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제2 콘택트 홀이 설치되고 상기 제1 콘택트 홀은, 상기 제2 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이 크게 형성되고, 상기 제4 공정에 있어서, 상기 제1색용의 전극판의 각각에는, 상기 제1 콘택트 홀의 형상을 따라 제1 오목부가 형성되고, 상기 제2색용의 전극판의 각각에는, 상기 제2 콘택트 홀의 형상을 따라 제2 오목부가 형성되고, 상기 제6 공정에서 형성된 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제7 공정에서 형성된 상기 제2 유기 기능층에 있어서, 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내이며, 상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 제2 오목부에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께보다 얇은 구성이 채용되어 있다.
- [0111] 본 양태에 의하면, 전술의 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널을 제조할 수 있다. 따라서, 예를 들면, 층간 절연막의 두께를 다르게 함으로써 제1 콘택트 홀의 용적과 제2 콘택트 홀의 용적의 차를 미세 조절하고, 제1 유기 기능층의 막 두께와, 제2 유기 기능층의 막 두께의 차를 용이하게 미세 조절할 수 있다. 그 결과, 예를 들면, 유기 EL 소자 내에서의 광의 공진 조건을 색마다 적절화할 수 있어, 발광 효율이 뛰어난 표시 패널을 용이하게 얻을 수 있다.
- [0112] 여기서, 「상기 층간 절연막을, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성하기」 위해서, 제1 전극판군이 형성된 개소와, 제2 전극판군이 형성된 개소에 있어서, 층간 절연층의 상면과 하면의 적어도 한쪽의 높이를 바꿀 수 있다.
- [0113] 층간 절연막의 상면의 높이를 바꾸기 위해서, 예를 들면, 제3 공정에 있어서, 포토리소그래피법 등에 의해, 층간 절연막의 상면에 단차를 형성하고, 제1 전극판군이 형성된 개소를, 제2 전극판군이 형성된 개소보다도 높게 할 수 있다.
- [0114] 층간 절연막의 하면의 높이를 바꾸기 위해서, 예를 들면, 제1 공정과 제2 공정의 사이에, 기관 상에 단차를 형성하고, TFT층에 있어서의 제1 전극판군에 대응하는 개소를, 제2 전극판군에 대응하는 개소보다도 낮게 하는 공정을 설치할 수 있다. 또한, 기관 상에 단차를 형성하기 위해서, 예를 들면, 기관 상에 높낮이차가 있는 절연층 등을 형성해도 되고, 기관을 에칭 등에 의해 깎음으로써 기관 자체에 높낮이차를 형성해도 된다. 또한, 제1 공정에 있어서, 상면에 단차가 형성된 기관을 준비해도 된다.
- [0115] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에, 상기 제1색용의 전극판에 대응하는 콘택트 홀의 상면적과 상기 제2색용의 전극판에 대응하는 콘택트 홀의 상면적은, 동일 또는 동일한 근방치의 범위내인 구성을 채용할 수 있다.
- [0116] 본 양태에 의하면, 제1 콘택트 홀의 상면적과 제2 콘택트 홀의 상면적을 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내로 한 경우에도, 제1 콘택트 홀과 제2 콘택트 홀의 깊이를 바꿈으로써, 제1 콘택트 홀의 용적을 제2 콘택트 홀의 용적보다도 크게 할 수 있다. 그 결과, 제1 유기 기능층의 막 두께와 제2 유기 기능층의 막 두께의 차를 미세 조절할 수 있다.
- [0117] 또한, 제1 및 제2 콘택트 홀의 상면적을 실질적으로 동일하게 함으로써, 제1 및 제2 오목부의 개구 면적도 대략

동일하게 되어, 유기 기능층을 포함하는 잉크의 오목부 내로의 유입의 용이함을 대체로 동일하게 할 수 있다.

- [0118] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에, 상기 제4 공정과 상기 제5 공정의 사이에, 상기 제1 콘택트 홀에 대응하는 상기 제1 오목부를 덮도록 제1 화소 규제층을 형성하고, 상기 제2 콘택트 홀에 대응하는 상기 제2 오목부를 덮도록 제2 화소 규제층을 형성하는 공정을 설치하고, 상기 제6 공정에 있어서, 상기 제1 화소 규제층의 상부에 상기 제1 유기 기능층이 형성되고, 상기 제7 공정에 있어서, 상기 제2 화소 규제층의 상부에 상기 제2 유기 기능층이 형성되는 구성을 채용할 수 있다.
- [0119] 본 양태에 의하면, 절연성을 가지는 화소 규제층에 의해 오목부를 덮음으로써, 오목부와 유기 기능층을 전기적으로 절연할 수 있다. 이에 따라, 예를 들면, 오목부의 개구 가장자리 상부에 있어서, 발광층이, 국소적인 전류의 집중에 의해 오목부의 주위와 다른 휘도로 발광하는 것을 방지할 수 있다.
- [0120] 또한, 제1 화소 규제층 및 제2 화소 규제층의 각각이, 예를 들면, SiO<sub>2</sub>막, 혹은 SiN막 등의 산화물(질화물을 포함한다)로 형성되고, 또한, 상기 화소 규제층 상에 유기 기능층을 포함하는 잉크가 직접 도포되는 경우에는, 제1 유기 기능층의 제1 오목부로의 유입 및 제2 유기 기능층의 제2 오목부로의 유입이 양호해진다.
- [0121] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에, 상기 제6 공정에 있어서, 상기 제1 유기 기능층은, 잉크젯식 도포 방법에 의해 소정 체적의 액적을 도포함으로써, 상기 제1 전극판군의 상부에 연속하여 형성하고, 상기 제7 공정에 있어서, 상기 제2 유기 기능층은, 잉크젯식 도포 방법에 의해 상기 소정의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위 내의 체적의 액적을 도포함으로써, 상기 제2 전극판군의 상부에 연속하여 형성되는 구성을 채용할 수 있다.
- [0122] 본 양태에 의하면, 잉크젯식 도포 방법에 있어서, 색마다의 도포 조건을 동일하게 함으로써, 제조 장치 혹은 제조 프로세스를 간편화함과 더불어, 제1 콘택트 홀의 용적을 제2 콘택트 홀보다도 크게 함으로써, 제1 유기 기능층의 막 두께를 제2 유기 기능층보다도 얇게 할 수 있다. 즉, 다른 색에 대응하는 유기 기능층의 막 두께차를 미세 조절할 수 있다.
- [0123] 상기 제1 유기 기능층의 막 두께와 상기 제2 유기 기능층의 막 두께의 차는, 상기 잉크젯식 도포 방법에 의해 상기 소정 체적의 액적이 도포되는 경우, 상기 제1색용의 전극판마다 도포되는 액적수가, n적 증가함에 의한 상기 제1 유기 기능층의 막 두께의 증가분보다 크고, 상기 액적수가 n+1적 증가함에 의한 상기 제1 유기 기능층의 막 두께의 증가분보다 작은 구성을 채용할 수 있다.
- [0124] 본 양태에 의하면, 제1 유기 기능층의 막 두께와 제2 유기 기능층의 막 두께의 차를, 잉크젯 장치의 노즐로부터 적하되는 액적의 최소 단위인 1개의 액적으로 형성되는 막 두께보다도 작게 미세 조절할 수 있다. 또한, 상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 제1 유기 기능층 중의 제1색용의 전극판의 제1 오목부 이외에 대응하는 부분의 막 두께이다. 제2 유기 기능층의 막 두께에 대해서도 동일하다.
- [0125] 또한, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법은, 기판을 준비하는 제1 공정과, 상기 기판 상에 TFT층을 형성하는 제2 공정과, 상기 TFT층 상에 층간 절연막을 형성하는 제3 공정과, 복수의 제1색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제1 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하고, 상기 제1 전극판군과 인접하여 복수의 제2색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제2 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하고, 상기 제2 전극판군과 인접하여 복수의 제3색용의 전극판을 라인형상으로 배열한 제3 전극판군을 상기 층간 절연막 상에 형성하는 제4 공정과, 상기 제1 전극판군의 한쪽의 장변 부분을 따라 제1 격벽을 형성하고, 상기 제1 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과 상기 제2 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 제2 격벽을 형성하고, 상기 제2 전극판군의 다른쪽의 장변 부분과 상기 제3 전극판군의 한쪽의 장변 부분의 사이에 제3 격벽을 형성하고, 상기 제3 전극판군의 다른쪽의 장변 부분을 따라 제4 격벽을 형성하는 제5 공정과, 상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽의 사이에 있어서 상기 제1 전극판군의 상부에 연속하여 제1 유기 기능층을 형성하는 제6 공정과, 상기 제2 격벽과 상기 제3 격벽의 사이에 있어서 상기 제2 전극판군의 상부에 연속하여 제2 유기 기능층을 형성하는 제7 공정과, 상기 제3 격벽과 상기 제4 격벽의 사이에 있어서 상기 제3 전극판군의 상부에 연속하여 제3 유기 기능층을 형성하는 제8 공정과, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층의 상부에 대향 전극을 설치하는 제9 공정을 구비하고, 상기 제3 공정에 있어서, 상기 층간 절연막의 두께는, 상기 제1 전극판군이 형성된 개소가, 상기 제2 전극판군이 형성된 개소 및 상기 제3 전극판군이 형성된 개소보다 두껍게 형성되어 있고, 상기 층간 절연막에는, 상기 제1색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제1 콘택트 홀, 상기 제2색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제2 콘택트 홀, 및, 상기 제3색용의 전극판의 각각과 TFT층을 접속하는 제3 콘택트 홀이 설치되고, 상기 제1 콘택트 홀의 깊이는, 상기 제2 콘택트 홀 및 상기 제3 콘택트 홀보다 깊고, 또한, 용적이

크게 형성되고, 상기 제4 공정에 있어서, 상기 제1색용의 전극판의 각각에는, 상기 제1 컨택트 홀의 형상을 따라 제1 오목부가 형성되고, 상기 제2색용의 전극판의 각각에는, 상기 제2 컨택트 홀의 형상을 따라 제2 오목부가 형성되고, 상기 제3색용의 전극판의 각각에는, 상기 제3 컨택트 홀의 형상을 따라 제3 오목부가 형성되고, 상기 제6 공정, 상기 제7 공정 및 상기 제8 공정에서 각각 형성된 상기 제1 유기 기능층, 상기 제2 유기 기능층 및 상기 제3 유기 기능층에 있어서, 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층의 체적은, 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층의 체적 및 상기 제3색용의 전극판 상의 영역에 대응하는 상기 제3 유기 기능층의 체적과 동일 또는 동일한 근방치의 범위내이며, 상기 제1 유기 기능층의 막 두께는, 상기 제1 컨택트 홀에 대응하는 제1 오목부에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양이, 상기 제2 컨택트 홀에 대응하는 제2 오목부에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양 및 상기 제3 컨택트 홀에 대응하는 제3 오목부에 들어가는 상기 제3 유기 기능층의 양보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께 및 상기 제3 오목부 이외의 상기 제3색용의 전극판 상의 영역에 형성된 상기 제3 유기 기능층의 막 두께보다 얇은 구성을 채용할 수 있다.

[0126] 본 양태에 의하면, 상기 제1의 전극판군과 상기 제2의 전극판군에 대응한 유기 EL 발광 소자에 추가하여, 제3의 전극판군에 대응한 발광색, 즉 3색의 발광색을 가지는 유기 EL 발광 소자를 실현할 수 있다. 그리고, 상기 3색을 적색, 녹색, 청색(RGB)으로 함으로써, 광 추출 효율이 높은 유기 EL 표시 패널을 실현할 수 있다.

[0127] 또한, 본 발명의 일양태에 관련된 유기 EL 표시 패널에서는, 상기 구성에 있어서, 상기 컨택트 홀은, 층간 절연막의 상면측에 개구하는 상측 개구부와, 하면측에 개구하는 하측 개구부를 가지고 있고, 상기 전극판은, 상기 컨택트 홀을 따라 움푹 들어가는 오목부에 있어서, 상기 하측 개구부를 통해서 상기 TFT층과 전기적으로 접속되어 있는 구성을 채용할 수 있다.

[0128] 또한, 본 발명의 일양태에 관련된 유기 EL 표시 패널에서는, 상기 구성에 있어서, 상기 컨택트 홀은, 상기 상측 개구부로부터 상기 하측 개구부에 근접함에 따라 연속적으로 축경하는 형상의 상단 부분과, 상기 하측 개구부로부터 상기 상측 개구부에 근접함에 따라 연속적으로 확경하는 형상의 하단 부분을 가지고, 상단 부분과 하단 부분의 사이에 단차(혹은 단차면)가 존재하는 구성을 채용할 수 있다.

[0129] <실시의 형태 1>

[0130] (표시 패널(100)의 구성)

[0131] 도 1은, 실시의 형태 1에 관련된 표시 패널(100)의 주요부 구성을 모식적으로 도시하는 단면도이다. 도 2는, 표시 패널(100)의 주요부 구성을 나타내는 사시도이다.

[0132] 표시 패널(100)은, 유기 재료의 전계 발광 현상을 이용한 유기 EL 표시 패널이다. 표시 패널(100)에서는, 화소(픽셀)가 세로 방향 및 가로 방향(X방향 및 Y방향)으로 매트릭스형상으로 배열되어 있고, 각 화소는, 인접하는 RGB(적녹청) 3색의 서브 픽셀에 의해 구성되어 있다. 도 2에 도시하는 유기 EL 소자(20a, 20b, 20c)는 탑 에미션형의 유기 EL 소자이며, 유기 EL 소자(20a)는 제1색(청색)의 서브 픽셀, 유기 EL 소자(20b)는 제2색(녹색)의 서브 픽셀, 유기 EL 소자(20c)는 제3색(적색)의 서브 픽셀에 대응한다.

[0133] 여기서, 평면에서 봐서, 각 유기 EL 소자(20)가 형성된 영역을 「소자 형성 영역」으로 칭하고, 소자 형성 영역 중, 발광에 기여하는 영역을 「서브 픽셀」로 칭한다.

[0134] 도 2에 나타내는 바와같이, 청색의 유기 EL 소자(20a...)가 종방향(Y방향)으로 라인형상으로 배열되고, 여기에 인접하여, 녹색의 유기 EL 소자(20b...)가 종방향(Y방향)으로 라인형상으로 배열되고, 또한, 여기에 인접하여, 적색의 유기 EL 소자(20b...)가 종방향(Y방향)으로 라인형상으로 배열되어 있다. 그리고, 횡방향(X방향)에 인접하는 3개의 유기 EL 소자(20 a, 20b, 20c)로 1화소가 형성된다.

[0135] 도 1은, 배열된 유기 EL 소자(20c...)를 종방향(Y방향)으로 절단한 단면을 나타내고 있다. 표시 패널(100)은, 기관(1)과, 기관(1)의 주면상에 적층 형성된 TFT층(2)(박막 트랜지스터층)으로 이루어지는 TFT 기관을 구비하고 있다.

[0136] 또한, 표시 패널(100)에 있어서, TFT 기관 상에, 층간 절연막(3), 양극판(5), 화소 규제층(6), 홀 주입층(7)이 순서대로 적층되어 있다. 또한, 이들 위에, 격벽(8), 홀 수송층(9), 유기 발광층(10)(이하, 간단히 발광층이라고 한다), 음극층(11)이 형성되고, 유기 EL 소자(20a, 20b, 20c)가 형성되어 있다.

[0137] 또한, 도 1에 있어서, Z축 방향의 최상부에, 절단면의 안쪽에 있는 격벽(8)의 측면이 백색으로 도시되어 있다

(도 3등도 동일하다). 또한, 도 2에서는, 홀 수송층(9), 발광층(10), 음극층(11)은 도시하지 않는다.

- [0138] 기판(1)은, 표시 패널(100)의 베이스 부분이 되는 기판으로서, 무알칼리 유리, 소다 유리, 무형광 유리, 인산계 유리, 붕산계 유리, 석영, 아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 에폭시계 수지, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 실리콘계 수지, 또는 알루미늄 등의 절연성 재료로 형성되어 있다.
- [0139] TFT층(2)은, 패널 전체의 각 유기 EL 소자(20a~20c)를 액티브 매트릭스 방식으로 구동하기 위한 TFT(박막 트랜지스터) 및 배선 등으로 이루어진다. 또한 도 1에 있어서, TFT층(2)을 2점 채선으로 모식적으로 나타내고, TFT의 소스 전극 또는 드레인 전극에 접속된 SD 전극(22)을 대표적으로 도시하고 있다.
- [0140] 층간 절연막(3)은, 절연성이 뛰어난 유기 재료, 예를 들면 폴리이미드, 폴리아미드, 아크릴계 수지 재료로 이루어지고, 기판(1)의 상기 TFT층(2)을 전체적으로 피복하고 있다.
- [0141] 이 층간 절연막(3)에는, 각 유기 EL 소자(20a, 20b, 20c)마다, 각각 두께 방향(Z방향)으로 파고내려간 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)이 형성되어 있다(도 1, 도 3 참조). 콘택트 홀(13)은, 층간 절연막(3)의 상면측 및 하면측의 양측에 개구한 원형의 구멍이다. 각 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)을 구별하지 않고, 간단히 콘택트 홀(13)로 기재하는 경우가 있다. 또한, 콘택트 홀(13)의 단면 형상(XY 평면에 평행한 단면의 형상)에는, 원형 이외에, 타원형, 직사각형 등의 형상을 채용해도 된다.
- [0142] 이 층간 절연막(3)은, 각 색의 유기 EL 소자(20a, 20b, 20c)에 대응하는 개소의 상면 높이가 상이하다. 이 때문에, 각 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 깊이도 서로 상이하다.
- [0143] 또한, 콘택트 홀(13) 내에는, 그 내부 형상에 추종하여 양극판(5), 화소 규제층(6), 및 홀 주입층(7)이 오목하게 들어가 적층되는 결과, 홀 주입층(7)에, 콘택트 홀(13)과 닮은 형상의 오목부(15)가 형성된다. 도 2에서는, 콘택트 홀(13)이 오목부(15) 아래에 숨어 있으므로, 파선의 인출선을 이용하여 콘택트 홀(13)에 부호를 붙이고 있다(도 3(a)도 동일하다).
- [0144] 다음에, 도 3(a)~(c)를 참조하면서, 상기 표시 패널(100)의 구성을 상세하게 설명한다. 도 3(a)는 표시 패널(100)의 개략 구성을 나타내는 평면도, 도 3(b)는 도 3(a)의 A-A' 선으로 절단한 단면, 도 3(c)는 도 3(a)의 B-B' 선으로 절단 한 단면이다. 또한, 도 3에 있어서도, 홀 수송층(9), 발광층(10), 음극층(11)은 도시하지 않는다.
- [0145] 도 3(b), (c)에 나타내는 바와같이, 층간 절연막(3)은, 횡방향(X방향)에 있어서 계단형상으로 상면 높이가 변화되어 있다. 구체적으로는, 도 2에 도시하는 바와같이, 층간 절연막(3)의 상면에 있어서, 최상단의 제1면(3a), 중간 높이의 제2면(3b), 최하단의 제3면(3c)이, 횡방향(X방향)으로 반복 배열되고, 이들 제1면(3a), 제2면(3b), 제3면(3c)의 사이가 경사면에 의해 연결되어 있다.
- [0146] 또한, 제1면(3a), 제2면(3b), 제3면(3c)은, 각각 종방향(Y방향)으로 가늘고 길게 뻗은 띠형상의 평면 형상을 이루고, 상면 높이가 균일하게 되어 있다.
- [0147] 도 3(a)에 도시하는 바와같이, 콘택트 홀(13)은, 유기 EL 소자(20)와 마찬가지로 행렬형상으로 배열되어 있다. 그리고, 콘택트 홀(13)은, 횡방향(X방향)에 있어서 근접하여 배열되고, 종방향(Y방향)에 있어서 소정의 이간 거리로 등 피치로 배열되어 있다.
- [0148] 도 3(b)에 도시하는 바와같이, 각 색에 대응하는 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 상면적이 실질적으로 동일하게 되어 있다(상면적에 대해서는 후에 상술한다). 그 한편으로, 3개의 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)은, 각각, 높이가 다른 제1면(3a), 제2면(3b), 제3면(3c)에 개구하여 설치되어 있고, 깊이 및 용적이 상이하다.
- [0149] 구체적으로는, 콘택트 홀(13a)이 가장 깊고, 용적이 가장 크게 되어 있다. 한편, 콘택트 홀(13c)이 가장 얇고, 용적이 가장 작게 되어 있다. 그리고, 콘택트 홀(13b)은 중간적 깊이이고, 용적도 중간의 크기로 되어 있다.
- [0150] 즉, 청색 녹색 적색의 각 색에 대응하는 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 용적(체적)은, 청색에 대응하는 콘택트 홀(13a)의 용적이 가장 크게 설정되고, 적색에 대응하는 콘택트 홀(13c)의 용적이 가장 작게 설정되어 있다. 이 때문에, 청색의 소자 형성 영역에 형성되는 오목부(15a)의 용적이 가장 크고, 적색의 소자 형성 영역에 형성되는 오목부(15c)의 용적이 가장 작아지고 있다.
- [0151] 여기서, 각 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 하측 개구는, SD 전극(22)의 상면에 의해 덮이고 막혀 있다. 즉, SD 전극(22)의 상면이, 상기 「TFT층의 콘택트 홀의 저면에 대응하는 개소」에 상당한다. 또한, SD 전극(22)의 상면이, 각각, 상기 「TFT 기판의 제1, 제2 및 제3 콘택트 홀의 각각의 저면」을 형성하고 있다고 생각할 수도 있

다.

- [0152] 본 실시의 형태에 있어서, 각 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 각각에 대응하는 SD 전극(22)의 상면의 높이는, 서로 실질적으로 동일하게 되어 있다. 구체적으로는, 각 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)에 대응하는 SD 전극(22)의 상면의 높이의 차가, 제1 콘택트 홀(13a)의 깊이와 제3 콘택트 홀(13c)의 깊이의 차의 5% 이내로 되어 있다. 또한, 각 콘택트 홀의 깊이는, 후에 예시하는 깊이 P1 내지 P3과 같이 결정된다(도 9).
- [0153] 양극판(5)(5a~5c)은, 전극판의 일예이며, 평면에서 봐서 직사각형 형상을 이루고 있다. 양극판(5)은, 층간 절연막(3) 상에 있어서, 각 유기 EL 소자(20)의 소자 형성 영역(서브 픽셀 영역 및 콘택트 홀(13) 상의 영역)에 형성되어 있다. 각 양극판(5)은, 사이즈가 동일하게 되고, 종방향(Y방향) 및 횡방향(X방향)에 있어서, 다른 양극판(5)과 소정 거리 이간된 상태로 행렬형상으로 배열되어 있다.
- [0154] 양극판(5)에는, 도 3(b), (c)에 나타내는 바와같이, 그 일부가 콘택트 홀(13)의 내면을 따라 오목하게 들어감으로써, 콘택트 홀(13)과 유사 형상의 오목부(23)가 형성되어 있다. 그리고, 양극판(5)은, 오목부(23)의 저벽 부분에 있어서, TFT층(2)의 SD 전극(22)과 전기적으로 접속되어 있다.
- [0155] 이 양극판(5)을 형성하는 재료는, 광 반사성인 것이 바람직하고, 예를 들면 은-팔라듐-구리의 합금, Ag(은), 은-루비듐-금의 합금, MoCr(몰리브덴과 크롬의 합금), NiCr(니켈과 크롬의 합금), 알루미늄, 알루미늄 합금 등의 금속 재료가 이용된다. 또한, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO), ZnO, InO, SnO 등의 반도체 재료를 이용해도 된다. 또한, 상기 금속 재료막 상에 상기 반도체 재료막을 적층하여 양극판(5)을 형성해도 된다.
- [0156] 화소 규제층(6)은, 횡방향(X방향)으로 연장된 전기 절연성의 막이며, 양극판(5)의 종방향(Y방향)에 있어서의 단부나, 오목부(23)를 피복하고 있다.
- [0157] 이 화소 규제층(6)이 형성된 개소는, 양극판(5)과 음극층(11)의 사이의 전기적인 도통이 차단되고, 유기 EL 소자(20)에 구동 전압이 인가되어도 발광하지 않도록 되어 있다. 즉, 화소 규제층(6)에 의해, 종방향(Y방향)에 있어서 서브 픽셀간의 발광이 규제되고 있다. 따라서, 이 화소 규제층(6)에 의해, 종방향(Y방향)으로 배열된 복수의 서브 픽셀이 구획되어 있다. 또한, 각 화소 규제층(6)은, 종방향(Y방향)에 있어서, 복수의 서브 픽셀의 사이즈가 균등하게 되도록, 등폭으로 되고, 등피치로 배치되어 있다.
- [0158] 또한, 화소 규제층(6)에 의해, 양극판(5)의 상기 단부나 오목부(23)를 피복함으로써, 하기의 휘도 얼룩의 발생이나, 양극판(5)과 음극층(11)의 사이의 쇼트의 발생을 방지할 수 있다. 구체적으로는, 양극판(5)의 상기 단부나 오목부(23)의 개구 가장자리 상방에 있어서 발광층(10)의 막 두께가 얇아지고, 국소적으로 전류가 집중하면, 국소적으로 휘도가 커져 휘도 얼룩이 발생한다. 또한, 양극판(5)의 상기 단부나 오목부(23)의 개구 가장자리 상방에 있어서, 발광층(10)이나 그 외의 층이 도중에 잘려있으면 양극판(5)과 음극층(11)의 사이에서 쇼트가 발생하는 경우가 있다.
- [0159] 화소 규제층(6)은, 실리콘 옥사이드(SiO<sub>2</sub>), 실리콘나이트라이드(SiN), 실리콘옥시나이트라이드(SiON) 등에 의해 형성된 절연성 무기막이다. 그 두께는 100nm~300nm정도이다.
- [0160] 홀 주입층(7)(7a~7c)은, 양극판(5) 및 화소 규제층(6) 상에 몰리브덴이나 텅스텐 등의 산화물이 적층되어 형성되어 있다.
- [0161] 또한, 홀 주입층(7)은, 콘택트 홀(13) 상의 영역에 있어서, 화소 규제층(6)과 함께 양극판(5)의 오목부(23)에 오목하게 들어가고, 오목부(23)와 유사 형상의 오목부(15)를 형성하고 있다. 또한, 오목부(23)의 크기(직경이나 깊이 치수)에 비해, 화소 규제층(6)이나 홀 주입층(7)의 막 두께가 훨씬 작기 때문에, 홀 주입층(7)에 형성된 오목부(15)의 용적과, 양극판(5)에 형성된 오목부(23)의 용적은, 대략 동일하다.
- [0162] 격벽(8)(8a~8c)은, 절연성의 유기 재료(예를 들면 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노블락형 페놀 수지 등)로 이루어지고, 적어도 표면이 발액성을 가지도록 형성되어 있다. 각 격벽(8a, 8b, 8c)은 종방향(Y방향)으로 긴 라인형상의 형상을 이루고 있고, 횡방향(X방향)으로 연속하여 배열되는 유기 EL 소자(20a, 20b, 20c)끼리의 사이를 통과하도록 횡방향(X방향)으로 등 피치로 형성되어 있다. 각 격벽(8a, 8b, 8c)의 단면 형상은 사다리꼴이며, 각 격벽폭(X방향의 치수)은 균일하다.
- [0163] 홀 수송층(9)(9a~9c)은, 상기 유기 기능층의 일예이며, 인접하는 격벽(8)끼리의 사이에 끼워진 영역에, 홀 주입층(7)을 덮도록 형성되어 있다. 그리고, 각 홀 수송층(9)은, 화소 규제층(6) 상에 있어서 상기 오목부(15)에 부분적으로 들어가 있다. 홀 수송층(9)은, 종방향(Y방향)으로 연속하여 형성되어 있다.

- [0164] 또한, 후술하는 바와같이, 각 색에 대응하는 컨택트 홀(13a, 13b, 13c)의 용적의 차이에 따라 오목부(15)의 용적이 다르기 때문에, 발광 영역 등에 있어서의 홀 수송층(9)의 막 두께가 다르다.
- [0165] 여기서, 격벽(8a)과 격벽(8b)의 사이에는, 청색에 대응하는 홀 수송층(9a)이 형성되고, 격벽(8b)과 격벽(8c)의 사이에는, 녹색에 대응하는 홀 수송층(9b)이 형성되고, 격벽(8c)과 격벽(8a)의 사이에는, 적색에 대응하는 홀 수송층(9c)이 형성되어 있다.
- [0166] 또한, 발광층(10)(10a~10c)은, 인접하는 격벽(8)끼리의 사이에 끼워진 영역에 있어서, 홀 수송층(9) 상에 형성되어 있다. 그리고, 각 발광층(10)은, 각 홀 수송층(9)과 함께 상기 오목부(15)에 부분적으로 들어가 있다.
- [0167] 여기서, 홀 수송층(9a)의 상부에 청색의 광을 발광하는 발광층(10a)이 형성되고, 홀 수송층(9b)의 상부에 녹색의 광을 발광하는 발광층(10b)이 형성되고, 홀 수송층(9c)의 상부에 적색의 광을 발광하는 발광층(10c)이 형성된다.
- [0168] 홀 수송층(9)은, 정공(正孔) 이동도가 뛰어난 재료로 이루어지고, 발광층(10)에 홀을 수송한다. 홀 수송층(9)을 형성하는 재료의 구체적인 예로는, 4, 4'-비스[N-(나프틸)-N-페닐-아미노] 비페닐( $\alpha$ -NPB 또는  $\alpha$ -NPD), N, N'-비스(3-메틸페닐)-(1, 1'-비페닐)-4, 4'-디아민(TPD) 등의 트리아릴아민계 화합물을 들 수 있다. 그 외의 예로서, 비페닐 유도체, 안트라센 유도체, 아닐린 유도체, 티오펜 유도체 등이 있다.
- [0169] 또한, 양극판(5), 홀 주입층(7), 홀 수송층(9)은, 3색의 유기 EL 소자(20a, 20b, 20c)에서 공통의 재료가 이용되고 있는데, 발광층(10)은, 3색의 유기 EL 소자(20a, 20b, 20c)에서 따로 따로, 청색, 녹색, 적색의 광을 발광하는 발광 재료로 형성되어 있다.
- [0170] 발광층(10)의 재료로는, 예를 들면, 일본국 특개평 5-163488호 공보에 기재된 옥시노이드 화합물, 페릴렌 화합물, 쿠마린 화합물, 아자쿠마린 화합물, 옥사졸 화합물, 옥사디아졸 화합물, 페리논 화합물, 피롤로피롤 화합물, 나프탈렌 화합물, 안트라센 화합물, 플루오렌 화합물, 플루오란텐 화합물, 테트라센 화합물, 피렌 화합물, 코로넨 화합물, 퀴놀론 화합물 및 아자퀴놀론 화합물, 피라졸린 유도체 및 피라졸론 유도체, 로다민 화합물, 크리센 화합물, 페난트렌 화합물, 시클로펜타디엔 화합물, 스틸벤 화합물, 디페닐퀴논 화합물, 스티릴 화합물, 부타디엔 화합물, 디시아노메틸렌피란 화합물, 디시아노메틸렌티오피란 화합물, 플루오레세인 화합물, 피릴륨 화합물, 디아피릴륨 화합물, 세라나피릴륨 화합물, 테롤로피릴륨 화합물, 방향족 알다디엔 화합물, 올리고페닐렌 화합물, 티옥산텐 화합물, 안트라센 화합물, 시아닌 화합물, 아크리딘 화합물, 8-하이드록시퀴놀린 화합물의 금속 착체, 2-비피리딘 화합물의 금속 착체, 시프럼과 III족 금속의 착체, 옥신 금속 착체, 희토류 착체 등의 형광 물질 등을 들 수 있다.
- [0171] 음극층(11)은, 대향 전극의 일예이며, 3색의 유기 EL 소자(20a, 20b, 20c)의 발광층(10)을 일괄하여 덮도록 형성되어 있다. 음극층(11)은, 광 투과성의 재료, 예를 들면 ITO, IZO(산화인듐 아연) 등으로 형성된다.
- [0172] 또한, 도시는 하지 않지만, 음극층(11) 상에는, 시일링층이 설치된다. 이 시일링층은, 예를 들면 SiN(질화 실리콘), SiON(산화질화 실리콘) 등의 광 투과성의 재료로 형성된다.
- [0173] 이러한 표시 패널(100)에 있어서, 상기와 같이 격벽(8)의 피치 및 격벽폭은 균등하고, 화소 규제층(6)의 피치 및 폭도 균등하므로, 격벽(8) 및 화소 규제층(6)으로 둘러싸인 서브 픽셀의 사이즈는 균등하다.
- [0174] 본 실시의 형태에 있어서, 도 3(a)에 나타내는 바와같이, 표시 패널(100)에 있어서, 복수의 청색용의 양극판(5a)이 종방향(Y방향) 라인형상으로 배열되어 제1 양극판군(제1 전극판군의 일예이다)이 형성되어 있다. 당해 제1 양극판군에 인접하여, 복수의 녹색용 양극판(5b)이 종방향(Y방향) 라인형상으로 배열되어 제2 양극판군(제2 전극판군의 일예이다)이 형성되어 있다. 당해 제2 양극판군에 인접하여 복수의 적색용의 양극판(5c)이 종방향(Y방향) 라인형상으로 배열되어 제3 양극판군(제3 전극판군의 일예이다)이 형성되어 있다.
- [0175] 여기서, 도 3(a)에 있어서, 각 양극판군의 전체적인 형상은 종방향(Y방향)으로 가늘고 긴 직사각형을 하고 있고, 각 양극판군은 좌우 합해 2개의 장변 부분을 가지고 있다. 그리고, 제1 양극판군의 한쪽(좌측)의 장변 부분을 따라 제1 격벽(격벽(8a))이 형성되고, 제1 양극판군의 다른쪽(우측)의 장변 부분과 제2 양극판군의 한쪽(좌측)의 장변 부분의 사이에 제2 격벽(격벽(8b))이 형성되고, 제2 양극판군의 다른쪽(우측)의 장변 부분과 상기 제3 양극판군의 한쪽(좌측)의 장변 부분의 사이에 제3 격벽(격벽(8c))이 형성되고, 상기 제3 전극판군의 다른쪽(우측)의 장변 부분을 따라 제4 격벽(격벽(8a))이 형성되어 있다. 또한, 제4 격벽(격벽(8a))은, 인접하는 화소에 있어서의 제1 격벽(격벽(8a))이 된다.

- [0176] (표시 패널(100)의 제조 방법)
- [0177] 우선, 표시 패널(100)의 제조 방법의 주요한 부분에 대해서, 도 4를 참조하면서 그 일예를 설명한다.
- [0178] TFT 기판을 제작하는 공정에 대해서 설명한다.
- [0179] 표시 패널(100)의 사이즈에 따른 기판(1)을 준비한다. 또한, 표시 패널(100)의 몇배의 크기의 기판을 준비하고, 복수의 표시 패널(100)의 제조를 동시에 진행해도 된다.
- [0180] TFT층 형성 공정 :
- [0181] 기판(1) 상에, 공지의 제조 방법(예를 들면, 일본국 특허공개 2003-241683호 공보, 일본국 특허공개 2008-300611호 공보 등에 기재)에 의해, TFT 및 배선, SD 전극(22)으로 이루어지는 TFT층(2)을 형성한다(도 4(a)). 예를 들면, 스퍼터링법이나 CVD법(화학 기상 성막법) 등에 의해, TFT, SD 전극(22), 배선 등이 형성된다.
- [0182] TFT의 형성에 있어서, 게이트 전극, 게이트 절연막, 소스, 드레인, 채널층 등이 형성된다. SD 전극(22)은, 소스 및 드레인 중 어느 한쪽에 전기적으로 접속하여 형성되어 있다. 배선은, 예를 들면, Y방향으로 연장된 복수의 신호용 배선이나, X방향으로 연장된 복수의 주사용 배선이 형성되고, 각 TFT와 접속된다. 또한, TFT는, 게이트 전극이 소스, 드레인 등보다도 상방에 형성된 탑 게이트형으로 해도 되고, 게이트 전극이 소스, 드레인 등보다도 하방에 형성된 보텀 게이트형으로 해도 된다.
- [0183] 층간 절연막을 형성하는 공정에 대해서 설명한다.
- [0184] 층간 절연막 형성 공정 :
- [0185] 상기 TFT층(2) 상에, 포지티브형의 감광성 유기 재료로 이루어지는 레지스트막(26)을 도포한 후, 그 레지스트막(26)의 SD 전극(22) 상에 위치하는 부분에 콘택트 홀(13)을 형성한다.
- [0186] 레지스트막(26)은, 스핀 코팅법 등의 액층 성막법에 의해 도포되고, T FT층(2) 상의 요철이 메워짐으로써 표면이 평탄화된다. 또한, 딥 코팅법, 슬릿 코팅법, 스프레이 코팅법, 롤 코팅법, 다이코팅법 등의 액층 성막법에 의해 도포할 수도 있다.
- [0187] 층간 절연막(3) 상의 단차 및 콘택트 홀(13)의 형성에는 포토리소그래피법이 이용된다. 층간 절연막(3)에는, 각각 제1면(3a), 제2면(3b), 제3면(3c)이 형성되어 있다(도 5 참조).
- [0188] 이는, 노광 및 현상 처리에 있어서, 제2면(3b), 제3면(3c), 및 각 콘택트 홀(13)을, 3회로 나누어 별개로 형성한다. 예를 들면, 최초의 노광 및 현상 처리에 의해 제2면(3b)을 형성한 후, 다시 노광 및 현상 처리에 의해 제3면(3c)을 형성하고, 최후의 노광 및 현상 처리에 의해 각 콘택트 홀(13)을 형성한다.
- [0189] 본 실시의 형태에서는, 층간 절연막(3) 중, 평면에서 봐서, 제1면(3a) 하측 부분이, 제1 전극판군이 형성되는 개소에 상당하고, 제2면(3b) 하측 부분이, 제2 전극판군이 형성되는 개소에 상당하고, 제3면(3c) 하측 부분이, 제3 전극판군이 형성되는 개소에 상당한다. 또한, 제2면(3b) 하측 부분이, 제1전극판군이 형성되는 개소에 상당하고, 제3면(3c) 하측 부분이, 제2 전극판군이 형성되는 개소에 상당한다고 생각할 수도 있다. 또한, 제1면(3a) 하측 부분이, 제1 전극판군이 형성되는 개소에 상당하고, 제3면(3c) 하측 부분이, 제2 전극판군이 형성되는 개소에 상당한다고 생각할 수도 있다.
- [0190] 또한, 멀티톤 마스크를 이용하여 1회의 노광 및 현상 처리로, 층간 절연막(3) 상의 단차 및 콘택트 홀(13)을 형성할 수도 있다. 이 방법에 대해서, 도 5(a), (b)를 이용하여 설명한다. 도 5(a), (b)는, 포토리소그래피법을 이용하여 콘택트 홀(13)을 형성하는 처리를 모식적으로 도시하는 단면도이다.
- [0191] 노광 처리에 이용되는 멀티 톤 마스크(30)는, 광을 투과시키는 투광부(31)와, 투과광을 약하게 하는 반투광부(32)와, 광을 차단하는 차광부(33)로 이루어진다. 반투광부(32)는, 노광기의 해상도보다도 충분히 미세한 패턴을 배치하고, 단위 면적당 배치하는 미세 패턴의 수를 조절하여 투과율을 조절한 것이나, 소정의 투과율을 가진 막을 더 적층하여 투과율을 조절한 것 등이 있고, 이러한 반투광부(32)에 의해 중간 노광을 실현하고 있다. 특히, RGB마다 콘택트 홀(13)의 용적을 다르게 하는 경우의 멀티 톤 마스크(30)는, 노광기의 해상도보다도 충분히 미세한 패턴을 배치하고, 단위 면적당 배치하는 미세 패턴의 수를 조절하여 투과율을 조절한 것이, 매우 적합하다.
- [0192] 각 콘택트 홀(13)을 형성하기 위해서, 각 투광부(31a, 31b, 31c)의 개구 직경은, 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 하측 개구부(35a, 35b, 35c)(기판(1)측의 개구)의 직경과 대략 같게 되어 있다. 한편, 반투광부(32b)는, 제2면

(3b)과 외주의 윤곽이 대략 동일하게 되고, 반투광부(32c)는, 제3면(3c)과 외주의 윤곽이 대략 동일하게 되어 있다. 그리고, 멀티톤 마스크(30)에 있어서, 투광부(31) 및 반투광부(32) 이외의 부분, 예를 들면, 제1면(3a)에 대응하는 부분은 차광부(33)로 되어 있다.

[0193] 투광부(31)는 광의 투과율이 높고, 레지스트막(26) 중, 투광부(31)를 투과한 광이 조사된 부분은, 현상 처리 후에 레지스트막(26)의 하면측에 개구한다.

[0194] 한편, 반투광부(32b, 32c)에서는 조사광이 약해지므로, 반투광부(32)를 투과한 광이 조사된 부분은 상부만이 감광하고, 현상 처리에 있어서 상부가 제거되어 제2면(3b), 제3면(3c)이 형성된다. 또한, 반투광부(32)는, 제2면(3b)을 형성하는 반투광부(32b)의 쪽이, 제3면(3c)을 형성하는 반투광부(32c)보다도 광의 투과율이 낮게 되어 있다. 그 결과, 제2면(3b)은 제3면(3c)보다도 높아진다.

[0195] 상기 멀티톤 마스크(30)에 의한 노광에 의해, 도 5(a)에 있어서 2점 쇄선(36)에 의해 모식적으로 나타내는 범위가 감광하고, 현상 처리에 있어서 용해하여 제거된다. 또한, 투광부(31) 및 반투광부(32)를 투과한 광은 회절에 의해 확산되므로, 레지스트막(26)에 있어서, 투광부(31) 및 반투광부(32)보다도 넓은 부분도 다소 노광되어, 컨택트 홀(13)의 측면이 경사진다. 그 결과, 컨택트 홀(13)은 테이퍼 형상으로 되어 있다.

[0196] 이 외에, 상면이 평탄면으로 된 절연막(유기 재료 혹은 무기 재료)을 형성한 후, 컨택트 홀(13)을 형성하고자 하는 개소를 에칭으로 제거하는 방법에 의해서도, 컨택트 홀(13)을 형성할 수도 있다.

[0197] 구체적으로 설명한다. 절연막 상에 포토레지스트를 겹쳐 도포하고, 그 위에, 형성하고자 하는 층간 절연막(3)상의 단차면(제2면(3b) 혹은 제3면(3c)) 또는 컨택트 홀(13)에 맞춘 패턴 마스크를 겹친다. 계속하여 패턴 마스크 위로부터 감광한 후, 포토레지스트의 감광 부분(혹은 비감광 부분)을 현상 처리에 의해 제거함으로써, 레지스트 패턴을 형성한다. 그 후, 절연막 중의 레지스트 패턴의 개구 부분에 노출된 부분을, 예를 들면, 웨트 에칭에 의해 제거함으로써, 절연막에 단차면 또는 컨택트 홀(13)이 형성된다. 이러한 노광 및 현상 처리를 3회 행함으로써도 절연막을 패턴링하여, 층간 절연막(3)을 형성할 수 있다.

[0198] 이하에, 각 색의 유기 EL 소자를 형성하는 공정에 대해서 설명한다.

[0199] 양극판 형성 공정 :

[0200] 스퍼터링법에 의해, 층간 절연막(3) 상에, 금속 재료(은, 팔라듐 및 구리의 합금)를 두께 100~200nm 정도로 박막 성형하고, 금속 재료막 상에 반도체 재료(IZO)를 두께 90nm 정도로 박막 성형한다.

[0201] 그 후, 포토리소그래피법에 의해, 행렬형상으로 배열되는 평면에서 봐서 직사각형의 양극판(5)이 형성된다. 구체적으로는, 반도체 재료막 상에 레지스트막을 형성하고, 직사각형의 양극판 형상이 행렬형상으로 배열되어 형성된 마스크 패턴을 이용하여 레지스트막을 노광 후, TMAH(수산화테트라메틸암모늄)에 의해 노광 부분을 용해 제거하여 현상한다. 또한, 웨트 에칭(예를 들면, 인산, 질산, 아세트산의 수용액에 의한 에칭)에 의해, 금속 재료막 및 반도체 재료막 중의 레지스트막에 의해 피복되어 있지 않은 격자형상 부분을 제거하여 패턴링함으로써, 직사각형의 양극판(5)을 형성한다. 그 후, 레지스트막이 제거된다.

[0202] 이 때 양극판(5)은, 컨택트 홀(13)의 내면에도 형성되므로, 양극판(5)은 컨택트 홀(13)의 내면을 따라 오목하게 들어가고, 양극판(5)에 오목부(23)가 형성된다. 오목부(23)의 저벽 부분은, 컨택트 홀(13)의 하측의 개구를 통하여, SD 전극(22)에 면 접촉하여 전기 접속된다(도 4(c)).

[0203] 화소 규제층 형성 공정 :

[0204] 다음에, CVD법에 의해, SiON을 100~300nm의 두께로 성막한다. 그 후, 포토리소그래피법을 이용하여, 드라이 에칭으로 패턴링함으로써, 화소 규제층(6)을 형성한다(도 4(e)).

[0205] 홀 주입층 형성 공정 : 다음에, 양극판(5) 및 화소 규제층(6) 상에, 산화몰리브덴이나 산화텅스텐 등의 산화 금속막을 반응성 스퍼터법으로 성막함으로써, 홀 주입층(7)을 형성한다(도 4(d)).

[0206] 화소 규제층(6) 및 홀 주입층(7)도, 양극판(5)을 따르고 있어, 부분적으로 오목부(23a, 23b, 23c) 내에 오목하게 들어간 형태로 된다. 그 결과, 홀 주입층(7)에 오목부(15a~15c)가 형성된다. 또한, 화소 규제층(6) 및 홀 주입층(7)은, 서브 픽셀에 있어서의 막 두께와, 오목부(23)에 있어서의 막 두께가 동일한 정도로 된다.

[0207] 격벽 형성 공정 :

[0208] 도 6에, 격벽 형성 공정에 있어서의 A-A' 단면을 모식적으로 나타낸다.

- [0209] 격벽 재료로서, 예를 들면 감광성의 레지스트 재료, 혹은 불소계나 아크릴계 재료를 함유하는 레지스트 재료를, 층간 절연막(3) 상에 도포하고, 레지스트막(37)을 형성한다. 그 레지스트막(37)을, 모노톤 마스크(38)를 이용하여 포토리소그래피법으로 패터닝함으로써 격벽(8a, 8b, 8c)을 형성한다(도 4(f), 도 6(a)).
- [0210] 또한, 이 격벽 형성 공정에서는, 다음의 공정에서 도포되는 잉크에 대한 발액성을 부여하기 위해서, 격벽(8)의 표면을 알칼리성 용액이나 물, 유기 용매 등에 의해 표면 처리하거나, 플라즈마 처리를 실시해도 된다.
- [0211] 홀 수송층 형성 공정 :
- [0212] 다음에, 홀 수송층(9)을, 잉크젯 방식(잉크젯식 도포 방법)으로 형성한다(도 4(g)).
- [0213] 즉, 홀 수송층 재료인 유기 재료와 용매를 소정 비율로 혼합하여 홀 수송층용의 잉크를 제작하고, 그 잉크를, 인접하는 격벽(8)끼리의 사이에 도포한다. 즉, 공지의 잉크젯 방식에 의해, 제1 격벽인 격벽(8a)과 제2 격벽인 격벽(8b)의 사이, 제2 격벽인 격벽(8b)과 제3 격벽인 격벽(8c)의 사이, 제3 격벽인 격벽(8c)과 제4 격벽인 격벽(8a)의 사이의 영역을 따라, 잉크를 도포한다.
- [0214] 도 7은, 잉크젯 방식으로, 기판 상에 홀 수송층 형성용의 잉크를 도포한 직후의 모습을 나타내는 단면 모식도이다. 또한, 도 7에 있어서, 홀 주입층(7)의 도시가 생략되어 있다.
- [0215] 당 도면에 있어서 각 화살표는, 잉크젯 장치의 노즐로부터, 각 소자 형성 영역에 있어서 소정의 복수 개소에 잉크를 적하하는 것을 나타내고 있다. 즉, 각 소자 형성 영역에 적하되는 액적수(예를 들면, 8적) 및 각 소자 형성 영역에 있어서의 액적이 적하되는 복수의 개소가 동일하게 되어 있다. 이에 따라, 도포된 잉크는, 홀 주입층(7) 위를 전체적으로 피복하고, 컨택트 홀(13)의 존재에 의해 형성된 오목부(15) 안으로도 들어간다.
- [0216] 여기서, 노즐로부터 토출하는 각 잉크 액적의 양은 일정하므로, 복수의 소자 형성 영역에 대해서, 잉크의 도포량이 균일하게 된다. 즉, 각 양극판(5) 상방에 도포되는 잉크량도 동등하고, 그 편차는 5% 이내이다.
- [0217] 또한, 홀 수송층(9)을 형성하는 잉크를 बैं크간에 충전하는 방법으로서, 이 외에, 디스펜서법, 노즐 코팅법, 인쇄법 등을 이용해도 되고, 어떠한 방법이나, 각 양극판(5) 및 홀 주입층(7) 상에 도포하는 잉크의 양은, 모든 색의 서브 픽셀에서 동등하다.
- [0218] 이와 같이 형성된 잉크층을 건조시킴으로써 홀 수송층(9)이 형성된다.
- [0219] 발광층 형성 공정 :
- [0220] 홀 수송층(9)의 위에, 잉크젯 방식으로 발광층(10)을 형성한다. 이 공정은, 상기 홀 수송층 형성 공정과 동일하고, 발광층 형성용의 유기 발광 재료를 용해시킨 잉크를, 인접하는 격벽(8)끼리의 사이에 도포하고, 건조시킴으로써 형성하는데, 이용하는 유기 발광 재료가 발광색마다 상이하다.
- [0221] 또한, 홀 수송층(9)의 위에, 예를 들면, 진공 증착법에 의해 저분자계 유기 발광 재료로 이루어지는 발광층(10)을 형성할 수도 있다. 또한, 발광층(10)을 형성하는 잉크를 बैं크간에 충전하는 방법으로서, 이 외에, 디스펜서법, 노즐 코팅법, 인쇄법 등을 이용해도 된다.
- [0222] 음극층 형성 공정 등 :
- [0223] 다음에, 발광층(10)의 표면 상에, ITO, IZO 등의 재료를, 스퍼터링법, 혹은 진공 증착법으로 성막한다. 이에 따라 음극층(11)을 형성한다.
- [0224] 또한, 음극층(11)의 표면 상에, SiN(질화실리콘), SiON(산질화실리콘) 등의 재료를 스퍼터링법, 혹은 진공 증착법으로 성막함으로써, 시일링층을 형성한다.
- [0225] 이상의 공정에 의해, 모든 유기 EL 소자(20a~20c)가 형성되고, 표시 패널(100)이 완성된다.
- [0226] (컨택트 홀(13) 및 오목부(15)의 용적과 홀 수송층(9)의 막 두께에 대해서)
- [0227] 표시 패널(100)에 있어서, 컨택트 홀(13)의 용적은, 청색에 대응하는 컨택트 홀(13a)이 가장 크고, 적색에 대응하는 컨택트 홀(13c)이 가장 작게 설정되어 있다(13a>13b>13c). 따라서, 오목부(15)의 용적은, 컨택트 홀(13a) 상방에 형성된 오목부(15a)가 가장 크고, 컨택트 홀(13c) 상방에 형성된 오목부(15c)가 가장 작아진다(15a>15b>15c). 각 색에 대응하는 홀 수송층(9a, 9b, 9c)은, 각 양극판(5) 상방의 영역에 있어서 서로 동일한 체적으로 되어 있는데, 오목부(15a, 15b, 15c)에 들어가는 체적(양)이 상이하다.
- [0228] 그 결과, 청색 서브 픽셀의 홀 수송층(9a)의 막 두께(양극판(5) 상의 영역에 있어서의 오목부(15) 이외의 영역

에서의 막 두께)가 가장 얇아지고, 녹색 서브 픽셀의 홀 수송층(9b)의 막 두께는 중간적 두께로 되고, 적색 서브 픽셀의 홀 수송층(9c)의 막 두께가 가장 두꺼워진다.

[0229] 이와 같이, 각 오목부(15a, 15b, 15c)의 용적을 다르게 함으로써, 각 홀 수송층(9a, 9b, 9c)의 막 두께차를 미세 조절할 수 있다. 따라서, 표시 패널(100)에 있어서는, 서브 픽셀의 색마다, 홀 수송층(9)의 막 두께를, 발광색의 파장에 맞는 적절한 값으로 설정하는 것이 용이하다.

[0230] 이하에, 양극판(5)의 상방에 형성된 오목부(15)의 용적과 홀 수송층(9)의 막 두께의 관계에 대해서 상세하게 고찰한다. 또한, 오목부(15)는, 양극판(5)에 형성된 오목부(23)에 화소 규제층(6)이나 홀 주입층(7)이 오목하게 들어가고, 오목부(23)의 형상에 따라 움푹 들어감으로써 형성되어 있다. 그리고, 화소 규제층(6)이나 홀 주입층(7)은, CVD나 스퍼터법으로 형성되어 있기 때문에, 오목부(15)의 형상은 오목부(23)와 매우 닮은 형상이 된다. 또한, 오목부(23)의 크기(직경 및 깊이)와 비교해 홀 주입층(7) 등의 막 두께는 훨씬 더 작아, 오목부(23)의 용적에 대한 영향은 작다.

[0231] 이상과 같은 사정으로부터, 오목부(23)와 오목부(15)를 동일시해도 특별히 문제는 없다. 따라서, 정확하게는, 제1, 제2, 제3 오목부는, 각각 오목부(23a, 23b, 23c)에 의해 구성되어 있는데, 편의적으로, 제1, 제2, 제3 오목부를, 각각 오목부(15a, 15b, 15c)가 구성하고 있다고 생각해도 된다.

[0232] 또한, 양극판(5)의 종방향(Y방향)의 길이와 비교하여, 종방향으로 인접하는 양극판(5)간의 간극은 매우 작기 때문에, 간극을 고려하지 않고 계산을 행하는 것으로 한다. 또한, 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9)의 막 두께를, 간단히 홀 수송층(9)의 막 두께로 기재하는 것으로 한다.

[0233] 1개의 소자 형성 영역에서, 양극판(5) 상의 잉크 도포 영역(도 3(a)에 있어서 부호 5로 표시하는 영역)의 면적을 S, 홀 수송층용 잉크의 용질 농도를 N으로 한다. 또한, 1개의 잉크 도포 영역에 도포되는 잉크(도 7중의 사선 영역 C)의 도포량을 V0, 양극판(5) 상에 형성되는 오목부(15)의 용적을 V1(각 색에 대응하는 오목부(15a, 15b, 15c)의 용적을, 각각 V1a, V1b, V1c)로 한다.

[0234] 도 8(a), (b), (c)는, 각각, 잉크 도포 영역에 잉크가 도포된 상태(좌측)와, 잉크가 건조된 상태(우측)를, 도 7보다도 대폭 간략화하여 도시하는 모식도이다. 이하에는, 잉크 도포 영역, 오목부(15) 등을 도 8에 도시하는 단순한 모델로 하여, 오목부(15)의 용적과 홀 수송층(9)의 막 두께의 관계에 대해서 고찰한다. 또한, 도 8에 있어서, 양극판(5), 화소 규제층(6) 등의 도시가 생략되어 있다.

[0235] (1) 오목부의 유무에 의한 홀 수송층(9)의 막 두께의 차이에 대해서

[0236] 우선, 오목부(15)의 용적과 홀 수송층(9)의 막 두께의 관계에 대해서 기술한다.

[0237] 도 8(a)에, 오목부(15)가 형성되어 있지 않다고 가정할 경우에 있어서의 잉크의 건조 전후 상태를 나타낸다. 만일 양극판(5)의 상면 전체가 평탄하고, 오목부가 없다고 하면, 양극판(5)의 상방에 도포되는 잉크층의 가상 높이(H0)는, 도포량(V0)을 면적(S)으로 나누어 얻어진다.

[0238] 
$$H_0 = V_0 / S \quad \dots (1-1)$$

[0239] 건조 후에 형성되는 홀 수송층(9)의 가상 막 두께(h0)는, 잉크층의 가상 높이(H0)에 용질 농도(N)를 곱하여 구한다.

[0240] 
$$h_0 = N \cdot H_0$$

[0241] 
$$= N \cdot V_0 / S \quad \dots (1-2)$$

[0242] 한편, 도 8(b), (c)에, 오목부(15)가 형성되어 있는 경우에 있어서의 잉크의 건조 전후 상태를 나타낸다. 또한, 당 도면에 있어서, 오목부(15) 내에 충전된 잉크가 건조되어 이루어지는 부분과, 오목부(15) 상방의 잉크층이 건조되어 이루어지는 부분이 구별하여 나타나 있다. 이에 대해서는, 후에 설명한다.

[0243] 양극판(5) 상방에 오목부(15)(체적(V1))가 형성되어 있는 경우, 도포된 잉크의 일부가 그 오목부(15)에 충전된다. 또한, 도 6중, 사선 영역(D)과 같이 오목부(15)의 전체에 잉크가 충전되는 것으로 한다. 또한, 도포된 잉크의 상면에 다소의 요철이 생기는 경우가 있는데, 평탄하다고 간주하여 개산한다.

[0244] 그러면, 서브 픽셀에 있어서의 잉크층의 높이 H(Ha, Hb, Hc)는, 잉크의 도포량(V0)으로부터 오목부(15)로의 충전량(V1)만큼 뺀 잉크 잔량(V0-V1)을, 오목부가 없는 양극판 상에 도포한 경우에 있어서의 높이와 동일하다고 간주할 수 있다(도 8(b) 참조).

- [0245] 따라서, 잉크층의 높이(H)는, 잉크 잔량(V0-V1)을 면적(S)로 나누어, 다음 식에 의해 얻어진다.
- [0246]  $H = (V0 - V1) / S \quad \dots(1-3)$
- [0247] 잉크 건조 후의 홀 수송층(9)의 막 두께(h)(ha, hb, hc)는, 잉크층의 높이(H)에, 중간층용의 잉크의 용질 농도(N)를 곱하여 구해진다.
- [0248]  $h = N \cdot H$
- [0249]  $= N(V0 - V1) / S \quad \dots(1-4)$
- [0250] 도 8의 (a)와 (b)를 비교하면, 잉크가 오목부(15)에 충전됨으로써, 서브 픽셀에 있어서의 잉크층의 높이(H)가, 가상 높이(H0)(도 8(b)에 있어서 직선 J로 표시한다)보다도 작아지는 것을 알 수 있다. 그 결과, 건조 후에 홀 수송층(9)의 막 두께(h)가, 가상 막 두께(h0)보다도 작아진다.
- [0251] 여기서, 양극판(5)에 오목부(15)가 형성되어 있지 않다고 가정한 경우, 전술과 같이 홀 수송층(9)의 가상 막 두께(h0)는,  $N \cdot V0 / S$ 이다. 따라서, 가상 막 두께(h0)와의 비교에 있어서, 오목부(15)의 존재에 의해 홀 수송층(9)의 막 두께(h)가 감소한 양(E)은, 다음 식으로 된다.
- [0252]  $E = h0 - h$
- [0253]  $= N \cdot V0 / S - N(V0 - V1) / S$
- [0254]  $= N \cdot V1 / S \quad \dots(1-5)$
- [0255] 즉, 홀 수송층(9)의 가상 막 두께(h0)에 대한 막 두께(h)의 감소량(E)은, 원칙적으로, 오목부(15)의 용적에 의거하여 정해지는 것이다. 따라서, 오목부(15)의 용적(V1)을 크게 하면, 홀 수송층(9)의 막 두께(h)의 가상 막 두께(h0)에 대한 감소량(E)을 크게 할 수 있다.
- [0256] 그리고, 각 색의 오목부(15)의 용적(V1a, V1b, V1c)의 대소는,  $V1a > V1b > V1c$ 로 되어 있다. 따라서, 예를 들면, 잉크의 도포량(V0) 및 용질 농도(N)를 동일하게 한 경우, 청색의 서브 픽셀의 홀 수송층(9a)의 막 두께가 가장 얇아지고, 적색의 서브 픽셀의 홀 수송층(9c)의 막 두께가 가장 두꺼워진다.
- [0257] (2) 각 색에 대응하는 오목부(15)의 용적의 차이와, 홀 수송층(9)의 막 두께의 차이에 대해서
- [0258] 도 8(b), (c)에는, 잉크층의 높이(Ha, Hb)와, 홀 수송층(9a, 9b)의 막 두께(ha, hb)를 나타낸다. 또한, 도 8에서는, 간략화를 위해, 양극판(5) 등의 도시를 생략하고, 오목부(15)의 단면 형상을 직사각형으로 하고 있다.
- [0259] 여기서, 대표적으로, 상이한 색에 대응하는 오목부(15a, 15b)간의 용적의 차  $\Delta V1ab$ 와, 홀 수송층(9)의 막 두께(ha, hb)의 막 두께 차  $\Delta hab$ 의 관계에 대해서 기술한다.
- [0260] 또한, 잉크의 도포량(V0) 및 용질 농도(N)는, 각 색의 잉크 도포 영역에서 서로 동일하게 되어 있는 것으로 한다. 이 경우에, 예를 들면, 청색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9a)의 막 두께(ha)와, 녹색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9b)의 막 두께(hb)의 막 두께 차  $\Delta hab$ 는, 다음 식에 의해 얻어진다.
- [0261]  $\Delta hab = ha - hb$
- [0262]  $= N(V0 - V1a) / S - N(V0 - V1b) / S$
- [0263]  $= N(V1b - V1a) / S$
- [0264]  $= N \cdot \Delta V1ab / S \quad \dots(2-1)$
- [0265] 즉, 각 색의 잉크 도포 영역에서 잉크량(V0) 및 용질 농도(N)가 동일한 경우, 상기 막 두께 차  $\Delta hab$ 는, 원칙적으로, 청색에 대응하는 오목부(15a)의 용적과, 녹색에 대응하는 오목부(15b)의 용적의 차  $\Delta V1ab$ 에 비례하는 것이다. 따라서, 오목부(15a, 15b, 15c)간의 용적의 차  $\Delta V1$ (예를 들면,  $V1a - V1b$ )를 조절함으로써, 그 용적의 차  $\Delta V1$ 에 따라, 각 색에 대응하는 홀 수송층(9)의 막 두께(ha, hb, hc)의 막 두께 차  $\Delta h$ (예를 들면,  $ha - hb$ )를 조절할 수 있다. 여기서, 오목부(15a)의 용적(V1a)은, 오목부(15b)의 용적(V1b)보다도 크기 때문에, 용적(V1b)으로부터 용적(V1a)을 빼면 마이너스의 값으로 되는데, 이는, 막 두께(ha)가 막 두께(hb)보다도 작은 것을 나타내고 있다.
- [0266] 또한, 대응색에 의해 잉크의 도포량(V0)이나 용질 농도(N)가 상이해도, 동일한 원리로 막 두께 차  $\Delta h$ 를 조절할 수 있다.

- [0267] (3) 홀 수송층(9)의 막 두께 차의 조절 단위에 대해서
- [0268] 각 오목부(15)의 크기는, 층간 절연막(3)에 형성하는 컨택트 홀(13)의 크기에 따라 규정되어 있고, 후술하는 바와같이 미세 조절 가능하다. 따라서, 오목부의 체적(V1a, V1b, V1c)은, 잉크 액적 1적의 체적과 비교해, 세세한 단위로 조절할 수 있으므로, 대응색이 상이한 홀 수송층(9)의 막 두께 차를 미세 조절할 수 있다.
- [0269] 우선, 비교예로서, 서브 픽셀의 색마다 도포하는 잉크 액적의 적수를 바꾸는 방법으로 막 두께를 조절한 경우에 대해서 설명한다. 각 잉크 도포 영역에 도포하는 잉크의 액적수를 M적으로 하면, 잉크 1적의 체적은, 잉크의 도포량(V0)을 잉크의 액적수(M)로 나눈 값(V0/M)으로 된다. 따라서, 각 잉크 도포 영역에 도포하는 잉크 액적의 적수를 1적 증감시킨 경우(예를 들면, M적과 M+1적을 비교한 경우), 형성되는 중간층의 막 두께는 N(V0/M)/S만큼 증감하므로, N(V0/M)/S단위로 밖에 막 두께 차를 조절할 수 없다.
- [0270] 다음에, 본 실시 형태에 의하면, 예를 들면, 오목부(15a, 15b, 15c)간의 용적의 차(예를 들면, V1a-V1b)를, 잉크 1적의 체적(V0/M)보다도 작은 단위로 조절할 수 있다(예를 들면, 잉크 반적분의 체적 V0/2M). 따라서, 홀 수송층(9)의 막 두께 차  $\Delta h$ 를, 예를 들면 N(V0/2M)/S로 하고, 잉크 액적수를 1적 증감시킨 경우의 막 두께 차보다도 작게 설정할 수 있다. 또한, 홀 수송층(9)의 막 두께 차  $\Delta h$ 를, 예를 들면, 잉크 액적수를 n적 증감시킨 경우의 막 두께 차보다도 크고, 액적수를 n+1적 증감시킨 경우의 막 두께 차보다도 작게 설정할 수도 있다.
- [0271] 따라서, 예를 들면, (i) 청색 서브 픽셀의 홀 수송층(9a)의 막 두께(ha)와, 녹색 서브 픽셀의 홀 수송층(9b)의 막 두께(hb)의 막 두께 차  $\Delta hab$ 를, (ii) 청색 서브 픽셀에 적하하는 잉크의 액적수를 n적 증가시킨 경우의 홀 수송층(9a)의 막 두께(ha)의 증가분보다도 크고, 또한, 상기 잉크의 액적수를 n+1적 증가시킨 경우의 홀 수송층(9a)의 막 두께(ha)의 증가분보다도 작게 할 수 있다.
- [0272] (4) 홀 수송층(9) 중의 오목부(15)에 들어간 부분에 대해서
- [0273] 도 8(b), (c)에 도시하는 바와같이, 오목부(15) 내의 홀 수송층(9)의 막 두께는, 대체로 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9)의 막 두께보다도 두꺼워진다. 이는, 주로, 오목부(15)에 충전된 잉크에 의한 것이다.
- [0274] 여기서, 도 7의 하층의 도면에 있어서, 오목부(15)에 들어가는 홀 수송층(9)의 양(체적)(v3)은, 직선(E)와 직선(F)의 사이에 끼워진 부분의 체적을 가리킨다. 즉, 오목부(15)에 들어가는 홀 수송층(9)의 양은, 정확하게는, 평면에서 봐서 오목부(15)와 동일한 영역에 형성되어 있는 홀 수송층(9)의 양으로 표현할 수 있다.
- [0275] 그리고, 도 8로 돌아가, 오목부(15)에 들어가는 홀 수송층(9)의 양(체적)(v3)은, 오목부(15) 내에 충전된 제1 잉크 부분(41)(체적 V1)이 건조되어 이루어지는 제1 부분(42)의 체적(v1)과, 잉크층 중의 오목부(15) 상방에 위치하는 제2 잉크 부분(43)(체적 V2)이 건조되어 이루어지는 제2 부분(44)의 체적(v2)의 합으로 된다.
- [0276]  $v3 = v1 + v2 \quad \dots(3-1)$
- [0277] 또한, 체적(v1)과 체적(v2)은, 다음 식으로 표시된다.
- [0278]  $v1 = N \cdot V1 \quad \dots(3-2)$
- [0279]  $v2 = N \cdot V2 \quad \dots(3-3)$
- [0280] 여기서, 도 8(b), (c)에 나타내는 바와같이, 오목부(15)에 들어간 홀 수송층(9) 중, 제2 부분(44)의 근원이 되는 제2 잉크 부분(43)은, 서브 픽셀에 있어서의 잉크층의 높이(H)에 따라 변화할 뿐이고, 홀 수송층(9)의 막 두께(h)의 변화에 기여하지 않는다고 생각된다. 또한, 식(1-5)로부터도 명백하다.
- [0281] 따라서, 오목부(15)에 들어간 홀 수송층(9)의 체적(v3) 중, 홀 수송층(9)의 막 두께(h)의 변화에 기여하는 것은 제1 부분(42)의 체적(v1)이다. 그리고, 오목부(15)의 용적(V1)이 조절되는 결과, 제1 부분(42)의 체적(v1)이 적절화되어, 홀 수송층(9)의 막 두께(h)를 적절한 것으로 할 수 있다.
- [0282] 또한, 각 색에 대응하는 제1 잉크 부분(41a, 41b, 41c)(41c의 도시는 생략 한다)의 용적(V1a, V1b, V1c)의 차를 미세 조절함으로써, 제1 부분(42)의 체적(v1a, v1b, v1c)의 차가 적절화되어, 각 색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9a, 9b, 9c)의 막 두께 차가 미세 조절되어 있다.
- [0283] 그러나, 실제로, 오목부(15)에 들어간 홀 수송층(9)을 제1 부분(42)과 제2 부분(44)으로 구별하는 것은 곤란하다. 따라서, 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9)의 양에 의거하여, 제2 부분(44)의 체적(v2)에 상당하는 체적상당치(v2')를 산출하는 것으로 한다.

- [0284] 여기서, 제2 잉크 부분(43)의 높이는, 서브 픽셀에 있어서의 잉크층(45)의 높이(H)와 동일하다. 따라서, 오목부(15)의 상면적이 S1이라고 하면, 서브 픽셀에 있어서, 홀 수송층(9)의 면적(S1)당(부호 46으로 예시하는 부분)의 체적(v4)이, 제2 부분(44)의 체적(v2)에 상당하고, 체적 상당치(v2')로 된다고 생각된다.
- [0285] 여기서, 상기 체적(v4)은, 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9)의 막 두께(h)에 면적(S1)을 곱하여 산출할 수 있다. 또한, 막 두께(h)는, 예를 들면, 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9)의 막 두께의 평균적인 막 두께로 할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9)의 막 두께를 복수 개소에서 측정하고, 그 평균치로 할 수 있다.
- [0286]  $v2' = v4$
- [0287]  $= h \cdot S1 \quad \dots(3-4)$
- [0288] 따라서, 제2 잉크 부분(43)의 체적 상당치(v2')가 얻어지고, 제1 잉크(41)의 체적 상당치(v1')를 산출할 수 있다. 또한, 합계 체적(v3)의 상당치(v3')는, 예를 들면, 오목부(15) 내로 들어간 홀 수송층(9)의 단면에 의거하여 산출할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 오목부(15)의 중심축을 포함하는 단면이 얻어지는 경우는, 홀 수송층(9)의 단면 형상을 중심축 둘레로 1회전시킨 회전체의 체적을 상당치(v3')로 할 수 있다.
- [0289]  $v1' = v3' - v2'$
- [0290]  $= v3' - h \cdot S1 \quad \dots(3-5)$
- [0291] 또한, 이상적으로는, 체적 상당치(v1')와, 오목부(15a)의 용적(V1)에 용질 농도(N)를 곱하여 얻어진 체적(v1)은, 동 정도의 값으로 된다(예를 들면, ±10%의 범위 내).
- [0292] 오목부(15)의 상면적(S1)은, 후술하는 컨택트 홀(13)의 상면적과 동일하도록 정의할 수도 있다. 즉, 오목부(15)의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치로부터 약 10% 내려간 위치에 있어서의 오목부(15)의 직경으로 규정되는 원의 면적으로 해도 된다.
- [0293] 본 실시의 형태에 있어서, [i] 상기 제1 컨택트 홀(13a)은, 상기 제2 컨택트 홀(13b)보다 깊고, 또한, 용적이 크고(V1a>V1b), [ii] 상기 제1색용의 전극판(5a) 상의 영역에 대응하는 상기 제1 유기 기능층(9a)의 체적(예를 들면, N·V0)은, 상기 제2색용의 전극판(5b) 상의 영역에 대응하는 상기 제2 유기 기능층(9b)의 체적(예를 들면, N·V0)과 동일 또는 동일한 근방치의 범위내이며, [iii] 상기 제1 유기 기능층의 막 두께(ha)는, 상기 제1 컨택트 홀에 대응하는 제1 오목부(15a)에 들어가는 상기 제1 유기 기능층의 양(v3a)이 상기 제2 컨택트 홀에 대응하는 제2 오목부(15b)에 들어가는 상기 제2 유기 기능층의 양(v3b)보다 많음으로써, 상기 제1 오목부 이외의 상기 제1색용의 전극판 상의 영역(예를 들면, 청색의 서브 픽셀에 있어서의 9a)에 있어서, 상기 제2 오목부 이외의 상기 제2색용의 전극판 상의 영역(예를 들면, 녹색의 서브 픽셀에 있어서의 9b)에 형성된 상기 제2 유기 기능층의 막 두께(hb)보다 얇다.
- [0294] 또한, 본 실시의 형태에 있어서, [i] 상기 제1 컨택트 홀(13a)은, 상기 제2 컨택트 홀(13b)보다 깊고, 또한, 용적이 크고(V1a>V1b), [ii] 제1색용의 전극판(5a)의 제1 오목부(15a)에 들어가는 상기 제1 유기 기능층(9a)의 양(v3a)과, 제1색용의 전극판의 제1 오목부 이외의 부분에 대응하는 상기 제1 유기 기능층(예를 들면, 청색의 서브 픽셀에 있어서의 9a)이, 평면에서 봐서 상기 제1 오목부와 동일한 넓이(상면적 S1)당 형성된 양(v2a)과의 차(v3a-v2a=v1a)는, [iii] 제2색용의 전극판(5b)의 제2 오목부(15b)에 들어가는 상기 제2 유기 기능층(9b)의 양(v3b)과, 제2색용의 전극판의 제2 오목부 이외의 부분에 대응하는 상기 제2 유기 기능층(예를 들면, 녹색의 서브 픽셀에 있어서의 9b)이, 평면에서 봐서 상기 제2 오목부와 동일한 넓이(상면적 S1)당 형성된 양(v2b)과의 차(v3b-v2b=v1b)보다도 크게도 할 수 있다.
- [0295] 또한, 상기 괄호 내의 체적(v1, v2, v3)을, 전술의 체적 상당치(v1', v2', v3')로 할 수 있다.
- [0296] 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 청색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9a)이 상기 제1 유기 기능층에 상당하고, 녹색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9b)이 상기 제2 유기 기능층에 상당하고, 적색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9c)이 상기 제3 유기 기능층에 상당한다.
- [0297] 여기서, 청색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9a)이 상기 제1 유기 기능층에 상당하고, 적색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9c)이 상기 제2 유기 기능층에 상당한다고 생각할 수도 있다. 또한, 녹색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9b)이 상기 제1 유기 기능층에 상당하고, 적색의 서브 픽셀에 있어서의 홀 수송층(9c)이 상기 제2 유기 기능층에 상당한다고 생각할 수도 있다.

- [0298] (4) 다음에 구체적인 수치예를 넣어 고찰한다.
- [0299] 예를 들면, 1개의 서브 픽셀로, 양극판(5) 상의 잉크 도포 영역(도 3(a)의 부호 5로 표시하는 영역)의 사이즈를 세로 300 $\mu\text{m}$ , 가로 70 $\mu\text{m}$ 로 하면, 양극판(5) 상의 잉크 도포 영역의 면적  $S=21000\mu\text{m}^2$ 로 된다.
- [0300] 또한, 중간층용 잉크의 용질 농도(N)를 0.02(2vol%)로 하고, 잉크 젯으로 토출되는 1적당의 액적량이 3pL이고, 각 서브 픽셀의 양극판(5) 상에 7적씩 충전하는 것으로 하면, 각 잉크 도포 영역에 충전되는 잉크의 충전량  $V_0=21\text{pL}(21000\mu\text{m}^3)$ 로 된다.
- [0301] 양극판(5)에 오목부가 없다고 하면, 양극판(5) 상에 충전되는 잉크층의 가상 높이(H0)는,  $V_0/S=1\mu\text{m}(=1000\text{nm})$ 로 되고, 건조 후에 형성되는 홀 수송층(9)의 막 두께(h0)는, 다음 식에 의해 얻어진다.
- [0302]  $h_0=N \cdot H_0$
- [0303]  $=0.02\mu\text{m}=20\text{nm} \quad \dots(4-1)$
- [0304] 여기서, 청색에 대응하는 오목부(15a)는, 상면 반경이 하면 반경보다도 큰 원추 사다리꼴 형상으로 하고, 높이(T)를 6 $\mu\text{m}$ , 상면 반경( $r_1$ )을 18 $\mu\text{m}$ , 하면 반경( $r_2$ )을 약 14.5 $\mu\text{m}$ , 측면의 경사 각도가 60 [°] (XY평면에 대한 경사 각도)로 했다. 따라서, 오목부(15a)의 용적( $V_{1a}$ )은, 다음 식으로 구해지고,  $\pi$ 가 3.14로 하면, 4994 $\mu\text{m}^3$ (4.994pL)로 된다.
- [0305]  $V_{1a}=\pi \cdot T(r_1^2+r_1 \cdot r_2+r_2^2)/3 \quad \dots(4-2)$
- [0306] 그 결과, 청색 서브 픽셀의 홀 수송층(9a)의 막 두께( $h_a$ )는, 다음 식에 의해 얻어진다.
- [0307]  $h_a=N(V_0-V_{1a})/S=15.2\text{nm} \quad \dots(4-3)$
- [0308] 녹색에 대응하는 오목부(15b)도 마찬가지로, 상면 반경이 하면 반경보다도 큰 원추 사다리꼴 형상이며, 높이를 4.5 $\mu\text{m}$ , 상면 반경 18 $\mu\text{m}$ , 하면 반경을 약 15.4 $\mu\text{m}$ , 측면의 경사 각도가 60 [°] (XY 평면에 대한 경사 각도)로 했다. 따라서, 오목부(15b)의 용적( $V_{1b}$ )은,  $\pi$ 가 3.14로 하면, 3949 $\mu\text{m}^3$ (3.949pL)로 된다.
- [0309] 그 결과, 녹색 서브 픽셀의 홀 수송층(9a)의 막 두께( $h_b$ )는, 다음 식에 의해 얻어진다.
- [0310]  $h_b=N(V_0-V_{1b})/S=16.2\text{nm} \quad \dots(4-4)$
- [0311] 적색에 대응하는 오목부(15c)도 마찬가지로, 상면 반경이 하면 반경보다도 큰 원추 사다리꼴 형상이며, 높이를 3 $\mu\text{m}$ , 상면 반경 18 $\mu\text{m}$ , 하면 반경을 약 16.3 $\mu\text{m}$ , 측면의 경사 각도가 60 [°] (XY 평면에 대한 경사 각도)로 했다. 따라서, 오목부(15c)의 용적( $V_{1c}$ )은, 2773 $\mu\text{m}^3$ (2.773pL)로 된다. 그 결과, 적색 서브 픽셀의 홀 수송층(9c)의 막 두께( $h_c$ )는, 다음 식에 의해 얻어진다.
- [0312]  $h_c=N(V_0-V_{1c})/S=17.4\text{nm} \quad \dots(4-5)$
- [0313] 따라서, 청색 서브 픽셀의 홀 수송층(9a)의 막 두께( $h_a$ )와, 녹색 서브 픽셀의 홀 수송층(9b)의 막 두께( $h_b$ )의 막 두께 차  $\Delta h_{ab}$ 는, 1.0nm으로 된다. 또한, 막 두께( $h_b$ )와 막 두께( $h_c$ )의 막 두께 차  $\Delta h_{bc}$ 는, 약 1.1nm으로 된다. 또한, 막 두께( $h_a$ )와 막 두께( $h_c$ )의 막 두께 차  $\Delta h_{ac}$ 는, 약 2.1nm으로 된다. 상기의 경우, 콘택트 홀(13)의 용적차  $\Delta V_1$ 는, 각각  $\Delta V_{1ab}$ (청색과 녹색) 및  $\Delta V_{1bc}$ (녹색과 적색)가 1045 $\mu\text{m}^3$ (약 1pL) 정도,  $\Delta V_{1ac}$ (청색과 적색)가 2221 $\mu\text{m}^3$ (약 2pL) 정도이다.
- [0314] 이와 같이 하여, 각 색의 서브 픽셀간에 있어서 홀 수송층(9)의 막 두께차를, 미소 단위(예를 들면, 1nm 이하)로 조절할 수 있다.
- [0315] 한편, 비교예에서는, 1개의 서브 픽셀당 충전하는 잉크 액적의 적수를 1적 증감시킨 경우, 형성되는 중간층의 막 두께는 약 2.9nm만큼 증감하므로, 약 2.9nm 단위로 밖에 막 두께를 조절할 수 없다. 또한, 잉크 젯 장치로부터 토출되는 잉크 1적의 체적 및 잉크 도포 영역의 면적에 따라, 상기 2.9nm의 크기는 변화한다.
- [0316] 이상과 같이, 본 실시 형태의 표시 패널(100)의 제법에 의하면, 각 색 서브 픽셀에 형성하는 오목부(15a, 15b, 15c)의 체적을 잉크 액적의 체적보다도 세세하고 미세 조절함으로써, 각 색 서브 픽셀의 홀 수송층(9)의 막 두께차를 비교적 용이하게 미세 조절할 수 있다. 그 결과, 홀 수송층(9)의 막 두께를, 서브 픽셀의 색마다, 발광

색의 파장에 맞는 적절한 값으로 설정하여 효율적으로 광을 추출하는 것이 용이해진다.

- [0317] 또한, 상기 계산예에 있어서, 콘택트 홀(13)의 측면의 경사(테이퍼 각도)를 60도로 했는데, 60도에 한정되지 않고, 임의의 경사 각도로 하는 것이 가능하다. 또한, 콘택트 홀(13)은, 연속적으로 좁아지는 형상으로 되어 있는데, 임의의 형상으로 할 수 있다.
- [0318] 또한, 상기 막 두께 차  $\Delta h$ 는, 1nm이나 2nm에 한정되지 않고, 예를 들면, 조건에 따라 1nm 미만으로 하거나, 3nm 이상으로 할 수 있다. 또한, 콘택트 홀(13)의 상면 반경도 18 $\mu\text{m}$ 에 한정되지 않고, 예를 들면 20 $\mu\text{m}$  이상으로 하는 등, 임의의 값으로 해도 된다.
- [0319] 여기서, 콘택트 홀(13)의 상측 개구부는, 격벽(8)의 높이나 형상에 영향을 미치지 않도록 하기 위해, 평면에서 봐서 격벽(8)이 형성된 영역과 이간하여 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0320] 대응색이 상이한 콘택트 홀(13)의 용적차  $\Delta V_1$ 는, 콘택트 홀(13a)의 용적의 오차보다도 큰 것이 바람직하다. 예를 들면, 콘택트 홀(13a)의 용적이 5000 $\mu\text{m}^3$ 이고, 오차가 10%인 경우는, 예를 들면, 용적차  $\Delta V_{1ab}$ 가 500 $\mu\text{m}^3$ 를 초과하는 것이 바람직하다.
- [0321] (상면적에 대해)
- [0322] 여기서, 콘택트 홀(13)의 상면적에 대해서 설명한다.
- [0323] 본 실시의 형태에 있어서, 각 색에 대응하는 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 상면적이 실질적으로 동일하게 되어 있다. 또한, 콘택트 홀(13)의 상면적은, 콘택트 홀(13)의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치로부터 약 10% 내려간 위치에 있어서의 콘택트 홀(13)의 직경으로 규정되는 원의 면적으로 된다.
- [0324] 도 9(a), (b), (c)는, 각각 콘택트 홀(13)의 단면을 모식적으로 도시하는 도면이다(또한, 콘택트 홀(13b)의 단면을 대표적으로 나타내고 있다). 또한, 각 도면에 있어서의 콘택트 홀(13)의 형상은, 둘레 가장자리부에 있어서 상이하다. 이러한 경우에, 콘택트 홀(13)의 직경을 어떻게 규정할지를 설명한다.
- [0325] 우선, 「콘택트 홀(13)의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치」와 「콘택트 홀(13)의 깊이」에 대해서 설명한다.
- [0326] 도 9(a)에서는, 콘택트 홀(13)의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치는, 층간 절연막(3)의 상면(50)과 동일한 높이(직선 01)로 된다. 이 경우, 콘택트 홀(13)의 깊이(P1)는, 상면(50)과 콘택트 홀(13)의 저면(SD 전극(22)의 상면)의 사이의 수직 거리로 된다. 또한, 수직 거리는, 적층 방향(Z방향)에 있어서의 거리이다.
- [0327] 도 9(b)에서는, 콘택트 홀(13)의 개구 가장자리가 만곡부(51)로 되어 있다. 이러한 경우는, 만곡부(51)가 콘택트 홀(13)의 둘레 가장자리부를 구성하고 있다고 생각하여, 만곡부(51)의 가장 높은 위치, 즉, 층간 절연막(3)의 상면(50)의 높이 위치로 된다. 이 경우의 콘택트 홀(13)의 깊이(P2)는, 도 9(a)와 동일하다.
- [0328] 도 9(c)에서는, 콘택트 홀(13)에 인접하여 용기부(52)가 형성되어 있다. 도면과 같이, 용기부(52)의 측면(53)이 콘택트 홀(13)의 측면의 일부로 간주할 수 있는 경우에는, 용기부(52)의 정상부(54)의 위치가, 콘택트 홀(13)의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치에 해당한다. 이 경우, 콘택트 홀(13)의 깊이(P3)는, 용기부(52)의 정상부(54)로부터 콘택트 홀(13)의 저면까지의 수직 거리로 된다.
- [0329] 그런데, 본 실시의 형태에 있어서, 각 색에 대응하는 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 깊이가 상이하다. 이러한 경우, 3개의 콘택트 홀(13a, 13b, 13c)의 깊이의 평균치( $P_{Ave}$ )를 콘택트 홀(13)의 깊이로서 이용하는 것으로 한다.
- [0330] 다음에, 「콘택트 홀(13)의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치로부터 약 10% 내려간 위치」와 「콘택트 홀(13)의 직경」에 대해서 설명한다.
- [0331] 가장 높은 위치로부터 약 10% 내려간 위치란, 가장 높은 위치로부터 깊이의 평균치( $P_{Ave}$ )의 약 10% 내려간 위치로 된다. 또한, 약 10%란,  $\pm 1\%$ 의 오차 범위를 포함하고, 9%이상 또한 11%이하의 범위 내의 어느 하나의 값으로 된다.
- [0332] 도 9(a), (b), (c)에 있어서, 콘택트 홀(13)의 둘레 가장자리부의 가장 높은 위치(01, 02, 03)로부터, 깊이의 평균치( $P_{Ave}$ )의 10% 내려간 위치를, 각각 직선(Q1, Q2, Q3)로 표시한다.
- [0333] 그리고, 각 도면의 단면에 있어서, 직선(Q1, Q2, Q3)의 각각과 콘택트 홀(13)의 측면의 2개의 교점의 거리가, 각각 콘택트 홀(13)의 직경( $\phi 1, \phi 2, \phi 3$ )으로 된다. 그 결과, 콘택트 홀(13)의 상면적은, 예를 들면, 직경  $\phi 1$

의 원의 면적으로 된다.

[0334] (광로 길이에 대해서)

[0335] 도 10은, 유기 EL 소자(20) 내에서의 광의 광로를 모식적으로 나타내는 단면도이다. 당 도면에는, 발광층(10)으로부터 음극층(11)측으로 직접 출사하는 직출광(61)과, 양극판(5)측에서 반사하고 나서 출사하는 반사광(62)이 나타나 있다. 또한, 당 도면에 있어서, 양극판(5)을, 금속층(63)과 투명 전극층(64)(IZO)으로 나누어 표시하고 있다. 이 경우, 양극판(5)의 반사면은, 투명 전극층(64)측의 금속층(63)의 주면에 의해 구성되어 있다.

[0336] 도 10에서는, 예를 들면, 홀 수송층(9), 홀 주입층(7) 및 투명 전극층(64)의 광로 길이에 대해서, 유기 EL 소자(20) 내에서의 광의 공진 조건을 최적화할 수 있다. 이러한 구조를 캐비티 혹은 캐비티 구조로 칭한다.

[0337] 본 실시의 형태에 있어서, 홀 수송층(9)의 막 두께만으로 광로차를 조절해도 되고, 홀 수송층(9)에 더하여, 홀 주입층(7), 투명 전극층(64) 등의 막 두께도 조절하여 광로차를 조절해도 된다.

[0338] 컨택트 홀의 용적차를 결정하는 방법에 대해서 간단하게 기술한다. 예를 들면, 유기 EL 표시 패널의 시작품을 제조하고, 광의 공진 조건을 색마다 최적화하기 위해 각 색의 유기 기능층의 막 두께 차를 어떻게 바꿀지, 혹은, 유기 기능층의 막 두께차를 유지하면서 전체적으로 막 두께를 변화시킬지를 결정한다. 그리고, 시작품과 동일한 제조 조건(잉크의 도포 조건) 하, 컨택트 홀의 용적을 변경하여 유기 EL 표시 패널을 제조한다. 이와 같이 하여, 유기 EL 소자 내에서의 광의 공진 조건이 최적화되어, 발광 효율이 높은 유기 EL 표시 패널이 얻어진다.

[0339] <변형예>

[0340] 상기 실시의 형태 1에 있어서, 각 색에 대응하는 컨택트 홀(13)의 용적을 바꿈으로써, 홀 수송층(9)의 막 두께차를 미세 조절하고 있는데, 유기 기능층의 일예인 발광층(10)의 막 두께 차를 미세 조절할 수도 있다.

[0341] 본 변형예에서는, 각 컨택트 홀(13a, 13b, 13c) 등의 용적차에 따라, 각 색의 서브 픽셀에 있어서의 발광층(10a, 10b, 10c)의 막 두께 차가 생긴다. 그 결과, 각 색의 발광층(10)에 적절한 휘도나 색도를 얻기 쉽게 된다. 혹은, 유기 EL 소자(20) 내에 있어서의 광의 공진 조건이 적절화되고, 광의 취출 효율이 향상된다. 또한, 각 색의 서브 픽셀에 도포하는 유기 발광 재료를 포함하는 잉크의 액적수를 다르게 한 다음에, 다시, 컨택트 홀(13)의 용적 차에 따라 막 두께 차를 미세 조절해도 된다.

[0342] 또한, 본 변형예에 있어서, 홀 수송층을, 증착법이나 스퍼터법에 의해 형성할 수 있다. 또한, 홀 수송층을 전술의 잉크젯법 등에 의해 형성해도 되고, 생략해도 된다.

[0343] 그런데, 홀 주입층을 잉크젯 방식에 의해 형성하고, 그 막 두께 차를 미세 조절해도 된다. 이 경우는, 홀 주입층의 재료로서, PEDOT-PSS, 방향족 아민계 고분자 재료, 폴리페닐렌비닐렌 등의 유기 재료를 이용할 수 있다.

[0344] <실시의 형태 2>

[0345] 상기 실시의 형태에 있어서, 층간 절연막(3)의 상면에 단차가 형성됨으로써, 컨택트 홀(13)의 깊이가 다르다. 이에 대해서, 층간 절연막의 상면을 평탄하게 해 두고, 각 색에 대응하는 컨택트 홀이 형성되는 개소의 기관의 상면 높이를 바꿈으로써, 층간 절연막의 막 두께 차를 바꾸어 컨택트 홀의 깊이를 바꿀 수 있다.

[0346] 도 11은, 본 실시의 형태의 표시 패널(80)을 모식적으로 도시하는 단면도이다. 이 도면은, 도 3(a)의 A-A' 단면에 상당하는 단면을 나타내고 있다. 또한, 발광층, 음극층 등의 도시가 생략되어 있다.

[0347] 본 실시의 형태에 있어서, 기본적으로, 상기 실시의 형태 1의 도 3(a), (c)에 나타낸 구조가 채용되어 있고, 기관이나 층간 절연막의 단면 형상이 상기 실시의 형태 1과 다르게 되어 있다. 또한, 오목부(15)에 대해서는, 상기 실시의 형태 1과 동일한 부호를 이용하고 있다.

[0348] 본 실시의 형태의 단차 기관(81)에는, 계단형상의 단차가 형성되어 있다. 단차 기관(81)은, 평탄 기관(82)에 단차 형성부(83)가 적층되어 이루어진다.

[0349] 단차식 기관(81) 상에는, TFT층(84)(2점 쇄선으로 모식적으로 나타낸다)이 형성되어 있고, TFT층(84)에 포함되는 각 TFT의 SD 전극(85)을 대표적으로 나타낸다.

[0350] TFT층(84) 상에는, 층간 절연막(86)이 형성되어 있다. 층간 절연막(86)에는, 각 SD 전극(85) 상의 위치에 상면적이 실질적으로 동일한 컨택트 홀(87)이 형성되어 있다. 층간 절연막(86)의 상면(86a)은, 컨택트 홀(87)이 형

성되어 있는 부분을 제외하고 평탄면으로 되어 있다.

- [0351] 층간 절연막(86) 상에는, 청색 녹색 적색에 각각 대응하는 유기 EL 소자(90a, 90b, 90c)가 형성되어 있다. 각 유기 EL 소자(90)에 있어서, 양극판(91), 화소 규제층(92), 홀 주입층(93) 및 홀 수송층(94)이 이 순서로 적층 형성되어 있다. 또한, X방향에 인접하는 유기 EL 소자(90)는, 격벽(95)에 의해 구획되어 있다.
- [0352] 단차 기관(81)의 하부를 구성하는 평탄 기관(82)은, 상기 실시의 형태에 있어서의 기관(1)과 동일한 것으로 할 수 있다.
- [0353] 단차 기관(81)의 상부를 구성하는 단차 형성부(83)는, 저면(평탄 기관(82)측의 주면)이 평탄하게 되는 한편, 상면이 계단형상으로 되어 있다. 또한, 단차 형성부(83)는, Y방향에 있어서 막 두께가 균일하게 되는 한편, X방향에 있어서 계단형상으로 막 두께가 변화되어 있다.
- [0354] 그리고, 단차 형성부(83)의 상면은, 최하단의 면인 제1면(83a), 중간 높이의 제2면(83b), 최상단의 면인 제3면(83c)을 포함하고, 이들 3개의 면의 사이는 경사면으로 되어 있다. 또한, 제1면(83a), 제2면(83b), 및 제3면(83c)(이하, 제1면(83a) 등으로 약기한다)은, 평탄 기관(82)의 주면에 평행하게 되고, Y방향으로 연장되는 띠형상의 평면 형상을 이루고 있다.
- [0355] 또한, 제1면(83a) 등의 각각은, 각 색의 유기 EL 소자(90)에 대응하고 있다. 제1면(83a)에는, 청색에 대응하는 유기 EL 소자(90a)용의 SD 전극(85a)이 형성되고, 제2면(83b)에는, 녹색에 대응하는 유기 EL 소자(90b)용의 SD 전극(85b)이 형성되고, 제3면(83c)에는, 적색에 대응하는 유기 EL 소자(90c)용의 SD 전극(85c)이 형성되어 있다.
- [0356] 그 결과, 각 SD 전극(85)의 상면의 높이 위치는, SD 전극(85a)이 가장 낮고, SD 전극(85b)이 중간적 높이로 되고, SD 전극(85c)이 가장 높아진다.
- [0357] 따라서, SD 전극(85) 상에 형성된 콘택트 홀(87)의 깊이는, SD 전극(85a) 상에 형성된 콘택트 홀(87a)이 가장 깊어지고, SD 전극(85b) 상에 형성된 콘택트 홀(87b)이 중간적 깊이로 되고, SD 전극(85c) 상에 형성된 콘택트 홀(87c)이 가장 얕아진다.
- [0358] 각 콘택트 홀(87a, 87b, 87c)의 상면적은 실질적으로 동일하게 되어 있으므로, 각 콘택트 홀(87)의 깊이가 클수록 용적이 커진다.
- [0359] 그리고, 각 색에 대응하는 콘택트 홀(87a, 87b, 87c)간의 용적차를 미세 조절함으로써, 상기 실시의 형태 1과 마찬가지로, 잉크젯 방식에 의해 형성되는 홀 수송층(94)의 막 두께 차를 미세 조절할 수 있어, 각 색의 광의 파장에 적절한 막 두께 차를 실현할 수 있다.
- [0360] 본 실시의 형태에 있어서, 상기 「TFT 기관의 제1, 제2 및 제3 콘택트 홀의 각각의 저면에 대응하는 개소」는, SD 전극(85a, 85b, 85c)의 상방이며, 상기 층간 절연막의 저부가 상당한다. 또한, SD 전극(85a, 85b, 85c)의 상면이, 각각, 상기 「TFT 기관의 제1, 제2 및 제3 콘택트 홀의 각각의 저면」을 형성하고 있다고 생각할 수도 있다.
- [0361] (표시 패널의 제조 방법)
- [0362] 우선, 예를 들면, 유리제의 평탄 기관(82)을 준비한다.
- [0363] 단차면 형성 공정 :
- [0364] 도 12(a), (b), (c)는, 단차면 형성 공정을 모식적으로 나타내는 단면도이다.
- [0365] 평탄 기관(82) 상에, 예를 들면, CVD법에 의해 무기 절연막(96)(산화 실리콘, 질화 실리콘 등)을 형성한다(도 12(a)).
- [0366] 포토리소그래피법에 의해, 무기 절연막(96)의 상부를 에칭하여, 계단형상의 단차를 형성한다(도 12(b), (c)).
- [0367] 구체적으로는, 무기 절연막(96) 상에 감광성의 제1 레지스트막을 형성한 후, 노광, 현상 처리에 의해, 제1 레지스트막 중의 제1면(83a), 제2면(83b)이 형성되는 영역을 덮는 부분을 개구시킨다. 그리고, 무기 절연막(96) 중의 제1 레지스트막으로부터 노출된 부분을, 제2면(83b)의 깊이까지 에칭(예를 들면, 웨트 에칭)한다. 이 처리에 의해, 무기 절연막(96) 중의 제1면(83a) 및 제2면(83b)이 형성되는 영역의 높이가, 제3면(83c)보다도 낮아진다(도 12(b)). 또한, 이 처리에 의해, 제2면(83b)이 형성된다.

- [0368] 이어서, 일단 제1 레지스트막을 제거한 후, 다시 새롭게 제2 레지스트막을 형성하고, 노광, 현상 처리에 의해, 제2 레지스트막 중의 제1면(83a)이 형성되는 영역을 덮는 부분을 개구시킨다. 그리고, 무기 절연막(96) 중의 제1 레지스트막의 개구로부터 노출된 부분을, 제1면(83a)의 깊이까지 에칭한다. 이 처리에 의해, 제1면(83a)이 형성된다(도 12(c)).
- [0369] 이상의 처리에 의해 단차 형성부(83)가 형성되고, 단차식 기관(81)이 제작된다.
- [0370] 또한, 평탄 기관(82) 상에 무기 절연막(96)을 형성하지 않고, 평탄 기관(82)을 에칭함으로써, 평탄 기관(82) 상에 단차를 형성해도 된다.
- [0371] 또한, 무기 절연막(96)을 감광성 수지 재료로 이루어지는 절연막으로 해도 된다.
- [0372] 이 경우는, 예를 들면, 상기 실시의 형태 1에 있어서의 층간 절연막 형성 공정과 같이, 포토리소그래피법에 의해, 멀티 톤 마스크를 이용하여 절연막을 노광한 후, 현상 처리에 의해 절연막의 감광 부분(혹은 비감광 부분)을 제거하여 단차면을 형성할 수 있다.
- [0373] 여기서, 멀티 톤 마스크는, 예를 들면, 제1면(83a)이 형성되는 영역에 투광부가 대응하고, 제2면(83b)이 형성되는 영역에 반투광부가 대응하고, 제3면(83c)이 형성되는 영역에 차광부가 대응하게 된다.
- [0374] TFT층 형성 공정 :
- [0375] 단차 형성부(83) 상에, 공지의 제조 방법(예를 들면, 일본국 특허공개 2003-241683, 일본국 특허공개 2008-30061에 기재)에 의해, TFT 및 배선, SD 전극(22)으로 이루어지는 TFT층(84)을 형성한다(도 4(a)). TFT는, 무기 TFT여도 되고, 유기 TFT여도 된다.
- [0376] 또한, 단차 형성부(83)가 수지 재료로 형성되어 있는 경우는, 유기 TFT를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0377] 층간 절연막 형성 공정 :
- [0378] 상기 TFT층(84) 상에, 포지티브형의 감광성 유기 재료로 이루어지는 레지스트막을 도포한 후, 그 레지스트막의 SD 전극(22) 상에 위치하는 부분에 콘택트 홀(90)을 형성한다.
- [0379] 레지스트막은, 스핀 코팅법 등의 액층 성막법에 의해 도포되고, TFT층(84) 상의 요철이 메워짐으로써 표면이 평탄화된다.
- [0380] 콘택트 홀(13)의 형성에는 포토리소그래피법이 이용된다. 예를 들면, 모노톤 마스크를 이용하여, 레지스트막에 있어서의 각 콘택트 홀(90)의 형성 예정 영역을 노광한다. 그 후, 현상 처리에 의해, 감광 부분을 제거함으로써 레지스트막을 관통하는 콘택트 홀(90)이 형성된다. 그리고, 레지스트막에 콘택트 홀(90)이 형성된 것이 층간 절연막(86)이 된다.
- [0381] 그 후의 처리는 상기 실시의 형태 1과 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0382] 본 실시의 형태에서는, 층간 절연막(86)의 상면이 평탄하고, 각 색의 양극판(91)이 형성되는 영역의 높이가 균일하게 된다. 따라서, 양극판(91), 화소 규제층(92), 홀 주입층(93) 등을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0383] 본 실시의 형태에 있어서, 층간 절연막(86)의 상면 중, (i) 제1면(83a) 상에 형성된 부분(양극판(91a)이 형성된 부분)이, 상기 「제1 전극판군이 형성되는 개소」에 상당하고, (ii) 제2면(83b) 상에 형성된 부분(양극판(91b)이 형성된 부분)이, 상기 「제2 전극판군이 형성되는 개소」에 상당하고, (iii) 제3면(83c) 상에 형성된 부분(양극판(91c)이 형성된 부분)이, 상기 「제3 전극판군이 형성되는 개소」에 상당한다.
- [0384] 또한, 제2면(83b) 상에 형성된 부분이, 제1 전극판군이 형성되는 개소에 상당하고, 제3면(83c) 상에 형성된 부분이, 제2 전극판군이 형성되는 개소에 상당한다고 생각할 수도 있다. 또한, 제1면(83) 상에 형성된 부분(a)이, 제1 전극판군이 형성되는 개소에 상당하고, 제3면(83c) 상에 형성된 부분이, 제2 전극판군이 형성되는 개소에 상당한다고 생각할 수도 있다.
- [0385] 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 층간 절연막(86)의 상면 중, 각 양극판(91a, b, c)이 형성된 부분의 높이는 서로 실질적으로 동일하게 되어 있다(콘택트 홀이 형성되어 있는 부분을 제외한다). 구체적으로는, 층간 절연막(86)의 상면 중, 양극판(91a)이 형성된 부분의 높이와 양극판(91c)이 형성된 부분의 높이의 차이가, 제1 콘택트 홀(87a)의 깊이와 제3 콘택트 홀(87c)의 깊이의 차의 5% 이내로 되어 있다. 또한, 각 콘택트 홀의 깊이는, 도 9에 예시하는 깊이(P1) 내지 (P3)와 같이 결정된다.



20a~20c : 유기 EL 소자

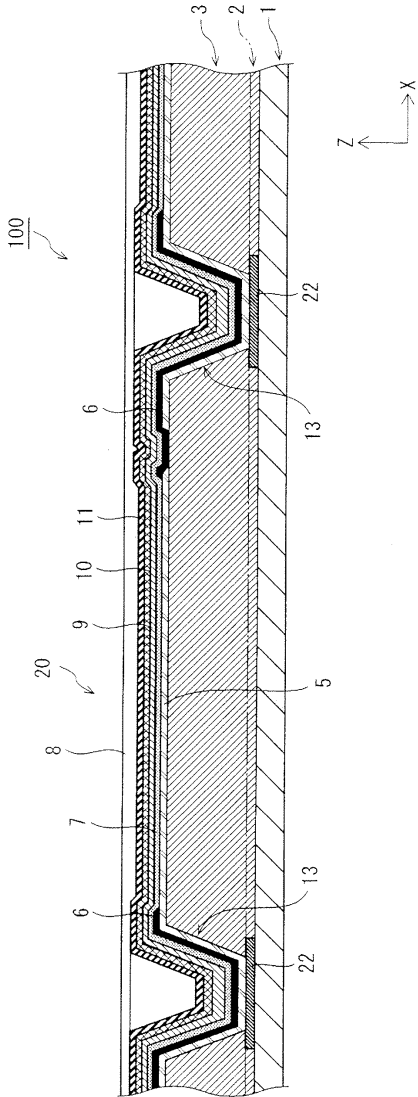
22 : SD 전극

23(23a~23c) : 오목부

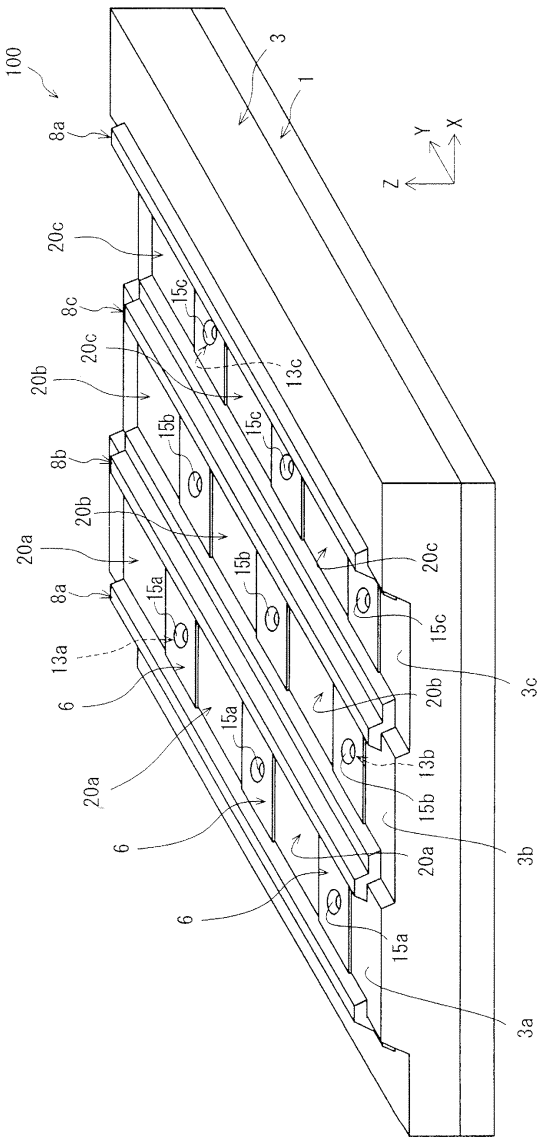
100 : 유기 EL 표시 패널

도면

도면1

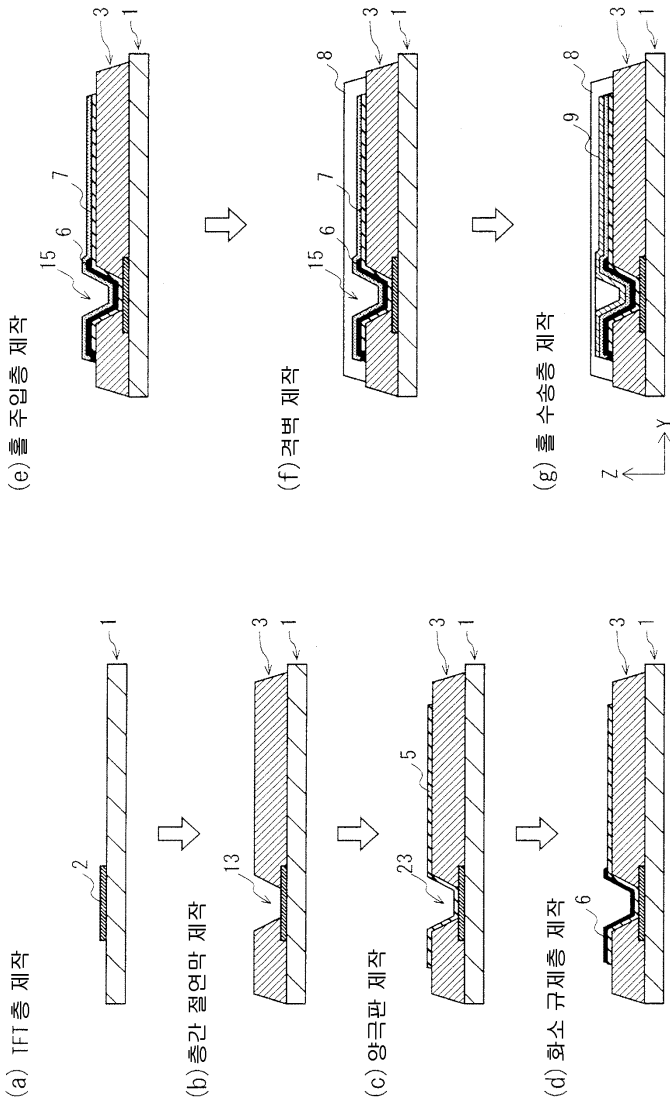


도면2

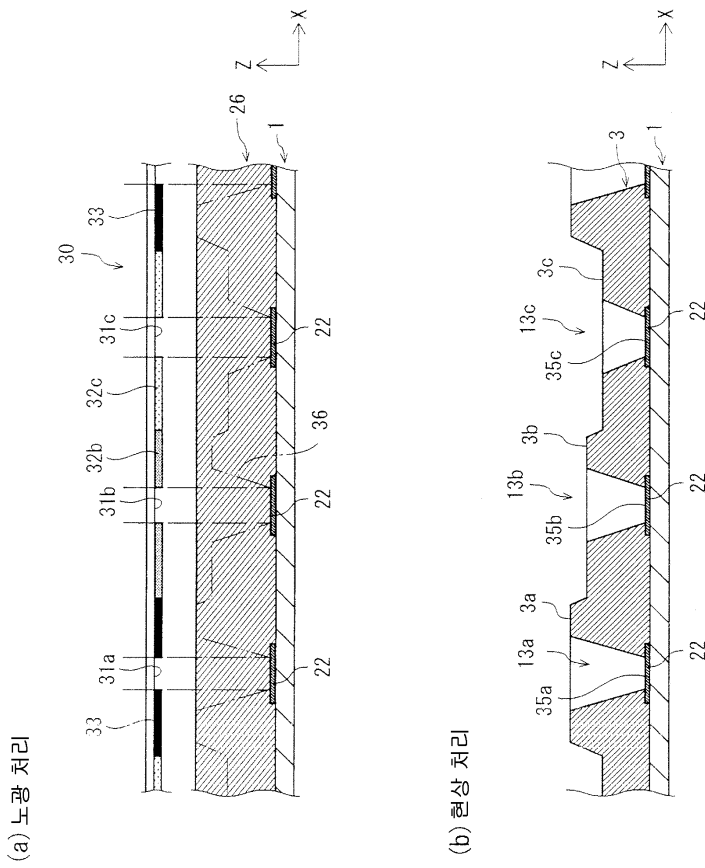




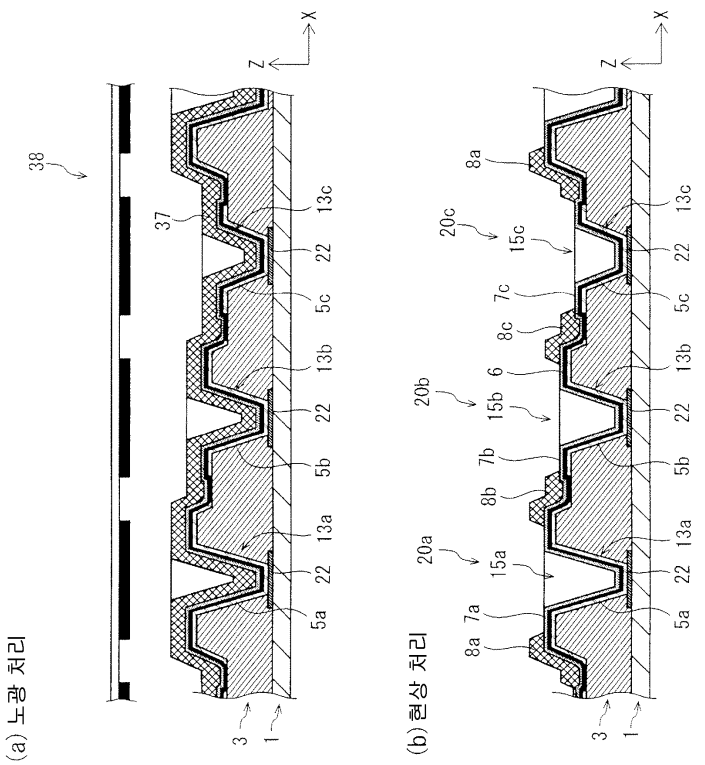
도면4



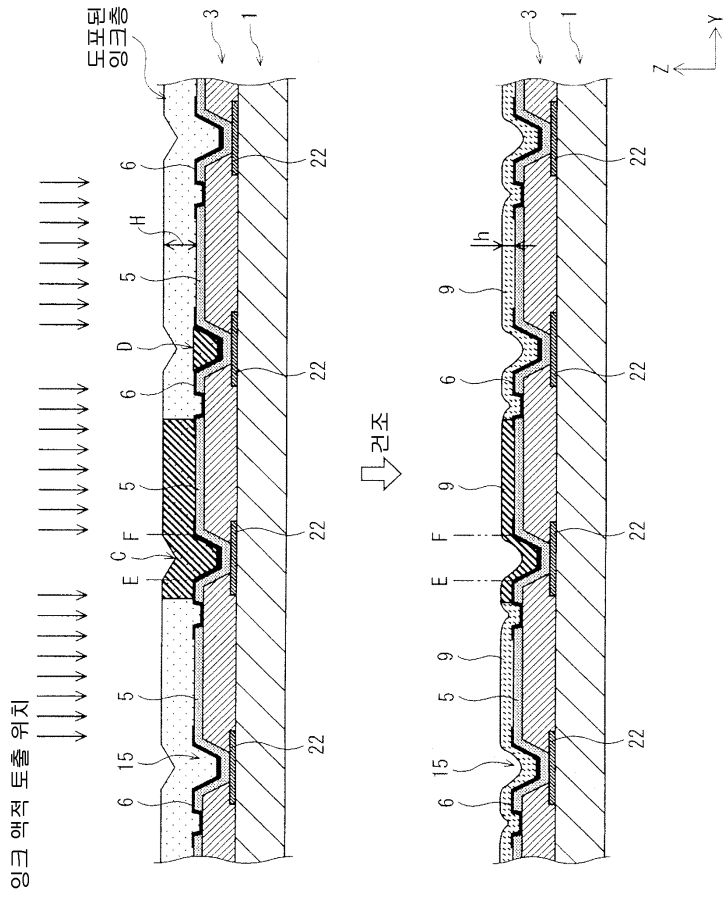
도면5



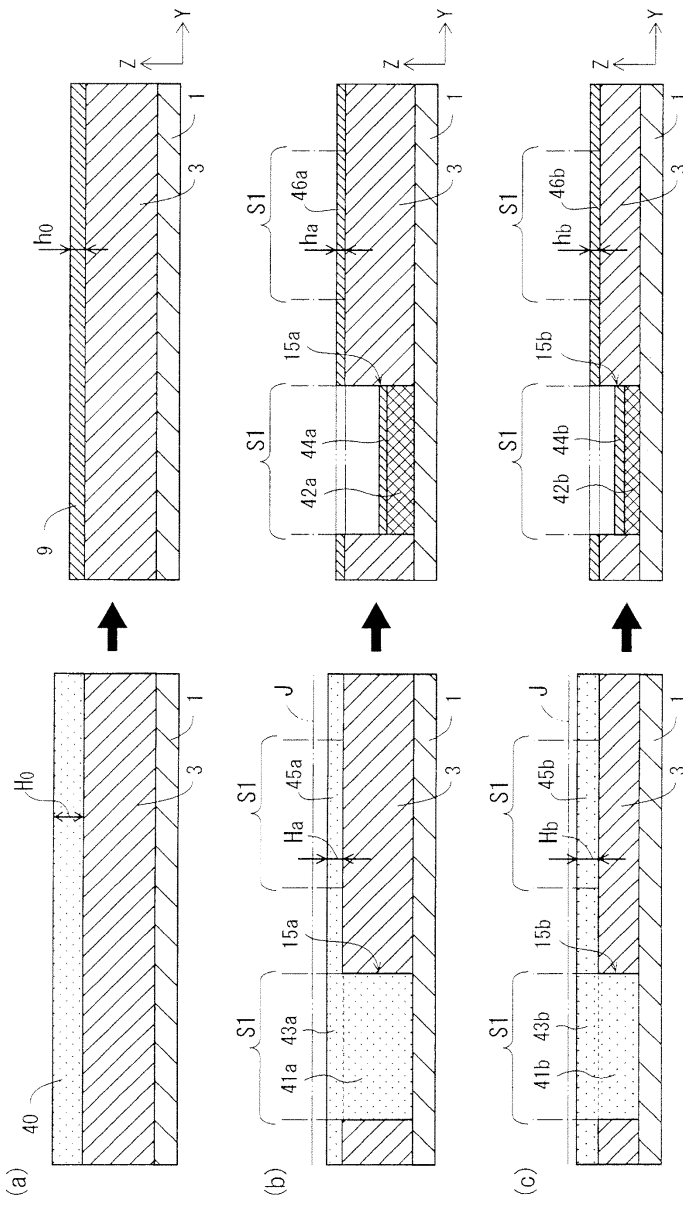
도면6



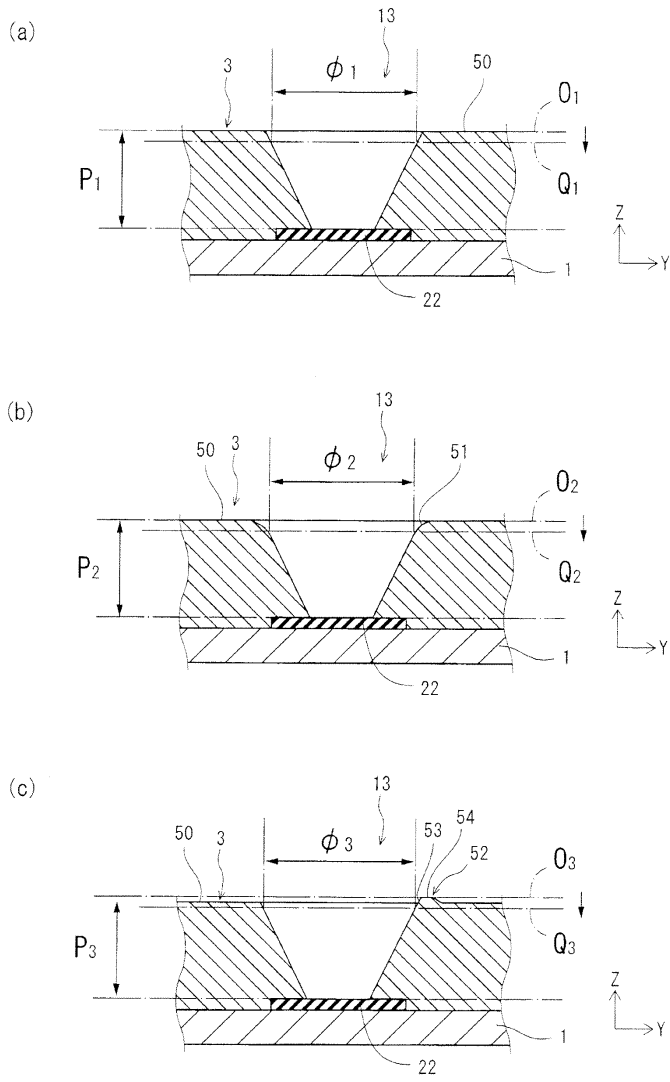
도면7



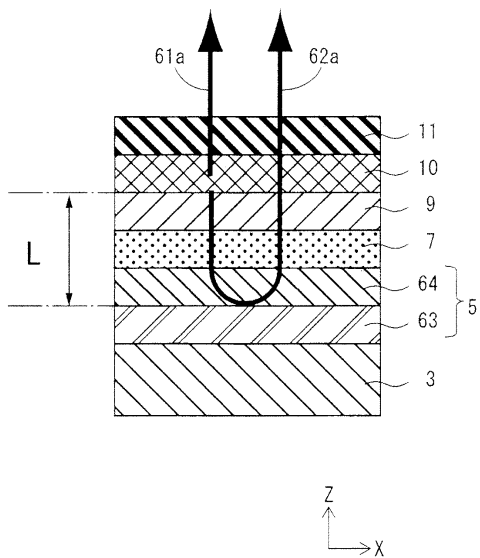
도면8



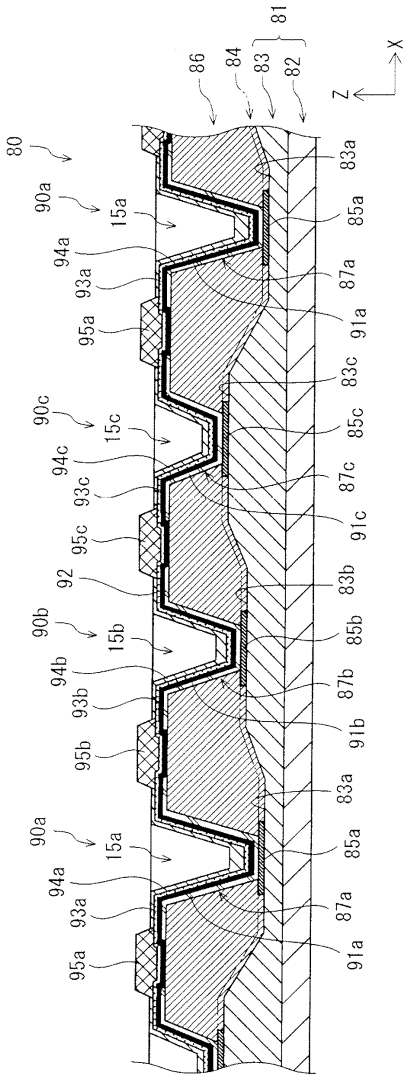
도면9



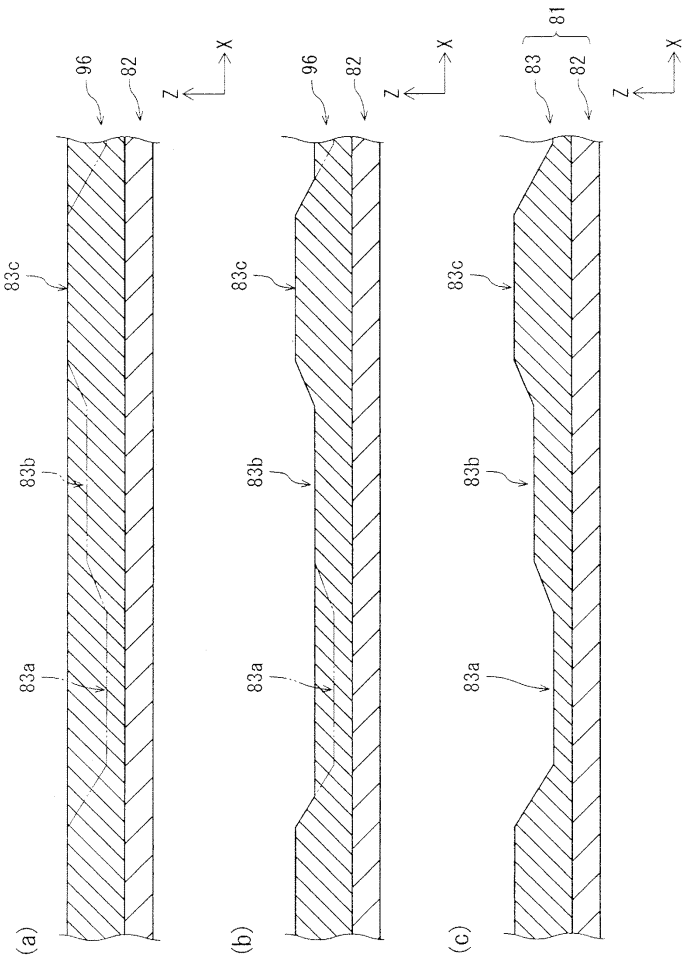
도면10



도면11

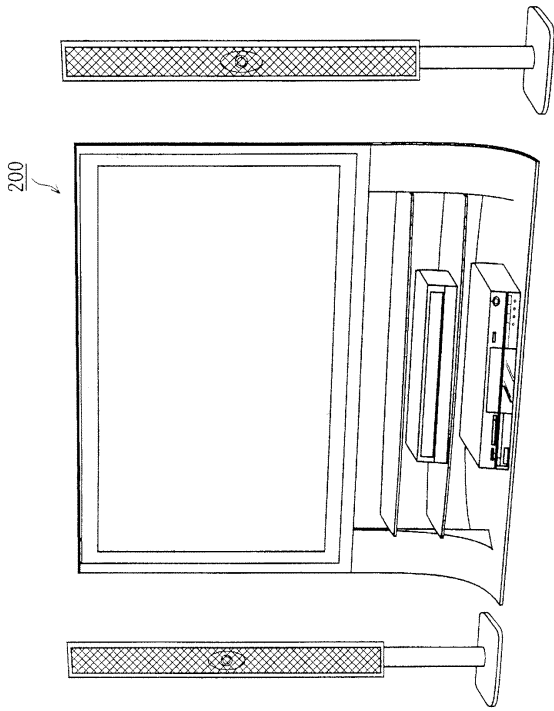


도면12





도면14



专利名称(译)	标题：有机EL显示板，显示装置和有机EL显示板的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020130044117A</a>	公开(公告)日	2013-05-02
申请号	KR1020117008922	申请日	2010-08-06
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	NISHIYAMA SEIJI 니시야마세이지 KONDOH TETSURO 콘도데츠로		
发明人	니시야마세이지 콘도데츠로		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3211 H01L51/5265 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L51/0508		
代理人(译)	汉阳专利事务所		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

中间层9或发光层10以湿润的方式形成在用于诸如电视机的电子设备中的有机EL显示面板100中，使得不同光之间的膜厚度差异 - 从而提高发光效率或发光颜色。接触孔13的体积设定为大于滤色器的体积，并且通过使用有机EL元件20的下层中的层间绝缘膜3的膜厚度不同来调节每个阴极板5的凹部15的体积。当通过喷墨方法滴下包含诸如中间层的材料的墨水时，中间层等的厚度根据填充在凹部中的墨水量而改变。换句话说，通过调节各个颜色的凹陷部分的体积差异，可以精细地调节每种颜色的中间层9的膜厚度差异等。

