



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월29일  
(11) 등록번호 10-0833773  
(24) 등록일자 2008년05월23일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0060722

(22) 출원일자 2007년06월20일

심사청구일자 2007년06월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060046811 A

KR1020060002668 A

KR1020070055908 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

윤주원

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

전희철

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 추장희

(54) 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

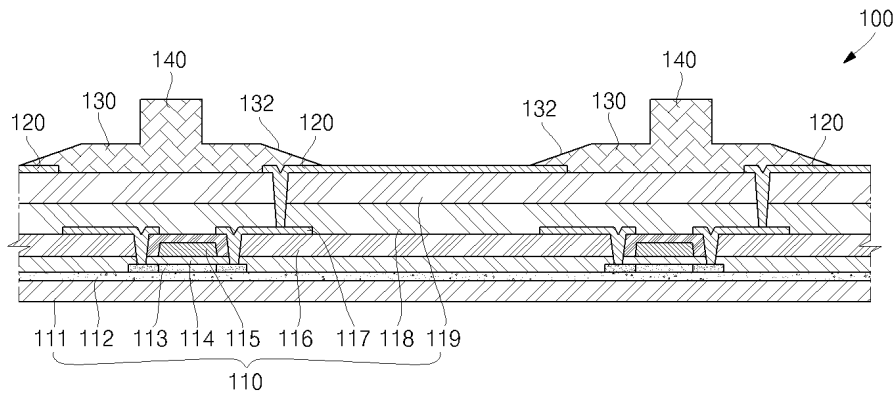
(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 해결하고자 하는 기술적 과제는 원하는 두께 및 테이퍼(taper)를 갖는 화소 정의층(Pixel Definition Layer, PDL)의 형성이 가능하며, 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 전사시에 오픈 엣지(open edge)가 발생하지 않는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공함에 있다.

또한, 2단계 및 2마스크(mask)로 진행되던 화소 정의층(PDL)과 스페이서(spacer) 형성을 1단계 및 1마스크로 줄일 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공함에 있다.

이를 위해 본 발명은 기판, 기판 상에 형성되는 액티브층, 액티브층 상에 형성되는 평탄화막, 평탄화막 상에 형성되는 애노드 전극, 평탄화막 및 애노드 전극 상에 형성되는 화소 정의층 및 화소 정의층 상에 형성되는 스페이서를 포함하고, 화소 정의층 및 스페이서는 일체로 형성되는 유기 전계 발광 표시 장치가 개시된다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되는 액티브층;

상기 액티브층 상에 형성되는 평탄화막;

상기 평탄화막 상에 형성되는 애노드 전극;

상기 기관 및 애노드 전극 상에 형성되는 화소 정의층; 및

상기 화소 정의층 상에 형성되는 스페이서를 포함하고,

상기 스페이서는 상기 화소 정의층 자체에 형성되어 서로 끊어지지 않고 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 2

청구항 1항에 있어서, 상기 화소 정의층은 상기 평탄화막 및 애노드 전극의 상부에 형성되고, 상기 애노드 전극에 비스듬하게 형성되는 경사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 3

청구항 2항에 있어서, 상기 화소 정의층의 경사면은 상기 애노드 전극과 이루는 각도가 10도 내지 20도인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 4

청구항 1항에 있어서, 상기 화소 정의층은 두께가 150nm 내지 200nm인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 5

청구항 1항에 있어서, 상기 스페이서는 상기 화소 정의층의 상부에 돌출되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 6

기관을 준비하는 기관 준비 단계;

상기 기관 상에 애노드 전극을 형성하는 애노드 전극 형성 단계;

상기 기관과 애노드 전극 상에 폴리이미드를 코팅하여 폴리이미드층을 형성하는 폴리이미드층 형성 단계;

상기 폴리이미드층 상에 몰드를 이용하여 패턴을 형성하는 몰드 임프린팅 단계; 및

상기 패턴 중에서 상기 애노드 전극 상에 형성된 잔막을 제거하는 잔막 제거 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 7

청구항 6항에 있어서, 상기 폴리이미드층 형성 단계는 스핀 코팅 방법에 의해 폴리이미드를 코팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 8

청구항 6항에 있어서, 상기 폴리이미드층 형성 단계는 상기 폴리이미드층의 두께가 1 $\mu$ m 내지 1.5 $\mu$ m로 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 9

청구항 6항에 있어서, 상기 몰드 임프린팅 단계는 패턴이 형성된 몰드를 이용하여 균일한 힘으로 임프린팅하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 10

청구항 6항에 있어서, 상기 몰드 임프린팅 단계는 상기 폴리이미드에 열을 가해 굳게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 11

청구항 10항에 있어서, 상기 몰드 임프린팅 단계는 상기 폴리이미드에 가해지는 열의 온도가 240도(℃) 내지 260도(℃)인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 12

청구항 6항에 있어서, 상기 잔막 제거 단계는 현상(develop)하는 방법을 이용하여 상기 잔막을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 13

청구항 6항에 있어서, 상기 잔막 제거 단계 이후에 발광층이 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI)에 의해 상기 애노드 전극 및 화소 정의층의 일부에 형성되는 단계가 포함되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <20> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 원하는 두께 및 테이퍼(taper)를 갖는 화소 정의층(Pixel Definition Layer, PDL)의 형성이 가능하며, 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 전사시에 오픈 엣지(open edge)가 발생하지 않는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <21> 또한, 2단계 및 2 마스크(mask)로 진행되던 화소 정의층(PDL)과 스페이서(spacer) 형성을 1단계 및 1마스크로 줄일 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <22> 일반적으로 유기 전계 발광 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 그리고 상기 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 개재된 유기 박막층을 포함한다. 상기 유기 박막층은 적어도 발광층을 포함한다. 이러한 유기 전계 발광 소자는 상기 발광층을 이루는 물질에 따라서 고분자 유기 전계 발광 소자와 저분자 유기 전계 발광 소자로 나뉘어 진다.
- <23> 이러한 유기 전계 발광 소자에 있어 풀칼라화를 구현하기 위해서는 R,G 및 B의 삼원색을 나타내는 각각의 발광층을 패터닝해야 한다. 여기서, 상기 발광층을 패터닝하기 위한 방법으로, 저분자 유기 전계 발광 소자의 경우 섀도우 마스크(shadow mask)를 사용하는 방법이 있고, 고분자 유기 전계 발광 소자의 경우 잉크젯 프린팅(ink-jet printing) 또는 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, 이하 LITI라고 한다.)이 있다. 이 중에서 상기 레이저에 의한 열전사법(LITI)은 상기 유기박층을 미세하게 패터닝할 수 있고, 대면적에 사용할 수 있으며 고해상도에 유리하다는 장점이 있을 뿐만 아니라, 상기 잉크젯 프린팅이 습식 공정인데 반해 이는 건식 공정이라는 장점이 있다.
- <24> 도 1은 레이저에 의한 열전사법(LITI)을 설명하기 위한 개략도이다. 도 1을 참조하면, 먼저, 소정의 소자가 형성된 기판(10)을 제공한 후 상기 기판(10)상에 유기박층(21)이 형성된 도너 기판(20)을 라미네이션(lamination)한다. 상기 레이저 조사 장치(30)를 통하여 상기 도너 기판(20)의 소정 부분에 레이저를 조사한다. 이 때, 상기 레이저 조사 장치(30)는 광원 장치(31), 패터닝되어 있는 마스크(32) 및 프로젝션 렌즈(33)를 포함한다.

- <25> 여기서, 상기 광원 장치(30)로부터 발생한 레이저가 상기 패터닝되어 있는 마스크(32)를 통하여 프로젝션 렌즈(33)로 레이저가 조사된다. 이 때, 상기 마스크(32)에 형성된 패턴에 따라 상기 프로젝션 렌즈(33)로 레이저가 조사된다. 이후에 상기 프로젝션 렌즈(33)를 통해 레이저가 굴절되어 상기 도너 기관(20) 상에 상기 마스크(32)의 패턴의 형태로 레이저가 조사됨으로써 상기 기관(10)상에 유기막층 패턴을 형성할 수 있다.
- <26> 여기서, 레이저가 조사된 부분(a)의 도너 기관(20)에 붙어 있던 유기막층(21)이 레이저의 작용으로 상기 도너 기관(20)으로부터 떨어져 나와 기관(10)으로 전사되고, 레이저를 받지 않은 부분(b, b')의 유기막층은 상기 도너 기관(20)에 남게 되어 기관(10)상에 유기막층 패턴의 간섭을 형성할 수 있다. 즉, 상기 레이저가 조사된 부분(a)의 유기막층과 상기 레이저가 조사되지 않은 부분(b, b')의 유기막층간의 결합이 끊어짐에 따라 유기막층 패턴을 형성할 수 있다.
- <27> 종래에는 이러한 레이저를 이용한 열전사법(LITI)을 이용하여 유기막층의 패턴을 기관(10)에 형성할 때, 기관(10)에 형성되어 있는 화소 정의층(PLD, 11)의 두께 및 높은 테이퍼(taper) 각도로 인하여 상기 발광층의 패턴이 형성되는 데 어려움이 있었다. 즉, 화소 정의층(PDL, 11)의 두께 및 높은 테이퍼(taper)로 인하여 오픈 엣지(open edge)가 발생하는 문제점이 있었다.
- <28> 또한, 종래에는 상기 화소 정의층(11)을 우선 형성하고, 그 이후에 마스크(mask)를 사용하여 패터닝을 한 후에, 다시 스페이서를 형성하고, 마스크를 사용하여 패터닝을 하는 2단계 2마스크 공정이 사용되었다. 기존의 공정은 마스크를 사용하는데 마스크의 제작 비용이 많이 들기 때문에 공정 단가가 많이 들고, 공정이 복잡하다는 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <29> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 원하는 두께 및 테이퍼(taper)를 갖는 화소 정의층(Pixel Definition Layer, PDL)의 형성이 가능하며, 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 전사시에 오픈 엣지(open edge)가 발생하지 않는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공함에 있다.
- <30> 또한, 본 발명의 다른 목적은 2단계 및 2 마스크(mask)로 진행되던 화소 정의층(PDL)과 스페이서(spacer) 형성을 1단계 및 1마스크로 줄일 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공함에도 있다.

### 발명의 구성 및 작용

- <31> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 기관, 기관 상에 형성되는 액티브층, 액티브층 상에 형성되는 평탄화막, 평탄화막 상에 형성되는 애노드 전극, 평탄화막 및 애노드 전극 상에 형성되는 화소 정의층 및 화소 정의층 상에 형성되는 스페이서를 포함하고, 상기 화소 정의층 및 스페이서는 일체로 형성될 수 있다.
- <32> 여기서, 화소 정의층은 평탄화막 및 애노드 전극의 상부에 형성되고, 애노드 전극에 비스듬하게 형성되는 경사면을 포함할 수 있다.
- <33> 또한, 화소 정의층의 경사면은 애노드 전극과 이루는 테이퍼(taper) 각도가 10도 내지 20도일 수 있다.
- <34> 또한, 화소 정의층은 두께가 150nm 내지 200nm일 수 있다.
- <35> 또한, 스페이서는 화소 정의층의 상부에 돌출되어 형성될 수 있다.
- <36> 또한, 애노드 전극, 화소 정의층 및 스페이서의 상부에 형성되는 정공 주입층 및 정공 주입층의 상부에 형성되는 정공 수송층을 더 포함할 수 있다.
- <37> 또한, 정공 수송층의 상부에는 발광층이 더 형성될 수 있다.
- <38> 또한, 발광층의 상부에 형성되는 전자 수송층 및 전자 수송층의 상부에 형성되는 전자 주입층을 포함할 수 있다.
- <39> 더불어, 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법은 기관을 준비하는 기관 준비 단계, 상기 기관 상에 애노드 전극을 형성하는 애노드 전극 형성 단계, 기관과 애노드 전극 상에 폴리이미드를 코팅하여 폴리이미드층을 형성하는 폴리이미드층 형성 단계, 폴리이미드층 상에 몰드를 이용하여 패턴을 형성하는 몰드 임프린팅 단계 및 상기 패턴 중에서 상기 애노드 전극 상에 형성된 잔막을 제거하는 잔막

제거 단계를 포함할 수 있다.

- <40> 또한, 폴리이미드층 형성 단계는 스핀 코팅 방법에 의해 폴리이미드를 코팅하는 단계를 포함할 수 있다.
- <41> 또한, 폴리이미드층 형성 단계의 폴리이미드층은 두께가 1 $\mu$ m 내지 1.5 $\mu$ m 로 형성되는 단계를 포함할 수 있다.
- <42> 또한, 몰드 임프린팅 단계는 패턴이 형성된 몰드를 이용하여 균일한 힘으로 임프린팅하는 단계를 포함할 수 있다.
- <43> 또한, 몰드 임프린팅 단계는 폴리이미드에 열을 가해 굳게 하는 단계를 포함할 수 있다.
- <44> 또한, 폴리이미드에 가해지는 열은 온도가 240도(℃) 내지 260도(℃) 일 수 있다.
- <45> 또한, 잔막 제거 단계는 현상(develop)하는 방법을 이용하여 잔막을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- <46> 또한, 잔막 제거 단계 이후에는 애노드 전극, 화소 정의층 및 스페이스의 상부에 유기 박막층이 더 형성되는 유기 박막층 형성 단계가 더 포함될 수 있다.
- <47> 또한, 유기 박막층 형성 단계는 애노드 전극, 화소 정의층 및 스페이스의 상부에 정공 주입층을 형성하는 정공 주입층 형성 단계와 정공 주입층 상부에 정공 수송층을 형성하는 정공 수송층 형성 단계를 더 포함할 수 있다.
- <48> 또한, 유기 박막층 형성 단계는 정공 수송층 형성 단계 이후에 정공 수송층 상부에 발광층을 더 형성하는 발광층 형성 단계를 더 포함할 수 있다.
- <49> 또한, 발광층 형성 단계는 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI)에 의해 발광층을 형성할 수 있다.
- <50> 또한, 유기 박막층 형성 단계는 발광층 형성 단계 이후에 발광층 상부에 전자 수송층을 형성하는 전자 수송층 형성 단계와 전자 수송층 상부에 전자 주입층을 형성하는 전자 주입층 형성 단계를 포함할 수 있다.
- <51> 상기와 같이 하여 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 원하는 두께 및 테이퍼(taper)를 갖는 화소 정의층(Pixel Definition Layer, PDL)의 형성이 가능하며, 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 전사시에 오픈 엣지(open edge)가 발생하지 않는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하게 된다.
- <52> 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 2단계 및 2마스크(mask)로 진행되던 화소 정의층(PDL)과 스페이스(spacer) 형성을 1단계 및 1마스크로 줄일 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하게 된다.
- <53> 이하 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <54> 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 구조에 대한 설명을 하도록 한다.
- <55> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도를 도시한 것이다.
- <56> 도 2에서 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 하부 기판(110), 애노드 전극(120), 화소 정의층(130) 및 스페이스(140)를 포함할 수 있다.
- <57> 상기 하부 기판(110)은 기판(111), 상기 기판(111)에 형성되는 버퍼층(112), 상기 버퍼층(112)에 형성되는 액티브층(113), 상기 액티브층(113)에 형성되는 게이트 절연막(114), 상기 게이트 절연막(114)에 형성되는 게이트 전극(115), 상기 게이트 절연막(114) 및 게이트 전극(115) 상부에 형성되는 층간 절연막(116), 상기 층간 절연막(116) 상부에 형성되는 소스 드레인 전극(117), 상기 층간 절연막(116) 및 소스 드레인 전극(117) 상부에 형성되는 보호막(118) 및 상기 보호막(118) 상부에 형성되는 평탄화막(119)를 포함할 수 있다.
- <58> 상기 기판(111)은 상면과 하면이 평행하게 형성되며, 상면과 하면 사이의 두께는 대략 0.05~1mm 정도로 형성될 수 있다. 상기 기판(111)의 두께가 대략 0.05mm 이하인 경우에는 제조 공정 중 세정, 식각 및 열처리 공정 등에 의해 손상되기 쉽고 또한 외력에 약한 단점이 있다. 또한, 상기 기판(111)의 두께가 대략 1mm 이상인 경우에는 최근의 슬림화 추세에 있는 각종 표시 장치에 적용하기 곤란하다. 또한, 상기 기판(111)은 통상의 유리 기판, 플라스틱 기판, 메탈 기판, 폴리머 기판 및 그 등가물 중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이러한 기판 재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

- <59> 상기 버퍼층(112)은 상기 기판(111)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 버퍼층(112)은 액티브층(113)이나 유기 전계 발광 소자(OLED) 쪽으로 수분(H<sub>2</sub>O), 수소(H<sub>2</sub>) 또는 산소(O<sub>2</sub>) 등이 상기 기판(111)을 관통하여 침투하지 않도록 하는 역할을 한다. 이를 위해, 상기 버퍼층(112)은 반도체 공정 중 쉽게 형성할 수 있는 실리콘 산화막(SiO<sub>2</sub>), 실리콘 질화막(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>), 무기막 및 그 등가물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 이러한 버퍼층(112)은 기판(111) 또는 액티브층(113)의 구조에 따라 생략될 수 있다.
- <60> 상기 액티브층(113)은 상기 버퍼층(112)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 액티브층(113)은 상호 대향 되는 양 측에 형성된 소스 드레인 영역과, 상기 소스 드레인 영역 사이에 형성된 채널 영역으로 이루어질 수 있다.
- <61> 이러한 액티브층(113)은 비정질 실리콘(amorphous Si), 다결정 실리콘(poly Si), 유기 박막, 마이크로 실리콘(micro Si, 비정질 실리콘과 다결정 실리콘 사이의 그레인 사이즈를 갖는 실리콘) 및 그 등가물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나 본 발명에서 상기 액티브층(113)의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- <62> 또한, 상기 액티브층(113)이 다결정 실리콘으로 형성되는 경우, 상기 액티브층(113)은 저온에서 레이저를 이용하여 결정화는 방법, 금속 촉매를 이용하여 결정화하는 방법 및 그 등가 방법 중 선택된 어느 하나의 방법일 수 있으나, 본 발명에서 상기 다결정 실리콘의 결정화 방법을 한정하는 것은 아니다.
- <63> 상기 게이트 절연막(114)은 상기 액티브층(113) 상부에 형성될 수 있다. 물론, 이러한 게이트 절연막(114)은 상기 액티브층(113)의 외주연인 버퍼층(112) 위에도 형성될 수 있다. 또한, 상기 게이트 절연막(114)은 반도체 공정 중 쉽게 얻을 수 있는 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 무기막 또는 그 등가물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으며, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <64> 상기 게이트 전극(115)은 상기 게이트 절연막(114)의 상면에 형성될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 게이트 전극(115)은 상기 액티브층(113) 중 채널 영역과 대응되는 게이트 절연막(114) 위에 형성될 수 있다. 이러한 게이트 전극(115)은 상기 게이트 절연막(114) 하부의 채널 영역에 전계를 인가함으로써, 상기 채널 영역에 정공 또는 전자의 채널이 형성되도록 하며 이러한 구조를 FET(Field Effect Transistor)로 명명하며 본 발명의 구조를 보다 상세하게 언급하면 MOSFET(Metal Oxide Silicon Field Effect Transistor)이라고 한다. 또한, 상기 게이트 전극(115)은 금속(Mo, MoW, Ti, Cu, Al, AlNd, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금 등), 도핑된 다결정 실리콘 및 그 등가물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <65> 상기 층간 절연막(116)은 상기 게이트 절연막(114) 및 게이트 전극(115)의 상면에 형성될 수 있다. 상기 층간 절연막(116)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 폴리머, 플라스틱, 유리 또는 그 등가물 중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나 여기서 상기 층간 절연막(116)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <66> 상기 층간 절연막(116) 상에 상기 액티브층(113)과 소스 드레인 전극(117)을 접촉시키기 위해 식각 공정이 진행하는데 이를 콘택홀 공정이라고 하며, 이러한 식각 공정후 노출된 영역을 통상 콘택홀이라 하며, 이러한 콘택홀에는 도전성 콘택(conductive contact)이 형성된다.
- <67> 상기 소스 드레인 전극(117)은 상기 층간 절연막(116)의 상면에 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition), 스퍼터링 및 그 등가 방법 중 선택된 어느 하나의 방법으로 형성된다. 물론, 상기와 같은 공정 이후에는 포토 레지스트 도포, 노광, 현상, 식각 및 포토 레지스트 박리 등의 공정을 통해 원하는 위치에 소스 드레인 전극(117)을 형성한다. 상기 소스 드레인 전극(117)과 액티브층(113)의 소스 드레인 영역 사이에는 상기 층간 절연막(116)을 관통하는 도전성 콘택(Conductive contact)을 형성한다. 물론, 상기 도전성 콘택은 상술한 바와 같이 미리 형성된 콘택홀을 통하여 형성된다.
- <68> 상기 보호막(118)은 상기 소스 드레인 전극(117) 및 층간 절연막(116)을 덮으며, 상기 소스 드레인 전극(117) 등을 보호하는 역할을 한다. 이러한 보호막(118)은 통상의 무기막 및 그 등가물 중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 본 발명에서 상기 보호막(118)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <69> 상기 평탄화막(119)은 상기 보호막(118)상에 형성된다. 이러한 평탄화막(119)은 유기 전계 발광 소자(OLED) 및 그의 캐소드 전극이 단차로 인해 단락되거나 단선되는 것을 방지해주는 역할을 하는 것으로 BCB(Benzo Cyclo Butene), 아크릴(Acrylic) 및 그 등가물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <70> 물론, 상기 보호막(118) 및 평탄화막(119)에는 상기 소스 드레인 전극(117)과 대응되는 영역을 식각하여 비아홀

을 미리 형성해 둔다. 이러한 비아홀에는 차후 도전성 비아를 형성한다. 이러한 도전성 비아는 상기 애노드 전극(120)과 상기 액티브층(113)의 소스 드레인 영역을 전기적으로 연결하는 역할을 한다

- <71> 상기 애노드 전극(120)은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag, ITO/Ag/ITO, ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide), 은합금(ITO/Ag 합금/ITO) 및 그 등가물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 본 발명에서 상기 애노드 전극(120)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 상기 ITO는 일함수가 균일하여 유기 전계 발광 박막에 대한 정공 주입 장벽이 작은 투명 도전막이고, 상기 Ag는 전면 발광 방식에서 특히 유기 전계 발광 박막으로부터의 빛을 상면으로 반사시키는 막이다.
- <72> 또한, 상기 애노드 전극(120)은 개구율을 최대로 하기 위하여 트랜지스터 구조에 상응하는 부분(113, 114, 115, 117)의 상부 이외의 영역에 형성될 수 있다.
- <73> 상기 화소 정의층(130)은 상기 평탄화막(119) 및 애노드 전극(120)의 상면에 형성될 수 있다. 또한, 도 2를 참조하면 화소 정의층(130)은 화소의 개구율을 높이기 위해서 트랜지스터 구조에 상응하는 부분(113, 114, 115, 117)에 형성된다. 이러한 화소 정의층(130)은 적색 유기 전계 발광 소자, 녹색 유기 전계 발광 소자, 청색 유기 전계 발광 소자 사이의 경계를 명확히 구별되게 해서 화소 사이의 발광 경계 영역이 명확해지도록 한다.
- <74> 상기 화소 정의층(130)은, 도 2를 참조하면, 상기 애노드 전극(120)에 비스듬하게 형성되는 경사면(132)을 포함한다. 상기 경사면(132)은 상기 애노드 전극(120)과 이루는 각도 즉, 테이퍼(taper) 각도가 10도 내지 20도(degree) 일 수 있다.
- <75> 상기 경사면(132)이 애노드 전극(120)과 이루는 각도의 하한을 10도로 결정하는 이유는 상기 화소 정의층(130) 자체의 두께가 있기 때문이다. 또한, 상기 각도가 10도 이하로 낮아져서 상기 화소 정의층(130)이 얇아지면 상기 애노드 전극에서의 터널링(tunneling) 현상이 발생할 수 있고, 그 결과 절연 기능의 손상이 생길 수 있기 때문이다.
- <76> 또한, 상기 경사면(132)이 애노드 전극(120)과 이루는 각도의 상한을 20도로 결정하는 이유는 상기 각도가 20도 이상이면 레이저에 의한 열전사법(LITI)를 이용하여 발광층을 형성하는 경우에 상기 발광층이 원하는 위치에 제대로 형성되는 것이 어려워져 오픈 엣지(open edge)가 발생할 수 있기 때문이다.
- <77> 또한, 상기 화소 정의층(130)은, 도 2를 참조하면, 자체의 두께를 갖는다. 상기 화소 정의층(130)의 두께는 상기 평탄화막(119) 상부에 형성된 화소 정의층(130)에서의 두께로 정의를 할 수 있다. 즉, 상기 화소 정의층(130)의 부분 중에서 가장 두꺼운 부분이라 할 수 있다.
- <78> 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 화소 정의층(130)의 두께는 150nm 내지 200nm일 수 있다.
- <79> 상기 화소 정의층(130) 두께의 상한을 200nm 로 결정하는 이유는 200nm 이상인 경우 상기 테이퍼 각도가 커지게 되어 오픈 엣지(open edge)가 발생할 염려가 있기 때문이다.
- <80> 또한, 상기 화소 정의층(130) 두께의 하한을 150nm로 결정하는 이유는 후술할 몰드를 이용하여 상기 화소 정의층을 형성하는 경우 몰드로 형성할 수 있는 최소 두께가 100nm이고, 이후의 현상(develop) 공정을 염두에 두어 50nm의 마진을 고려하였기 때문이다.
- <81> 상기 스페이서(140)은 상기 화소 정의층(130)의 상부에 형성될 수 있다. 더 상세히 설명하자면, 도 2를 참조하면 상기 스페이서(140)는 상기 화소 정의층(130)의 상부에 돌출되어 있는 형상으로 형성되어 있다. 상기 스페이서는 유기 전계 발광 표시 장치의 패널이 외부의 압력으로부터 손상되는 것을 막기 위해서 필요하다. 즉, 상기 스페이서(140)의 형성으로 인해 유기 전계 발광 표시 패널은 상부에 여유 공간을 갖게 되어, 외부의 압력으로부터 상기 유기 전계 발광 표시 패널이 손상되는 것을 막게 된다.
- <82> 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 상기 스페이서(140)가 상기 화소 정의층(130)과 일체로 형성되는 특징을 갖는다. 그 이유는 후술할 몰드를 이용한 공정을 통하면, 상기 화소 정의층(130)과 스페이서(140)는 한번의 임프린팅(imprinting)을 통해서 동시에 형성될 수 있기 때문이다.
- <83> 기존에는 상기 화소 정의층(130)을 우선 형성하고, 그 이후에 마스크(mask)를 사용하여 패터닝을 한 후에, 다시 스페이서(140)를 형성하고, 마스크를 사용하여 패터닝을 하는 2단계 2마스크 공정이 사용되었다. 그런데 마스크를 사용하면 마스크의 제작 비용이 많이 들기 때문에 공정 단가가 많이 들고, 공정이 복잡하다는 단점이 있다.
- <84> 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 몰드를 사용하여 임프린팅을 하여 한번의 공정으로 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)을 동시에 형성하게 되므로 공정의 단가와 복잡도를 낮출 수 있다는 장점이 있다.

- <85> 또한, 이러한 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)는 폴리이미드(polyimide) 및 그 등가물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 상기 화소 정의막(130) 및 스페이서(140)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <86> 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 공정에 사용되는 몰드에 대해 설명하기로 한다.
- <87> 도 3에는 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)가 몰드(150)를 사용하여 형성되는 것을 설명하기 위한 단면도가 도시되어 있다.
- <88> 도 3을 참조하면, 몰드(150)에는 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)의 형상이 음각으로 형성되어 있다. 즉, 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)의 재료인 폴리이미드(polyimide)가 굳지 않은 상태로 상기 평탄화막(119)을 구비한 하부 기판(110)에 코팅(coating)되고, 상기 몰드(150)를 통해서 임프린팅(imprinting)을 하게 되면, 상기 몰드(150)의 형상대로 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)가 형성된다.
- <89> 다만, 상기 몰드(150)를 이용한 방법은 폴리이미드(polyimide)가 상기 애노드 전극(120) 상부에 형성되는 것을 막을 수가 없으므로, 도 3에 도시되어 있듯이 잔막(131)이 형성되게 된다. 상기 잔막(131)을 제거하는 방법은 이후에서 설명을 하도록 하며, 상기 잔막(131)이 제거되면 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)가 된다.
- <90> 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)에 유기 박막층이 형성되는 것을 설명하도록 한다.
- <91> 도 4에는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)에 유기 박막층(160)이 더 형성되어 있는 구조의 단면도가 도시되어 있다.
- <92> 도 4에서 보듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 상부에 유기 박막층(160)이 더 형성된다. 상기 유기 박막층(160)은 정공 주입층(161), 정공 수송층(162), 발광층(163), 전자 수송층(164) 및 전자 주입층(165)을 포함한다.
- <93> 상기 발광층(163)을 제외한 나머지 유기 박막층(161, 162, 164, 165)은 유기 전계 발광 표시 장치의 하부 기판(110) 전면에 걸쳐서 형성된다. 그리고 발광층(163)은 상기 애노드 전극(120)이 형성된 상부에 대응하여 형성된다.
- <94> 상기 발광층(163)은 레이저에 의한 열전사법(LITI)을 이용하여 형성될 수 있다. 다만, 저분자 유기 전계 발광 소자의 경우 섀도우 마스크(shadow mask)를 사용하는 방법이 있고, 고분자 유기 전계 발광 소자의 경우 잉크젯 프린팅(ink-jet printing) 등도 가능하며, 상기 레이저에 의한 열전사법(LITI)으로 본 발명에서 발광층(163)의 제조 방법을 한정하는 것은 아니다.
- <95> 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 공정에 대해서 설명을 하도록 한다.
- <96> 도 5에는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 공정을 나타내는 플로우 차트가 도시되어 있다.
- <97> 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 방법은 기판 준비 단계(S1), 애노드 전극 형성 단계(S2), 폴리이미드층 형성 단계(S3), 몰드 임프린팅 단계(S4), 잔막 제거 단계(S5), 유기 박막층 형성 단계(S6)를 포함하여 구성된다.
- <98> 상기 기판 준비 단계(S1)는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 하부 기판(110, 도 2 참조)을 구비하는 단계이다. 상기 하부 기판(110)은 기판(111), 버퍼층(112), 액티브층(113), 게이트 절연막(114), 게이트 전극(115), 층간 절연막(116), 소스 드레인 전극(117), 보호막(118), 평탄화막(119)을 구비하는 단계이다. 또한, 경우에 따라서는 상기 버퍼층(112)은 상기 액티브층(113)의 형태에 따라서 생략될 수도 있다.
- <99> 상기 애노드 전극 형성 단계(S2)는 상기 기판 준비 단계(S1)에서 구비된 하부 기판(110)에 애노드 전극(120, 도 2 참조)을 더 형성하는 단계이다. 상기 애노드 전극은 빛이 상술한 바와 같이 투과할 수 있는 재질인 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag, ITO/Ag/ITO, ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide), 은합금(ITO/Ag 합금/ITO) 및 그 등가물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성되며, 상기 하부 기판(110)에 전면적으로 도포된 이후에 마스크를 이용하여 패터닝이 되게 된다.

- <100> 상기 폴리이미드 형성 단계(S3)는 상기 애노드 전극(120)이 구비된 하부 기판(110)에 폴리이미드(polyimide) 물질을 코팅하는 단계이다. 상기 폴리이미드는 상기 화소 정의층(130, 도 2 참조) 및 스페이서(140, 도 2 참조)를 형성하기 위한 물질이다. 다만, 상기 폴리이미드 뿐만 아니라 그 등가물도 가능하며, 본 발명의 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <101> 상기 폴리이미드는 스핀 코팅(spin coating)의 방법으로 코팅될 수 있다. 상기 스핀 코팅이란 코팅을 시킬 피코팅물을 회전시키면서 그 회전판의 가운데 면에 고분자 물질을 떨어뜨리면 피코팅물의 회전하는 원심력으로 인해 고분자 물질이 표면 전체로 얇게 퍼져나가서 코팅되는 방법이다. 즉, 상기 애노드 전극(120)이 구비되어 있는 하부 기판(110)을 소정의 속도로 회전을 시키면서, 상기 폴리이미드를 떨어뜨리면, 원심력에 의해 상기 폴리이미드가 상기 하부 기판(110)의 표면에 균일한 두께로 코팅이 된다.
- <102> 여기서, 상기 폴리이미드는 상기 애노드 전극(120)이 구비된 하부 기판(110)에 1 $\mu$ m 내지 1.5 $\mu$ m의 두께 이하로 코팅될 수 있다.
- <103> 상기 폴리이미드 두께의 상한을 1.5 $\mu$ m로 결정하는 것은 몰드의 형상에 따라 달라지는 것이지만, 폴리이미드 두께가 1.5 $\mu$ m를 초과하는 경우, 이후에 수행하게 될 몰드에 의한 임프린팅 공정에서 상기 화소 정의층(130)과 잔막(131, 도 3 참조)의 두께가 넓어지게 되기 때문이다. 상기 화소 정의층(130)의 두께가 넓어지면, 발광층(163, 도 4참조)을 레이저에 의한 열전사법(LITI)으로 전사시에 오픈 엣지(open edge)가 발생할 수 있음은 앞서 설명한 바 있다. 또한, 상기 잔막(131)은 상기 애노드층(12)의 상부에 형성되는 것으로서, 빛이 투과하기 위해서는 제거되어야 하므로 가능한 한 얇은 것이 공정에 유리하기 때문에 상기 폴리이미드는 1.5 $\mu$ m이하로 코팅되는 것이 바람직하다.
- <104> 상기 폴리이미드 두께의 하한을 1 $\mu$ m로 결정하는 것은 이후의 몰드에 의한 임프린팅 공정에서 원하는 형상 및 두께를 갖는 화소 정의막(130) 및 스페이서(140)를 구비하기 위함이다. 물론, 몰드의 형상에 따라 달라지는 것이지만, 상기 폴리이미드의 두께가 1 $\mu$ m 미만인 경우에는 화소간의 구별을 용이하게 해주는 화소 정의막(130)과 외부의 압력으로부터 유기 전계 발광 표시 패널을 보호하는 스페이서(140)의 두께가 충분히 구비되지 않을 수 있다. 따라서, 상기 폴리이미드는 1 $\mu$ m이상의 두께로 코팅되는 것이 바람직하다.
- <105> 상기 몰드 임프린팅 단계(S4)는 상기 폴리이미드가 형성되어 있는 하부 기판(110)을 몰드(150, 도 3 참조)를 이용하여 임프린팅하는 단계이다. 상기 단계(S4)를 통하여 상기 화소 정의막(130)과 스페이서(140)가 형성된다. 상기 몰드(150)에는 원하는 형상의 화소 정의막(130)과 스페이서(140)가 음각으로 형성되어 있음은 앞서 설명한 것과 같다.
- <106> 상기 몰드 임프린팅 단계(S4)는 상기 몰드로 임프린팅을 한 이후에 상기 폴리이미드를 굳게 하기 위하여 열을 가하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 폴리이미드에 가하는 열의 온도는 240도(℃) 내지 260도(℃)일 수 있다.
- <107> 상기 온도의 하한을 240도(℃)로 결정하는 것은 상기 폴리이미드에 온도가 240도(℃) 이하의 열을 가하게 되면, 상기 폴리이미드가 굳어지기 어려운 특성을 갖기 때문이다. 또한, 상기 온도의 상한을 260도(℃)로 결정하는 것은 상기 폴리이미드에 온도가 260도(℃) 이상의 열을 가하게 되면 상기 하부 기판(110)이 변형될 우려가 있기 때문이다.
- <108> 상기 잔막 제거 단계(S5)는 상기 애노드 전극(120) 상부에 형성된 잔막(131, 도 3 참조)을 제거하는 단계이다. 상기 폴리이미드에 몰드(150)를 이용하여 임프린팅하는 방법은 공정의 특성상 상기 애노드 전극(120) 상부에 상기 잔막(131)이 필수적으로 형성되게 된다. 또한 상기 애노드 전극(120)으로 빛이 투과하기 위해서는 상기 잔막(131)이 제거되어야 한다.
- <109> 상기 잔막 제거 단계(S5)는 폴리이미드가 현상(develop)액에 녹는 성질을 이용한다. 상기 화소 정의층(130), 스페이서(140) 및 잔막(131)이 형성되어 있는 상기 하부 기판(110)을 상기 현상액과 반응시키면 이들(130, 140, 131)은 폴리이미드의 특성상 모두 상기 현상액에 녹게 된다. 다만, 상기 잔막(131)은 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)에 비해서 매우 얇기 때문에 상기 현상액과의 반응 시간을 조절하면 상기 잔막(131)만을 효율적으로 제거하는 것이 가능하다.
- <110> 상기 유기 박막층 형성 단계(S6)는 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)가 구비된 하부 기판(110)에 유기 박막층(160, 도 4 참조)을 더 형성하는 단계이다. 상기 유기 박막층(160)은 정공 주입층(161), 정공 수송층(162), 발광층(163), 전자 수송층(164), 전자 주입층(165)을 포함할 수 있음은 앞서 설명한 바와 같다.
- <111> 상기 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)은 상기 하부 기판(110)의 전면에 증착된다. 경우에 따라서는 상기

정공 수송층(162)은 상기 정공 주입층(161)에 포함되어 생략되는 경우가 있다.

- <112> 상기 발광층(163)은 물질에 따라 저분자 유기 전계 발광 소자의 경우 새도우 마스크(shadow mask)를 사용하는 방법이 있고, 고분자 유기 전계 발광 소자의 경우 잉크젯 프린팅(ink-jet printing) 또는 레이저에 의한 열전사법(LITI)이 있음은 앞서 설명한 바와 같다.
- <113> 다만, 상기 레이저에 의한 열전사법(LITI)의 경우 상기 화소 정의층(130)의 두께 및 테이퍼 각도에 따라 오픈 엣지(open edge)가 발생할 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 상기 화소 정의층(130)의 두께 및 테이퍼 각도를 원하는 대로 조절이 가능하도록 하기 때문에, 상기 레이저에 의한 열전사법(LITI)의 문제점을 해결할 수 있다는 장점이 있다.
- <114> 상기 전자 수송층(164) 및 전자 주입층(165)은 상기 발광층(163) 상부에 전면적으로 증착된다. 다만 경우에 따라서, 상기 전자 수송층(164)은 상기 전자 주입층(165)에 포함되어 생략되는 경우가 있다.
- <115> 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 공정별로 단면도를 참조하여 더 상세하게 설명을 하도록 한다.
- <116> 도 6a 및 도 6h에는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 공정이 도시되어 있다.
- <117> 상기 도 6a는 상기 하부 기관(110)을 구비한 유기 전계 발광 표시 패널의 단면도를 도시한 것이다. 상기 하부 기관(110)은 기관(111), 버퍼층(112), 액티브층(113), 게이트 절연막(114), 게이트 전극(115), 층간 절연막(116), 소스 드레인 전극(117), 보호막(118) 및 평탄화막(119)을 포함하여 구성된다. 다만, 상기 버퍼층(112)는 상기 액티브층(113)의 구조에 따라 생략되는 경우가 있음은 상술한 바와 같다.
- <118> 상기 도 6b는 상기 하부 전극(110)에 애노드 전극(120)이 형성된 유기 전계 발광 표시 패널의 단면도를 도시한 것이다. 상기 애노드 전극(120)은 개구율을 최대로 하기 위하여 상기 트랜지스터 구조에 상응하는 부분(113, 114, 115, 117)의 상부 이외의 영역에 형성되어 있음은 상술한 바와 같다.
- <119> 상기 도 6c는 상기 애노드 전극(120)이 구비된 하부 기관(110)에 폴리이미드가 형성된 것을 도시한 단면도이다. 상기 폴리이미드는 스핀 코팅의 방법으로 형성될 수 있음은 앞서 설명한 바와 같고, 상기 하부 기관(110)의 전면에 형성됨을 알 수 있다.
- <120> 상기 도 6d는 상기 폴리이미드가 형성된 하부 기관(110)을 몰드(150)를 이용하여 임프린팅하는 공정을 도시한 단면도이다. 상기 몰드(150)에는 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)의 형상이 음각되어 있다. 또한, 상기 임프린팅 공정 이후에는 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)의 형상으로 형성되어진 폴리이미드를 굳게 하기 위해 열을 가하는 공정이 더 부가됨은 앞서 설명하였다. 그리고, 상기 애노드 전극(120)의 상부에는 잔막(131)이 형성되게 되고, 상기 잔막(131)을 제거하기 위하여 현상(develop)액에 녹이는 공정이 더 필요하게 된다.
- <121> 상기 몰드(150)를 이용한 임프린팅 단계를 통한 유기 전계 발광 표시 장치 제조 공정은 마스크를 사용할 필요가 없다. 종래의 기술은 상기 화소 정의층(130)을 형성한 이후에 패터닝을 하기 위하여 마스크를 사용하고, 또한 스페이서(140)를 형성한 이후에 다시 패터닝하기 위하여 마스크를 사용하였기 때문에 2단계 및 2마스크 공정이었다. 그러나 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 몰드를 제작할 때에 마스크를 한 번 사용할 뿐, 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)는 마스크 없이 일체로 동시에 형성되는 특징이 있으므로, 1단계 및 1마스크 공정이라는 장점을 갖는다. 이 점이 종래 기술과 차별되는 점이다.
- <122> 상기 도 6e는 상기 몰드를 이용한 임프린팅 공정 이후에 상기 잔막(131)까지 제거한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)에서 패널의 단면도를 도시한 것이다. 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 원하는 두께 및 테이퍼 각도를 갖는 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)를 구비하고 있음은 앞서 설명한 바와 같고, 이것이 종래의 기술과 차별되는 점이다.
- <123> 상기 도 6f는 상기 화소 정의층(130) 및 스페이서(140)가 구비된 하부 기관(110) 상부에 상기 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)이 형성된 유기 전계 발광 표시 장치에서 채널의 단면도를 도시한 것이다. 경우에 따라서는 상기 정공 수송층(162)은 상기 정공 주입층(161)에 포함되어 생략될 수 있음을 상술한 바와 같다.
- <124> 상기 도 6g는 상기 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)을 구비한 하부 기관(110) 상부에 발광층(163)이 형성된 유기 전계 발광 표시 장치에서 패널의 단면도를 도시한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)에서는 상기 화소 정의층(130)의 두께 및 테이퍼 각도를 원하는 대로 형성 가능하기 때문에, 상기 발광층(163)을 형성하는 방법 중 레이저에 의한 열전사법(LITI)을 사용하는 경우 오픈 엣지(open edge)가 발

생하였던 문제를 해결할 수 있음은 앞서 설명하였다.

<125> 상기 도 6h는 상기 발광층(163)을 구비한 하부 기판(110) 상부에 전자 수송층(164) 및 전자 주입층(165)가 형성된 유기 전계 발광 표시 장치에서 패널의 단면을 도시한 것이다. 상기 전자 수송층(164)은 경우에 따라 상기 전자 주입층(165)에 포함되어 생략될 수도 있음은 앞서 설명한 바와 같다. 또한, 도면에는 별도로 도시하지는 않았지만 이후에는 캐소드 전극이 하부 기판(110) 전면에 더 형성되는 공정이 부가된다.

## 발명의 효과

<126> 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치 및 제조 방법은 원하는 두께 및 테이퍼(taper)를 갖는 화소 정의층(Pixel Definition Layer, PDL)의 형성이 가능하며, 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 전사시에 오픈 엣지(open edge)가 발생하던 문제를 해결할 수 있다.

<127> 또한, 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치 및 제조 방법은 2단계 및 2 마스크(mask)로 진행되던 화소 정의층(PDL)과 스페이서(spacer) 형성 공정을 1단계 및 1마스크로 줄일 수 있다.

<128> 이 상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 및 제조 방법을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허 청구 범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

## 도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 레이저에 의한 열전사법(LITI) 공정을 설명하기 위한 개략도이다.

<2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.

<3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에서 화소 정의층 및 스페이서가 몰드에 의해서 형성되는 것을 설명하기 위한 단면도이다.

<4> 도 4는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에서 유기 박막층이 형성된 구조를 도시한 단면도이다.

<5> 도 5는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 제조하는 공정을 설명하기 위한 플로우 차트이다.

<6> 도 6a 내지 도 6h는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 공정을 도시한 단면도이다.

<7> <도면 부호의 간단한 설명>

<8> 100; 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치

<9> 110; 하부 기판                                  111; 기판

<10> 112; 버퍼층                                        113; 액티브층

<11> 114; 게이트 절연막                              115; 게이트 전극

<12> 116; 층간 절연막                                  117; 소스 드레인 전극

<13> 118; 보호막                                         119; 평탄화막

<14> 120; 애노드 전극                                130; 화소 정의층

<15> 131; 잔막                                            132; 경사면

<16> 140; 스페이서                                    150; 몰드

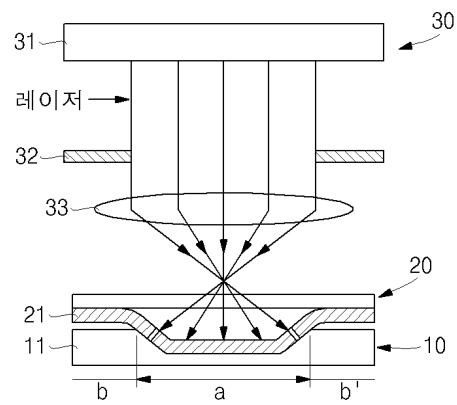
<17> 160; 유기 박막층                                161; 정공 주입층

<18> 162; 정공 수송층                                163; 발광층

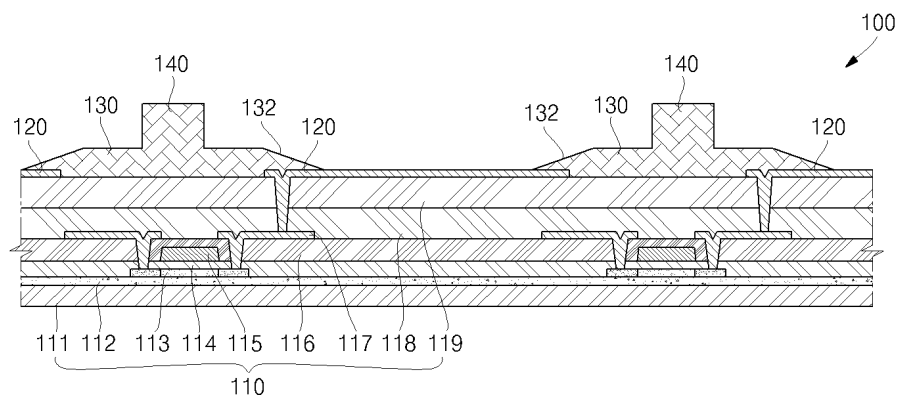
<19> 164; 전자 수송층                                165; 전자 주입층

도면

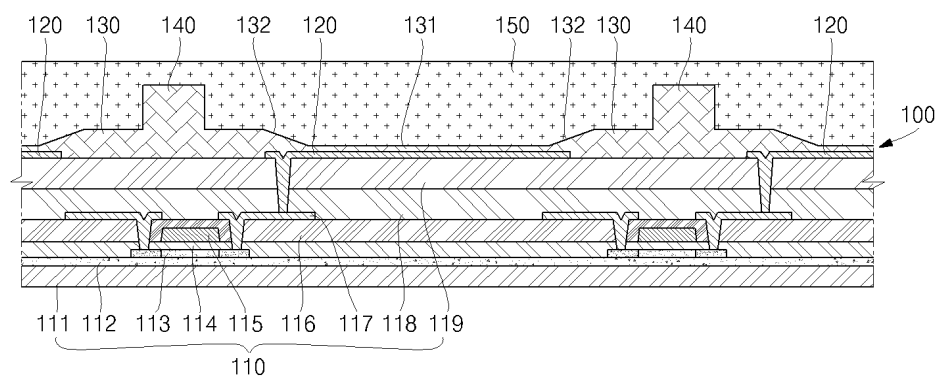
도면1



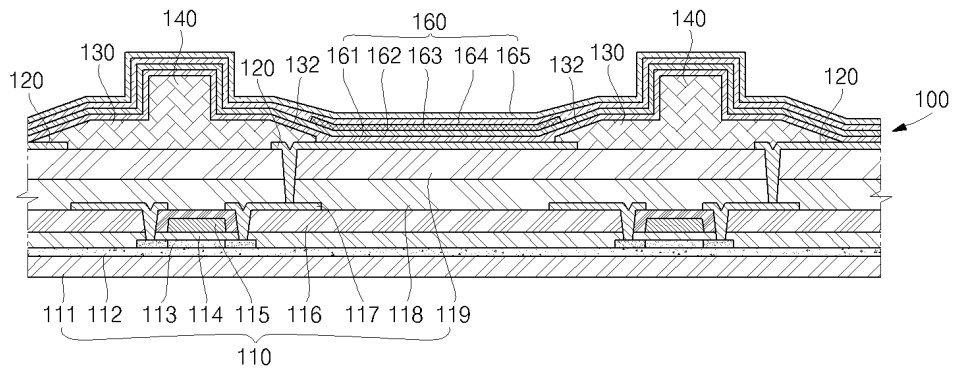
도면2



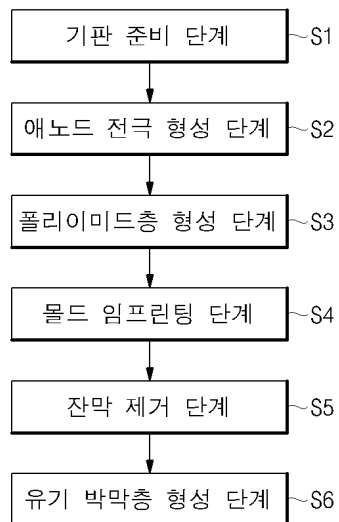
도면3



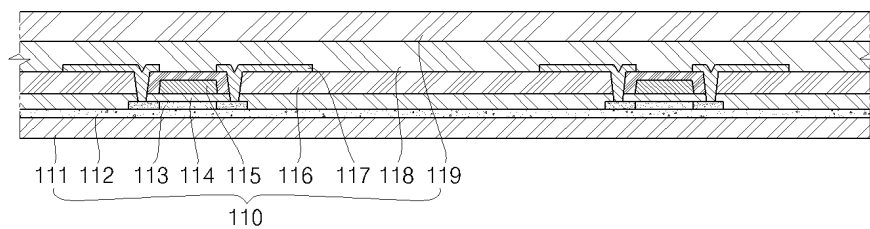
도면4



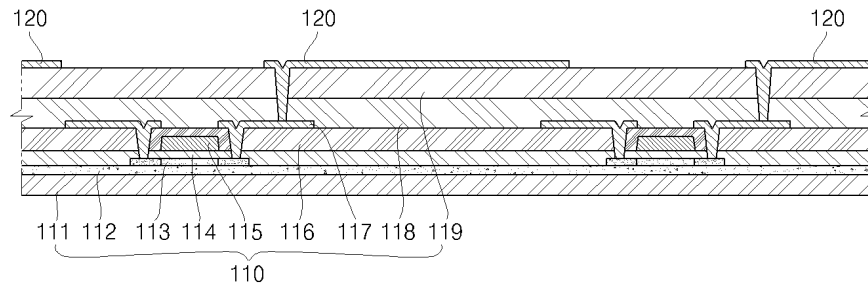
도면5



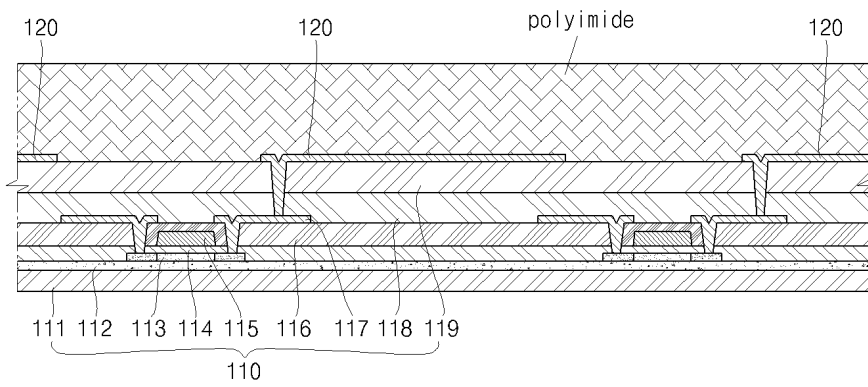
도면6a



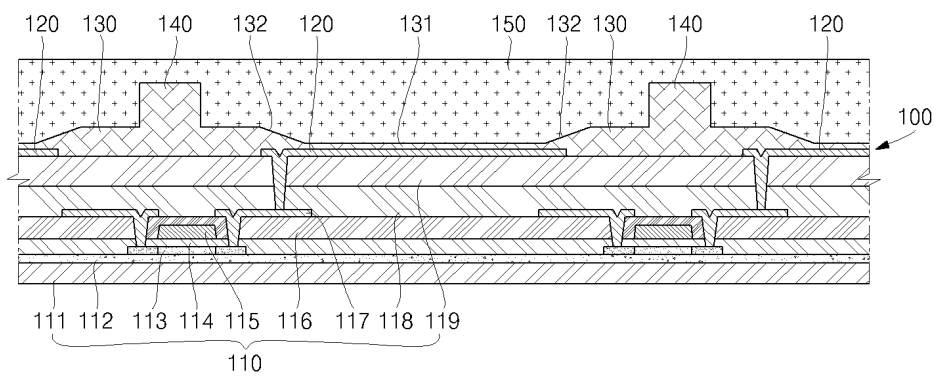
도면6b



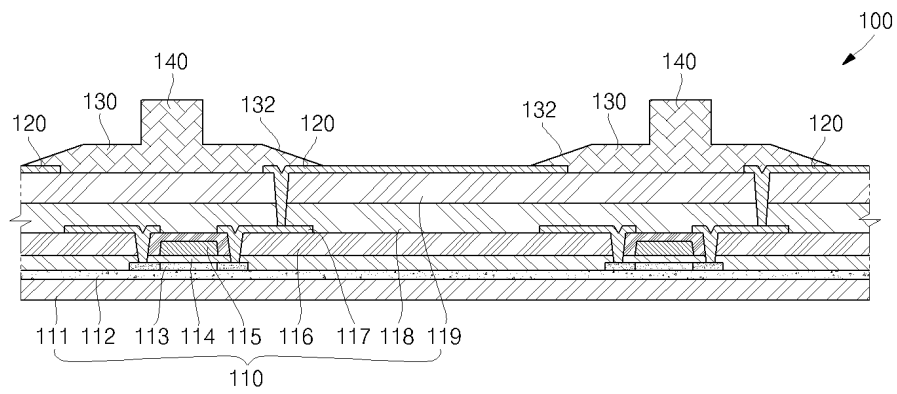
도면6c



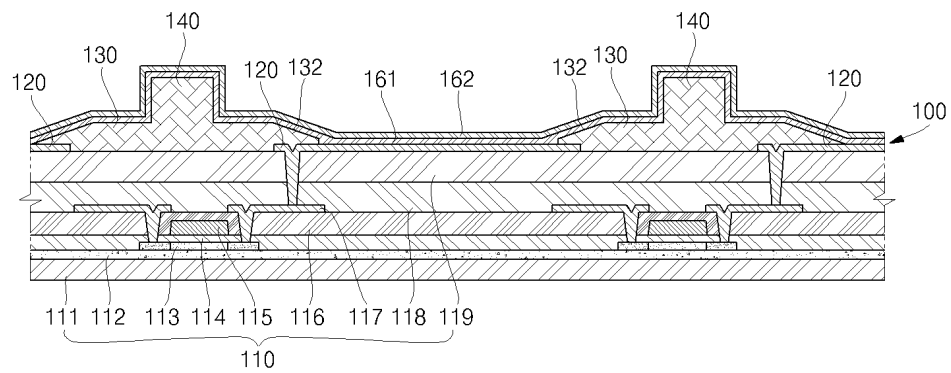
도면6d



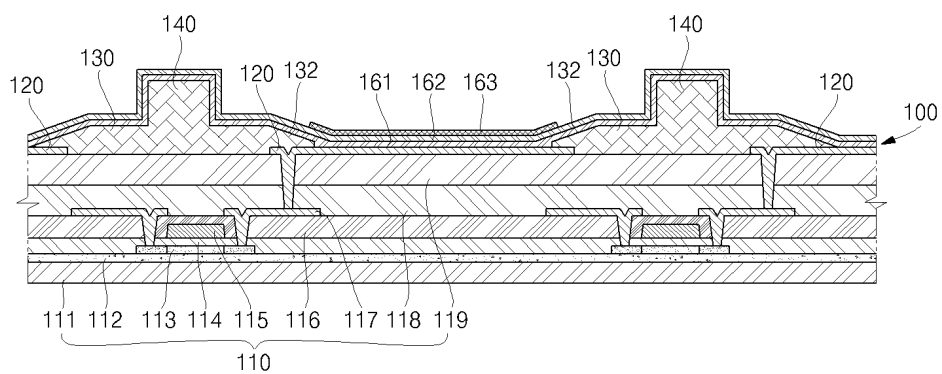
도면6e



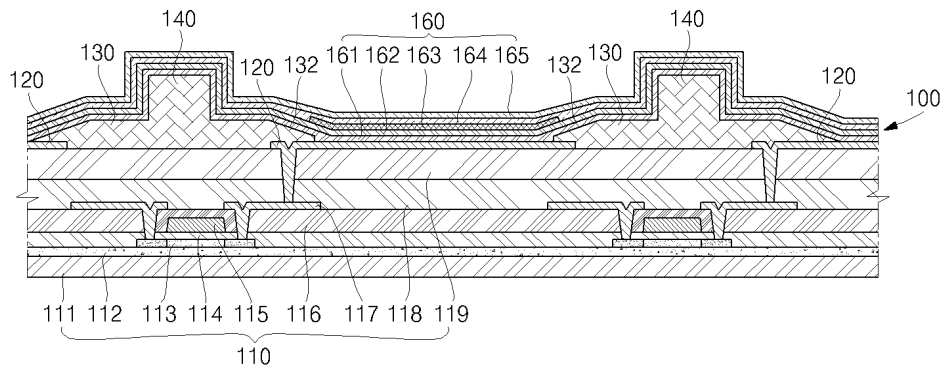
도면6f



도면6g



도면6h



|               |                                                              |         |            |
|---------------|--------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 有机电致发光显示装置及其制造方法                                             |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR100833773B1</a>                                | 公开(公告)日 | 2008-05-29 |
| 申请号           | KR1020070060722                                              | 申请日     | 2007-06-20 |
| 申请(专利权)人(译)   | 三星SD眼有限公司                                                    |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星SD眼有限公司                                                    |         |            |
| [标]发明人        | YOON JU WON<br>윤주원<br>JEON HEE CHUL<br>전희철                   |         |            |
| 发明人           | 윤주원<br>전희철                                                   |         |            |
| IPC分类号        | H05B33/22 H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00                      |         |            |
| CPC分类号        | H01L51/56 H01L27/3248 H01L51/0013 H01L51/0003 H01L2924/12044 |         |            |
| 代理人(译)        | Seogyongmin                                                  |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                    |         |            |

#### 摘要(译)

提供有机发光显示器及其制造方法，以形成具有一步和一个掩模的PDL（像素定义层）和间隔物。有机发光显示器（100）包括基板（111），有源层（113），平坦化膜（119），阳极（120），PDL（像素定义层）（130）和间隔物（140）。有源层形成在基板上。平坦化膜形成在有源层上。阳极电极形成在平面化膜上。PDL形成在基板和阳极上。间隔物形成在像素限定层上。间隔物形成在PDL上以连续地连接到PDL。

