



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0113782
(43) 공개일자 2008년12월31일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0062682

(22) 출원일자 2007년06월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

최희동

충남 서산시 음암면 탑곡리 3구 178번지

박재희

경북 구미시 구평동 부영7단지 부영아파트 708동 1504호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

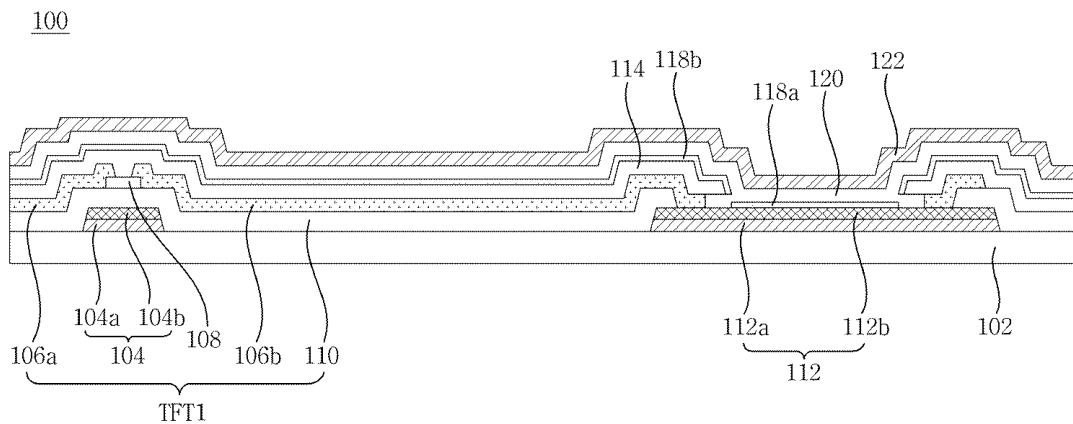
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법이 개시된다. 유기 전계 발광 표시 장치는 기판; 기판 상에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터; 드레인 전극과 접속된 화소 구동용 하부 전극; 및 박막 트랜지스터 및 화소 구동용 하부 전극 상에 형성되며, 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의하는 화소 정의막을 포함하며, 드레인 전극은 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조가 형성되어 있다.

대표도



(72) 발명자

박경민

경북 구미시 진평동 진평기획지구 47B 7L 사랑방 A
203호

이석종

경북 구미시 도량2동 도량파크맨션 103동 1102호

이승규

경기 광명시 소하1동 30-30번지

최원희

서울 도봉구 도봉2동 극동아파트 1-103호

허정수

경북 구미시 비산동 전원리빙필 101동 1009호

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터;

상기 드레인 전극과 접속된 화소 구동용 하부 전극; 및

상기 박막 트랜지스터 및 상기 화소 구동용 하부 전극 상에 형성되며, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의하는 화소 정의막

을 포함하며,

상기 드레인 전극은 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화소 구동용 하부 전극 상에 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층을 사이에 두고 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극

을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 드레인 전극에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 패터닝된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 역스태거드(inverted staggered) 또는 코플라나(coplanar) 구조로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 화소 구동용 하부 전극 각각은 다중으로 적층된 패턴 각각으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 화소 구동용 하부 전극 각각은 다중으로 적층된 패턴 각각으로 형

성되되, 상기 다중으로 적층된 패턴 각각 중에서 최상층에 위치하는 패턴 각각은, 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐세륨산화물(Indium Cerium Oxide: ICO) 및 주석산화물(Zinc Oxide: ZO) 중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 화소 정의막은 무기 절연막, 유기 절연막, 또는 이들의 조합으로 이루어진 다중으로 적층된 절연막으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

기관;

상기 기관 상에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터;

상기 드레인 전극과 접속된 화소 구동용 하부 전극;

상기 박막 트랜지스터 및 상기 화소 구동용 하부 전극 상에 형성되며, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의하는 화소 정의막; 및

상기 화소 구동용 하부 전극 및 상기 화소 정의막 사이에 형성되며, 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조가 형성된 희생 패턴

을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 화소 구동용 하부 전극 상에 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층을 사이에 두고 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극

을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 희생 패턴에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 패터닝된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 역스태거드(inverted staggered) 또는 코플라나(coplanar) 구조로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

기관을 제공하는 단계;

상기 기관 상에 게이트 전극 및 화소 구동용 하부 전극을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 게이트 절연막, 및 액티브 패턴을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 소스 전극, 및 상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 위치하는 드레인 전극 전구 패턴을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 드레인 전극 전구 패턴의 일부를 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 노출된 드레인 전극 전구 패턴을 일부 제거하여 상기 화소 정의막의 하부에 위치하며 언더컷(undercut) 구조를 갖는 드레인 전극을 형성함과 아울러, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 단계; 및

상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 전극 상에 유기 발광층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계

를 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 게이트 전극 및 화소 구동용 하부 전극을 형성하는 단계는, 상기 게이트 전극 및 화소 구동용 하부 전극 각각을 다중으로 적층된 패턴 각각으로 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 게이트 전극 및 화소 구동용 하부 전극 각각을 다중으로 적층된 패턴 각각으로 형성하되, 상기 다중으로 적층된 패턴 각각 중에서 최상층에 위치하는 패턴 각각은, 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐세륨산화물(Indium Cerium Oxide: ICO) 및 주석산화물(Zinc Oxide: ZO) 중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 화소 정의막을 형성하는 단계는, 상기 화소 정의막을 무기 절연막, 유기 절연막, 또는 이들의 조합으로 이루어진 다중으로 적층된 절연막으로 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 20

기판을 제공하는 단계;

상기 기판 상에 액티브 패턴을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 게이트 절연막, 게이트 전극 및 화소 구동용 하부 전극을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 상기 액티브 패턴의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성되어 있으며 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 액티브 패턴과 접속된 소스 전극 및 드레인 전극 전구 패턴을 형성하되, 상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 위치하는 상기 드레인 전극 전구 패턴을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 드레인 전극 전구 패턴의 일부를 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 노출된 드레인 전극 전구 패턴을 일부 제거하여 상기 화소 정의막의 하부에 위치하며 언더컷(undercut) 구조를 갖는 드레인 전극을 형성함과 아울러, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 단계; 및

상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제1 전극 상에 유기 발광층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계

를 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 22

기판을 제공하는 단계;

상기 기판 상에 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 기판 상에 상기 드레인 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성된 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접속된 화소 구동용 하부 전극 및 희생층을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 기판 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 희생층의 일부를 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 노출된 희생층을 일부 제거하여 상기 화소 정의막의 하부에 위치하며 언더컷(undercut) 구조를 갖는 희생 패턴을 형성함과 아울러, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 단계; 및

상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제1 전극 상에 유기 발광층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계

를 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <26> 본 발명은 평판 표시 장치에 관한 것으로, 구체적으로 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <27> 최근, 평판 표시 장치(Flat Panel Display: FPD)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display: FED) 및 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display: OLED) 등과 같은 여러 가지의 평판 표시 장치가 실용화되고 있다.
- <28> 그 중에서 유기 전계 발광 표시 장치는 고속 응답 속도를 가지며, 소비 전력이 낮고 자체 발광하는 특성을 가진다. 또한, 유기 전계 발광 표시 장치는 시야각에 문제가 없기 때문에, 그 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 그리고, 유기 전계 발광 표시 장치는 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 이용하여 간단하게 제조될 수 있으므로, 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.
- <29> 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 형성된 유기 발광층, 상기 유기 발광층을 사이에 두고 서로 대향하는 제1 및 제2 전극을 포함한다.
- <30> 단순한 구성을 갖는 종래의 유기 전계 발광 표시 장치는, 개략적으로, 기판 상에 제1 전극을 형성한 후, 상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성한 다음, 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 일련의 공정을 통해 제조될 수 있다.
- <31> 그런데, 상기 제1 전극은, 일반적으로, 사진 식각 공정을 통해 형성되며, 이때, 제1 전극이 공기 및/또는 수분 등에 노출되어 제1 전극의 표면 상에 산화막이 형성될 수 있다.
- <32> 이와 같이, 제1 전극의 표면 상에 산화막이 형성되면, 유기 전계 발광 표시 장치의 구동 전압이 높아질 수 있으며, 나아가 제1 전극이 제 역할을 수행하지 못할 수 있다는 문제점이 있다.
- <33> 그리고, 상술한 문제점은 유기 전계 발광 표시 장치의 표시 품질, 예를 들어, 휘도 저하의 원인으로 작용할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <34> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 구동 전압을 감소시킬 수 있으며, 아울러 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하고자 하는 것이다.
- <35> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <36> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 기판; 상기 기판 상에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터; 상기 드레인 전극과 접속된 화소 구동용 하부 전극; 및 상기 박막 트랜지스터 및 상기 화소 구동용 하부 전극 상에 형성되며, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의하는 화소 정의막을 포함하며, 상기 드레인 전극은 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <37> 한편, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 기판; 상기 기판 상에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터; 상기 드레인 전극과 접속된 화소 구동용 하부 전극; 상기 박막 트랜지스터 및 상기 화소 구동용 하부 전극 상에 형성되며, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의하는 화소 정의막; 및 상기 화소 구동용 하부 전극 및 상기 화소 정의막 사이에 형성되며, 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조가 형성된 희생 패턴을 포함한다.
- <38> 한편, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법은 기판을 제공하는 단계; 상기 기판 상에 게이트 전극 및 화소 구동용 하부 전극을 형성하는 단계; 상기 기판 상에 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 게이트 절연막, 및 액티브 패턴을 형성하는 단계; 상기 기판 상에 소스 전극, 및 상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 위치하는 드레인 전극 전구 패턴을 형성하는

단계; 상기 기판 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 드레인 전극 전구 패턴의 일부를 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계; 상기 노출된 드레인 전극 전구 패턴을 일부 제거하여 상기 화소 정의막의 하부에 위치하며 언더컷(undercut) 구조를 갖는 드레인 전극을 형성함과 아울러, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 단계; 및 상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<39> 한편, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법은 기판을 제공하는 단계; 상기 기판 상에 액티브 패턴을 형성하는 단계; 상기 기판 상에 게이트 절연막, 게이트 전극 및 화소 구동용 하부 전극을 형성하는 단계; 상기 기판 상에 상기 액티브 패턴의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성되어 있으며 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 중간 절연막을 형성하는 단계; 상기 기판 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 액티브 패턴과 접속된 소스 전극 및 드레인 전극 전구 패턴을 형성하되, 상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 위치하는 상기 드레인 전극 전구 패턴을 형성하는 단계; 상기 기판 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 드레인 전극 전구 패턴의 일부를 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계; 상기 노출된 드레인 전극 전구 패턴을 일부 제거하여 상기 화소 정의막의 하부에 위치하며 언더컷(undercut) 구조를 갖는 드레인 전극을 형성함과 아울러, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 단계; 및 상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<40> 한편, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법은 기판을 제공하는 단계; 상기 기판 상에 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 기판 상에 상기 드레인 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성된 중간 절연막을 형성하는 단계; 상기 중간 절연막 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접속된 화소 구동용 하부 전극 및 희생층을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 기판 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 희생층의 일부를 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계; 상기 노출된 희생층을 일부 제거하여 상기 화소 정의막의 하부에 위치하며 언더컷(undercut) 구조를 갖는 희생 패턴을 형성함과 아울러, 상기 화소 구동용 하부 전극의 일부를 노출시키는 단계; 및 상기 노출된 화소 구동용 하부 전극 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<41> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

<42> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 대하여 상세히 설명한다.

<43> 본 발명의 일 실시예에서는 유기 전계 발광 표시 장치로서 전면 발광형(top emission type) 유기 전계 발광 표시 장치를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 배면 발광형(bottom emission type) 유기 전계 발광 표시 장치 뿐만 아니라 양면 발광형 유기 전계 발광 표시 장치에도 적용 가능하다.

<44> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에서는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)가 역스태거드(inverted staggered) 또는 코플라나(coplanar) 구조로 형성된 경우를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 박막 트랜지스터가 스태거드(staggered) 또는 역코플라나(inverted coplanar) 구조로 형성된 경우에도 적용 가능하다.

<45> 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에서는 제1 전극이 캐소드(cathode)이고, 제2 전극이 애노드(anode)인 경우, 즉, 역(inverted) 구조로 형성된 유기 전계 발광 표시 장치를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 제1 전극이 애노드이고, 제2 전극이 캐소드인 경우, 즉, 정상(normal) 구조로 형성된 유기 전계 발광 표시 장치에도 적용 가능하다.

<46> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

<47> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 기판(102), 상기 기판(102) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT1), 화소 구동용 하부 전극(112) 및 화소 정의막(114)을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT1)는 게이트 전극(104), 소스 전극(106a), 드레인 전극(106b), 액티브 패턴(108) 및 게이트 절연막(110)을 포함할 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 상기 박막 트랜지스터(TFT1)는 소스 전극(106a) 및 액티브 패턴(108) 사이, 및/또는 드레인 전극(106b) 및 액티브 패턴(108) 사이에 위치하는 오믹 접촉 패턴을 더

포함할 수 있다.

- <48> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 상기 기관(102) 상에 형성된 제1 전극(118a), 유기 발광층(120) 및 제2 전극(122)을 포함하는 유기 발광 다이오드를 더 포함할 수 있다.
- <49> 이하에서는 각 구성요소를 보다 자세히 설명하도록 한다.
- <50> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 기재로서 사용되는 기관(102)은 투명한 유리, 플라스틱 또는 금속을 포함할 수 있다.
- <51> 게이트 전극(104)은 데이터선(미도시)으로부터 제공되는 데이터 전압을 사용하여 박막 트랜지스터(TFT1)를 턴 온(turn on)/턴 오프(turn off)시킬 수 있다.
- <52> 상기 게이트 전극(104)은 다중으로 적층된 패턴으로 형성될 수 있다. 일 예로, 상기 게이트 전극(104)은 이중으로 적층된 패턴으로 형성될 수 있다. 이때, 상기 게이트 전극(104) 중에서 하층에 위치하는 패턴(104a)은, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 공정 상, 게이트 전극(104)과 동시에 형성될 수 있는 게이트선(미도시)의 저항을 고려하여, 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 또는 이들의 합금 등을 포함하도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 게이트 전극(104) 중에서 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴(104b)은, 상기 게이트선의 일단 및/또는 타단, 즉, 패드부(미도시)에서 게이트선의 부식 및/또는 전식 등의 방지를 위해, 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐세륨산화물(Indium Cerium Oxide: ICO) 및 주석산화물(Zinc Oxide: ZO) 등과 같은 투명 도전 물질을 포함하도록 형성될 수 있다.
- <53> 소스 전극(106a)은 게이트 전극(104)과 중첩되도록 형성됨과 아울러 액티브 패턴(108)과 접속되도록 형성될 수 있다.
- <54> 드레인 전극(106b)은 게이트 전극(104)과 중첩되도록 형성됨과 아울러 액티브 패턴(108)과 접속되도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 드레인 전극(106b)은 게이트 전극(104) 상에서 소스 전극(106a)과 소정 간격 이격되도록 형성될 수 있다.
- <55> 상기 드레인 전극(106b)은 화소 정의막(114)에 의해 정의되는 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 화소 정의막(114)을 설명한 후에 하기로 한다.
- <56> 상기 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 은(Ag), 또는 이들의 합금 등을 포함하며, 적어도 1층 이상의 적층 구조로 형성될 수 있다. 이때, 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)은 동일 재질로 동일 평면 상에 형성될 수 있다.
- <57> 액티브 패턴(108)은 박막 트랜지스터(TFT1)의 채널을 형성할 수 있다. 상기 액티브 패턴(108)은 비정질실리콘(amorphous silicon: a-Si) 또는 폴리실리콘(poly silicon: p-Si)을 포함하도록 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <58> 게이트 절연막(110)은 산화실리콘(SiO_x) 또는 질화실리콘(SiN_x)을 포함하도록 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <59> 전술한 게이트 전극(104), 소스 전극(106a), 드레인 전극(106b), 액티브 패턴(108) 및 게이트 절연막(110)을 구비하는 박막 트랜지스터(TFT1)는 역스태거드 구조를 가지도록 형성된다. 즉, 게이트 전극(104)은 액티브 패턴(108) 하부에, 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)은 액티브 패턴(108) 상부에 형성된다. 아울러, 게이트 절연막(110)은 게이트 전극(104) 및 액티브 패턴(108) 사이에 형성되어 게이트 전극(104), 및 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)을 절연시킨다. 한편, 상기 게이트 절연막(110)은 화소 구동용 하부 전극(112) 상에 형성될 수 있으며, 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부를 노출시킬 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <60> 화소 구동용 하부 전극(112)은, 상술한 바와 같이, 게이트 절연막(110)에 의해 일부가 노출될 수 있으며, 이때, 화소 구동용 하부 전극(112)은 자신의 가장자리가 드레인 전극(106b)과 접속되도록 형성될 수 있다.
- <61> 상기 화소 구동용 하부 전극(112)은 다중으로 적층된 패턴으로 형성될 수 있다. 일 예로, 상기 화소 구동용 하부 전극(112)은 게이트 전극(104)과 동일한 적층 구조로 형성될 수 있으며, 보다 구체적으로, 이중으로 적층된 패턴으로 형성될 수 있다. 이때, 화소 구동용 하부 전극(112) 중에서 하층에 위치하는 패턴(112a)은 반사 특성이 좋은 금속, 예를 들어, 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 또는 이들의 합금을 포함할 수 있으므로, 화소 구동용 하부 전극(112)은 유기 발광층(120)으로부터 후면으로 출사되는 광을

전면으로 반사시킬 수 있다라는 부가적인 장점이 있다.

- <62> 전술한 바와 같이, 화소 구동용 하부 전극(112)이 게이트 전극(104)과 동일한 적층 구조로 형성될 수 있는 이유는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 공정 상, 화소 구동용 하부 전극(112)이 게이트 전극(104)과 동시에 형성될 수 있기 때문이나, 이는 제조 공정의 단순한 변경에 의해 바뀔 수 있으므로, 상술한 바에 국한되지 않는다. 한편, 화소 구동용 하부 전극(112)이 게이트 전극(104)과 동일한 적층 구조로 형성될 경우에, 화소 구동용 하부 전극(112) 중에서 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴(112b)은 게이트 전극(104) 중에서 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴(104b)과 그 재질이 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <63> 화소 정의막(114)은 박막 트랜지스터(TFT1) 및 화소 구동용 하부 전극(112) 상에 형성되며, 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부를 노출시킬 수 있다. 이때, 상기 화소 정의막(114)으로 인해 노출된 화소 구동용 하부 전극(112)에 대응하는 영역이 발광 영역으로 정의될 수 있다.
- <64> 상기 화소 정의막(114)은 박막 트랜지스터(TFT1)를 보호할 수 있으며, 소자간 및/또는 신호선간을 절연시킬 수 있다. 이때, 상기 화소 정의막(114)은 산화실리콘 또는 질화실리콘을 포함하는 무기 절연막으로 이루어질 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <65> 한편, 상기 드레인 전극(106b)은, 상술한 바와 같이, 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 상기 드레인 전극(106b)은 화소 구동용 하부 전극(112) 상에서 화소 구동용 하부 전극(112)의 가장자리를 따라 화소 정의막(114) 내측으로 형성될 수 있다. 이를 화소 정의막(114) 관점에서 다시 말하면, 화소 정의막(114)은 상기 언더컷을 위한 드레인 전극(106b)의 식각 공정에 의해, 발광 영역의 가장자리를 따라 드레인 전극(106b)으로부터 수평 방향으로 돌출된 구조, 즉, 오버행(overhang) 구조를 갖도록 형성될 수 있다.
- <66> 이 때문에, 상기 드레인 전극(106b)은 일부가 개구된 형태로 형성되어 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부를 노출시킬 수 있다. 한편, 상기 드레인 전극(106b)이, 상술한 바와 같이, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 은(Ag), 또는 이들의 합금 등을 포함하는 이유는, 상기 드레인 전극(106b) 하부에 위치하는 화소 구동용 하부 전극(112)과의 식각 선택비 특성을 고려해야 하기 때문이다.
- <67> 제1 전극(118a)은 화소 구동용 하부 전극(112) 상에 형성되어 화소 구동용 하부 전극(112)과 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 제1 전극(118a)은 드레인 전극(106b)에 형성된 언더컷 구조에 의해, 상기 발광 영역의 가장자리에서 기판(102) 상에 잔류하는 제1 전극막(118b)으로부터 단선되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(118a)은 드레인 전극(106b)에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 서로 이격되도록 패터닝될 수 있다. 이와 같이, 제1 전극(118a)이 패터닝되는 이유에 대해서는 후술되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조방법에서 상세하게 설명하기로 한다.
- <68> 상기 제1 전극(118a)이 드레인 전극(106b)의 언더컷 구조에 의해 패터닝되기 위해, 상기 제1 전극(118a)의 두께는 드레인 전극(106b)의 두께보다 작아야 한다. 이와 같이, 상기 제1 전극(118a)의 두께는 드레인 전극(106b)의 두께에 대해 종속적인 관계에 있으므로, 특별히 한정되지 않는다.
- <69> 상기 제1 전극(118a)은 캐소드일 수 있다. 따라서, 상기 제1 전극(118a)은 화소 구동용 하부 전극(112)으로부터 전압을 제공받아 유기 발광층(120)에 전자를 제공할 수 있다. 이때, 상기 제1 전극(118a)은 저항 및 일함수(work function)가 낮은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 또는 이들의 합금 등을 포함하도록 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <70> 유기 발광층(120)은 제1 전극(118a) 상에 유기물, 예를 들어, 유기 형광 물질로 형성되어 있으며, 제1 전극(118a)으로부터 전자를 제공받을 수 있다. 여기서, 상기 유기 발광층(120) 및 제1 전극(118a) 사이에 전자수송층 및 전자주입층이 추가적으로 형성될 수 있다.
- <71> 제2 전극(122)은 유기 발광층(120)을 사이에 두고 제1 전극(118a)과 대향하도록 형성될 수 있다.
- <72> 상기 제2 전극(122)은 애노드일 수 있다. 따라서, 상기 제2 전극(122)은 유기 발광층(120)에 정공을 제공할 수 있다. 이때, 제2 전극(122)은 일함수가 높은 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐세륨산화물(Indium Cerium Oxide: ICO) 및 주석산화물(Zinc Oxide: ZO) 등과 같은 투명 도전 물질을 포함하도록 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.

- <73> 상기 유기 발광층(120) 및 제2 전극(122) 사이에 정공수송층 및 정공주입층이 추가적으로 형성될 수 있다.
- <74> 따라서, 상기 유기 발광층(120)은 상기 제1 및 제2 전극(118a, 122) 각각으로부터 전자 및 정공 각각을 공급받아 여기자를 생성하여 광을 전면으로 출사할 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 상기 광을 이용하여 화상을 표시할 수 있다.
- <75> 한편, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 도 2에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치는 화소 정의막이 무기 절연막 대신 유기 절연막으로 이루어져 있다는 점을 제외하고는, 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치와 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하고, 그 특징에 대해서만 설명한다.
- <76> 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(200)는 기판(202), 상기 기판(202) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT2), 화소 구동용 하부 전극(212) 및 화소 정의막(214)을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT2)는 게이트 전극(204), 소스 전극(206a), 드레인 전극(206b), 액티브 패턴(208) 및 게이트 절연막(210)을 포함할 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 상기 박막 트랜지스터(TFT2)는 소스 전극(206a) 및 액티브 패턴(208) 사이, 및/또는 드레인 전극(206b) 및 액티브 패턴(208) 사이에 위치하는 오믹 접촉 패턴을 더 포함할 수 있다.
- <77> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(200)는 상기 기판(202) 상에 형성된 제1 전극(218a), 유기 발광층(220) 및 제2 전극(222)을 포함하는 유기 발광 다이오드를 더 포함할 수 있다.
- <78> 드레인 전극(206b)은 화소 정의막(214)에 의해 정의되는 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 기타, 드레인 전극(206b)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <79> 화소 정의막(214)은 기판(202)을 평탄화하기 위해 벤조사이클로부텐(Benzocyclobutene: BCB), 폴리이미드(polyimide) 및 아크릴계 수지 중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 유기 절연막으로 이루어질 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 기타, 화소 정의막(214)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <80> 제1 전극(218a)은 화소 구동용 하부 전극(212) 상에 형성되어 화소 구동용 하부 전극(212)과 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 제1 전극(218a)은 드레인 전극(206b)에 형성된 언더컷 구조에 의해, 상기 발광 영역의 가장자리에서 기판(202) 상에 잔류하는 제1 전극막(218b)으로부터 단선되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(218a)은 드레인 전극(206b)에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 서로 이격되도록 패터닝될 수 있다. 기타, 제1 전극(218a)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <81> 한편, 미설명 부호 204a, 204b 각각은 게이트 전극(204) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다. 또한, 미설명 부호 112a, 112b 각각은 화소 구동용 하부 전극(212) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다.
- <82> 기타, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(200)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <83> 한편, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 도 3에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치는 화소 정의막이 무기 절연막 및 유기 절연막이 조합되어 이루어져 있다는 점을 제외하고는, 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치와 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하고, 그 특징에 대해서만 설명한다.
- <84> 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(300)는 기판(302), 상기 기판(302) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT3), 화소 구동용 하부 전극(312) 및 화소 정의막(314)을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT3)는 게이트 전극(304), 소스 전극(306a), 드레인 전극(306b), 액티브 패턴(308) 및 게이트 절연막(310)을 포함할 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 상기 박막 트랜지스터(TFT3)는 소스 전극(306a) 및 액티브 패턴(308) 사이, 및/또는 드레인 전극(306b) 및 액티브 패턴(308) 사이에 위치하는 오믹 접촉 패턴을 더 포함할 수 있다.
- <85> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(300)는 상기 기판(302) 상에 형성된 제1 전극(318a), 유기 발광층(320) 및 제2 전극(322)을 포함하는 유기 발광 다이오드를 더 포함할 수 있다.

- <86> 드레인 전극(306b)은 화소 정의막(314)에 의해 정의되는 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 기타, 드레인 전극(306b)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <87> 화소 정의막(314)은, 예를 들어, 무기 절연막(314a) 및 유기 절연막(314b)이 순차적으로 적층되어 이루어질 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 여기서, 상기 무기 절연막(314a) 및 유기 절연막(314b) 각각은 도 1 및 도 2 각각을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다. 기타, 화소 정의막(314)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <88> 제1 전극(318a)은 화소 구동용 하부 전극(312) 상에 형성되어 화소 구동용 하부 전극(312)과 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 제1 전극(318a)은 드레인 전극(306b)에 형성된 언더컷 구조에 의해, 상기 발광 영역의 가장자리에서 기판(302) 상에 잔류하는 제1 전극막(318b)으로부터 단선되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(318a)은 드레인 전극(306b)에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 서로 이격되도록 패터닝될 수 있다. 기타, 제1 전극(318a)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <89> 한편, 미설명 부호 304a, 304b 각각은 게이트 전극(304) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다. 또한, 미설명 부호 312a, 312b 각각은 화소 구동용 하부 전극(312) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다.
- <90> 기타, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(300)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <91> 한편, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 도 4에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터의 구조 및 그에 따른 절연막의 구조 등을 제외하고는, 실질적으로, 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치와 동일하므로, 중복되는 설명은 제외하고, 그 특징에 대해서만 설명한다.
- <92> 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(400)는 기판(402), 상기 기판(402) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT4), 화소 구동용 하부 전극(412) 및 화소 정의막(414)을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT4)는 게이트 전극(404), 소스 전극(406a), 드레인 전극(406b), 액티브 패턴(408) 및 게이트 절연막(410)을 포함할 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 상기 박막 트랜지스터(TFT4)는 소스 전극(406a) 및 액티브 패턴(408) 사이, 및/또는 드레인 전극(406b) 및 액티브 패턴(408) 사이에 위치하는 오믹 접촉 패턴을 더 포함할 수 있다.
- <93> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(400)는 상기 기판(402) 상에 형성된 제1 전극(418a), 유기 발광층(420) 및 제2 전극(422)을 포함하는 유기 발광 다이오드를 더 포함할 수 있다.
- <94> 박막 트랜지스터(TFT4)는 코플라나 구조를 가지도록 형성된다. 즉, 게이트 전극(404), 소스 전극(406a) 및 드레인 전극(406b)은 액티브 패턴(408) 상부에 형성된다. 아울러, 게이트 절연막(410)은 게이트 전극(404) 및 액티브 패턴(408) 사이에 위치하며, 액티브 패턴(408)의 일부를 노출시킬 수 있다. 한편, 상기 액티브 패턴(408)은 기판(402) 상에 추가적으로 구비되는 버퍼막(424) 상에 형성될 수 있으나, 상기 버퍼막(424)이 구비되지 않을 수도 있으므로, 이에 국한되지 않는다.
- <95> 상기 박막 트랜지스터(TFT4)가 코플라나 구조를 가지도록 형성되므로, 기판(402) 상에 추가적으로 구비되는 층간 절연막(426)을 사용하여 게이트 전극(404) 및 소스 전극(406a), 및 게이트 전극(404) 및 드레인 전극(406b)을 절연시킬 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 즉, 상기 층간 절연막(426)은 게이트 절연막(410) 상에 위치함과 아울러 게이트 전극(404)을 덮도록 형성됨으로써 게이트 전극(404) 및 소스 전극(406a), 및 게이트 전극(404) 및 드레인 전극(406b)을 절연시킬 수 있다.
- <96> 상기 층간 절연막(426)에는 상기 게이트 절연막(410)에 의해 노출된 액티브 패턴(408)에 대응하여 상기 액티브 패턴(408)의 일부를 노출시키는 콘택홀(CH1, CH2)이 형성될 수 있다. 이때, 상기 콘택홀(CH1, CH2)은 층간 절연막(426)뿐만 아니라 게이트 절연막(410)을 관통하도록 형성됨으로써 액티브 패턴(408)의 일부가 노출될 수 있으며, 상기 콘택홀(CH1, CH2)을 통해 소스 전극(406a) 및 드레인 전극(406b) 각각이 액티브 패턴(408)과 접속될 수 있다. 한편, 상기 층간 절연막(426)은 화소 구동용 하부 전극(412) 상에 형성될 수 있으며, 화소 구동용 하부 전극(412)의 일부를 노출시킬 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <97> 한편, 드레인 전극(406b)은 화소 정의막(414)에 의해 정의되는 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷 구조를 갖

도록 형성될 수 있다. 기타, 드레인 전극(406b)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

- <98> 화소 구동용 하부 전극(412)은, 도 1을 참조한 상세한 설명과 같이, 게이트 전극(404)과 동일 공정을 통해 형성될 수 있으므로, 게이트 절연막(410) 상에 위치할 수 있다.
- <99> 상기 화소 구동용 하부 전극(412)은, 상술한 바와 같이, 층간 절연막(426)에 의해 일부가 노출될 수 있으며, 이때, 화소 구동용 하부 전극(412)은 자신의 가장자리가 드레인 전극(406b)과 접촉되도록 형성될 수 있다. 기타, 화소 구동용 하부 전극(412)의 다른 특징들은, 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <100> 화소 정의막(414)은 박막 트랜지스터(TFT4) 및 화소 구동용 하부 전극(412) 상에 형성되며, 화소 구동용 하부 전극(412)의 일부를 노출시킬 수 있다. 이때, 상기 화소 정의막(414)으로 인해 노출된 화소 구동용 하부 전극(412)에 대응하는 영역이 발광 영역으로 정의될 수 있다.
- <101> 상기 화소 정의막(414)은 박막 트랜지스터(TFT4)를 보호할 수 있으며, 소자간 및/또는 신호선간을 절연시킬 수 있다. 이때, 상기 화소 정의막(414)은 무기 절연막으로 이루어질 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 여기서, 상기 무기 절연막은, 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <102> 제1 전극(418a)은 화소 구동용 하부 전극(412) 상에 형성되어 화소 구동용 하부 전극(412)과 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 제1 전극(418a)은 드레인 전극(406b)에 형성된 언더컷 구조에 의해, 상기 발광 영역의 가장자리에서 기판(402) 상에 잔류하는 제1 전극막(418b)으로부터 단선되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(418a)은 드레인 전극(406b)에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 서로 이격되도록 패터닝될 수 있다. 기타, 제1 전극(418a)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <103> 한편, 미설명 부호 404a, 404b 각각은 게이트 전극(404) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다. 또한, 미설명 부호 412a, 412b 각각은 화소 구동용 하부 전극(412) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다.
- <104> 기타, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(400)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <105> 한편, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 도 5에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치는 화소 정의막이 무기 절연막 대신 유기 절연막으로 이루어져 있다는 점을 제외하고는, 도 4에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치와 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하고, 그 특징에 대해서만 설명한다.
- <106> 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(500)는 기판(502), 상기 기판(502) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT5), 화소 구동용 하부 전극(512) 및 화소 정의막(514)을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT5)는 게이트 전극(504), 소스 전극(506a), 드레인 전극(506b), 액티브 패턴(508) 및 게이트 절연막(510)을 포함할 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 상기 박막 트랜지스터(TFT5)는 소스 전극(506a) 및 액티브 패턴(508) 사이, 및/또는 드레인 전극(506b) 및 액티브 패턴(508) 사이에 위치하는 오믹 접촉 패턴을 더 포함할 수 있다.
- <107> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(500)는 상기 기판(502) 상에 형성된 제1 전극(518a), 유기 발광층(520) 및 제2 전극(522)을 포함하는 유기 발광 다이오드를 더 포함할 수 있다.
- <108> 드레인 전극(506b)은 화소 정의막(514)에 의해 정의되는 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 기타, 드레인 전극(506b)의 다른 특징들은 도 4를 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <109> 화소 정의막(514)은 유기 절연막으로 이루어질 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 여기서, 상기 유기 절연막은, 도 2를 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <110> 제1 전극(518a)은 화소 구동용 하부 전극(512) 상에 형성되어 화소 구동용 하부 전극(512)과 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 제1 전극(518a)은 드레인 전극(506b)에 형성된 언더컷 구조에 의해, 상기 발광 영역의 가장자리에서 기판(502) 상에 잔류하는 제1 전극막(518b)으로부터 단선되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(518a)은 드레인 전극(506b)에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 서로 이격되도록 패터닝될 수 있다. 기타, 제1

전극(518a)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

- <111> 한편, 미설명 부호 504a, 504b 각각은 게이트 전극(504) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다. 또한, 미설명 부호 512a, 512b 각각은 화소 구동용 하부 전극(512) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다. 그리고, 미설명 부호 524, 526 각각은 버퍼막 및 층간 절연막을 나타낸다. 그리고, 미설명 부호 CH3, CH4 는 콘택홀을 나타낸다.
- <112> 기타, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(500)에서 박막 트랜지스터(TFT5) 구조 및 그에 따른 절연막 구조는, 도 4를 참조한 상세한 설명과 동일하며, 상기한 바를 제외한 나머지는 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <113> 한편, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 도 6에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치는 화소 정의막이 무기 절연막 및 유기 절연막이 조합되어 이루어져 있다는 점을 제외하고는, 도 4에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치와 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하고, 그 특징에 대해서만 설명한다.
- <114> 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(600)는 기판(602), 상기 기판(602) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT6), 화소 구동용 하부 전극(612) 및 화소 정의막(614)을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT6)는 게이트 전극(604), 소스 전극(606a), 드레인 전극(606b), 액티브 패턴(608) 및 게이트 절연막(610)을 포함할 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 상기 박막 트랜지스터(TFT6)는 소스 전극(606a) 및 액티브 패턴(608) 사이, 및/또는 드레인 전극(606b) 및 액티브 패턴(608) 사이에 위치하는 오믹 접촉 패턴을 더 포함할 수 있다.
- <115> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(600)는 상기 기판(602) 상에 형성된 제1 전극(618a), 유기 발광층(620) 및 제2 전극(622)을 포함하는 유기 발광 다이오드를 더 포함할 수 있다.
- <116> 드레인 전극(606b)은 화소 정의막(614)에 의해 정의되는 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 기타, 드레인 전극(606b)의 다른 특징들은 도 4를 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <117> 화소 정의막(614)은, 예를 들어, 무기 절연막(614a) 및 유기 절연막(614b)이 순차적으로 적층되어 이루어질 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 여기서, 상기 무기 절연막(614a) 및 유기 절연막(614b) 각각은 도 1 및 도 2 각각을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다. 기타, 화소 정의막(614)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <118> 제1 전극(618a)은 화소 구동용 하부 전극(612) 상에 형성되어 화소 구동용 하부 전극(612)과 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 제1 전극(618a)은 드레인 전극(606b)에 형성된 언더컷 구조에 의해, 상기 발광 영역의 가장자리에서 기판(602) 상에 잔류하는 제1 전극막(618b)으로부터 단선되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(618a)은 드레인 전극(606b)에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 서로 이격되도록 패터닝될 수 있다. 기타, 제1 전극(618a)의 다른 특징들은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <119> 한편, 미설명 부호 604a, 604b 각각은 게이트 전극(604) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다. 또한, 미설명 부호 612a, 612b 각각은 화소 구동용 하부 전극(612) 중에서 하층에 위치하는 패턴 및 상층(또는, 최상층)에 위치하는 패턴 각각을 나타낸다. 그리고, 미설명 부호 624, 626 각각은 버퍼막 및 층간 절연막을 나타낸다. 그리고, 미설명 부호 CH5, CH6은 콘택홀을 나타낸다.
- <120> 기타, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(600)에서 박막 트랜지스터(TFT6) 구조 및 그에 따른 절연막 구조는, 도 4를 참조한 상세한 설명과 동일하며, 상기한 바를 제외한 나머지는 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <121> 기타, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에서 박막 트랜지스터(TFT6) 구조 및 그에 따른 절연막 구조는, 도 4를 참조한 상세한 설명과 동일하며, 상기한 바를 제외한 나머지는 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <122> 상술한 도 1 내지 도 6 각각에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 드레인 전극이 언더컷 구조를 갖도록 형성되기 때문에 제1 전극을 별도의 마스크 공정 없이 패터닝할 수 있다는 장점이 있다.
- <123> 또한, 화소 구동용 하부 전극 중에서 하층에 위치하는 패턴이 반사 특성을 가질 수 있으므로, 본 발명의 일 실

시에에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 유기 발광층으로부터 출사된 광을 효과적으로 기관 전면으로 방출시킴으로써, 뛰어난 발광 효율을 가질 수 있다.

- <124> 한편, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 도 7에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치는, 도 1 내지 도 6에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치와 다르게, 화소 구동용 하부 전극 및 화소 정의막 사이에 위치하며 언더컷이 형성된 회생 패턴을 구비하고 있다. 즉, 도 7에서는 제1 전극을 별도의 마스크 공정없이 패터닝하기 위해, 드레인 전극이 언더컷 구조를 갖도록 형성되는 것이 아니라, 별도로 구비되는 회생 패턴이 언더컷 구조를 갖도록 형성된다. 이에 따라, 도 7에 도시된 화소 구동용 하부 전극의 형성 위치 및 적층 구조, 및 절연막 구조 등이 도1 내지 도 6과 다를 수 있다. 그러나, 상술한 점을 제외하고는, 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 동일할 수 있으므로, 도 7을 참조한 설명에서는 그 특징에 대해서만 개략적으로 설명한다.
- <125> 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(700)는 기관(702), 상기 기관(702) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT7), 화소 구동용 하부 전극(712), 화소 정의막(714) 및 회생 패턴(716)을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT7)는 게이트 전극(704), 소스 전극(706a), 드레인 전극(706b), 액티브 패턴(708) 및 게이트 절연막(710)을 포함할 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 상기 박막 트랜지스터(TFT7)는 소스 전극(706a) 및 액티브 패턴(708) 사이, 및/또는 드레인 전극(706b) 및 액티브 패턴(708) 사이에 위치하는 오믹 접촉 패턴을 더 포함할 수 있다.
- <126> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(700)는 상기 기관(702) 상에 형성된 제1 전극(718a), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(722)을 포함하는 유기 발광 다이오드를 더 포함할 수 있다.
- <127> 게이트 전극(704)은 단일 또는 다중으로 적층된 패턴으로 형성될 수 있다. 일 예로, 상기 게이트 전극(704)은, 도 1을 참조한 상세한 설명과 같이, 이중으로 적층된 패턴으로 형성될 수 있다.
- <128> 소스 전극(706a)은 게이트 전극(704)과 중첩되도록 형성됨과 아울러 액티브 패턴(708)과 접촉되도록 형성될 수 있다.
- <129> 드레인 전극(706b)은 게이트 전극(704)과 중첩되도록 형성됨과 아울러 액티브 패턴(708)과 접촉되도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 드레인 전극(706b)은 게이트 전극(704) 상에서 소스 전극(706a)과 소정 간격 이격되도록 형성될 수 있다.
- <130> 상기 소스 전극(706a) 및 드레인 전극(706b)은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 은(Ag), 또는 이들의 합금 등을 포함하며, 적어도 1층 이상의 적층 구조로 형성될 수 있다. 이때, 소스 전극(706a) 및 드레인 전극(706b)은 동일 재질로 동일 평면 상에 형성될 수 있다.
- <131> 액티브 패턴(708)은 박막 트랜지스터(TFT7)의 채널을 형성할 수 있다. 상기 액티브 패턴(708)은 비정질실리콘(amorphous silicon: a-Si) 또는 폴리실리콘(poly silicon: p-Si)을 포함하도록 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <132> 게이트 절연막(710)은 산화실리콘(SiO_x) 또는 질화실리콘(SiN_x)을 포함하도록 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <133> 전술한 게이트 전극(704), 소스 전극(706a), 드레인 전극(706b), 액티브 패턴(708) 및 게이트 절연막(710)을 구비하는 박막 트랜지스터(TFT7)는 역스태거드 구조를 가지도록 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않으며, 상기 박막 트랜지스터(TFT7)가 코플라나 구조를 가지도록 형성되어도 무방하다.
- <134> 한편, 상기 박막 트랜지스터(TFT7) 상에는 층간 절연막(726)이 추가로 구비될 수 있다. 상기 층간 절연막(726)은 박막 트랜지스터(TFT7)를 보호할 수 있으며, 소자간 및/또는 신호선간의 절연을 위해 형성될 수 있다. 여기서, 상기 층간 절연막(726)에는 상기 드레인 전극(706b)의 일부를 노출시키는 콘택홀(CH7)이 형성되어 있을 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <135> 화소 구동용 하부 전극(712)은 상기 층간 절연막(726) 상에 형성되어 상기 콘택홀(CH7)을 통해 상기 드레인 전극(706b)과 접속될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <136> 상기 화소 구동용 하부 전극(712)은 단일 또는 다중으로 적층된 패턴으로 형성될 수 있다. 이때, 상기 화소 구동용 하부 전극(712)이 다중으로 적층된 패턴으로 형성될 시, 상기 화소 구동용 하부 전극(712) 중에서 최상층에 위치하는 패턴은 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐

세륨산화물(Indium Cerium Oxide: ICO) 및 주석산화물(Zinc Oxide: ZO) 등과 같은 투명 도전 물질을 포함하도록 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 또한, 상기 화소 구동용 하부 전극(712)이 다중으로 적층된 패턴으로 형성될 시, 상기 화소 구동용 하부 전극(712) 중에서 하층에 위치하는 패턴이, 도 1을 참조한 설명과 같이, 반사 특성이 좋은 금속, 예를 들어, 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 또는 이들의 합금을 포함하도록 형성됨으로써, 화소 구동용 하부 전극(712)이 유기 발광층(720)으로부터 후면으로 출사되는 광을 전면으로 반사시킬 수 있도록 할 수 있다.

<137> 화소 정의막(714)은 박막 트랜지스터(TFT7) 및 화소 구동용 하부 전극(712) 상에 형성되며, 화소 구동용 하부 전극(712)의 일부를 노출시킬 수 있다. 이때, 상기 화소 정의막(714)으로 인해 노출된 화소 구동용 하부 전극(712)에 대응하는 영역이 발광 영역으로 정의될 수 있다.

<138> 상기 화소 정의막(714)은 무기 절연막으로 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않으며, 유기 절연막으로 형성되거나 무기 절연막 및 유기 절연막이 순차적으로 적층된 절연막으로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 무기 절연막 및 유기 절연막 각각은 도 1 및 도 2를 참조한 상세한 설명 각각과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

<139> 희생 패턴(716)은 화소 구동용 하부 전극(712) 및 화소 정의막(714) 사이에 형성되며, 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 상기 희생 패턴(716)은 화소 구동용 하부 전극(712) 상에서 화소 구동용 하부 전극(712)의 가장자리를 따라 화소 정의막(714) 내측으로 형성될 수 있다. 이를 화소 정의막(714) 관점에서 다시 말하면, 화소 정의막(714)은 상기 언더컷을 위한 희생 패턴(716)의 식각 공정에 의해, 발광 영역의 가장자리를 따라 희생 패턴(716)으로부터 수평 방향으로 돌출된 구조, 즉, 오버행(overhang) 구조를 갖도록 형성될 수 있다.

<140> 이 때문에, 상기 희생 패턴(716)은 일부가 개구된 형태로 형성되어 화소 구동용 하부 전극(712)의 일부를 노출시킬 수 있다.

<141> 상기 희생 패턴(716)은 화소용 하부 전극과의 식각 선택비 특성을 고려하여 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 은(Ag), 또는 이들의 합금 중에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.

<142> 제1 전극(718a)은 화소 구동용 하부 전극(712) 상에 형성되어 화소 구동용 하부 전극(712)과 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 제1 전극(718a)은 희생 패턴(716)에 형성된 언더컷 구조에 의해, 상기 발광 영역의 가장자리에서 기관(702) 상에 잔류하는 제1 전극막(718b)으로부터 단선되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(718a)은 희생 패턴(716)에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 서로 이격되도록 패터닝될 수 있다. 이와 같이, 제1 전극(718a)이 패터닝되는 이유에 대해서는 후술되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(700)의 제조방법에서 상세하게 설명하기로 한다.

<143> 상기 제1 전극(718a)이 희생 패턴(716)의 언더컷 구조에 의해 패터닝되기 위해, 상기 제1 전극(718a)의 두께는 희생 패턴(716)의 두께보다 작아야 한다. 이와 같이, 상기 제1 전극(718a)의 두께는 희생 패턴(716)의 두께에 대해 종속적인 관계에 있으므로, 특별히 한정되지 않는다.

<144> 기타, 제1 전극(718a)의 다른 특징, 및 유기 발광층(720) 및 제2 전극(722)의 특징은 도 1을 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

<145> 상술한 도 7에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 희생 패턴이 언더컷 구조를 갖도록 형성되기 때문에 제1 전극을 별도의 마스크 공정 없이 패터닝할 수 있다는 장점이 있다.

<146> 또한, 화소 구동용 하부 전극 중에서 하층에 위치하는 패턴이 반사 특성을 가질 수 있으므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 유기 발광층으로부터 출사된 광을 효과적으로 기관 전면으로 방출시킴으로써, 뛰어난 발광 효율을 가질 수 있다.

<147> 도 8a 내지 도 8g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 설명하기 위한 공정별 단면도이다. 도 8a 내지 도 8g에 도시된 도면은 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치를 제조하기 위한 공정별 단면도이므로, 동일한 구성 요소에 대해서는 동일 번호를 사용하여 설명한다.

<148> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)를 제조하기 위해, 먼저, 도 8a에 도시된 바와 같이, 기관(102)을 제공한 후, 상기 기관(102) 상에 게이트 전극(104) 및 화소 구동용 하부 전극(112)을 형성한다. 이는 상기 기관(102)의 전면에 게이트 금속막을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다.

- <149> 다음으로, 도 8b 및 도 8c에 도시된 바와 같이, 상기 기판(102) 상에 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부를 노출시키는 게이트 절연막(110), 및 액티브 패턴(108)을 형성한다.
- <150> 구체적으로, 먼저, 도 8b에 도시된 바와 같이, 상기 기판(102)의 전면에 게이트 절연막(110) 및 액티브막을 순차적으로 형성한 다음, 상기 액티브막을 사진 식각함으로써 액티브 패턴(108)을 형성한다. 한편, 상기 액티브 패턴(108)은 비정질실리콘 또는 폴리실리콘을 포함하도록 형성될 수 있으며, 폴리실리콘을 포함하는 액티브 패턴(108)은 비정질실리콘을 포함하는 액티브막을 형성한 다음, 결정화 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 여기서, 상기 결정화 방법으로 자기장 결정화(Alternating Magnetic Field Crystallization: AMFC) 방법, 엑시머 레이저 어닐링(Excimer Laser Annealing: ELA) 방법, 순차적 측면 고상화(Sequential Lateral Solidification: SLS) 방법, 금속 유도 결정화(Metal Induced Crystallization: MIC) 방법 및 금속 유도 측면 결정화(Metal Induced Lateral Crystallization: MILC) 방법 중에서 어느 하나를 적절히 선택할 수 있다.
- <151> 이어, 도 8c에 도시된 바와 같이, 게이트 절연막(110)을 사진 식각함으로써 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부를 노출시키는 게이트 절연막(110)을 형성한다.
- <152> 한편, 상기 게이트 절연막(110) 및 액티브 패턴(108)은 부분 노광 마스크를 이용한 일련의 사진 식각 공정을 통해 형성할 수 있다. 이 경우에는 상기한 공정 순서가 바뀔 수 있다. 즉, 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부를 노출시키는 게이트 절연막(110)이 형성된 후에 액티브막이 식각됨으로써 액티브 패턴(108)이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 부분 노광 마스크는 회절 노광 마스크이거나 반투과 마스크 중 어느 하나일 수 있다.
- <153> 다음으로, 도 8d에 도시된 바와 같이, 상기 기판(102) 상에 소스 전극(106a), 및 노출된 화소 구동용 하부 전극(112) 상에 위치하는 드레인 전극 전구 패턴(106ba)을 형성한다. 이는 상기 기판(102)의 전면에 소스/드레인 금속막을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다. 여기서, 드레인 전극 전구 패턴(106ba)이란 후속되는 공정에 의해 드레인 전극이 형성될 패턴을 말한다.
- <154> 다음으로, 도 8e에 도시된 바와 같이, 상기 기판(102) 상에 발광 영역을 정의하기 위해 드레인 전극 전구 패턴(106ba)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(114)을 형성한다. 이는 상기 기판(102)의 전면에 화소 정의막(114)을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다. 여기서, 상기 화소 정의막(114)이 무기 절연막으로 이루어진 경우를 예로 들어 설명하였지만, 상기 화소 정의막(114)이 유기 절연막, 또는 무기 절연막 및 유기 절연막의 조합으로 이루어져도 무방하다.
- <155> 다음으로, 도 8f에 도시된 바와 같이, 노출된 드레인 전극 전구 패턴을 일부 제거하여 상기 화소 정의막(114)의 하부에 위치하며 언더컷 구조를 갖는 드레인 전극(106b)을 형성함과 아울러 상기 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부를 노출시킨다.
- <156> 구체적으로, 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부가 노출되도록 상기 화소 정의막(114)을 마스크로 하여 노출된 드레인 전극 전구 패턴을 습식 식각한다. 이 경우에, 상기 습식 식각의 등방성(isotropic) 특성에 기인하여 언더컷 구조를 갖는 드레인 전극(106b)이 형성됨과 아울러 화소 구동용 하부 전극(112)의 일부가 노출될 수 있다. 이때, 상기 마스크로 화소 정의막(114)을 사용할 수 있는 이유는, 습식 식각에 대한 화소 정의막(114) 및 드레인 전극 전구 패턴의 식각 선택비가 크기 때문에 가능하다. 만약, 습식 식각에 대한 화소 정의막(114) 및 드레인 전극 전구 패턴의 식각 선택비가 작은 경우에는, 상기 마스크로 상기 화소 정의막(114)의 사진 식각 공정 시 이용되는 포토레지스트 패턴이 사용될 수 있으며, 이 경우에는 상기 포토레지스트 패턴은 드레인 전극(106b)을 형성한 후에 제거될 수 있다. 한편, 여기서, 상기 습식 식각 방법 대신에 건식 식각 방법을 사용할 수 있다.
- <157> 다음으로, 도 8g에 도시된 바와 같이, 노출된 화소 구동용 하부 전극(112) 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극(118a)을 형성한후, 상기 제1 전극(118a) 상에 유기 발광층(120) 및 제2 전극(122)을 순차적으로 형성한다.
- <158> 구체적으로, 증착기(evaporator) 내에 상기 기판(102)을 장입한 후, 상기 기판(102)의 전면에 제1 전극막을 증착한다. 이때, 상기 드레인 전극(106b)이 언더컷 구조를 가지므로, 제1 전극막의 증착과 동시에 제1 전극막이 자동적으로 패터닝되어 제1 전극(118a)이 형성될 수 있다. 이 때문에, 상기 제1 전극(118a)을 형성하기 위한 별도의 마스크 공정이 필요없게 된다. 한편, 상기 제1 전극막 중에서 제1 전극(118a)을 제외한 제1 전극막(118b)은 기판(102) 상에 그대로 잔류하게 된다.
- <159> 이어, 제1 전극(118a)이 형성된 직후, 상기 증착기 내에서 저분자 증착법 또는 열전사법 등을 사용하여 노출된 제1 전극(118a) 상에 유기 발광층(120)을 형성한다.

- <160> 상기와 같이, 제1 전극(118a) 및 유기 발광층(120)이 동일한 증착기 내에서 연속적으로 형성되므로, 상기 제1 전극(118a)이 공기 및/또는 수분에 노출되는 것을 방지할 수 있다.
- <161> 이어, 상기 기관(102)의 전면에 제2 전극(122)을 형성함으로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)를 완성할 수 있다.
- <162> 한편, 도 9a 내지 도 9g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 설명하기 위한 공정별 단면도이다. 도 9a 내지 도 9g에 도시된 도면은 도 4에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치를 제조하기 위한 공정별 단면도이므로, 동일한 구성 요소에 대해서는 동일 번호를 사용하여 설명한다.
- <163> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(400)를 제조하기 위해, 먼저, 도 9a에 도시된 바와 같이, 기관(402)을 제공한 후, 상기 기관(402) 상에 액티브 패턴(408)을 형성한다. 여기서, 상기 기관(402) 상에 추가적으로 버퍼막(424)이 형성될 수 있다.
- <164> 구체적으로, 상기 액티브 패턴(408)은 기관(402)의 전면에 버퍼막(424) 및 액티브막을 순차적으로 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 형성될 수 있다. 한편, 상기 액티브 패턴(408)은 비정질실리콘 또는 폴리실리콘을 포함할 수 있으며, 상기 폴리실리콘을 포함하는 액티브 패턴(408)은 비정질실리콘을 포함하는 액티브막을 형성한 다음, 결정화 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 여기서, 상기 결정화 방법은, 도 8b를 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <165> 다음으로, 도 9b에 도시된 바와 같이, 상기 기관(402) 상에 게이트 절연막(410), 게이트 전극(404) 및 화소 구동용 하부 전극(412)을 형성한다. 이는 상기 기관(402)의 전면에 게이트 절연막(410) 및 게이트 금속막을 순차적으로 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 게이트 금속막의 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다.
- <166> 다음으로, 도 9c에 도시된 바와 같이, 상기 기관(402) 상에 액티브 패턴(408)의 일부를 노출시키는 콘택홀(CH1, CH2)이 형성되어 있으며 화소 구동용 하부 전극(412)의 일부를 노출시키는 층간 절연막(426)을 형성한다. 이는 상기 기관(402)의 전면에 층간 절연막(426)을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다. 이때, 상기 콘택홀(CH1, CH2)은 층간 절연막(426)뿐만 아니라 게이트 절연막(410)까지 관통함으로써 액티브 패턴(408)의 일부가 노출될 수 있다.
- <167> 다음으로, 도 9d에 도시된 바와 같이, 상기 기관(402) 상에 콘택홀(CH1, CH2)을 통해 액티브 패턴(408)과 접속된 소스 전극(406a) 및 드레인 전극 전구 패턴(406ba)을 형성한다. 이때, 상기 드레인 전극 전구 패턴(406ba)은 노출된 화소 구동용 하부 전극(412) 상에 위치할 수 있다. 상기 공정은 상기 기관(402)의 전면에 소스/드레인 금속막을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다. 여기서, 드레인 전극 전구 패턴(406ba)이란 후술되는 공정에 의해 드레인 전극(406b)이 형성될 패턴을 말한다.
- <168> 다음으로, 도 9e에 도시된 바와 같이, 상기 기관(402) 상에 발광 영역을 정의하기 위해 드레인 전극 전구 패턴(406ba)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(414)을 형성한다. 이는 상기 기관(402)의 전면에 화소 정의막(414)을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다. 여기서, 상기 화소 정의막(414)이 무기 절연막으로 이루어진 경우를 예로 들어 설명하였지만, 상기 화소 정의막(414)이 유기 절연막, 또는 무기 절연막 및 유기 절연막의 조합으로 이루어져도 무방하다.
- <169> 다음으로, 도 9f에 도시된 바와 같이, 노출된 드레인 전극 전구 패턴을 일부 제거하여 상기 화소 정의막(414)의 하부에 위치하며 언더컷 구조를 갖는 드레인 전극(406b)을 형성함과 아울러 상기 화소 구동용 하부 전극(412)의 일부를 노출시킨다. 이는 도 8f를 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <170> 다음으로, 도 9g에 도시된 바와 같이, 노출된 화소 구동용 하부 전극(412) 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패턴닝된 제1 전극(418a)을 형성한 후, 상기 제1 전극(418a) 상에 유기 발광층(420) 및 제2 전극(422)을 순차적으로 형성한다. 이는 도 8g를 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <171> 한편, 도 10a 내지 도 10h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 설명하기 위한 공정별 단면도이다. 도 10a 내지 도 10h에 도시된 도면은 도 7에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치를 제조하기 위한 공정별 단면도이므로, 동일한 구성 요소에 대해서는 동일 번호를 사용하여 설명한다.
- <172> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(700)를 제조하기 위해, 먼저, 도 10a 내지 도 10c에 도시된 바와 같이, 기관(702)을 제공한 후, 상기 기관(702) 상에 게이트 전극(704), 소스 전극(706a), 드레인 전극(706b), 액티브 패턴(708) 및 게이트 절연막(710)을 구비하는 박막 트랜지스터(TFT7)를 형성한다.

- <173> 구체적으로, 먼저, 도 10a에 도시된 바와 같이, 제공된 기판(702) 상에 게이트 전극(704)을 형성한다. 이는 상기 기판(702)의 전면에 게이트 금속막을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다.
- <174> 이어, 도 10b에 도시된 바와 같이, 상기 기판(702)의 전면에 게이트 절연막(710) 및 액티브막을 순차적으로 형성한 후, 상기 액티브막을 사진 식각함으로써 액티브 패턴(708)을 형성할 수 있다. 한편, 상기 액티브 패턴(708)은 비정질실리콘 또는 폴리실리콘을 포함할 수 있으며, 상기 폴리실리콘을 포함하는 액티브 패턴(708)은 비정질실리콘을 포함하는 액티브막을 형성한 다음, 결정화 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 여기서, 상기 결정화 방법은, 도 8b를 참조한 상세한 설명과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <175> 이어, 도 10c에 도시된 바와 같이, 상기 기판(702) 상에 소스 전극(706a) 및 드레인 전극(706b)을 형성한다. 이는 상기 기판(702)의 전면에 소스/드레인 금속막을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다. 이로써, 상기 기판(702) 상에 게이트 전극(704), 소스 전극(706a), 드레인 전극(706b), 액티브 패턴(708) 및 게이트 절연막(710)을 구비하는 박막 트랜지스터(TFT7)가 형성될 수 있다.
- <176> 다음으로, 도 10d에 도시된 바와 같이, 상기 기판(702) 상에 상기 드레인 전극(706b)의 일부를 노출시키는 콘택홀(CH7)이 형성된 층간 절연막(726)을 형성한다. 이는 상기 기판(702)의 전면에 층간 절연막(726)을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다.
- <177> 다음으로, 도 10e에 도시된 바와 같이, 상기 층간 절연막(726) 상에 콘택홀(CH7)을 통해 드레인 전극(706b)과 접속된 화소 구동용 하부 전극(712) 및 희생층(716a)을 순차적으로 형성한다. 이는 상기 기판(702)의 전면에 화소 구동용 하부 전극막 및 희생막을 순차적으로 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다.
- <178> 다음으로, 도 10f에 도시된 바와 같이, 상기 기판(702) 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 희생층(716a)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(714)을 형성한다. 이는 상기 기판(702)의 전면에 화소 정의막(714)을 형성하기 위한 공정 및 이에 후속되는 사진 식각 공정을 통해 달성될 수 있다. 여기서, 상기 화소 정의막(714)이 무기 절연막으로 이루어진 경우를 예로 들어 설명하였지만, 상기 화소 정의막(714)이 유기 절연막, 또는 무기 절연막 및 유기 절연막의 조합으로 이루어져도 무방하다.
- <179> 다음으로, 도 10g에 도시된 바와 같이, 노출된 희생층을 일부 제거하여 화소 정의막(714)의 하부에 위치하며 언더컷 구조를 갖는 희생 패턴(716)을 형성함과 아울러 상기 화소 구동용 하부 전극(712)의 일부를 노출시킨다. 이는 도 8f를 참조한 상세한 설명과 유사하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <180> 다음으로, 도 10h에 도시된 바와 같이, 상기 노출된 화소 구동용 하부 전극(712) 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극(718a)을 형성한 후, 상기 제1 전극(718a) 상에 유기 발광층(720) 및 제2 전극(722)을 순차적으로 형성한다. 이는 도 8g를 참조한 상세한 설명과 유사 또는 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <181> 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법에서는 언더컷 구조를 갖는 드레인 전극 또는 희생 패턴을 이용하여 제1 전극을 패터닝할 수 있으므로, 제1 전극 형성을 위한 별도의 마스크 공정이 필요치 않다는 장점이 있다.
- <182> 또한, 제1 전극 하부에 형성되는 화소 구동용 하부 전극이 반사 특성을 가지도록 형성할 수 있으므로, 뛰어난 발광 효율을 갖는 유기 전계 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- <183> 그리고, 제1 전극 및 유기 발광층을 동일한 증착기 내에서 연속적으로 형성할 수 있으므로, 제1 전극이 공기 및/또는 수분에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 이로써, 저전압 구동이 가능한 유기 전계 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- <184> 이상 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- <185> 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

발명의 효과

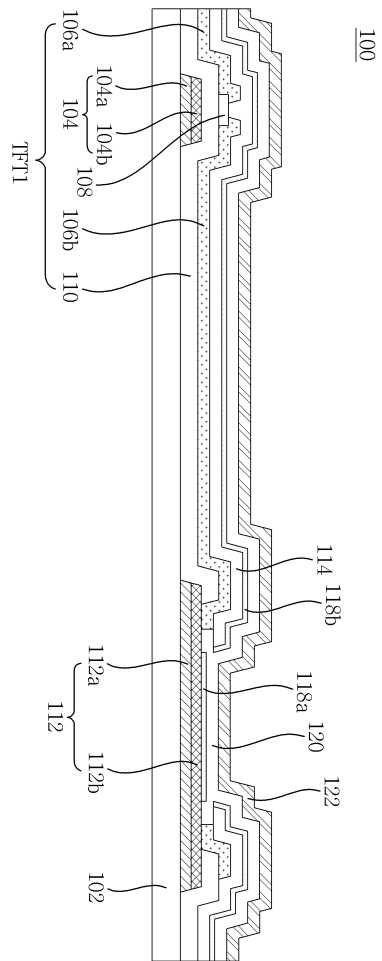
- <186> 본 발명에 따르면, 언더컷 구조를 갖는 드레인 전극 또는 희생 패턴을 이용하여 별도의 마스크 공정없이 제1 전극을 형성할 수 있다.
- <187> 또한, 본 발명에 따르면, 동일한 증착기 내에서 제1 전극 및 유기 발광층을 연속적으로 형성할 수 있으므로, 제1 전극이 공기 및/또는 수분에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 이를 통해, 저전압 구동이 가능한 유기 전계 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- <188> 그리고, 본 발명에 따르면, 반사 특성을 가질 수 있는 화소용 하부 전극을 통해 발광 효율을 향상시킬 수 있으므로, 유기 전계 발광 표시 장치의 표시 품질, 특히, 휘도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

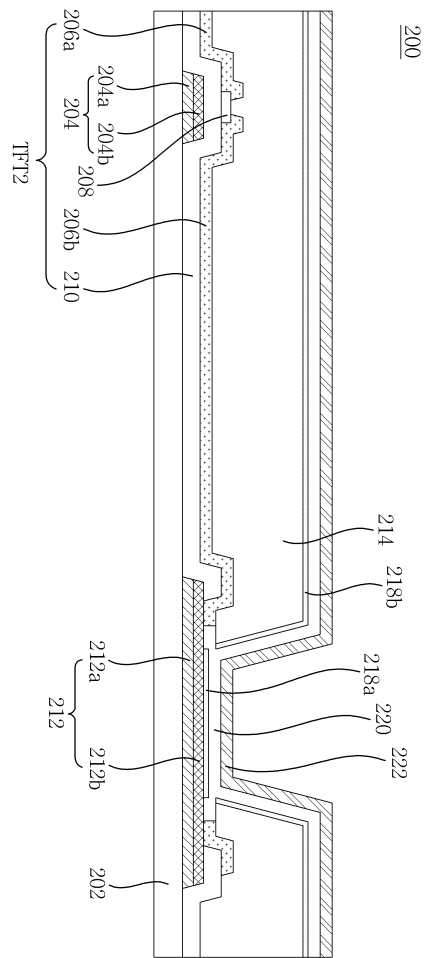
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- <8> 도 8a 내지 도 8g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 설명하기 위한 공정별 단면도이다.
- <9> 도 9a 내지 도 9g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 설명하기 위한 공정별 단면도이다.
- <10> 도 10a 내지 도 10h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 설명하기 위한 공정별 단면도이다.
- <11> {도면의 주요부분에 대한 부호의 설명}
- <12> 100/200/300/400/500/600/700: 유기 전계 발광 표시 장치
- <13> 102/202/302/402/502/702: 기판
- <14> 104/204/304/404/504/604/704: 게이트 전극
- <15> 106a/206a/306a/406a/506a/606a/706a: 소스 전극
- <16> 106b/206b/306b/406b/506b/606b/706b: 드레인 전극
- <17> 108/208/308/408/508/608/708: 액티브 패턴
- <18> 110/210/310/410/510/610/710: 게이트 절연막
- <19> 112/212/312/412/512/612/712: 화소 구동용 하부 전극
- <20> 114/214/314/414/514/614/714: 화소 정의막
- <21> 118a/218a/318a/418a/518a/618a/718a: 제1 전극
- <22> 120/220/320/420/520/620/720: 유기 발광층
- <23> 122/222/322/422/522/622/722: 제2 전극
- <24> 716: 희생 패턴
- <25> TFT1/TFT2/TFT3/TFT4/TFT5/TFT6/TFT7: 박막 트랜지스터

도면

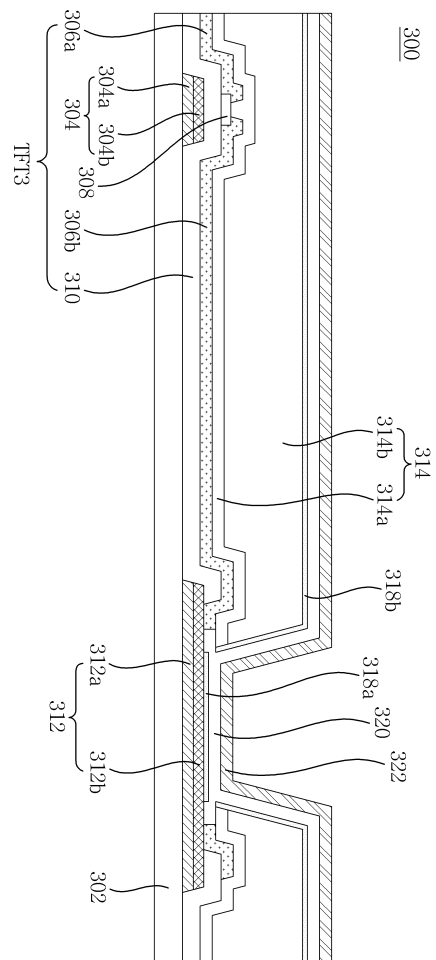
도면1



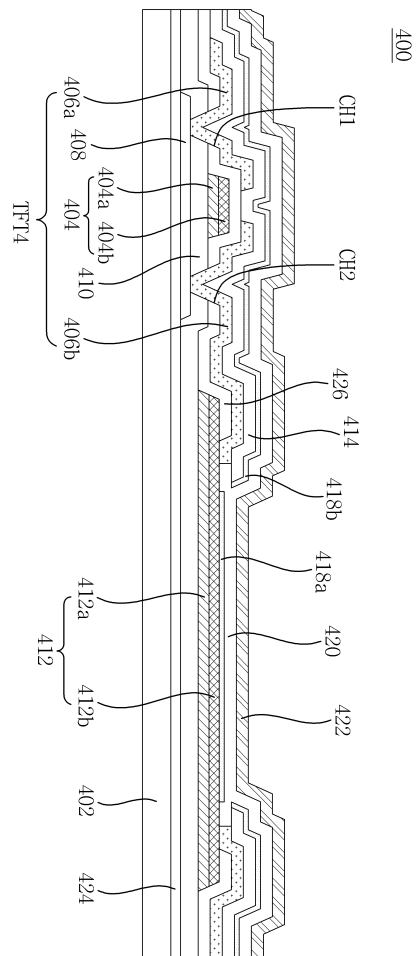
도면2



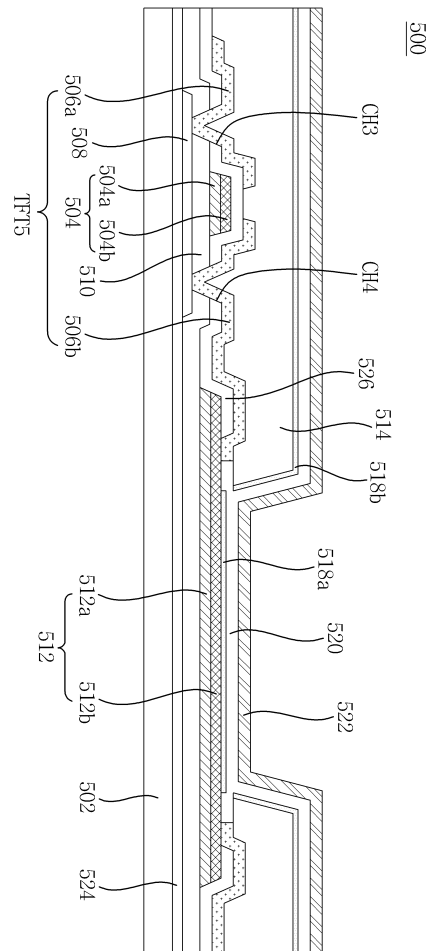
도면3



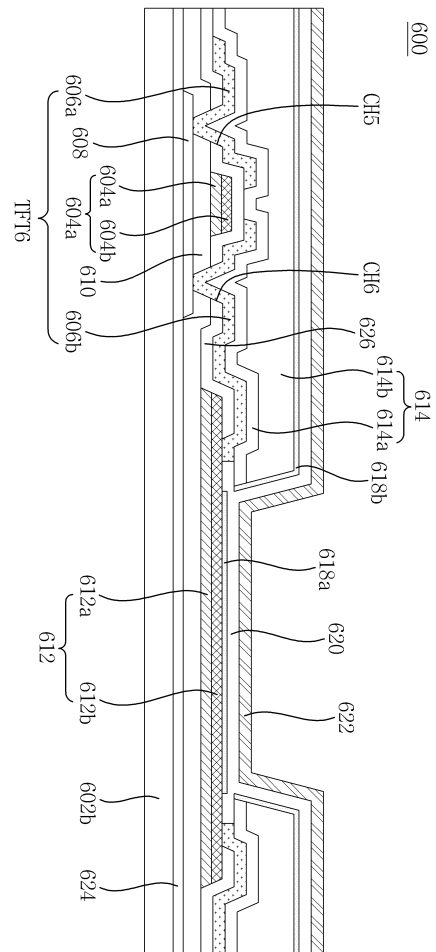
도면4



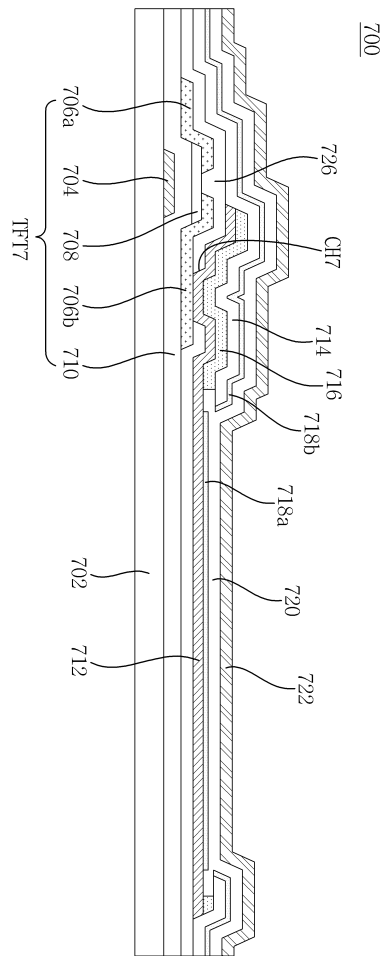
도면5



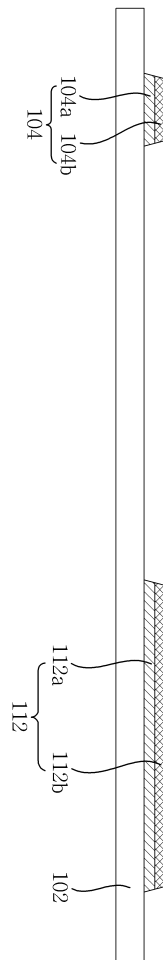
도면6



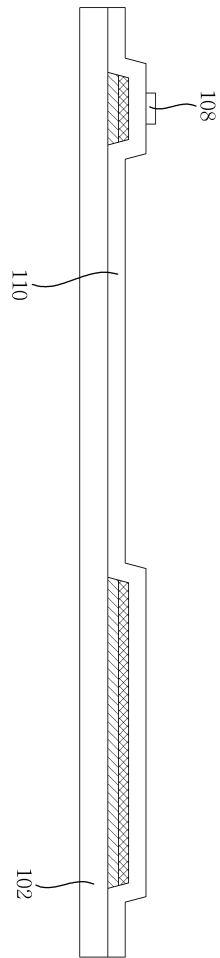
도면7



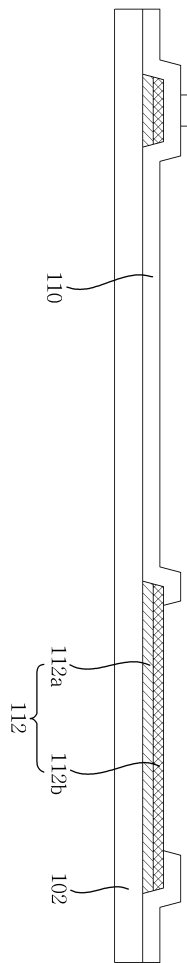
도면8a



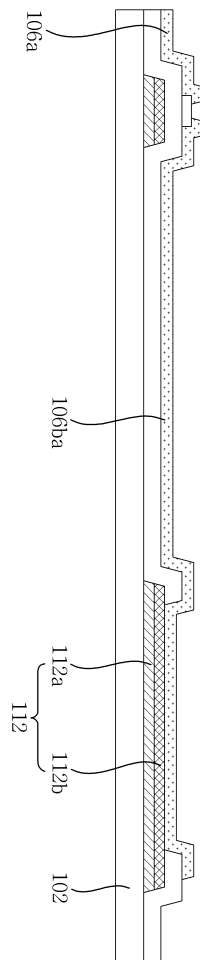
도면8b



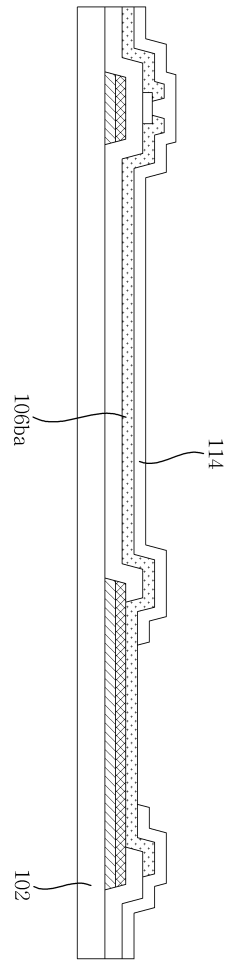
도면8c



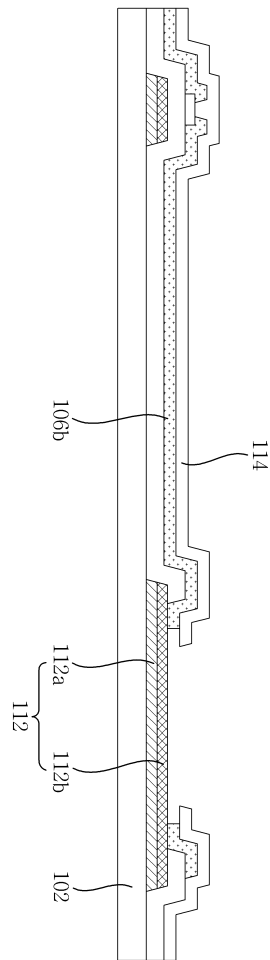
도면8d



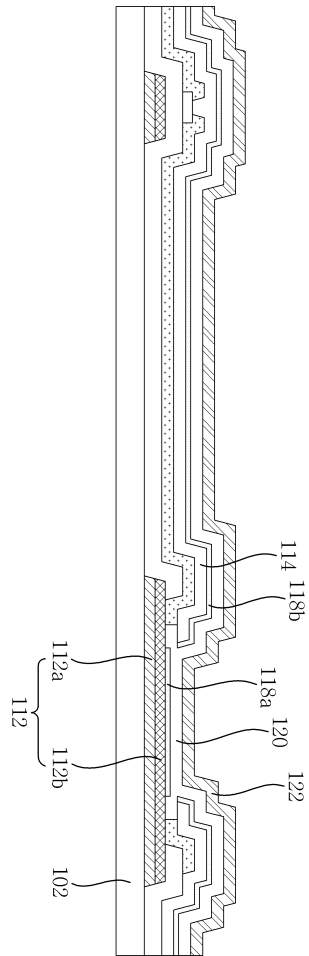
도면8e



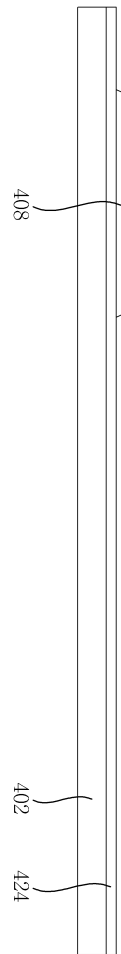
도면8f



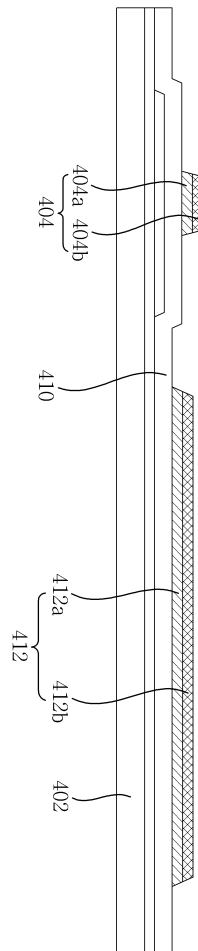
도면8g



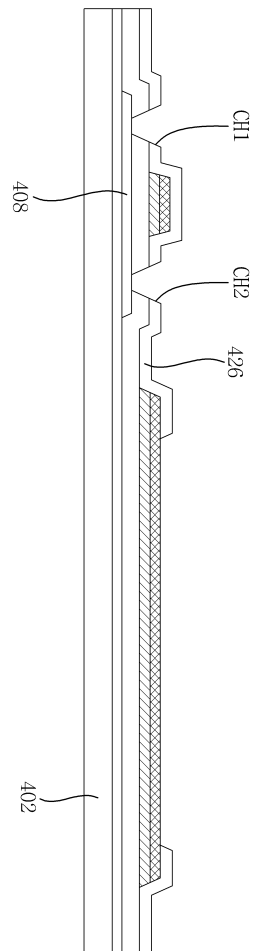
도면9a



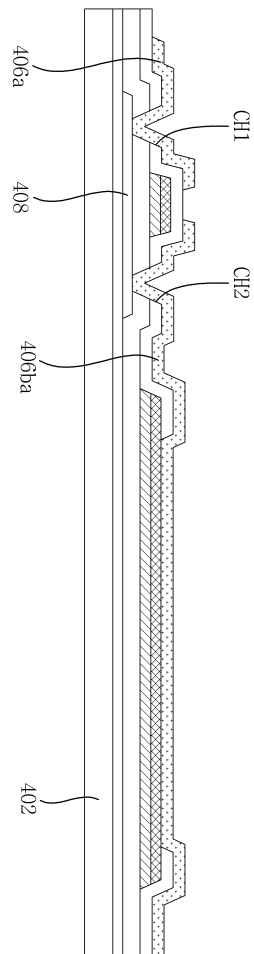
도면9b



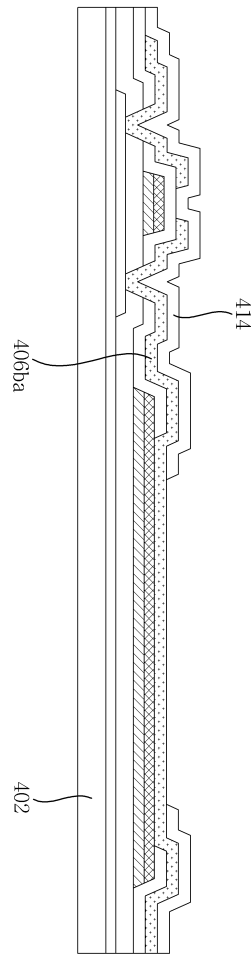
도면9c



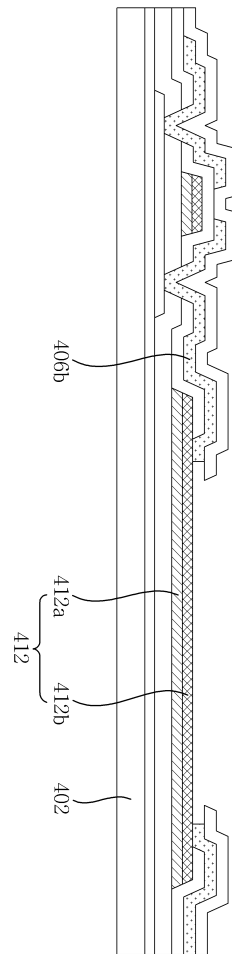
도면9d



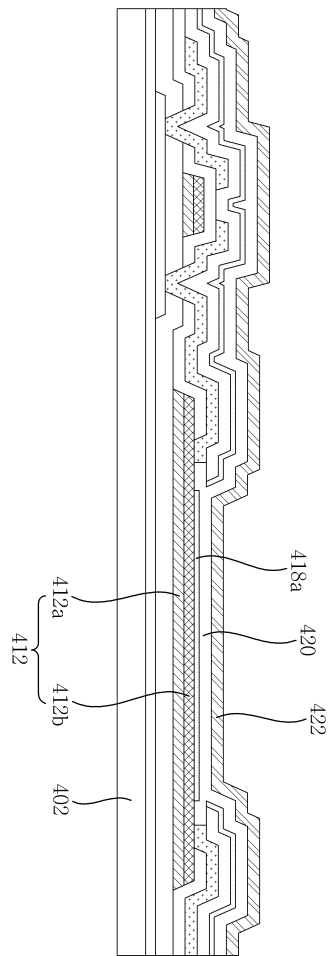
도면9e



도면9f



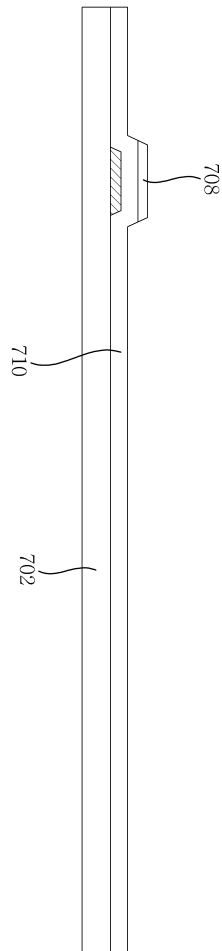
도면9g



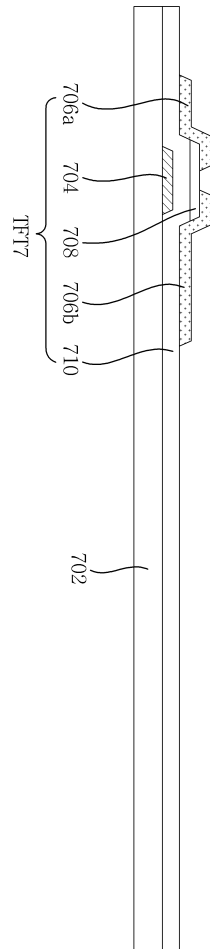
도면10a



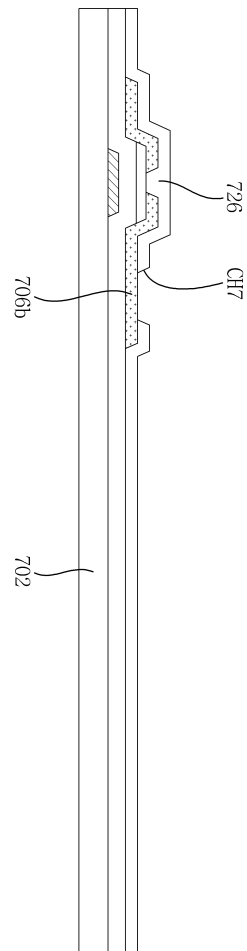
도면10b



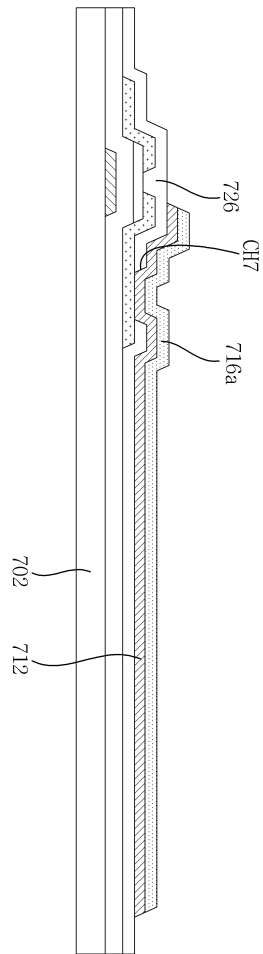
도면10c



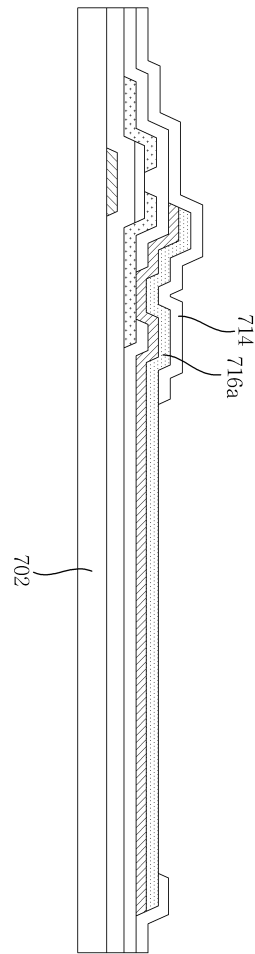
도면10d



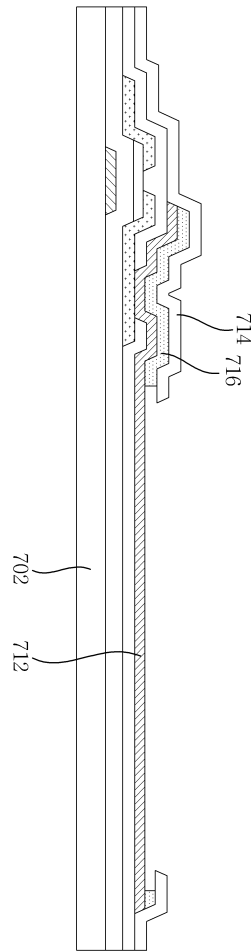
도면10e



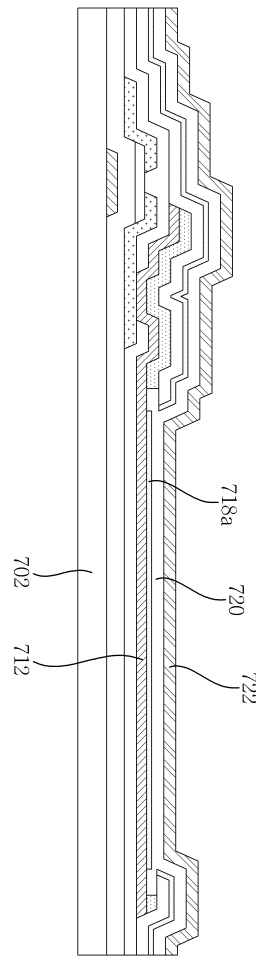
도면10f



도면10g



도면10h



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	KR1020080113782A	公开(公告)日	2008-12-31
申请号	KR1020070062682	申请日	2007-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI HEE DONG 최희동 PARK JAE HEE 박재희 PARK KYUNG MIN 박경민 LEE SEOK JONG 이석종 LEE SEUNG KYU 이승규 CHOI WON HEE 최원희 HEO JUNG SOO 허정수		
发明人	최희동 박재희 박경민 이석종 이승규 최원희 허정수		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3262 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/56 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机电致发光显示装置及其制造方法。有机发光显示器包括基板;一种薄膜晶体管,形成在基板上,包括栅电极,源电极,漏电极,有源图案和栅极绝缘膜;像素驱动下电极连接到漏电极;并且,在薄膜晶体管和像素驱动下电极上形成像素限定层,并通过暴露像素驱动下电极的一部分来限定发光区域,其中漏电极沿发光区域的边缘具有底切结构它形成。

