



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0134953

(43) 공개일자 2015년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0062473

(22) 출원일자 2014년05월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

한준수

경기도 시흥시 관곡지로 222, 320동 1804호 (하상동, 연꽃마을 대우삼호아파트)

김빈

서울특별시 양천구 목동서로 100, 302동 905호 (목동, 목동신시가지아파트3단지)

(74) 대리인

박장원

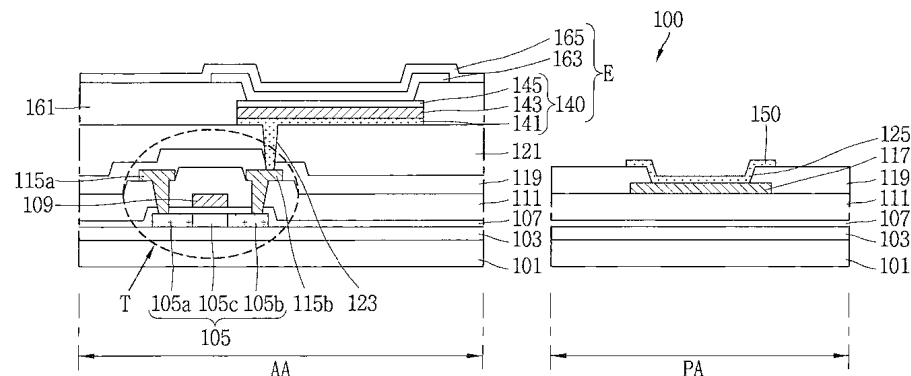
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 개시된 발명은 표시부 및 상기 표시부와 서로 이격되어 위치하는 패드부를 갖는 기판; 상기 기판의 표시부 상에 위치하고, 활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극들을 구비하는 적어도 하나의 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터에 인접하여 위치하고, 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되며 적어도 두 층의 전도성 박막으로 이루어진 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 형성된 유기 발광층; 상기 유기발광층을 포함한 기판 전면에 형성된 제2 전극; 상기 기판의 패드부 상에 위치하는 적어도 하나의 배선단자; 및 상기 배선단자에 접촉되며, 결정화된 전도성 박막으로 구성된 패드전극;를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

표시부 및 상기 표시부와 서로 이격되어 위치하는 패드부를 갖는 기관;

상기 기관의 표시부 상에 위치하고, 활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극들을 구비하는 적어도 하나의 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터에 인접하여 위치하고, 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되며 적어도 두 층의 전도성 박막으로 이루어진 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성된 유기 발광층;

상기 유기발광층을 포함한 기관 전면에 형성된 제2 전극;

상기 기관의 패드부 상에 위치하는 적어도 하나의 배선단자; 및

상기 배선단자에 접촉되며, 결정화된 전도성 박막으로 구성된 패드전극;를 포함하여 구성되는 유기전계 발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 전극은 애노드 전극인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 패드전극을 구성하는 상기 결정화된 전도성 박막은 결정화(poly)된 전도성 투명막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 패드전극을 구성하는 상기 결정화된 전도성 박막은 전도성 투명막 및 전도성 반사막과, 이들 전도성 투명막 및 이 전도성 반사막 전체를 덮는 결정화된 전도성 투명막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 전극을 이루는 상기 적어도 두층의 전도성 박막은 전도성 투명막과, 전도성 반사막 및 결정화된 전도성 투명막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 결정화된 전도성 투명막은 상기 전도성 반사막 하부에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 결정화된 전도성 투명막은 상기 전도성 투명막 및 전도성 반사막 전체를 덮는 형태로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 8

제3항에 있어서, 상기 결정화된 전도성 투명막은 결정화된 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 전도성 반사막은 은(Ag), 은 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 알루미늄-네오디움(AlNd), 몰리브덴 합금 및 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시 장치.

청구항 10

표시부 및 상기 표시부와 서로 이격되어 위치하는 패드부를 갖는 기판을 제공하는 단계;

상기 기판의 표시부 상에 활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극들로 이루어진 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 형성함과 동시에 상기 기판의 패드부 상에 적어도 하나의 배선단자를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터가 형성된 기판 전면에 절연막을 형성하고, 상기 절연막에 상기 박막 트랜지스터 및 배선단자를 노출시키는 비아홀 및 패드 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터에 인접하여 위치하고, 상기 비아홀을 통해 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되며 적어도 두 층의 전도성 박막으로 이루어진 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기발광층을 포함한 기판 전면에 제2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 패드 콘택홀을 통해 상기 배선단자와 접촉하는 결정화된 전도성 박막으로 구성된 패드 전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 유기전계 발광표시장치 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 소스/드레인 전극 및 상기 배선단자는 동일한 마스크 공정에 의해 동시에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치 제조방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 패드전극을 형성하는 단계는,

상기 절연막이 형성된 기판 전면에 전도성 투명막을 형성하는 공정과;

상기 전도성 투명막을 패터닝하여 상기 패드부에 전도성 투명막 패턴을 형성하는 공정과;

상기 전도성 투명막 패턴을 아닐링 공정에 의해 결정화(poly)하여 상기 패드부의 배선단자 상에 접하는 결정화된 전도성 투명막으로 이루어진 패드전극을 형성하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치 제조방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 제1 전극을 형성하는 단계는,

상기 절연막이 형성된 기판 전면에 전도성 투명막 및 제1 포토레지스트막을 형성하는 공정과;

포토 마스크를 이용한 노광 및 현상 공정을 통해 상기 제1 포토레지스트막을 패터닝하여 상기 기판의 표시부에 위치하는 제1 포토레지스트막 패턴을 형성하는 공정과;

상기 제1 포토레지스트막 패턴을 식각 마스크로 상기 전도성 투명막을 패터닝하여 상기 표시부 및 패드부에 전도성 투명막 패턴을 각각 형성하는 공정과;

상기 제1 포토레지스트막 패턴을 제거하고, 상기 전도성 투명막 패턴을 아닐링 공정에 의해 결정화(poly)하여 상기 표시부에 결정화된 전도성 투명막 패턴을 형성하는 공정과;

상기 결정화된 전도성 투명막 패턴이 형성된 기판 전면에 전도성 반사막 및 전도성 투명막을 형성하는 공정과;

상기 전도성 투명막을 포함한 기판 전면에 제2 포토레지스트막을 형성하고, 상기 포토 마스크를 이용한 노광 및 현상 공정을 통해 상기 제2 포토레지스트막을 선택적으로 패터닝하여 상기 기판의 표시부에 위치하는 상기 전도성 투명막 상에 제2 포토레지스트막 패턴을 형성하는 공정과;

상기 제2 포토레지스트막 패턴을 식각 마스크로 상기 전도성 투명막 및 전도성 반사막을 식각하여 상기 결정화

된 전도성 투명막 패턴 상에 전도성 반사막 패턴 및 전도성 투명막 패턴을 형성하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 기관의 표시부에 위치하는 상기 전도성 투명막 상에 제2 포토레지스트막 패턴을 형성하는 공정은,

상기 전도성 투명막을 포함한 기관 전면에 제2 포토레지스트막을 형성하는 공정과;

상기 포토 마스크를 이용하여 상기 제2 포토레지스트막을 1차 노광하고, 이어 상기 패드부의 상기 제2 포토레지스트막 부분을 블랭크(blank) 처리하여 2차 노광한 후 현상 공정을 통해 상기 제2 포토레지스트막을 패터닝하여 상기 표시부에만 제2 포토레지스트막패턴을 형성하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제1 전극 및 패드전극을 형성하는 단계는,

상기 절연막이 형성된 기관 전면에 제1 전도성 투명막 및 전도성 반사막을 적층하는 공정과;

상기 제1 전도성 투명막 및 전도성 반사막을 패터닝하여 상기 기관의 표시부에 전도성 투명막 패턴 및 전도성 반사막 패턴을 형성하는 공정과;

상기 제1 전도성 투명막 패턴 및 전도성 반사막 패턴이 형성된 기관 전면에 제2 전도성 투명막을 형성하는 공정과;

상기 제2 전도성 투명막을 패터닝하여 상기 표시부의 상기 제1 전도성 투명막 패턴 및 전도성 반사막 패턴 전면에 제2 전도성 투명막 패턴을 형성함과 동시에, 상기 패드부의 상기 배선단자 상에 패드전극 패턴을 형성하는 공정과;

상기 제2 전도성 투명막 패턴 및 패드전극 패턴을 아닐링 처리하여 결정화(poly)된 제2 전도성 투명막 패턴 및 결정화된 패드전극을 형성하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치 제조방법.

청구항 16

제10항에 있어서, 상기 제1 전극 및 패드전극을 형성하는 단계는,

상기 절연막이 형성된 기관 전면에 제1 전도성 투명막 및 전도성 반사막을 적층하는 공정과;

상기 제1 전도성 투명막 및 전도성 반사막을 패터닝하여 상기 기관의 표시부 및 패드부에 제1 전도성 투명막 패턴 및 전도성 반사막 패턴을 각각 형성하는 공정과;

상기 제1 전도성 투명막 패턴 및 전도성 반사막 패턴이 형성된 기관 전면에 제2 전도성 투명막을 형성하는 공정과;

상기 제2 전도성 투명막을 패터닝하여 상기 표시부의 상기 제1 전도성 투명막 패턴 및 전도성 반사막 패턴 전면에 제2 전도성 투명막 패턴을 형성함과 동시에, 상기 패드부의 상기 제1 전도성 투명막 패턴 및 전도성 반사막 패턴 전면에 패드전극 패턴을 형성하는 공정과;

상기 제2 전도성 투명막 패턴 및 패드전극 패턴을 아닐링 처리하여 상기 표시부 및 패드부에 결정화(poly)된 제2 전도성 투명막 패턴 및 결정화된 패드전극을 각각 형성하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 유기전계발광표시장치(OLED; Organic Light Emitted Diode display device)는 형광성 유기화합물을 전기적으로 여기시켜 발광하게 하는 자발광형 표시장치로서, 매트릭스 형태로 배치된 $N \times M$ 개의 단위 화소들을 구동하는 방식에 따라 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과 능동 매트릭스(active matrix) 방식으로 구분된다.
- [0003] 상기 능동 매트릭스 방식의 유기전계 발광표시장치는 상기 수동 매트릭스 방식에 비해 전력 소모가 적어 대면적 구현에 적합하며, 고해상도를 갖는 장점이 있다.
- [0004] 또한, 상기 유기전계 발광표시장치는 상기 유기 화합물로부터 발광된 빛의 방출 방향에 따라 상부 발광형(Top Emission type), 하부 발광형(Low Emission type) 또는 상, 하부 발광형(Top-Low Emission type)으로 구분된다.
- [0005] 상기 상부 발광형 유기전계 발광표시장치는 상기 하부 발광형과는 달리 상기 단위화소들이 위치한 기관의 반대 방향으로 빛을 방출시키는 장치로서 개구율이 큰 장점이 있다.
- [0006] 이러한 상부 발광형 유기전계 발광표시장치에 있어서 화소전극은 반사 특성이 우수하고 적절한 일 함수를 가지는 도전 물질이 적당하나, 이러한 특성들을 동시에 만족하고 적용가능한 단일 물질은 현재 없기 때문에, 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 화소전극으로는 다층 구조를 채용하여 상기 특성들을 만족시키도록 하는 실정이다.
- [0007] 이러한 관점에서, 종래기술에 따른 상부 발광형 유기전계 발광표시장치에 대해 도 1을 참조하여 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0008] 도 1은 종래기술에 따른 유기전계 발광표시장치의 개략적인 단면도로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 단면도이다.
- [0009] 도 1을 참조하면, 종래기술에 따른 상부 발광형 유기전계 발광표시장치(10)는 기관(11) 상의 소정영역에 위치하는 표시부(AA)와, 이 표시부(AA)와 이격되어 위치하는 패드부(PA)를 포함하여 구성된다.
- [0010] 상기 기관(11)의 표시부(AA) 및 패드부(PA) 상에는 버퍼층(13)이 형성되고, 상기 표시부(AA)의 상기 버퍼층(13) 상에는 소스/드레인 영역들(15a, 15b) 및 채널영역(15c)을 갖는 활성층(15)이 형성되어 있다.
- [0011] 상기 활성층(15)을 포함한 기관 전면에는 게이트 절연막(17)이 형성되고, 상기 게이트 절연막(17) 상에는 상기 채널영역(15c)과 대응되는 게이트 전극(19)이 형성되어 있다.
- [0012] 상기 게이트 전극(19)을 포함한 기관 전면에는 층간 절연막(21)이 형성되고, 상기 층간 절연막(21)에는 상기 소스/드레인 영역(15a, 15b)을 노출시키는 소스/드레인 콘택홀(미도시)이 형성되어 있다.
- [0013] 상기 층간 절연막(21) 상에는 상기 소스/드레인 콘택홀(미도시)을 통해 상기 소스/드레인 영역들(15a, 15b)과 각각 접하는 소스/드레인 전극들(25a, 25b)이 형성되고, 상기 패드부(PA)의 층간 절연막(21) 상에는 배선단자(27)가 형성되어 있다.
- [0014] 상기 소스/드레인 전극들(25a, 25b) 및 배선단자(27)를 갖는 기관 전면에는 패시베이션막(29)이 형성되고, 상기 표시부(AA)의 패시베이션막(29) 상에는 평탄화 절연막(31)이 형성되어 있다.
- [0015] 상기 평탄화 절연막(31) 및 패시베이션막(29) 내에는 상기 드레인 전극(25b)을 노출시키는 비아홀(33) 및 상기 배선단자(27)를 노출시키는 패드 콘택홀(35)이 각각 형성되어 있다.
- [0016] 상기 표시부(AA)의 평탄화 절연막(31) 상에는 상기 비아홀(33)을 통해 상기 드레인 전극(25b)과 접하는 화소전극, 즉 애노드전극(40)이 형성되고, 상기 패드부(PA)의 상기 패시베이션막(29) 상에는 상기 패드 콘택홀(35)을 통해 상기 배선단자(27)와 접하는 패드 전극(50)이 형성되어 있다. 이때, 상기 화소전극인 애노드전극(40)은 제1 ITO막(Indium Tin Oxide)(41), Ag합금막(43) 및 제2 ITO막(Indium Tin Oxide)(45)으로 구성되며, 상기 패드 전극(50)은 제1 ITO막(Indium Tin Oxide)(51), Ag합금막(53) 및 제2 ITO막(Indium Tin Oxide)(55)으로 구성되어 있다.
- [0017] 상기 표시부(AA)의 상기 평탄화 절연막(31) 상에는 상기 애노드전극(40)의 가장자리부와 중첩되는 화소 정의막(61)이 형성되어 있다.

- [0018] 상기 애노드전극(40) 상에는 유기 발광층(63)이 형성되고, 상기 유기 발광층 (63)을 포함한 기관 전면에는 캐소드전극(65)이 형성됨으로써 종래기술에 따른 유기전계 발광표시장치(10)가 구성된다.
- [0019] 이렇게 종래기술에 따른 유기전계 발광표시장치(10)에 있어서, 상기 애노드 전극(40)이 제1 ITO막(Indium Tin Oxide)(41), Ag합금막(43) 및 제2 ITO막(Indium Tin Oxide)(45)의 적층 구조로 이루어진다.
- [0020] 따라서, 상기 애노드 전극(40) 상에 형성되는 유기 발광층(63)으로부터 방출되는 빛이 반사막인 Ag 합금막(43)에서 반사됨으로써, 상기 기관(11)과는 반대 방향 즉, 상부 방향으로 빛을 방출시키는 상부 발광형 (Top Emission type) 유기전계 발광표시장치의 구현이 가능하게 된다.
- [0021] 그러나, 종래기술에 따른 유기전계 발광표시장치(10)의 패드 전극(50)은 외부 모듈과 본딩되어 상기 외부 모듈로부터 전기적 신호가 입력되는 부분으로서 외부의 수분이나 산소로부터 취약하게 된다.
- [0022] 또한, 신뢰성 검사를 위해, 패널을 고온 챔버에 보관하는 경우에 패널의 패드부(PA)에 데미지가 발생하여 구동 회로와 접촉이 되지 않아 구동이 안되는 불량 현상이 발생한다. 특히, 반사판으로 사용 중인 Ag 합금이 고온에서 데미지를 받아 접촉 불량이 발생하게 되고, 이로 인하여 패널의 구동 불량이 발생한다.
- [0023] 그리고, 유기전계 발광표시장치의 제조시에, 패드부에 형성되는 층들 예를 들어, 제1 ITO막, Ag합금막 및 제2 ITO막을 일괄 식각하여 패드전극(50)을 형성하게 되는데, 이때 상기 층들의 일괄 식각 공정시에 Ag 합금막(53)의 측면(53a)이 외부로 노출되어 고온에서 데미지를 받게 되고, 이 패드전극(50)의 해당 부분에서 부식이나 녹는 현상이 발생하게 된다. 특히, 상기 패드 전극(50)은 서로 다른 전도성 막들인 상기 제1 ITO막(51), Ag합금막(53) 및 제2 ITO막(55)으로 구성되어, 이들 막들이 동시에 상기 수분에 노출될 수 있는데, 상기 패드 전극(50)의 Ag 합금막 (53)의 측면(53a)의 경우 더욱 그러하다.
- [0024] 이러한 경우, 상기 Ag 합금막(53)과 상기 ITO막(51, 55) 사이에 갈바닉 현상 (galvanic effect)이 발생하게 되는데, 이 갈바닉 현상은 기전력의 차이가 나는 두 물질이 동시에 부식성 용액(corrosive solution)에 노출될 때 나타나는 현상으로 기전력(electromotive force: EMF)이 큰 물질이 부식된다.
- [0025] 따라서, 종래기술에 따른 유기전계 발광표시장치는 패드 전극(50)의 부식이 발생하고, 이로 인해 상기 외부 모듈과의 본딩 후의 패드 신뢰성이 저하될 수 있기 때문에, 상기 유기전계 발광표시장치의 불량을 유발하여 수율의 감소를 초래한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 본 발명의 상기 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 패드부에서의 반사판을 제거하여 패드부의 데미지로 인한 패널의 신뢰성 저하 문제를 개선할 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0027] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치는 표시부 및 상기 표시부와 서로 이격되어 위치하는 패드부를 갖는 기관; 상기 기관의 표시부 상에 위치하고, 활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극들을 구비하는 적어도 하나의 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터에 인접하여 위치하고, 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되며 적어도 두 층의 전도성 박막으로 이루어진 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 형성된 유기 발광층; 상기 유기발광층을 포함한 기관 전면에 형성된 제2 전극; 상기 기관의 패드부 상에 위치하는 적어도 하나의 배선단자; 및 상기 배선단자에 접촉되며, 결정화된 전도성 박막으로 구성된 패드전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치 제조방법은 표시부 및 상기 표시부와 서로 이격되어 위치하는 패드부를 갖는 기관을 제공하는 단계; 상기 기관의 표시부 상에 활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극들로 이루어진 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 형성함과 동시에 상기 기관의 패드부 상에 적어도 하나의 배선단자를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터가 형성된 기관 전면에 절연막을 형성하고, 상기 절연막에 상기 박막 트랜지스터 및 배선단자를 노출시키는 비아홀 및 패드 콘택홀을 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터에 인접하여 위치하고, 상기 비아홀을 통해 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되며 적어도 두 층의 전도성 박막으로 이루어진 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 상

기 유기발광층을 포함한 기관 전면에 제2 전극을 형성하는 단계; 및 상기 패드 콘택홀을 통해 상기 배선단자와 접촉하는 결정화된 전도성 박막으로 구성된 패드 전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법은 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 패드부에 반사판을 제거하고 결정화된 ITO막만 남도록 하거나 결정화된 ITO막으로 반사판 전체를 덮도록 함으로써 패드 전극의 부식이 방지되고, 이로 인해 상기 외부 모듈과의 본딩 후의 패드 신뢰성이 개선되므로, 유기전계 발광표시장치의 신뢰성 저하 문제를 개선할 수 있다.

[0030] 특히, 유기전계 발광표시장치의 패드부의 패드전극용으로 기존에 사용되었던 반사판 구조를 생략하고 ITO 및 반사판 식각액(etchant)에도 식각이 잘 안되는 결정(poly)화된 ITO막을 패드 전극 용으로 사용하거나, 기존에 사용하였던 반사판 전면에 결정(poly)화된 ITO막을 형성하여 패드 전극 용으로 사용함으로써, 패드 전극의 부식이 방지되어 외부 모듈과의 접촉 불량에 해결되므로 패드부의 데미지를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 종래기술에 따른 유기전계 발광표시장치의 개략적인 단면도로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치의 개략적인 평면도이다.

도 3은 도 2의 III-III선에 따른 단면도로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 개략적인 단면도로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 개략적인 단면도로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 단면도이다.

도 6a 내지 6j는 도 3의 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조공정 단면도들로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 공정 단면도들이다.

도 7a 내지 7k는 도 4의 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조공정 단면도들로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 공정 단면도들이다.

도 8a 내지 8k는 도 5의 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조공정 단면도들로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시 예에서 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수 있다.

[0033] 도면들에 있어서, 층이 다른 층 또는 기관 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기관상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0034] 도 2는 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치의 개략적인 평면도이다.

[0035] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치(100)는, 기관(101) 상의 소정영역에 표시부(AA)와, 상기 표시부(AA)에 이격되어 위치하는 패드부(PA)를 포함하여 구성된다.

[0036] 상기 표시부(AA)는 영상을 표시하는 영역으로서, 상기 표시부(AA) 내에는 단위 화소들이 매트릭스 형태로 배열한 단위 화소 어레이(미도시)와 상기 단위 화소들을 구동하기 위한 구동회로(미도시)가 상기 단위 화소 어레이의 주변부에 위치한다.

[0037] 상기 단위화소는 적어도 하나의 박막 트랜지스터(미도시; 도 3의 T 참조)와 상기 박막트랜지스터에 전기적으로

연결된 화소전극(미도시)을 구비한다.

- [0038] 상기 박막 트랜지스터는 활성층(미도시), 게이트 전극(미도시) 및 소스/드레인 전극들(미도시)을 구비한다.
- [0039] 상기 표시부(AA)는 봉지부(미도시)에 의해 둘러싸여 위치하는데, 상기 봉지부(미도시)는 상기 표시부(AA)에 위치된 단위화소들을 외부의 수분 및 산소로부터 보호하기 위한 영역으로서, 상기 봉지부(미도시)에 실런트(sealant)를 도포함으로써, 상기 실런트를 통해 상기 기관(101)과 봉지기판(미도시)을 합착시키기 위한 영역이다.
- [0040] 상기 표시부(AA) 및 상기 표시부(AA)를 둘러싼 봉지부(미도시)의 주변부에 상기 표시부(AA)와 서로 이격되어 패드부(PA)가 위치한다. 상기 패드부(PA)는 상기 표시부에 전기적 신호를 인가하는 외부 모듈(미도시)을 본딩하기 위한 영역이다. 상기 표시부(AA)와 상기 패드부(PA) 사이에는 전기적 신호를 전달하기 위한 여러 배선(미도시)들이 위치한다. 또한, 상기 패드부(PA)에는 상기 배선의 단자 즉, 배선단자(미도시)가 위치하여 상기 외부 모듈과 본딩된다. 상기 배선단자는 상기 박막트랜지스터의 게이트 또는 소스/드레인 전극과 동일층으로 형성된다.
- [0041] 도 3은 도 2의 III-III선에 따른 단면도로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 단면도이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치(100)는 기관(101) 상의 소정영역에 위치하는 표시부(AA)와, 이 표시부(AA)와 이격되어 위치하는 패드부(PA)를 포함하여 구성된다.
- [0043] 여기서, 상기 기관(101)은 투명한 절연기관, 플렉서블한(flexible) 특성을 갖는 금속, 플라스틱 또는 고분자 필름 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0044] 상기 기관(101)의 표시부(AA) 및 패드부(PA) 상에는 버퍼층(103)이 형성되고, 상기 표시부(AA)의 상기 버퍼층(103) 상에는 소스/드레인 영역들(105a, 105b) 및 채널영역(105c)을 갖는 활성층(105)이 형성되어 있다.
- [0045] 상기 활성층(105)을 포함한 기관 전면에는 게이트 절연막(107)이 형성되고, 상기 게이트 절연막(107) 상에는 상기 채널영역(105c)과 대응되는 게이트 전극 (109)이 형성되어 있다. 이때, 상기 게이트 절연막(107)은 상기 게이트 전극(109)의 하부에만 형성되도록 할 수도 있다.
- [0046] 상기 게이트 전극(109)을 포함한 기관 전면에는 층간 절연막(111)이 형성되고, 상기 층간 절연막(111)에는 상기 소스/드레인 영역(105a, 105b)을 노출시키는 소스/드레인 콘택홀(미도시)이 형성되어 있다.
- [0047] 상기 층간 절연막(111) 상에는 상기 소스/드레인 콘택홀(미도시)을 통해 상기 소스/드레인 영역들(105a, 105b)과 각각 접하는 소스/드레인 전극들(115a, 115b)이 형성되고, 상기 패드부(PA)의 층간 절연막(111) 상에는 배선단자(117)가 형성된다. 이때, 상기 배선단자(117)는 상기 패드부(PA)와 상기 표시부(AA)를 연결하는 배선(미도시)의 단자로서, 예를 들어 게이트 배선 단자, 데이터 배선단자 또는 전원배선(VDD) 일 수 있다.
- [0048] 상기 활성층(105), 게이트 전극(109) 및 소스/드레인 전극들(115a, 115b)은 박막 트랜지스터(T)를 이룬다.
- [0049] 상기 게이트 전극(109), 소스/드레인 전극들(115a, 115b) 및 배선단자(117)는 수분에 대해 민감하지 않고 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 게이트 전극(109), 소스/드레인 전극들(115a, 115b) 및 배선단자(117)는 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄 (Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디움 (AlNd), 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0050] 상기 소스/드레인 전극들(115a, 115b) 및 배선단자(117)를 갖는 기관 전면에 패시베이션막(119)이 형성되고, 상기 표시부(AA)의 패시베이션막(119) 상에 평탄화 절연막(121)이 형성되어 있다. 이때, 상기 평탄화 절연막(121)은 상기 기관(101)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성될 수 있으나, 여기서는 표시부(AA)에만 형성된 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0051] 상기 평탄화 절연막(121) 및 패시베이션막(119) 내에는 상기 드레인 전극 (115b)을 노출시키는 비아홀(123) 및 상기 배선단자(117)를 노출시키는 패드 콘택홀(125)이 형성되어 있다.
- [0052] 상기 표시부(AA)의 평탄화 절연막(121) 상에는 상기 비아홀(123)을 통해 상기 드레인 전극(115b)과 접하는 화소전극, 즉 애노드전극(140)이 형성되고, 상기 패드부(PA)의 상기 패시베이션막(119) 상에는 상기 패드 콘택홀(125)을 통해 상기 배선단자(117)와 접하며 패드 전극(150)이 형성되어 있다. 이때, 상기 화소전극인 애노드전극(140)은 ITO(Indium Tin Oxide)으로 구성된 제1 전도성 투명막 패턴 (141), Ag합금으로 구성된 전도성 반사막 패턴(143) 및 결정화된 ITO(Indium Tin Oxide)으로 구성된 결정화된 제2 전도성 투명막 패턴(145)의 적층 구

조로 구성되며, 상기 패드 전극(150)은 결정화된 전도성 투명막인 결정화된 ITO막 (Indium Tin Oxide)으로 구성된다. 이때, 상기 Ag 합금으로 구성된 전도성 반사막 패턴(143)은 반사판으로 사용된다. 또한, 상기 반사판으로는 상기 Ag 합금막 이외에, 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 알루미늄-네오디움(AlNd), 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다. 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질들의 합금막으로 형성될 수 있다. 그리고, 상기 제1 및 2 전도성 투명막 패턴(141, 145)으로는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)이 사용된다.

[0053] 상기 표시부(AA)의 상기 평탄화 절연막(121) 상에는 각 화소영역을 둘러싸는 형태로 상기 애노드전극(140)의 가장자리부와 중첩되는 화소 정의막(161)이 형성되어 있다. 이때, 상기 화소 정의막(161)은 상기 표시부(AA)의 애노드전극(140)을 구성하는 상기 제1 전도성 투명막 패턴(141), 전도성 반사막 패턴(143) 및 결정화된 전도성 투명막 패턴(145)의 측면부를 덮는 구조 형태로 이루어져 있다.

[0054] 상기 화소 정의막(161)으로 둘러싸인 각 화소영역 내의 중앙부에는 상기 애노드전극(140) 상부로 유기 발광층(163)이 형성된다. 이때, 상기 유기 발광층(163)은 단일 층 구조를 갖는 것을 일례로 도시하였지만 발광 효율을 높이기 위해 다 중층 구조로 이루어질 수도 있다.

[0055] 상기 유기발광층(163)이 다중 층 구조를 이루는 경우, 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층 (electron injection layer)으로 이루어질 수도 있다. 이때, 상기 정공주입층과 정공수송층과 상기 전자수송층 및 전자주입층은 그 위치를 바꾸어 형성될 수도 있다. 이는 상기 애노드전극(140)이 일 함수 값이 낮은 금속물질로 이루어져 음극을 이루느냐 아니면 일 함수 값이 상대적으로 높은 금속물질로 이루어져 양극을 이루느냐에 따라 결정될 수 있다.

[0056] 한편, 상기 유기 발광층(163)과 상기 화소정의막(161)의 상부에는 상기 표시부(AA) 전면에 대응하여 캐소드전극(165)이 형성된다. 이때, 상기 애노드전극(140)과 캐소드전극(165)과 이들 두 전극(140, 165) 사이에 개재된 유기 발광층(163)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다.

[0057] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 캐소드전극(165) 상부에는 상기 표시부 (AA)에 대응하여 외부로부터의 투습을 방지하고 상기 유기전계 발광 다이오드(E)의 보호와 플렉서블한 특성을 갖도록 하기 위해 투명한 페이스 쉴 또는 투명한 무기 필름(미도시)이 구비됨으로써 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광장치 (100)가 구성된다.

[0058] 이렇게 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치(100)에 있어서, 애노드 전극(140)이 ITO막(Indium Tin Oxide)으로 구성된 제1 전도성 투명막 패턴 (141), Ag합금으로 구성된 전도성 반사막 패턴(143) 및 결정화된 ITO(Indium Tin Oxide)으로 구성된 제2 전도성 투명막 패턴(145)의 적층 구조로 이루어짐으로써, 상기 애노드 전극(140) 상에 형성되는 유기 발광층(163)으로부터 방출되는 빛이 반사막인 전도성 반사막 패턴(143)에서 반사되므로, 상기 기관(101)과는 반대 방향, 즉 상부 방향으로 빛을 방출시키는 상부 발광형(Top Emission type) 유기전계 발광표시장치의 구현이 가능하게 된다.

[0059] 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치는 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 패드부에 기존의 반사판을 제거하고 결정화된 ITO막만 남도록 하여 패드전극으로 사용함으로써 패드 전극의 부식이 방지되고, 이로 인해 상기 외부 모듈과의 본딩 후의 패드 신뢰성이 개선되므로 유기전계 발광표시장치의 신뢰성 저하 문제를 개선할 수 있다.

[0060] 특히, 본 발명의 일 실시 예에서는, 유기전계 발광표시장치의 패드부의 패드전극용으로 기존에 사용되었던 반사판 구조를 생략하고, ITO 및 반사판 식각액 (etchant)에도 식각이 잘 안되는 결정(poly)화된 ITO막을 패드전극용으로 사용함으로써, 패드 전극의 부식이 방지되어 외부 모듈과의 접촉 불량에 해결되므로 패드부의 이미지를 억제할 수 있다.

[0061] 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 개략적인 단면도로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 단면도이다

[0062] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치 (200)는 기관(201)의 표시부(AA) 및 패드부(PA) 상에는 버퍼층(203)이 형성되고, 상기 표시부(AA)의 상기 버퍼층(203) 상에는 소스/드레인 영역들(205a, 205b) 및 채널영역(205c)을 갖는 활성층(205)이 형성되어 있다.

[0063] 여기서, 상기 기관(201)은 투명한 절연기관, 플렉서블한(flexible) 특성을 갖는 금속, 플라스틱 또는 고분자 필

를 중 어느 하나로 이루어진다.

- [0064] 상기 활성층(205)을 포함한 기판 전면에는 게이트 절연막(207)이 형성되고, 상기 게이트 절연막(207) 상에는 상기 채널영역(205c)과 대응되는 게이트 전극(209)이 형성되어 있다. 이때, 상기 게이트 절연막(207)은 상기 게이트 전극(209)의 하부에만 형성되도록 할 수도 있다.
- [0065] 상기 게이트 전극(209)을 포함한 기판 전면에는 층간 절연막(211)이 형성되고, 상기 층간 절연막(211)에는 상기 소스/드레인 영역(205a, 205b)을 노출시키는 소스/드레인 콘택홀(미도시)이 형성되어 있다.
- [0066] 상기 층간 절연막(211) 상에는 상기 소스/드레인 콘택홀(미도시)을 통해 상기 소스/드레인 영역들(205a, 205b)과 각각 접하는 소스/드레인 전극들(215a, 215b)이 형성되고, 상기 패드부(PA)의 층간 절연막(211) 상에는 배선단자(217)가 형성되어 있다. 이때, 상기 배선단자(217)는 상기 패드부(PA)와 상기 표시부(AA)를 연결하는 배선(미도시)의 단자로서, 예를 들어 게이트 배선 단자, 데이터 배선단자 또는 전원배선(VDD) 일 수 있다.
- [0067] 상기 활성층(205), 게이트 전극(209) 및 소스/드레인 전극들(215a, 215b)은 박막 트랜지스터(T)를 이룬다.
- [0068] 상기 게이트 전극(209) 및 배선단자(217)는 수분에 대해 민감하지 않으면서 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 게이트 전극(209), 소스/드레인 전극들(215a, 215b) 및 배선단자(217)는 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄 - 네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0069] 상기 소스/드레인 전극들(215a, 215b) 및 배선단자(217)를 갖는 기판 전면에 패시베이션막(219)이 형성되고, 상기 표시부(AA)의 패시베이션막(219) 상에 평탄화 절연막(221)이 형성된다. 이때, 상기 평탄화 절연막(221)은 상기 기판(201)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성될 수 있으나, 여기서는 표시부(AA)에만 형성된 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0070] 상기 평탄화 절연막(221) 및 패시베이션막(219) 내에는 상기 드레인 전극(215b)을 노출시키는 비아홀(223) 및 상기 배선단자(217)를 노출시키는 패드 콘택홀(225)이 형성된다.
- [0071] 상기 표시부(AA)의 평탄화 절연막(221) 상에는 상기 비아홀(223)을 통해 상기 드레인 전극(215b)과 접하는 화소 전극, 즉 애노드전극(240)이 형성되고, 상기 패드부(PA)의 상기 패시베이션막(219) 상에는 상기 패드 콘택홀(225)을 통해 상기 배선단자(217)와 접하는 패드 전극(250)이 형성되어 있다. 이때, 상기 화소전극인 애노드전극(240)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성된 제1 전도성 투명막 패턴(241), Ag 합금으로 구성된 전도성 반사막 패턴(243) 및 결정화된 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성된 제2 전도성 투명막 패턴(245)의 적층 구조로 구성되며, 상기 패드 전극(250)은 결정화된 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성된 전도성 투명막 패턴으로 구성된다. 이때, 상기 Ag 합금으로 구성된 전도성 반사막 패턴(243)은 반사판으로 사용된다. 또한, 상기 반사판으로는 상기 Ag 합금 이외에, 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0072] 상기 제2 전도성 투명막 패턴(245)은 결정(poly)화된 ITO막 또는 IZO로 구성되며, 상기 제1 전도성 투명막 패턴(241) 및 전도성 반사막 패턴(243)의 외부 전체 표면을 완전 덮는 구조 형태로 이루어져 있다.
- [0073] 상기 화소 정의막(261)으로 둘러싸인 각 화소영역 내의 중앙부에는 상기 애노드전극(240) 상부로 유기 발광층(263)이 형성되어 있다. 이때, 상기 유기 발광층(263)은 단일 층 구조를 갖는 것을 일례로 도시하였지만 발광 효율을 높이기 위해 다중층 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0074] 상기 유기발광층(263)이 다중 층 구조를 이루는 경우, 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)으로 이루어질 수도 있다. 이때, 상기 정공주입층과 정공수송층과 상기 전자수송층 및 전자주입층은 그 위치를 바꾸어 형성될 수도 있다. 이는 상기 애노드전극(240)이 일함수 값이 낮은 금속물질로 이루어져 음극을 이루느냐 아니면 일함수 값이 상대적으로 높은 금속물질로 이루어져 양극을 이루느냐에 따라 결정될 수 있다.
- [0075] 한편, 상기 유기 발광층(263)과 상기 화소정의막(261)의 상부에는 상기 표시부(AA) 전면대응하여 캐소드전극(265)이 형성되어 있다. 이때, 상기 애노드전극(240)과 캐소드전극(265)과 이들 두 전극(240, 265) 사이에 개재된 유기 발광층(263)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다.

- [0076] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 캐소드전극(265) 상부에는 상기 표시부(AA)에 대응하여 외부로부터의 투습을 방지하고 상기 유기전계 발광 다이오드(E)의 보호와 플렉서블한 특성을 갖도록 하기 위해 투명한 페이스 쉴 또는 투명한 무기 필름(미도시)이 구비됨으로써 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광장치(200)가 형성된다.
- [0077] 이렇게 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치(200)에 있어서의 상기 애노드 전극(140)은 제1 ITO(Indium Tin Oxide)로 구성된 제1 전도성 투명막 패턴(241), Ag합금으로 구성된 전도성 반사막 패턴(243) 및 결정화된 ITO (Indium Tin Oxide)로 구성된 제2 전도성 투명막 패턴(245)의 적층 구조로 이루어짐으로써, 상기 애노드 전극(240) 상에 형성되는 유기 발광층(263)으로부터 방출되는 빛이 전도성 반사막 패턴(243)에서 반사되므로, 상기 기관(201)과는 반대 방향, 즉 상부 방향으로 빛을 방출시키는 상부 발광형(Top Emission type) 유기전계 발광표시장치의 구현이 가능하게 된다.
- [0078] 따라서, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치(200)는 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 패드부(PA)에 기존의 반사판을 제거하고 결정화된 ITO막(250)만 남도록 하여 패드전극으로 사용함으로써 패드전극의 부식이 방지되고, 이로 인해 상기 외부 모듈과의 본딩 후의 패드 신뢰성이 개선되므로 유기전계 발광표시장치의 신뢰성 저하 문제를 개선할 수 있다.
- [0079] 특히, 본 발명의 다른 실시 예에서는, 유기전계 발광표시장치의 패드부의 패드전극용으로 기존에 사용되었던 반사판 구조를 생략하고, ITO 및 반사판 식각액(etchant)에도 식각이 잘 안되는 결정(poly)화된 ITO막을 패드전극으로 사용함으로써, 패드 전극의 부식이 방지되어 외부 모듈과의 접촉 불량에 해결되므로 패드부의 데미지를 억제할 수 있다.
- [0080] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 개략적인 단면도로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 단면도이다.
- [0081] 도 5를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치(300)는 기관(301)의 표시부(AA) 및 패드부(PA) 상에는 버퍼층(303)이 형성되고, 상기 표시부(AA)의 상기 버퍼층(303) 상에는 소스/드레인 영역들(305a, 305b) 및 채널영역(305c)을 갖는 활성층(305)이 형성되어 있다.
- [0082] 여기서, 상기 기관(301)은 투명한 절연기관, 플렉서블한(flexible) 특성을 갖는 금속, 플라스틱 또는 고분자 필름 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0083] 상기 활성층(305)을 포함한 기관 전면에는 게이트 절연막(307)이 형성되고, 상기 게이트 절연막(307) 상에는 상기 채널영역(305c)과 대응되는 게이트 전극(309)이 형성되어 있다. 이때, 상기 게이트 절연막(307)은 상기 게이트 전극(309) 하부에만 형성되도록 할 수도 있다.
- [0084] 상기 게이트 전극(309)을 포함한 기관 전면에는 층간 절연막(311)이 형성되고, 상기 층간 절연막(311)에는 상기 소스/드레인 영역(305a, 305b)을 노출시키는 소스/드레인 콘택홀(미도시)이 형성되어 있다.
- [0085] 상기 층간 절연막(311) 상에는 상기 소스/드레인 콘택홀(미도시)을 통해 상기 소스/드레인 영역들(305a, 305b)과 각각 접하는 소스/드레인 전극들(315a, 315b)이 형성되고, 상기 패드부(PA)의 층간 절연막(311) 상에는 배선단자(317)가 형성되어 있다. 이때, 상기 배선단자(317)는 상기 패드부(PA)와 상기 표시부(AA)를 연결하는 배선(미도시)의 단자로서, 예를 들어 게이트 배선 단자, 데이터 배선단자 또는 전원배선(VDD) 일 수 있다.
- [0086] 상기 활성층(305), 게이트 전극(309) 및 소스/드레인 전극들(315a, 315b)은 박막 트랜지스터(T)를 이룬다.
- [0087] 상기 게이트 전극(309) 및 배선단자(317)는 수분에 대해 민감하지 않으면서 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 게이트 전극(309), 소스/드레인 전극들(315a, 315b) 및 배선단자(317)는 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디움(AlNd), 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0088] 상기 소스/드레인 전극들(315a, 315b) 및 배선단자(317)를 갖는 기관 전면에 패시베이션막(319)이 형성되고, 상기 표시부(AA)의 패시베이션막(319) 상에 평탄화 절연막(321)이 형성되어 있다. 이때, 상기 평탄화 절연막(321)은 상기 기관(301)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성될 수 있으나, 여기서는 표시부(AA)에만 형성된 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0089] 상기 평탄화 절연막(321) 및 패시베이션막(319) 내에는 상기 드레인 전극(315b)을 노출시키는 비아홀(323) 및 상기 배선단자(317)를 노출시키는 패드 콘택홀(325)이 형성되어 있다.

- [0090] 상기 표시부(AA)의 평탄화 절연막(321) 상에는 상기 비아홀(323)을 통해 상기 드레인 전극(315b)과 접하는 화소 전극, 즉 애노드전극(340)이 형성되고, 상기 패드부(PA)의 상기 패시베이션막(319) 상에는 상기 패드 콘택홀(325)을 통해 상기 배선단자(317)와 접하며 패드 전극(350)이 형성되어 있다. 이때, 상기 화소전극인 애노드전극(340)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성된 제1 전도성 투명막 패턴(341), Ag 합금으로 구성된 전도성 반사막 패턴(343) 및 결정화된 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성된 제2 전도성 투명막 패턴(345)의 적층 구조로 구성되며, 상기 패드 전극(350)도 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성된 제1 전도성 투명막 패턴(341), Ag 합금으로 구성된 전도성 반사막 패턴(343) 및 결정화된 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성된 제2 전도성 투명막 패턴(345)의 적층 구조로 구성된다.
- [0091] 이때, 상기 애노드 전극(340) 및 패드 전극(350)의 제2 전도성 투명막 패턴 (345)은 결정(poly)화된 ITO 또는 IZO로 구성된다.
- [0092] 또한, 상기 Ag 합금(343)으로 구성된 전도성 반사막 패턴(343)은 반사판으로 사용되는데, 상기 반사판으로는 상기 Ag 합금막 이외에, 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 알루미늄-네오디움 (AlNd), 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0093] 상기 제1 및 제2 전도성 투명막 패턴(345)은 결정(poly)화된 ITO로 구성되며, 상기 표시부(AA) 및 패드부(PA)의 상기 제1 전도성 투명막 패턴(341) 및 전도성 반사막 패턴(343)의 외부 표면을 완전 덮는 구조 형태로 이루어져 있다.
- [0094] 상기 화소정의막(361)으로 둘러싸인 각 화소영역 내의 중앙부에는 상기 애노드전극(340) 상부로 유기 발광층(363)이 형성되어 있다. 이때, 상기 유기 발광층 (363)은 단일 층 구조를 갖는 것을 일례로 도시하였지만 발광 효율을 높이기 위해 다중층 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0095] 상기 유기발광층(363)이 다중 층 구조를 이루는 경우, 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층 (electron injection layer)으로 이루어질 수도 있다. 이때, 상기 정공주입층과 정공수송층과 상기 전자수송층 및 전자주입층은 그 위치를 바꾸어 형성될 수도 있다. 이는 상기 애노드전극(340)이 일함수 값이 낮은 금속물질로 이루어져 음극을 이루느냐 아니면 일함수 값이 상대적으로 높은 금속물질로 이루어져 양극을 이루느냐에 따라 결정될 수 있다.
- [0096] 한편, 상기 유기 발광층(363)과 상기 화소정의막(361)의 상부에는 상기 표시부(AA) 전면에 대응하여 캐소드전극(365)이 형성되어 있다. 이때, 상기 애노드전극 (340)과 캐소드전극(365)과 이들 두 전극(340, 365) 사이에 개재된 유기 발광층 (363)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다.
- [0097] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 캐소드전극(365) 상부에는 상기 표시부 (AA)에 대응하여 외부로부터의 투습을 방지하고 상기 유기전계 발광 다이오드(E)의 보호와 플렉서블한 특성을 갖도록 하기 위해 투명한 페이스 쉴 또는 투명한 무기 필름(미도시)이 구비됨으로써 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광장치 (300)가 형성된다.
- [0098] 이렇게 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치(300)에 있어서의 상기 애노드 전극(340)은 제 1 전도성 투명막 패턴(341), 전도성 반사막 패턴(343) 및 결정화된 제2 전도성 투명막 패턴(345)의 적층 구조로 이루어짐으로써, 상기 애노드 전극(340) 상에 형성되는 유기 발광층(363)으로부터 방출되는 빛이 전도성 반사막 패턴(343)에서 반사되므로, 상기 기관(301)과는 반대 방향, 즉 상부 방향으로 빛을 방출시키는 상부 발광형(Top Emission type) 유기전계 발광표시장치의 구현이 가능하게 된다.
- [0099] 따라서, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치(300)는 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 표시부(AA) 및 패드부(PA)에 기존의 반사판 즉 전도성 반사막 패턴(343)을 완전히 덮도록 결정화된 ITO로 구성된 전도성 투명막 패턴(345)을 형성해 줌으로써 패드 전극의 부식이 방지되고, 이로 인해 상기 외부 모듈과의 본딩 후의 패드 신뢰성이 개선되므로 유기전계 발광표시장치의 신뢰성 저하 문제를 개선할 수 있다.
- [0100] 특히, 본 발명의 또 다른 실시 예에서는, 유기전계 발광표시장치의 표시부의 애노드전극 및 패드부의 패드전극 용으로 기존에 사용되었던 반사판 상에 이 반사판을 완전히 덮고, ITO 및 반사판 식각액(etchant)에도 식각이 잘 안되는 결정(poly)화된 ITO로 구성된 전도성 투명막 패턴을 패드전극으로 사용함으로써, 패드 전극의 부식이 방지되어 외부 모듈과의 접촉 불량이나 해결되므로 패드부의 데미지를 억제할 수 있다.

- [0101] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치 제조방법에 대해 첨부된 도면들을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0102] 도 6a 내지 6j는 도 3의 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조공정 단면도들로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 공정 단면도들이다.
- [0103] 도 6a를 참조하면, 표시부(AA) 및 패드부(PA)를 구비하는 기판(101) 상에 버퍼층(103)을 형성한다. 이때, 상기 기판(101)은 투명한 절연기판, 플렉서블한 (flexible) 특성을 갖는 금속, 플라스틱 또는 고분자 필름 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0104] 또한, 상기 버퍼층(103)은 상기 기판(101)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성한다. 상기 버퍼층(103)은 상기 기판(101)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 후속하는 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위한 층으로서, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막으로 형성할 수 있다.
- [0105] 그 다음, 상기 버퍼층(103)이 형성된 기판(101)의 표시부(AA) 상에 활성층 (105)을 형성한다. 이때, 상기 활성층(105)은 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘으로 형성할 수 있다.
- [0106] 이어서, 도 6b를 참조하면, 상기 활성층(105)을 갖는 기판(101) 전면에 게이트 절연막(107)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 절연막(107)은 상기 기판(101)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성된다.
- [0107] 그 다음, 상기 게이트 절연막(107) 상에 제1 도전막(미도시)을 적층하고, 이를 포토리소그라피법을 사용하여 패터닝함으로써, 상기 표시부(AA)의 게이트 절연막(107) 상에 게이트 전극(109)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 전극(109)은 수분에 대해 민감하지 않으면서 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 게이트 전극(109)은 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다. 이때, 상기 제1 도전막(미도시) 패터닝시에 상기 게이트 절연막(107)도 함께 패터닝하여 상기 게이트 전극 (109) 하부에만 형성할 수도 있다.
- [0108] 이어서, 도 6c를 참조하면, 상기 게이트 전극(109)을 마스크로 하여 상기 활성층(105)에 불순물을 주입함으로써, 상기 활성층(105)에 소스/드레인 영역(105a, 105b)을 형성함과 동시에 상기 소스/드레인 영역 (105a, 105b) 사이에 개재된 채널영역(105c)을 한정한다.
- [0109] 그 다음, 상기 게이트 전극(109)을 포함한 게이트 절연막(107) 상에 층간 절연막(111)을 형성하고, 상기 층간 절연막(111) 내에 표시부(AA)의 소스/드레인 영역(105a, 105b)을 각각 노출시키는 소스/드레인 콘택홀(113a, 113b)을 형성한다.
- [0110] 이어서, 상기 소스/드레인 콘택홀(113a, 113b)이 형성된 상기 층간 절연막 (111) 상에 제2 도전막(미도시)을 적층하고, 이를 포토리소그라피법을 사용하여 패터닝함으로써, 상기 소스/드레인 콘택홀(113a, 113b) 내에 노출된 소스/드레인 영역들(105a, 105b)과 각각 연결된 소스/드레인 전극들(115a, 115b)을 형성함과 동시에, 상기 패드부(PA)의 층간 절연막(111) 상에 배선단자(117)를 형성한다. 이때, 상기 배선단자(117)는 상기 패드부(PA)와 상기 표시부(AA)를 연결하는 배선(미도시)의 단자로서, 예를 들어 게이트 배선 단자, 데이터 배선단자 또는 전원 배선 (VDD) 일 수 있다. 이렇게 하여, 상기 활성층(105), 게이트 전극(109) 및 소스/드레인 전극들(115a, 115b)은 박막 트랜지스터(T)를 이룬다.
- [0111] 또한, 상기 배선단자(117)는 수분에 대해 민감하지 않으면서 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 게이트 전극(109), 소스/드레인 전극들(115a, 115b) 및 배선단자(117)는 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, Ag 합금, 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0112] 그 다음, 도 6d를 참조하면, 상기 소스/드레인 전극(115a, 115b)이 형성된 기판(101) 전면에 패시베이션막(119)을 형성한다. 이때, 상기 패시베이션막(119)은 상기 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성한다.
- [0113] 이어서, 상기 패시베이션막(119)이 형성된 기판(101) 전면에 평탄화 절연막 (121)을 형성한다. 이때, 상기 평탄화 절연막(121)은 상기 기판(101)의 표시부(AA) 뿐만 아니라 상기 패드부(PA) 상에도 형성될 수 있는데, 여기서는 상기 표시부(AA)에만 형성된 경우에 대해 설명하기로 한다.
- [0114] 그 다음, 상기 평탄화 절연막(121) 및 패시베이션막(119)에 상기 표시부(AA)의 평탄화 절연막(119)의 소정영역

및 상기 패드부(PA)의 패시베이션막(119)의 소정영역을 노출시키는 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 형성하고, 상기 제1 포토레지스트 패턴(미도시)을 식각 마스크로 하여 상기 노출된 표시부(AA)의 평탄화 절연막(121) 및 패시베이션막(119)을 식각함으로써, 상기 평탄화 절연막(121) 및 패시베이션막(119) 내에 상기 소스/드레인 전극(115a, 115b) 중 하나, 예를 들어 드레인 전극(115b)을 노출시키는 비아홀(123)을 형성한다. 이때, 이와 동시에, 상기 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 식각마스크로 하여 상기 노출된 패드부(PA)의 패시베이션막(119)을 식각함으로써, 상기 평탄화 절연막(121) 및 층간 절연막(119) 내에 상기 배선 단자(117)를 노출시키는 패드 콘택홀(125)을 형성한다.

[0115] 이어서, 도 6e를 참조하면, 상기 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 제거하고, 상기 비아홀(123)이 형성된 평탄화 절연막(121) 및 패드 콘택홀(125)이 형성된 패시베이션막(119) 상에 제3 도전막(141a)을 스퍼터링법 또는 진공 증착법을 사용하여 적층한다. 이때, 상기 제3 도전막(141a)은 상기 표시부(AA)뿐만 아니라, 상기 패드부(PA)에도 형성된다. 상기 제3 도전막(141a)은 전도성 투명막으로서, 이 전도성 투명막으로는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO (Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나로 형성하는 것이 바람직한데, 여기서는 ITO를 사용하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.

[0116] 그 다음, 상기 제3 도전막(141a) 상에 제2 포토레지스트막(133)을 도포하고, 광차단부(130a) 및 투과부(130b)를 갖는 포토 마스크(130)를 통해 상기 제2 포토레지스트막(133) 상에 자외선 광을 조사 및 현상한 후 이를 선택적으로 제거함으로써, 제2 포토레지스트막 패턴(133a)을 형성한다.

[0117] 이어서, 도 6f를 참조하면, 상기 제2 포토레지스트막 패턴(133a)을 식각 마스크로 하여 상기 노출된 제3 도전막(141a)을 식각함으로써, 상기 비아홀(123)을 통해 상기 표시부(AA)의 상기 드레인 전극(115b)과 접속되는 제3 전도성 투명막 패턴(141)과 함께, 상기 패드 콘택홀(125)을 통해 상기 패드부(PA)의 배선단자(117)와 접속되는 패드전극 패턴(150a)을 형성한다.

[0118] 그 다음, 도 6g를 참조하면, 상기 제2 포토레지스트막 패턴(133a)을 제거하고, 상기 제3 전도성 투명막 패턴(141) 및 패드전극(150)을 어닐링 (Annealing) 처리하여, 상기 제3 전도성 투명막 패턴(141) 및 패드전극(150)을 결정화 (poly)시킨다. 이때, 상기 결정화된 상기 제3 전도성 투명막 패턴(141) 및 패드전극 (150)은 ITO 및 Ag 합금 식각액(etchant)에도 잘 식각되지 않는 특성을 갖는다.

[0119] 이어서, 도 6h를 참조하면, 상기 결정화된 상기 제3 전도성 투명막 패턴 (141) 및 패드전극(150)이 형성된 기판 전면에 제4 도전막(143a) 및 제5 도전막 (145a)을 스퍼터링법, 진공증착법 또는 프린팅 방법 등을 사용하여 연속해서 적층한다. 이때, 상기 제4 도전막(143a)은 전도성 반사막으로 형성하고, 상기 제5 도전막(145a)은 전도성 투명막으로 형성할 수 있다. 이로써, 후속하는 공정에서 형성하는 유기 발광층으로부터 방출되는 빛은 상기 전도성 반사막에서 반사되어 상기 기판(101)의 반대방향 즉 상부방향으로 방출됨으로써 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 구현이 가능하게 된다.

[0120] 상기 전도성 반사막인 제4 도전막(143a)은 반사율이 60% 이상의 물질로써, 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 및 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나로 형성하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 상기 전도성 반사막인 제4 도전막(143a)은 은(Ag) 합금으로 형성한다.

[0121] 또한, 상기 전도성 투명막인 상기 제5 도전막(145a)은 후속하는 공정에서 형성되는 유기 발광층으로의 정공의 주입을 용이하게 할 수 있는 일함수를 갖는 전도성 투명물질로써, 이 전도성 투명물질로는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO (Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나로 형성하는 것이 바람직한데, 여기서는 ITO를 사용하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.

[0122] 그 다음, 상기 제5 도전막(145a) 상에 제3 포토레지스트막(137)을 도포하고, 광차단부(130a) 및 투과부(130b)를 갖는 상기 포토 마스크(130)를 통해 상기 제3 포토레지스트막(137) 상에 자외선 광을 1차 조사한 후, 주변 노광기(135)를 통해 상기 패드부(PA)의 상기 제3 포토레지스트막(137) 만을 블랭크(blank) 처리하여 상기 패드부(PA)에 위치하는 상기 제3 포토레지스트막(137) 부분에 자외선 광을 2차 조사한 후 현상 공정을 통해 상기 제3 포토레지스트막(137)을 패터닝하여 상기 표시부(AA)에 제3 포토레지스트막패턴(137a)을 형성한다. 이때, 상기 제3 포토레지스트막 패턴(137a)은 상기 표시부(AA)에만 형성되고, 상기 패드부(PA)에는 형성되지 않는다.

[0123] 이어서, 상기 제3 포토레지스트막 패턴(137a)을 식각 마스크로 상기 노출된 제5 도전막(145a) 및 제4 도전막(143a)을 식각함으로써, 상기 패드부(AA) 상의 제3 전도성 투명막 패턴(141) 상에 제4 전도성 반사막 패턴(143) 및 제5 전도성 투명막 패턴(145)을 형성한다. 이때, 이와 동시에 상기 패드부(PA)에 위치하는 제5 도전막

(145a) 및 제4 도전막(143a)은 전부 식각됨으로써, 상기 패드 전극(150)만 남게 된다. 이는 상기 패드 전극(150)은 결정화되어 ITO 및 Ag 합금 식각액(etchant)에도 잘 식각되지 않는 특성을 가지므로, 상기 제4 도전성 반사막 패턴(143) 및 제5 도전성 투명막 패턴(145)의 식각시에 식각되지 않고 남아 있게 되기 때문이다.

[0124] 상기 표시부(AA)의 결정화된 상기 제3 도전성 투명막 패턴(141), 제4 도전성 반사막 패턴(143) 및 제5 도전성 투명막 패턴(145)은 화소전극인 애노드전극(1400)을 구성한다.

[0125] 따라서, 상기 패드부(PA)의 패드 전극(150)은 반사판을 제거된 결정화된 도전성 투명막으로 이루어지게 된다.

[0126] 그 다음, 도 6j를 참조하면, 상기 애노드전극(140)을 갖는 기관(101) 전면에 화소 정의막(161)을 형성하고, 이어 상기 화소 정의막(161) 내에 상기 애노드전극(140)의 표면을 노출시키는 개구부(미도시)를 형성한다. 이때, 상기 화소 정의막(161)은 상기 애노드전극(140)의 측면부, 예를 들어 제3 도전성 투명막 패턴(141), 제4 도전성 반사막 패턴(143) 및 제5 도전성 투명막 패턴(145)의 가장자리부를 덮고 있다.

[0127] 이어서, 상기 화소정의막(161)으로 둘러싸인 각 화소영역 내의 중앙부에 상기 애노드전극(140) 상부로 유기 발광층(163)을 형성한다. 이때, 상기 유기 발광층(163)은 단일 층 구조를 갖는 것을 일례로 도시하였지만 발광 효율을 높이기 위해 다중층 구조로 이루어질 수도 있다.

[0128] 상기 유기발광층(163)이 다중 층 구조를 이루는 경우, 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)으로 이루어질 수도 있다. 이때, 상기 정공주입층과 정공수송층과 상기 전자수송층 및 전자주입층은 그 위치를 바꾸어 형성될 수도 있다. 이는 상기 애노드전극(140)이 일함수 값이 낮은 금속물질로 이루어져 음극을 이루느냐 아니면 일함수 값이 상대적으로 높은 금속물질로 이루어져 양극을 이루느냐에 따라 결정될 수 있다.

[0129] 그 다음, 상기 유기 발광층(163)과 상기 화소정의막(161)의 상부에 상기 표시부(AA) 전면에 대응하여 캐소드전극(165)을 형성한다. 이때, 상기 애노드전극(140)과 캐소드전극(165)과 이들 두 전극(140, 165) 사이에 개재된 유기 발광층(163)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다.

[0130] 이어서, 상기 캐소드 전극(165)을 포함한 기관 전면에 패시베이션 절연막(미도시)을 형성한다. 이때, 상기 패시베이션 절연막(미도시)은 상기 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA)에도 형성되는데, 상기 패드부(PA) 상의 패시베이션 절연막은 포토리소그라피법을 사용하여 제거함으로써 상기 패드부(PA) 상에는 상기 배선단자(117)가 노출된다.

[0131] 그 다음, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 캐소드전극(165) 상부에는 상기 표시부(AA)에 대응하여 외부로부터의 투습을 방지하고 상기 유기전계 발광 다이오드(E)의 보호를 위해 투명한 페이스 쉴 또는 투명한 무기 필름(미도시)을 형성함으로써 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광장치(100)를 형성한다.

[0132] 한편, 상기 배선단자(117)를 포함한 상기 패드부(PA) 전체는 봉지되지 않고 노출된다. 이때, 상기 노출된 배선단자(117)는 외부 모듈과 본딩된다. 상기 배선단자(117)는 외부모듈인 COG(Chip On Glass) 또는 FPC(Flexible Printed Circuit film)과 본딩될 수 있다.

[0133] 상기한 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치 제조방법은 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 패드부에서 반사판을 제거하고 결정화된 ITO막만으로 패드전극을 구성함으로써 패드 전극의 부식이 방지되고, 이로 인해 상기 외부 모듈과의 본딩 후의 패드 신뢰성이 개선되므로, 유기전계 발광표시장치의 신뢰성 저하 문제를 개선할 수 있다.

[0134] 특히, 유기전계 발광표시장치의 패드부의 패드전극용으로 기존에 사용되었던 반사판 구조를 생략하고, ITO 및 반사판 식각액(etchant)에도 식각이 잘 안 되는 결정(poly)화된 ITO막을 패드 전극 용으로 사용함으로써, 패드 전극의 부식이 방지되어 외부 모듈과의 접촉 불량에 해결되므로 패드부의 데미지를 억제할 수 있다.

[0135] 또 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치 제조방법에 대해 첨부된 도면들을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0136] 도 7a 내지 7k는 도 3의 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조공정 단면도들로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타난 공정 단면도들이다.

[0137] 도 7a를 참조하면, 표시부(AA) 및 패드부(PA)를 구비하는 기관(201) 상에 버퍼층(203)을 형성한다. 이때, 상기 기관(201)은 투명한 절연기관, 플렉서블한(flexible) 특성을 갖는 금속, 플라스틱 또는 고분자 필름 중 어느

하나로 이루어진다.

- [0138] 또한, 상기 버퍼층(203)은 상기 기판(201)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성한다. 상기 버퍼층(203)은 상기 기판(201)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 후속하는 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위한 층으로서, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막으로 형성할 수 있다.
- [0139] 그 다음, 상기 버퍼층(203)이 형성된 기판(201)의 표시부(AA) 상에 활성층 (205)을 형성한다. 이때, 상기 활성층(205)은 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘으로 형성할 수 있다.
- [0140] 이어서, 도 7b를 참조하면, 상기 활성층(205)을 갖는 기판(201) 전면에 게이트 절연막(207)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 절연막(207)은 상기 기판(201)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성된다.
- [0141] 그 다음, 상기 게이트 절연막(207) 상에 제1 도전막(미도시)을 적층하고, 이를 포토리소그라피법을 사용하여 패터닝함으로써, 상기 표시부(AA)의 게이트 절연막(207) 상에 게이트 전극(209)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 전극(209)을 형성하기 위한 상기 제1 도전막(미도시)의 패터닝시에, 상기 게이트 절연막(207)도 함께 패터닝하여 상기 게이트 전극(209) 하부에만 형성되도록 할 수도 있다.
- [0142] 이때, 상기 게이트 전극(209)은 수분에 대해 민감하지 않으면서 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 게이트 전극(209)은 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 및 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0143] 이어서, 도 7c를 참조하면, 상기 게이트 전극(209)을 마스크로 하여 상기 활성층(205)에 불순물을 주입함으로써, 상기 활성층(205)에 소스/드레인 영역(205a, 205b)을 형성함과 동시에 상기 소스/드레인 영역(205a, 205b) 사이에 개재된 채널영역(205c)을 한정한다.
- [0144] 그 다음, 상기 게이트 전극(209)을 포함한 게이트 절연막(207) 상에 층간 절연막(211)을 형성하고, 상기 층간 절연막(211) 내에 표시부(AA)의 소스/드레인 영역(205a, 205b)을 각각 노출시키는 소스/드레인 콘택홀(213a, 213b)을 형성한다.
- [0145] 이어서, 상기 소스/드레인 콘택홀(213a, 213b)이 형성된 상기 층간 절연막 (211) 상에 제2 도전막(미도시)을 적층하고, 이를 포토리소그라피법을 사용하여 패터닝함으로써, 상기 소스/드레인 콘택홀(213a, 213b) 내에 노출된 소스/드레인 영역들(205a, 205b)과 각각 연결된 소스/드레인 전극들(215a, 215b)을 형성함과 동시에, 상기 패드부(PA)의 층간 절연막(211) 상에 배선단자(217)를 형성한다. 이때, 상기 배선단자(217)는 상기 패드부(PA)와 상기 표시부(AA)를 연결하는 배선(미도시)의 단자로서, 예를 들어 게이트 배선 단자, 데이터 배선단자 또는 전원 배선 (VDD) 일 수 있다.
- [0146] 상기 활성층(205), 게이트 전극(209) 및 소스/드레인 전극들(215a, 215b)는 박막 트랜지스터(T)를 이룬다.
- [0147] 또한, 상기 배선단자(217)는 수분에 대해 민감하지 않으면서 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 배선단자(217)는 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 및 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나로 형성할 수도 있다.
- [0148] 그 다음, 도 7d를 참조하면, 상기 소스/드레인 전극(215a, 215b)이 형성된 기판(201) 전면에 패시베이션막(219)을 형성한다. 이때, 상기 패시베이션막(219)은 상기 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성한다.
- [0149] 이어서, 상기 패시베이션막(219)이 형성된 기판(201) 전면에 평탄화 절연막 (221)을 형성한다. 이때, 상기 평탄화 절연막(221)은 상기 기판(201)의 표시부(AA) 뿐만 아니라 상기 패드부(PA) 상에도 형성될 수 있는데, 여기서는 상기 표시부(AA)에만 형성된 경우에 대해 설명하기로 한다.
- [0150] 그 다음, 상기 평탄화 절연막(221) 및 패시베이션막(219)에 상기 표시부(AA)의 평탄화 절연막(219)의 소정영역 및 상기 패드부(PA)의 패시베이션막(219)의 소정영역을 노출시키는 제1 포토레지스트막 패터(미도시)을 형성하고, 상기 제1 포토레지스트막 패터(미도시)를 식각 마스크로 하여 상기 노출된 표시부(AA)의 평탄화 절연막(221) 및 패시베이션막(219)을 식각함으로써, 상기 평탄화 절연막(221) 및 패시베이션막(219) 내에 상기 소스/드레인 전극(215a, 215b) 중 하나, 예를 들어 드레인 전극(215b)을 노출시키는 비아홀(223)을 형성한다. 이때, 이와 동시에, 상기 제1 포토레지스트막 패터(미도시)를 식각마스크로 하여 상기 노출된 패드부(PA)의 패시베이

선막(219)을 식각함으로써, 상기 평탄화 절연막(221) 및 층간 절연막 (219) 내에 상기 배선 단자(217)를 노출시키는 패드 콘택홀(225)을 형성한다.

[0151] 이어서, 도 7e를 참조하면, 상기 비아홀(223)이 형성된 평탄화 절연막(221) 및 패드 콘택홀(225)이 형성된 패시 베이전막(219) 상에 제3 도전막(241a) 및 제4 도전막(243a)을 스퍼터링법, 진공 증착법 또는 프린팅 방법 등을 사용하여 적층하고, 그 위에 제2 포토레지스트막(231)을 도포한다. 이때, 상기 제3 도전막(241a) 및 제4 도전막(243a)은 상기 표시부(AA)뿐만 아니라, 상기 패드부(PA)에도 형성된다. 상기 3 도전막(241a)은 전도성 투명막으로서, 이 전도성 투명막으로는 ITO (Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나로 형성하는 것이 바람직한데, 여기서는 ITO를 사용하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.

[0152] 또한, 상기 제4 도전막(243a)은 전도성 반사막으로 형성할 수 있다. 이때, 상기 전도성 반사막인 제4 도전막(243a)은 반사율이 60% 이상의 물질로써, 구리 (Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 및 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나로 형성하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 상기 전도성 반사막인 제4 도전막 (243a)은 은 (Ag) 합금으로 형성한다.

[0153] 그 다음, 도 7f를 참조하면, 광차단부(230a) 및 투과부(230)를 갖는 제1 포토 마스크(230)을 통해 상기 제2 포토레지스트막(231) 상에 자외선 광을 조사 및 현상한 후 이를 선택적으로 제거함으로써, 제2 포토레지스트막 패턴(231a)을 형성한다.

[0154] 이어서, 도 7g를 참조하면, 상기 제2 포토레지스트막 패턴(231a)을 식각 마스크로 하여 노출된 상기 제3 및 4 도전막(241a, 243a)을 식각함으로써, 상기 비아홀(223)을 통해 상기 표시부(AA)의 상기 드레인 전극(215b)과 접속되는 제3 전도성 투명막 패턴(241) 및 제4 전도성 반사막 패턴(243)을 형성한다. 이때, 이와 동시에, 상기 패드부(PA)의 상기 제3 및 4 도전막(241, 243)은 전부 식각되어 상기 배선단자(217)가 외부로 노출된다.

[0155] 그 다음, 도 7h를 참조하면, 상기 제2 포토레지스트막 패턴(231a)을 제거하고, 상기 제3 전도성 투명막 패턴(241) 및 제4 전도성 반사막 패턴(243)이 형성된 기판 전면에 제5 도전막(245a)을 스퍼터링법 또는 진공 증착법을 사용하여 형성하고, 그 위에 제3 포토레지스트막(235)을 도포한다. 이때, 상기 제5 도전막(245a)은 상기 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 전면에도 형성된다. 상기 전도성 투명막인 상기 제5 도전막(245a)은 후속하는 공정에서 형성되는 유기 발광층으로의 정공의 주입을 용이하게 할 수 있는 일함수를 갖는 전도성 투명물질로써, 이 전도성 투명 물질로는 ITO (Indium Tin Oxide) 또는 IZO (Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나로 형성하는 것이 바람직한데, 여기서는 ITO를 사용하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.

[0156] 이어서, 광차단부(270a) 및 투과부(270b)를 갖는 제2 포토 마스크(270)을 통해 상기 제2 포토레지스트막(235) 상에 자외선 광을 조사 및 현상한 후 이를 선택적으로 제거함으로써, 제3 포토레지스트막 패턴(235a)을 형성한다.

[0157] 그 다음, 도 7i를 참조하면, 상기 제3 포토레지스트막 패턴(235a)을 식각 마스크로 하여 상기 노출된 제5 도전막(245a)을 식각함으로써, 상기 표시부(AA)에 제5 전도성 투명막 패턴(245)과 함께, 상기 패드부(PA)에 상기 패드 콘택홀(225)을 통해 상기 배선단자(217)와 접속되는 패드전극(250)을 형성한다. 이때, 상기 제5 전도성 투명막 패턴(245)은 제3 전도성 투명막 패턴(241) 및 제4 전도성 반사막 패턴(243)의 노출된 표면 전체를 덮는 구조 형태로 이루어져 있다. 따라서, 상기 제3 전도성 투명막 패턴(241), 제4 전도성 반사막 패턴(243) 및 제5 전도성 투명막 패턴(245)은 화소전극인 애노드 전극(240)을 이룬다.

[0158] 이어서, 도 7j를 참조하면, 상기 제3 포토레지스트막 패턴(235a)을 제거하고, 상기 제5 전도성 투명막 패턴(245) 및 패드전극(250)을 어닐링 (Annealing) 처리함으로써, 상기 제5 전도성 투명막 패턴(245) 및 패드전극(250)을 결정화(poly)시킨다. 이때, 상기 결정화된 상기 제5 전도성 투명막 패턴(245) 및 패드전극(250)은 ITO 및 Ag 합금 식각액(etchant)에도 잘 식각되지 않는 특성을 갖는다. 이로써, 후속하는 공정에서 형성하는 유기 발광층으로부터 방출되는 빛은 상기 제4 전도성 반사막 패턴(243)에서 반사되어 상기 기판(201)의 반대방향 즉 상부방향으로 방출됨으로써 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 구현이 가능하게 된다.

[0159] 따라서, 상기 패드부(PA)의 패드 전극(250)은 반사판을 제거된 결정화된 전도성 투명막으로 이루어지게 된다.

[0160] 그 다음, 도 7k를 참조하면, 상기 애노드전극(240)을 갖는 기판(201) 전면에서 화소 정의막(261)을 형성하고, 이어 상기 화소 정의막(261) 내에 상기 애노드전극 (240)의 표면을 노출시키는 개구부(미도시)를 형성한다. 이때, 상기 화소 정의막 (161)은 상기 애노드전극(240)의 측면부, 예를 들어 제 5 전도성 투명막 패턴(245)의 가장자

리부를 덮고 있다.

- [0161] 이어서, 상기 화소정의막(261)으로 둘러싸인 각 화소영역 내의 중앙부에 상기 애노드전극(240) 상부로 유기 발광층(263)을 형성한다. 이때, 상기 유기 발광층 (263)은 단일 층 구조를 갖는 것을 일례로 도시하였지만 발광 효율을 높이기 위해 다중층 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0162] 상기 유기발광층(263)이 다중 층 구조를 이루는 경우, 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층 (electron injection layer)으로 이루어질 수도 있다. 이때, 상기 정공주입층과 정공수송층과 상기 전자수송층 및 전자주입층은 그 위치를 바꾸어 형성될 수도 있다. 이는 상기 애노드전극(240)이 일함수 값이 낮은 금속물질로 이루어져 음극을 이루느냐 아니면 일함수 값이 상대적으로 높은 금속물질로 이루어져 양극을 이루느냐에 따라 결정될 수 있다.
- [0163] 그 다음, 상기 유기 발광층(263)과 상기 화소정의막(261)의 상부에 상기 표시부(AA) 전면에서 대응하여 캐소드전극(265)을 형성한다. 이때, 상기 애노드전극 (240)과 캐소드전극(265)과 이들 두 전극(240, 265) 사이에 개재된 유기 발광층 (263)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다.
- [0164] 이어서, 상기 캐소드 전극(265)을 포함한 기판 전면에서 패시베이션 절연막(미도시)을 형성한다. 이때, 상기 패시베이션 절연막(미도시)은 상기 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA)에도 형성되는데, 상기 패드부(PA) 상의 패시베이션 절연막은 포토리소그래피법을 사용하여 제거함으로써 상기 패드부(PA) 상에는 상기 배선단자 (217)가 노출된다.
- [0165] 그 다음, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 캐소드전극(265) 상부에는 상기 표시부(AA)에 대응하여 외부로부터의 투습을 방지하고 상기 유기전계 발광 다이오드(E)의 보호를 위해 투명한 페이스 쉴 또는 투명한 무기 필름 (미도시)을 형성함으로써 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계 발광장치(200)를 형성한다.
- [0166] 한편, 상기 배선단자(217)를 포함한 상기 패드부(PA) 전체는 봉지되지 않고, 노출되게 된다. 이때, 상기 노출된 배선단자(217)는 외부 모듈과 본딩된다. 상기 배선단자(217)는 외부모듈인 COG(Chip On Glass) 또는 FPC (Flexible Printed Circuit film)과 본딩될 수 있다.
- [0167] 상기한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치 제조방법은 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 패드부에서 반사판을 제거하고 결정화된 ITO막만으로 패드전극을 구성함으로써 패드 전극의 부식이 방지되고, 이로 인해 상기 외부 모듈과의 본딩 후의 패드 신뢰성이 개선되므로, 유기전계 발광표시장치의 신뢰성 저하 문제를 개선할 수 있다.
- [0168] 특히, 유기전계 발광표시장치의 패드부의 패드전극용으로 기존에 사용되었던 반사판 구조를 생략하고, ITO 및 반사판 식각액(etchant)에도 식각이 잘 안 되는 결정(poly)화된 ITO막을 패드 전극 용으로 사용함으로써, 패드 전극의 부식이 방지되어 외부 모듈과의 접촉 불량에 해결되므로 패드부의 데미지를 억제할 수 있다.
- [0169] 또 한편, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치 제조방법에 대해 첨부된 도면들을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0170] 도 8a 내지 8k는 도 5의 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조공정 단면도들로서, 표시부(AA) 내의 단위화소와 패드부(PA) 내의 배선단자에 국한하여 나타낸 공정 단면도들이다.
- [0171] 도 8a를 참조하면, 표시부(AA) 및 패드부(PA)를 구비하는 기판(301) 상에 버퍼층(303)을 형성한다. 이때, 상기 기판(301)은 투명한 절연기판, 플렉서블한 (flexible) 특성을 갖는 금속, 플라스틱 또는 고분자 필름 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0172] 또한, 상기 버퍼층(303)은 상기 기판(301)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성한다. 상기 버퍼층(303)은 상기 기판(301)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 후속하는 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위한 층으로서, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막으로 형성할 수 있다.
- [0173] 그 다음, 상기 버퍼층(303)이 형성된 기판(301)의 표시부(AA) 상에 활성층 (205)을 형성한다. 이때, 상기 활성층(305)은 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘으로 형성할 수 있다.
- [0174] 이어서, 도 8b를 참조하면, 상기 활성층(305)을 갖는 기판(301) 전면에서 게이트 절연막(307)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 절연막(307)은 상기 기판(301)의 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성된다.

- [0175] 그 다음, 상기 게이트 절연막(307) 상에 제1 도전막(미도시)을 적층하고, 이를 포토리소그래피법을 사용하여 패터닝함으로써, 상기 게이트 절연막(307) 상에 게이트 전극(309)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 절연막(307)은 상기 게이트 전극(309)을 형성하기 위한 상기 제1 도전막(미도시)이 패터닝시에 함께 패터닝되어 상기 게이트 전극(309) 하부에만 형성되도록 할 수도 있다.
- [0176] 상기 게이트 전극(309)은 수분에 대해 민감하지 않으면서 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 게이트 전극(309)은 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 및 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0177] 이어서, 도 8c를 참조하면, 상기 게이트 전극(309)을 마스크로 하여 상기 활성층(305)에 불순물을 주입함으로써, 상기 활성층(305)에 소스/드레인 영역(305a, 305b)을 형성함과 동시에 상기 소스/드레인 영역(305a, 305b) 사이에 개재된 채널영역(305c)을 한정한다.
- [0178] 그 다음, 상기 게이트 전극(309)을 포함한 게이트 절연막(307) 상에 층간 절연막(311)을 형성하고, 상기 층간 절연막(311) 내에 표시부(AA)의 소스/드레인 영역(305a, 305b)을 각각 노출시키는 소스/드레인 콘택홀(313a, 313b)을 형성한다.
- [0179] 이어서, 상기 소스/드레인 콘택홀(313a, 313b)이 형성된 상기 층간 절연막(311) 상에 제2 도전막(미도시)을 적층하고, 이를 포토리소그래피법을 사용하여 패터닝함으로써, 상기 소스/드레인 콘택홀(313a, 313b) 내에 노출된 소스/드레인 영역들(305a, 305b)과 각각 연결된 소스/드레인 전극들(315a, 315b)을 형성함과 동시에, 상기 패드부(PA)의 층간 절연막(311) 상에 배선단자(317)를 형성한다. 이때, 상기 배선단자(317)는 상기 패드부(PA)와 상기 표시부(AA)를 연결하는 배선(미도시)의 단자로서, 예를 들어 게이트 배선 단자, 데이터 배선단자 또는 전원 배선(VDD) 일 수 있다. 따라서, 상기 활성층(305), 게이트 전극(309) 및 소스/드레인 전극들(315a, 315b)은 박막 트랜지스터(T)를 이룬다.
- [0180] 또한, 상기 배선단자(317)는 수분에 대해 민감하지 않으면서 전도성이 뛰어난 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 배선단자(317)는 Ag 합금막, 몰리브덴 합금 또는 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0181] 그 다음, 도 8d를 참조하면, 상기 소스/드레인 전극(315a, 315b)이 형성된 기관(301) 전면에 패시베이션막(319)을 형성한다. 이때, 상기 패시베이션막(319)은 상기 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 상에도 형성한다.
- [0182] 이어서, 상기 패시베이션막(319)이 형성된 기관(301) 전면에 평탄화 절연막(321)을 형성한다. 이때, 상기 평탄화 절연막(321)은 상기 기관(301)의 표시부(AA) 뿐만 아니라 상기 패드부(PA) 상에도 형성될 수 있는데, 여기서는 상기 표시부(AA)에만 형성된 경우에 대해 설명하기로 한다.
- [0183] 그 다음, 상기 평탄화 절연막(321) 및 패시베이션막(319)에 상기 표시부(AA)의 평탄화 절연막(319)의 소정영역 및 상기 패드부(PA)의 패시베이션막(319)의 소정영역을 노출시키는 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 형성하고, 상기 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 식각 마스크로 하여 상기 노출된 표시부(AA)의 평탄화 절연막(321) 및 패시베이션막(319)을 식각함으로써, 상기 평탄화 절연막(321) 및 패시베이션막(319) 내에 상기 소스/드레인 전극(315a, 315b) 중 하나, 예를 들어 드레인 전극(315b)을 노출시키는 비아홀(323)을 형성한다. 이때, 이와 동시에, 상기 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 식각마스크로 하여 상기 노출된 패드부(PA)의 패시베이션막(319)을 식각함으로써, 상기 평탄화 절연막(321) 및 층간 절연막(319) 내에 상기 배선 단자(317)를 노출시키는 패드 콘택홀(325)을 형성한다.
- [0184] 이어서, 도 8e를 참조하면, 상기 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 제거하고, 상기 비아홀(323)이 형성된 평탄화 절연막(321) 및 패드 콘택홀(325)이 형성된 패시베이션막(319) 상에 제3 도전막(341a) 및 제4 도전막(343a)을 스퍼터링법, 진공 증착법 또는 프린팅 방법 등을 사용하여 적층하고, 그 위에 제2 포토레지스트막(331)을 도포한다. 이때, 상기 제3 도전막(341a) 및 제4 도전막(343a)은 상기 표시부(AA)뿐만 아니라, 상기 패드부(PA)에도 형성된다. 상기 제3 도전막(341a)은 전도성 투명막으로서, 이 전도성 투명막으로는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나로 형성하는 것이 바람직한데, 여기서는 ITO를 사용하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0185] 또한, 상기 제4 도전막(343a)은 전도성 반사막으로 형성할 수 있다. 이때, 상기 전도성 반사막인 제4 도전막

(343a)은 반사율이 60% 이상의 물질로써, 구리 (Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴 합금 및 기타 다른 도전성 금속물질의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나로 형성하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 상기 전도성 반사막인 제4 도전막 (343a)은 은 (Ag) 합금으로 형성한다.

[0186] 그 다음, 도 8f를 참조하면, 광차단부(330a) 및 투과부(330)를 갖는 제1 포토 마스크(330)을 통해 상기 제2 포토레지스트막(331) 상에 자외선 광을 조사 및 현상한 후 이를 선택적으로 제거함으로써, 제2 포토레지스트막 패턴(331a)을 형성한다.

[0187] 이어서, 도 8g를 참조하면, 상기 제2 포토레지스트막 패턴(331a)을 식각 마스크로 하여 상기 노출된 제3 및 4 도전막(341a, 343a)을 식각함으로써, 상기 비아홀(323)을 통해 상기 표시부(AA)의 상기 드레인 전극(315b)과 접속되는 제3 전도성 투명막 패턴(341) 및 제4 전도성 반사막 패턴(343)을 형성함과 동시에, 상기 패드 콘택홀(325)을 통해 상기 배선단자(317)과 접속되는 제3 전도성 투명막 패턴(341) 및 제4 전도성 반사막 패턴(343)을 형성한다.

[0188] 그 다음, 도 8h를 참조하면, 상기 제2 포토레지스트막 패턴(331a)을 제거하고, 상기 제3 전도성 투명막 패턴(341) 및 제4 전도성 반사막 패턴(343)이 형성된 기판 전면에 제5 도전막(345a)을 스퍼터링법, 진공 증착법 또는 프린팅 방법 등을 사용하여 형성하고, 그 위에 제3 포토레지스트막(335)을 도포한다. 이때, 상기 제5 도전막(345a)은 상기 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA) 전면에도 형성된다. 상기 전도성 투명막인 상기 제5 도전막(345a)은 후속하는 공정에서 형성되는 유기 발광층으로의 정공의 주입을 용이하게 할 수 있는 일함수를 갖는 전도성 투명물질로써, 이 전도성 투명막으로는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO (Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나로 형성하는 것이 바람직한데, 여기서는 ITO를 사용하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.

[0189] 이어서, 도 8i를 참조하면, 광차단부(370a) 및 투과부(370b)를 갖는 제2 포토 마스크(370)을 통해 상기 제2 포토레지스트막(335) 상에 자외선 광을 조사 및 현상한 후 이를 선택적으로 제거함으로써, 제3 포토레지스트막 패턴(335a)을 형성한다.

[0190] 그 다음, 상기 제3 포토레지스트막 패턴(335a)을 식각 마스크로 하여 상기 노출된 제5 도전막(345a)을 식각함으로써, 상기 표시부(AA) 및 패드부(PA)에 제5 전도성 투명막 패턴(345)을 형성한다. 이때, 상기 제5 도전막 패턴(345)은 상기 제3 전도성 투명막 패턴(341) 및 제4 전도성 반사막 패턴(343)의 노출된 표면 전체를 덮는 구조 형태로 이루어져 있다.

[0191] 따라서, 상기 표시부(AA)의 제3 전도성 투명막 패턴(341), 제4 전도성 반사막 패턴(343) 및 제5 전도성 투명막 패턴(345)은 화소전극인 애노드 전극(340)을 이루며, 상기 패드부(PA)의 제3 전도성 투명막 패턴(341), 제4 전도성 반사막 패턴 (343) 및 제5 전도성 투명막 패턴(345)은 패드전극(350)을 이룬다.

[0192] 이어서, 도 8j를 참조하면, 상기 제2 포토레지스트막 패턴(335a)을 제거하고, 상기 애노드전극(340)의 상기 제5 전도성 투명막 패턴(345)을 어닐링 (Annealing) 처리함으로써, 상기 제5 전도성 투명막 패턴(345)을 결정화(poly)시킨다. 이때, 상기 결정화된 상기 제5 전도성 투명막 패턴(345)은 ITO 및 Ag 합금 식각액(etchant)에도 잘 식각되지 않는 특성을 갖는다. 이로써, 후속하는 공정에서 형성하는 유기 발광층으로부터 방출되는 빛은 상기 제4 전도성 반사막(343)에서 반사되어 상기 기판(301)의 반대방향 즉 상부방향으로 방출됨으로써 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 구현이 가능하게 된다.

[0193] 따라서, 상기 표시부(AA)의 애노드 전극(340) 및 패드전극(350)을 구성하는 제5 전도성 투명막 패턴(345)은 결정(poly)화된 전도성 투명막으로 이루어지게 된다.

[0194] 그 다음, 도 8k를 참조하면, 상기 애노드전극(340)을 갖는 기판(301) 전면에 화소 정의막(361)을 형성하고, 이어 상기 화소 정의막(361) 내에 상기 애노드전극 (340)의 표면을 노출시키는 개구부(미도시)를 형성한다. 이때, 상기 화소 정의막 (361)은 상기 애노드전극(340)의 측면부, 예를 들어 제5 전도성 투명막 패턴 (345)의 가장자리부를 덮고 있다.

[0195] 이어서, 상기 화소정의막(361)으로 둘러싸인 각 화소영역 내의 중앙부에 상기 애노드전극(340) 상부로 유기 발광층(363)을 형성한다. 이때, 상기 유기 발광층 (363)은 단일 층 구조를 갖는 것을 일례로 도시하였지만 발광 효율을 높이기 위해 다중층 구조로 이루어질 수도 있다.

[0196] 상기 유기발광층(363)이 다중 층 구조를 이루는 경우, 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및

전자주입층 (electron injection layer)으로 이루어질 수도 있다. 이때, 상기 정공주입층과 정공수송층과 상기 전자수송층 및 전자주입층은 그 위치를 바꾸어 형성될 수도 있다. 이는 상기 애노드전극(340)이 일함수 값이 낮은 금속물질로 이루어져 음극을 이루느냐 아니면 일함수 값이 상대적으로 높은 금속물질로 이루어져 양극을 이루느냐에 따라 결정될 수 있다.

[0197] 그 다음, 상기 유기 발광층(363)과 상기 화소정의막(361)의 상부에 상기 표시부(AA) 전면에서 대응하여 캐소드전극(365)을 형성한다. 이때, 상기 애노드전극 (340)과 캐소드전극(365)과 이들 두 전극(340, 365) 사이에 개재된 유기 발광층 (363)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다.

[0198] 이어서, 상기 캐소드 전극(365)을 포함한 기판 전면에서 패시베이션 절연막(미도시)을 형성한다. 이때, 상기 패시베이션 절연막(미도시)은 상기 표시부(AA) 뿐만 아니라, 상기 패드부(PA)에도 형성되는데, 상기 패드부(PA) 상의 패시베이션 절연막은 포토리소그라피법을 사용하여 제거함으로써 상기 패드부(PA) 상에는 상기 배선단자(317)가 노출된다.

[0199] 그 다음, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 캐소드전극(365) 상부에는 상기 표시부(AA)에 대응하여 외부로부터의 투습을 방지하고 상기 유기전계 발광 다이오드(E)의 보호를 위해 투명한 페이스 쉴 또는 투명한 무기 필름(미도시)을 형성함으로써 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광장치(300)를 형성한다.

[0200] 한편, 상기 배선단자(317)를 포함한 상기 패드부(PA) 전체는 봉지되지 않고, 노출되게 된다. 이때, 상기 노출된 배선단자(317)는 외부 모듈과 본딩된다. 상기 배선단자(317)는 외부모듈인 COG(Chip On Glass) 또는 FPC(Flexible Printed Circuit film)과 본딩될 수 있다.

[0201] 상기한 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기전계 발광표시장치 제조방법은 상부 발광형 유기전계 발광표시장치의 패드부에서 반사판 전면에서 결정화된 ITO막을 덮어 패드전극을 구성함으로써 패드 전극의 부식이 방지되고, 이로 인해 상기 외부 모듈과의 본딩 후의 패드 신뢰성이 개선되므로, 유기전계 발광표시장치의 신뢰성 저하 문제를 개선할 수 있다.

[0202] 특히, 유기전계 발광표시장치의 패드부의 패드전극용으로 기존에 사용되었던 반사판 전면에서 ITO 및 반사판 식각액(etchant)에도 식각이 잘 안 되는 결정(poly)화된 ITO막을 덮어 패드 전극 용으로 사용함으로써, 패드 전극의 부식이 방지되어 외부 모듈과의 접촉 불량에 해결되므로 패드부의 손상을 억제할 수 있다.

[0203] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 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.

[0204] 따라서, 이상에서 기술한 실시 예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려 주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

부호의 설명

[0205] 100: 유기전계 발광표시장치 101: 기판
103: 버퍼 절연막 105: 활성층
105a: 소스영역 105b: 드레인영역
105c: 채널영역 107: 게이트 절연막
109: 게이트 전극 111: 층간 절연막
115a: 소스전극 115b: 드레인 전극
117: 배선전자 119: 패시베이션막
121: 평탄화 절연막 123: 비아홀
125: 패드 콘택홀 140: 애노드전극
141: 제1 전도성 투명막 패턴 143: 전도성 반사막 패턴
145: 제2 전도성 투명막 패턴 150: 패드전극

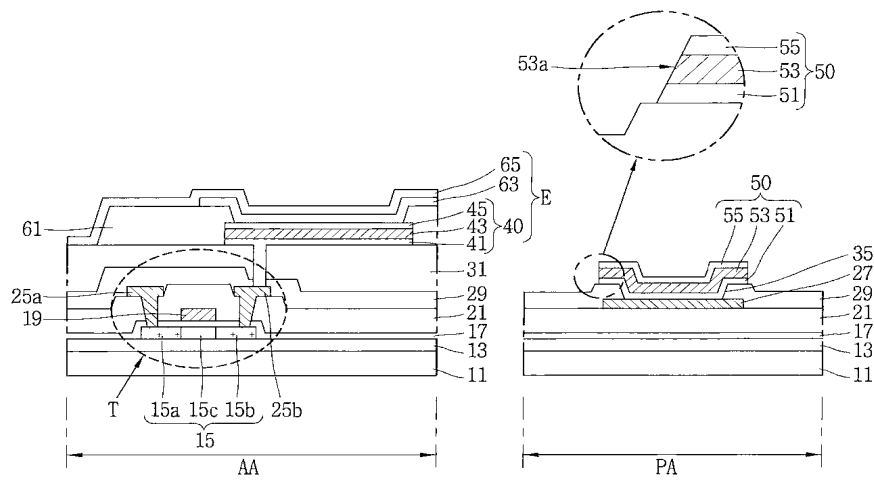
161: 화소 정의막 163: 유기 발광층

165: 캐소드전극 E: 유기전계 발광 다이오드

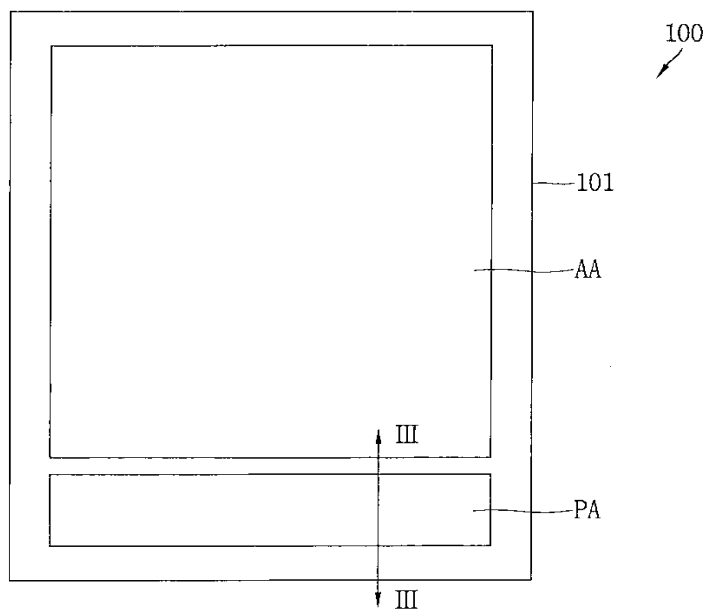
AA: 표시부 PA: 패드부

도면

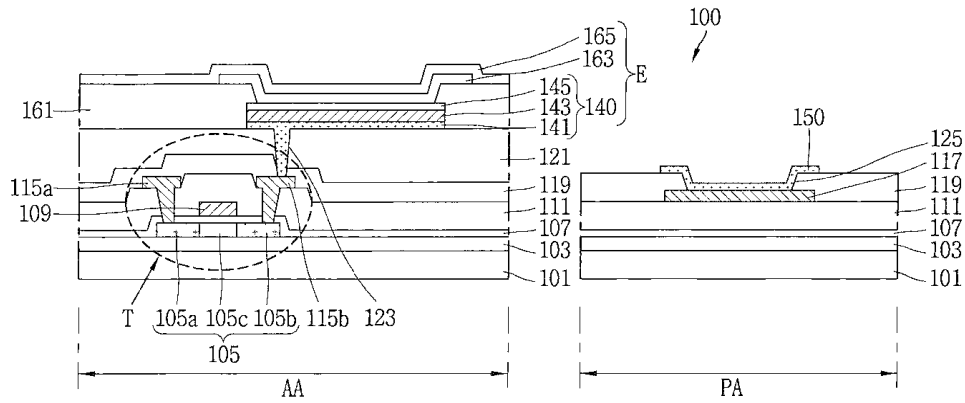
도면1



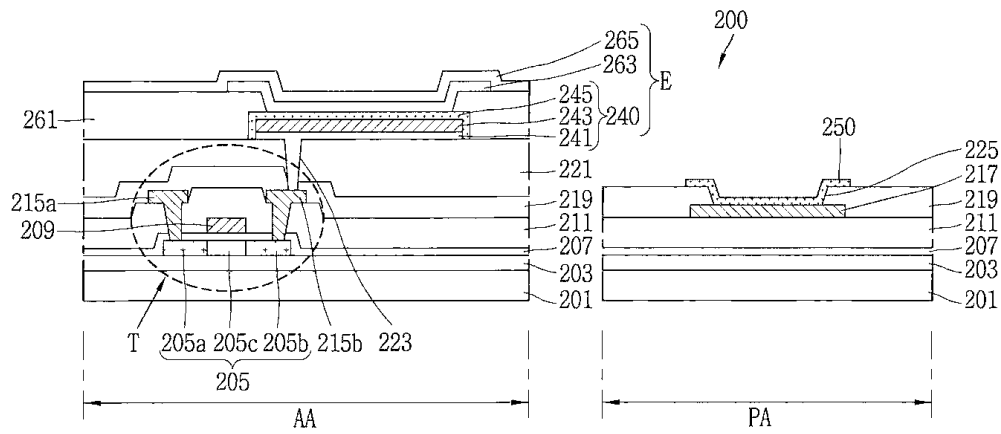
도면2



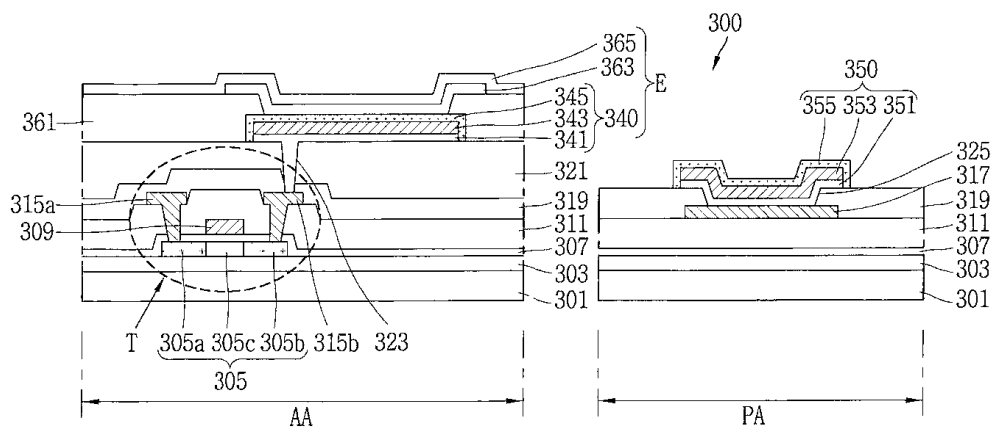
도면3



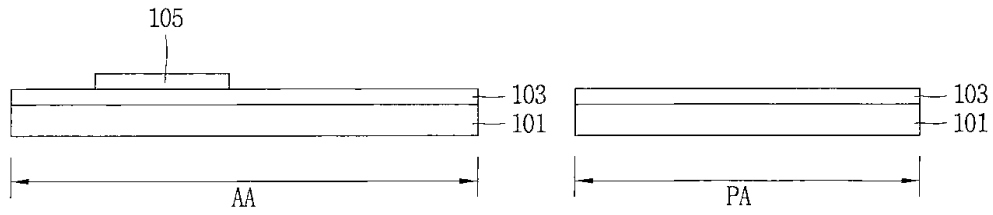
도면4



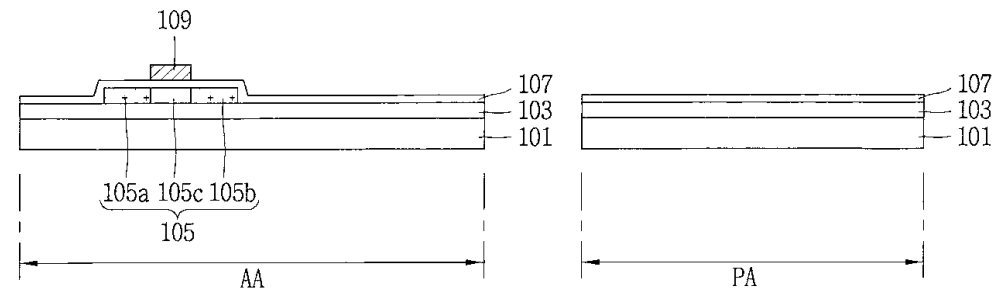
도면5



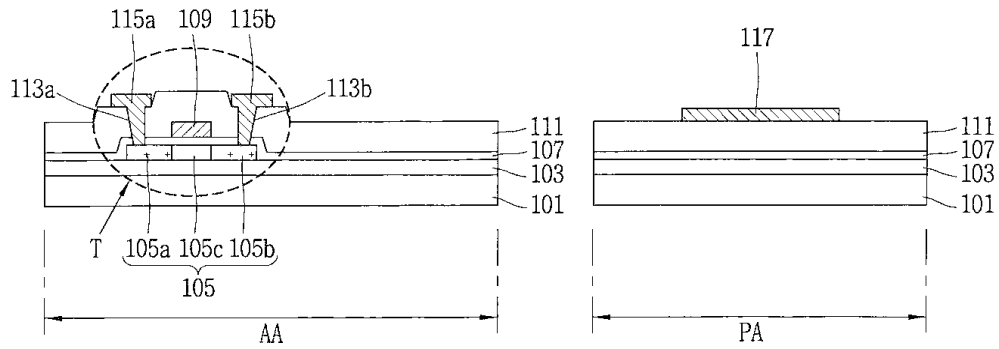
도면6a



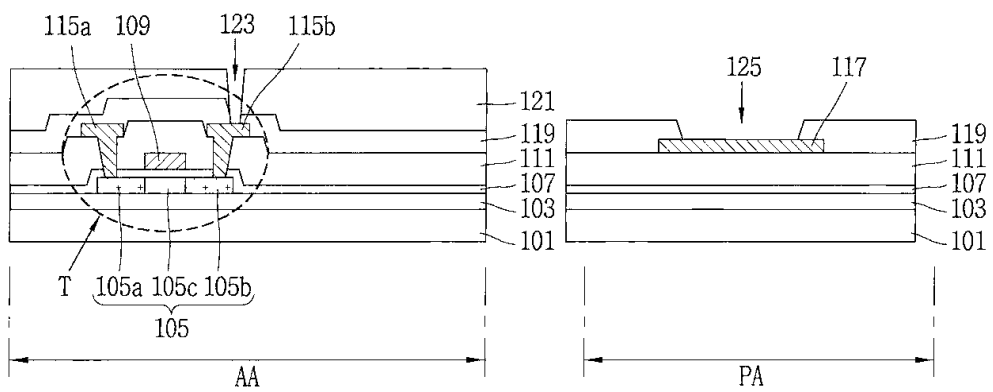
도면6b



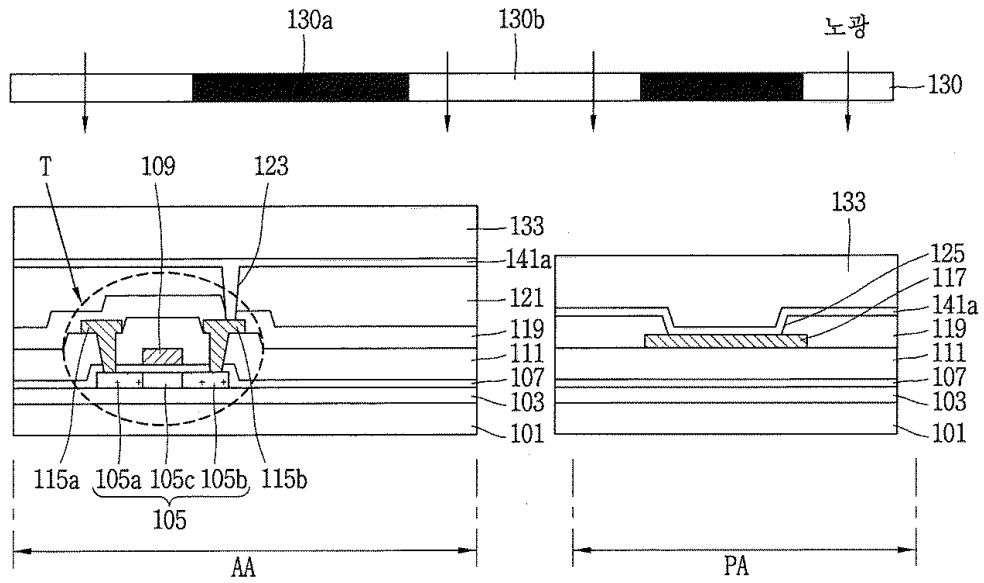
도면6c



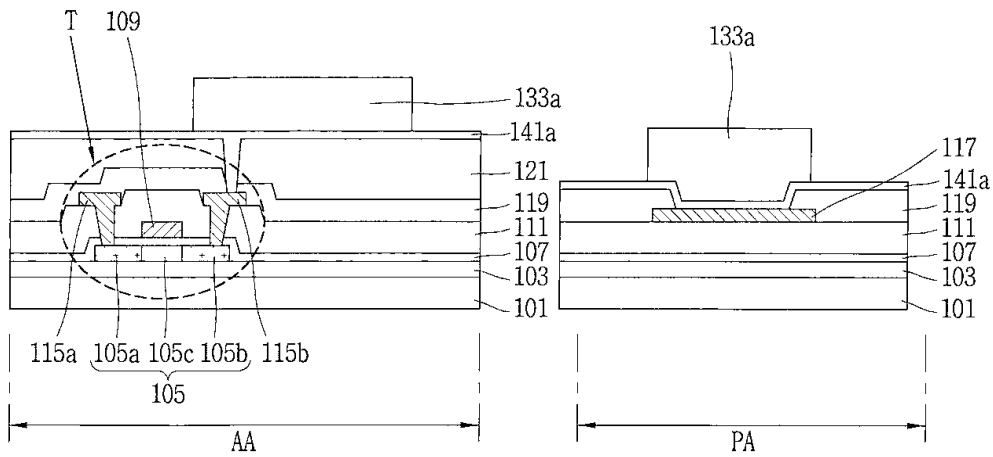
도면6d



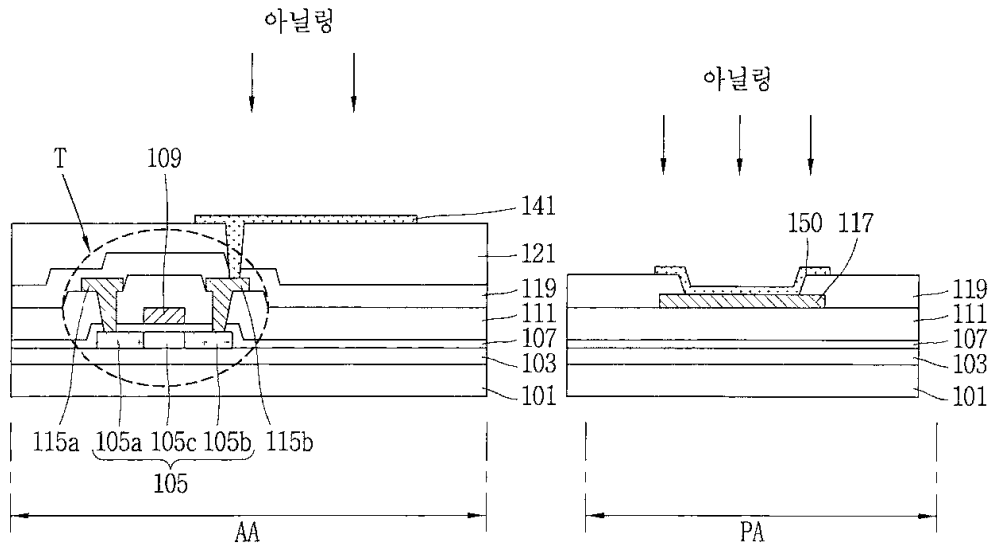
도면6e



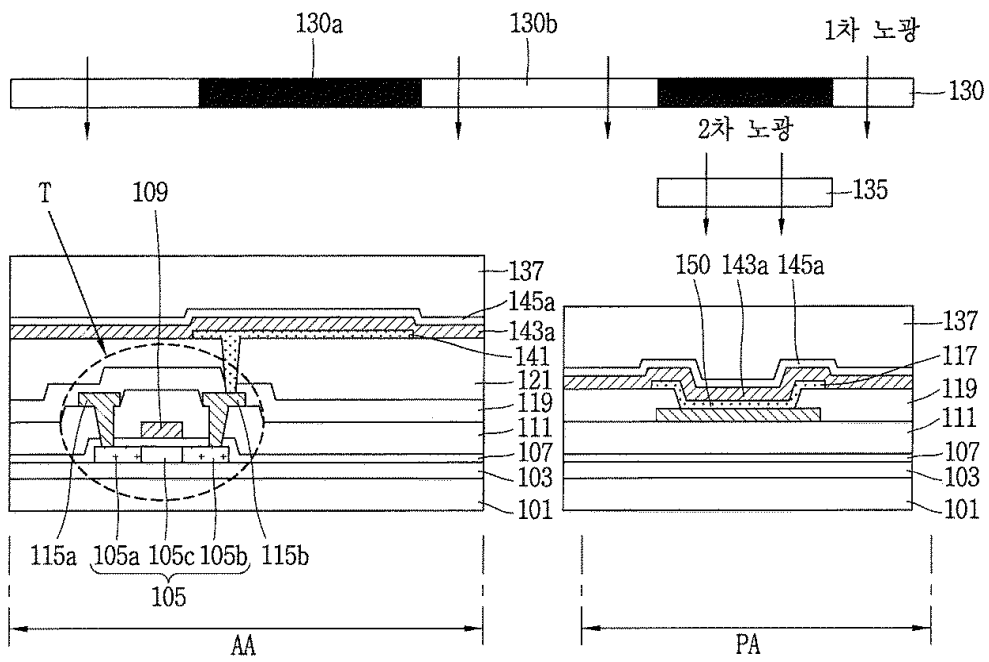
도면6f



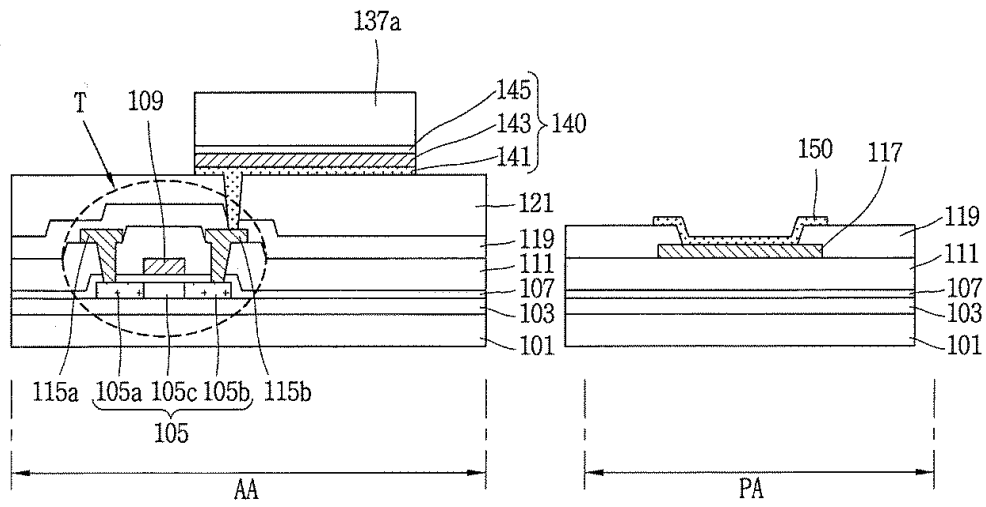
도면6g



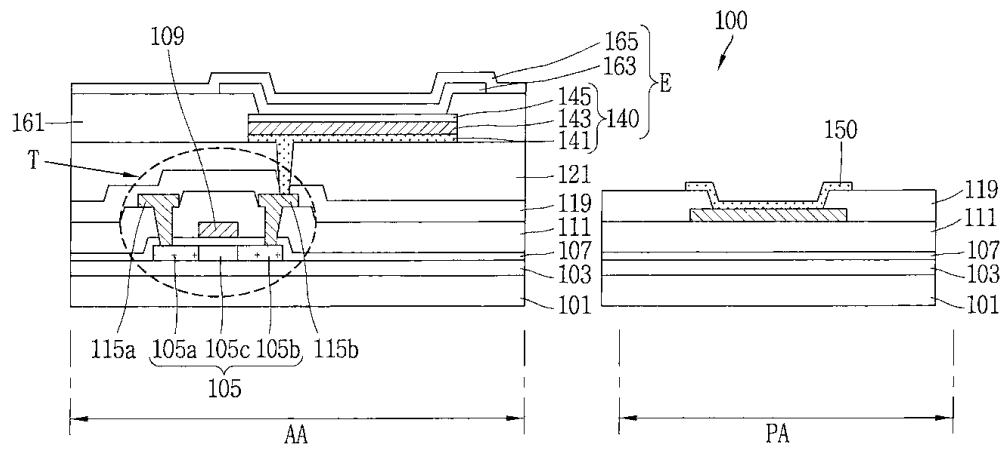
도면6h



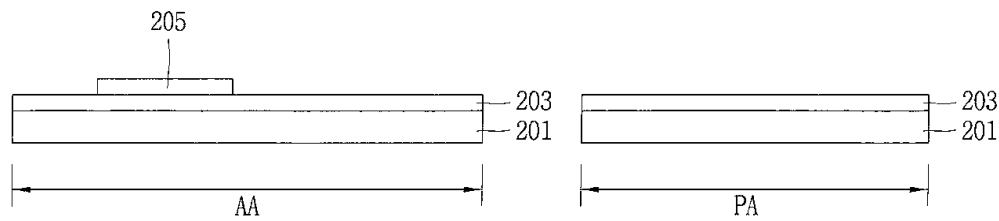
도면6i



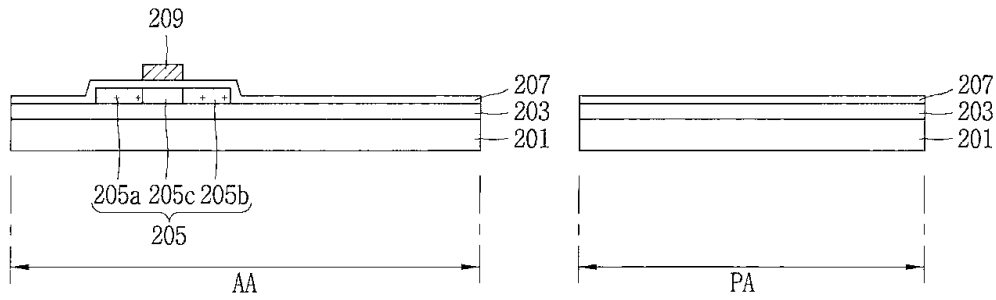
도면6j



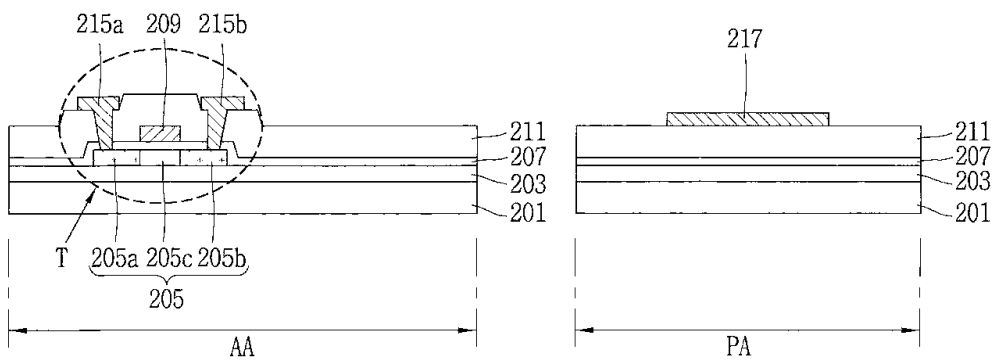
도면7a



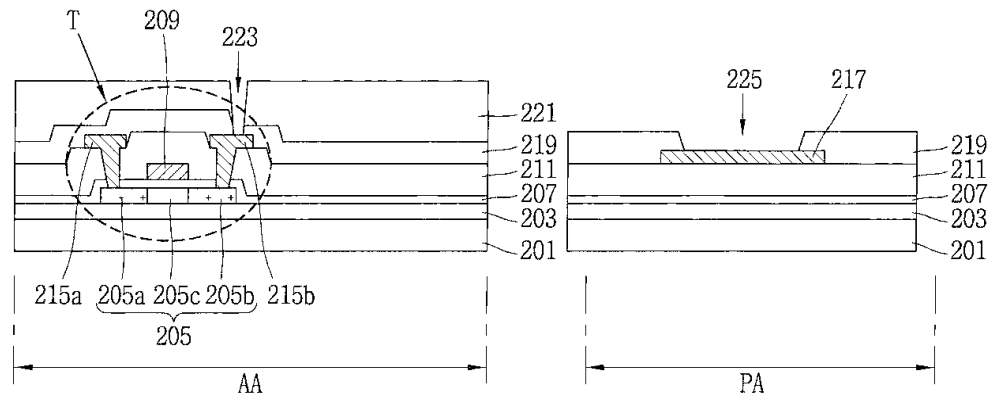
도면7b



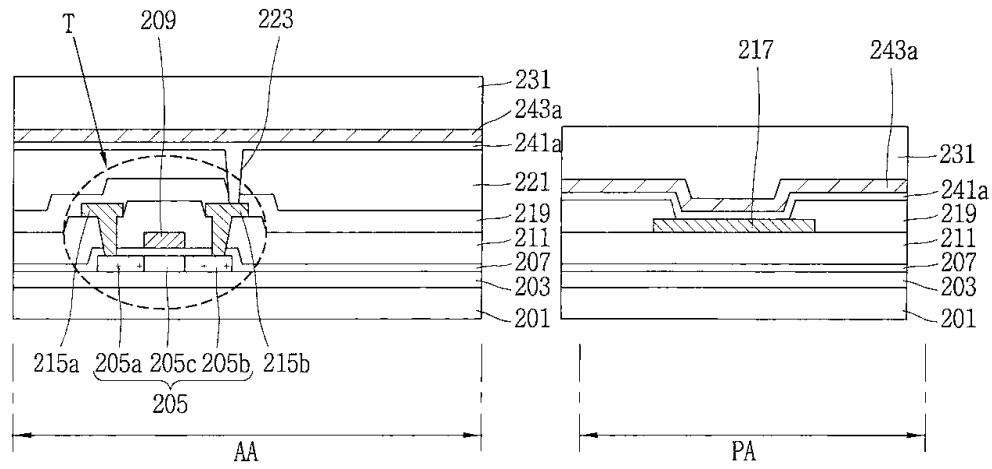
도면7c



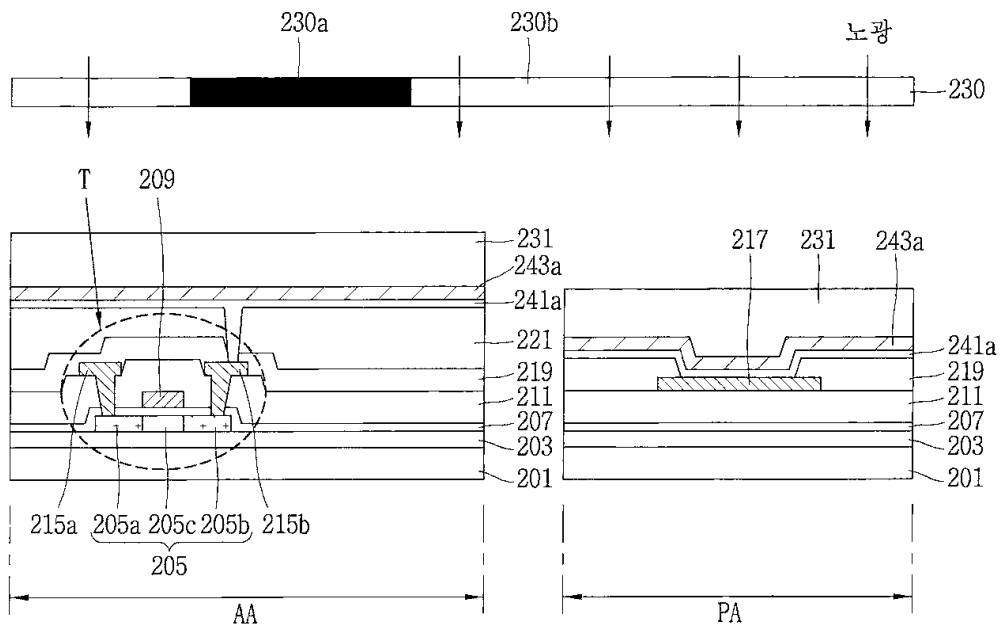
도면7d



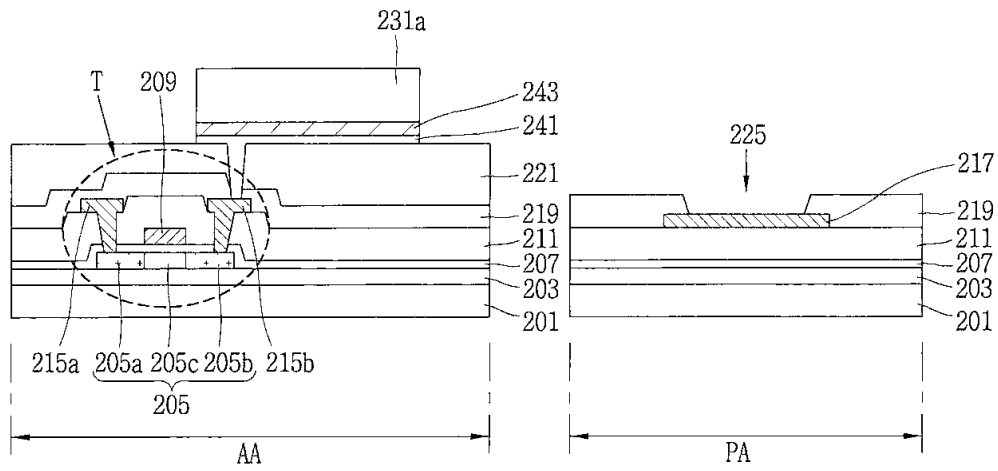
도면7e



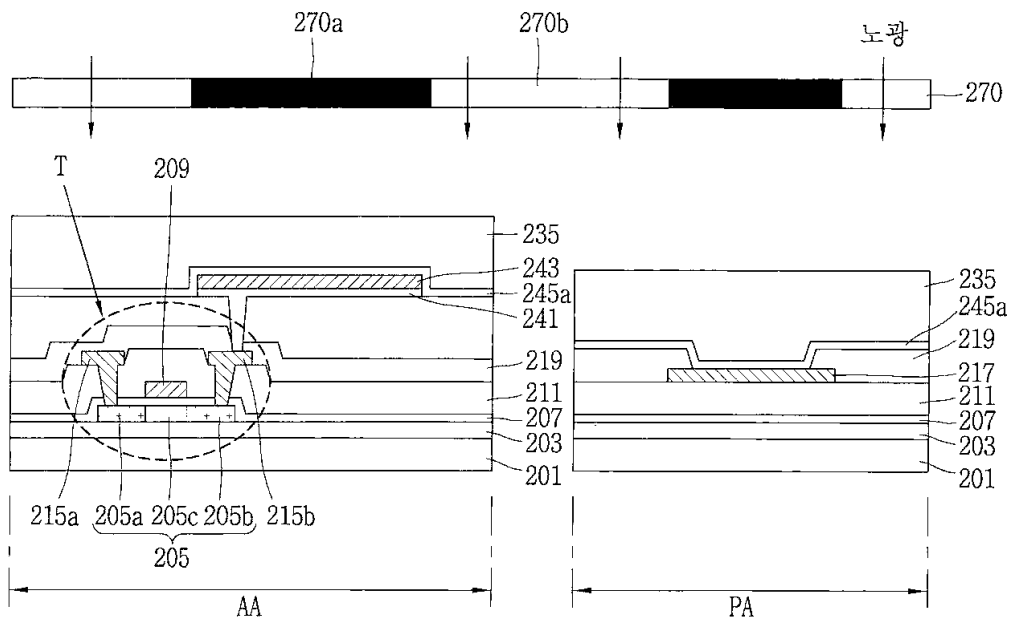
도면7f



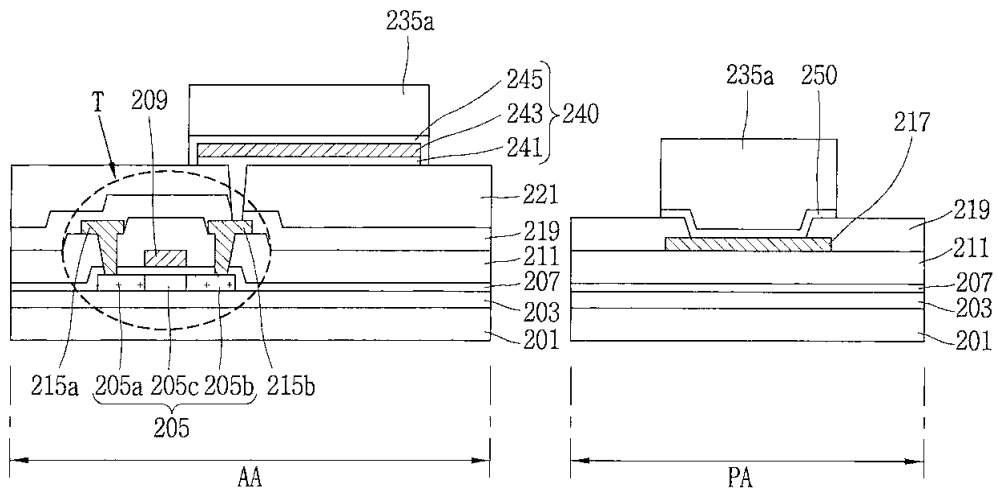
도면7g



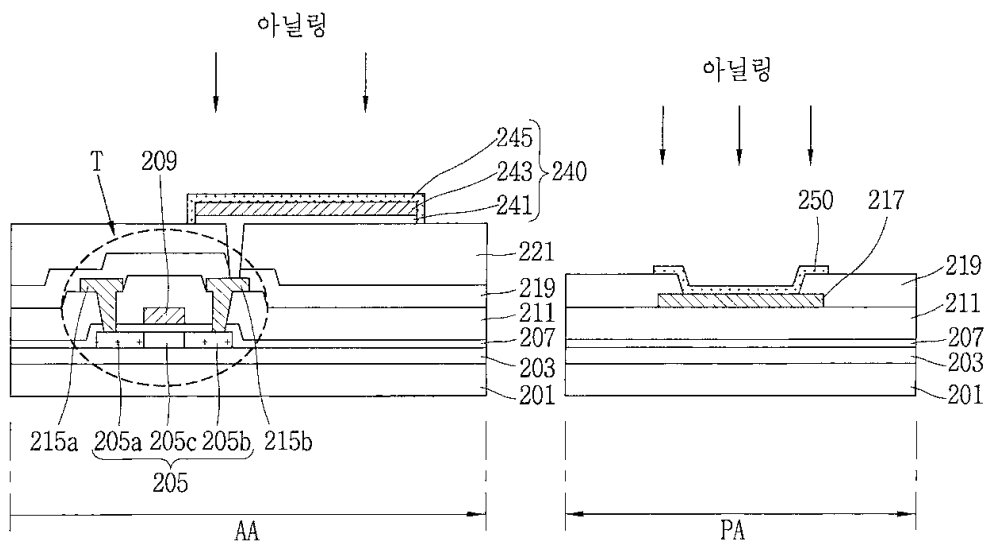
도면7h



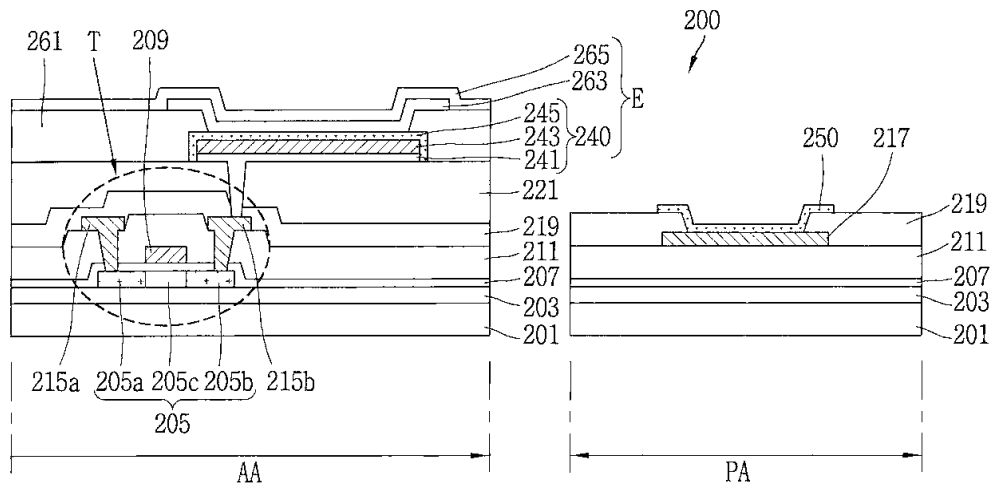
도면7i



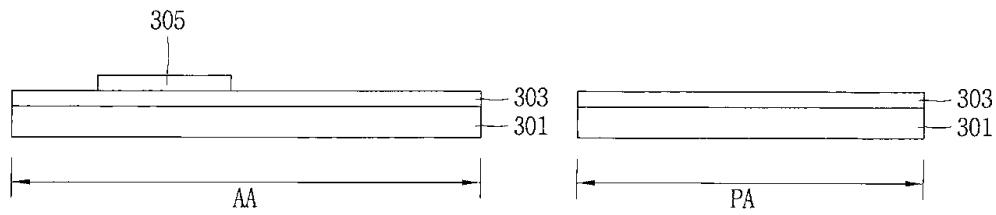
도면7j



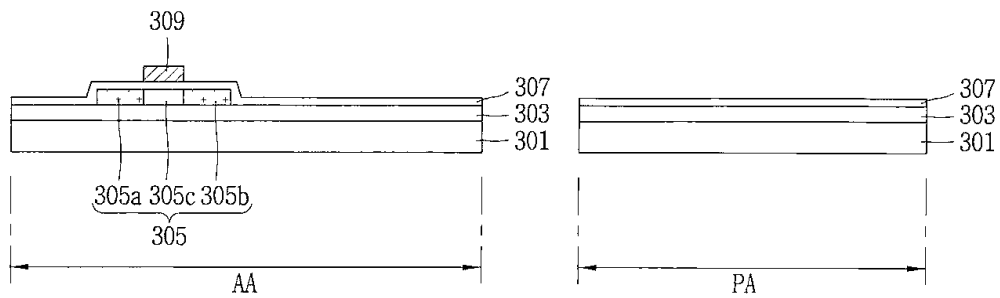
도면7k



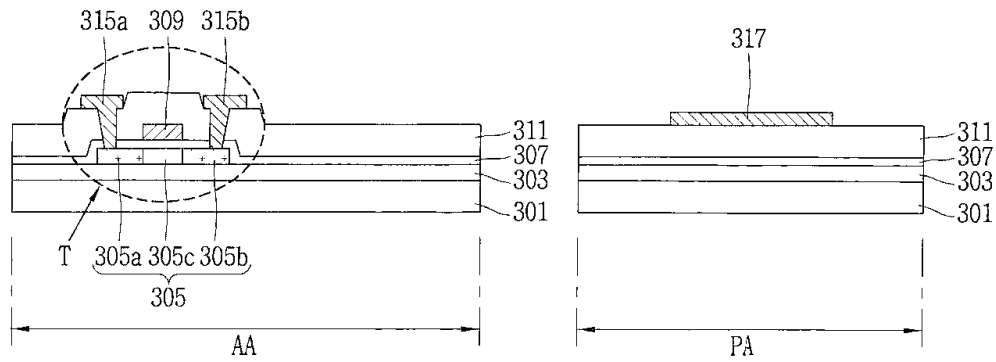
도면8a



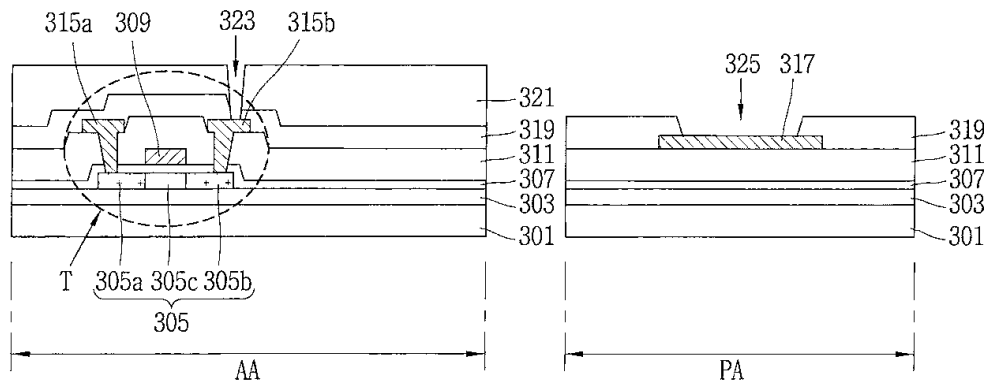
도면8b



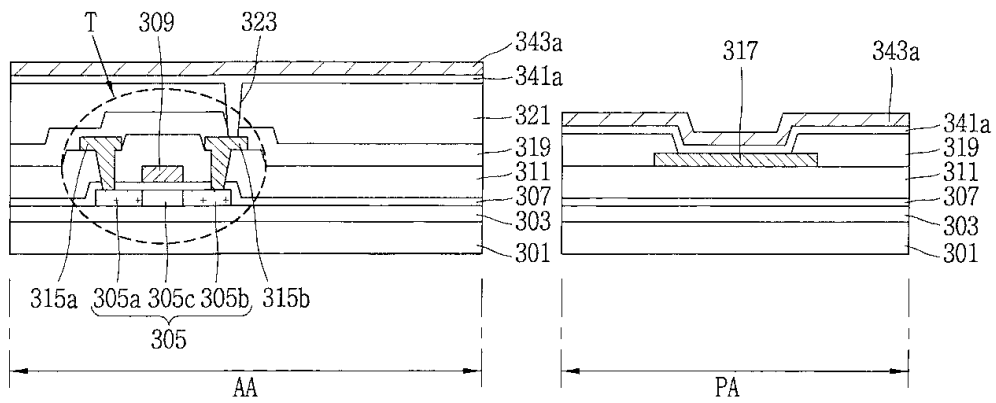
도면8c



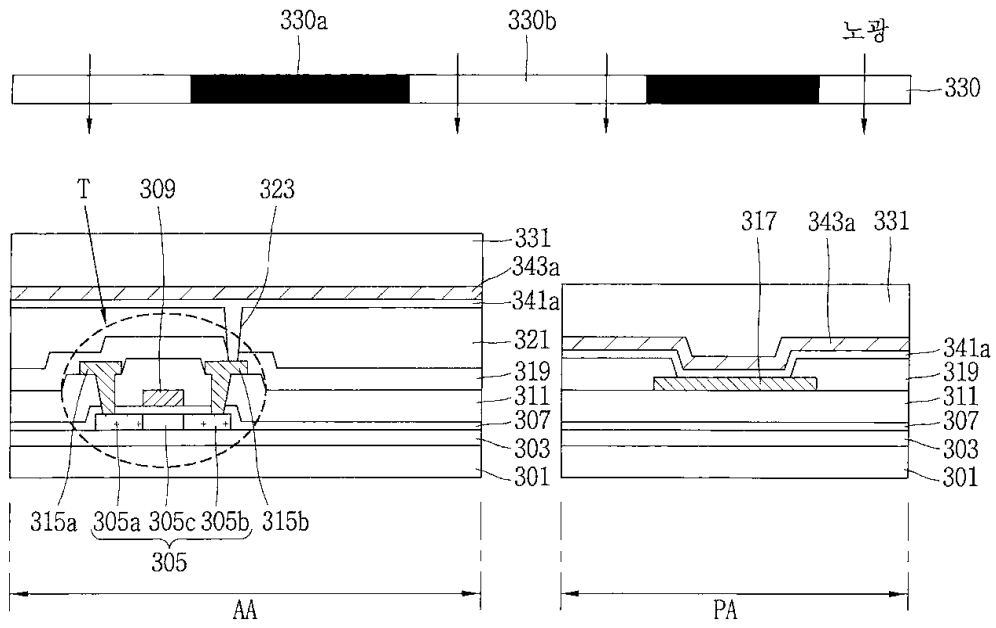
도면8d



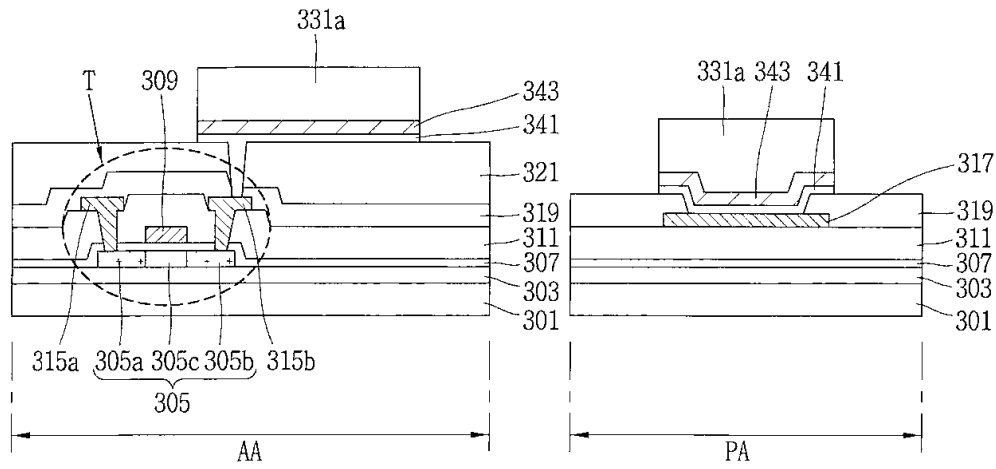
도면8e



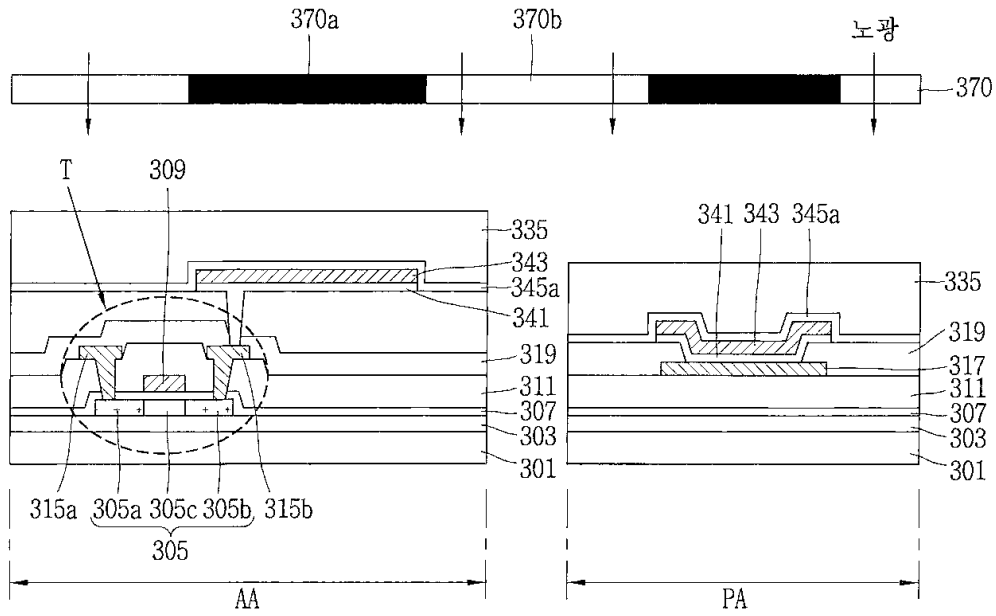
도면8f



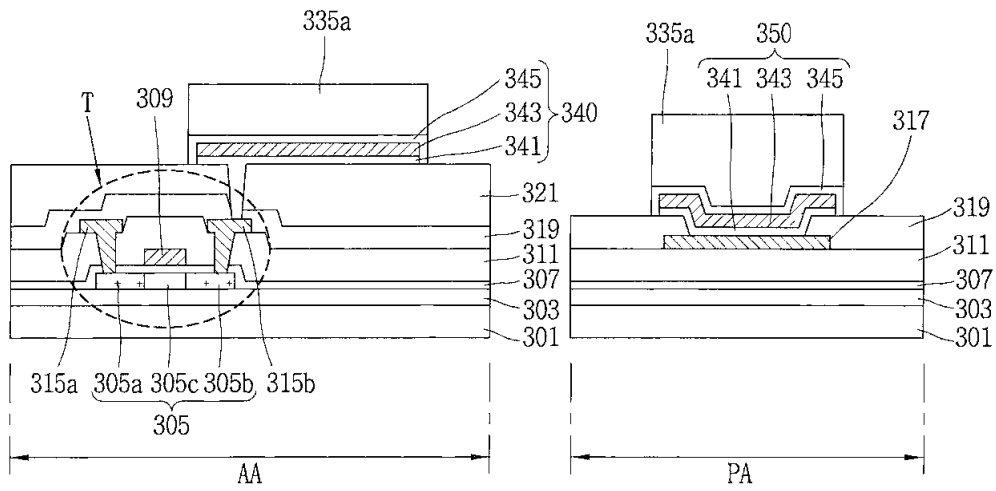
도면8g



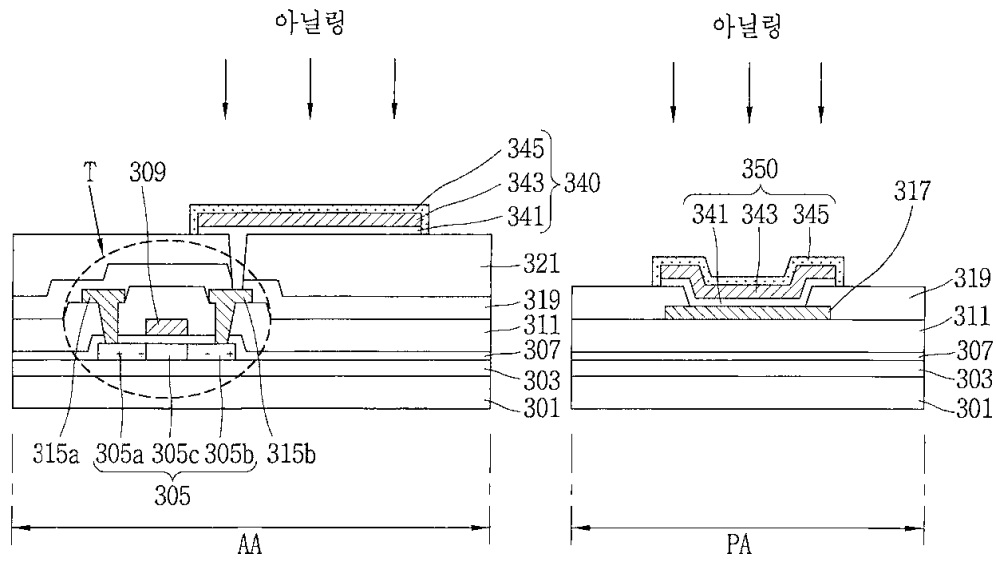
도면8h



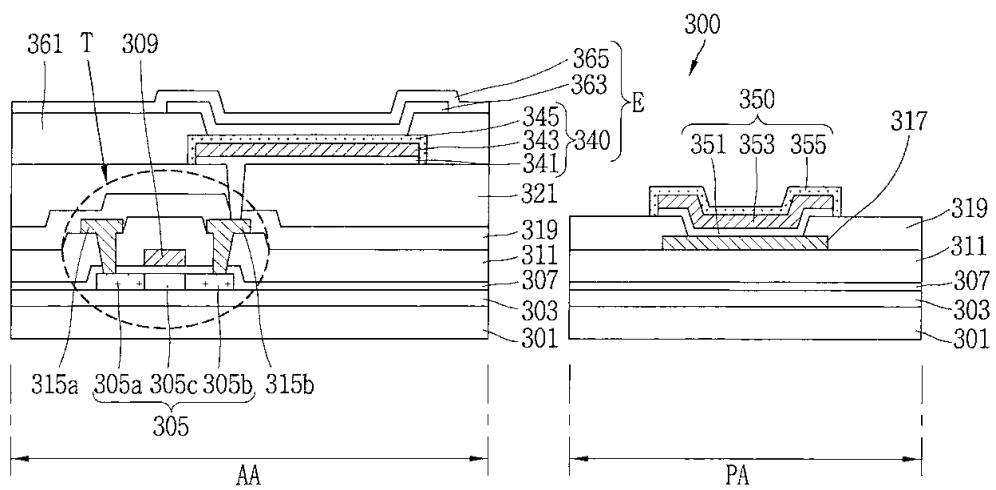
도면8i



도면8j



도면8k



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150134953A	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	KR1020140062473	申请日	2014-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司 LG DISPLAY CO.LTD엘지디스플레이		
申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. , LTD. LG DISPLAY CO. , LTD. 엘지디스플레이주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. , LTD. LG DISPLAY CO. , LTD. 엘지디스플레이주식회사		
[标]发明人	HAN JOON SOO KIM BINN HAN JOON SOO 한준수 KIM BINN 김빈		
发明人	HAN,JOON SOO KIM,BINN HAN,JOON SOO 한준수 KIM,BINN 김빈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5206		
代理人(译)	PARK , JANG WON PARK , JANG WON박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及有机电致发光显示装置及其制造方法。本发明公开了一种基板，具有显示单元和与显示单元间隔开的焊盘单元；至少一个薄膜晶体管，位于基板的显示单元上，并具有有源层，栅电极和源/漏电极；第一电极，位于薄膜晶体管附近，与薄膜晶体管电连接，由至少两层导电薄膜组成；形成在第一电极上的有机发光层；第二电极形成在包括有机发光层的基板的整个表面上；至少一个布线端子位于基板的焊盘单元上；焊盘电极与布线端子接触，并由结晶的导电薄膜构成。

