

(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3265 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

김광숙

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김태현

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

심수연

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

윤주선

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이승민

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

화상이 표시되는 표시 영역을 포함하는 중앙 영역 및 상기 중앙 영역의 주변에 배치된 주변 영역으로 구획된 기관;

상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터를 덮는 비아 절연막;

상기 비아 절연막 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극;

상기 화소 전극의 가장자리 영역을 덮으며, 상기 화소 전극의 중앙부를 노출하는 개구를 포함하며, 상기 화소 전극의 상면과 상기 개구가 접하는 영역으로부터 연장된 제1 경사부 및 상기 제1 경사부로부터 상기 비아 절연막의 상면의 일 영역까지 상기 제1 경사부와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부를 포함하는 화소 정의막;

상기 화소 전극과 대향된 대향 전극; 및

상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 배치된 유기 발광층;을 포함하며,

상기 화소 전극의 단부는 상기 비아 절연막과 상기 제2 경사부의 사이에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 제1 경사부 사이의 제1 각도는, 상기 비아 절연막과 상기 제2 경사부 사이의 제2 각도보다 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 각도는 약 55도 미만이며, 상기 제2 각도는 약 40도 미만인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제1 각도와 상기 제2 각도의 차이는 약 5도 이상인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 화소 전극 상면과 상기 개구가 접하는 영역으로부터 상기 화소 정의막에 의해 덮여 있는 상기 화소 전극의 상기 단부까지의 거리는, 상기 비아 절연막 상면의 상기 일 영역으로부터 상기 화소 전극의 상기 단부까지의 거리보다 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 기관의 상기 주변 영역 상에 배치된 적어도 하나의 댐(dam)부를 더 포함하며,

상기 댐부는 제1 절연막, 제2 절연막 및 상기 제1 절연막과 상기 제2 절연막 사이에 배치된 플로팅(floating) 도전체를 포함하며,

상기 제1 절연막, 상기 플로팅 도전체, 및 상기 제2 절연막은 각각 상기 비아 절연막, 상기 화소 전극, 및 상기

화소 정의막과 동일 물질로 구성되며 동일층에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 플로팅 도전체는, 상기 제1 절연막 상에 배치되며 상기 제2 절연막에 의해 완전히 덮인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 댐부는 복수 개인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 대향 전극 상에 배치되며,

적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함하는 박막 봉지층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 무기막은 상기 중앙 영역으로부터 연장되어 상기 주변 영역의 상기 댐부 상에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 기판 상의 상기 중앙 영역에 배치된,

상기 화소 전극과 동일 물질로 구성되며, 상기 화소 전극과 이격된 배선; 및

상기 배선을 완전히 덮으며, 상기 배선에 대응되도록 패터닝된 제3 절연막;을 더 포함하며,

상기 제3 절연막은 상기 화소 정의막과 동일 물질로 구성되며, 상기 화소 정의막과 이격된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 평면상(in plan view)와 중첩되게 배치된 커패시터를 더 포함하며,

상기 박막 트랜지스터는 상기 기판 상에 배치된 활성층 및 상기 활성층의 적어도 일부 상에, 상기 활성층과 절연되도록 배치된 게이트 전극을 포함하며,

상기 게이트 전극 상에는 상기 게이트 전극과 함께 상기 커패시터를 구성하는 상부 전극이 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

적어도 표시 영역을 포함하는 중앙 영역 및 상기 중앙 영역의 주변에 배치된 주변 영역으로 구획된 기판;

상기 기판의 상기 표시 영역 상에 배치된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터를 덮는 비아 절연막;

상기 비아 절연막 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극;

상기 화소 전극의 가장자리 영역을 덮는 화소 정의막;

상기 화소 전극과 대향된 대향 전극;

상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 배치된 유기 발광층; 및

상기 기관의 상기 주변 영역 상에 배치된 댐부;를 포함하며,

상기 댐부는,

상기 비아 절연막과 동일 물질로 구성되며 상기 비아 절연막과 이격된 제1 절연막;

상기 제1 절연막 상에 배치되며 상기 화소 전극과 동일 물질로 구성되며 상기 화소 전극과 이격된 플로팅 도전체; 및

상기 화소 정의막과 동일 물질로 구성되며 상기 화소 정의막과 이격된 제2 절연막;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 플로팅 도전체는, 상기 제1 절연막 상에 배치되며 상기 제2 절연막에 의해 완전히 덮인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 대향 전극 상에 배치되며,

적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함하는 박막 봉지층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 무기막은 상기 중앙 영역으로부터 연장되어 상기 주변 영역의 상기 댐부 상에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 무기막은 상기 댐부로부터 연장되어 상기 기관의 상면과 직접 접하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제13 항에 있어서,

상기 화소 정의막은, 상기 화소 전극의 중앙부를 노출하는 개구를 포함하며,

상기 화소 정의막은, 화소 전극의 상면과 상기 개구가 접하는 영역으로부터 연장된 제1 경사부 및 상기 제1 경사부로부터 상기 비아 절연막의 상면의 일 영역까지 상기 제1 경사부와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부를 포함하며,

상기 화소 전극의 단부는 상기 비아 절연막과 상기 제2 경사부의 사이에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 제1 경사부 사이의 제1 각도는, 상기 비아 절연막과 상기 제2 경사부 사이의 제2 각도보다 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제18 항에 있어서,

상기 화소 전극 상면과 상기 개구가 접하는 영역으로부터 상기 화소 정의막에 의해 덮여 있는 상기 화소 전극의 상기 단부까지의 거리는, 상기 비아 절연막 상면의 상기 일 영역으로부터 상기 화소 전극의 상기 단부까지의 거리보다 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제18 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 감광성 유기 물질을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제13 항에 있어서,

상기 댄부는 복수 개인, 유기 발광 표시 장치

청구항 23

적어도 표시 영역을 포함하는 중앙 영역 및 상기 중앙 영역의 주변에 배치된 주변 영역으로 구획된 기판을 배치하는 단계;

상기 기판의 표시 영역 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터를 덮는 제1 절연 물질을 형성하는 단계;

상기 제1 절연 물질을 패터닝하여 상기 표시 영역에 배치된 비아 절연막 및 상기 주변 영역에 배치되며 상기 비아 절연막과 이격된 제1 절연막을 형성하는 단계;

상기 비아 절연막 상에 도전 물질을 형성하는 단계;

상기 도전 물질 상에 제2 절연 물질을 형성하는 단계;

상기 제2 절연 물질에 광을 조사한 후, 상기 제2 절연 물질의 일부를 제거함으로써 상기 도전 물질을 노출시키는 단계;

상기 도전 물질의 노출된 영역을 식각함으로써 화소 전극 및 상기 화소 전극과 이격된 플로팅 도전체를 형성하는 단계;

상기 제2 절연 물질을 리플로우시켜, 상기 화소 전극의 가장자리 영역을 덮는 화소 정의막 및 상기 플로팅 도전체를 덮는 제2 절연막을 형성하는 단계;

상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 대향 전극을 형성하는 단계;를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 제2 절연 물질에 광을 조사하는 단계는,

상기 제2 절연 물질에 투광부, 반투광부, 및 차광부를 포함하는 하프톤 마스크를 이용하여 광을 조사하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제23 항에 있어서,

상기 도전 물질의 노출된 영역을 식각함으로써 배선을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 배선을 형성하는 단계는, 상기 화소 전극 및 상기 플로팅 도전체를 형성하는 단계와 동시에 수행되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제23 항에 있어서,

상기 대향 전극을 형성하는 단계 후에,

적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함하는 박막 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 마스크 수를 줄여 제조 비용을 절감한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기 상태(excited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 등의 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어, 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 최근, 제조 비용을 최소화하면서 고해상도를 갖는 유기 발광 표시 장치 및 이를 제조하는 방법에 관한 요구가 증대되고 있다.

[0005] 본 발명의 실시예들은, 저비용으로 고해상도를 구현할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 화상이 표시되는 표시 영역을 포함하는 중앙 영역 및 상기 중앙 영역의 주변에 배치된 주변 영역으로 구획된 기관, 상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 비아 절연막, 상기 비아 절연막 상에 배치되며 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극, 상기 화소 전극의 가장자리 영역을 덮으며, 상기 화소 전극의 중앙부를 노출하는 개구를 포함하며, 상기 화소 전극의 상면과 상기 개구가 접하는 영역으로부터 연장된 제1 경사부 및 상기 제1 경사부로부터 상기 비아 절연막의 상면의 일 영역까지 상기 제1 경사부와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부를 포함하는 화소 정의막, 상기 화소 전극과 대향된 대향 전극, 및 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하며, 상기 화소 전극의 단부는 상기 비아 절연막과 상기 제2 경사부의 사이에 배치된, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 전극과 상기 제1 경사부 사이의 제1 각도는, 상기 비아 절연막과 상기 제2 경사부 사이의 제2 각도보다 클 수 있다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 각도는 약 55도 미만이며, 상기 제2 각도는 약 40도 미만일 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 각도와 상기 제2 각도의 차이는 약 5도 이상일 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 전극 상면과 상기 개구가 접하는 영역으로부터 상기 화소 정의막에 의해 덮여 있는 상기 화소 전극의 상기 단부까지의 거리는, 상기 비아 절연막 상면의 상기 일 영역으로부터 상기 화소 전극의 상기 단부까지의 거리보다 클 수 있다.

- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 기관의 상기 주변 영역 상에 배치된 적어도 하나의 댐(dam)부를 더 포함하며, 상기 댐부는 제1 절연막, 제2 절연막 및 상기 제1 절연막과 상기 제2 절연막 사이에 배치된 플로팅(floating) 도전체를 포함하며, 상기 제1 절연막, 상기 플로팅 도전체, 및 상기 제2 절연막은 각각 상기 비아 절연막, 상기 화소 전극, 및 상기 화소 정의막과 동일 물질로 구성되며 동일층에 배치될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 플로팅 도전체는, 상기 제1 절연막 상에 배치되며 상기 제2 절연막에 의해 완전히 덮일 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 댐부는 복수 개일 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 대향 전극 상에 배치되며, 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함하는 박막 봉지층을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 무기막은 상기 중앙 영역으로부터 연장되어 상기 주변 영역의 상기 댐부 상에 배치될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 있어서, 상기 기관 상의 상기 중앙 영역에 배치된, 상기 화소 전극과 동일 물질로 구성되며 상기 화소 전극과 이격된 배선, 및 상기 배선을 완전히 덮으며 상기 배선에 대응되도록 패터닝된 제3 절연막을 더 포함하며, 상기 제3 절연막은 상기 화소 정의막과 동일 물질로 구성되며 상기 화소 정의막과 이격될 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 박막 트랜지스터와 평면상(in plan view)와 중첩되게 배치된 커패시터를 더 포함하며, 상기 박막 트랜지스터는 상기 기관 상에 배치된 활성층 및 상기 활성층의 적어도 일부 상에 상기 활성층과 절연되도록 배치된 게이트 전극을 포함하며, 및 상기 게이트 전극 상에는 상기 게이트 전극과 함께 상기 커패시터를 구성하는 상부 전극이 위치할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예는, 적어도 표시 영역을 포함하는 중앙 영역 및 상기 중앙 영역의 주변에 배치된 주변 영역으로 구성된 기관, 상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 비아 절연막, 상기 비아 절연막 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극, 상기 화소 전극의 가장자리 영역을 덮는 화소 정의막, 상기 화소 전극과 대향된 대향 전극, 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 배치된 유기 발광층, 및 상기 기관의 상기 주변 영역 상에 배치된 댐부를 포함하며,
- [0019] 상기 댐부는, 상기 비아 절연막과 동일 물질로 구성되며 상기 비아 절연막과 이격된 제1 절연막, 상기 제1 절연막 상에 배치되며 상기 화소 전극과 동일 물질로 구성되며 상기 화소 전극과 이격된 플로팅 도전체, 및 상기 화소 정의막과 동일 물질로 구성되며 상기 화소 정의막과 이격된 제2 절연막을 포함하는, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 플로팅 도전체는 상기 제1 절연막 상에 배치되며 상기 제2 절연막에 의해 완전히 덮일 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 상기 대향 전극 상에 배치되며, 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함하는 박막 봉지층을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 무기막은 상기 중앙 영역으로부터 연장되어 상기 주변 영역의 상기 댐부 상에 배치될 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 무기막은 상기 댐부로부터 연장되어 상기 기관의 상면과 직접 접할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 정의막은, 상기 화소 전극의 중앙부를 노출하는 개구를 포함하며, 상기 화소 정의막은, 상기 화소 전극의 상면과 상기 개구가 접하는 영역으로부터 연장된 제1 경사부 및 상기 제1 경사부로부터 상기 비아 절연막의 상면의 일 영역까지 상기 제1 경사부와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부를 포함하며, 상기 화소 전극의 단부는 상기 비아 절연막과 상기 제2 경사부의 적어도 일부의 사이에 배치될 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 전극과 상기 제1 경사부 사이의 제1 각도는, 상기 비아 절연막과 상기 제2 경사부 사이의 제2 각도보다 클 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 전극 상면과 상기 개구가 접하는 영역으로부터 상기 화소 정의막에 의해 덮여 있는 상기 화소 전극의 상기 단부까지의 거리는, 상기 비아 절연막 상면의 상기 일 영역으로부터 상기 화소 전극의 상기 단부까지의 거리보다 클 수 있다.

- [0027] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 정의막은 감광성 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 있어서, 상기 댐부는 복수 개일 수 있다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 실시예는, 적어도 표시 영역을 포함하는 중앙 영역 및 상기 중앙 영역의 주변에 배치된 주변 영역으로 구획된 기판을 배치하는 단계, 상기 기판의 표시 영역 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 제1 절연 물질을 형성하는 단계, 상기 제1 절연 물질을 패터닝하여 상기 표시 영역에 배치된 비아 절연막 및 상기 주변 영역에 배치되며 상기 비아 절연막과 이격된 제1 절연막을 형성하는 단계, 상기 비아 절연막 상에 도전 물질을 형성하는 단계, 상기 도전 물질 상에 제2 절연 물질을 형성하는 단계, 상기 제2 절연 물질에 광을 조사한 후, 상기 제2 절연 물질의 일부를 제거함으로써 상기 도전 물질을 노출시키는 단계, 상기 도전 물질의 노출된 영역을 식각함으로써 화소 전극 및 상기 화소 전극과 이격된 플로팅 도전체를 형성하는 단계, 상기 제2 절연 물질을 리플로우시켜, 상기 화소 전극의 가장자리 영역을 덮는 화소 정의막 및 상기 플로팅 도전체를 덮는 제2 절연막을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 상기 유기 발광층 상에 대향 전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.
- [0030] 일 실시예에 있어서, 상기 제2 절연 물질에 광을 조사하는 단계는, 상기 제2 절연 물질에 투광부, 반투광부, 및 차광부를 포함하는 하프톤 마스크를 이용하여 광을 조사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 있어서, 상기 도전 물질의 노출된 영역을 식각함으로써 배선을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 배선을 형성하는 단계는, 상기 화소 전극 및 상기 플로팅 도전체를 형성하는 단계와 동시에 수행될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 있어서, 상기 대향 전극을 형성하는 단계 후에, 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함하는 박막 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0034] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 마스크 수를 감소시켜 제조 비용을 줄이며 공정을 간소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 IIa-IIa 선 및 IIb-IIb 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 IIb-IIb 영역의 변형예이다.
- 도 4a 내지 도 4h는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도들이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 6은 도 5의 VIa-VIa 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 8은 도 7의 VIIa-VIIa 선 및 VIIb-VIIb 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 9는 도 2의 유기 발광 표시 장치의 제1 경사부의 제1 각도(θ_1) 및 제2 경사부의 제2 각도(θ_2)를 나타낸 그래프이다.
- 도 10은 도 9의 제1 각도(θ_1) 및 제2 각도(θ_2)의 산포 및 평균값을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

- [0037] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0038] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0039] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0040] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0041] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0042] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 IIa-IIa 선 및 IIb-IIb 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0045] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 화상이 표시되는 표시 영역(DA)을 포함하는 중앙 영역(CA) 및 중앙 영역(CA)의 주변에 배치된 주변 영역(PA)으로 구획된 기판(110), 기판(110)의 표시 영역(DA) 상에 배치된 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터(TFT)를 덮는 비아 절연막(119), 비아 절연막(119) 상에 배치되며 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 화소 전극(131), 화소 전극(131)의 가장자리 영역을 덮으며 화소 전극(131)의 중앙부를 노출하는 개구(131h)를 포함하며, 화소 전극(131)의 상면과 상기 개구(131h)가 접하는 영역(P1)으로부터 연장된 제1 경사부(140a) 및 제1 경사부(140a)로부터 비아 절연막(119)의 상면의 일 영역(P2)까지 제1 경사부(140a)와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부(140b)를 포함하는 화소 정의막(140), 화소 전극(140)과 대향된 대향 전극(133) 및 화소 전극(131)과 대향 전극(133) 사이에 배치된 유기 발광층(132)을 포함하며, 화소 전극(131)의 단부(131a)는 비아 절연막(119)과 제2 경사부(140b)의 사이에 배치될 수 있다.
- [0046] 상기 기판(110)은 유리, 금속 또는 플라스틱 등 다양한 소재로 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 기판(110)은 플렉서블 소재의 기판(110)을 포함할 수 있다. 여기서, 플렉서블 소재의 기판(110)이란 잘 휘어지고 구부러지며 접거나 말 수 있는 기판을 지칭한다. 이러한 플렉서블 소재의 기판(110)은 초박형 유리, 금속 또는 플라스틱으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 플라스틱을 사용하는 경우 기판(110)은 폴리이미드(PI; polyimide)로 구성될 수 있으나, 이에 제한되진 않는다.
- [0047] 기판(110)은 주변 영역(PA) 및 중앙 영역(CA)으로 구획된다. 구체적으로 주변 영역(PA)은 기판(110)의 가장자리와 인접한 영역이고, 중앙 영역(CA)은 주변 영역(PA)의 안쪽의 영역을 나타내며, 상기 중앙 영역(CA)은 적어도 표시 영역(DA)을 포함할 수 있다.
- [0048] 표시 영역(DA)에는 복수 개의 화소들이 배치되며, 화소들 각각에는 화상을 구현하기 위한 유기 발광 소자(OLED)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 표시 영역(DA)의 주변에는 드라이버(미도시) 및/또는 패드부(미도시)를 포함하는 비표시 영역(미도시)이 배치될 수 있다.
- [0049] 상기 기판(110) 상에는 불순 원소의 침투를 방지하며 기판(110) 표면을 평탄화하는 역할을 하는 버퍼막(111)이 배치될 수 있으며, 버퍼막(111)의 표시 영역(DA) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 배치될 수 있다. 상기 기판(110)과 버퍼막(111) 사이에는 배리어층(미도시)이 더 배치될 수 있으며, 버퍼막(111)은 필요에 따라 생략될 수 있다.
- [0050] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 유기 발광 소자(OLED)를 구동하기 위한 구동 회로부의 일부로써 기능할 수 있으며, 구동 회로부는 상기 박막 트랜지스터(TFT) 외에 커패시터 및 배선 등을 더 포함할 수 있다.
- [0051] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 버퍼막(111) 상에 배치된 활성층(121), 활성층(121)의 적어도 일부 상에 배치된

게이트 전극(122), 데이터 신호가 인가되는 소스 전극(123), 및 화소 전극(131)과 전기적으로 연결된 드레인 전극(124)을 포함할 수 있으며, 상기 활성층(121)과 게이트 전극(122) 사이에는 게이트 절연막(113)이 배치되고, 게이트 전극(122)과 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124) 사이에는 층간 절연막(115)이 배치될 수 있다.

- [0052] 상기 활성층(121)은 반도체 물질을 포함하며, 예를 들면, 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 다결정 실리콘(poly crystalline silicon)을 포함할 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다른 실시예에 따른 활성층(121)은 유기 반도체 물질 또는 산화물 반도체 물질을 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 게이트 전극(122)은 박막 트랜지스터(TFT)에 온/오프 신호를 인가하는 게이트 배선(미도시)과 연결될 수 있으며, 저저항 금속 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(122)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 및/또는 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있다.
- [0054] 상기 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)은 전도성이 좋은 도전 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있으며, 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역과 각각 연결될 수 있다.
- [0055] 일 실시예에 따른 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(122)이 활성층(121)의 상부에 배치된 탑 게이트 타입(top gate type)이지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으면 다른 실시예에 따른 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(122)이 활성층(121)의 하부에 배치된 바텀 게이트 타입(bottom gate type)일 수 있다.
- [0056] 상기 게이트 절연막(113) 및 층간 절연막(115)은 무기 물질로 구성된 단일막 또는 다중막일 수 있으며, 예를 들면, 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산화질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 및/또는 아연산화물(ZrO_2) 등을 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 버퍼막(111), 게이트 절연막(113) 및 층간 절연막(115)은 표시 영역(DA)뿐만 아니라 주변 영역(PA)의 일부에까지 연장될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 기판(110)의 최외곽 가장자리 영역을 제외한 나머지 영역 상에는 버퍼막(111), 게이트 절연막(113) 및 층간 절연막(115)이 배치될 수 있다.
- [0058] 상기 비아 절연막(119)은 박막 트랜지스터(TFT)를 덮으며, 박막 트랜지스터(TFT) 등에 의한 단차를 해소하고 상면을 평탄화할 수 있다. 비아 절연막(119)은 유기 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 다른 실시예에 따른 비아 절연막(119)은, 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체일 수 있다.
- [0059] 상기 비아 절연막(119) 상에는 비아 절연막(119)에 포함된 비아홀(VIA)을 통해 상기 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 화소 전극(131)이 배치될 수 있다. 일 실시예에 따른 화소 전극(131)은 드레인 전극(124)과 전기적으로 연결되지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 다른 실시예에 따른 화소 전극(131)은 소스 전극(123)과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0060] 상기 화소 전극(131)은 높은 일함수를 갖는 물질로 형성될 수 있으며, 기판(110)의 하부 방향으로 화상을 표시하는 배면 발광형일 경우, 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In_2O_3 ; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나 이상의 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0061] 다른 실시예로, 대향 전극(133) 방향으로 화상을 표시하는 전면 발광형일 경우, 상기 화소 전극(131)은 상기 투명 도전성 산화물 이외에 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 납(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 니오브(Nb), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 등의 금속 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0062] 상기 화소 정의막(140)은 화소 전극(131)의 가장자리 영역을 덮으며 화소 전극(131)의 중앙부를 노출하는 개구(131h)를 포함하며, 화소 전극(131)의 상면과 상기 개구(131h)가 접하는 영역(P1)으로부터 연장된 제1 경사부(140a) 및 제1 경사부(140a)로부터 비아 절연막(119)의 상면의 일 영역(P2)까지 상기 제1 경사부(140a)와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부(140b)를 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 제1 경사부(140a)는 상기 화소 전극(131)의 상면과 상기 개구(131h)가 접하는 영역으로부터 기판(110)으로부터 멀어지는 방향으로 연장될 수 있으며, 제2 경사부(140b)는 제1 경사부(140a)로부터 상기 기판(110)을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 이때, 상기 기판(110)으로부터 멀어지는 방향 및 상기 기판(110)을 향하는 방향은 기판(110)의 주요면에 대하여 수직인 방향을 의미하지 않으며, 기판(110)의 주요면에 대하여 소정 각도로 기울어진 방향을 의미한다.

- [0064] 화소 정의막(140)은 화소 전극(131)의 상면이 노출되도록 화소 전극(140)의 둘레를 덮도록 형성될 수 있으며, 평면에서 봤을 때 도넛 형상 또는 사각 프레임 형상일 수 있다. 상기 화소 정의막(140)은 감광성 유기막일 수 있으며, 예를 들면, 폴리이미드(PI; polyimide)를 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 화소 정의막(140)과 비아 절연막(119) 사이의 대부분의 영역에는 화소 전극(131)이 배치될 수 있으며, 화소 정의막(140)과 비아 절연막(119)이 직접 접하는 영역은 상기 화소 전극(131)이 배치된 영역에 비하여 매우 작을 수 있다. 즉, 화소 전극(131)의 단부(131a)와 비아 절연막(119) 상면의 일 영역(P2)은 서로 인접할 수 있다.
- [0066] 상기 화소 전극(131)의 가장자리 영역은 비아 절연막(119)과 화소 정의막(140)의 제1 경사부(140a)의 사이뿐 아니라 비아 절연막(119)과 화소 정의막(140)의 제2 경사부(140b)의 적어도 일부의 사이까지 연장되어 배치될 수 있다. 즉, 화소 전극(131)의 단부(131a)는 비아 절연막(119)과 제2 경사부(140b) 사이에 배치될 수 있다. 상기 화소 전극(131) 상면의 일 영역(P1)으로부터 화소 정의막(140)에 의해 덮여 있는 화소 전극(131)의 단부(131a)까지의 거리(d1)는, 비아 절연막(119) 상면의 일 영역(P2)으로부터 화소 전극(131)의 단부(131a)까지의 거리(d2)보다 클 수 있다.
- [0067] 일 실시예에 따르면, 화소 전극(131)과 제1 경사부(140a) 사이의 제1 각도(θ_1)는, 비아 절연막(119)과 제2 경사부(140b) 사이의 제2 각도(θ_2)보다 클 수 있으며, 상기 제1 각도(θ_1)는 약 55도 미만, 제2 각도(θ_2)는 약 40도 미만일 수 있으며, 제1 각도(θ_1)와 제2 각도(θ_2)의 차이는 약 5도 이상일 수 있다.
- [0068] 상기 제1 경사부(140a)와 제2 경사부(140b)는 영역에 따라 서로 다른 기울기를 가질 수 있다. 상기 서로 다른 기울기 중 상기 제1 각도(θ_1) 및 제2 각도(θ_2)는 각각 화소 전극(131) 상면의 일 영역(P1) 및 비아 절연막(119) 상면의 일 영역(P2)에서의 화소 정의막(140)의 경사 각도를 나타낸다.
- [0069] 그러나, 화소 정의막(140)을 형성하는 공정에서 발생할 수 있는 화소 정의막(140)이 비아 절연막(119) 및/또는 화소 전극(131)의 상면을 따라 상기 비아 절연막(119) 및/또는 화소 전극(131)과 실질적으로 평행하게 연장된 영역은 상기 각도를 정의하기 위한 화소 정의막(140)의 영역에서 제외될 수 있다. 상기 실질적으로 평행하다는 것은 상기 화소 정의막(140)의 제1 경사부(140a)와 화소 전극(131)의 각도 또는 상기 화소 정의막(140)의 제2 경사부(140b)와 비아 절연막(119)의 각도가 약 5도 미만인 것을 의미할 수 있다.
- [0070] 상기 화소 전극(131)의 화소 정의막(140)에 의해 덮여있지 않은 영역 상에는, 유기 발광층(132)이 배치될 수 있다.
- [0071] 상기 유기 발광층(132)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 구성될 수 있으며, 화소 전극(131)과 대향 전극(133) 사이에는 유기 발광층(132) 이외에 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer) 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나가 더 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 화소 전극(131)과 대향 전극(131) 사이에는 상술한 층들 외에 기타 다양한 기능층이 더 배치될 수 있다.
- [0072] 상기 유기 발광층(132)은 하나의 유기 발광 소자(OLED)에 각각 배치될 수 있으며, 이 경우, 유기 발광 소자(OLED)에 포함된 유기 발광층(132)의 종류에 따라 유기 발광 소자(OLED)는 적색, 녹색 및 청색의 광을 각각 방출할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 복수의 유기 발광층(132)이 하나의 유기 발광 소자(OLED)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 적색, 녹색, 및 청색의 광을 방출하는 복수의 유기 발광층(132)이 수직으로 적층되거나 혼합되어 형성되어 백색광을 방출할 수 있다. 이 경우 방출된 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색변환층이나 컬러 필터가 더 구비될 수 있다. 상기 적색, 녹색, 및 청색은 예시적인 것으로, 백색광을 방출하기 위한 색의 조합은 이에 한정되지 않는다.
- [0073] 상기 유기 발광층(132) 상에는 대향 전극(133)이 배치되며, 대향 전극(133)은 다양한 도전성 재료로 구성될 수 있다. 예를 들면, 대향 전극(133)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 불화리튬(LiF), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 은(Ag)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다. 배면 발광형의 경우 상기 대향 전극(133)은 반사 전극일 수 있으며, 전면 발광형의 경우 상기 대향 전극(133)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있다.
- [0074] 일 실시예에 따르면, 상기 대향 전극(133) 상에는 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉하며 적어도 하나의 유기막(151)과 적어도 하나의 무기막(152)을 포함하는 박막 봉지층(150)이 배치될 수 있다. 박막 봉지층(150)은 유기 발광 소자(OLED)가 외부의 공기나 이물질에 노출되지 않도록 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉하는 역할을 수행하며,

매우 얇은 두께를 갖으므로 벤딩(bending) 또는 폴딩(folding) 등이 가능한 플렉서블 표시 장치의 봉지 수단으로 이용될 수 있다.

- [0075] 일 실시예에 따르면, 상기 무기막(152)은 실리콘나이트라이드(SiN_x), 실리콘 옥사이드(SiO_2) 또는 실리콘 옥시나이트라이드(SiO_xN_y) 등의 산화물, 질화물 또는 질산화물을 포함할 수 있다. 상기 무기막(152)은 유기 발광 소자(OLED)에 수분이나 산소 등과 같은 이물이 침투하는 것을 차단 또는 감소시키는 역할을 하며, 표시 영역(DA)으로부터 주변 영역(PA)까지 연장될 수 있다.
- [0076] 주변 영역(PA)에서 상기 무기막(152)의 적어도 일부는 층간 절연막(115)과 직접 접할 수 있다. 또한, 무기막(152)은 게이트 절연막(113) 및 층간 절연막(115)의 단부를 벗어난 기관(110)의 최외곽 가장자리 영역까지 연장될 수 있으며, 무기막(152)은 기관(110)의 상면과 직접 접하는 영역을 포함할 수 있다.
- [0077] 즉, 무기막(152)의 가장자리 영역은 기관(110)의 상면과 접하며, 이를 통해 무기막(152)이 층간 절연막(115)으로부터 박리되는 것을 감소 또는 방지함으로써, 박막 봉지층(150)의 봉지 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0078] 상기 박막 봉지층(150)의 유기막(151)은 대향 전극(133)과 무기막(152) 사이에 배치될 수 있으며, 유기 발광 소자(OLED)에 수분 또는 산소 등의 이물이 침투하는 것을 차단 또는 감소시킬 수 있다. 상기 유기막(151)은 무기막(152)과 함께 사용되어 봉지 특성을 향상할 수 있으며, 평탄하지 않은 면을 평탄화시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 유기막(151)은 에폭시 계열 수지, 아크릴 계열 수지 또는 폴리 이미드 계열 수지 등 다양한 유기물을 포함할 수 있다.
- [0079] 일 실시예에 따르면, 상기 대향 전극(133)과 박막 봉지층(150) 사이에는 기능층(미도시) 및 보호층(미도시)이 더 배치될 수 있다. 상기 기능층(미도시)은 유기 발광 소자(OLED)로부터 방출된 가시 광선의 굴절률을 제어하여 광효율을 향상시키는 캐핑층(미도시) 및/또는 LiF층(미도시)을 포함할 수 있으며, 보호층(미도시)은 알루미늄 산화물 등의 무기물을 포함할 수 있다.
- [0080] 기관(110)의 주변 영역(PA) 상에는, 댐(dam)부(160)가 배치될 수 있다. 상기 댐부(160)는 제1 절연막(161), 제2 절연막(163), 및 제1 절연막(161)과 제2 절연막(163) 사이에 배치된 플로팅(floating) 도전체(162)를 포함할 수 있으며, 상기 제1 절연막(161), 플로팅 도전체(162), 및 제2 절연막(163)은 각각 표시 영역(CA)에 배치된 비아 절연막(119), 화소 전극(131), 및 화소 정의막(140)과 동일 물질로 구성되며 동일층에 배치될 수 있다. 상기 플로팅 도전체(161)은 제1 절연막(161) 상에 배치되며, 제2 절연막(163)에 의해 완전히 덮여있을 수 있다. 즉, 상기 플로팅 도전체(161)은 제1 절연막(161) 상면의 일부에 배치되어 있으며, 제2 절연막(163)은 제1 절연막(161) 상에 플로팅 도전체(161)을 덮도록 배치되며, 플로팅 도전체(161)가 배치되어 있지 않은 제1 절연막(161)의 상면의 일부는 제2 절연막(163)과 직접 접할 수 있다.
- [0081] 상기 비아 절연막(119)과 제1 절연막(161), 화소 전극(131)과 플로팅 도전체(162), 및 제2 절연막(163)과 화소 정의막(140)은 각각 동일 공정을 통해 형성될 수 있으며, 상기 제1 절연막(161)은 유기 물질, 플로팅 도전체(162)는 투명 도전성 산화물, 및 제2 절연막(163)은 감광성 유기 물질을 포함할 수 있다. 이에 관해서는 후술한다.
- [0082] 상기 주변 영역(PA)에 배치된 댐부(160)는, 층간 절연막(115) 상에 배치될 수 있으며 박막 봉지층(150)의 유기막(151)보다 기관(110)의 가장자리에 더 가깝게 배치될 수 있다. 즉, 댐부(160)는 박막 봉지층(150)의 유기막(151) 형성 시 유기막(151) 재료가 기관(110)의 가장자리 방향으로 넘치는 것을 감소 또는 차단할 수 있다. 즉, 박막 봉지층(150)의 유기막(151)은 댐부(160)의 안쪽에만 배치될 수 있다.
- [0083] 상기 박막 봉지층(150)의 무기막(152)은 표시 영역(DA)으로부터 상기 댐부(160)의 상면까지 연장될 수 있으며, 댐부(160)를 완전히 덮을 수 있다. 상기 무기막(152)은 댐부(160)로부터 기관(110)의 가장자리 영역까지 더욱 연장될 수 있으며, 층간 절연막(115)의 상면과 직접 접하는 영역을 지나 기관(110)의 상면과 직접 접할 수 있다. 상기 댐부(160)의 양 방향에는 무기막(152)이 층간 절연막(115)과 직접 접하는 영역이 배치될 수 있다.
- [0084] 도 3은 도 2의 IIb-IIb 영역의 변형예를 도시한 단면도이다.
- [0085] 도 3을 참조하면, 기관(110)의 주변 영역(PA) 상에는, 댐(dam)부(160')가 배치될 수 있다. 상기 댐부(160')는 제1 절연막(161'), 제2 절연막(163'), 및 제1 절연막(161')과 제2 절연막(163') 사이에 배치된 플로팅(floating) 도전체(162')를 포함할 수 있으며, 상기 제1 절연막(161'), 플로팅 도전체(162'), 및 제2 절연막(163')은 각각 표시 영역(CA)에 배치된 비아 절연막(119), 화소 전극(131), 및 화소 정의막(140)과 동일 물질로 구성되며 동일층에 배치될 수 있다. 상기 플로팅 도전체(162')는 제1 절연막(161') 상에 배치되며, 제2 절연막

(163')에 의해 완전히 덮여있을 수 있다.

- [0086] 도 3의 플로팅 도전체(162') 및 제2 절연막(163')은 도 2의 플로팅 도전체(162) 및 제2 절연막(163)이 변형된 것으로, 도 3의 플로팅 도전체(162')는 제1 절연막(161')과 실질적으로 동일한 식각면을 갖으며 제2 절연막(163')은 플로팅 도전체(162')뿐만 아니라 제1 절연막(161')까지 완전히 덮도록 배치될 수 있다. 즉, 제1 절연막(161')의 상면은 플로팅 도전체(162')와 접하고 제1 절연막(161')의 측면은 제2 절연막(163')과 접할 수 있다.
- [0087] 도 3의 나머지 구성은 도 2와 동일하므로, 이하에서는 설명을 생략한다.
- [0088] 도 4a 내지 도 4h는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도들이다.
- [0089] 도 4a를 참조하면, 화상이 표시되는 표시 영역(DA, 도 1)을 포함하는 중앙 영역(CA, 도 1) 및 중앙 영역(CA, 도 1)의 주변에 배치된 주변 영역(PA, 도 1)으로 구획된 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(TFT)를 형성할 수 있다.
- [0090] 구체적으로, 기판(110) 상에 버퍼막(111)을 형성한 후, 버퍼막(111) 상에 반도체 물질을 패터닝하여 활성층(121)을 형성할 수 있다. 상기 활성층(121)을 형성한 후 활성층(121) 상에 게이트 절연막(113)을 형성한 후 게이트 절연막(113) 상에 도전 물질을 패터닝하여 게이트 전극(122)을 형성할 수 있다. 상기 게이트 전극(122)은 활성층(121)의 적어도 일부와 평면상 중첩될 수 있다.
- [0091] 상기 게이트 전극(122)을 형성한 후 게이트 전극(122)을 덮도록 층간 절연막(115)을 형성할 수 있으며, 층간 절연막(115), 게이트 절연막(113)을 동시에 식각하여 활성층(121)을 노출하는 적어도 2개의 콘택홀(C1, C2)을 형성할 수 있다.
- [0092] 일 실시예에 따르면, 상기 활성층(121)은 다결정 실리콘(poly crystalline silicon)을 포함할 수 있으며 콘택홀(C1, C2)을 통해 노출된 영역은 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역일 수 있다. 상기 소스 영역 및 드레인 영역은 도핑된 다결정 실리콘 영역, 즉 도체 영역일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 도핑은 게이트 전극을 형성한 후 수행될 수 있다.
- [0093] 상기 버퍼막(111), 게이트 절연막(113), 및 층간 절연막(115)은 표시 영역(DA)에서 주변 영역(PA)까지 연장될 수 있으며, 상기 주변 영역(PA)에 배치된 기판(110)의 가장자리 영역이 노출되도록 버퍼막(111), 게이트 절연막(113), 층간 절연막(115)이 제거될 수 있다. 상기 주변 영역(PA)의 기판을 노출시키기 위한 버퍼막(111), 게이트 절연막(113), 및 층간 절연막(115)의 제거 공정은 상기 콘택홀(C1, C2)을 형성하는 공정과 동시에 수행될 수 있다.
- [0094] 상기 콘택홀(C1, C2)을 형성한 후, 층간 절연막(115) 상에 도전 물질을 형성한 후 이를 패터닝하여 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역과 각각 연결되는 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 형성할 수 있다.
- [0095] 도 4b를 참조하면, 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(TFT)를 덮는 제1 절연 물질(119')을 형성한 후, 이를 패터닝하여 상기 표시 영역(DA)에 배치된 비아 절연막(119)과 주변 영역(PA)에 배치되며 비아 절연막(119)과 이격된 제1 절연막(161)을 형성할 수 있다. 상기 비아 절연막(119) 및 제1 절연막(161)은 유기 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있으며, 비아 절연막(119)은 비아홀(VIA)을 포함할 수 있다.
- [0096] 도 4c를 참조하면, 상기 비아 절연막(119) 및 제1 절연막(161) 상에 도전 물질(131')과 제2 절연 물질(140'')을 형성할 수 있다. 상기 도전 물질(131')은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나 이상의 투명 도전성 산화물일 수 있으며, 투명 도전성 산화물 이외에 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 납(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 니오브(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 등의 금속 반사막을 더 포함할 수 있다. 상기 제2 절연 물질(140'')은 폴리이미드 등의 감광성 유기 물질일 수 있다.
- [0097] 상기 제2 절연 물질(140'')에 하프톤 마스크(M)를 이용하여 광을 조사할 수 있으며, 상기 하프톤 마스크(M)는 투광부(Md), 차광부(Mb, Mc), 및 반투광부(Ma)를 포함할 수 있다. 상기 투광부(Md)은 도전 물질(131')이 완전히 제거될 영역, 상기 차광부(Mb, Mc)는 제2 절연 물질(140'')이 최종적으로 남는 영역, 상기 반투광부(Ma)는 제2 절연 물질(140'')의 일부가 남는 후 애싱에 의해 제거될 영역에 각각 대응될 수 있다.
- [0098] 도 4d를 참조하면, 투광부(Md)를 통해 광이 조사된 제2 절연 물질(140'')을 완전히 제거하고 반투광부(Ma)를 통해 광이 조사된 제2 절연 물질(140'')의 일부를 제거한 후, 제2 절연 물질(140'')이 완전히 제거되어 노출

된 도전 물질(131')을 식각(etching)함으로써 화소 전극(131) 및 플로팅 도전체(162)를 형성할 수 있다.

- [0099] 상기 공정을 통해, 화소 전극(131), 플로팅 도전체(162), 및 상기 화소 전극(131) 및 플로팅 도전체(162) 상에 배치된 패터닝된 제2 절연 물질(140')이 남게 된다.
- [0100] 도 4e를 참조하면, 애싱(ashing)을 통해 패터닝된 제2 절연 물질(140')의 일부를 제거할 수 있다. 즉, 패터닝된 제2 절연 물질(140')은 애싱을 통해 높이가 낮아질 수 있다. 도 4c의 반투광부(Ma)를 통해 광이 조사되어 일부가 남아있던 제2 절연 물질(140')은 애싱을 통해 완전히 제거되어 화소 전극(131)의 중앙 영역이 노출될 수 있다. 도 4e는 애싱 후의 제2 절연 물질(140')을 도시하고 있으며, 화소 전극(131)의 단부(131a)는 제2 절연 물질(140')에 의해 덮여있지 않을 수 있다.
- [0101] 도 4f를 참조하면, 애싱 후의 제2 절연 물질(140')에 열을 가함으로써 리플로우시켜 상기 화소 전극(131)의 가장자리 영역을 덮는 화소 정의막(140)을 형성할 수 있다. 제2 절연 물질(140')은 열적 리플로우(thermal reflow)에 의해 흘러내려 화소 전극(131)의 단부(131a)를 덮을 수 있다. 화소 전극(131)의 단부(131a)가 노출되는 경우 후속 공정에 의해 형성되는 대향 전극(133, 도 3g)과 단락될 수 있으며, 이를 방지하기 위해 리플로우 공정을 수행하여 화소 정의막(140)이 상기 단부(131a)를 덮도록 할 수 있다.
- [0102] 상기 주변 영역(PA, 도 1)의 플로팅 도전체(162) 상에 남아있던 애싱 후의 제2 절연 물질(140') 또한 리플로우에 의해 흘러내릴 수 있으며, 이를 통해 플로팅 도전체(162)를 완전히 덮는 제2 절연막(163)을 형성할 수 있다. 상기 제1 절연막(161), 플로팅 도전체(162), 및 제2 절연막(163)은 댄부(160)를 구성할 수 있다.
- [0103] 즉, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법은, 화소 전극(131)과 화소 정의막(140)을 하나의 마스크를 이용하여 형성할 수 있다. 따라서, 제조 비용을 절감할 수 있고 공정을 간이화할 수 있다.
- [0104] 도시하진 않았지만, 변형된 실시예인 도 3의 댄부(160')는 하프톤 마스크(M, 도 4c)의 주변 영역(PA)에 대응되는 차광부(Mc)의 너비를 조절함으로써 형성될 수 있다. 즉, 도 2의 댄부(160)를 형성할 때보다 도 3의 댄부(160')를 형성할 때 상기 차광부(Mc)의 너비는 더 클 수 있다. 도 3의 댄부(160')에 포함된 제2 절연막(163')은 리플로우 과정에서 제1 절연막(161')의 측면까지 흘러내려 상기 제1 절연막(161')을 완전히 덮을 수 있다.
- [0105] 도 4g를 참조하면, 상기 화소 전극(131)의 화소 정의막(140)에 의해 덮여있지 않은 영역 상에 유기 발광층(132)을 형성한 후, 유기 발광층(132) 상에 대향 전극(133)을 형성함으로써 유기 발광 소자(OLED)를 형성할 수 있다. 상기 대향 전극(133)은 표시 영역(CA)에만 형성되고 주변 영역(PA)에는 형성되지 않을 수 있다.
- [0106] 도 4h를 참조하면, 대향 전극(133) 상에 적어도 하나의 무기막(152) 및 적어도 하나의 유기막(151)을 포함하는 박막 봉지층(150)을 형성할 수 있다. 유기막(151)은 댄부(160)의 안쪽에 배치될 수 있으며, 무기막(152)은 표시 영역(PA)으로부터 댄부(160)의 상면 및 기판(110)의 최외곽 가장자리까지 연장될 수 있다. 상기 무기막(152)은 기판(110)과 직접 접하는 영역을 포함할 수 있다.
- [0107] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 6은 도 5의 VIa-VIa 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0108] 도 5 및 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 화상이 표시되는 표시 영역(DA)을 포함하는 중앙 영역(CA) 및 중앙 영역(CA)의 주변에 배치된 주변 영역(PA)으로 구획된 기판(210), 기판(210)의 표시 영역(DA) 상에 배치된 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터(TFT)를 덮는 비아 절연막(219), 비아 절연막(219) 상에 배치되며 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 화소 전극(231), 화소 전극(231)의 가장자리 영역을 덮으며, 상기 화소 전극(231)의 중앙부를 노출하는 개구(231h)를 포함하며, 화소 전극(231)의 상면과 개구(231h)가 접하는 일 영역(P1)으로부터 연장된 제1 경사부(240a) 및 제1 경사부(240a)로부터 비아 절연막(219)의 상면의 일 영역(P2)까지 제1 경사부(240a)과 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부(240b)를 포함하는 화소 정의막(240), 화소 전극(240)과 대향된 대향 전극(233) 및 화소 전극(231)과 대향 전극(233) 사이에 배치된 유기 발광층(232)을 포함하며, 화소 전극(231)의 단부(231a)는 비아 절연막(219)과 제2 경사부(240b)의 사이에 배치될 수 있다.
- [0109] 상기 기판(210)은 유리, 금속 또는 플라스틱 등 다양한 소재로 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 기판(210)은 플렉서블 소재의 기판(210)을 포함할 수 있다. 여기서, 플렉서블 소재의 기판(210)이란 잘 휘어지고 구부러지며 접거나 말 수 있는 기판을 지칭한다. 이러한 플렉서블 소재의 기판(210)은 초박형 유리, 금속 또는 플라스틱으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 플라스틱을 사용하는 경우 기판(210)은 폴리이미드(PI; polyimide)로 구성될 수 있으나, 이에 제한되진 않는다.

- [0110] 기관(210)은 주변 영역(PA) 및 중앙 영역(CA)으로 구획된다. 구체적으로 주변 영역(PA)은 기관(210)의 가장자리와 인접한 영역이고, 중앙 영역(CA)은 주변 영역(PA)의 안쪽의 영역을 나타내며, 상기 중앙 영역(CA)은 적어도 표시 영역(DA)을 포함할 수 있다.
- [0111] 표시 영역(DA)에는 복수 개의 화소들이 배치되며, 화소들 각각에는 화상을 구현하기 위한 유기 발광 소자(OLED)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 표시 영역(DA)의 주변에는 드라이버(미도시) 및/또는 패드부(미도시)를 포함하는 비표시 영역(미도시)이 배치될 수 있다.
- [0112] 상기 기관(210) 상에는 불순 원소의 침투를 방지하며 기관(210) 표면을 평탄화하는 역할을 하는 버퍼막(211)이 배치될 수 있으며, 버퍼막(211)의 표시 영역(DA) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 배치될 수 있다. 상기 기관(210)과 버퍼막(211) 사이에는 배리어층(미도시)이 더 배치될 수 있으며, 버퍼막(211)은 필요에 따라 생략될 수 있다.
- [0113] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 유기 발광 소자(OLED)를 구동하기 위한 구동 회로부의 일부로써 기능할 수 있으며, 구동 회로부는 상기 박막 트랜지스터(TFT) 외에 커패시터 및 배선 등을 더 포함할 수 있다.
- [0114] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 버퍼막(211) 상에 배치된 활성층(221), 활성층(221)의 적어도 일부 상에 배치된 게이트 전극(222)을 포함할 수 있다. 상기 활성층(221)은 반도체로 구성된 채널 영역 외에 채널 영역의 양쪽에 배치된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 상기 소스 영역에는 데이터 신호가 인가되고 상기 드레인 영역은 직접 또는 다른 박막 트랜지스터와 같은 소자 등을 통해 간접적으로 상기 화소 전극(231)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0115] 상기 게이트 전극(222) 상에는 커패시터(Cst)의 상부 전극(224)이 배치될 수 있으며, 게이트 전극(222)은 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(222) 이외에 커패시터(Cst)의 하부 전극으로써 기능할 수 있다.
- [0116] 즉, 활성층(221)의 채널 영역을 길게 하고 커패시터(Cst)의 용량을 크게 하면서, 박막 트랜지스터(TFT) 및 커패시터(Cst)를 포함하는 구동 회로부가 차지하는 면적을 최소화하기 위하여, 박막 트랜지스터(TFT) 및 커패시터(Cst)를 평면상 서로 중첩되게 배치할 수 있으며, 이를 통해 고해상도의 유기 발광 표시 장치(200)를 구현할 수 있다.
- [0117] 상기 활성층(221)과 게이트 전극(222) 사이에는 게이트 절연막(213)이 배치되고, 게이트 전극(222)과 상부 전극(224) 사이에는 유전막(217)이 배치되며, 상부 전극(224) 상에는 층간 절연막(215)이 배치될 수 있다.
- [0118] 상기 게이트 절연막(213), 유전막(217) 및 층간 절연막(215)은 무기 물질로 구성된 단일막 또는 다중막일 수 있으며, 예를 들면, 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산화질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), hafnium산화물(HfO_2), 및/또는 아연산화물(ZrO_2) 등을 포함할 수 있다.
- [0119] 상기 층간 절연막(215) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)를 덮으며, 박막 트랜지스터(TFT) 등에 의한 단차를 해소하고 상면을 평탄화하는 비아 절연막(219)이 배치될 수 있다. 상기 비아 절연막(219)은 유기 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 다른 실시예에 따른 비아 절연막(219)은, 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체일 수 있다.
- [0120] 상기 비아 절연막(219) 상에는 화소 전극(231) 및 화소 전극(231)과 동일층에 동일 물질로 형성된 배선(291)이 배치될 수 있다. 상기 배선(291)은 화소 전극(231)과 이격되어 배치될 수 있으며, 배선(291)의 종류는 특별히 한정되지 않는다. 즉, 상기 배선(291)은 데이터 배선 또는 초기화 전압 배선 등일 수 있으며, 다른 층에 있는 배선과 전기적으로 연결되어 보조 배선으로 기능할 수도 있다.
- [0121] 상기 화소 정의막(240)은 화소 전극(231)의 가장자리 영역을 덮으며 화소 전극(231)의 중앙부를 노출하는 개구(231h)를 포함하며, 화소 전극(231)의 상면과 상기 개구(231h)가 접하는 영역(P1)으로부터 연장된 제1 경사부(240a) 및 제1 경사부(240a)로부터 비아 절연막(219)의 상면의 일 영역(P2)까지 상기 제1 경사부(240a)와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부(240b)를 포함할 수 있다.
- [0122] 상기 제1 경사부(240a)는 상기 화소 전극(231)의 상면과 상기 개구(231h)가 접하는 영역으로부터 기관(210)으로부터 멀어지는 방향으로 연장될 수 있으며, 제2 경사부(240b)는 제1 경사부(240a)로부터 상기 기관(210)을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 이때, 상기 기관(210)으로부터 멀어지는 방향 및 상기 기관(210)을 향하는 방향은 기관(210)의 주요면에 대하여 수직인 방향을 의미하지 않으며, 기관(210)의 주요면에 대하여 소정 각도로 기울어진 방향을 의미한다.

- [0123] 상기 화소 정의막(240)은 감광성 유기막일 수 있으며, 예를 들면, 폴리이미드(PI; polyimide)를 포함할 수 있다.
- [0124] 상기 화소 정의막(240)과 비아 절연막(219) 사이의 대부분의 영역에는 화소 전극(231)이 배치될 수 있으며, 화소 정의막(240)과 비아 절연막(219)이 직접 접하는 영역은 상기 화소 전극(231)이 배치된 영역에 비하여 매우 작을 수 있다. 즉, 화소 전극(231)의 단부(231a)와 비아 절연막(219) 상면의 일 영역(P2)은 서로 인접할 수 있다.
- [0125] 상기 화소 전극(231)의 가장자리 영역은 비아 절연막(219)과 화소 정의막(240)의 제1 경사부(240a)의 사이뿐 아니라 비아 절연막(219)과 화소 정의막(240)의 제2 경사부(240b)의 적어도 일부의 사이까지 연장되어 배치될 수 있다. 즉, 화소 전극(231)의 단부(231a)는 제2 경사부(240b)와 비아 절연막(219) 사이에 배치될 수 있다. 상기 화소 전극(231) 상면의 일 영역(P1)으로부터 화소 정의막(240)에 의해 덮여 있는 화소 전극(231)의 단부(231a)까지의 거리(d1)는, 비아 절연막(219) 상면의 일 영역(P2)으로부터 화소 전극(231)의 단부(231a)까지의 거리(d2)보다 클 수 있다.
- [0126] 일 실시예에 따르면, 화소 전극(231)과 제1 경사부(240a) 사이의 제1 각도(θ_1)는, 비아 절연막(219)과 제2 경사부(240b) 사이의 제2 각도(θ_2)보다 클 수 있으며, 상기 제1 각도(θ_1)는 약 55도 미만, 제2 각도(θ_2)는 약 40도 미만일 수 있으며, 제1 각도(θ_1)와 제2 각도(θ_2)의 차이는 약 5도 이상일 수 있다.
- [0127] 상기 제1 경사부(240a)와 제2 경사부(240b)는 영역에 따라 서로 다른 기울기를 가질 수 있다. 상기 서로 다른 기울기 중 상기 제1 각도(θ_1) 및 제2 각도(θ_2)는 각각 화소 전극(231) 상면의 일 영역(P1) 및 비아 절연막(219) 상면의 일 영역(P2)에서의 화소 정의막(240)의 경사 각도를 나타낸다.
- [0128] 상기 배선(291) 상에는 화소 정의막(240)과 동일층에 동일한 물질로 형성된 제3 절연막(292)이 배치될 수 있다. 상기 제3 절연막(292)은 화소 정의막(240)과 이격되어 있으며 배선(291)에 대응되도록 패터닝되어 배선(291)을 완전히 덮을 수 있다. 상기 제3 절연막(292)은 배선(291)을 보호하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0129] 상기 화소 전극(231)의 화소 정의막(240)에 의해 덮여있지 않은 영역 상에는, 유기 발광층(232)이 배치될 수 있으며, 유기 발광층(232) 상에는 대향 전극(233)이 배치될 수 있다. 상기 대향 전극(233)은 유기 발광층(232), 화소 정의막(240), 및 제3 절연막(292)을 덮도록 배치될 수 있으며, 화소 정의막(240)과 제3 절연막(292) 사이의 영역에서 대향 전극(233)은 비아 절연막(219)과 직접 접할 수 있다.
- [0130] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 8은 도 7의 VIIIa-VIIIa 선 및 VIIIb-VIIIb 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0131] 도 7 및 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 화상이 표시되는 표시 영역(DA)을 포함하는 중앙 영역(CA) 및 중앙 영역(CA)의 주변에 배치된 주변 영역(PA)으로 구획된 기판(310), 기판(310)의 표시 영역(DA) 상에 배치된 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터(TFT)를 덮는 비아 절연막(319), 비아 절연막(319) 상에 배치되며 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 화소 전극(331), 화소 전극(331)의 가장자리 영역을 덮는 화소 정의막(340), 화소 전극(331)과 대향된 대향 전극(333), 및 화소 전극(331)과 대향 전극(333) 사이에 배치된 유기 발광층(332)을 포함할 수 있다.
- [0132] 상기 화소 정의막(340)은 화소 전극(331)의 중앙부를 노출하는 개구(331h)를 포함하며, 화소 전극(331)의 상면과 상기 개구(331h)가 접하는 영역(P1)으로부터 연장된 제1 경사부(340a) 및 제1 경사부(340a)로부터 비아 절연막(319)의 상면의 일 영역(P2)까지 제1 경사부(340a)와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부(340b)를 포함할 수 있으며, 화소 전극(331)의 단부(331a)는 비아 절연막(319)과 제2 경사부(340b)의 사이에 배치될 수 있다.
- [0133] 상기 기판(310)은 유리, 금속 또는 플라스틱 등 다양한 소재로 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 기판(310)은 플렉서블 소재의 기판(310)을 포함할 수 있다. 기판(310)은 주변 영역(PA) 및 중앙 영역(CA)으로 구획된다. 구체적으로 주변 영역(PA)은 기판(310)의 가장자리와 인접한 영역이고, 중앙 영역(CA)은 주변 영역(PA)의 안쪽의 영역을 나타내며, 상기 중앙 영역(CA)은 적어도 표시 영역(DA)을 포함할 수 있다.
- [0134] 표시 영역(DA)에는 복수 개의 화소들이 배치되며, 화소들 각각에는 화상을 구현하기 위한 유기 발광 소자(OLED)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 표시 영역(DA)의 주변에는 드라이버(미도시) 및/또는 패드부(미도시)를 포함하는 비표시 영역(미도시)이 배치될 수 있다.
- [0135] 상기 기판(310) 상에는 불순 원소의 침투를 방지하며 기판(310) 표면을 평탄화하는 역할을 하는 버퍼막(311)이 배치될 수 있으며, 버퍼막(311)의 표시 영역(DA) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 배치될 수 있다. 상기 기판

(310)과 버퍼막(311) 사이에는 배리어층(미도시)이 더 배치될 수 있으며, 버퍼막(311)은 필요에 따라 생략될 수 있다.

- [0136] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 유기 발광 소자(OLED)를 구동하기 위한 구동 회로부의 일부로써 기능할 수 있으며, 구동 회로부는 상기 박막 트랜지스터(TFT) 외에 커패시터 및 배선 등을 더 포함할 수 있다.
- [0137] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 버퍼막(311) 상에 배치된 활성층(321), 활성층(321)의 적어도 일부 상에 배치된 게이트 전극(322), 데이터 신호가 인가되는 소스 전극(323), 및 화소 전극(331)과 전기적으로 연결된 드레인 전극(324)을 포함할 수 있으며, 상기 활성층(321)과 게이트 전극(322)의 사이에는 게이트 절연막(313)이 배치되고, 게이트 전극(322)과 소스 전극(323) 및 드레인 전극(324) 사이에는 층간 절연막(315)이 배치될 수 있다. 상기 버퍼막(311), 게이트 절연막(313) 및 층간 절연막(315)은 표시 영역(DA)뿐만 아니라 주변 영역(PA)의 일부에까지 연장될 수 있다.
- [0138] 상기 비아 절연막(319)은 박막 트랜지스터(TFT)를 덮으며, 박막 트랜지스터(TFT) 등에 의한 단차를 해소하고 상면을 평탄화할 수 있다. 비아 절연막(319)은 유기 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 다른 실시예에 따른 비아 절연막(319)은, 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체일 수 있다. 상기 비아 절연막(319) 상에는 비아 절연막(319)에 포함된 비아홀(VIA)을 통해 상기 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 화소 전극(331)이 배치될 수 있다.
- [0139] 상기 화소 정의막(340)은 화소 전극(331)의 가장자리 영역을 덮으며 화소 전극(331)의 중앙부를 노출하는 개구(331h)를 포함하며, 화소 전극(331)의 상면과 상기 개구(331h)가 접하는 영역(P1)으로부터 연장된 제1 경사부(340a) 및 제1 경사부(340a)로부터 비아 절연막(319)의 상면의 일 영역(P2)까지 제1 경사부(340a)와 다른 경사 방향으로 연장된 제2 경사부(340b)를 포함할 수 있다.
- [0140] 상기 제1 경사부(340a)는 상기 화소 전극(331)의 상면과 상기 개구(331h)가 접하는 영역으로부터 기관(310)으로부터 멀어지는 방향으로 연장될 수 있으며, 제2 경사부(340b)는 제1 경사부(340a)로부터 상기 기관(310)을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 이때, 상기 기관(310)으로부터 멀어지는 방향 및 상기 기관(310)을 향하는 방향은 기관(310)의 주요면에 대하여 수직한 방향을 의미하지 않으며, 기관(310)의 주요면에 대하여 소정 각도로 기울어진 방향을 의미한다.
- [0141] 상기 화소 정의막(340)은 감광성 유기막일 수 있으며, 예를 들면, 폴리이미드(PI; polyimide)를 포함할 수 있다.
- [0142] 상기 화소 정의막(340)과 비아 절연막(319) 사이의 대부분의 영역에는 화소 전극(331)이 배치될 수 있으며, 화소 정의막(340)과 비아 절연막(319)이 직접 접하는 영역은 상기 화소 전극(331)이 배치된 영역에 비하여 매우 작을 수 있다. 즉, 화소 전극(331)의 단부(331a)와 비아 절연막(319) 상면의 일 영역(P2)은 서로 인접할 수 있다.
- [0143] 상기 화소 전극(331)의 가장자리 영역은 비아 절연막(319)과 화소 정의막(340)의 제1 경사부(340a)의 사이뿐 아니라 비아 절연막(319)과 화소 정의막(340)의 제2 경사부(340b)의 적어도 일부의 사이까지 연장되어 배치될 수 있다. 즉, 화소 전극(331)의 단부(331a)는 제2 경사부(340b)와 비아 절연막(219) 사이에 배치될 수 있다. 상기 화소 전극(331) 상면의 일 영역(P1)으로부터 화소 정의막(340)에 의해 덮여 있는 화소 전극(331)의 단부(331a)까지의 거리(d1)는, 비아 절연막(319) 상면의 일 영역(P2)으로부터 화소 전극(331)의 단부(331a)까지의 거리(d2)보다 클 수 있다.
- [0144] 일 실시예에 따르면, 화소 전극(331)과 제1 경사부(2340a) 사이의 제1 각도(θ_1)는, 비아 절연막(319)과 제2 경사부(340b) 사이의 제2 각도(θ_2)보다 클 수 있으며, 상기 제1 각도(θ_1)는 약 55도 미만, 제2 각도(θ_2)는 약 40도 미만일 수 있으며, 제1 각도(θ_1)와 제2 각도(θ_2)의 차이는 약 5도 이상일 수 있다.
- [0145] 상기 화소 전극(331)의 화소 정의막(340)에 의해 덮여있지 않은 영역 상에는, 유기 발광층(332)이 배치될 수 있으며, 유기 발광층(332) 상에는 대향 전극(333)이 배치될 수 있다. 상기 대향 전극(333)은 유기 발광층(332) 및 화소 정의막(340) 상에 배치되며, 비아 절연막(219)과 직접 접하는 영역을 포함할 수 있다. 상기 대향 전극(333)은 표시 영역(DA)에만 배치되며, 주변 영역(PA)에는 배치되지 않을 수 있다.
- [0146] 일 실시예에 따르면, 상기 대향 전극(333) 상에는 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉하며 적어도 하나의 유기막(351, 353)과 적어도 하나의 무기막(352, 354)을 포함하는 박막 봉지층(350)이 배치될 수 있다. 박막 봉지층(350)은 유기 발광 소자(OLED)가 외부의 공기나 이물질에 노출되지 않도록 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉하는 역할을 수

행하며, 매우 얇은 두께를 갖으므로 벤딩 또는 폴딩 등이 가능한 플렉서블 표시 장치의 봉지 수단으로 이용될 수 있다. 상기 유기막(351, 351) 및 무기막(352, 354)은 서로 교대로 배치될 수 있다.

- [0147] 상기 대향 전극(333)과 유기막(351) 사이에는 기능층(393) 및 제1 보호층(395)이 더 배치될 수 있다. 상기 기능층(393)은 유기 발광 소자(OLED)로부터 방출된 가시 광선의 굴절률을 제어하여 광효율을 향상시키는 캐핑층 및/또는 LiF층을 포함할 수 있으며, 제1 보호층(395)은 알루미늄 산화물 등의 무기물을 포함할 수 있다. 상기 기능층(393)과 보호층(395)은 대향 전극(333)과 마찬가지로 표시 영역(DA)에만 배치되고 주변 영역(PA)에는 배치되지 않을 수 있다.
- [0148] 기관(310)의 주변 영역(PA) 상에는, 댐(dam)부(360a, 360b)가 배치될 수 있다. 상기 댐부(360a, 360b)는 복수 개일 수 있으며, 각각의 댐부(360a, 360b)는 제1 절연막(361a, 361b), 제2 절연막(363a, 363b), 및 제1 절연막(361a, 361b)과 제2 절연막(363a, 363b) 사이에 배치된 플로팅(floating) 도전체(362a, 362b)를 포함할 수 있다. 상기 제1 절연막(361a, 361b), 플로팅 도전체(362a, 362b), 및 제2 절연막(363a, 363b)은 각각 표시 영역(CA)에 배치된 비아 절연막(319), 화소 전극(331), 및 화소 정의막(340)과 동일 물질로 구성되며 동일층에 배치될 수 있다. 상기 플로팅 도전체(362a, 362b)는 제1 절연막(361a, 361b) 상에 배치되며, 제2 절연막(363a, 363b)에 의해 완전히 덮여있을 수 있다. 즉, 상기 플로팅 도전체(362a, 362b)는 제1 절연막(361a, 361b) 상면의 일부에 배치되어 있으며, 제2 절연막(363a, 363b)은 제1 절연막(361a, 361b) 상에 플로팅 도전체(362a, 362b)를 덮도록 배치되며, 플로팅 도전체(362a, 362b)가 배치되어 있지 않은 제1 절연막(361a, 361b)의 상면의 일부는 제2 절연막(363a, 363b)과 직접 접할 수 있다.
- [0149] 상기 주변 영역(PA)에 배치된 댐부(360a, 360b)는, 층간 절연막(315) 상에 배치될 수 있으며 박막 봉지층(350)의 유기막(351, 353)보다 기관(310)의 가장자리에 더 가깝게 배치될 수 있다. 즉, 댐부(360a, 360b)는 박막 봉지층(350)의 유기막(351, 353) 형성 시 유기막(351, 353) 재료가 기관(310)의 가장자리 방향으로 넘치는 것을 감소 또는 차단할 수 있다. 즉, 박막 봉지층(350)의 유기막(351, 353)은 댐부(360a, 360b)의 안쪽에만 배치될 수 있다.
- [0150] 일 실시예에 따르면, 도 8의 유기 발광 표시 장치(300)는 2개의 댐부(360a, 360b)를 포함하며, 상기 유기막(351, 353)의 넘침을 이중으로 차단할 수 있다. 도 8에서는 2개의 댐부(360a, 360b)가 각각 제1 절연막(361a, 361b), 플로팅 도전체(362a, 362b), 및 제2 절연막(363a, 363b)의 3층으로 구성된 경우를 예시하고 있지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 2개의 댐부(360a, 360b) 중 하나는 단일층 또는 이중층으로 구성될 수도 있다.
- [0151] 상기 박막 봉지층(350)의 무기막(352, 354)은 표시 영역(DA)으로부터 상기 댐부(360a, 360b)의 상면까지 연장될 수 있으며, 상기 무기막(352, 354) 중 적어도 하나는 댐부(360a, 360b)를 완전히 덮을 수 있다. 상기 무기막(352, 354)은 댐부(360a, 360b)로부터 기관(310)의 가장자리 영역까지 더욱 연장될 수 있으며, 층간 절연막(315)의 상면과 직접 접하는 영역을 지나 기관(310)의 상면과 직접 접할 수 있다. 상기 댐부(360a, 360b)의 양 방향에는 무기막(352, 354) 중 적어도 하나가 층간 절연막(315)과 직접 접하는 영역이 배치될 수 있다.
- [0152] 상기 박막 봉지층(350) 상에는 제2 보호층(397)이 배치될 수 있으며, 상기 제2 보호층(397)은 알루미늄 산화물 등의 무기 물질을 포함할 수 있다. 상기 제2 보호층(397)은 상기 무기막(352, 354)과 마찬가지로 표시 영역(DA)으로부터 주변 영역(PA)까지 연장될 수 있으며, 상기 댐부(360a, 360b)를 완전히 덮으며 노출된 기관(310)의 상면까지 연장될 수 있다. 즉, 제2 보호층(397)은 기관(310)과 직접 접하는 영역을 포함할 수 있다.
- [0153] 도 9는 도 2의 유기 발광 표시 장치의 제1 경사부의 제1 각도(θ_1) 및 제2 경사부의 제2 각도(θ_2)를 나타낸 그래프이고, 도 10은 도 9의 제1 각도(θ_1) 및 제2 각도(θ_2)의 산포 및 평균값을 나타낸 그래프이다.
- [0154] 도 2의 유기 발광 표시 장치(100)에 포함된 화소 정의막(140)의 제1 경사부(140a)의 제1 각도(θ_1) 및 제2 경사부(140b)의 제2 각도(θ_2)는 도 9과 같은 분포를 가질 수 있다.
- [0155] 상기 제1 각도(θ_1)는 약 55도 미만의 값을 갖고 제2 각도(θ_2)는 약 40도 이하의 값을 갖을 수 있으며, 화소 전극(131) 상에 배치된 화소 정의막(140)의 리플로우 정도와 비아 절연막(119) 상에 배치된 화소 정의막(140)의 리플로우 정도가 다르므로 인해 제1 각도(θ_1)는 제2 각도(θ_2)보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0156] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 각도(θ_1)와 제2 각도(θ_2)의 차이는 약 5도 이상일 수 있다.
- [0157] 도 10의 그래프에서 L1 및 L2는 각각 임의의 분포를 갖는 제1 각도(θ_1)와 제2 각도(θ_2) 데이터들의 최빈값(Median)을 나타내며, A 및 B는 각각 제1 각도(θ_1)와 제2 각도(θ_2) 데이터들의 평균값을 나타낸다.
- [0158] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100, 200, 300) 및 이의 제조 방

법은 마스크 수를 감소시켜 제조 비용을 줄이며 공정을 간이화할 수 있다.

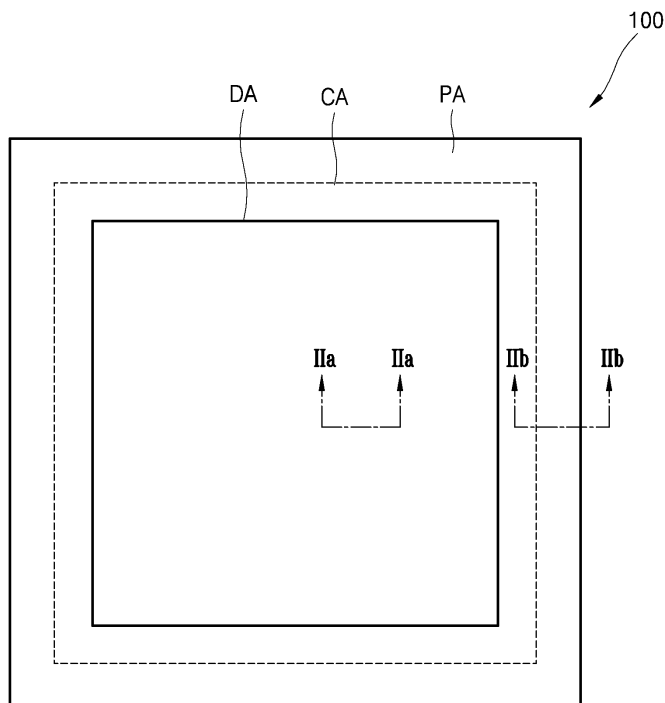
[0159] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

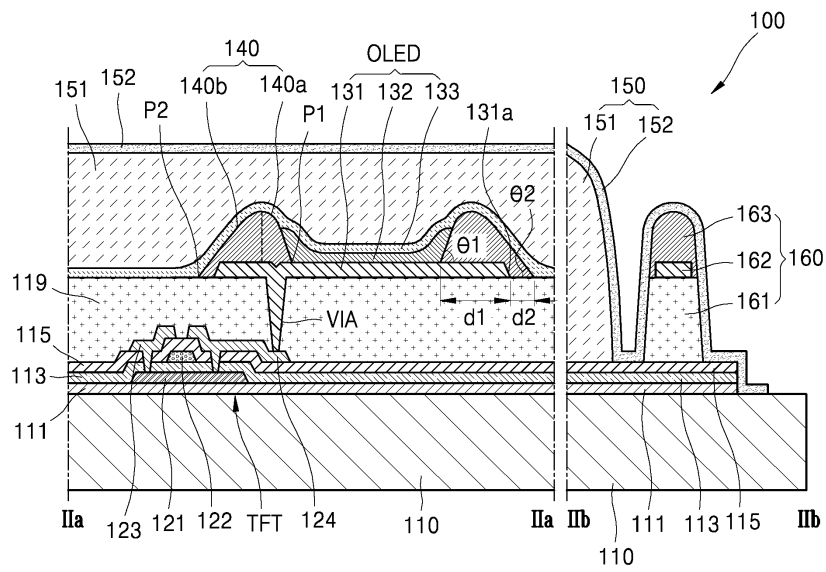
[0160] 100, 200, 300: 유기 발광 표시 장치 110, 210, 310: 기판
119, 219, 319: 비아 절연막 131, 231, 331: 화소 전극
132, 232, 332: 유기 발광층 133, 233, 333: 대향 전극
140, 240, 340: 화소 정의막 140a, 240a, 340a: 제1 영역
140b, 240b, 340b: 제2 영역 150, 350: 박막 봉지층
151, 351, 353: 유기막 152, 352, 354: 무기막
161, 261, 361a, 361b: 제1 절연막
163, 263, 363a, 363b: 제2 절연막
162, 262, 362a, 362b: 플로팅 도전체
291: 배선
292: 제3 절연막

도면

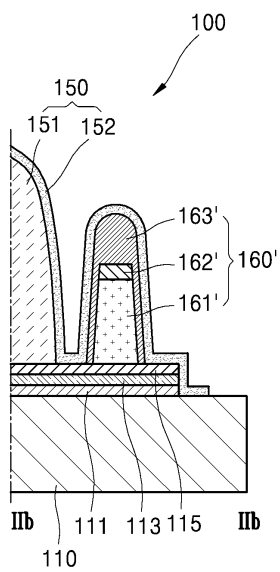
도면1



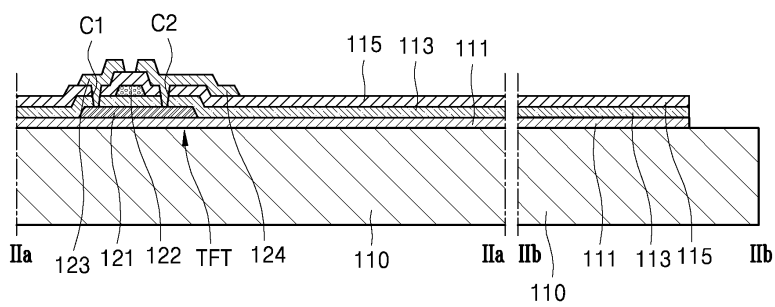
도면2



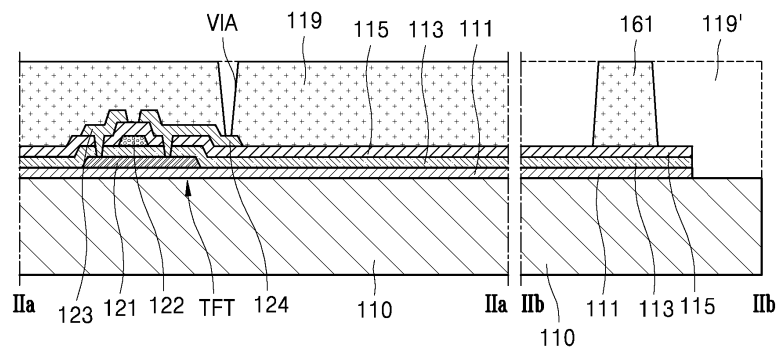
도면3



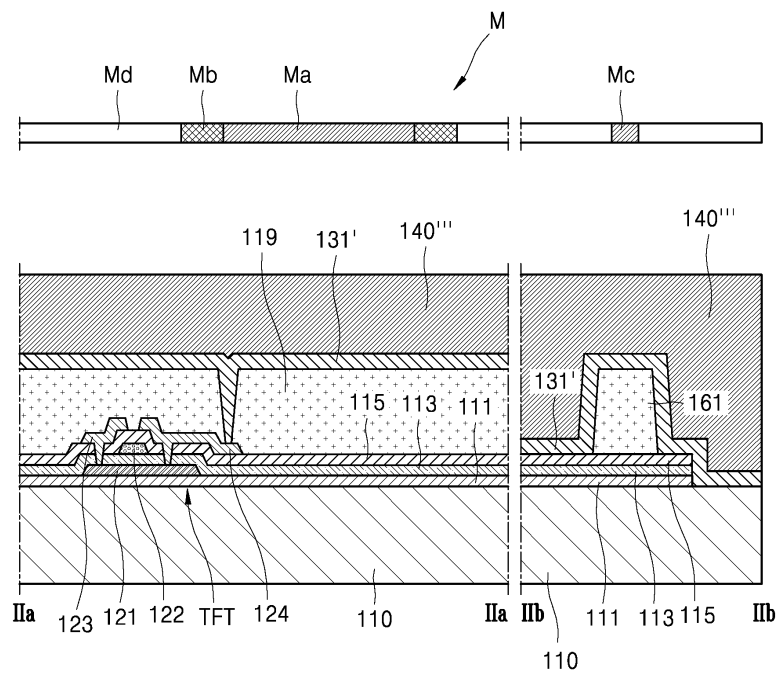
도면4a



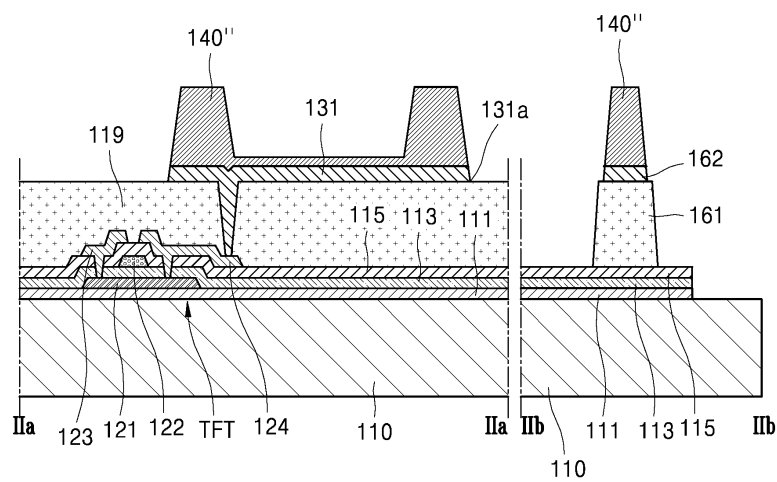
도면4b



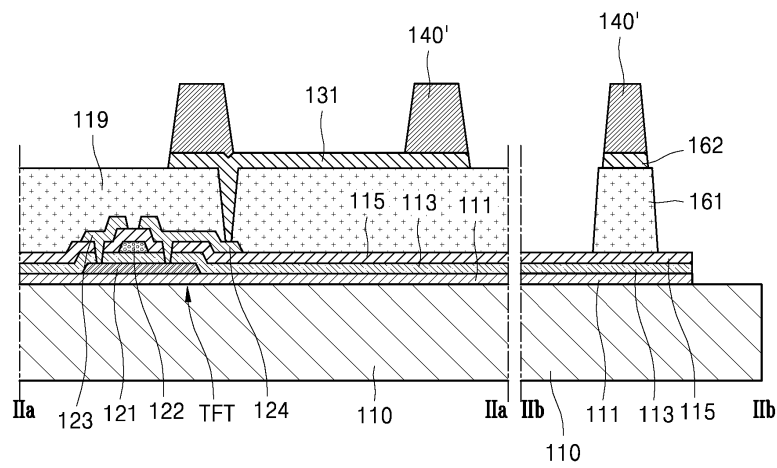
도면4c



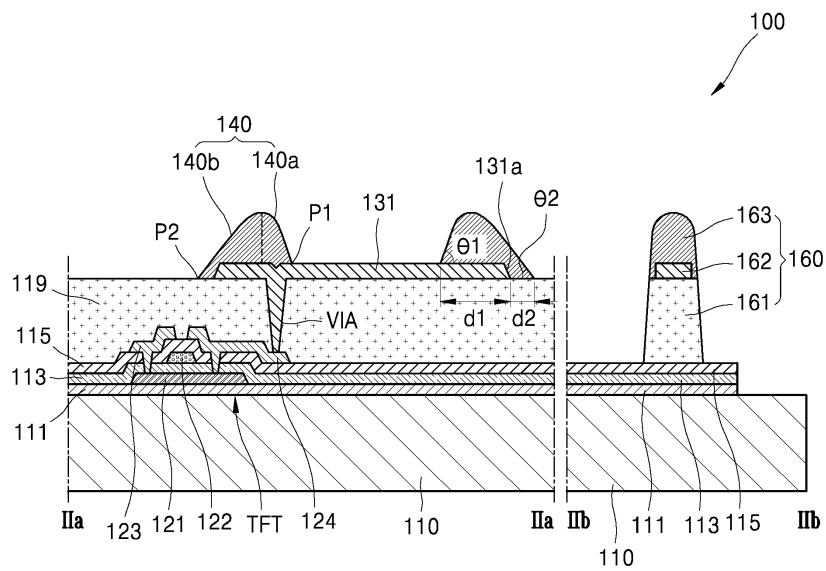
도면4d



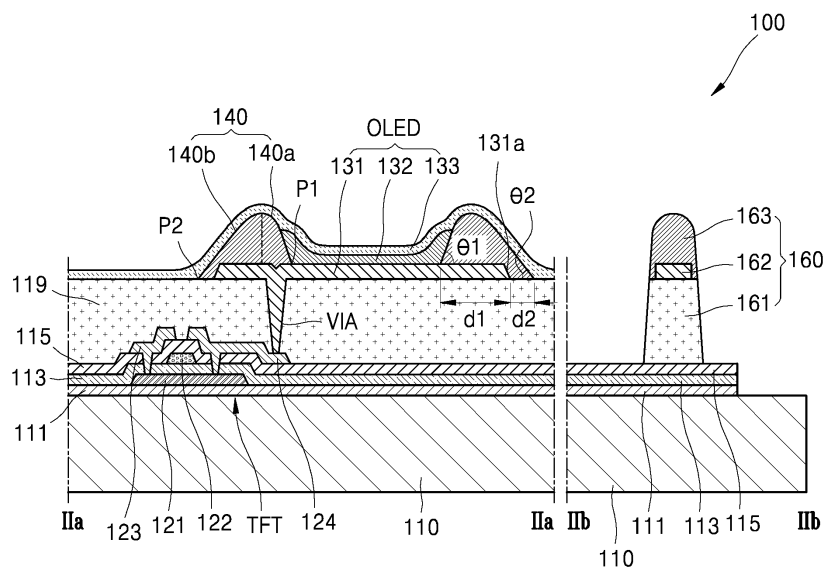
도면4e



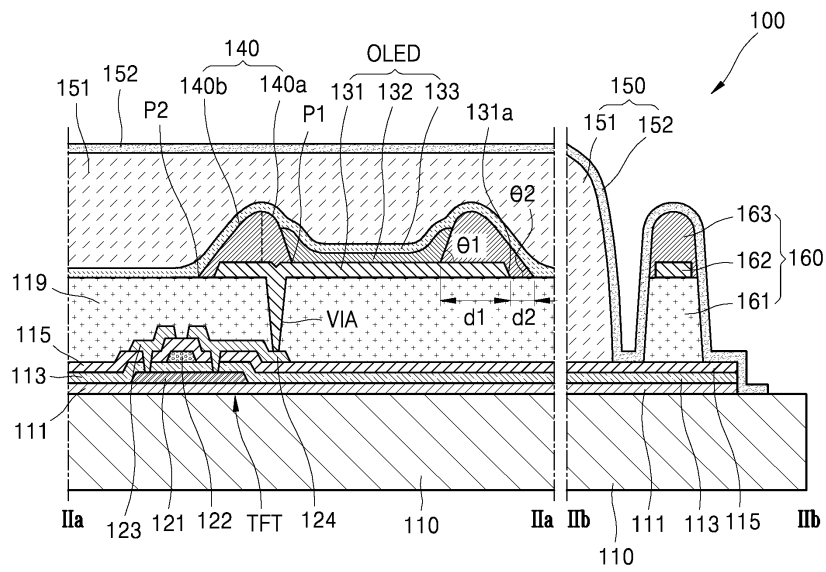
도면4f



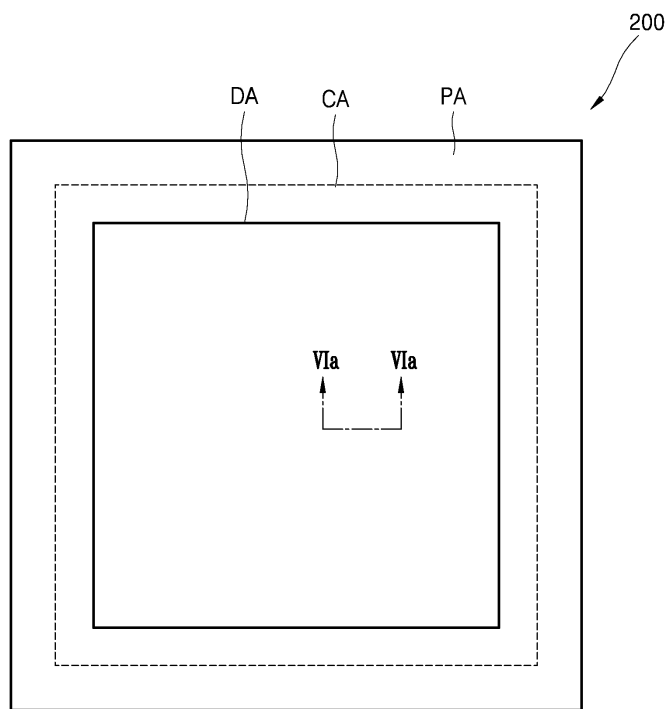
도면4g



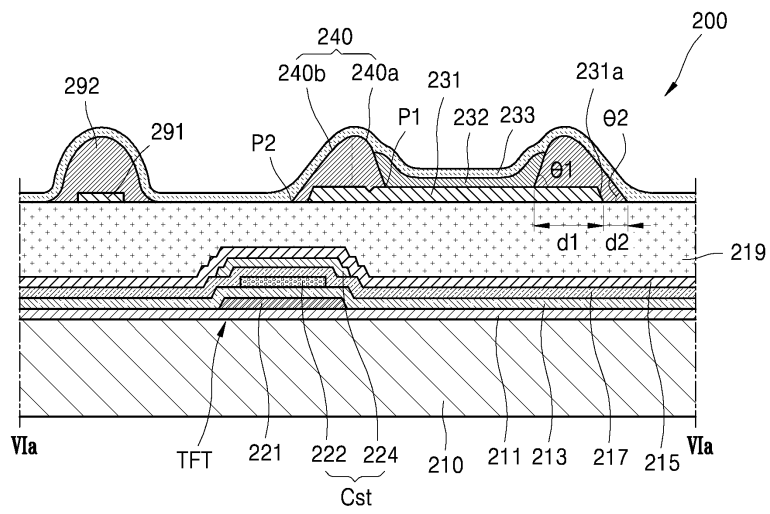
도면4h



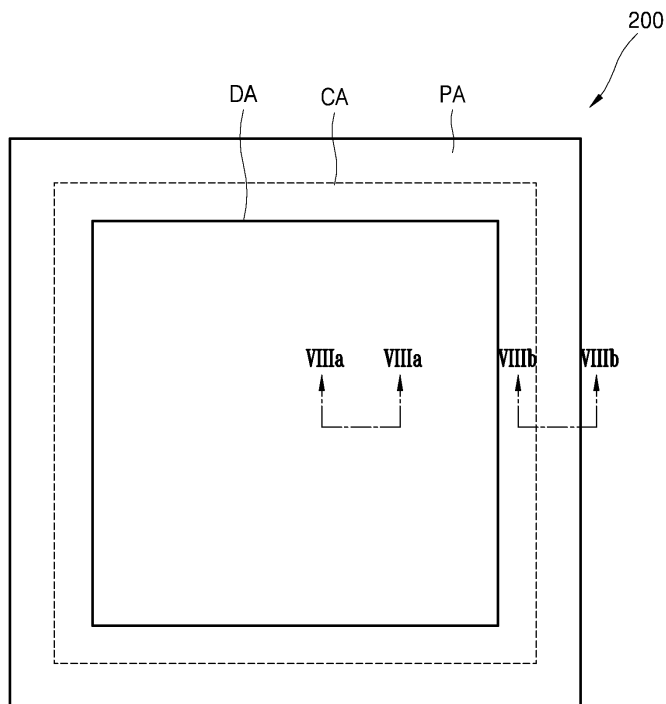
도면5



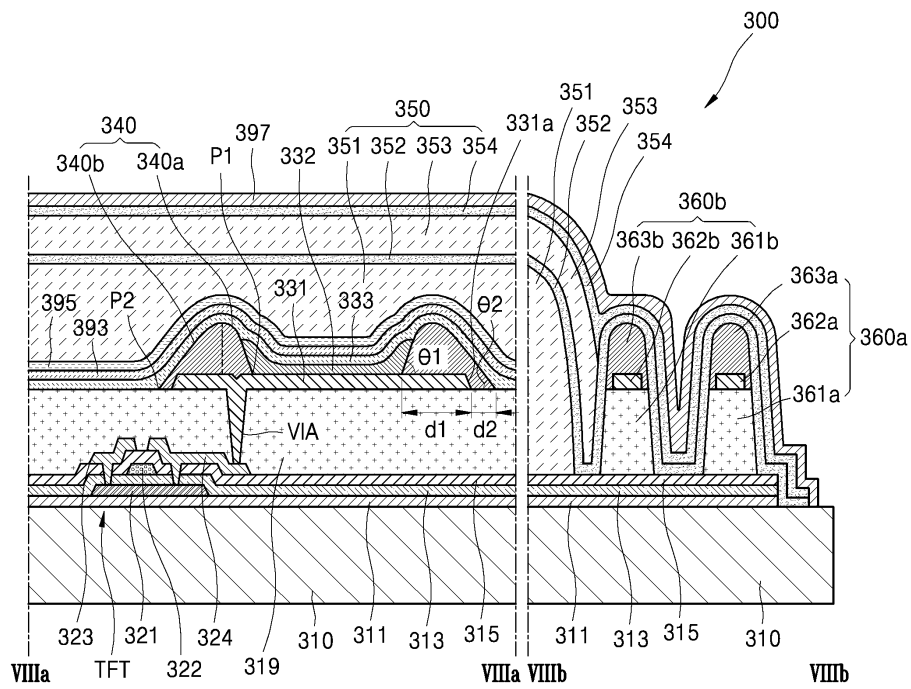
도면6



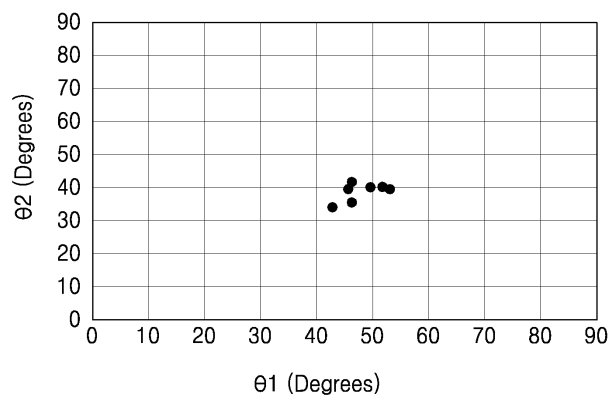
도면7



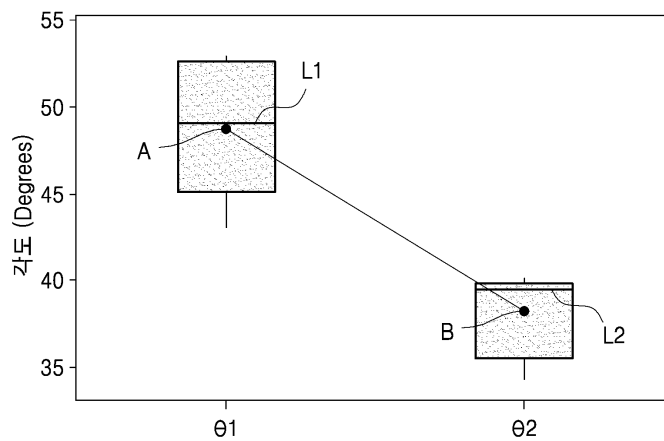
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020170023268A	公开(公告)日	2017-03-03
申请号	KR1020150116846	申请日	2015-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK SANG HO 박상호 PARK JOUNG KEUN 박정근 KIM KWANG SUK 김광속 KIM TAE HYUN 김태현 SIM SU YEON 심수연 YOON JOO SUN 윤주선 LEE SEUNG MIN 이승민		
发明人	박상호 박정근 김광속 김태현 심수연 윤주선 이승민		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/5237 H01L27/3265 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2251/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一个实施例中，中央区域和设置在所述中心区域的附近，包括在其上显示一个图像分割衬底，薄膜晶体管，薄膜设置在所述本发明的基板的显示区域中的显示区域的外围区域的像素电极，电连接到薄膜晶体管；第一倾斜部分，覆盖像素电极的边缘区域并从像素电极的上表面的一个区域延伸；并且，第二倾斜部分从第一倾斜部分延伸到通孔绝缘膜的上表面的一个区域，对电极面对像素电极，第二倾斜部分设置在像素电极和对电极之间其中，像素电极的边缘区域包括在通孔绝缘膜和第一倾斜部分之间的有机绝缘层这发起经由绝缘膜和所述第二倾斜部的至少一部分设置在所述的有机发光显示装置。 Yoo Joo-sun

