

- (73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
- (72) 발명자
오재환
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
장영진
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
리앤목특허법인

심사관 : 금복희

(72) 발명자

진성현

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박세훈

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이원규

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

최재범

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050045730 A*

KR1020130007421 A*

EP01531495 A2

US20100135040 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 화소영역들을 갖는 기관;

상기 복수개의 화소영역들 중 좌측의 화소영역과 우측의 화소영역 사이에 위치한 화소영역에 배치된, 화소전극;

상기 기관과 상기 화소전극 사이에 개재되며, 상기 화소전극의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 제1불연속영역을 갖는, 제1절연층;

상기 화소전극 상에 배치되며 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층을 덮도록 배치되며, 상기 제1절연층의 제1불연속영역의 적어도 일부에서의 상기 기관까지의 거리가 상기 화소전극과 상기 기관 사이의 거리보다 짧으며, 입사하는 광을 반사시키는, 대향전극;

을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1절연층과 상기 대향전극 사이에 개재되며, 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층을 더 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 더미 반도체층은, 상기 제1절연층의 제1불연속영역을 기준으로 상기 화소전극이 위치한 방향의 반대방향에 배치된, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1절연층은 버퍼층인, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1절연층과 상기 화소전극 사이에 개재되며 상기 제1절연층의 제1불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 제2불연속영역을 갖는 제2절연층을 더 구비하며, 상기 대향전극은 상기 제2절연층의 제2불연속영역의 적어도 일부에서의 상기 기관까지의 거리가 상기 화소전극과 상기 기관 사이의 거리보다 짧은, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1절연층은 버퍼층이고 상기 제2절연층은 게이트절연막인, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2절연층의 제2불연속영역은 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 대응하며, 상기 제2절연층의 제2불연속영역에서의 단부면은 상기 제1절연층의 제1불연속영역에서의 단부면과 일치하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제1절연층과 상기 제2절연층 사이에 개재되며, 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층을 더 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 제2절연층과 상기 화소전극 사이에 개재되며 상기 제2절연층의 제2불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 제3불연속영역을 갖는 제3절연층을 더 구비하며, 상기 대향전극은 상기 제3절연층의 제3불연속영역의 적어도 일부에서의 상기 기판까지의 거리가 상기 화소전극과 상기 기판 사이의 거리보다 짧은, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1절연층은 버퍼층이고 상기 제2절연층은 게이트절연막이며 상기 제3절연층은 층간절연막인, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제2절연층의 제2불연속영역과 상기 제3절연층의 제3불연속영역은 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 대응하고, 상기 제2절연층의 제2불연속영역에서의 단부면과 상기 제3절연층의 제3불연속영역에서의 단부면은 상기 제1절연층의 제1불연속영역에서의 단부면과 일치하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1절연층과 상기 제2절연층 사이에 개재되며, 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층을 더 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소전극의 중앙부가 노출되도록 상기 화소전극의 가장자리를 덮고 상기 제1절연층의 제1불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 제4불연속영역을 갖는 화소정의막을 더 구비하며, 상기 대향전극은 상기 화소정의막을 덮으며 상기 화소정의막의 제4불연속영역의 적어도 일부에서의 상기 기판까지의 거리가 상기 화소전극과 상기 기판 사이의 거리보다 짧은, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 14

복수개의 화소영역들을 갖는 기판 상에, 복수개의 화소영역들 중 좌측의 화소영역과 우측의 화소영역 사이에 위치한 제1화소영역의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖는 제1절연층을 형성하는 단계;

제1화소영역에 대응하도록 제1절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계;

화소전극 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및

중간층을 덮으며, 제1절연층의 불연속영역의 적어도 일부에서의 기판까지의 거리가 화소전극과 기판 사이의 거리보다 짧도록 광반사성 대향전극을 형성하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 불연속영역을 갖는 제1절연층을 형성하는 단계는,

기관 상에 제1절연층을 형성하는 단계;

제1절연층 상에 더미 반도체층을 형성하는 단계; 및

제1절연층이 제1화소영역의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖도록, 제1절연층과 더미 반도체층을 패터닝하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 16

복수개의 화소영역들을 갖는 기관 상에 제1절연층을 형성하는 단계;

제1절연층 상에 제2절연층을 형성하는 단계;

복수개의 화소영역들 중 좌측의 화소영역과 우측의 화소영역 사이에 위치한 제1화소영역의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 제1절연층과 제2절연층이 불연속영역을 갖도록 제1절연층과 제2절연층을 패터닝하는 단계;

제1화소영역에 대응하도록 제2절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계;

화소전극 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및

중간층을 덮으며, 제1절연층과 제2절연층의 불연속영역의 적어도 일부에서의 기관까지의 거리가 화소전극과 기관 사이의 거리보다 짧도록 광반사성 대향전극을 형성하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

제1절연층 상에 더미 반도체층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2절연층을 형성하는 단계는 더미 반도체층을 덮도록 제1절연층 상에 제2절연층을 형성하는 단계이며, 상기 제1절연층과 제2절연층을 패터닝하는 단계는, 제1절연층과 제2절연층이 제1화소영역의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖도록, 제1절연층, 더미 반도체층 및 제2절연층을 패터닝하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 18

복수개의 화소영역들을 갖는 기관 상에 제1절연층을 형성하는 단계;

제1절연층 상에 제2절연층을 형성하는 단계;

복수개의 화소영역들 중 좌측의 화소영역과 우측의 화소영역 사이에 위치한 제1화소영역에 대응하도록 제2절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계;

화소전극을 덮도록 제2절연층 상에 제3절연층을 형성하는 단계;

제3절연층이 화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부를 노출시키는 개구를 가지며, 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층이 제1화소영역의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖도록, 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층을 패터닝하는 단계;

화소전극 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및

중간층을 덮으며, 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층의 불연속영역의 적어도 일부에서의 기관까지의 거리가 화소전극과 기관 사이의 거리보다 짧도록 광반사성 대향전극을 형성하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

제1절연층 상에 더미 반도체층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2절연층을 형성하는 단계는 더미 반도체층을 덮도록 제1절연층 상에 제2절연층을 형성하는 단계이며, 상기 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층을 패터닝하는 단계는, 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층이 제1화소영역의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖도록, 제1절연층, 더미 반도체층, 제2절연층 및 제3절연층을 패터닝하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 20

제14항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

화소전극을 덮으며 기관의 전면(全面)에 대응하도록 화소정의막용 물질층을 형성하는 단계; 및

화소전극의 중앙부가 노출되도록 화소전극의 가장자리를 덮고 제1절연층의 불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 불연속영역을 갖도록, 화소정의막용 물질층을 패터닝하여 화소정의막을 형성하는 단계;

를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 광효율이 우수하면서도 제조공정이 단순화된 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 디스플레이 장치는 디스플레이 영역에 유기발광소자를 구비하는 디스플레이 장치로서, 유기발광소자는 상호 대향된 화소전극 및 대향전극과, 화소전극과 대향전극 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층을 구비한다.

[0003] 이러한 유기발광소자는 화소전극과 대향전극에 인가되는 전기적 신호에 의해 중간층의 발광층에서 광이 생성되는 먼 발광소자이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치에는 광효율이 낮다는 문제점이 있었다. 즉, 발광층에서 생성된 광이 외부로 추출되기까지 여러 층들을 통과하는 과정에서, 발광층에서 생성된 광의 대략 40%는 외부로 추출되지 않고 열로 손실된다는 문제점이 있었다.

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 광효율이 우수하면서도 제조공정이 단순화된 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 관점에 따르면, 기관과, 상기 기관의 화소영역에 배치된 화소전극과, 상기 기관과 상기 화소전극 사이에 개재되며 상기 화소전극의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 제1불연속영역을 갖는 제1절연층과, 상기 화소전극 상에 배치되며 발광층을 포함하는 중간층과, 상기 중간층을 덮도록 배치되며 상기 제1절연층의 제1불연속영역의 적어도 일부에서의 상기 기관까지의 거리가 상기 화소전극과 상기 기관 사이의 거리보다 짧으며 입사하는 광을 반사시키는 대향전극을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0007] 상기 제1절연층과 상기 대향전극 사이에 개재되며, 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일

부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층을 더 구비할 수 있다. 이 경우, 상기 더미 반도체층은, 상기 제1절연층의 제1불연속영역을 기준으로 상기 화소전극이 위치한 방향의 반대방향에 배치될 수 있다.

- [0008] 상기 제1절연층은 버퍼층일 수 있다.
- [0009] 상기 제1절연층과 상기 화소전극 사이에 개재되며 상기 제1절연층의 제1불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 제2불연속영역을 갖는 제2절연층을 더 구비하며, 상기 대향전극은 상기 제2절연층의 제2불연속영역의 적어도 일부에서의 상기 기관까지의 거리가 상기 화소전극과 상기 기관 사이의 거리보다 짧도록 할 수 있다. 이 경우, 상기 제1절연층은 버퍼층이고 상기 제2절연층은 게이트절연막일 수 있다.
- [0010] 상기 제2절연층의 제2불연속영역은 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 대응하며, 상기 제2절연층의 제2불연속영역에서의 단부면은 상기 제1절연층의 제1불연속영역에서의 단부면과 일치하도록 할 수 있다.
- [0011] 상기 제1절연층과 상기 제2절연층 사이에 개재되며, 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층을 더 구비할 수 있다.
- [0012] 상기 제2절연층과 상기 화소전극 사이에 개재되며 상기 제2절연층의 제2불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 제3불연속영역을 갖는 제3절연층을 더 구비하며, 상기 대향전극은 상기 제3절연층의 제3불연속영역의 적어도 일부에서의 상기 기관까지의 거리가 상기 화소전극과 상기 기관 사이의 거리보다 짧도록 할 수 있다. 이 경우, 상기 제1절연층은 버퍼층이고 상기 제2절연층은 게이트절연막이며 상기 제3절연층은 층간절연막일 수 있다.
- [0013] 상기 제2절연층의 제2불연속영역과 상기 제3절연층의 제3불연속영역은 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 대응하고, 상기 제2절연층의 제2불연속영역에서의 단부면과 상기 제3절연층의 제3불연속영역에서의 단부면은 상기 제1절연층의 제1불연속영역에서의 단부면과 일치하도록 할 수 있다.
- [0014] 상기 제1절연층과 상기 제2절연층 사이에 개재되며, 상기 제1절연층의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층을 더 구비할 수 있다.
- [0015] 한편, 상기 화소전극의 중앙부가 노출되도록 상기 화소전극의 가장자리를 덮고 상기 제1절연층의 제1불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 제4불연속영역을 갖는 화소정의막을 더 구비하며, 상기 대향전극은 상기 화소정의막을 덮으며 상기 화소정의막의 제4불연속영역의 적어도 일부에서의 상기 기관까지의 거리가 상기 화소전극과 상기 기관 사이의 거리보다 짧도록 할 수 있다.
- [0016] 상기 대향전극은 비투광성 물질을 포함하고, 상기 중간층의 발광층에서 발생된 광은 상기 기관을 통해 외부로 방출되도록 할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 기관 상에 화소전극이 위치할 화소영역의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖는 제1절연층을 형성하는 단계와, 화소영역에 대응하도록 제1절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계와, 화소전극 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계와, 중간층을 덮으며 제1절연층의 불연속영역의 적어도 일부에서의 기관까지의 거리가 화소전극과 기관 사이의 거리보다 짧도록 광반사성 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.
- [0018] 상기 불연속영역을 갖는 제1절연층을 형성하는 단계는, 기관 상에 제1절연층을 형성하는 단계와, 제1절연층 상에 더미 반도체층을 형성하는 단계와, 제1절연층이 화소전극이 위치할 화소영역의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖도록 제1절연층과 더미 반도체층을 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, 기관 상에 제1절연층을 형성하는 단계와, 제1절연층 상에 제2절연층을 형성하는 단계와, 화소전극이 위치할 화소영역의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 제1절연층과 제2절연층이 불연속영역을 갖도록 제1절연층과 제2절연층을 패터닝하는 단계와, 화소영역에 대응하도록 제2절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계와, 화소전극 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계와, 중간층을 덮으며 제1절연층과 제2절연층의 불연속영역의 적어도 일부에서의 기관까지의 거리가 화소전극과 기관 사이의 거리보다 짧도록 광반사성 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.
- [0020] 제1절연층 상에 더미 반도체층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2절연층을 형성하는 단계는 더미 반도체층을 덮도록 제1절연층 상에 제2절연층을 형성하는 단계이며, 상기 제1절연층과 제2절연층을 패터닝하는 단계는, 제1절연층과 제2절연층이 화소전극이 위치할 화소영역의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖도록, 제1절연층, 더미 반도체층 및 제2절연층을 패터닝하는 단계일 수 있다.

[0021] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, 기관 상에 제1절연층을 형성하는 단계와, 제1절연층 상에 제2절연층을 형성하는 단계와, 화소영역에 대응하도록 제2절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계와, 화소전극을 덮도록 제2절연층 상에 제3절연층을 형성하는 단계와, 제3절연층이 화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부를 노출시키는 개구를 가지며 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층이 화소전극이 위치할 화소영역의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖도록 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층을 패터닝하는 단계와, 화소전극 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계와, 중간층을 덮으며 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층의 불연속영역의 적어도 일부에서의 기관까지의 거리가 화소전극과 기관 사이의 거리보다 짧도록 광반사성 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.

[0022] 제1절연층 상에 더미 반도체층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2절연층을 형성하는 단계는 더미 반도체층을 덮도록 제1절연층 상에 제2절연층을 형성하는 단계이며, 상기 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층을 패터닝하는 단계는, 제1절연층, 제2절연층 및 제3절연층이 화소전극이 위치할 화소영역의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 불연속영역을 갖도록, 제1절연층, 더미 반도체층, 제2절연층 및 제3절연층을 패터닝하는 단계일 수 있다.

[0023] 화소전극을 덮으며 기관의 전면(全面)에 대응하도록 화소정의막용 물질층을 형성하는 단계와, 화소전극의 중앙부가 노출되도록 화소전극의 가장자리를 덮고 제1절연층의 불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 불연속영역을 갖도록 화소정의막용 물질층을 패터닝하여 화소정의막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 대향전극을 형성하는 단계는 비투광성 물질을 이용하는 단계일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광효율이 우수하면서도 제조공정이 단순화된 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개념적으로 도시하는 평면도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

도 9 내지 도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

도 12 및 도 13은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 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.

[0028] 한편, 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다.

[0029] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

- [0030] 먼저 도 1에 도시된 것과 같이, 기판(100) 상에 제1절연층(110)을 형성하고, 이 제1절연층(110)의 일부를 패터닝하여 제1절연층(110)이 제1불연속영역(110')을 갖도록 한다. 구체적으로, 화소전극이 위치할 화소영역(A_p)의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 적어도 일부를 따라 제1절연층(110)에 제1불연속영역(110')을 형성한다. 도면에서는 제1절연층(110)이 기판 상의 불연속영역(A_b)에서 완전히 제거됨으로써 제1절연층(110)이 제1불연속영역(110')을 갖는 것으로 도시하고 있으나, 완전히 제거되지 않고 그루브가 형성되도록 일부가 제거되는 경우 역시 제1절연층(110)에 불연속영역이 형성된 것으로 볼 수 있다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다. 물론 제1절연층(110)을 형성하고 이를 패터닝하는 것이 아닌, 제1불연속영역(110')을 갖는 제1절연층(110) 자체를 형성할 수도 있다.
- [0031] 기판(100)은 글라스재, 금속재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 이러한 기판(100)은 상술한 것과 같은 불연속영역(A_b), 화소전극이 위치할 화소영역(A_p), 그리고 박막트랜지스터가 배치될 박막트랜지스터영역(A_T)을 가질 수 있다. 기판(100) 상에 형성되는 제1절연층(110)은 외부의 불순물 등이 그 상부에 형성될 소자들에 대해 영향을 주는 것을 방지하기 위한 버퍼층일 수 있으며, 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성될 수 있다. 물론 필요하다면 제1절연층(110)으로 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리아크릴레이트(Polyacrylate) 또는 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 유기 절연물질을 사용할 수도 있다.
- [0032] 그 후 도 2에 도시된 것과 같이 박막트랜지스터영역(A_T)에 반도체층(120)을 형성하고, 이를 덮도록 기판(100)의 전면(全面)에 대응하는 제2절연층(130)을 형성하며, 이 제2절연층(130) 상에 게이트전극(140)을 형성한다. 여기서 제2절연층(130)은 반도체층(120)과 게이트전극(140)을 전기적으로 절연시키는 게이트절연막으로서, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 또는 기타 절연성 유무기물로 형성될 수 있다. 제1절연층(110)이 도시된 것과 같은 불연속영역을 갖는 경우, 제2절연층(130)은 불연속영역(A_b)에서 기판(100)과 접촉할 수 있다.
- [0033] 게이트전극(140)은 도시된 것과 같이 투과형 도전물질로 형성된 제1게이트전극(141)과 이 제1게이트전극(141) 상에 도전성이 높은 물질로 형성된 제2게이트전극(143)을 포함할 수 있는데, 박막트랜지스터영역(A_T)에 제1게이트전극(141) 형성 시 화소영역(A_p)에 화소전극(210)을 동일물질로 동시에 형성할 수 있다. 또한, 제2게이트전극(143) 형성 시 화소전극(210)의 일부 상에 보조전극(210')을 동일물질로 동시에 형성할 수 있다.
- [0034] 제1게이트전극(141)은 예컨대 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)로 형성할 수 있다. 제2게이트전극(143)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질 및 임의의 합금 형태의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0035] 이후, 도 3에 도시된 것과 같이, 화소전극(210)과 게이트전극(140)을 덮도록 기판(100)의 전면(全面)에 대응하는 제3절연층(150)을 형성한 후 이를 패터닝하여, 반도체층(120)의 일부를 노출시키는 콘택홀(150')과 화소전극(210)의 적어도 일부를 노출시키는 개구(150'')를 형성한다. 이러한 제3절연층(150)은 층간절연막일 수 있으며, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 기타 절연성 유무기물로 형성할 수 있다.
- [0036] 이어 도 4에 도시된 것과 같이, 소스전극/드레인전극(161, 162)을 형성하고 화소정의막(170)을 형성한다.
- [0037] 먼저, 콘택홀을 통해 반도체층(120)에 접촉하는 소스전극/드레인전극(161, 162)을 형성한다. 소스전극/드레인전극(161, 162)은 도전성 등을 고려하여 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질 또는 임의의 합금형태의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0038] 이후, 화소전극(210)의 중앙부를 포함하는 일부분이 노출되도록 폴리아크릴레이트, 폴리이미드 등의 유기물을 이용하거나 또는 임의의 무기막 등의 물질로 단일층 또는 다층 구조의 화소정의막(170)을 형성한다. 이때, 화소정의막(170)은 화소전극(210)의 중앙부를 포함하는 일부분을 노출시키는 화소영역(A_p)의 개구(170') 외에, 불연속영역(A_b)에서도 그 하부의 제3절연층(150)의 적어도 일부를 노출시키는 개구인 제4불연속영역(170'')도 갖도록

형성한다.

- [0039] 화소정의막(170)의 개구(170')는 화소전극(210)의 적어도 중앙부가 노출되도록 함으로써 화소를 정의하는 역할을 할 수 있다. 또한, 화소정의막(170)은 화소전극(210)의 단부와 화소전극(210) 상부의 대향전극(230, 도 5 참조) 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극(210)의 단부에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0040] 그 후 발광층을 포함하는 중간층(220)을 형성하고, 이어 적어도 화소전극(210)에 대응하도록, 구체적으로는 기관(100)의 대부분의 영역에 대응하도록 대향전극(230)을 형성함으로써, 도 5에 도시된 것과 같은, 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0041] 화소전극(210)과 대향전극(230) 사이에 개재되는 중간층(220)은 저분자 또는 고분자 물질로 형성될 수 있다. 중간층(220)이 저분자 물질로 형성될 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양한 물질이 사용될 수 있다. 이러한 층들은 진공증착의 방법이나 레이저 전사법(LITI; laser induced thermal imaging) 등으로 형성될 수 있다.
- [0042] 중간층(220)이 고분자 물질로 형성될 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 포함하는 구조를 가질 수 있는데, 홀 수송층으로는 폴리에틸렌 디히드록시티오펜(PEDOT: poly-(3,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline)을 사용하고, 발광층으로는 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 물질을 사용할 수 있다. 이러한 층들은 스크린 인쇄, 잉크젯 인쇄방법, 레이저 전사법(LITI) 등으로 형성할 수 있다.
- [0043] 물론 중간층(220)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다. 또한, 중간층(220)의 모든 층들이 각 화소전극(210)에 만 대응하는 패터닝된 형상을 갖는 것은 아니며, 일부 층들은 디스플레이 영역 전체에 있어서 일체(一體)로 형성될 수도 있다.
- [0044] 대향전극(230)은 복수개의 화소들에 있어서 일체(一體)로 형성되어 디스플레이 영역(액티브 영역)을 덮을 수 있다. 여기서 디스플레이 영역이라 함은 유기발광 디스플레이 장치 전체에 있어서 광이 방출될 수 있는 모든 영역을 의미하는바, 예컨대 콘트롤러 등이 위치하게 되는 유기발광 디스플레이 장치의 가장자리를 제외한 모든 영역을 의미할 수 있다. 물론 유기발광 디스플레이 장치의 전면(全面)에 데드 에어리어(dead area)가 존재하지 않는 경우에는, 유기발광 디스플레이 장치의 전면을 디스플레이 영역이라 할 수 있다.
- [0045] 이 대향전극(230)은 디스플레이 영역 외측의 전극전원공급라인에 접촉하여 전극전원공급라인으로부터 전기적 신호를 전달받을 수 있다. 대향전극은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag 및 Mg 중 하나 이상의 물질을 포함하는 층을 가져, 입사하는 광을 반사시키는 반사판으로서의 역할도 하도록 할 수 있다. 물론 대향전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하다.
- [0046] 전술한 바와 같이 유기발광소자(200)는 화소전극(210)과 대향전극(230)에 인가되는 전기적 신호에 의해 중간층(220)의 발광층에서 광이 생성되는 면 발광소자이다. 즉, 유기발광소자(200)는 면 발광소자이기에, 발광층에서 생성된 광이 기관(100) 방향으로만 진행되는 것이 아닌 사방으로 진행하게 된다. 따라서 유기발광 디스플레이 장치의 전방에서의 휘도가 상대적으로 낮으며, 발광층에서 생성된 광의 대략 40%는 외부로 취출되지 않고 옆으로 손실된다는 문제점이 있었다. 특히, 발광층에서 생성되는 광이 광투과성인 대향전극을 통해 방출되는 구조가 아니라 비투과성인 대향전극을 구비하고 기관(100)을 통해 외부로 방출되는 배면발광형 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 광이 외부로 취출되기까지 통과하는 층들의 개수가 많기에 그 손실률이 높다는 문제점이 있었다.
- [0047] 그러나 상술한 것과 같은 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치는, 도시된 것과 같이 불연속영역(A_0)의 적어도 일부에 있어서 화소정의막(170)의 제4불연속영역(170'')을 통해 대향전극(230)과 기관(100) 사이의 거리가 화소전극(210)과 기관(100) 사이의 거리보다 짧게 된다. 이에 따라 화소전극(210)과 대향전극(230) 사이의 중간층(220)에 포함된 발광층에서 방출된 광 중 기관(100) 방향으로 방출되지 않고 유기발광 디스플레이 장치의 측면 쪽으로 기울어진 방향으로 방출된 광은, 불연속영역(A_0)의 대향전극(230)에 의해 반사되어 기관(100)의 전방으로 방출된다. 따라서 광취출효율을 높여 유기

발광 디스플레이 장치의 전방에서의 휘도를 획기적으로 높일 수 있다. 따라서 면발광 소자인 유기발광소자(200)를 구비함에도 불구하고 전방에서의 휘도가 높은 유기발광 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

[0048] 아울러 일 화소(부화소)에서 생성된 광이 인접한 화소(부화소) 방향으로 진행될 수도 있지만, 이러한 방향으로 진행되는 광은 불연속영역(A_B)의 대향전극(230)에 의해 반사되어 기관(100)의 전방으로 방출된다. 따라서 종래의 유기발광 디스플레이 장치의 경우 인접한 화소들(부화소들) 사이에서 혼색 등과 같은 블러링(blurring)이 일어날 수 있지만, 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 경우에는 그러한 블러링이 발생하는 것을 효과적으로 줄일 수 있다.

[0049] 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개념적으로 도시하는 평면도이다. 도시된 것과 같이 불연속영역(A_B)은 좌측의 화소영역과 우측의 화소영역 사이에 위치한 화소영역(A_P)의 주변을 대략 감싸는 형태를 취할 수 있다. 물론 화소전극(210)이 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되기에, 도 5에 도시된 것과 같이 박막트랜지스터의 적어도 일부의 구성요소들(예컨대 게이트전극 등)과 화소전극(210)이 동일평면에 위치하게 될 경우, 불연속영역(A_B)이 화소영역(A_P)과 박막트랜지스터영역(A_T) 사이에까지 개재되지는 않을 수도 있다. 한편, 도시된 것과 달리 인접한 화소영역(A_P)들이 그 사이에서 하나의 불연속영역(A_B)을 공유하도록 할 수도 있는 등, 불연속영역(A_B)의 형상은 다양하게 변형할 수 있다.

[0050] 도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

[0051] 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 경우, 도 7에 도시된 것과 같이, 버퍼층인 제1절연층(110)을 기관(100)의 전면에 대응하도록 형성하고, 제1절연층(110) 상에 패터닝된 반도체층(120)을 형성한 후, 반도체층(120)을 덮도록 제1절연층(110) 상에 기관(100)의 전면에 대응하도록 제2절연층(130)을 형성한다.

[0052] 그리고 그 후, 제1절연층(110)과 제2절연층(130)을 동시에 패터닝하여, 도 7에 도시된 것과 같이 제1절연층(110)과 제2절연층(130)의 불연속영역을 형성한다. 즉, 화소전극이 위치할 화소영역(A_P)의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 제1절연층(110)과 제2절연층(130)이 불연속영역을 갖도록 제1절연층(110)과 제2절연층(130)을 패터닝한다. 이에 따라 제1절연층(110)의 제1불연속영역(110')에 대응하는 제2불연속영역을 제2절연층(130)이 갖도록 할 수 있다. 이 경우 제2절연층(130)의 제2불연속영역에서의 단부면(130a)은 제1절연층(110)의 제1불연속영역(110')에서의 단부면(110a)과 일치할 수 있다.

[0053] 이후, 도 8에 도시된 것과 같이, 제2절연층(130) 상에 화소전극(210), 게이트전극(140), 층간절연막인 제3절연층(150), 소스전극/드레인전극(161, 162) 등을 형성하고, 화소정의막(170)을 형성한다. 이 화소정의막(170)은 화소전극(210)의 중앙부를 포함하는 일부분을 노출시키는 화소영역(A_P)의 개구 외에, 불연속영역(A_B)에서도 그 하부의 제3절연층(150)의 적어도 일부를 노출시키는 개구인 제4불연속영역도 갖도록 형성한다. 그 후 발광층을 포함하는 중간층(220)을 형성하고, 이어 적어도 화소전극(210)에 대응하도록, 구체적으로는 기관(100)의 대부분의 영역에 대응하도록 대향전극(230)을 형성함으로써, 도 8에 도시된 것과 같은, 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

[0054] 이와 같이 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 경우 불연속영역(A_B)의 적어도 일부분에서의 대향전극(230)과 기관(100) 사이의 거리가, 도 5를 참조하여 기술한 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 불연속영역(A_B)의 적어도 일부분에서의 대향전극(230)과 기관(100) 사이의 거리보다도, 더 짧아진다. 따라서 불연속영역(A_B)의 적어도 일부분에서의 대향전극(230)과 기관(100) 사이의 거리가 화소전극(210)과 기관(100) 사이의 거리보다 더더욱 짧아져, 화소전극(210)과 대향전극(230) 사이의 중간층(220)에 포함된 발광층에서 발생한 광 중 기관(100) 방향으로 방출되지 않고 유기발광 디스플레이 장치의 측면 쪽으로 기울어진 방향으로 방출된 광을, 불연속영역(A_B)의 대향전극(230)이 더욱 효과적으로 기관(100)의 전방으로 반사할 수 있다. 따라서 광취출효율을 높여 유기발광 디스플레이 장치의 전방에서의 휘도를 획기적으로 높일 수 있다. 물론 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 인접한 화소들(부화소들) 사이에서 혼색 등과 같은 블러링(blurring)이 발생하는 것을 더욱 효과적으로 줄일 수 있다.

- [0055] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- [0056] 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 경우, 도 9에 도시된 것과 같이, 기판(100)의 전면에 대응하도록 버퍼층인 제1절연층(110)을 형성하고, 박막트랜지스터영역(A_T) 내의 제1절연층(110) 상에 패터닝된 반도체층(120)을 형성한다. 이때, 불연속영역(A_B) 내의 제1절연층(110) 상에도 패터닝된 더미 반도체층(120')을 동시에 형성한다. 물론 모든 불연속영역(A_B)에 더미 반도체층(120')이 형성되어야만 하는 것은 아니며, 도 9에 도시된 것과 같이 일부의 불연속영역(A_B)에만 더미 반도체층(120')이 형성될 수도 있다.
- [0057] 이후, 도 10에 도시된 것과 같이 제1절연층(110)과 더미 반도체층(120')을 동시에 패터닝하여, 제1절연층(110)에 제1불연속영역(110')을 형성한다. 즉, 제1절연층(110)이 화소전극이 위치할 화소영역(A_P)의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 제1불연속영역(110')을 갖도록, 제1절연층(110)과 더미 반도체층(120')을 패터닝한다. 이에 따라 더미 반도체층(120')이 제1절연층(110)의 제1불연속영역(110')에서의 단부면(110a)의 적어도 일부와 일치하는 단부면(120'a)을 갖게 된다.
- [0058] 이후, 도 11에 도시된 것과 같이, 반도체층(120) 및 더미 반도체층(120')을 덮는 게이트절연막인 제2절연층(130)을 형성하고, 제2절연층(130) 상에 화소전극(210), 게이트전극(140), 중간절연막인 제3절연층(150), 소스전극/드레인전극(161, 162) 등을 형성하고, 화소정의막(170)을 형성한다. 이 화소정의막(170)은 화소전극(210)의 중앙부를 포함하는 일부분을 노출시키는 화소영역(A_P)의 개구 외에, 불연속영역(A_B)에서도 그 하부의 제3절연층(150)의 적어도 일부를 노출시키는 개구인 제4불연속영역도 갖도록 형성한다. 그 후 발광층을 포함하는 중간층(220)을 형성하고, 이어 적어도 화소전극(210)에 대응하도록, 구체적으로는 기판(100)의 대부분의 영역에 대응하도록 대향전극(230)을 형성함으로써, 도 11에 도시된 것과 같은, 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0059] 이와 같이 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 경우 도시된 것과 같이 불연속영역(A_B)의 적어도 일부에 있어서 대향전극(230)과 기판(100) 사이의 거리가 화소전극(210)과 기판(100) 사이의 거리보다 짧다. 이에 따라 화소전극(210)과 대향전극(230) 사이의 중간층(220)에 포함된 발광층에서 발생된 광 중 기판(100) 방향으로 방출되지 않고 유기발광 디스플레이 장치의 측면 쪽으로 기울어진 방향으로 방출된 광을, 불연속영역(A_B)의 대향전극(230)이 효과적으로 기판(100)의 전방으로 반사할 수 있다. 따라서 광추출효율을 높여 유기발광 디스플레이 장치의 전방에서의 휘도를 획기적으로 높일 수 있다. 물론 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 인접한 화소들(부화소들) 사이에서 혼색 등과 같은 블러링(blurring)이 발생하는 것을 더욱 효과적으로 줄일 수 있다.
- [0060] 아울러 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 불연속영역(A_B)의 적어도 일부분에 더미 반도체층(120')이 존재하게 된다. 이러한 더미 반도체층(120')은 블러링의 발생을 더욱 효과적으로 줄이는 역할을 할 수 있다.
- [0061] 구체적으로 설명하면, 더미 반도체층(120')은 폴리실리콘을 포함할 수 있는데, 폴리실리콘은 가시광선에 대해 투과율이 대략 50% 내외로, 빛의 통과를 효과적으로 억제할 수 있다. 특히 300nm~500nm 파장대역의 광에 대해서 흡수율이 높기에, 빛샘효과를 효율적으로 억제할 수 있다. 중간층(220)의 발광층에서 생성된 광 중 일부는 제1절연층(110) 및/또는 제2절연층(130) 등을 따라 전파될 수 있는데, 폴리실리콘을 포함하는 더미 반도체층(120')은 그와 같이 전파되는 광의 적어도 일부를 흡수함으로써, 블러링이 발생하는 것을 매우 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0062] 한편, 이와 같은 더미 반도체층(120')은 도 7 및 도 8을 참조하여 기술한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에도 적용될 수 있다. 즉, 도 7에 도시된 것과 같이 제1절연층(110)과 제2절연층(130)을 형성한 후 이를 패터닝하는 것이 아니라, 불연속영역(A_B)에서 제1절연층(110)과 제2절연층(130) 사이에 더미 반도체층이 개재되도록 한 후, 제1절연층(110), 더미 반도체층 및 제2절연층(130)을 동시에 패터닝하여 제1절연층(110)에 제1불연속영역(110')이 형성되도록 하고, 제1절연층(110)의 단부면(110a)의 적어도 일부에 대응하는 단부면을 더미 반도체층이나 제2절연층(130)이 갖도록 할 수도 있다.
- [0063] 도 12 및 도 13은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개

략적으로 도시하는 단면도들이다.

- [0064] 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 경우, 도 12에 도시된 것과 같이, 버퍼층인 제1절연층(110)을 기판(100)의 전면에 대응하도록 형성하고, 제1절연층(110) 상에 패터닝된 반도체층(120)을 형성하며, 반도체층(120)을 덮도록 제1절연층(110) 상에 기판(100)의 전면에 대응하도록 게이트절연막인 제2절연층(130)을 형성하고, 이후 화소전극(210)과 게이트전극(140)을 형성하며, 이들을 덮는 층간절연막인 제3절연층(150)을 형성한다.
- [0065] 그리고 그 후, 제1절연층(110), 제2절연층(130) 및 제3절연층(150)을 동시에 패터닝하여, 도 12에 도시된 것과 같이 제1절연층(110), 제2절연층(130) 및 제3절연층(150)의 불연속영역을 형성한다. 즉, 화소전극이 위치할 화소영역(A_p)의 외주부를 따라 일주하는 경로 중 적어도 일부를 따라 제1절연층(110), 제2절연층(130) 및 제3절연층(150)이 불연속영역을 갖도록 제1절연층(110)과 제2절연층(130) 및 제3절연층(150)을 패터닝한다. 이에 따라 제1절연층(110)의 제1불연속영역(110')에 대응하는 제2불연속영역을 제2절연층(130)이 갖고, 이에 대응하는 제3불연속영역을 제3절연층(150)이 갖도록 할 수 있다. 이 경우 제2절연층(130)의 제2불연속영역에서의 단부면(130a)과 제3절연층(150)의 제3불연속영역에서의 단부면(150a)은 제1절연층(110)의 제1불연속영역(110')에서의 단부면(110a)과 일치할 수 있다.
- [0066] 이와 같이 제1절연층(110), 제2절연층(130) 및 제3절연층(150)의 불연속영역을 형성하는 단계는, 반도체층(120)의 일부를 노출시키는 컨택홀(150')과 화소전극(210)의 적어도 일부를 노출시키는 개구(150'')를 형성하는 단계와 동시에 진행될 수 있다.
- [0067] 이후, 도 13에 도시된 것과 같이, 제3절연층(150) 상에 소스전극/드레인전극(161, 162)을 형성하고, 화소정의막(170)을 형성한다. 이 화소정의막(170)은 화소전극(210)의 중앙부를 포함하는 일부분을 노출시키는 화소영역(A_p)의 개구 외에, 불연속영역(A_b)에서도 그 하부의 기판(100)의 적어도 일부를 노출시키는 개구인 제4불연속영역도 갖도록 형성한다. 그 후 발광층을 포함하는 중간층(220)을 형성하고, 이어 적어도 화소전극(210)에 대응하도록, 구체적으로는 기판(100)의 대부분의 영역에 대응하도록 대향전극(230)을 형성함으로써, 도 13에 도시된 것과 같은, 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0068] 이와 같이 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 경우 불연속영역(A_b)의 적어도 일부분에서의 대향전극(230)과 기판(100) 사이의 거리가, 도 5나 도 8을 참조하여 기술한 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법들에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치들의 불연속영역(A_b)의 적어도 일부분에서의 대향전극(230)과 기판(100) 사이의 거리보다도, 더 짧아진다. 따라서 불연속영역(A_b)의 적어도 일부분에서의 대향전극(230)과 기판(100) 사이의 거리가 화소전극(210)과 기판(100) 사이의 거리보다 더욱더 짧아져, 화소전극(210)과 대향전극(230) 사이의 중간층(220)에 포함된 발광층에서 발생된 광 중 기판(100) 방향으로 방출되지 않고 유기발광 디스플레이 장치의 측면 쪽으로 기울어진 방향으로 방출된 광을, 불연속영역(A_b)의 대향전극(230)이 더욱 효과적으로 기판(100)의 전방으로 반사할 수 있다. 따라서 광추출효율을 높여 유기발광 디스플레이 장치의 전방에서의 휘도를 획기적으로 높일 수 있다. 물론 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 인접한 화소들(부화소들) 사이에서 혼색 등과 같은 블러링(blurring)이 발생하는 것을 더욱 효과적으로 줄일 수 있다.
- [0069] 한편, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법으로서, 도 12 및 도 13을 참조하여 기술한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 더미 반도체층을 형성하는 단계를 추가하는 것을 고려할 수 있다. 즉, 도 12에 도시된 것과 같이 제1절연층(110), 제2절연층(130) 및 제3절연층(150)을 형성한 후 이들을 패터닝하는 것이 아니라, 불연속영역(A_b)에서 제1절연층(110)과 제2절연층(130) 사이에 더미 반도체층이 개재되도록 한 후, 제1절연층(110), 더미 반도체층, 제2절연층(130) 및 제3절연층(150)을 동시에 패터닝하여 제1절연층(110)에 제1불연속영역(110')이 형성되도록 하고, 제1절연층(110)의 단부면(110a)의 적어도 일부에 대응하는 단부면을 더미 반도체층, 제2절연층(130) 및/또는 제3절연층(150)이 갖도록 할 수도 있다. 이때, 더미 반도체층은 박막트랜지스터영역(A_T)의 반도체층을 형성할 시 동시에 형성할 수 있다.
- [0070] 지금까지는 유기발광 디스플레이 장치 제조방법들에 대해 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 유기발광 디스플레이 장치 역시 본 발명의 범위에 속한다.
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 도 5에 도시된 것과 같은 구성을 취할 수 있다. 즉,

기관(100)과 화소전극(210) 사이에 개재되며, 화소전극(210)의 외주부를 따라 일주(一周)하는 경로 중 일부를 따라 제1불연속영역(110')을 갖는 버퍼층인 제1절연층(110)을 구비할 수 있다. 이에 따라, 화소전극(210) 상의 발광층을 포함하는 중간층(220)을 덮으며, 제1절연층(110)의 제1불연속영역의 적어도 일부에서의 기관(100)까지의 거리가 화소전극(210)과 기관(100) 사이의 거리보다 짧은 대향전극(230)을 구비할 수 있다.

[0072] 이러한 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 화소전극(210)과 대향전극(230) 사이의 중간층(220)에 포함된 발광층에서 방출된 광 중 기관(100) 방향으로 방출되지 않고 유기발광 디스플레이 장치의 측면 쪽으로 기울어진 방향으로 방출된 광이, 불연속영역(A_B)의 대향전극(230)에 의해 반사되어 기관(100)의 전방으로 방출되도록 할 수 있다. 따라서 광추출효율을 높여 유기발광 디스플레이 장치의 전방에서의 휘도를 획기적으로 높일 수 있다. 아울러 인접한 화소들(부화소들) 사이에서 혼색 등과 같은 블러링(blurring)이 발생하는 것을 더욱 효과적으로 줄일 수 있다.

[0073] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 도 8에 도시된 것과 같이 반도체층(120)과 게이트전극(140) 사이에 개재되는 게이트절연막인 제2절연층(130)이 제1절연층(110)의 제1불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 제2불연속영역을 갖도록 하여, 대향전극(230)이 제2절연층(130)의 제2불연속영역의 적어도 일부에서의 기관(100)까지의 거리가 화소전극(210)과 기관(100) 사이의 거리보다 더더욱 짧아지도록 할 수 있다. 이를 통해 광추출효율을 더 높이고 인접한 화소들(부화소들) 사이의 혼색발생을 더욱 효과적으로 줄일 수 있다.

[0074] 이때, 제2절연층(130)과 제1절연층(110)을 동시에 패터닝하여 제1불연속영역과 제2불연속영역을 형성할 경우, 제2절연층(130)의 제2불연속영역에서의 단부면은 제1절연층(110)의 제1불연속영역에서의 단부면과 일치할 수 있다. 물론 제1불연속영역과 제2불연속영역을 별도의 단계로 형성할 수도 있으나, 이 경우 패터닝 공정회수가 늘어날 수 있어, 동시에 형성하는 것이 바람직하다.

[0075] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 도 5를 참조하여 전술한 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 달리, 도 11에 도시된 것과 같이 제1절연층(110)과 대향전극(230) 사이에 개재되며, 제1절연층(110)의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층(120')을 가질 수 있다.

[0076] 더미 반도체층(120')은 가시광선에 대한 흡수율이 높은 폴리실리콘을 포함하여, 인접한 화소들 사이에서의 블러링 발생을 효과적으로 방지할 수 있다. 특히, 이러한 더미 반도체층(120')은 박막트랜지스터영역(A_T)의 반도체층(120)을 형성할 시 동시에 형성할 수 있기에, 추가적인 공정이 필요하지 않으면서도 우수한 품질의 이미지를 디스플레이할 수 있는 유기발광 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

[0077] 이러한 더미 반도체층(120')은, 제1절연층(110)의 제1불연속영역을 기준으로 화소전극(210)이 위치한 방향의 반대방향에 배치될 수 있다. 만일 화소전극(210)에 인접하여 더미 반도체층이 위치하게 되면, 기관(100) 방향으로 진행하여 외부로 방출될 광의 일부가 더미 반도체층에 흡수될 수도 있기 때문이다.

[0078] 물론 이러한 더미 반도체층(120')을 갖는 구성은, 도 8을 참조하여 전술한 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치에도 적용될 수 있다. 즉, 도 8을 참조하여 전술한 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구성을 갖되, 추가적으로 제1절연층(110)과 제2절연층(130) 사이에 개재되며 제1절연층(110)의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층을 구비하도록 할 수 있다.

[0079] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 도 8을 참조하여 전술한 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 달리, 도 13에 도시된 것과 같이 게이트전극(140)과 소스전극/드레인전극(161, 162) 사이에 개재되는 층간절연막인 제3절연층(150)이 제2절연층(130)의 제2불연속영역의 적어도 일부에 대응하는 제3불연속영역을 갖도록 하여, 대향전극(230)이 제3절연층(150)의 제3불연속영역의 적어도 일부에서의 기관(100)까지의 거리가 화소전극(210)과 기관(100) 사이의 거리보다 더더욱 짧아지도록 할 수 있다. 이를 통해 광추출효율을 더 높이고 인접한 화소들(부화소들) 사이의 혼색발생을 더욱 효과적으로 줄일 수 있다.

[0080] 이때, 제1절연층(110), 제2절연층(130) 및 제3절연층(150)을 동시에 패터닝하여 제1불연속영역, 제2불연속영역 및 제3불연속영역을 형성할 경우, 제2절연층(130)의 제2불연속영역에서의 단부면과 제3절연층(150)의 제3불연속영역에서의 단부면은 제1절연층(110)의 제1불연속영역에서의 단부면과 일치할 수 있다. 물론 제1불연속영역 내지 제3불연속영역을 별도의 단계로 형성할 수도 있으나, 이 경우 패터닝 공정회수가 늘어날 수 있어, 동시에 형성하는 것이 바람직하다.

[0081] 한편, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치로서, 도 13을 참조하여 전술한 실시예에

따른 유기발광 디스플레이 장치에 더미 반도체층을 추가하는 것을 고려할 수 있다. 즉, 도 13을 참조하여 전술한 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구성을 갖되, 추가적으로 제1절연층(110)과 제2절연층(130) 사이에 개재되며 제1절연층(110)의 제1불연속영역에 의한 단부면의 적어도 일부와 일치하는 단부면을 갖는 더미 반도체층을 구비하도록 할 수 있다. 이를 통해 블리팅이 더욱 억제된 유기발광 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

[0082] 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.

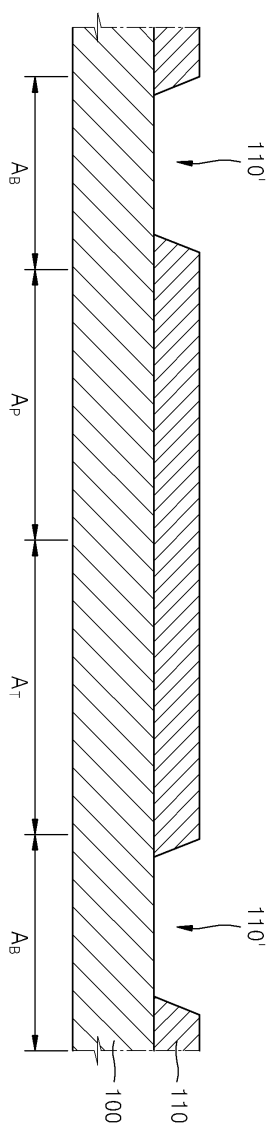
부호의 설명

[0083]

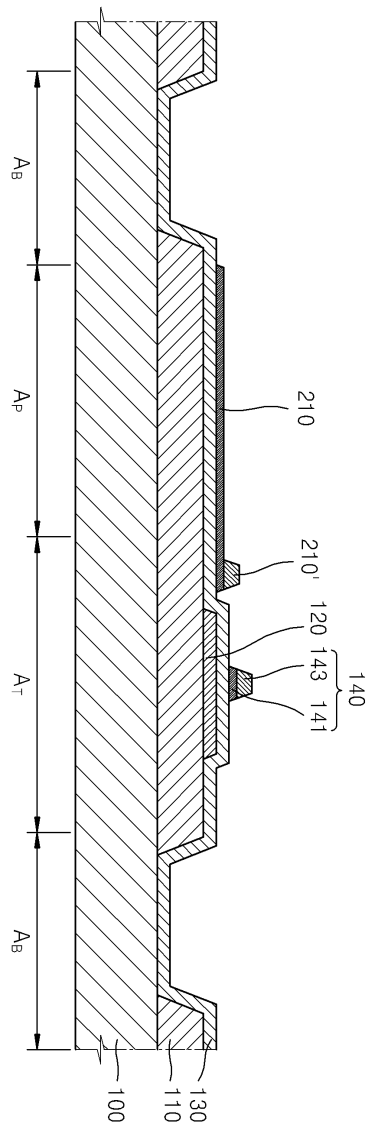
100: 기판	110: 제1절연층
120': 더미 반도체층	120: 반도체층
130: 제2절연층	140: 게이트전극
150: 제3절연층	170: 화소정의막
200: 유기발광소자	210: 화소전극
220: 중간층	230: 대향전극
A _B : 불연속영역	A _P : 화소영역
A _T : 트랜지스터영역	

도면

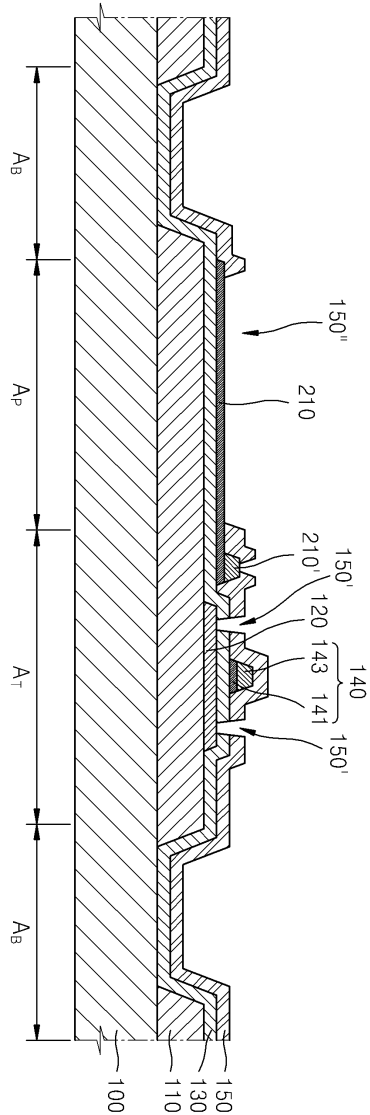
도면1



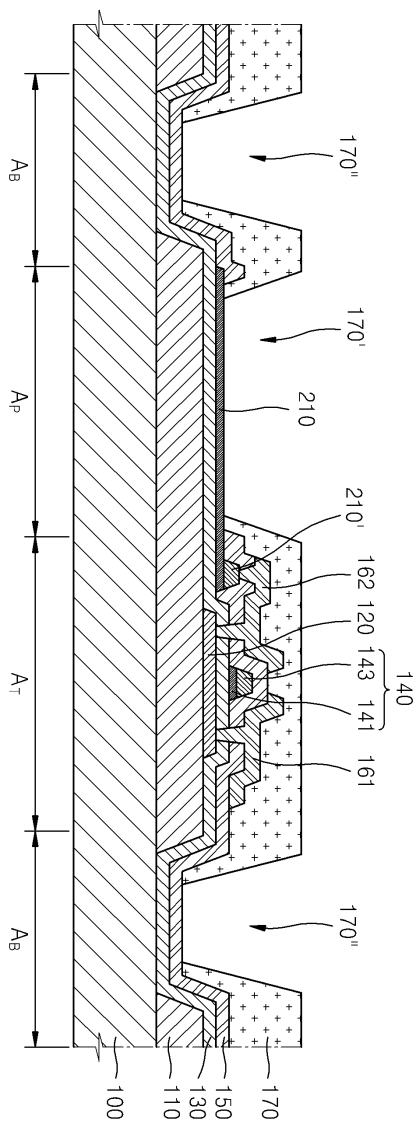
도면2



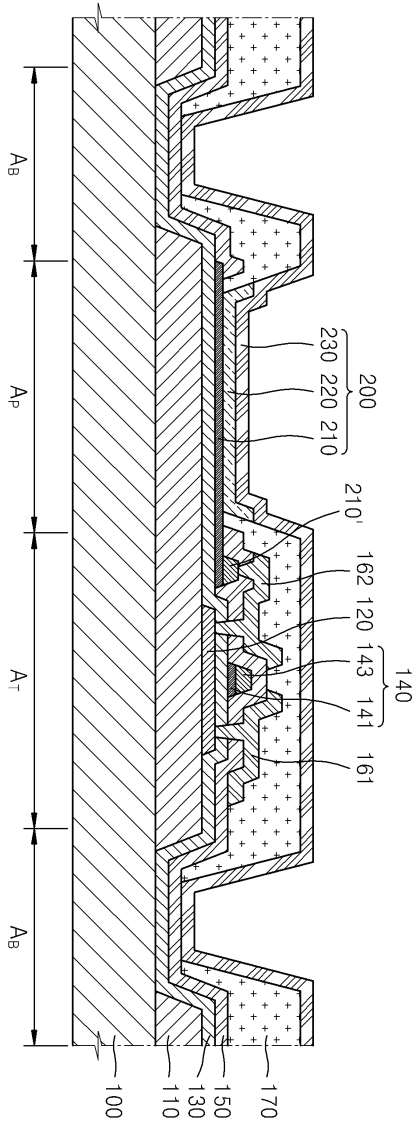
도면3



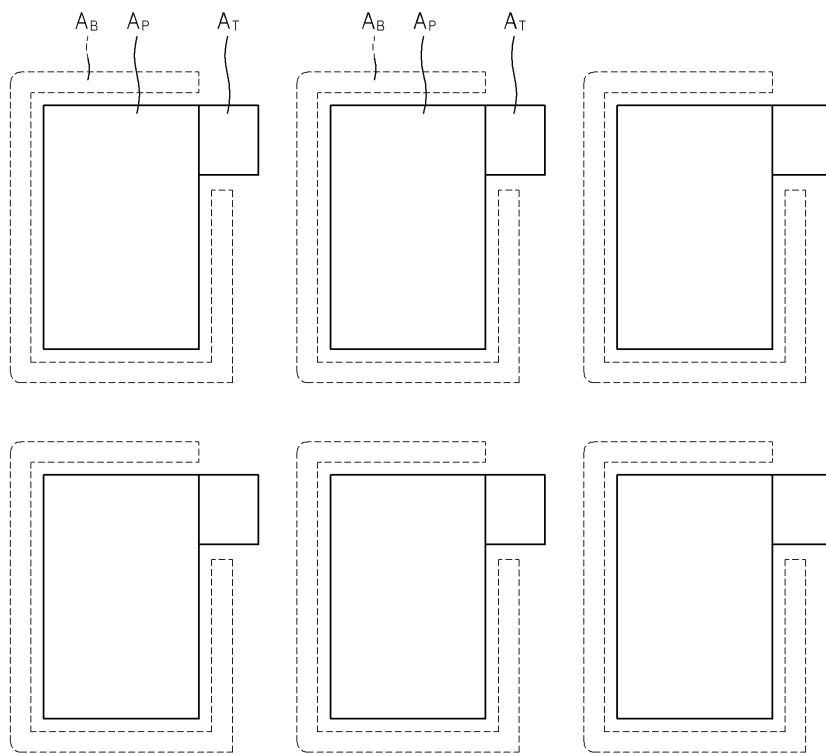
도면4



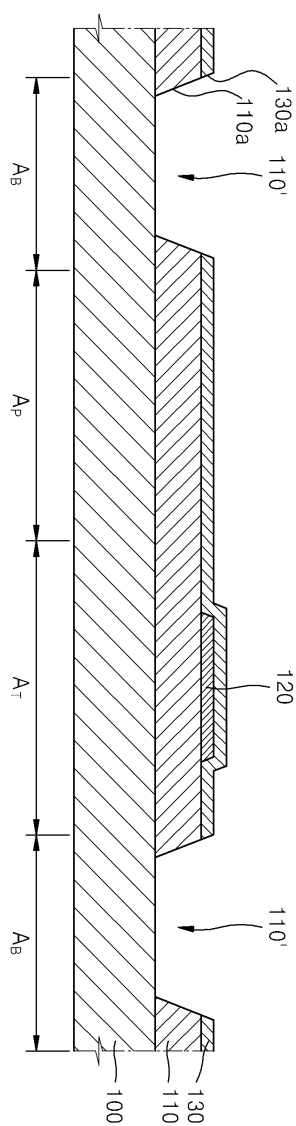
도면5



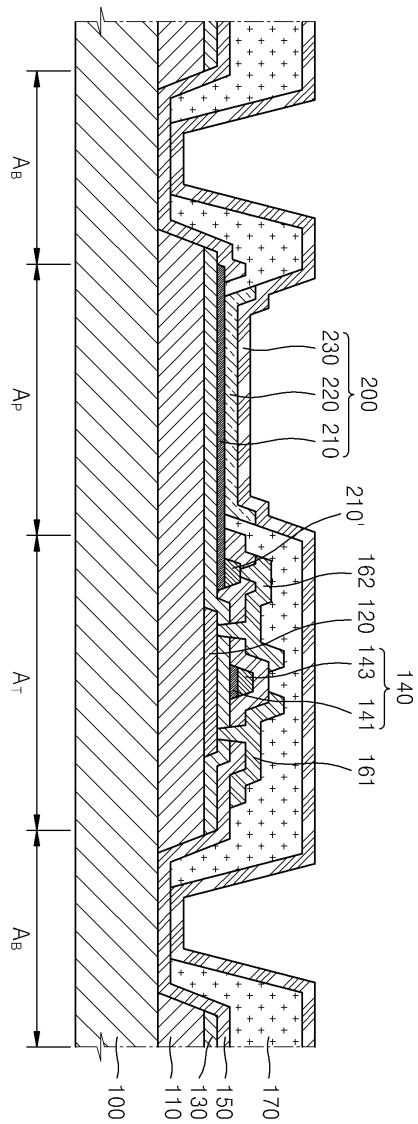
도면6



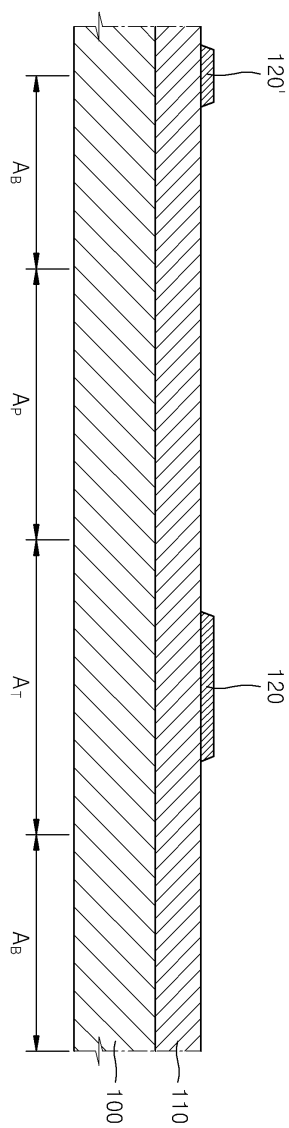
도면7



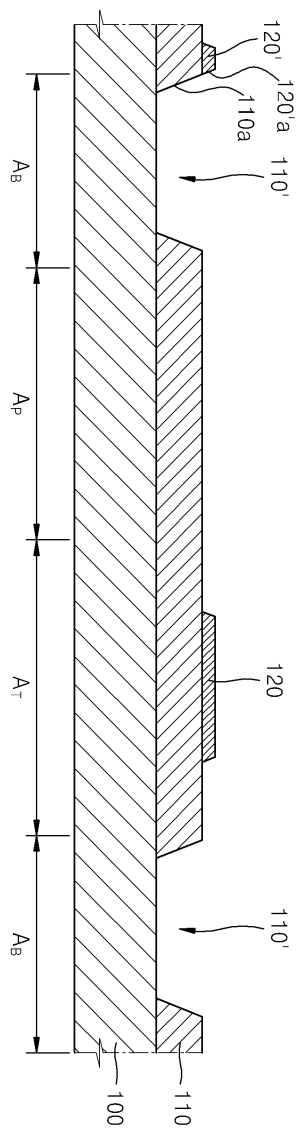
도면8



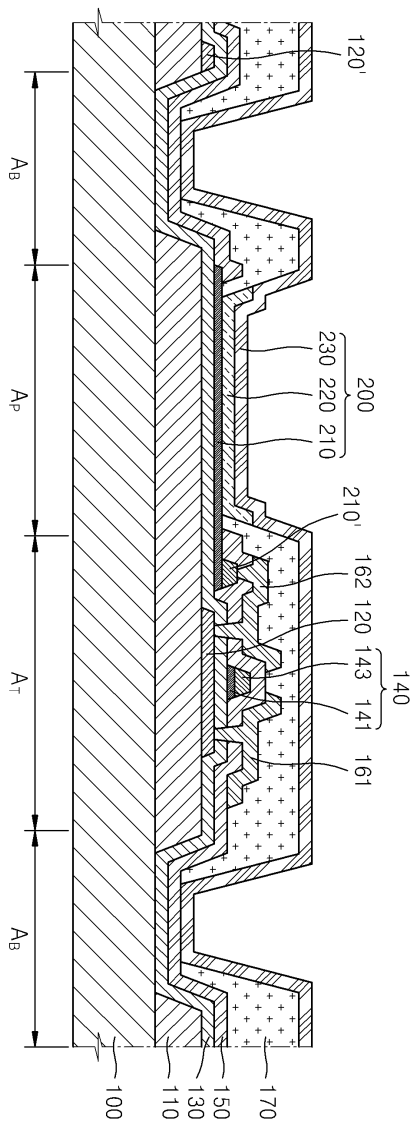
도면9



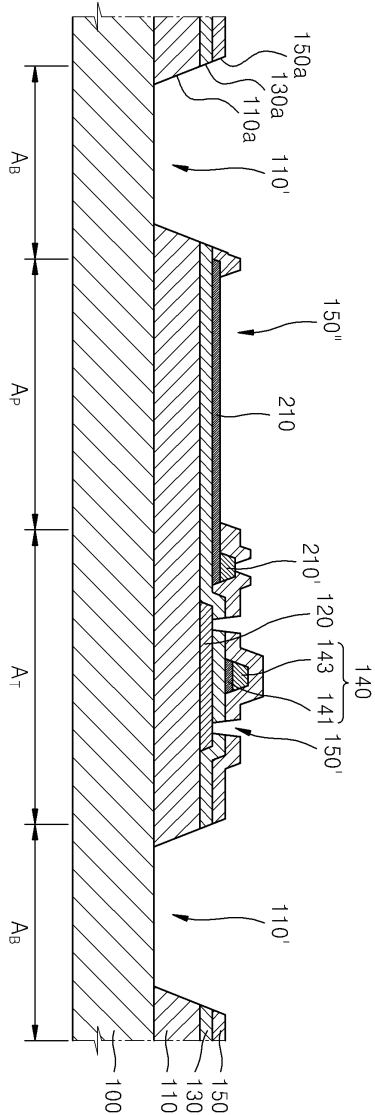
도면10



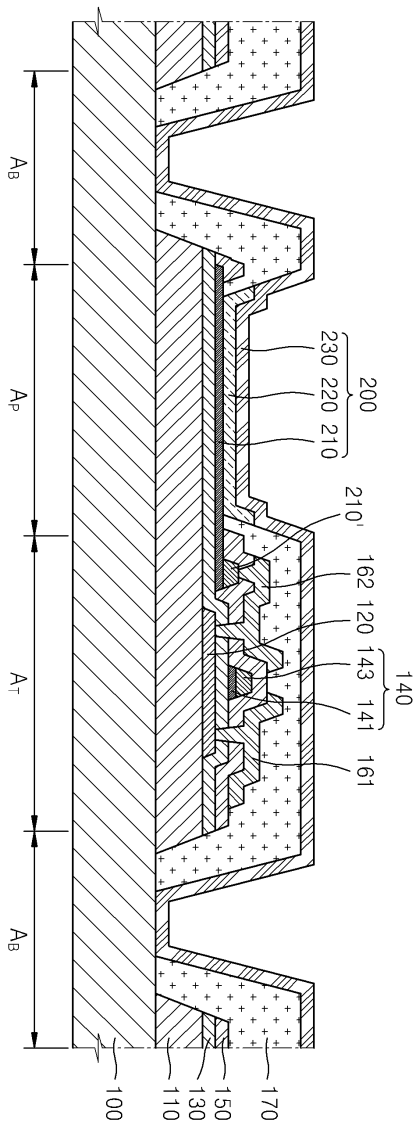
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR102132884B1	公开(公告)日	2020-07-13
申请号	KR1020130057298	申请日	2013-05-21
[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	오재환 장영진 진성현 박세훈 이원규 최재범		
发明人	오재환 장영진 진성현 박세훈 이원규 최재범		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
审查员(译)	伏羲琴		
其他公开文献	KR1020140136786A		

摘要(译)

本发明是具有高的光效率和简单的制造工艺的有机发光显示装置及其制造方法,其插入在基板,设置在基板的像素区域中的像素电极,以及基板和像素电极之间。第一绝缘层,其具有沿着电极的外周的路径的至少一部分的第一不连续区域,配置在像素电极上的中间层,该中间层具有发光层并覆盖该中间层。提供了一种有机发光显示装置及其制造方法,其中从第一绝缘层的第一不连续区域的至少一部分到基板的距离设置有比像素电极和基板之间的距离短的对电极。

