



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0052941
(43) 공개일자 2016년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0148438
(22) 출원일자 2014년10월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이동훈
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김준형
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

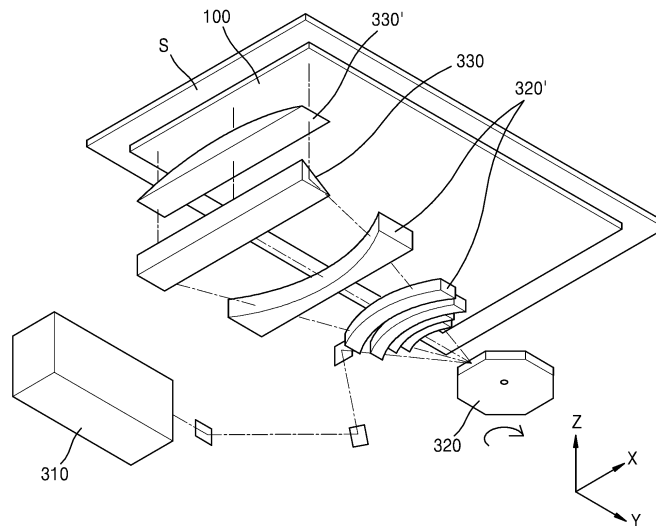
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치 제조방법

(57) 요약

본 발명은 제조가 용이하면서도 발광 안정성이 높은 유기발광 디스플레이 장치 제조방법을 위하여, 기판 상에 상호 이격되어 전기적으로 절연되도록 동일 층 상에 화소전극과 버스전극을 형성하는 단계와, 화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부와 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 상기 동일 층 상에 화소정의막을 형성하는 단계와, 화소전극과 버스전극 사이의 화소정의막 상면, 화소전극 및 버스전극 상에 중간층을 형성하는 단계와, 중간층이 기판보다 하부에 위치하도록 하는 단계와, 하방으로부터 중간층에 레이저빔을 조사하여 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 중간층의 버스전극 상의 부분을 제거하여 개구를 형성하는 단계와, 중간층의 개구를 통해 버스전극에 접촉하도록 화소전극과 버스전극에 대응하는 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 상호 이격되어 전기적으로 절연되도록 동일 층 상에 화소전극과 버스전극을 형성하는 단계;

화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부와 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 상기 동일 층 상에 화소정의막을 형성하는 단계;

화소전극과 버스전극 사이의 화소정의막 상면, 화소전극 및 버스전극 상에 중간층을 형성하는 단계;

중간층이 기관보다 하부에 위치하도록 하는 단계;

하방으로부터 중간층에 레이저빔을 조사하여, 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 중간층의 버스전극 상의 부분을 제거하여 개구를 형성하는 단계; 및

중간층의 개구를 통해 버스전극에 컨택하도록, 화소전극과 버스전극에 대응하는 대향전극을 형성하는 단계;
를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 2

버스전극을 형성하는 단계;

버스전극을 덮도록 절연층을 형성하는 단계;

절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계;

화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 절연층 상에 화소정의막을 형성하는 단계;

화소정의막 및 화소전극 상에 중간층을 형성하는 단계;

하방으로부터 중간층에 레이저빔을 조사하여, 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 중간층 및 절연층의 버스전극 상의 부분을 제거하여 개구를 형성하는 단계; 및

버스전극에 컨택하도록, 화소전극과 버스전극에 대응하는 대향전극을 형성하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 3

버스전극을 형성하는 단계;

버스전극의 적어도 일부가 버스전극홀에 의해 노출되도록 절연층을 형성하는 단계;

절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계;

버스전극의 버스전극홀에 의해 노출된 부분의 적어도 일부가 노출되며 화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록, 절연층 상에 화소정의막을 형성하는 단계;

화소정의막, 화소전극 및 버스전극 상에 중간층을 형성하는 단계;

하방으로부터 중간층에 레이저빔을 조사하여, 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 중간층의 버스전극 상의 부분을 제거하여 개구를 형성하는 단계; 및

버스전극에 컨택하도록, 화소전극과 버스전극에 대응하는 대향전극을 형성하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 버스전극을 형성하는 단계는, 박막트랜지스터의 소스전극, 드레인전극 및 게이트전극 중 어느 일 전극과 동일층에 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 개구를 형성하는 단계는, 레이저빔 소스에서 방출된 레이저빔이 폴리곤미러에서 반사된 후 중간층 상에 도달하도록 하며, 폴리곤미러를 회전시켜 중간층의 사전설정된 부분에 레이저빔을 조사하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 개구를 형성하는 단계는, 레이저 소스에서 불연속적으로 레이저빔을 방출하며 중간층의 사전설정된 부분에 레이저빔을 조사하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 개구를 형성하는 단계는, 불연속적으로 레이저빔을 방출할 때마다 폴리곤미러를 회전시켜 중간층의 사전설정된 부분들에 레이저빔을 조사하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

기관은 장축과 단축을 가지며, 상기 개구를 형성하는 단계는, 폴리곤미러를 회전시켜 장축과 단축 중 어느 한 축을 따라 중간층에 복수개의 개구들을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 제조가 용이하면서도 발광 안정성이 높은 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 디스플레이 장치는 화소들 각각이 유기발광소자를 구비하는 디스플레이 장치이다. 유기발광소자는 화소전극과, 이에 대향하는 대향전극과, 화소전극과 대향전극 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층을 포함한다. 이러한 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 화소전극들은 각 화소별로 패터닝된 아일랜드 형상이나, 대향전극은 복수개의 화소들에 있어서 일체(一體)인 형태를 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치에는, 복수개의 화소들에 있어서 일체인 대향전극에서 IR드롭이 발생하여, 복수개의 화소들에 있어서 의도치 않은 휘도 편차가 발생한다는 문제점이 있었다.

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 제조가 용이하면서도 발광 안정성이 높은 유기발광 디스플레이 장치 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 기관 상에 상호 이격되어 전기적으로 절연되도록 동일 층 상에 화소전극과 버스전극을 형성하는 단계와, 화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부와 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 상기

동일 층 상에 화소정의막을 형성하는 단계와, 화소전극과 버스전극 사이의 화소정의막 상면, 화소전극 및 버스전극 상에 중간층을 형성하는 단계와, 중간층이 기판보다 하부에 위치하도록 하는 단계와, 하방으로부터 중간층에 레이저빔을 조사하여 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 중간층의 버스전극 상의 부분을 제거하여 개구를 형성하는 단계와, 중간층의 개구를 통해 버스전극에 컨택하도록 화소전극과 버스전극에 대응하는 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.

[0006] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 버스전극을 형성하는 단계와, 버스전극을 덮도록 절연층을 형성하는 단계와, 절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계와, 화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 절연층 상에 화소정의막을 형성하는 단계와, 화소정의막 및 화소전극 상에 중간층을 형성하는 단계와, 하방으로부터 중간층에 레이저빔을 조사하여 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 중간층 및 절연층의 버스전극 상의 부분을 제거하여 개구를 형성하는 단계와, 버스전극에 컨택하도록, 화소전극과 버스전극에 대응하는 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.

[0007] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, 버스전극을 형성하는 단계와, 버스전극의 적어도 일부가 버스전극홀에 의해 노출되도록 절연층을 형성하는 단계와, 절연층 상에 화소전극을 형성하는 단계와, 버스전극의 버스전극홀에 의해 노출된 부분의 적어도 일부가 노출되며 화소전극의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 절연층 상에 화소정의막을 형성하는 단계와, 화소정의막, 화소전극 및 버스전극 상에 중간층을 형성하는 단계와, 하방으로부터 중간층에 레이저빔을 조사하여 버스전극의 적어도 일부가 노출되도록 중간층의 버스전극 상의 부분을 제거하여 개구를 형성하는 단계와, 버스전극에 컨택하도록 화소전극과 버스전극에 대응하는 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.

[0008] 상기 버스전극을 형성하는 단계는, 박막트랜지스터의 소스전극, 드레인전극 및 게이트전극 중 어느 일 전극과 동일층에 형성하는 단계일 수 있다.

[0009] 상기 개구를 형성하는 단계는, 레이저빔 소스에서 방출된 레이저빔이 폴리곤미러에서 반사된 후 중간층 상에 도달하도록 하며, 폴리곤미러를 회전시켜 중간층의 사전설정된 부분에 레이저빔을 조사하는 단계일 수 있다.

[0010] 이때, 상기 개구를 형성하는 단계는, 레이저 소스에서 불연속적으로 레이저빔을 방출하며 중간층의 사전설정된 부분에 레이저빔을 조사하는 단계일 수 있다.

[0011] 나아가 상기 개구를 형성하는 단계는, 불연속적으로 레이저빔을 방출할 때마다 폴리곤미러를 회전시켜 중간층의 사전설정된 부분들에 레이저빔을 조사하는 단계일 수 있다.

[0012] 한편, 기판은 장축과 단축을 가지며, 상기 개구를 형성하는 단계는, 폴리곤미러를 회전시켜 장축과 단축 중 어느 한 축을 따라 중간층에 복수개의 개구들을 형성하는 단계일 수 있다.

[0013] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 특허청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0014] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제조가 용이하면서도 발광 안정성이 높은 유기발광 디스플레이 장치 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1 내지 도 5, 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

도 6은 도 5에 도시된 것과 같이 레이저빔을 조사할 시 사용되는 레이저조사장치를 개략적으로 도시하는 사시도이다.

도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 일 공정을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 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.

- [0017] 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.
- [0018] 이하의 실시예에서 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. 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.
- [0019] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0020] 도 1 내지 도 5, 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- [0021] 먼저 도 1에 도시된 것과 같이, 상호 이격되어 전기적으로 절연되도록 동일 층 상에 화소전극(210)과 버스전극(210a)을 형성한다. 도 1에서는 평탄화막(170) 상에 화소전극(210)과 버스전극(210a)을 형성하는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0022] 이러한 화소전극(210)과 버스전극(210a)을 형성하기에 앞서 다양한 층들을 먼저 형성할 수 있다. 도면에서는 기판(100) 상에 박막트랜지스터(TFT)와 커패시터(Cap)를 형성하고, 이들을 덮는 평탄화막(170)을 형성한 후, 이 평탄화막(170) 상에 화소전극(210)과 버스전극(210a)을 형성하는 것으로 도시하고 있다.
- [0023] 기판(100)은 글라스재, 금속재, 또는 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 이러한 기판(100) 상에는 불순물이 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층으로 침투하는 것을 방지하기 위해 형성된 버퍼층(110), 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층과 게이트전극을 절연시키기 위한 게이트절연막(130), 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극/드레인전극과 게이트전극을 절연시키기 위한 층간절연막(150) 및 박막트랜지스터(TFT)를 덮으며 상면이 대략 평평한 평탄화막(170) 등이나 다른 구성요소들을 형성할 수 있다.
- [0024] 동일 층 상에 화소전극(210)과 버스전극(210a)을 형성할 시, 화소전극(210)과 버스전극(210a)을 (반)투명전극이 되도록 형성할 수도 있고 반사전극이 되도록 형성할 수도 있다. (반)투명전극으로 형성할 경우, 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 형성될 수 있다. 반사전극으로 형성할 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성하고, 이 반사막 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 형성할 수 있다. 화소전극(210)과 버스전극(210a)은 동시에 동일물질로 형성할 수 있다.
- [0025] 이후, 화소전극(210)의 중앙부를 포함한 적어도 일부와 버스전극(210a)의 적어도 일부가 노출되도록, 상기 동일 층 상에 화소정의막(180)을 형성한다. 화소정의막(180)은 각 부화소들에 대응하는 개구, 즉 화소전극(210)의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 개구를 가짐으로써, 화소를 정의하는 역할을 할 수 있다. 또한, 화소정의막(180)은 화소전극(210)의 단부와 후에 형성될 화소전극(210) 상부의 대향전극(미도시) 사이의 거리를 증가시킴으로써, 화소전극(210)의 단부에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0026] 이후, 도 2에 도시된 것과 같이 화소전극(210)과 버스전극(210a) 사이의 화소정의막(180) 상면, 화소전극(210) 및 버스전극(210a) 상에 제1중간층(221)을 형성한다. 즉, 복수개의 화소들 상에 있어서 일체(一體)가 되도록 제1중간층(221)을 형성할 수 있다.
- [0027] 이 제1중간층(221)은 단층 혹은 다층구조일 수 있다. 예컨대 제1중간층(221)을 고분자 물질로 형성할 경우, 제1중간층(221)은 단층구조인 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)으로서, 폴리에틸렌 디히드록시티오펜(PEDOT: poly-(3,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나 폴리아닐린(PANI: polyaniline)으로 형성할 수 있다. 제1중간층(221)을 저분자 물질로 형성할 경우, 제1중간층(221)은 홀주입층(HIL: Hole Injection Layer)과 홀수송층

(HTL)을 포함할 수 있다.

- [0028] 이후, 도 3에 도시된 것과 같이 화소전극(210)에 대응하도록 제1중간층(221) 상에 발광층(223)을 형성한다.
- [0029] 이어, 도 4에 도시된 것과 같이 제1중간층(221)과 발광층(223)을 덮도록 제2중간층(222)을 형성한다. 물론 제2중간층(222)을 언제나 반드시 형성해야만 하는 것은 아니며, 예컨대 제1중간층(221)과 발광층(223)을 고분자 물질로 형성하였을 시에는 제2중간층(222)을 형성하지 않고 생략할 수도 있다. 제1중간층(221)과 발광층(223)을 저분자 물질로 형성한 경우라면, 유기발광소자의 특성이 우수해지도록 하기 위해, 제2중간층(222)을 형성하는 것이 바람직하다. 이 경우 제2중간층(222)은 단층 또는 다층구조를 가질 수 있는데, 제2중간층(222)은 전자수송층(ETL: Electron Transport Layer) 및/또는 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer)을 포함할 수 있다.
- [0030] 이와 같은 제1중간층(221), 발광층(223) 및/또는 제2중간층(222)을 통칭하여 중간층이라고 할 수 있다. 즉, 제1중간층(221) 형성 단계, 발광층(223) 형성 단계 및/또는 제2중간층(222) 형성 단계는 중간층 형성단계로 이해될 수 있다.
- [0031] 이후, 도 5에 도시된 것과 같이 중간층이 기판(100)보다 하부에 위치하도록 한다. 그리고 그와 같은 상태에서 하방으로부터 +z 방향으로 중간층에 레이저빔을 조사하여, 버스전극(210a)의 적어도 일부가 노출되도록 중간층의 버스전극(210a) 상의 부분을 제거하여 개구를 형성한다. 이때 중간층이 기판(100)보다 하부에 위치하도록 한 상태에서 레이저빔을 조사하는 이유는, 레이저빔 조사에 의해 중간층의 일부분이 제거될 시 발생하는 파티클이 중간층 상에 안착되는 것을 방지하기 위함이다. 만일 중간층이 기판(100)보다 상부에 위치하도록 한 상태에서 상방으로부터 -z 방향으로 중간층에 레이저빔을 조사한다면, 레이저빔이 조사되어 중간층의 일부분이 제거될 시 발생하는 파티클이 중간층 상에 안착될 수도 있다. 파티클이 중간층의 화소전극(210)에 대응하는 부분 상에 안착된다면, 이는 해당 화소전극(210)이 형성하는 화소의 불량을 야기하여 암점을 갖는 유기발광 디스플레이 장치가 될 수 있다.
- [0032] 한편, 동일 층 상에 화소전극(210)과 버스전극(210a)을 형성할 시, 유기발광 디스플레이 장치의 디스플레이영역에 있어서 복수개의 위치들에 버스전극(210a)들이 위치하게 된다. 따라서 레이저빔을 중간층 상에 조사하여 중간층의 일부를 제거할 시, 이러한 복수개의 버스전극(210a)들에 대응하는 복수개의 위치들에 레이저빔을 조사할 필요가 있다. 따라서 개구를 형성할 시, 레이저 소스에서 불연속적으로 레이저빔을 방출하며 중간층의 사전설정된 부분에 레이저빔을 조사하게 된다.
- [0033] 도 6은 도 5에 도시된 것과 같이 레이저빔을 조사할 시 사용되는 레이저조사장치를 개략적으로 도시하는 사시도이다. 도 6에 도시된 것과 같이, 레이저빔 소스(310)에서 방출된 레이저빔이 폴리곤미러(320)에서 반사된 후 스테이지(S)에 안착된 기판(100) 상의 중간층 상에 도달하도록 한다. 이때, 폴리곤미러(320)를 회전시킴으로써 중간층의 사전설정된 부분에 레이저빔을 조사할 수 있다. 즉, 폴리곤미러(320)에서 반사된 레이저빔이 기판(100)과 대략 평행한 면(xy평면) 내에서 진행하다가 반사경(330)에 의해 반사되어 기판(100)에 대략 수직인 방향(+z 방향)으로 진행하도록 할 수 있다. 이 폴리곤미러(320)는 기판에 대략 수직인 축(z축)을 중심으로 회전할 수 있으며, 이 회전각도에 따라 기판 상에 레이저빔이 조사되는 위치가 달라지도록 할 수 있다.
- [0034] 기판(100)은 도 6에 도시된 것과 같이 (y축 방향의) 장축과 (x축 방향의) 단축을 가질 수 있다. 이때 중간층에 개구를 형성할 시, 폴리곤미러(320)를 회전시켜 장축과 단축 중 어느 한 축을 따라 중간층에 복수개의 개구들을 형성하는 할 수 있다. 폴리곤미러(320)는 그 둘레를 따라 복수개의 반사면들을 갖는바, 한 반사면에서의 레이저빔 입사 각도를 조절함으로써 장축과 단축 중 어느 한 축을 따라 중간층에 복수개의 개구들을 형성할 수 있다.
- [0035] 만일 도 6에 도시된 것과 같이 폴리곤미러(320)의 일 반사면에서의 레이저빔 입사 각도를 조절함으로써 기판(100)의 단축(x축)을 따라 중간층에 복수개의 개구들을 형성하면, 그 후 스테이지(S)를 통해 기판(100)의 위치를 장축(y축)을 따라 조정한 후, 폴리곤미러(320)의 다른 일 반사면을 이용해 기판(100)의 단축(x축)을 따라 중간층에 복수개의 개구들을 형성하게 된다. 이와 같이 폴리곤미러(320)를 회전시키면서 기판(100) 상의 중간층 전 영역에 걸쳐 복수개의 개구들을 형성할 수 있다. 예컨대, 기판(100)의 단축(x축)을 따라 중간층에 복수개의 개구들을 형성할 시, 불연속적으로 레이저빔을 방출할 때마다 폴리곤미러(320)를 회전시켜 중간층의 사전설정된 부분들에 레이저빔을 조사할 수 있다.
- [0036] 물론 레이저빔을 조사할 시 사용되는 레이저조사장치를 개략적으로 도시하는 사시도인 도 6에 도시된 것과 같이, 레이저 소스(310), 폴리곤미러(320) 및 반사경(330) 외에도, 폴리곤미러(320)와 반사경(330) 사이에 위치하거나 반사경(330)과 기판(100) 사이에 광학요소들(320', 330')이 배치될 수도 있다.
- [0037] 이와 같은 방식으로 도 7에 도시된 것과 같이 제1중간층(221)의 버스전극(210a) 상의 부분과 제2중간층(222)의

버스전극(210a) 상의 부분을 제거하여, 제1중간층(221)의 제1개구(221')와 제2중간층(222)의 제2개구(222')를 형성함으로써, 버스전극(210a)의 적어도 일부가 노출되도록 한다.

[0038] 이후, 도 8에 도시된 것과 같이 제1중간층(221)의 제1개구(221')와 제2중간층(222)의 제2개구(222')를 통해 버스전극(210a)에 접촉하도록, 화소전극(210)과 버스전극(210a)에 대응하는 대향전극(230)을 형성한다. 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.

[0039] 이 대향전극(230)은 디스플레이 영역 외측의 전극전원공급라인에 접촉하여 전극전원공급라인으로부터 전기적 신호를 전달받을 수 있다. 대향전극은 (반)투명전극이 되도록 형성하거나 반사전극이 되도록 형성할 수 있다. (반)투명전극으로 형성할 경우에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물로 된 층을 형성하고 이 층 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 (반)투명물질로 형성된 층을 형성하여 (반)투명전극으로 형성할 수 있다. 반사전극으로 형성할 경우에는 예컨대 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag 및 Mg 중 하나 이상의 물질을 포함하는 층을 형성하여 반사전극으로 형성할 수 있다. 물론 대향전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다른 물질로 형성될 수도 있고 다층구조를 가질 수 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.

[0040] 이와 같은 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 버스전극(210a)이 형성되고 대향전극(230)이 버스전극(210a)에 접촉하기에, 전기전도도가 높은 버스전극(210a)을 통해 전기적 신호가 전달되도록 함으로써, 버스전극(210a)이 없을 경우 발생할 수 있는 대향전극(230)에서의 IR드롭을 방지하거나 최소화할 수 있다. 이를 통해 복수개의 화소들에 있어서 의도치 않은 휘도 편차가 발생하는 것을 방지하거나, 발생한다 하더라도 휘도 편차를 최소화할 수 있다.

[0041] 대향전극(230)과 버스전극(210a)의 접촉을 위해, 도 8에 도시된 것과 같이 버스전극(210a)의 적어도 일부는 제1중간층(221)과 제2중간층(222)에 의해 덮이지 않아야 한다. 이를 위해 제1중간층(221)과 제2중간층(222)을 최초 형성할 시부터 버스전극(210a)의 적어도 일부 상에는 제1중간층(221)과 제2중간층(222)이 형성되지 않도록 할 수도 있다. 그러나 이 경우 제1중간층(221)과 제2중간층(222)을 형성함에 있어서 마스크를 이용해야만 하며, 이에 따라 마스크와 기판(100)을 정밀하게 얼라인해야 하는 등, 제조 공정이 복잡해질 수 있다.

[0042] 하지만 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따르면, 제1중간층(221)과 제2중간층(222)을 예컨대 기판(100)의 전면(全面)에 형성하고, 레이저빔을 이용하여 버스전극(210a)의 적어도 일부 상의 제1중간층(221)과 제2중간층(222) 부분만을 선택적으로 제거하는바, 따라서 제조 효율성을 획기적으로 높일 수 있다.

[0043] 지금까지는 버스전극(210a)이 화소전극(210)과 동일층에 위치한 경우에 대해 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 버스전극은 박막트랜지스터(TFT)의 일 전극과 동일층에 위치할 수도 있다. 이하에서는 그와 같은 경우에 대해 설명한다. 도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 일 공정을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

[0044] 먼저 버스전극(AL)을 기판(100) 상에 형성하고 이를 덮는 절연층인 평탄화막(170)을 형성하며, 이 평탄화막(170) 상에 화소전극(210)을 형성한 후, 화소전극(210)의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 평탄화막(170) 상에 화소정의막(180)을 형성하는 단계를 거친다. 이때, 화소정의막(180)은 평탄화막(170)의 버스전극(AL)에 대응하는 부분의 적어도 일부가 노출되도록 평탄화막(170) 상에 형성할 수 있다. 도 9에서는 평탄화막(170)으로 도시하고 있으나 이러한 평탄화막(170)은 평탄하거나 평탄하지 않은 보호막 등의 절연막으로 대체될 수도 있다.

[0045] 버스전극(AL)을 형성할 시, 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극, 드레인전극 및 게이트전극 중 어느 일 전극과 동일층에 형성할 수 있다. 도 9에서는 버스전극(AL)을 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극 및 드레인전극과 동일층에 형성하는 것으로, 즉 층간절연막(150) 상에 형성하는 것으로 도시하고 있다. 물론 버스전극(AL)을 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극 및 드레인전극과 동일 물질로 동시에 형성할 수 있다.

[0046] 이후 화소정의막(180)과 화소전극(210) 상에 제1중간층(221)을 형성하고, 화소전극(210)에 대응하도록 제1중간층(221) 상에 발광층(223)을 형성하며, 제1중간층(221)과 발광층(223)을 덮도록 제2중간층(222)을 형성한다. 물론 제2중간층(222)을 언제나 반드시 형성해야만 하는 것은 아니며, 예컨대 제1중간층(221)과 발광층(223)을 고분자 물질로 형성하였을 시에는 제2중간층(222)을 형성하지 않고 생략할 수도 있다. 제1중간층(221)과 발광층

(223)을 저분자 물질로 형성한 경우라면, 유기발광소자의 특성이 우수해지도록 하기 위해, 제2중간층(222)을 형성하는 것이 바람직하다.

[0047] 이후, 도 9에 도시된 것과 같이 버스전극(AL)의 적어도 일부를 노출시킨다. 이는 평탄화막(170)의 버스전극(AL) 상의 부분 및 제1중간층(221)의 버스전극(AL) 상의 부분을 제거하여, 평탄화막(170)의 버스전극홀(ALH)과 제1중간층(221)의 제1개구(221')를 형성함으로써 이루어질 수 있다. 물론 도시된 것과 같이 제2중간층(222)도 존재한다면 제2중간층(222)의 제2개구(222') 역시 함께 형성하게 된다.

[0048] 이와 같이 버스전극(AL)의 적어도 일부를 노출시키는 것은, 도 6에 도시된 것과 같은 장치를 이용하여 레이저빔을 제1중간층(221)에 또는 제2중간층(222)에 조사함으로써 이루어질 수 있다. 즉 버스전극홀(ALH), 제1개구(221') 및 제2개구(222')는 레이저빔 조사에 의해 동시에 형성될 수 있다. 물론 이 경우에도 중간층이 기판(100)보다 하부에 위치하도록 한 상태에서 하방에서 중간층을 향해 레이저빔을 조사한다. 이를 통해 버스전극홀(ALH), 제1개구(221') 및 제2개구(222')를 형성하는 과정에서 발생할 수도 있는 파티클이 중간층 상에 위치하게 되는 것을 방지할 수 있다. 이후에는 버스전극홀(ALH), 제1개구(221') 및 제2개구(222')를 통해 버스전극(AL)에 콘택하도록, 화소전극(210)과 버스전극(AL)에 대응하는 대향전극(230)을 형성한다.

[0049] 한편, 본 발명의 또 다른 일 관점에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따르면, 버스전극(AL)을 덮도록 절연층인 평탄화막(170)을 형성할 시, 버스전극홀(ALH)이 형성되도록 평탄화막(170)을 형성할 수도 있다. 예컨대 평탄화막(170)을 형성한 후, 평탄화막(170)의 버스전극(AL)에 대응하는 부분의 적어도 일부를 제거하여 버스전극(AL)의 적어도 일부를 노출시키는 버스전극홀(ALH)을 형성할 수 있다. 이때 버스전극홀(ALH)을 형성하는 것은 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극과 드레인전극 중 화소전극(210)에 전기적으로 연결될 부분을 노출시키기 위한 평탄화막(170) 내의 콘택홀을 형성하는 것과 동시에 진행될 수 있다.

[0050] 이후 콘택홀을 통해 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 화소전극(210)을 형성하고, 화소전극(210)의 적어도 중앙부가 노출되도록 하는 화소정의막(180)을 평탄화막(170) 상에 형성한다. 이때 도 9에 도시된 것과 같이 버스전극(AL)의 버스전극홀(ALH)에 의해 노출된 부분의 적어도 일부가 노출되도록 화소정의막(180)을 형성할 수 있다.

[0051] 그 후, 제1중간층(221)을 화소정의막(180), 화소전극(210) 및 버스전극(AL) 상에 형성하고, 발광층(223)을 형성하며, 필요에 따라 제2중간층(222)을 형성한다. 그리고 제1중간층(221)의 버스전극(AL) 상의 부분을 제거하여 제1개구(221')를 형성하여, 도 9에 도시된 것과 같이 버스전극(AL)의 적어도 일부를 노출시킨다. 제2중간층(222)도 존재한다면 물론 제2중간층(222)의 버스전극(AL) 상의 부분을 제거하여 제2개구(222')도 형성함으로써 버스전극(AL)의 적어도 일부를 노출시킨다. 제1개구(221')를 형성하는 것은 레이저빔을 제1중간층(221)에 조사하여 이루어질 수 있으며, 제2개구(222')도 형성해야 하는 경우라면 레이저빔을 제1중간층(221)에 조사함으로써 제1개구(221')와 제2개구(222')를 동시에 형성할 수도 있다. 물론 이후에는 버스전극홀(ALH), 제1개구(221') 및 제2개구(222')를 통해 버스전극(AL)에 콘택하도록, 화소전극(210)과 버스전극(AL)에 대응하는 대향전극(230)을 형성한다.

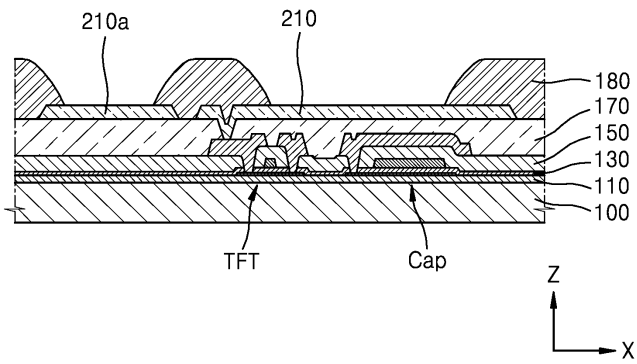
[0052] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

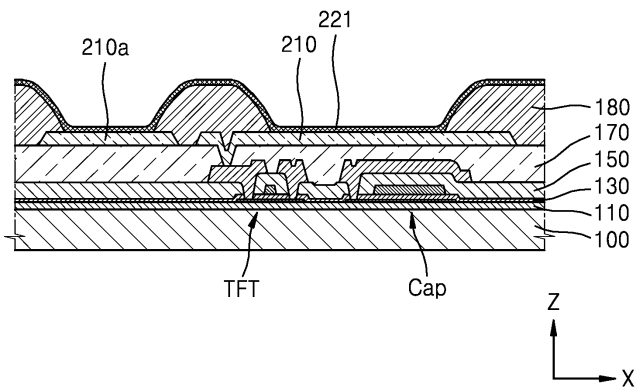
[0053] 100: 기판 110: 버퍼층
130: 게이트절연막 150: 층간절연막
170: 평탄화막 180: 화소정의막
210: 화소전극 210a: 버스전극
221: 제1중간층 222: 제2중간층
223: 발광층 230: 대향전극

도면

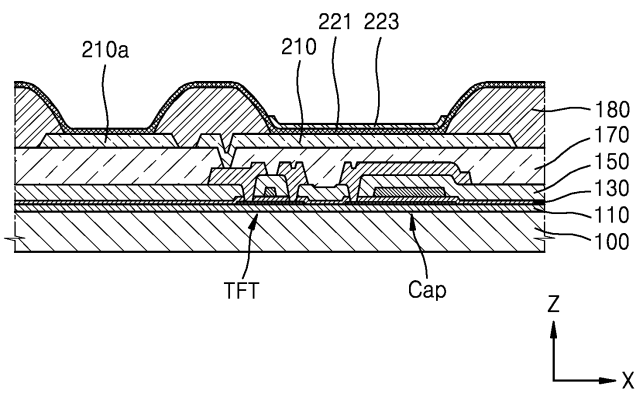
도면1



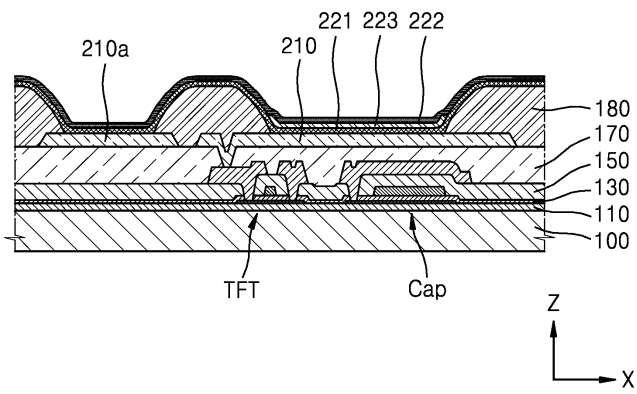
도면2



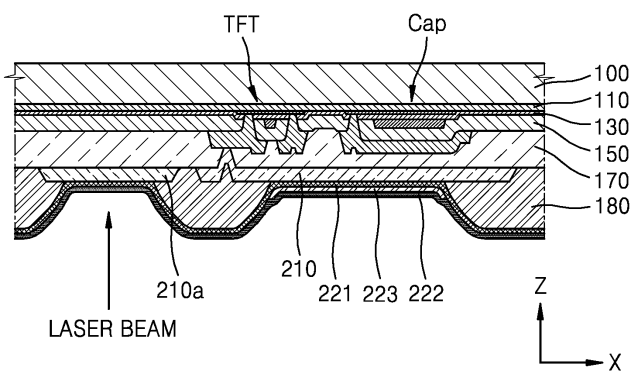
도면3



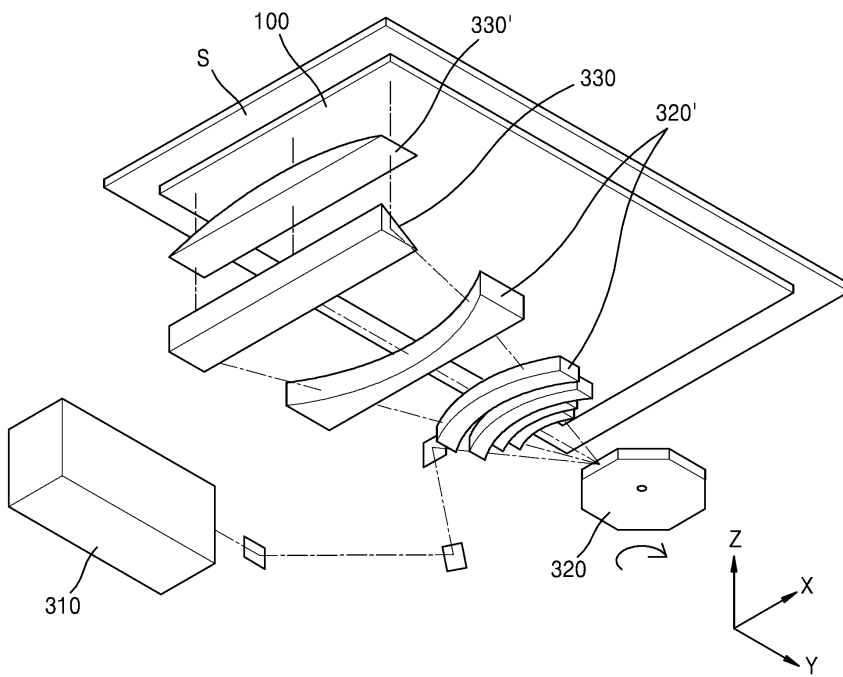
도면4



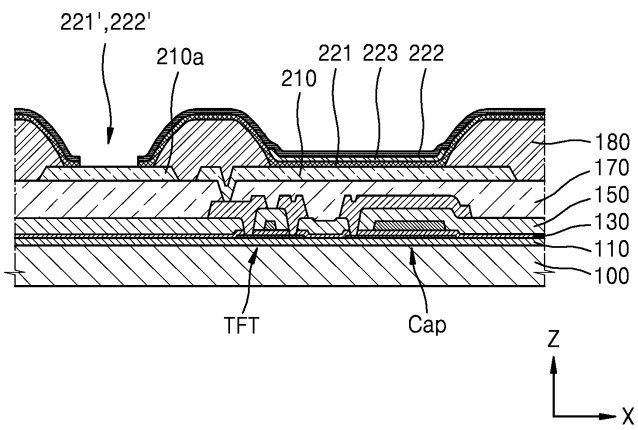
도면5



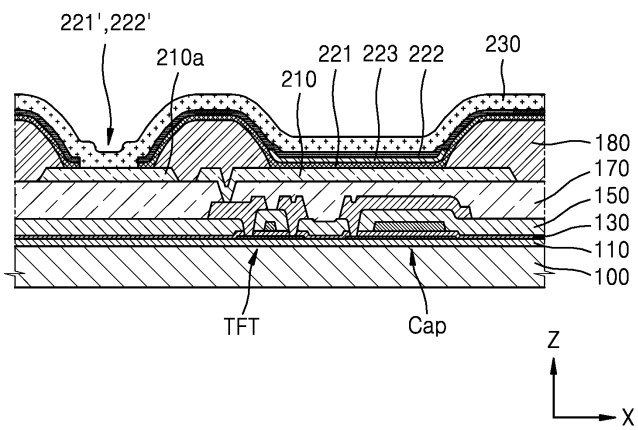
도면6



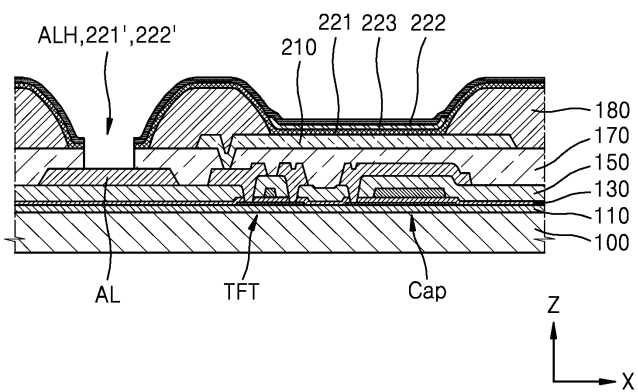
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020160052941A	公开(公告)日	2016-05-13
申请号	KR1020140148438	申请日	2014-10-29
[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	LEE DONG HOON 이동훈 KIM JOON HYUNG 김준형		
发明人	이동훈 김준형		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种制造有机发光显示装置的方法，该方法可以在实现优异的发光稳定性的同时容易地制造。用于制造有机发光显示装置的方法包括以下步骤：在基板的同一层上形成像素电极和汇流电极，使得像素电极和汇流电极彼此间隔开并且电绝缘；在基板的同一层上形成像素限定层，使得包括像素电极的中心部分和至少一部分总线电极的像素电极的至少一部分被暴露；在像素限定层的上表面上形成中间层，所述像素限定层设置在像素电极和汇流电极之间，以及像素电极和汇流电极上；将中间层放置在低于基板的位置；通过从下部用激光束照射中间层，去除中间层上的汇流电极的一部分，从而暴露出汇流电极的部分，从而形成开口；并且形成对应于像素电极和汇流电极的对电极，使得对电极可以通过中间层中的开口与汇流电极接触。COPYRIGHT KIPO 2016

