



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0003567
(43) 공개일자 2015년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0076603
(22) 출원일자 2013년07월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
강윤호
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

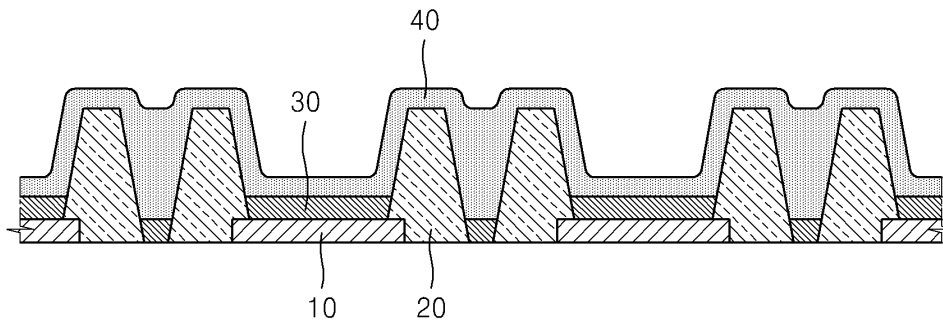
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 잉크젯 프린팅 공법으로 중간층 형성시 프린팅 제어가 용이한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 위하여, 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들상기 복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 인입부를 갖는, 화소정의막, 상기 복수개의 제1전극들과 상기 인입부 상에 배치되는 중간층 및 상기 중간층 상에 배치되며 상기 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극을 구비하고, 상기 화소정의막은 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 상기 인입부를 갖는, 유기발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들;

상기 복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 인입부를 갖는, 화소정의막;

상기 복수개의 제1전극들과 상기 인입부 상에 배치되는 중간층; 및

상기 중간층 상에 배치되며 상기 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극;을 구비하고,

상기 화소정의막은 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 상기 인입부를 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화소정의막은 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에서는 인입부를 갖지 않는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 인입부의 중앙에서부터 상기 복수개의 제1전극들 중 상기 인입부에 최인접한 일 제1전극의 중앙까지의 거리와, 상기 인입부의 중앙에서부터 상기 복수개의 제1전극들 중 상기 인입부에 최인접한 타 제1전극의까지의 거리가 동일한, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 인입부의 깊이는 상기 화소정의막의 두께의 $1/4 \sim 1/2$ 인, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들;

상기 복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 관통부를 갖는, 화소정의막;

상기 복수개의 제1전극들과 상기 관통부 상에 배치되는 중간층; 및

상기 중간층 상에 배치되며 상기 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극;을 구비하고,

상기 화소정의막은 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 상기 관통부를 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 화소정의막은 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에서는 관통부를 갖지 않는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 관통부의 중앙에서부터 상기 복수개의 제1전극들 중 상기 관통부에 최인접한 일 제1전극의 중앙까지의 거

리와, 상기 관통부의 중앙에서부터 상기 복수개의 제1전극들 중 상기 관통부에 최인접한 타 제1전극의까지의 거리가 동일한, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중간층은 잉크젯 프린팅 공정으로 형성된, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 9

각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들을 형성하는 단계;

복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 인입부를 갖는, 화소정의막을 형성하는 단계;

복수개의 제1전극들과 인입부 상에 배치되는 중간층을 형성하는 단계; 및

중간층 상에 배치되며 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 화소정의막을 형성하는 단계는, 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 인입부가 존재하도록 화소정의막을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 화소정의막을 형성하는 단계는 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 인입부가 존재하지 않도록 화소정의막을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

인입부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 최인접한 일 제1전극의 중앙까지의 거리와, 인입부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 일 인입부에 최인접한 타 제1전극의까지의 거리가 동일하게 형성되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 화소정의막을 형성하는 단계는 인입부와 개구부를 동시에 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13

각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들을 형성하는 단계;

복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 관통부를 갖는, 화소정의막을 형성하는 단계;

복수개의 제1전극들과 관통부 상에 배치되는 중간층을 형성하는 단계; 및

중간층 상에 배치되며 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 화소정의막을 형성하는 단계는 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 관통부가 존재하도록 화소정의막을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 화소정의막을 형성하는 단계는 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 관통부가 존재하지 않도록

화소정의막을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

관통부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 일 제1전극의 중앙까지의 거리와, 관통부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 관통부에 최인접한 타 제1전극의까지의 거리가 동일하게 형성되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 화소정의막을 형성하는 단계는 관통부와 개구부를 동시에 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 17

제9항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는 잉크젯 프린팅 공정으로 형성되는 단계인, 유기발광디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는, 중간층을 형성하는 잉크를 일정한 피치로 토출시켜 중간층을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는, 제1전극 상에 토출되는 잉크 사이의 간격과, 제1전극 상에 토출되는 잉크 중 인입부 또는 관통부와 최인접하게 토출된 잉크와 인입부 또는 관통부 상에 토출되는 잉크 사이의 간격이 동일하게 형성되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 잉크젯 프린팅 공법으로 중간층 형성시 프린팅 제어가 용이한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기발광 디스플레이 장치는 화소전극의 가장자리 덮으며 화소전극의 중앙부를 노출시키는 화소정의막을 갖는다. 화소정의막을 형성한 후에는 잉크젯 프린팅이나 노즐 프린팅 등의 방식으로 화소전극상에 발광층을 포함한 중간층을 형성한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법의 경우, 각각의 픽셀 마다 중간층 형성용 잉크

를 원하는 양만큼 토출시켜 중간층을 형성하는데, 이때 각 픽셀 내에서 잉크가 토출되는 피치와 픽셀과 픽셀 간 잉크가 토출되는 피치가 달라, 프린팅 제어가 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 잉크젯 프린팅 공법으로 중간층 형성시 프린팅 제어가 용이한 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, 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들상기 복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 인입부를 갖는, 화소정의막, 상기 복수개의 제1전극들과 상기 인입부 상에 배치되는 중간층 및 상기 중간층 상에 배치되며 상기 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극을 구비하고, 상기 화소정의막은 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 상기 인입부를 갖는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0007] 상기 화소정의막은 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에서는 인입부를 갖지 않을 수 있다.

[0008] 상기 인입부의 중앙에서부터 상기 복수개의 제1전극들 중 상기 인입부에 최인접한 일 제1전극의 중앙까지의 거리와, 상기 인입부의 중앙에서부터 상기 복수개의 제1전극들 중 상기 인입부에 최인접한 타 제1전극의까지의 거리가 동일할 수 있다.

[0009] 상기 인입부의 깊이는 상기 화소정의막의 두께의 1/4~1/2일 수 있다.

[0010] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들, 상기 복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 관통부를 갖는, 화소정의막, 상기 복수개의 제1전극들과 상기 관통부 상에 배치되는 중간층 및 상기 중간층 상에 배치되며 상기 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극을 구비하고, 상기 화소정의막은 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 상기 관통부를 갖는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0011] 상기 화소정의막은 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에서는 관통부를 갖지 않을 수 있다.

[0012] 상기 관통부의 중앙에서부터 상기 복수개의 제1전극들 중 상기 관통부에 최인접한 일 제1전극의 중앙까지의 거리와, 상기 관통부의 중앙에서부터 상기 복수개의 제1전극들 중 상기 관통부에 최인접한 타 제1전극의까지의 거리가 동일할 수 있다.

[0013] 상기 중간층은 잉크젯 프린팅 공정으로 형성될 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들을 형성하는 단계, 복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 인입부를 갖는, 화소정의막을 형성하는 단계, 복수개의 제1전극들과 인입부 상에 배치되는 중간층을 형성하는 단계; 및 중간층 상에 배치되며 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 화소정의막을 형성하는 단계는, 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 인입부가 존재하도록 화소정의막을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.

[0015] 상기 화소정의막을 형성하는 단계는 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 인입부가 존재하지 않도록 화소정의막을 형성하는 단계일 수 있다.

[0016] 인입부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 최인접한 일 제1전극의 중앙까지의 거리와, 인입부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 일 인입부에 최인접한 타 제1전극의까지의 거리가 동일하게 형성될 수 있다.

[0017] 상기 화소정의막을 형성하는 단계는 인입부와 개구부를 동시에 형성하는 단계일 수 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극들을 형성하는 단계, 복수개의 제1전극들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부들과, 상면에 관통부를 갖는, 화소정의막을 형성하는 단계, 복수개의 제1전극들과 관통부 상에 배치되는 중간층을 형성하는 단계 및 중간층 상에 배치되며 복수개의 제1전극들에 대응되게 배치되는 대향전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 화소정의막을 형성하는 단계는 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 관통부가 존재하도록 화소정의막을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.

[0019] 상기 화소정의막을 형성하는 단계는 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 관통부가 존재하지 않도록

화소정의막을 형성하는 단계일 수 있다.

- [0020] 관통부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 일 제1전극의 중앙까지의 거리와, 관통부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 관통부에 최인접한 타 제1전극의까지의 거리가 동일하게 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 화소정의막을 형성하는 단계는 관통부와 개구부를 동시에 형성하는 단계일 수 있다.
- [0022] 상기 중간층을 형성하는 단계는 잉크젯 프린팅 공정으로 형성되는 단계일 수 있다.
- [0023] 상기 중간층을 형성하는 단계는, 중간층을 형성하는 잉크를 일정한 피치로 토출시켜 중간층을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0024] 상기 중간층을 형성하는 단계는, 제1전극 상에 토출되는 잉크 사이의 간격과, 제1전극 상에 토출되는 잉크 중 인입부 또는 관통부와 최인접하게 토출된 잉크와 인입부 또는 관통부 상에 토출되는 잉크 사이의 간격이 동일하게 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 잉크젯 프린팅 공법으로 중간층 형성시 프린팅 제어가 용이한 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 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 7은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

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] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 기판(미도시) 상에 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극(10)들과 복수개의 제1전극(10)들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부(20a)들과, 상면에 관통부(20b)를 갖는 화소정의막(20)을 포함한다.
- [0032] 기판은 유리기판뿐만 아니라, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등을 포함하는 플라스틱 기판 등 투명 기판으로 구비될 수 있다.
- [0033] 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극(10)들은 각각이 화소전극으로 이해될 수 있으며, 상기 복수개의 제1전극

(10)들은 기관 상에 배치된다. 여기서 복수개의 제1전극(10)들이 기관 상에 배치된다고 함은, 기관 상에 복수개의 제1전극(10)들이 직접 배치되는 경우뿐만 아니라, 기관 상에 각종 층들이 형성되고 그러한 층들 상에 복수개의 제1전극(10)들이 배치되는 경우도 포함하는 것은 물론이다.

[0034] 예컨대, 기관 상에 박막트랜지스터가 배치되고, 평탄화막이 이러한 박막트랜지스터를 덮도록 하며, 복수개의 제1전극(10)들은 그러한 평탄화막 상에 위치하도록 할 수도 있다. 도면에서는 편의상 기관을 생략하고 직접 복수개의 제1전극(10)들이 위치하는 것으로 도시하였으며, 이하의 설명에서도 편의상 그와 같이 설명한다.

[0035] 이러한 제1전극(10)들은 투명전극 또는 반사형전극일 수 있다. 투명전극일 경우에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃로 형성된 층을 포함할 수 있다. 반사형전극일 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃로 형성된 층을 포함할 수 있다.

[0036] 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이 화소정의막(20)은 복수개의 제1전극(10)들의 중앙부를 노출시키도록 개구부(20a)를 가지며, 화소정의막(20) 상면에 관통부(20b)를 갖는다. 이때 화소정의막(20)은 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 관통부(20b)를 가질 수 있으며, 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에서는 관통부(20b)를 갖지 않을 수 있다.

[0037] 상술한 바와 같이 화소정의막(20)은 제1전극(10)의 중앙부를 노출시키는 개구부(20a)와 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에 관통부(20b)를 구비할 수 있다. 또한 도 3에 도시된 것과 같이, 관통부(20b)의 중앙에서부터 복수개의 제1전극(10)들 중 관통부(20b)에 최인접한 일 제1전극(10-1)의 중앙까지의 거리(d1)와 관통부(20b)의 중앙에서부터 복수개의 제1전극(10)들 중 관통부(20b)에 최인접한 타 제1전극(10-2)의까지의 거리(d2)가 동일할 수 있다. 즉, 관통부(20b)는 관통부(20b)에 최인접한 부화소들의 정중앙에 위치하게 된다.

[0038] 이는 잉크젯 프린팅을 이용해 중간층(30)을 형성할 시 동일한 피치로 잉크가 토출되어야 하므로, 관통부(20b)를 중심으로 최인접한 일 제1전극(10-1)과 최인접한 타 제1전극(10-2)까지의 거리가 동일할 필요가 있다.

[0039] 이러한 화소정의막(20)은 예컨대 유기 절연막으로 구비될 수 있다. 그러한 유기 절연막으로는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)와 같은 아크릴계 고분자, 폴리스티렌(PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 혼합물 등을 포함할 수 있다.

[0040] 도 2를 참조하면, 복수개의 제1전극(10)들과 관통부(20b) 상에 배치되는 중간층(30) 및 중간층(30) 상에 배치되며 복수개의 제1전극(10)들에 대응되게 배치되는 대향전극(40)을 구비할 수 있다.

[0041] 일반적으로 중간층(30)은 제1전극(10) 상에 배치되지만 본 발명의 일 실시예에 따르면 화소정의막의 관통부(20b) 상에도 중간층(30)이 배치된다. 상술한 바와 같이 중간층을 형성하는 잉크가 계속 일정한 피치로 토출되기 위해서는 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들을 형성하는 과정에서 상기 부화소들 사이에 배치된 관통부(20b) 상에도 중간층을 형성하는 잉크가 토출되기 때문이다.

[0042] 또한 이 경우 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 관통부(20b)가 존재하지 않는다. 왜냐하면 잉크젯 프린팅 공정으로 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들을 형성하는 경우 동일한 헤드에서 한 방향으로 잉크를 토출시켜 형성하므로 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 관통부가 존재할 필요가 없기 때문이다.

[0043] 이러한 중간층(30)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다.

[0044] 중간층(30)이 저분자 유기물일 경우, 발광층(EML)을 중심으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL), 홀 주입층(hole injection layer: HIL), 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층될 수 있다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 이때, 사용 가능한 유기 재료로 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N'-디(나프탈렌-1-일)-N(N'-Di(naphthalene-1-yl)-N), N'-디페닐-벤지딘(N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다.

[0045] 중간층(30)이 고분자 유기물일 경우, 중간층(30) 외에 홀 수송층(HTL)이 포함될 수 있다. 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜(PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용할 수 있다. 이때, 사용 가능한 유기 재료로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있다. 또한, 중간층(30)과 제1전극(10) 및 대향전극(40) 사이에는 무기 재료가 더 구비될 수도 있다.

- [0046] 이때 홀 수송층(HTL), 홀 주입층(HIL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)은 기관 전면(全面)에 일체(一體)로 형성될 수 있고, 발광층만 잉크젯 프린팅 공정으로 화소별로 형성될 수 있다. 이 경우에도 홀 수송층(HTL), 홀 주입층(HIL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)등이 인입부 내에도 위치할 수 있다.
- [0047] 한편 중간층(30) 상에 배치되며 복수개의 제1전극(10)들에 대응되게 대향전극(40)이 배치될 수 있다. 도 2에 도시된 것과 같이 대향전극(40)은 기관 전면(全面)에 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0048] 대향전극(40)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 대향전극(40)이 캐소드 전극으로 사용되므로, 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물이 중간층(30)의 방향을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- [0050] 한편 도 3을 참조하면, 복수개의 제1전극(10)들의 중앙부를 노출되도록 하는 복수개의 개구부(20a)들과, 개구부(20a)들 사이에 관통부(20b)를 갖도록 형성된 화소정의막(20)이 배치될 수 있다. 각각의 부화소들은 x축 방향으로 동일한 파장의 광을 방출하도록 배치될 수 있고, 이러한 부화소들 사이에만 관통부(20b)가 존재할 수 있다. 도 3에 도시된 것과 같이 x축 방향의 부화소들 사이에만 관통부(20b)가 존재하고, y축 방향의 부화소들 사이에는 인입부가 존재하지 않는다.
- [0051] 이러한 구조로 인해 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에서 아일랜드 형태로 픽셀을 배치하여 중간층을 형성할 경우 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에 관통부(20b)를 배치함으로써 중간층 형성용 잉크가 토출되는 피치를 항상 일정하게 유지해 중간층 형성시 프린팅 제어를 용이하게 하고, 얼룩 등의 불량을 최소화 할 수 있다.
- [0052] 또한 이 경우 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 관통부(20b)가 존재하지 않는다. 왜냐면 잉크젯 프린팅 공정시 동일한 헤드에서 한 방향으로 잉크를 토출시켜 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들을 형성하므로, 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 관통부가 존재할 필요가 없기 때문이다.
- [0053] 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 기관(미도시) 상에 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극(10)들과 복수개의 제1전극(10)들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부(20a)들과, 상면에 인입부(20b')를 갖는 화소정의막(20)을 포함한다.
- [0055] 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극(10)들은 각각이 화소전극으로 이해될 수 있으며, 상기 복수개의 제1전극(10)들은 기관 상에 배치된다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 화소정의막(20)은 복수개의 제1전극(10)들의 중앙부를 노출시키도록 개구부(20a)를 가지며, 화소정의막(20) 상면에 인입부(20b')를 갖는다. 이때 화소정의막(20)은 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 인입부(20b')를 가질 수 있으며, 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에서는 인입부를 갖지 않을 수 있다.
- [0057] 상술한 바와 같이 화소정의막(20)은 제1전극의 중앙부를 노출시키는 개구부(20a)와 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에 인입부(20b')를 구비할 수 있다. 도 3에 도시된 것과 같이 인입부(20b')의 중앙에서부터 복수개의 제1전극(10)들 중 인입부(20b')에 최인접한 일 제1전극(10-1)의 중앙까지의 거리(d1)와 인입부(20b')의 중앙에서부터 복수개의 제1전극들 중 인입부(20b')에 최인접한 타 제1전극(10-2)의까지의 거리(d2)가 동일할 수 있다.
- [0058] 이는 잉크젯 프린팅을 이용해 중간층을 형성할 시 제1전극(10)과 화소정의막(20)의 인입부(20b') 상에 동일한 피치로 잉크를 토출시켜야 하므로, 인입부(20b')는 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 중앙에 배치되어야 한다.
- [0059] 또한 화소정의막의 인입부(20b')의 깊이(h1)는 화소정의막의 두께(h2)의 1/4~1/2의 깊이로 형성되는 것이 바람직하다. 왜냐면 전술한 화소정의막의 관통부(20b)의 경우 최근 디스플레이 장치가 고해상도로 진행됨에 따라 제1전극 간에 거리가 가깝게 배치되어, 제1전극 사이에 관통부(20b)를 형성하기가 용이하지 않을 수 있기 때문이

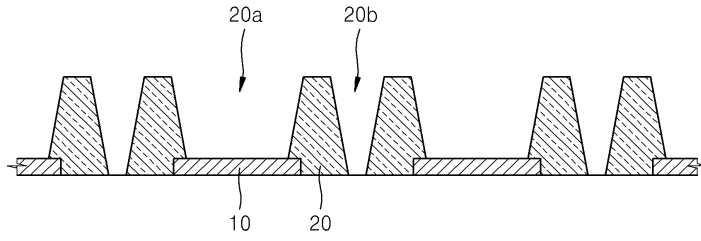
다.

- [0060] 화소정의막의 인입부(20b')의 깊이(h1)는 화소정의막의 두께(h2)의 1/2이하로 형성되는 것이 바람직하다. 인입부(20b')의 깊이(h1)를 화소정의막의 두께(h2)의 1/2이상으로 깊게 형성하는 것이 제1전극 사이의 간격 등을 고려했을 때 용이하지 않기 때문이다. 또한, 화소정의막의 인입부(20b')의 깊이(h1)는 화소정의막의 두께(h2)의 1/4이상으로 형성되는 것이 바람직하다. 인입부(20b')의 깊이(h1)를 화소정의막의 두께(h2)의 1/4이하로 얇게 형성하면 인입부(20b') 상에 중간층을 형성하는 잉크를 토출할 경우 잉크의 양이 인입부(20b')의 용적보다 많이 중간층을 형성하는 잉크가 넘칠 수 있기 때문이다.
- [0061] 도 5를 참조하면, 복수개의 제1전극(10)들과 인입부(20b') 상에 배치되는 중간층(30) 및 중간층(30) 상에 배치되며 복수개의 제1전극(10)들에 대응되게 배치되는 대향전극(40)을 구비할 수 있다.
- [0062] 일반적으로 중간층(30)은 제1전극(10) 상에 배치되지만 본 발명의 일 실시예에 따르면 화소정의막의 인입부(20b') 상에도 중간층(30)이 배치된다. 상술한 바와 같이 중간층을 형성하는 잉크가 계속 일정한 피치로 토출되기 위해서는 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들을 형성하는 과정에서 상기 부화소들 사이에 배치된 인입부(20b') 상에도 중간층을 형성하는 잉크가 토출되기 때문이다.
- [0063] 한편 중간층(30) 상에 배치되며 복수개의 제1전극(10)들에 대응되게 대향전극(40)이 배치될 수 있다. 도 5에 도시된 것과 같이 대향전극(40)은 기관 전면에 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0064] 한편 도 3을 참조하면, 복수개의 제1전극(10)들의 중앙부를 노출되도록 하는 복수개의 개구부(20a)들과, 개구부(20a)들 사이에 인입부(20b')를 갖도록 형성된 화소정의막(20)이 배치될 수 있다.
- [0065] 각각의 부화소들은 x축 방향으로 동일한 파장의 광을 방출하도록 배치될 수 있고, 이러한 부화소들 사이에만 인입부(20b')가 존재할 수 있다. 도 3에 도시된 것과 같이 x축 방향의 부화소들 사이에만 인입부(20b')가 존재하고, y축 방향의 부화소들 사이에는 인입부가 존재하지 않는다.
- [0066] 이러한 구조로 인해 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에서 아일랜드 형태로 픽셀을 배치하여 중간층을 형성할 경우 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에 인입부(20b')를 배치함으로써 중간층 형성용 잉크가 토출되는 피치를 항상 일정하게 유지해 프린팅 제어를 용이하게 하고 중간층 형성시 얼룩 등의 불량을 최소화 할 수 있다.
- [0067] 또한 이 경우 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 인입부(20b')가 존재하지 않는다. 왜냐하면 잉크젯 프린팅 공정시 동일한 헤드에서 한 방향으로 잉크를 토출시켜 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들을 형성하므로, 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 인입부가 존재할 필요가 없기 때문이다.
- [0068] 지금까지는 유기발광 디스플레이 장치에 대해서만 주로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 이러한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법 역시 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.
- [0069] 이하 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 대해 설명한다.
- [0070] 먼저 도 1 및 도 2를 참조하면, 기관(미도시) 상에 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극(10)들을 형성하는 단계를 거친 후, 복수개의 제1전극(10)들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부(20a)들과, 상면에 관통부(20b)를 갖는 화소정의막(20)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다.
- [0071] 화소정의막(20)은 상술한 것과 같이 복수개의 제1전극(10)들의 중앙부를 노출시키도록 형성되는 복수개의 개구부(20a)들과 상면에 복수개의 관통부(20b)들을 갖도록 형성될 수 있다. 복수개의 개구부(20a)들은 복수개의 제1전극(10)들에 대응하여 각각이 부화소로 이해될 수 있다.
- [0072] 도 3을 참조하면, 화소정의막(20)의 상면에 형성되는 관통부(20b)는 x축 방향을 따라 형성된 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 형성될 수 있고, y축 방향을 따라 형성되는 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 형성되지 않는다.
- [0073] 그 후 도 2에 도시된 것과 같이 복수개의 제1전극(10)들과 관통부(20b) 상에 배치되는 중간층(30)을 형성하는 단계를 거쳐, 중간층(30) 상에 배치되며 복수개의 제1전극(10)들에 대응되게 배치되는 대향전극(40)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다.
- [0074] 이때 중간층(30)은 잉크젯 프린팅 공정으로 형성될 수 있다.

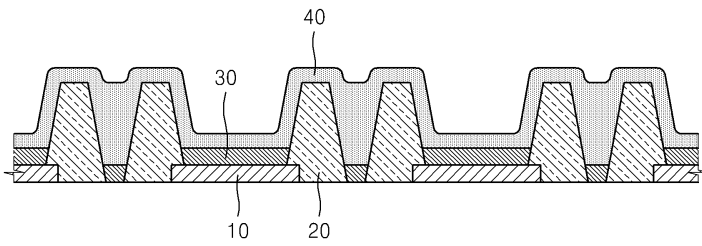
- [0075] 일반적으로 중간층(30)은 제1전극(10) 상에 형성되나 본 발명에서는 잉크젯 프린팅으로 중간층(30)을 형성할 시 중간층 형성용 잉크가 토출되는 피치를 일정하게 하기 위해 화소정의막 상면에 형성된 관통부(20b) 상에도 중간층 형성용 잉크를 토출시킬 수 있다.
- [0076] 상술한 것과 같이 중간층 형성용 잉크는 제1전극(10)과 관통부(20b) 상에 토출될 수 있다. 도 3을 참조하면, 이때 중간층 형성용 잉크는 동일한 피치로 일정하게 토출된다. 즉, 관통부(20b)의 중앙에서부터 복수개의 제1전극(10)들 중 최인접한 일 제1전극(10-1)의 중앙까지의 거리(d1)와, 관통부(20b)의 중앙에서부터 복수개의 제1전극(10)들 중 일 인입부에 최인접한 타 제1전극(10-2)의까지의 거리(d2)가 동일하게 형성될 수 있다.
- [0077] 이러한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 통해 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에서 아일랜드 형태로 픽셀을 배치하여 중간층을 형성할 경우 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에 관통부(20b)를 배치함으로써 중간층 형성용 잉크가 토출되는 피치를 항상 일정하게 유지해 프린팅 제어를 용이하게 하고 중간층 형성시 얼룩 등의 불량을 최소화 할 수 있다.
- [0078] 또한 이 경우 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 관통부(20b)가 존재하지 않는다. 왜냐하면 잉크젯 프린팅 공정시 동일한 헤드에서 한 방향으로 잉크를 토출시켜 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들을 형성하므로, 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 관통부가 존재할 필요가 없기 때문이다.
- [0079] 한편, 도 4 및 도 5에 도시된 것과 같이 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 각각이 부화소에 대응하는 복수개의 제1전극(10)들을 형성하는 단계를 거쳐, 복수개의 제1전극(10)들 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부가 노출되도록 하는 복수개의 개구부(20a)들과, 상면에 인입부(20b')를 갖는 화소정의막(20)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다.
- [0080] 이때 화소정의막(20)을 형성하는 단계는 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에만 인입부(20b')가 존재하도록 화소정의막(20)을 형성할 수 있다. 즉, 화소정의막(20)이 갖는 인입부는 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 인입부가 존재하지 않도록 형성할 수 있다.
- [0081] 도 3에 도시된 것과 같이 인입부(20b')의 중앙에서부터 복수개의 제1전극(10)들 중 일 제1전극(10-1)의 중앙까지의 거리(d1)와, 인입부의 중앙에서부터 복수개의 제1전극(10)들 중 인입부(20b')에 최인접한 타 제1전극(10-2)의까지의 거리(d2)가 동일하게 형성될 수 있다.
- [0082] 한편, 화소정의막(20)을 형성하는 단계에서 인입부(20b')와 개구부(20a)를 동시에 형성할 수 있다.
- [0083] 이때 도 1에 도시된 것과 같이 인입부(20b')의 깊이는 바람직하게는 화소정의막(20)의 두께의 1/4~1/2로 형성될 수 있다.
- [0084] 화소정의막(20)을 형성하는 과정에서 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에 형성되는 인입부(20b')는 하프톤마스크나 슬릿마스크를 이용하여 복수개의 제1전극(10)들의 중앙부를 노출시키도록 형성되는 개구부(20a)와 동시에 형성될 수 있다. 이를 통해 화소정의막(20) 상면에 인입부(20b')를 형성하는 과정을 따로 거치지 않고 화소정의막의 개구부(20a)를 형성하는 과정에서 인입부(20b')를 동시에 형성할 수 있다.
- [0085] 그 후 도 5에 도시된 것과 같이, 복수개의 제1전극(10)들과 인입부(20b') 상에 배치되는 중간층(30)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 이러한 중간층(30)은 잉크젯 프린팅 공정으로 형성될 수 있다.
- [0086] 이때 도 6에 도시된 것과 같이, 중간층(30)은 중간층을 형성하는 잉크를 일정한 피치로 토출시켜 중간층(30)을 형성하는 단계일 수 있다. 즉, 제1전극(10) 상에 토출되는 잉크 사이의 간격(p1)과, 제1전극(10) 상에 토출되는 잉크 중 관통부(20b) 또는 인입부(20b')와 최인접하게 토출된 잉크와 관통부(20b) 또는 인입부(20b') 상에 토출되는 잉크 사이의 간격(p2)이 동일하게 형성되는 것으로 이해될 수 있다.
- [0087] 중간층(30)을 형성한 다음 중간층(30) 상에 배치되며 복수개의 제1전극(10)들에 대응되게 배치되는 대향전극(40)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다.
- [0088] 이러한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 통해 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에서 아일랜드 형태로 픽셀을 배치하여 중간층을 형성할 경우 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에 인입부를 배치함으로써 중간층 형성용 잉크가 토출되는 피치를 항상 일정하게 유지해 프린팅 제어를 용이하게 하고 중간층 형성시 얼룩 등의 불량을 최소화 할 수 있다.
- [0089] 또한 이 경우 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들 사이에는 인입부(20b')가 존재하지 않는다. 왜냐하면 잉크젯 프린팅 공정시 동일한 헤드에서 한 방향으로 잉크를 토출시켜 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소들을 형성하

도면

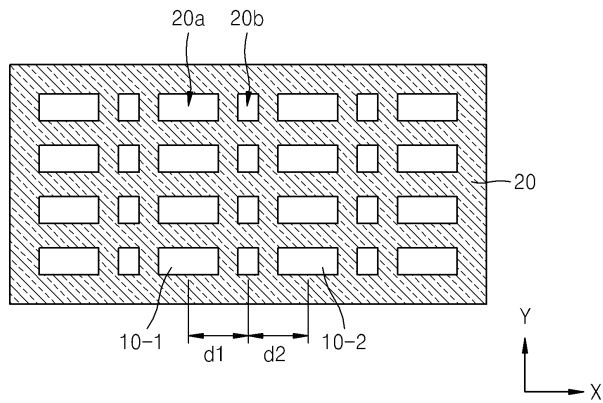
도면1



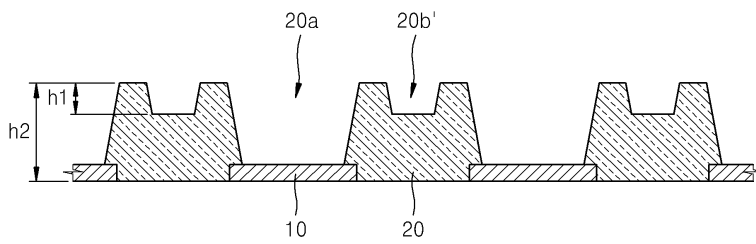
도면2



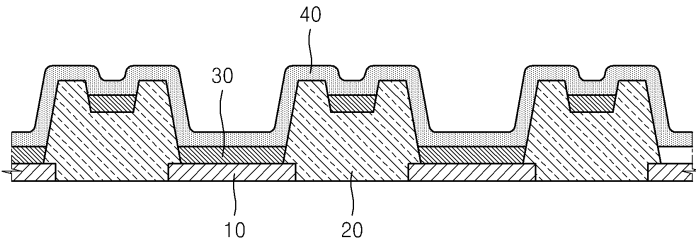
도면3



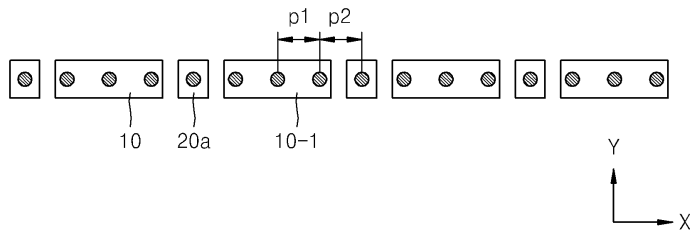
도면4



도면5



도면6



도면7

