



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0010707
(43) 공개일자 2016년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0090352

(22) 출원일자 2014년07월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

정명중

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

박진우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

송원준

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

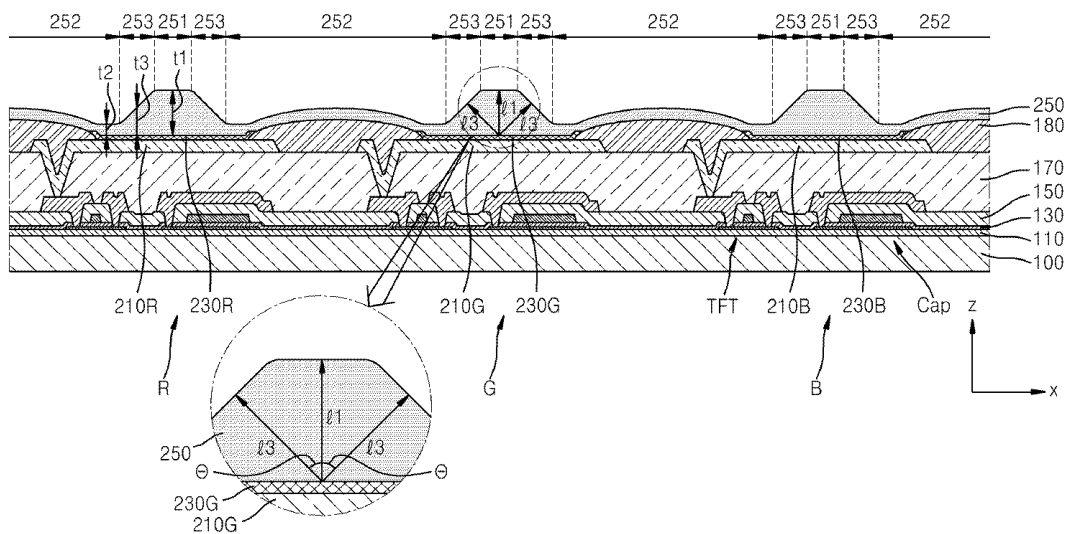
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 고품질의 이미지를 감상할 수 있도록 하는 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 위하여, 기관과, 상기 기관 상에 배치되며 상호 이격된 복수개의 화소전극들과, 상기 복수개의 화소전극들에 대응하되 위치에 따라 두께가 변하는 일체(一體)인 대향전극과, 상기 복수개의 화소전극들과 상기 대향전극 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치되며 상호 이격된 복수개의 화소전극들;

상기 복수개의 화소전극들에 대응하되 위치에 따라 두께가 변하는, 일체(一體)인 대향전극;

상기 복수개의 화소전극들과 상기 대향전극 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층;

을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 대향전극은 제1부분들과 제1부분들보다 두께가 얇은 제2부분들을 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 대향전극은 제1부분들과 제2부분들을 연결하는 제3부분들을 가지며, 제3부분들 각각의 두께는 제1부분에 인접한 곳에서 제2부분에 인접한 곳으로 갈수록 점진적으로 얇아지는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기관은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 상기 대향전극은 상기 기관의 장축 방향을 따라 제1부분, 제3부분 및 제2부분을 순차로 교번하여 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 대향전극은 상기 기관의 단축 방향을 따라 제1부분, 제3부분 및 제2부분을 순차로 교번하여 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 대향전극은 상호 이격된 제1부분들과, 제1부분들 사이에 위치하되 제1부분으로부터 멀어질수록 점진적으로 얇아지는 제3부분들을 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 기관은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 상기 대향전극은 상기 기관의 장축 방향을 따라 제1부분과 제3부분을 순차로 교번하여 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 대향전극은 상기 기관의 단축 방향을 따라 제1부분과 제3부분을 순차로 교번하여 갖는, 유기발광 디스플레이

이 장치.

청구항 9

제4항 또는 제7항에 있어서,

상기 대향전극은 상기 기관의 단축 방향을 따라서는 두께가 일정한, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제2항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 대향전극의 제1부분들은 상기 복수개의 화소전극들의 중앙부에 대응하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 대향전극의 제1부분들 각각의 두께는 일정한, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 12

기관 상에 상호 이격된 복수개의 화소전극들을 형성하는 단계;

복수개의 화소전극들 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및

중간층 상에 복수개의 화소전극들에 대응하되 위치에 따라 두께가 변하는 일체(一體)인 대향전극을 형성하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 대향전극을 형성하는 단계는, 복수개의 개구들을 갖는 마스크를 대향전극이 형성될 면으로부터 사전설정된 거리만큼 이격시킨 상태에서 대향전극 형성용 물질을 증착하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 대향전극을 형성하는 단계는, 마스크의 복수개의 개구들의 중앙이 복수개의 화소전극들의 중앙에 대응하도록 마스크를 위치시킨 상태에서 대향전극 형성용 물질을 증착하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 대향전극을 형성하는 단계는, 마스크의 복수개의 개구들의 중앙에 대응하는 제1부분들과, 마스크의 복수개의 개구들 사이에 대응하며 제1부분들보다 두께가 얇은 제2부분들과, 제1부분들과 제2부분들을 연결하며 제1부분에 인접한 곳에서 제2부분에 인접한 곳으로 갈수록 점진적으로 얇아지는 제3부분들을 갖는 대향전극을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

기관은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 기관의 장축 방향을 따라 제1부분, 제3부분 및 제2부분을 순차로 교번하여 갖는 대향전극을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 대향전극을 형성하는 단계는, 마스크의 복수개의 개구들의 중앙에 대응하는 제1부분들과, 마스크의 복수개의 개구들 사이에 대응하며 제1부분으로부터 멀어질수록 점진적으로 두께가 얇아지는 제3부분들을 갖는 대향전극을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

기관은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 기관의 장축 방향을 따라 제1부분과 제3부분을 순차로 교번하여 갖는 대향전극을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 19

제16항 또는 제18항에 있어서,

상기 대향전극을 형성하는 단계는, 기관의 단축 방향을 따라서는 두께가 일정하도록 대향전극을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 고품질의 이미지를 감상할 수 있도록 하는 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 디스플레이 장치는 화소전극과 대향전극 사이에 발광층을 포함하는 중간층이 개재된 유기발광 소자를 각 (부)화소로 갖는다. 이러한 유기발광 디스플레이 장치는 일반적으로 각 화소의 발광여부나 발광정도를 화소전극에 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 통해 제어하고, 대향전극은 복수개의 (부)화소들에 있어서 일체(一體)인 형태이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치에는 시야각에 따라 컬러 밸런스가 달라진다는 문제점이 있었다.

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 고품질의 이미지를 감상할 수 있도록 하는 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

[0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 기관과, 상기 기관 상에 배치되며 상호 이격된 복수개의 화소전극들과, 상기 복수개의 화소전극들에 대응하되 위치에 따라 두께가 변하는 일체(一體)인 대향전극과, 상기 복수개의 화소전극들과 상기 대향전극 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0006] 상기 대향전극은 제1부분들과 제1부분들보다 두께가 얇은 제2부분들을 가질 수 있다.

[0007] 이때, 상기 대향전극은 제1부분들과 제2부분들을 연결하는 제3부분들을 가지며, 제3부분들 각각의 두께는 제1부분에 인접한 곳에서 제2부분에 인접한 곳으로 갈수록 점진적으로 얇아질 수 있다. 나아가 상기 기관은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 상기 대향전극은 상기 기관의 장축 방향을 따라 제1부분, 제3부분 및 제2부분을 순차로 교번하여 가질 수 있다. 그리고 상기 대향전극은 상기 기관의 단축 방향을 따라 제1부분, 제3부분 및 제2부분을 순차로 교번하여 가질 수 있다.

- [0008] 상기 대향전극은 상호 이격된 제1부분들과, 제1부분들 사이에 위치하되 제1부분으로부터 멀어질수록 점진적으로 얇아지는 제3부분들을 가질 수 있다. 이때 상기 기관은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 상기 대향전극은 상기 기관의 장축 방향을 따라 제1부분과 제3부분을 순차로 교번하여 가질 수 있다. 나아가 상기 대향전극은 상기 기관의 단축 방향을 따라 제1부분과 제3부분을 순차로 교번하여 가질 수 있다.
- [0009] 한편, 상술한 것과 달리, 상기 대향전극은 상기 기관의 단축 방향을 따라서는 두께가 일정할 수 있다.
- [0010] 상기 대향전극의 제1부분들은 상기 복수개의 화소전극들의 중앙부에 대응할 수 있다. 이때, 상기 대향전극의 제1부분들 각각의 두께는 일정할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 기관 상에 상호 이격된 복수개의 화소전극들을 형성하는 단계와, 복수개의 화소전극들 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계와, 중간층 상에 복수개의 화소전극들에 대응하되 위치에 따라 두께가 변하는 일체(一體)인 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.
- [0012] 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 복수개의 개구들을 갖는 마스크를 대향전극이 형성될 면으로부터 사전설정된 거리만큼 이격시킨 상태에서 대향전극 형성용 물질을 증착하는 단계일 수 있다. 이때, 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 마스크의 복수개의 개구들의 중앙이 복수개의 화소전극들의 중앙에 대응하도록 마스크를 위치시킨 상태에서 대향전극 형성용 물질을 증착하는 단계일 수 있다.
- [0013] 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 마스크의 복수개의 개구들의 중앙에 대응하는 제1부분들과, 마스크의 복수개의 개구들 사이에 대응하며 제1부분들보다 두께가 얇은 제2부분들과, 제1부분들과 제2부분들을 연결하며 제1부분에 인접한 곳에서 제2부분에 인접한 곳으로 갈수록 점진적으로 얇아지는 제3부분들을 갖는 대향전극을 형성하는 단계일 수 있다. 나아가, 기관은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 기관의 장축 방향을 따라 제1부분, 제3부분 및 제2부분을 순차로 교번하여 갖는 대향전극을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0014] 또는, 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 마스크의 복수개의 개구들의 중앙에 대응하는 제1부분들과, 마스크의 복수개의 개구들 사이에 대응하며 제1부분으로부터 멀어질수록 점진적으로 두께가 얇아지는 제3부분들을 갖는 대향전극을 형성하는 단계일 수 있다. 이때, 기관은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 기관의 장축 방향을 따라 제1부분과 제3부분을 순차로 교번하여 갖는 대향전극을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0015] 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 기관의 단축 방향을 따라서는 두께가 일정하도록 대향전극을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0016] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 특허청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0017] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 고품질의 이미지를 감상할 수 있도록 하는 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 일 공정을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 기관(100)과, 상호 이격된 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B)과, 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B)에 대응하며 일체(一體)인 대향전극(250)과, 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B)과 대향전극(250) 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층(230R, 230G, 230B)을 포함한다. 물론 이 외에도 도 1에 도시된 것과 같이 다양한 구성요소들을 더 포함할 수도 있다. 화소전극들(210R, 210G, 210B)은 적색부화소(R), 녹색부화소(G) 및 청색부화소(B)에 대응하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0024] 기관(100)은 글라스재, 금속재, 또는 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다.
- [0025] 화소전극들(210R, 210G, 210B)은 (반)투명전극 또는 반사전극일 수 있다. (반)투명전극일 경우, 예컨대 인듐틴 옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃ indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크 옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)로 형성될 수 있다. 이 경우 유기발광 디스플레이 장치는 양면발광형일 수 있다. 반사전극일 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 포함할 수 있다. 이 경우 유기발광 디스플레이 장치는 대향전극(250)을 통해 광을 외부로 방출하는 전면(前面)발광형일 수 있다. 물론 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하다.
- [0026] 이러한 화소전극들(210R, 210G, 210B) 각각의 적어도 일부 가장자리는 화소정의막(180)에 의해 덮일 수 있다. 이러한 화소정의막(180)은 각 부화소들에 대응하는 개구, 즉 화소전극들(210R, 210G, 210B) 각각의 중앙부 또는 화소전극들(210R, 210G, 210B) 전체가 노출되도록 하는 개구를 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 할 수 있다. 또한, 화소정의막(180)은 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 단부와 화소전극들(210R, 210G, 210B) 상부의 대향전극(250) 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 단부에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0027] 이와 같은 구성요소들 외에도, 유기발광 디스플레이 장치는 도 1에 도시된 것과 같이 기관(100) 상에 위치하는 박막트랜지스터(TFT)나 커패시터(Cap)를 구비할 수 있다. 그리고 유기발광 디스플레이 장치는 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), 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막(미도시) 또는 상면이 대략 평평한 평탄화막(170) 등이나 다른 구성요소들도 구비할 수 있다.
- [0028] 중간층(230R, 230G, 230B)은 발광층을 포함하는 다층 구조일 수 있는데, 이 경우 중간층(230R, 230G, 230B)은 도시된 것과 달리 일부 층은 기관(100)의 전면(全面)에 대략 대응하여 일체(一體)인 공통층일 수 있고, 다른 일부 층은 화소전극들(210R, 210G, 210B)에 대응하도록 패터닝된 패터층일 수 있다. 중간층(230R, 230G, 230B)은 저분자물질 또는 고분자물질로 형성될 수 있으며, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및/또는 전자주

입층 등을 포함할 수 있다. 형성방법은 증착법, 스펀코팅법, 잉크젯프린팅법 및/또는 레이저열전사법 등의 다양한 방법을 이용할 수 있다.

[0029] 대향전극(250)은 전술한 것과 같이 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B)들에 있어서 일체(一體)로 형성될 수 있다. 즉, 대향전극(250)은 기관(100)의 전면(全面)에 대략 대응하도록 일체로 형성될 수 있다. 이러한 대향전극(250)은 (반)투명 전극으로 형성될 수 있다. 이 경우 대향전극(250)은 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층과 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 (반)투명 도전층을 가질 수 있다. 물론 대향전극(250)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

[0030] 이러한 대향전극(250)은 도 1에 도시된 것과 같이 위치에 따라 그 두께가 변할 수 있다. 구체적으로, 대향전극(250)은 제1부분(251)들과, 이 제1부분(251)들보다 두께가 얇은 제2부분(252)들을 가질 수 있다. 제1부분(251)들은 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 중앙부에 대응할 수 있다. 이 경우 대향전극(250)은 제1부분(251)들과 제2부분(252)들을 연결하는 제3부분(253)들도 가질 수 있다. 그러한 제3부분(253)들 각각의 경우 도 1에 도시된 것과 같이 제1부분(251)에 인접한 곳에서 제2부분(252)에 인접한 곳으로 갈수록 점진적으로 두께가 얇아질 수 있다.

[0031] 유기발광 디스플레이 장치의 중간층(230R, 230G, 230B) 내의 발광층에서 발생된 광은 대향전극(250)을 통해 외부로 방출되는바, 이 경우 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이에 따라 파장대별 투과율, 반치폭 등이 상이하게 된다. 예컨대 대향전극(250)의 두께가 두꺼워질수록 투과율이 낮아지는데, 그 낮아지는 정도가 광의 파장에 따라 달라지게 된다.

[0032] 이에 따라, 만일 유기발광 디스플레이 장치의 대향전극(250)의 두께가 기관(100)의 전면(全面)에 있어서 대략 일정하다면, 시야각에 따라서 관찰자가 인식하게 되는 이미지의 컬러 밸런스가 상이하게 되는 결과를 가져오게 된다. 유기발광 디스플레이 장치의 화면에 대략 수직인 방향인 정면에서 관찰자가 유기발광 디스플레이 장치를 바라보는 경우에는 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이가 대향전극(250)의 두께와 대략 비슷하지만, 유기발광 디스플레이 장치의 화면에 수직이 아닌 비스듬한 방향에서 관찰자가 유기발광 디스플레이 장치를 바라보는 경우에는 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이가 대향전극(250)의 두께보다 길어지기 때문이다.

[0033] 그러나 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 경우에는 대향전극(250)의 두께가 위치에 따라 변하는바, 이를 통해 시야각의 변화에도 불구하고 칼라 밸런스의 변화가 최소화되도록 할 수 있다.

[0034] 도 1에 도시된 것과 같이 유기발광 디스플레이 장치의 화면에 대략 수직인 방향인 정면에서 관찰자가 유기발광 디스플레이 장치를 바라보는 경우, 관찰자가 인지하게 되는 출사광의 대부분이 대향전극(250)의 제1부분(251)을 통과하기에, 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이는 대략 대향전극(250)의 제1부분(251)의 두께(t_1)에 대응하는 ℓ_1 이 된다. 그리고 유기발광 디스플레이 장치의 화면에 수직이 아닌 각도 θ 인 비스듬한 방향에서 관찰자가 유기발광 디스플레이 장치를 바라보는 경우, 관찰자가 인지하게 되는 출사광의 대부분이 대향전극(250)의 제3부분(253)을 통과하기에, 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이는 대략 ℓ_3 가 된다. 이때 대향전극(250)의 제3부분(253)의 두께(t_3)는 제1부분(251)의 두께(t_1)보다 얇기에, 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이 ℓ_3 는 ℓ_1 에 비해 크기 길지 않게 되며, ℓ_1 과 ℓ_3 가 대략 비슷하도록 할 수도 있다. 따라서 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 경우에는 시야각이 변하더라도 관찰자가 인식하게 되는 이미지의 컬러 밸런스가 크게 변하지 않도록 할 수 있다.

[0035] 이때, 대향전극(250)의 제1부분(251)들 각각의 두께(t_1)는 도 1에 도시된 것과 같이 일정하도록 할 수 있다. 즉, 대향전극(250)의 화소전극들(210R, 210G, 210B)에 대응하는 부분은 그 (+z 방향) 상면이 평탄하도록 할 수 있다. 이는, 유기발광 디스플레이 장치의 화면에 대략 수직인 방향인 정면에서 관찰자가 유기발광 디스플레이 장치를 바라보는 경우, 그런 수직 방향에서의 색좌표가 흔들리는 것을 방지하기 위함이다.

[0036] 대향전극(250)의 화소전극들(210R, 210G, 210B)에 대응하는 부분의 (+z 방향) 상면이 평탄할 경우, 그러한 수직 방향에서 시청자의 위치가 x축을 따라 살짝 변하더라도, 시청자에게 도달하는 광의 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이는 여전히 대향전극(250)의 제1부분(251)의 두께(t_1)에 대응하는 ℓ_1 으로 유지된다. 따라서 시청자의 위치가 살짝 변하더라도 그런 수직 방향에서의 색좌표가 흔들리지 않고 일정하게 유지되도록 할 수 있다. 만일 대향전극(250)의 화소전극들(210R, 210G, 210B)에 대응하는 부분의 (+z 방향) 상면이 평탄하지 않다면, 그러한 수직 방향에서 시청자의 위치가 x축을 따라 살짝 변할 시, 시청자에게 도달하는 광의 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이가 변하여 칼라 밸런스가 흐트러지게 될 수 있다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에

있어서도 마찬가지이다.

- [0037] 한편, 도 1에서는 대향전극(250)의 제3부분(253)들 사이의 제2부분(252)이 균일한 두께를 갖는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 제2부분(252)은 그 두께가 일정하지 않을 수도 있다. 또한, 제3부분(253)들 사이에 제1부분(251)보다 두께가 얇은 제2부분(252)이 존재하고, 이러한 제2부분(252) 외에도 제4부분(미도시)도 제3부분(253)들 사이에 존재하도록 할 수도 있다. 이 경우 제4부분의 두께는 경우에 따라서는 제1부분(251)의 두께와 같을 수도 있고 제1부분(251)보다 더 두꺼울 수도 있다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다. 도 2의 경우 기관(100)이 (x축 방향의) 장축과 (y축 방향의) 단축을 갖는 평판 형상인 것으로 도시하고 있다. 참고로 도 2에서는 편의상 기관(100)과 대향전극(250)만을 도시하였으며, 대향전극(250)의 형상의 경우에도 그 하부의 화소정의막(180) 등에 의해 형성되는 하부면의 굴곡을 생략하였다. 아울러 도 2에서 (부)화소들에 대응하는 제1부분(251)들을 갖는 대향전극(250)의 경우, 실제 (부)화소들의 크기에 비해 제1부분(251)들 등의 크기를 편의상 과장하여 도시하였다.
- [0039] 도 2에 도시된 것과 같이 대향전극(250)은 기관(100)의 (x축 방향인) 장축 방향을 따라 제1부분(251), 제3부분(253) 및 제2부분(252)을 순차로 교번하여 가질 수 있다. 그러나 대향전극(250)은 기관(100)의 (y축 방향인) 단축 방향을 따라서는 두께가 일정할 수 있다. 이는 시청자가 유기발광 디스플레이 장치를 시청할 시, 주로 기관(100)의 장축을 시청자의 좌우 방향에 대응하도록 유기발광 디스플레이 장치를 배치한 상태에서 시청하기에, 기관(100)의 장축 방향에 있어서는 시야각이 변하는 경우가 많지만 기관(100)의 단축 방향에 있어서는 시야각이 변하는 경우가 많지 않기 때문이다. 따라서 대향전극(250)이 기관(100)의 (y축 방향인) 단축 방향을 따라서는 두께가 일정하도록 함으로써, 대향전극(250)의 형상을 단순화하여 제조를 용이하게 하면서도 기관(100)의 장축 방향에 있어서는 시야각 변화에도 불구하고 칼라 밸런스가 유지되도록 할 수 있다. 물론, 필요에 따라서는 대향전극(250)이 기관(100)의 (y축 방향인) 단축 방향을 따라서도 제1부분(251), 제3부분(253) 및 제2부분(252)을 순차로 교번하여 갖도록 할 수도 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 대향전극(250)은 상호 이격된 제1부분(251)들과, 제1부분(251)들 사이에 위치하되 제1부분(251)으로부터 멀어질수록 점진적으로 얇아지는 제3부분(253)들을 갖는다. 즉, 도 3에 도시된 것과 같이 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 제2부분(252)을 갖지 않을 수도 있다.
- [0041] 이와 같은 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 경우에도, 대향전극(250)의 두께가 위치에 따라 변하는바, 이를 통해 시야각의 변화에도 불구하고 칼라 밸런스의 변화가 최소화되도록 할 수 있다.
- [0042] 도 3에 도시된 것과 같이 유기발광 디스플레이 장치의 화면에 대략 수직인 방향인 정면에서 관찰자가 유기발광 디스플레이 장치를 바라보는 경우, 관찰자가 인지하게 되는 출사광의 대부분이 대향전극(250)의 제1부분(251)을 통과하기에, 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이는 대략 대향전극(250)의 제1부분(251)의 두께(t1)에 대응하게 된다. 그리고 유기발광 디스플레이 장치의 화면에 수직이 아닌 비스듬한 방향에서 관찰자가 유기발광 디스플레이 장치를 바라보는 경우, 관찰자가 인지하게 되는 출사광의 대부분이 대향전극(250)의 제3부분(253)을 통과하게 된다. 이때 대향전극(250)의 제3부분(253)의 두께(t3)는 제1부분(251)의 두께(t1)보다 얇기에, 비스듬한 방향에서 관찰자가 유기발광 디스플레이 장치를 바라보는 경우의 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이는 대향전극(250)이 어디서나 대략 균일한 두께를 갖는 경우에 비해 줄어들도록 할 수 있다. 따라서 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 경우에는 시야각이 변하더라도 그에 따른 대향전극(250) 내에서의 광경로의 길이의 급격한 증가를 방지함으로써, 관찰자가 인식하게 되는 이미지의 컬러 밸런스가 크게 변하지 않도록 할 수 있다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다. 도 4의 경우 기관(100)이 (x축 방향의) 장축과 (y축 방향의) 단축을 갖는 평판 형상인 것으로 도시하고 있다. 참고로 도 4에서는 편의상 기관(100)과 대향전극(250)만을 도시하였으며, 대향전극(250)의 형상의 경우에도 그 하부의 화소정의막(180) 등에 의해 형성되는 하부면의 굴곡을 생략하였다. 아울러 도 4에서 (부)화소들에 대응하는 제1부분(251)들을 갖는 대향전극(250)의 경우, 실제 (부)화소들의 크기에 비해 제1부분(251)들 등의 크기를 편의상 과장하여 도시하였다.
- [0044] 도 4에 도시된 것과 같이 대향전극(250)은 기관(100)의 (x축 방향인) 장축 방향을 따라 제1부분(251)과 제3부분

(253)을 순차로 교번하여 가질 수 있다. 그러나 대향전극(250)은 기관(100)의 (y축 방향인) 단축 방향을 따라서는 두께가 일정할 수 있다. 이는 시청자가 유기발광 디스플레이 장치를 시청할 시, 주로 기관(100)의 장축을 시청자의 좌우 방향에 대응하도록 유기발광 디스플레이 장치를 배치한 상태에서 시청하기에, 기관(100)의 장축 방향에 있어서는 시야각이 변하는 경우가 많지만 기관(100)의 단축 방향에 있어서는 시야각이 변하는 경우가 많지 않기 때문이다. 따라서 대향전극(250)이 기관(100)의 (y축 방향인) 단축 방향을 따라서는 두께가 일정하도록 함으로써, 대향전극(250)의 형상을 단순화하여 제조를 용이하게 하면서도 기관(100)의 장축 방향에 있어서는 시야각 변화에도 불구하고 칼라 밸런스가 유지되도록 할 수 있다. 물론, 필요에 따라서는 대향전극(250)이 기관(100)의 (y축 방향인) 단축 방향을 따라서도 제1부분(251)과 제3부분(253)을 순차로 교번하여 갖도록 할 수도 있다.

[0045] 지금까지 유기발광 디스플레이 장치에 대해 주로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 역시 본 발명의 범위에 속한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따르면, 기관(100) 상에 상호 이격된 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B)들을 형성하는 단계를 거치고, 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B) 상에 발광층을 포함하는 중간층(230R, 230G, 230B)을 형성하는 단계를 거친 후, 중간층(230R, 230G, 230B) 상에 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B)에 대응하되 위치에 따라 두께가 변하는 일체(一體)인 대향전극(250)을 형성하는 단계를 거치게 된다. 이를 통해 시야각 변화에도 불구하고 칼라 밸런스가 크게 달라지지 않는 유기발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

[0046] 이때 대향전극(250)을 형성하는 단계는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 일 공정을 개략적으로 도시하는 단면도인 도 5에 도시된 것과 같이, 복수개의 개구(310)들을 갖는 마스크(300)를 대향전극(250)이 형성될 면으로부터 사전설정된 거리(G)만큼 이격시킨 상태에서 대향전극(250) 형성용 물질을 증착하는 단계일 수 있다. 이 경우 대향전극(250)이 형성될 면에 있어서, 복수개의 개구(310)들의 중앙부에 위치하는 부분에는 대향전극(250) 형성용 물질이 상대적으로 많이 증착되고, 복수개의 개구(310)들 사이의 부분에는 대향전극(250) 형성용 물질이 상대적으로 적게 증착된다. 이에 따라 상대적으로 두꺼운 두께(t1)의 제1부분(251)들과, 상대적으로 얇은 두께(t2)의 제2부분(252)들과, 제1부분(251)들과 제2부분(252)들을 연결하는 제3부분(253)들을 갖는 대향전극(250)을 형성할 수 있다.

[0047] 대향전극(250)이 형성될 면에 있어서 마스크(300)의 복수개의 개구(310)들 사이에 대응하는 부분에도 대향전극(250) 형성용 물질이 증착되는 이유는, 복수개의 개구(310)들을 갖는 마스크(300)를 대향전극(250)이 형성될 면으로부터 사전설정된 거리(G)만큼 이격시킨 상태에서 대향전극(250) 형성용 물질을 증착하기 때문이다. 이러한 새도우 효과(shadow effect)를 이용함으로써, 마스크(300)의 복수개의 개구(310)들의 중앙에 대응하는 제1부분(251)들과, 마스크(300)의 복수개의 개구(310)들 사이에 대응하며 제1부분(251)들보다 두께가 얇은 제2부분(252)들과, 제1부분(251)들과 제2부분(252)들을 연결하며 제1부분(251)에 인접한 곳에서 제2부분(252)에 인접한 곳으로 갈수록 점진적으로 얇아지는 제3부분(253)들을 갖는 대향전극을 형성할 수 있다.

[0048] 참고로 균일한 두께의 도전층을 형성한 후 이를 패터닝하여 두께가 상이한 대향전극(250)을 형성하는 것을 고려할 수도 있다. 그러나 대향전극(250) 형성 전에 발광층을 포함하는 중간층(230R, 230G, 230B)이 이미 형성된 상태인바, 패터닝 공정, 즉 식각 공정 중 이에 앞서 형성된 중간층(230R, 230G, 230B)이 손상될 수 있다. 그러나 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에서와 같이 복수개의 개구(310)들을 갖는 마스크(300)를 이용하여 증착을 통해 대향전극(250)을 형성하되 마스크(300)를 대향전극(250)이 형성될 면으로부터 사전설정된 거리(G)만큼 이격시킨 상태에서 증착함으로써, 중간층(230R, 230G, 230B) 등의 손상 없이 두께가 상이한 대향전극(250)을 효과적으로 형성할 수 있다.

[0049] 아울러 전술한 것과 같이, 기관(100)은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 이때 대향전극(250)을 형성하는 단계는, 기관(100)의 장축 방향을 따라 제1부분(251), 제3부분(253) 및 제2부분(252)을 순차로 교번하여 갖는 대향전극(250)을 형성하는 단계일 수 있다. 이 경우, 기관(100)의 단축 방향에 있어서는 대향전극(250)이 이와 같이 교번하는 유사한 형태를 갖도록 할 수도 있고, 단축 방향을 따라서는 두께가 일정하도록 할 수도 있다.

[0050] 한편, 상술한 것과 같이 마스크(300)의 새도우 효과(shadow effect)를 이용하여 대향전극(250)을 형성하더라도, 마스크(300)의 복수개의 개구(310)들의 중앙에 대응하는 제1부분(251)들과, 마스크(300)의 복수개의 개구(310)들 사이에 대응하며 제1부분(251)으로부터 멀어질수록 점진적으로 두께가 얇아지는 제3부분(253)들을 갖는 대향전극(250)을 형성할 수도 있다.

[0051] 아울러 전술한 것과 같이, 기관(100)은 장축과 단축을 가진 평판 형상이고, 이때 대향전극(250)을 형성하는 단계는, 기관(100)의 장축 방향을 따라 제1부분(251)과 제3부분(253)을 순차로 교번하여 갖는 대향전극(250)을 형

성하는 단계일 수 있다. 이 경우, 기관(100)의 단축 방향에 있어서도 대향전극(250)이 이와 같이 교번하는 유사한 형태를 갖도록 할 수도 있고, 단축 방향을 따라서는 두께가 일정하도록 할 수도 있다.

[0052]

물론 전술한 것과 같이 대향전극(250)의 제1부분(251)들이 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 중앙에 대응해야 하기에, 대향전극(250)을 형성할 시 마스크(300)의 복수개의 개구(310)들의 중앙이 복수개의 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 중앙에 대응하도록 마스크(300)를 위치시킨 상태에서 대향전극(250) 형성용 물질을 증착하게 된다.

[0053]

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

[0054]

100: 기관 110: 버퍼층

130: 게이트절연막 150: 층간절연막

170: 평탄화막 180: 화소정의막

250: 대향전극 251: 제1부분

252: 제2부분 253: 제3부분

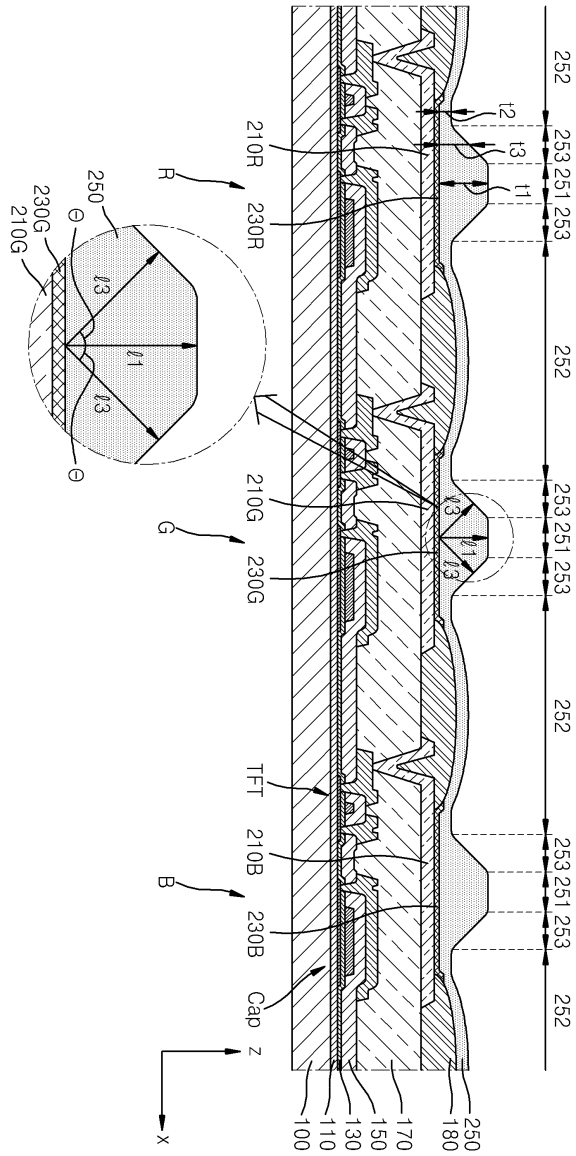
300: 마스크 310: 개구

210R, 210G, 210B: 화소전극

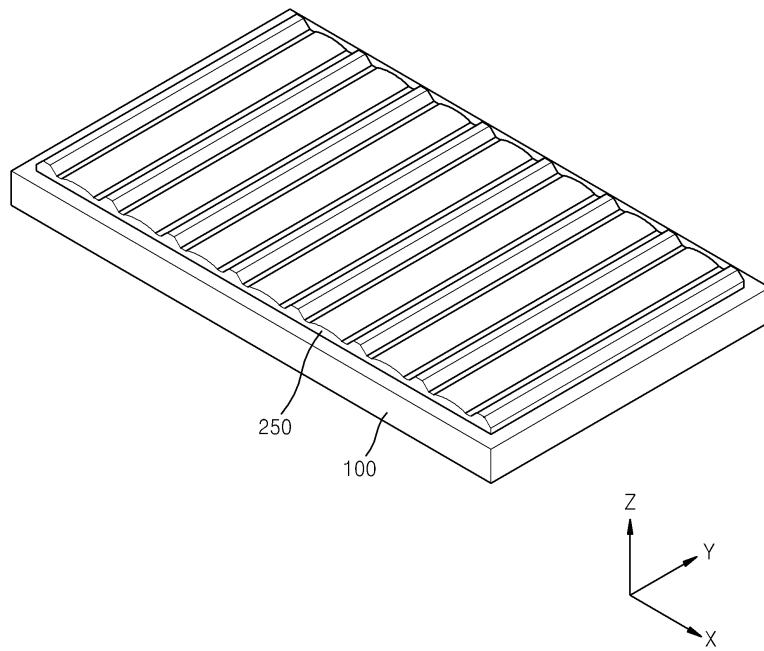
230R, 230G, 230B: 중간층

도면

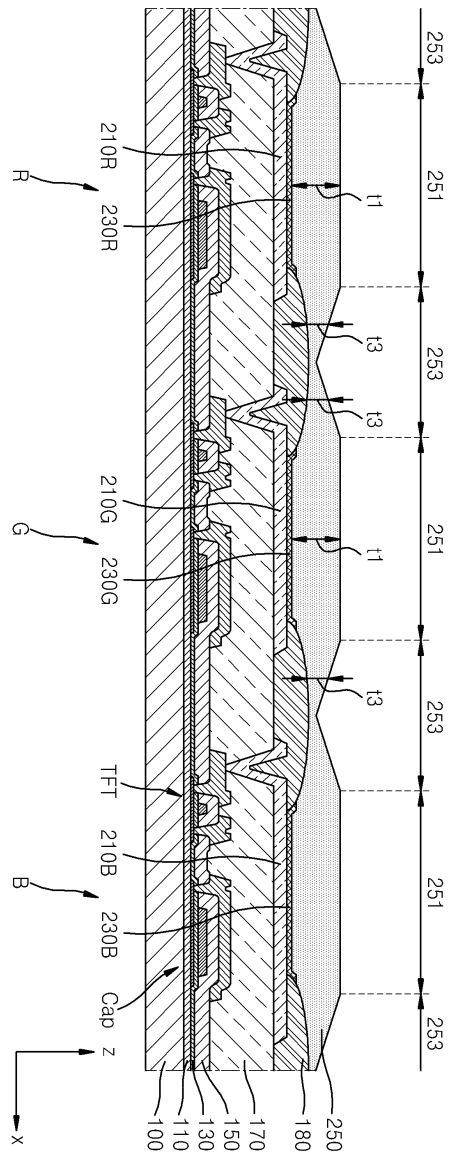
도면1



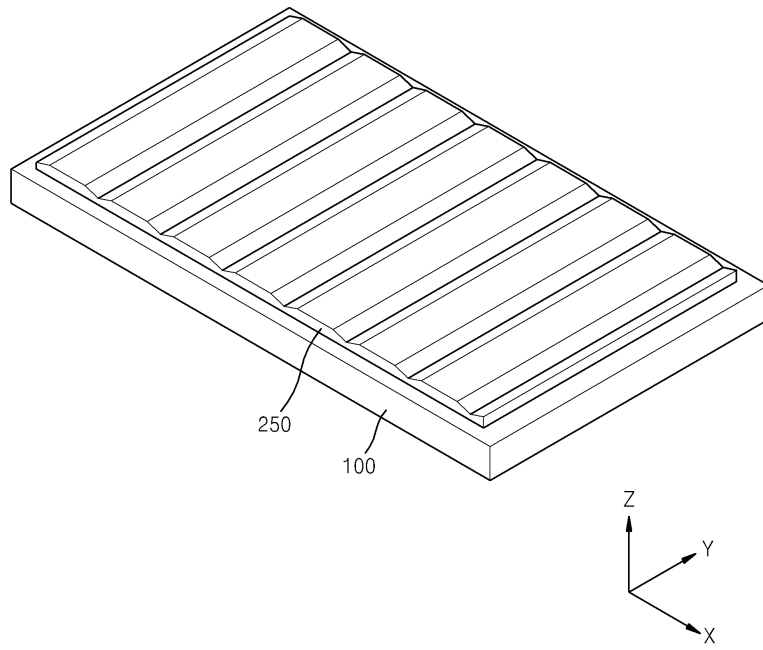
도면2



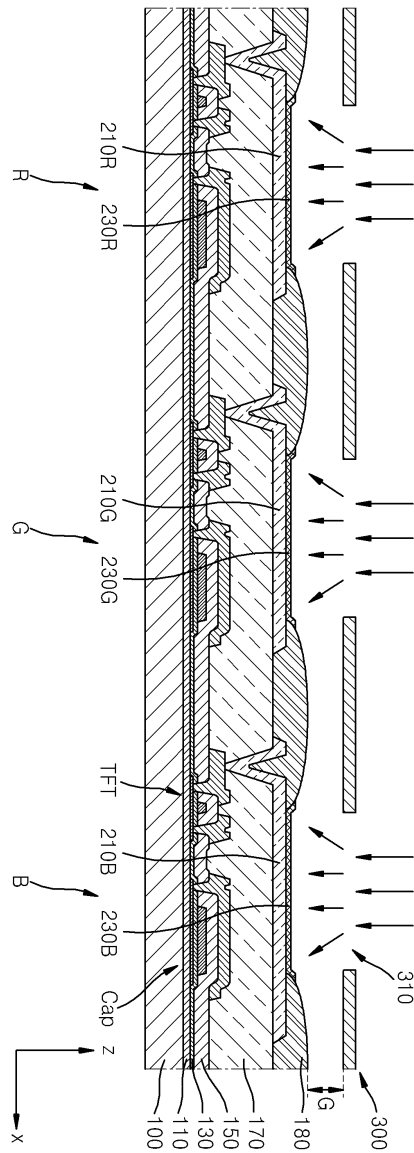
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160010707A	公开(公告)日	2016-01-28
申请号	KR1020140090352	申请日	2014-07-17
[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	JUNG MYUNG JONG 정명종 PARK JIN WOO 박진우 SONG WON JUN 송원준		
发明人	정명종 박진우 송원준		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/326 H01L2251/56 H01L27/3244 H01L51/0023 H01L51/5225 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，提供了一种允许用户欣赏高质量图像的有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置包括：基板；多个像素电极，设置在基板上，并相互分离；对应于像素电极的集成对电极，其厚度根据其位置而变化；和夹层，夹在像素电极和相对电极之间，并至少包括发光层。

