



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0098186
(43) 공개일자 2009년09월17일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/28 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0023413

(22) 출원일자 2008년03월13일

심사청구일자 2008년03월13일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

송명원

경기 수원시 영통구 신동 575번지

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 29 항

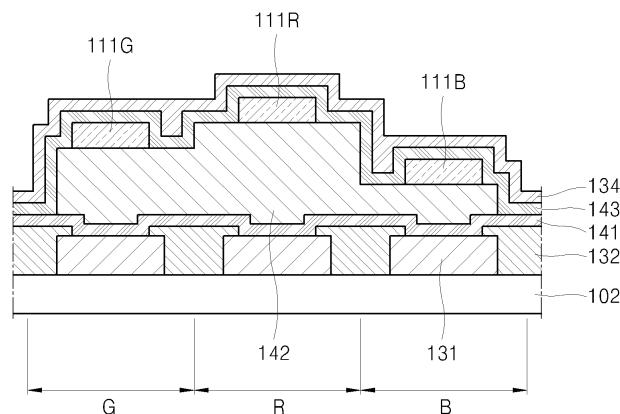
(54) 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 중간층의 증착을 용이하게 하면서도 패턴의 정밀도가 향상되도록 하는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명은, 복수 개의 화소들을 구비한 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 상기 각 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들을 일 방향을 따라 구비하고, 상기 유기 발광 디스플레이 장치의 상기 일 방향의 화소들에 구비된 부화소들은, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들이 각각 서로 다른 두께를 갖는 중간층을 구비하도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

복수 개의 화소들을 구비한 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서,

상기 각 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들을 일 방향을 따라 구비하고,

상기 유기 발광 디스플레이 장치의 상기 일 방향의 화소들에 구비된 부화소들은, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들이 각각 서로 다른 두께를 갖는 중간층을 구비하도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 각 화소의 가운데에는 적색의 광을 방출하는 부화소가 배치되고, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소의 양측으로 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소가 각각 배치되며,

상기 적색 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층은 상기 녹색 및/또는 상기 청색의 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층보다 두껍게 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 녹색의 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층의 두께와 상기 청색의 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층의 두께의 합은, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층의 두께와 실질적으로 동일하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 일 화소 내에 구비된 중간층은 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 각 부화소는,

서로 대향된 제1 전극과 제2 전극; 및

상기 제1 전극과 제2 전극 사이의 상기 중간층의 상부 또는 하부에 형성된 적색, 녹색 및 청색 발광층을 더 포함하고,

상기 적색 발광층이 형성된 영역의 상기 중간층은 상기 녹색 발광층 및/또는 상기 청색 발광층이 형성된 영역의 상기 중간층보다 두껍게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 디스플레이 장치의 상기 일 방향의 화소들에 구비된 부화소들은, 각 부화소가 방출하는 광의 색의 배열이 상기 일 방향으로 접하는 화소의 각 부화소가 방출하는 광의 색의 배열과 화소들 사이를 기준으로 서로 대칭이 되도록 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 일 방향으로 서로 인접한 화소들에 있어서, 상기 인접한 화소들 사이를 기준으로 서로 접하고 있는 두 개

의 부화소들의 중간층은 일체로 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은,

상기 일 화소 내에서 일정한 두께로 형성되는 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)과,

상기 정공 주입층 상에 형성되고 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은,

상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)과,

상기 정공 주입층 상에 형성되고 상기 일 화소 내에서 일정한 두께로 형성되는 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은,

상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)과,

상기 정공 주입층 상에 형성되고, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은,

상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

복수 개의 화소들을 구비하고, 상기 각 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들을 일 방향을 따라 구비하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서,

기판의 일면에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상부에 발광층 및 중간층을 형성하되, 상기 중간층은 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 형성하는 단계; 및

상기 발광층 및 중간층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는,

제1 영역에 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역에 중간층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 발광층을 형성하는 단계는,

상기 제1 영역과 상기 제2 영역이 중첩되는 영역에 적색 발광층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는,

상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역에 동시에 상기 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역에 동시에 상기 중간층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역에 동시에 상기 중간층을 형성하는 단계는,

상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역이 일체로 개구되어 있는 제1 마스크로 상기 중간층을 패터닝하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역에 동시에 상기 중간층을 형성하는 단계는,

상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역이 일체로 개구되어 있는 제2 마스크로 상기 중간층을 패터닝하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는,

상기 일 화소 내에 구비된 중간층을 일체로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 제1 전극 상부에 발광층 및 중간층을 형성하되, 상기 중간층은 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 형성하는 단계는,

상기 제1 전극 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 중간층 상부에 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는,

상기 제1 전극의 상부에 일정한 두께로 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)을 형성하는 단계; 및

상기 정공 주입층의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는,

상기 제1 전극의 상부에 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)을 형성하는 단계; 및

상기 정공 주입층의 상부에 일정한 두께로 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는,

상기 제1 전극의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)을 형성하는 단계; 및

상기 정공 주입층의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 23

제 12 항에 있어서,

상기 제1 전극 상부에, 발광층 및 중간층을 형성하되, 상기 중간층은 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 형성하는 단계는,

상기 제1 전극 상부에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 중간층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 24

제 13 항에 있어서,

상기 중간층을 형성하는 단계는,

상기 발광층의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 25

기관;

서로 대향된 제1 전극과 제2 전극; 및

제1 전극과 제2 전극 사이에 형성되는 중간층 및 발광층을 포함하고,

일 화소에는, 발광색이 적색인 발광층을 중심으로 그 일 측에는 발광색이 녹색인 발광층이 구비되고, 타 측에는 발광색이 청색인 발광층이 구비되며,

상기 적색 발광층이 형성된 영역의 중간층의 두께는 상기 녹색 발광층이 형성된 영역의 중간층의 두께 및/또는 상기 청색 발광층이 형성된 영역의 중간층의 두께보다 두껍게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 중간층은 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer) 및 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer) 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 일 화소 내에 구비된 상기 중간층은 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 제1 전극이 상기 기판 측에 구비되어 있으며, 상기 제1 전극이 반사형 전극이고, 상기 제2 전극이 반투명 전극 또는 투명 전극이고, 상기 발광층에서 생성된 광이 상기 제2 전극을 통하여 외부로 추출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 유기 발광 디스플레이 장치의 작동시, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 공진 현상이 일어나는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 중간층의 증착을 용이하게 하면서도 패턴의 정밀도가 향상되도록 하는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 디스플레이 장치들 중, 유기 발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.
- <3> 일반적으로, 유기 발광 디스플레이 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있도록, 상기 애노드와 캐소드 사이에 단순히 발광층을 삽입한 적층형 구조를 가지고 있다. 그러나, 이러한 구조로는 고효율 발광을 얻기 어렵기 때문에 각각의 전극과 발광층 사이에 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층 등의 중간층을 선택적으로 추가 삽입하여 사용하고 있다.
- <4> 그러나, 발광층 및 중간층 등의 유기 박막의 미세 패턴을 형성하는 것이 실질적으로 매우 어렵고, 상기 층에 따라 적색, 녹색 및 청색의 발광 효율이 달라지기 때문에, 종래의 유기 발광 디스플레이 장치로는 만족할 만한 수준의 구동 전압, 전류 밀도, 휘도, 색순도, 발광 효율 및 수명 등을 달성할 수 없는 바, 이의 개선이 시급하다.
- <5> 한편, 유기 발광 디스플레이 장치는 서로 대향된 제1 전극 및 제2 전극 사이에 발광층 및 중간층을 구비한다. 이때 상기 전극들 및 중간층은 여러 방법으로 형성될 수 있는데, 그 중 한 방법이 증착이다. 증착 방법을 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치를 제작하기 위해서는 박막 등이 형성될 면에 형성될 박막 등의 패턴과 동일한

패턴을 가지는 마스크를 밀착시키고 박막 등의 재료를 증착하여 소정 패턴의 박막을 형성한다.

- <6> 도 1a는 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 발광층 및 중간층의 패턴을 개략적으로 도시하는 평면도이고, 도 1b는 도 1a의 유기 발광 디스플레이 장치의 청색 발광층을 증착하기 위해 사용되는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- <7> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 각 화소(11, 12, 13, 14)는 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 발광층들(11R, 12R, 13R, 14R, 11G, 12G, 13G, 14G, 11B, 12B, 13B, 14B)을 구비한다. 각각 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 세 개의 부화소들이 하나의 화소를 이룬다.
- <8> 전술한 바와 같이 마스크를 이용한 증착을 통해 상기 부화소들의 발광층을 형성하는 바, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한가지 색의 광을 방출하는 부화소들, 예컨대 적색의 광을 방출하는 부화소들의 발광층을 동시에 증착을 통해 형성하고, 그 후 녹색의 광을 방출하는 부화소들의 발광층을 동시에 증착을 통해 형성하며, 그 후 청색의 광을 방출하는 부화소들의 발광층을 동시에 증착을 통해 형성한다. 따라서, 도 1a에 도시된 바와 같은 유기 발광 디스플레이 장치의 청색 발광층의 패턴을 형성하기 위해서는 도 1b에 도시된 바와 같은 개구부들(11Bm, 12Bm, 13Bm, 14Bm)을 구비하는 마스크(10Bm)를 이용해야 하며, 도 1a에 도시된 바와 같은 유기 발광 디스플레이 장치의 적색 및 녹색 발광층의 패턴을 형성하기 위해서도 도 1b에 도시된 바와 같은 마스크(10Bm)와 동일한 간격의 개구부들을 가진 마스크를 이용해야 한다.
- <9> 또한, 중간층 역시 발광층과 동일한 패턴으로 형성되어 있기 때문에, 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층의 패턴을 형성하기 위해서도 도 1b에 도시된 바와 같은 마스크(10Bm)와 동일한 간격의 개구부들을 가진 마스크를 이용해야 한다.
- <10> 그런데, 고화질의 디스플레이 장치를 제조하기 위해 부화소들 사이의 간격이 더욱 좁아지고 있으며, 이에 따라 상기 부화소들의 발광층 및 중간층을 증착하기 위한 마스크의 개구부들의 크기도 더욱 좁아지고 있다. 즉, 도 1a를 참조하면, 개구부들(11Bm, 12Bm)의 크기(W)가 더욱 좁아지게 되는 것이다. 따라서 고화질의 유기 발광 디스플레이 장치를 구현하기 위해서는 개구부들의 크기가 더욱 작은 고정세의 마스크의 제작이 필수인 바, 이러한 마스크의 고정세화에는 한계가 있다는 문제점이 있었다.
- <11> 또한, 고정세화에 따라, 마스크의 패턴링 및 마스크와 발광층/중간층이 증착될 부분과의 얼라인 등이 더욱 어려워졌으며, 약간의 오차로 인해 인접한 다른 색의 광을 방출하는 발광층과의 겹침 등이 발생하는 등의 문제점이 있었다.
- <12> 그리고 유기 발광 디스플레이 장치 외의 다른 디스플레이 장치들에 있어서도, 각 부화소가 증착을 통해 구비되는 디스플레이 장치들의 경우, 상술한 바와 같은 문제점들이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <13> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 각 부화소의 중간층의 증착을 용이하게 하면서도 패턴의 정밀도가 향상되도록 하는 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <14> 본 발명은, 복수 개의 화소들을 구비한 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 상기 각 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들을 일 방향을 따라 구비하고, 상기 유기 발광 디스플레이 장치의 상기 일 방향의 화소들에 구비된 부화소들은, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들이 각각 서로 다른 두께를 갖는 중간층을 구비하도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- <15> 본 발명에 있어서, 상기 각 화소의 가운데에는 적색의 광을 방출하는 부화소가 배치되고, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소의 양측으로 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소가 각각 배치되며, 상기 적색 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층은 상기 녹색 및/또는 상기 청색의 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층보다 두껍게 형성될 수 있다.
- <16> 여기서, 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층의 두께와 상기 청색의 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층의 두께의 합은, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소에 구비된 중간층의 두께와 실질적으로 동일하도록 형성될 수 있다.

- <17> 본 발명에 있어서, 상기 일 화소 내에 구비된 중간층은 일체로 형성될 수 있다.
- <18> 본 발명에 있어서, 상기 각 부화소는, 서로 대향된 제1 전극과 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이의 상기 중간층의 상부 또는 하부에 형성된 적색, 녹색 및 청색 발광층을 더 포함하고, 상기 적색 발광층이 형성된 영역의 상기 중간층은 상기 녹색 발광층 및/또는 상기 청색 발광층이 형성된 영역의 상기 중간층보다 두껍게 형성될 수 있다.
- <19> 본 발명에 있어서, 상기 유기 발광 디스플레이 장치의 상기 일 방향의 화소들에 구비된 부화소들은, 각 부화소가 방출하는 광의 색의 배열이 상기 일 방향으로 접하는 화소의 각 부화소가 방출하는 광의 색의 배열과 화소들 사이를 기준으로 서로 대칭이 되도록 구비될 수 있다.
- <20> 본 발명에 있어서, 상기 일 방향으로 서로 인접한 화소들에 있어서, 상기 인접한 화소들 사이를 기준으로 서로 접하고 있는 두 개의 부화소들의 중간층은 일체로 구비될 수 있다.
- <21> 본 발명에 있어서, 상기 중간층은, 상기 일 화소 내에서 일정한 두께로 형성되는 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)과, 상기 정공 주입층 상에 형성되고 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함할 수 있다.
- <22> 본 발명에 있어서, 상기 중간층은, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)과, 상기 정공 주입층 상에 형성되고 상기 일 화소 내에서 일정한 두께로 형성되는 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함할 수 있다.
- <23> 본 발명에 있어서, 상기 중간층은, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)과, 상기 정공 주입층 상에 형성되고, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함할 수 있다.
- <24> 본 발명에 있어서, 상기 중간층은, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)을 포함할 수 있다.
- <25> 다른 측면에 관한 본 발명은, 복수 개의 화소들을 구비하고, 상기 각 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들을 일 방향을 따라 구비하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서, 기판의 일면에 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극 상부에 발광층 및 중간층을 형성하되, 상기 중간층은 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 형성하는 단계; 및 상기 발광층 및 중간층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.
- <26> 본 발명에 있어서, 상기 중간층을 형성하는 단계는, 제1 영역에 중간층을 형성하는 단계; 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역에 중간층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <27> 여기서, 상기 발광층을 형성하는 단계는, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역이 중첩되는 영역에 적색 발광층을 형성할 수 있다.
- <28> 본 발명에 있어서, 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역에 동시에 상기 중간층을 형성하는 단계; 및 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역에 동시에 상기 중간층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <29> 여기서, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역에 동시에 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역이 일체로 개구되어 있는 제1 마스크로 상기 중간층을 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
- <30> 그리고, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역에 동시에 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역이 일체로 개구되어 있는 제2 마스크로 상기 중간층을 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
- <31> 본 발명에 있어서, 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 일 화소 내에 구비된 중간층을 일체로 형성할 수

있다.

- <32> 본 발명에 있어서, 상기 제1 전극 상부에 발광층 및 중간층을 형성하되, 상기 중간층은 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 형성하는 단계는, 상기 제1 전극 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 중간층을 형성하는 단계; 및 상기 중간층 상부에 발광층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <33> 여기서, 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 제1 전극의 상부에 일정한 두께로 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)을 형성하는 단계; 및 상기 정공 주입층의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <34> 여기서, 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 제1 전극의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)을 형성하는 단계; 및 상기 정공 주입층의 상부에 일정한 두께로 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <35> 여기서, 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 제1 전극의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)을 형성하는 단계; 및 상기 정공 주입층의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <36> 본 발명에 있어서, 상기 제1 전극 상부에, 발광층 및 중간층을 형성하되, 상기 중간층은 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 형성하는 단계는, 상기 제1 전극 상부에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 중간층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <37> 여기서, 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 발광층의 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <38> 또 다른 측면에 관한 본 발명은, 기관; 서로 대향된 제1 전극과 제2 전극; 및 제1 전극과 제2 전극 사이에 형성되는 중간층 및 발광층을 포함하고, 일 화소에는, 발광색이 적색인 발광층을 중심으로 그 일 측에는 발광색이 녹색인 발광층이 구비되고, 타 측에는 발광색이 청색인 발광층이 구비되며, 상기 적색 발광층이 형성된 영역의 중간층의 두께는 상기 녹색 발광층이 형성된 영역의 중간층의 두께 및/또는 상기 청색 발광층이 형성된 영역의 중간층의 두께보다 두껍게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- <39> 본 발명에 있어서, 상기 중간층은 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer) 및 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <40> 본 발명에 있어서, 상기 일 화소 내에 구비된 상기 중간층은 일체로 형성될 수 있다.
- <41> 본 발명에 있어서, 상기 제1 전극이 상기 기관 측에 구비되어 있으며, 상기 제1 전극이 반사형 전극이고, 상기 제2 전극이 반투명 전극 또는 투명 전극이고, 상기 발광층에서 생성된 광이 상기 제2 전극을 통하여 외부로 추출될 수 있다.
- <42> 본 발명에 있어서, 상기 유기 발광 디스플레이 장치의 작동시, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 공진 현상이 일어날 수 있다.

효 과

- <43> 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 디스플레이 장치에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- <44> 첫째, 마스크 제조 및 얼라인(align)의 어려움을 감소시킬 수 있으며, 이를 통해 고화질, 고정세의 디스플레이 장치를 제조함에 있어서 각 부화소 간 사이의 간격이 좁아짐에 따른 수율의 하락을 방지하고 생산원가를 절감할 수 있다.
- <45> 둘째, 상기와 같은 구조에 있어서, 상기 중간층을 형성하기 위한 마스크에 구비된 개구부들의 크기를 크게 할 수 있다.
- <46> 셋째, 상기와 같은 구조를 채용함에 따라, 고정세의 마스크를 손쉽게 제조할 수 있으며, 상기 마스크를 이용하여 고화질의 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <47> 이하, 본 발명을 첨부한 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

- <48> (제1 실시예)
- <49> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- <50> 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치는, 기판(102), 제1 전극(131), 절연막(132), 제2 전극(134), 발광층(111R, 111G, 111B) 및 상기 발광층 상/하부에 형성되는 중간층(141)(142)(143)을 포함한다. 상기 발광층(111R, 111G, 111B) 및 중간층(141)(142)(143)은 제1 전극(131)과 제2 전극(134) 사이에 구비된다. 사용된 물질에 따라, 상기 발광층(111R, 111G, 111B)은 적색, 녹색 또는 청색의 광을 방출할 수 있다.
- <51> 먼저, 기판(102) 위에 패터닝 된 제1 전극(131)이 형성된다. 그리고, 제1 전극(131) 사이에 절연막(132)이 형성되어 각 화소 영역이 정의된다. 다음, 상기 제1 전극(131) 상에 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)(141), 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)(142), 발광층(EML: Emission Layer)(111R, 111G, 111B), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)(143), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)(미도시) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성된다. 이어서, 상기 전자 수송층(143) 상부에 기판 전면에 걸쳐 제2 전극(134)을 형성한다.
- <52> 상기 제1 전극(131)과 상기 제2 전극(134) 중, 어느 하나는 반사형 전극이고, 다른 하나는 반투명 전극 또는 투명 전극이다. 따라서, 소자 구동시 상기 제1 전극(131)과 상기 제2 전극(134) 사이에 공진 현상이 일어날 수 있다. 이로써, 상기 유기 발광 디스플레이 장치의 구동시, 상기 제1 전극(131)과 상기 제2 전극(134) 사이의 발광층(111R, 111G, 111B)에서 발생한 광이, 상기 제1 전극(131)과 상기 제2 전극(134) 사이에서 공진하면서 유기 발광 디스플레이 장치의 외부로 취출되므로, 발광 휘도 및 발광 효율이 증가될 수 있다.
- <53> 보다 구체적으로, 상기 제1 전극(131)은 상기 기판(102) 측에 구비될 수 있다. 이때, 상기 제1 전극(131)은 반사형 전극이고, 상기 제2 전극(134)은 반투명 전극 또는 투명 전극일 수 있다. 따라서, 상기 제1 전극(131)과 상기 제2 전극(134) 사이에 구비된 발광층(111R, 111G, 111B)에서 발생한 광은 상기 제1 전극(131)과 상기 제2 전극(134) 사이에서 공진하면서 상기 제2 전극(134)을 통하여 외부로(즉, 기판의 반대 방향으로) 취출될 수 있다.
- <54> 본 발명을 따르는 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층은 정공 주입층(141) 또는 정공 수송층(142)을 포함할 수 있다. 또는, 정공 주입 특성과 정공 수송 특성을 동시에 갖는 단일층일 수도 있다.
- <55> 여기서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 정공 주입층(141) 또는 정공 수송층(142)을 포함하는 중간층의 두께가 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들에서 서로 다른 두께를 갖도록 형성되는 것을 일 특징으로 한다.
- <56> 상세히, 적색의 광을 방출하는 부화소에서, 상기 정공 수송층(142)의 두께는 1600Å 내지 2200Å일 수 있다. 상기 정공 수송층(142)의 두께가 1600Å 미만이거나 2200Å를 초과할 경우, 적색 발광층(111R)의 공진 효과에 적합한 정공 주입 특성 및 정공 전달 특성을 가질 수 없어 색순도가 불량해지고, 효율이 감소할 수 있다. 또한, 상기 정공 수송층(142)의 두께가 2200Å를 초과할 경우, 구동 전압이 상승할 수 있다.
- <57> 한편, 녹색의 광을 방출하는 부화소에서, 상기 정공 수송층(142)의 두께는 1000Å 내지 1200Å일 수 있다. 상기 정공 수송층(142)의 두께가 1000Å 미만이거나 1200Å를 초과할 경우, 녹색 발광층(111G)의 공진 효과에 적합한 정공 주입 특성 및 정공 전달 특성을 가질 수 없어 색순도가 불량해지고, 효율이 감소할 수 있다. 또한, 상기 정공 수송층(142)의 두께가 1200Å를 초과할 경우, 구동 전압이 상승할 수 있다.
- <58> 마지막으로, 청색의 광을 방출하는 부화소에서, 상기 정공 수송층(142)의 두께는 100Å 내지 500Å일 수 있다. 상기 정공 수송층(142)의 두께가 100Å 미만이거나 500Å를 초과할 경우, 청색 발광층(111B)의 공진 효과에 적합한 정공 주입 특성 및 정공 전달 특성을 가질 수 없어 색순도가 불량해지고, 효율이 감소할 수 있다. 또한, 상기 정공 수송층(142)의 두께가 500Å를 초과할 경우, 구동 전압이 상승할 수 있다.
- <59> 이때, 적색광을 방출하는 영역(R)과 녹색광을 방출하는 영역(G)에 동시에 정공 수송층(142)을 형성한 후, 적색광을 방출하는 영역(R)과 청색광을 방출하는 영역(B)에 동시에 정공 수송층(142)을 형성한다. 즉, 녹색광을 방출하는 영역(G)과 청색광을 방출하는 영역(B)에 정공 수송층(142)이 한 번 증착되는 동안, 적색광을 방출하는 영역(R)에는 정공 수송층(142)이 두 번 증착되므로, 적색광을 방출하는 영역(R)의 정공 수송층(142)의 두께는 녹색광을 방출하는 영역(G)의 정공 수송층(142)의 두께와 청색광을 방출하는 영역(B)의 정공 수송층(142)의 두께보다 크게 된다. 다시 말하면, 적색광을 방출하는 영역(R)의 정공 수송층(142)의 두께는, 녹색광을 방출하는

영역(G)의 정공 수송층(142)의 두께와 청색광을 방출하는 영역(B)의 정공 수송층(142)의 두께의 합과 실질적으로 동일하게 형성된다. 또한, 일 화소 내에 구비된 상기 정공 수송층(142)은 일체로 형성된다.

<60> 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치에 의해서, 소자 구동시, 제1 전극과 제2 전극 사이에 공진 현상이 발생할 수 있는데, 이때, 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 유기층 중 정공 수송층은, 발광층의 발광 컬러별로 전술한 바와 같은 두께를 가지나, 우수한 구동 전압, 전류 밀도, 발광 휘도, 색순도, 발광 효율 및 수명 특성 등을 가질 수 있다.

<61> 이하에서는 본 발명의 제1 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 설명한다.

<62> 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 제1 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.

<63> 도 3a 내지 도 3e를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은, 기관의 일면에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극 상부에, 일부의 두께가 나머지 일부의 두께보다 크도록 중간층을 형성하는 단계, 상기 중간층 상부에 발광층을 형성하는 단계 및 상기 발광층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<64> 먼저, 도 3a에 도시된 바와 같이, 기관(102) 상부에 제1 전극(131)을 형성한다. 여기에서 기관(102)으로는 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기관을 사용하는데 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성 등을 고려하여, 유리 기관 또는 플라스틱 기관 등을 다양하게 사용할 수 있다.

<65> 상기 제1 전극(131)은 전도성이 우수한 금속, 예를 들면, 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag), 칼슘(Ca)-알루미늄(Al) 등 또는 ITO, IZO, IN_2O_3 등과 같은 금속 산화물을 이용하여 반사형 전극, 반투명 전극 또는 투명 전극으로 구비될 수 있다. 상기 금속 및 금속 산화물 중 2 이상의 조합을 사용하는 것도 가능하다.

<66> 이 후, 유기층 형성 영역을 정의하는 절연막(132)을 소정의 위치에 형성한다. 상기 절연막은 실리콘 산화물 및 질화물과 같은 무기물 또는 절연성 유기물 등을 이용하여 증착법 또는 코팅법 등과 같이 다양한 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

<67> 다음으로, 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극(131) 및 절연막(132) 상부에, 일정한 두께로 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer)(141)을 형성한다. 상기 정공 주입층(141)은 진공증착법, 스퍼코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 공지된 다양한 방법을 이용하여, 형성할 수 있다.

<68> 다음으로, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 정공 주입층(141) 상부에, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(R)과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(G)에 동시에 정공 수송층(142a)을 형성한다. 그리고 난 후, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(R)과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(B)에 동시에 정공 수송층(142b)을 형성한다.

<69> 상세히, 고화질의 디스플레이 장치를 제조하기 위해 부화소들 사이의 간격은 갈수록 좁아지고 있으며, 이에 따라 상기 부화소들의 발광층/중간층을 증착하기 위한 마스크의 개구부들의 크기도 더욱 좁아지고 있다. 따라서 고화질의 유기 발광 디스플레이 장치를 구현하기 위해서는 개구부들의 크기가 더욱 작은 고정세의 마스크의 제작이 필수인 바, 이러한 마스크의 고정세화에는 한계가 있다는 문제점이 존재하였다.

<70> 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 인접한 두 부화소 영역, 즉 적색 부화소 영역과 녹색 부화소 영역 및 적색 부화소 영역과 청색 부화소 영역의 중간층을 공통으로 성막하는 것을 특징으로 한다.

<71> 즉, 상술한 바와 같이, 중간층의 최적 두께가 각 발광층마다 상이하다는 점에 착안하여, 중간층의 최적 두께가 가장 두꺼운 적색광을 방출하는 영역(R)을 가운데에 배치하고, 적색광을 방출하는 영역(R)의 양측에 각각 녹색광을 방출하는 영역(G), 청색광을 방출하는 영역(B)을 배치한다. 그리고, 적색광을 방출하는 영역(R)과 녹색광을 방출하는 영역(G)에 동시에 중간층을 형성한 후, 적색광을 방출하는 영역(R)과 청색광을 방출하는 영역(B)에 동시에 중간층을 형성한다. 즉, 녹색광을 방출하는 영역(G)과 청색광을 방출하는 영역(B)에 중간층이 한 번 증착되는 동안, 적색광을 방출하는 영역(R)에는 중간층이 두 번 증착되므로, 적색광을 방출하는 영역(R)의 중간층의 두께는 녹색광을 방출하는 영역(G)의 중간층의 두께와 청색광을 방출하는 영역(B)의 중간층의 두께보다 크게 된다. 다시 말하면, 적색광을 방출하는 영역(R)의 두께는, 녹색광을 방출하는 영역(G)의 중간층의 두께와 청색광을 방출하는 영역(B)의 중간층의 두께의 합과 실질적으로 동일하게 형성된다.

- <72> 이를 위하여, 본 발명의 제1 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에서는 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같은 마스크를 사용하는 것을 특징으로 한다. 즉, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같은 마스크(110RGm)(110RBm)을 사용할 경우, 상기 마스크(110RGm)(110RBm)에 구비된 각 개구부들(111RGm, 112RGm)(111RBm, 112RBm)의 폭(11)은 종래의 마스크(10Bm)에 구비된 각 개구부들(11Bm, 12Bm)의 폭(10)의 대략 2배가 된다(도 1 참조).
- <73> 따라서, 마스크 제조 및 얼라인(align)의 어려움을 감소시킬 수 있으며, 이를 통해 고화질, 고정세의 디스플레이 장치를 제조함에 있어서 수율의 하락을 방지하고 생산원가를 절감할 수 있다.
- <74> 마지막으로, 도 3e에 도시된 바와 같이, 상기 정공 수송층(142) 상부에 각 컬러별 발광층(111R, 111G, 111B)을 형성한다. 본 발명의 발광층 재료는 특별히 제한되지 않는다. 그리고, 발광층(111R, 111G, 111B)의 상부에 전자 수송 물질을 진공 증착 또는 스핀 코팅하여 전자 수송층(143)을 형성한다. 전자 수송 물질은 특별히 제한되지는 않으며 Alq3 등을 이용할 수 있다. 그리고, 상기 전자 수송층(143) 상부에 제2 전극용 물질을 증착하여 제2 전극(134)을 형성한다. 상기 제2 전극용 물질로는 도전성이 우수한 투명한 금속 산화물인 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등이 사용될 수 있다. 또는, 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag), 칼슘(Ca)-알루미늄(Al) 등을 박막으로 형성함으로써 반사형 전극, 반투명 전극, 또는 투명 전극으로 다양하게 형성할 수 있다. 상기 제2 전극을 이루는 물질은 상기 예시된 금속 및 금속의 조합에 한정되는 것은 아님은 물론이다. 상기 제1 전극 및 제2 전극은 각각 애노드 및 캐소드로서의 역할을 할 수 있으며, 그 반대도 물론 가능하다.
- <75> 이와 같은 본 발명에 의하여, 중간층을 형성하기 위한 마스크에 구비된 개구부들의 크기를 크게 할 수 있어, 고정세의 마스크를 손쉽게 제조할 수 있으며, 상기 마스크를 이용하여 고화질의 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- <76> (제2 실시예)
- <77> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 나타내는 단면도이고, 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제2 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.
- <78> 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치는, 기판(202), 제1 전극(231), 절연막(232), 제2 전극(234), 발광층(211R, 211G, 211B) 및 상기 발광층 상/하부에 형성되는 중간층(241)(242)(243)을 포함한다. 상기 발광층(211R, 211G, 211B) 및 중간층(241)(242)(243)은 제1 전극(231)과 제2 전극(234) 사이에 구비된다. 사용된 물질에 따라, 상기 발광층(211R, 211G, 211B)은 적색, 녹색 또는 청색의 광을 방출할 수 있다.
- <79> 본 실시 형태에서는, 정공 주입층(241)의 두께가 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들에서 서로 다른 두께를 갖도록 형성된다는 점에서 진술한 실시 형태와 구별된다. 즉, 적색광을 방출하는 영역(R)과 녹색광을 방출하는 영역(G)에 동시에 정공 주입층(241)을 형성한 후, 적색광을 방출하는 영역(R)과 청색광을 방출하는 영역(B)에 동시에 정공 주입층(241)을 형성한다. 즉, 녹색광을 방출하는 영역(G)과 청색광을 방출하는 영역(B)에 정공 주입층(241)이 한 번 증착되는 동안, 적색광을 방출하는 영역(R)에는 정공 주입층(241)이 두 번 증착되므로, 적색광을 방출하는 영역(R)의 정공 주입층(241)의 두께는 녹색광을 방출하는 영역(G)의 정공 주입층(241)의 두께와 청색광을 방출하는 영역(B)의 정공 주입층(241)의 두께보다 크게 된다. 다시 말하면, 적색광을 방출하는 영역(R)의 정공 주입층(241)의 두께는, 녹색광을 방출하는 영역(G)의 정공 주입층(241)의 두께와 청색광을 방출하는 영역(B)의 정공 주입층(241)의 두께의 합과 실질적으로 동일하게 형성된다. 또한, 일 화소 내에 구비된 상기 정공 주입층(241)은 일체로 형성된다.
- <80> 이를 위하여 먼저, 도 7a에 도시된 바와 같이, 기판(202)의 상부에 제1 전극(231) 및 절연막(232)을 형성한다.
- <81> 다음으로, 도 7b에 도시된 바와 같이, 제1 전극(231) 및 절연막(232) 상부에, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(R)과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(G)에 동시에 정공 주입층(241a)을 형성한다.
- <82> 그리고 난 후, 도 7c에 도시된 바와 같이, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(R)과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(B)에 동시에 정공 주입층(241b)을 형성한다.
- <83> 그리고 나서, 도 7d에 도시된 바와 같이, 상기 정공 주입층(241) 상부에 일정한 두께로 정공 수송층(242)을 형

성한다.

- <84> 마지막으로, 도 7e에 도시된 바와 같이, 발광층(211R, 211G, 211B), 전자 수송층(243) 및 제2 전극(234)를 차례로 형성한다.
- <85> 이와 같은 본 발명에 의하여, 중간층을 형성하기 위한 마스크에 구비된 개구부들의 크기를 크게 할 수 있어, 고정세의 마스크를 손쉽게 제조할 수 있으며, 상기 마스크를 이용하여 고품질의 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- <86> 한편, 상기 본 발명의 제1 실시예에서는 일 화소 내에서 일정한 두께로 형성되는 정공 주입층과, 상기 정공 주입층 상에 형성되고 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 수송층을 기술하고 있고, 상기 본 발명의 제2 실시예에서는 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 주입층과, 상기 정공 주입층 상에 형성되고 상기 일 화소 내에서 일정한 두께로 형성되는 정공 수송층을 기술하고 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 주입층 및 상기 정공 주입층 상에 형성되고, 상기 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들마다 서로 다른 두께로 형성되는 정공 수송층을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치도 상술한 제1 및 제2 실시예로부터 도출할 수 있을 것이다.
- <87> (제3 실시예)
- <88> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 나타내는 단면도이고, 도 9a 내지 도 9e는 본 발명의 제3 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.
- <89> 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치는, 기판(302), 제1 전극(331), 절연막(332), 제2 전극(334), 발광층(311R, 311G, 311B) 및 상기 발광층 상/하부에 형성되는 중간층(341)(342)(343)을 포함한다. 상기 발광층(311R, 311G, 311B) 및 중간층(341)(342)(343)은 제1 전극(331)과 제2 전극(334) 사이에 구비된다. 사용된 물질에 따라, 상기 발광층(311R, 311G, 311B)은 적색, 녹색 또는 청색의 광을 방출할 수 있다.
- <90> 본 실시 형태에서는, 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)(343)의 두께가 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 부화소들에서 서로 다른 두께를 갖도록 형성된다는 점에서 전술한 실시 형태와 구별된다. 즉, 적색광을 방출하는 영역(R)과 녹색광을 방출하는 영역(G)에 동시에 전자 수송층(343)을 형성한 후, 적색광을 방출하는 영역(R)과 청색광을 방출하는 영역(B)에 동시에 전자 수송층(343)을 형성한다. 즉, 녹색광을 방출하는 영역(G)과 청색광을 방출하는 영역(B)에 전자 수송층(343)이 한 번 증착되는 동안, 적색광을 방출하는 영역(R)에는 전자 수송층(343)이 두 번 증착되므로, 적색광을 방출하는 영역(R)의 전자 수송층(343)의 두께는 녹색광을 방출하는 영역(G)의 전자 수송층(343)의 두께와 청색광을 방출하는 영역(B)의 전자 수송층(343)의 두께보다 크게 된다. 다시 말하면, 적색광을 방출하는 영역(R)의 전자 수송층(343)의 두께는, 녹색광을 방출하는 영역(G)의 전자 수송층(343)의 두께와 청색광을 방출하는 영역(B)의 전자 수송층(343)의 두께의 합과 실질적으로 동일하게 형성된다. 또한, 일 화소 내에 구비된 상기 전자 수송층(343)은 일체로 형성된다.
- <91> 이를 위하여 먼저, 도 9a에 도시된 바와 같이, 기판(302)의 상부에 제1 전극(331) 및 절연막(332)을 형성한다.
- <92> 다음으로, 도 9b에 도시된 바와 같이, 제1 전극(331) 및 절연막(332)의 상부에 일정한 두께로 정공 주입층(341) 및 정공 수송층(342)을 형성하고, 정공 수송층(342)의 상부에 발광층(311R, 311G, 311B)을 형성한다.
- <93> 다음으로, 도 9c에 도시된 바와 같이, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(R)과 상기 녹색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(G)에 동시에 전자 수송층(343a)을 형성한다.
- <94> 그리고 난 후, 도 9d에 도시된 바와 같이, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(R)과 상기 청색의 광을 방출하는 부화소들이 형성되는 영역(B)에 동시에 전자 수송층(343b)을 형성한다.
- <95> 그리고 나서, 도 9e에 도시된 바와 같이, 상기 전자 수송층(343) 상부에 일정한 두께로 제2 전극(334)을 형성한다.
- <96> 이와 같은 본 발명에 의하여, 중간층을 형성하기 위한 마스크에 구비된 개구부들의 크기를 크게 할 수 있어, 고정세의 마스크를 손쉽게 제조할 수 있으며, 상기 마스크를 이용하여 고품질의 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

- <97> (제4 실시예)
- <98> 도 10a은 본 발명의 제4 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층의 패턴을 개략적으로 도시하는 평면도이고, 도 10b는 상기 도 10a의 유기 발광 디스플레이 장치의 적색-녹색 중간층을 증착하기 위해 사용되는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이며, 도 10c은 상기 도 10a의 유기 발광 디스플레이 장치의 적색-청색 중간층을 증착하기 위해 사용되는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 10a는, 전술한 바와 같이, 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층의 패턴을 개략적으로 도시하는 것이지만, 편의상 각 부화소를 개략적으로 도시하는 것이라고 간주할 수도 있다.
- <99> 본 발명의 제4 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치는, 복수 개의 화소들을 구비하며, 상기 각 화소는 적색의 광을 방출하는 부화소, 녹색의 광을 방출하는 부화소 및 청색의 광을 방출하는 부화소를 일 방향, 예컨대 도 10의 x 방향을 따라 구비하고, 상기 x 방향의 화소들에 구비된 부화소들은, 각 부화소가 방출하는 광의 색의 배열이 상기 x 방향으로 접하는 화소의 각 부화소가 방출하는 광의 색의 배열과 화소들 사이를 기준으로 서로 대칭이 되도록 구비되어 있다. 즉, 상기 x 방향의 부화소들은 예컨대 G, R, B, B, R, G, G, R, B, B, R, G...과 같이 구비되어 있다.
- <100> 상기와 같은 구성에 있어서, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치가 전술한 제1 실시예 및 제2 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 다른 점은, 중간층의 형태이다.
- <101> 상기 각 부화소는, 서로 대향된 제1 전극과 제2 전극, 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 중간층을 구비한다. 이때, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 상기 x 방향으로 서로 인접한 화소들에 있어서, 상기 인접한 화소들 사이를 기준으로 서로 접하고 있는 두 개의 부화소들의 중간층이 일체로 구비되어 있다.
- <102> 도 10a를 참조하여, 보다 상세히 설명한다. 도 10a에 도시된 중간층(부화소)의 패턴에 있어서, 최상부의 행(row)에 배치된 화소들을 도 10의 x 방향을 따라 각각 제1 화소(311), 제2 화소(312), 제3 화소(313) 및 제4 화소(314)라고 하면, 상기 제1 화소(311)는 상기 x 방향을 따라 녹색의 광을 방출하는 부화소(311G), 적색의 광을 방출하는 부화소(311R) 및 청색의 광을 방출하는 부화소(311B)를 구비한다.
- <103> 그리고 상기 제1 화소(311)와 인접한 상기 제2 화소(312)의 부화소들(312B)(312R)(312G)의 배열은, 상기 제1 화소(311)와 상기 제2 화소(312) 사이를 기준으로, 상기 제1 화소(311)의 부화소들(312G)(312R)(312B)의 배열과 대칭이 되도록 구비된다. 따라서 상기 제2 화소(312)는 상기 x 방향을 따라 청색의 광을 방출하는 부화소(312B), 적색의 광을 방출하는 부화소(312R) 및 녹색의 광을 방출하는 부화소(312G)를 구비하게 된다.
- <104> 상기와 같은 구조에 있어서, 상기 제1 화소(311)와 상기 제2 화소(312) 사이를 기준으로 서로 인접한 부화소들의 중간층, 즉 상기 제1 화소(311)의 적색의 광을 방출하는 부화소와 청색의 광을 방출하는 부화소의 중간층(311RB)과 상기 제2 화소(312)의 적색의 광을 방출하는 부화소와 청색의 광을 방출하는 부화소의 중간층(312RB)이 일체로 구비된다. 또한, 동일한 구조에 의해 상기 제2 화소(312)와 상기 제3 화소(313) 사이를 기준으로 서로 인접한 부화소들의 중간층, 즉 상기 제2 화소(312)의 적색의 광을 방출하는 부화소와 녹색의 광을 방출하는 부화소의 중간층(312RG)과 상기 제3 화소(313)의 적색의 광을 방출하는 부화소와 녹색의 광을 방출하는 부화소의 중간층(313RG)이 일체로 구비된다. 상기 x 방향의 화소들에 있어서 상기와 같은 구조가 계속된다.
- <105> 상기와 같은 구조에 있어서, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소와 녹색의 광을 방출하는 부화소의 중간층을 통해 형성할 시 사용되는 마스크는 도 10b에 도시된 바와 같은 마스크(310RGm)이고, 상기 적색의 광을 방출하는 부화소와 청색의 광을 방출하는 부화소의 중간층을 통해 형성할 시 사용되는 마스크는 도 10c에 도시된 바와 같은 마스크(310RBm)이다. 도 10b 및 도 10c을 참조하면, 각 마스크(310RGm, 310RBm)에 구비된 개구부들의 크기가 커졌음을 알 수 있다.
- <106> 전술한 바와 같이, 도 1a에 도시된 바와 같은 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 부화소들의 배열에 따른 중간층을 증착하기 위해서는 도 1b에 도시된 바와 같은 마스크(10Bm)를 사용해야 했는 바, 도 1b에 도시된 바와 같은 종래의 마스크의 경우 상기 마스크(10Bm)에 구비된 개구부들(11Bm, 12Bm) 사이의 간격(I_0)이 좁아 고정세화 및 얼라인 등에 어려움이 있었다.
- <107> 그러나 도 10a에 도시된 바와 같은 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 부화소들의 배열에 따른 중간층을 증착하기 위해서 도 10b에 도시된 바와 같은 마스크(310Bm)를 사용할 경우, 도 10b에 도시된 바와 같이, 마스크(310RGm)에 구비된 각 개구부들의 면적이 종래의 마스크(10Bm)에 구비된 각 개구부들의 면적의 대략 4배

이상이 된다. 따라서 고화질의 유기 발광 디스플레이 장치를 구현할 수 있게 된다.

- <108> 상기와 같은 중간층 등을 구비하는, 상기 실시예들에 따른 전계 발광 디스플레이 장치에 구비되는 전계 발광 소자의 구조를 도 11 및 도 12를 참조하여 간략히 설명하자면 다음과 같다.
- <109> 상술한 실시예들에 따른 전계 발광 디스플레이 장치에 구비될 수 있는 전계 발광 소자는 기판(602) 상에 구비되는바, 상기 기판(602)은 투명한 글라스재가 사용될 수 있는 데, 이 외에도, 아크릴, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 미라르(mylar) 기타 플라스틱 재료가 사용될 수 있다.
- <110> 전계 발광 소자는 다양한 형태의 것이 적용될 수 있는 데, 즉, 단순 매트릭스 타입의 수동 구동형(Passive Matrix: PM) 전계 발광 소자이건, 박막 트랜지스터를 구비한 능동 구동형(Active Matrix: AM) 전계 발광 소자이건 본 발명이 적용될 수 있다.
- <111> 먼저, 도 11은 수동 구동형(PM type) 전계 발광 소자의 일 예를 도시한 것으로, 기판(602) 상에 SiO₂ 등으로 버퍼층(621)이 형성되어 있고, 상기 버퍼층(621) 상에 제1 전극(631)이 소정의 패턴으로 형성되며, 상기 제1 전극(631)의 상부로 발광층(633) 및 제2 전극(634)이 순차로 형성된다. 상기 제1 전극(631)의 각 라인 사이에는 절연층(632)이 더 개재될 수 있으며, 상기 제2 전극(634)은 상기 제1 전극(631)의 패턴과 직교하는 패턴으로 형성될 수 있다. 그리고, 도면에 도시되지는 않았지만, 제2 전극(634)의 패턴을 위해 제1 전극(631)과 직교하는 패턴으로 별도의 절연층이 더 구비될 수 있다.
- <112> 상기 발광층(633)은 유기물 또는 무기물로 구비될 수 있으며, 유기물의 경우에는 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 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 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 전술한 바와 같은 패턴으로 구비되며, 전술한 바와 같은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성된다.
- <113> 고분자 유기물의 경우에는 대개 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 정공 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.
- <114> 상기 제1 전극(631)은 애노드 전극의 기능을 하고, 상기 제2 전극(634)은 캐소드 전극의 기능을 한다. 물론, 이들 제1 전극(631)과 제2 전극(634)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.
- <115> 상기 제1 전극(631)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃를 형성할 수 있다.
- <116> 제2 전극(634)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명전극으로 사용될 때에는 이 제2 전극(634)이 캐소드 전극으로 사용되므로, 일함수가 작은 금속, 즉 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물이 유기막(633)의 방향을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.
- <117> 도 12에는 능동 구동형(AM type) 전계 발광 소자의 일 예를 도시하였다. 각 부호소들은 도 12에서 볼 수 있는 바와 같은 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)를 구비한다.
- <118> 상기 박막 트랜지스터는 반드시 도 12에 도시된 구조로만 가능한 것은 아니며, 그 수와 구조는 다양하게 변형 가능하다. 이러한 능동 구동형 전계 발광 소자를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <119> 도 12에서 볼 수 있듯이, 글라스 기판(602)상에 SiO₂ 등으로 버퍼층(621)이 형성되어 있고, 상기 버퍼층(621) 상부로 전술한 박막 트랜지스터가 구비된다.
- <120> 상기 박막 트랜지스터는 버퍼층(621) 상에 형성된 활성층(622)과, 이 활성층(622)의 상부에 형성된 게이트 절연막(623)과, 게이트 절연막(623) 상부의 게이트 전극(624)을 갖는다. 상기 게이트 절연막(623) 상부의 소정 영역

에는 게이트 전극(624)이 형성된다. 상기 게이트 전극(624)은 박막 트랜지스터 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인과 연결되어 있다. 그리고, 상기 게이트 전극(624)이 형성되는 영역은 활성층(622)의 채널 영역에 대응된다.

- <121> 상기 게이트 전극(624)의 상부로는 층간 절연막(inter-insulator : 625)이 형성되고, 컨택홀을 통해 소스 전극(626)과 드레인 전극(627)이 각각 활성층(622)의 소스 영역 및 드레인 영역에 접하도록 형성된다.
- <122> 소스 전극(626) 및 드레인 전극(627) 상부로는 SiO_2 등으로 이루어진 패시베이션막(628)이 형성되고, 상기 패시베이션막(628)의 상부에는 아크릴, 폴리 이미드 등에 의한 화소 정의막(629)이 형성되어 있다. 상기 패시베이션막(628)은 상기 박막 트랜지스터를 보호하는 보호막의 역할을 할 수도 있고, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있다.
- <123> 그리고 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 박막 트랜지스터에는 적어도 하나의 커패시터가 연결된다. 그리고, 이러한 박막 트랜지스터를 포함하는 회로는 반드시 도 12에 도시된 예에 한정되는 것은 아니며, 다양하게 변형 가능함은 물론이다.
- <124> 한편, 상기 드레인 전극(627)에 전계 발광 소자가 연결된다. 상기 전계 발광 소자의 제1 전극(631)은 패시베이션막(628)의 상부에 형성되어 있고, 그 상부로는 절연성 화소 정의막(629)이 형성되어 있으며, 상기 화소 정의막(629)에 구비된 소정의 개구부에 발광층(633) 등이 형성된다. 도 12에는 상기 발광층(633)이 상기 부화소에만 대응되도록 패터닝된 것으로 도시되어 있으나, 이는 각 부화소의 구성을 설명하기 위해 편의상 그와 같이 도시한 것이며, 전술한 실시예들에서 설명한 바와 같이 상기 발광층(633)은 인접한 부화소의 발광층과 일체로 형성될 수 있음은 물론이다.
- <125> 상기 제1 전극(631) 및 제2 전극(634)의 재질, 상기 전극들 사이에 개재된 발광층(633) 및 상기 발광층 상하부의 중간층(미도시) 등은 전술한 수동 구동형 전계 발광 소자와 동일할 수 있다.
- <126> 기관(602) 상에 형성된 전계 발광 소자는, 대향 부재(미도시)에 의해 밀봉된다. 대향부재는 상기 기관(602)과 동일하게 글라스 또는 플라스틱재로 구비될 수 있는 데, 이 외에도, 메탈 캡(metal cap) 등으로 형성될 수도 있다.
- <127> 상기와 같은 구조의 전계 발광 소자들로 구비된 전계 발광 디스플레이 장치에 있어서, 상기 디스플레이 장치의 중간층들이 전술한 실시예들과 같은 구조를 취하도록 함으로써, 각 부화소의 중간층의 증착을 용이하게 하면서도 패턴의 정밀도가 향상되도록 하는 고화질의 전계 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있게 된다.
- <128> 또한, 상기 실시예들에 있어서 전계 발광 디스플레이 장치의 구조를 기준으로 본 발명을 설명하였으나, 각 부화소가 증착을 통해 구비되는 디스플레이 장치들이라면 어떠한 디스플레이 장치들에도 본 발명이 적용될 수 있음은 물론이다.
- <129> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 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.

도면의 간단한 설명

- <130> 도 1a는 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 발광층 및 중간층의 패턴을 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- <131> 도 1b는 도 1a의 유기 발광 디스플레이 장치의 청색 발광층을 증착하기 위해 사용되는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- <132> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- <133> 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 제1 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.
- <134> 도 4 및 도 5는 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 증착하기 위해 사용되는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- <135> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- <136> 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제2 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한

개략적인 단면도이다.

<137> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

<138> 도 9a 내지 도 9e는 본 발명의 제3 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.

<139> 도 10a는 본 발명의 제4 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층의 패턴을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

<140> 도 10b는 상기 도 10a의 유기 발광 디스플레이 장치의 적색-녹색 중간층을 증착하기 위해 사용되는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

<141> 도 10c은 상기 도 10a의 유기 발광 디스플레이 장치의 적색-청색 중간층을 증착하기 위해 사용되는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

<142> 도 11는 전계 발광부의 일 예를 도시한 단면도이다.

<143> 도 12은 전계 발광부의 다른 일 예를 도시한 단면도이다.

<144> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<145> 102, 202, 302: 기판 111, 211, 311: 발광층

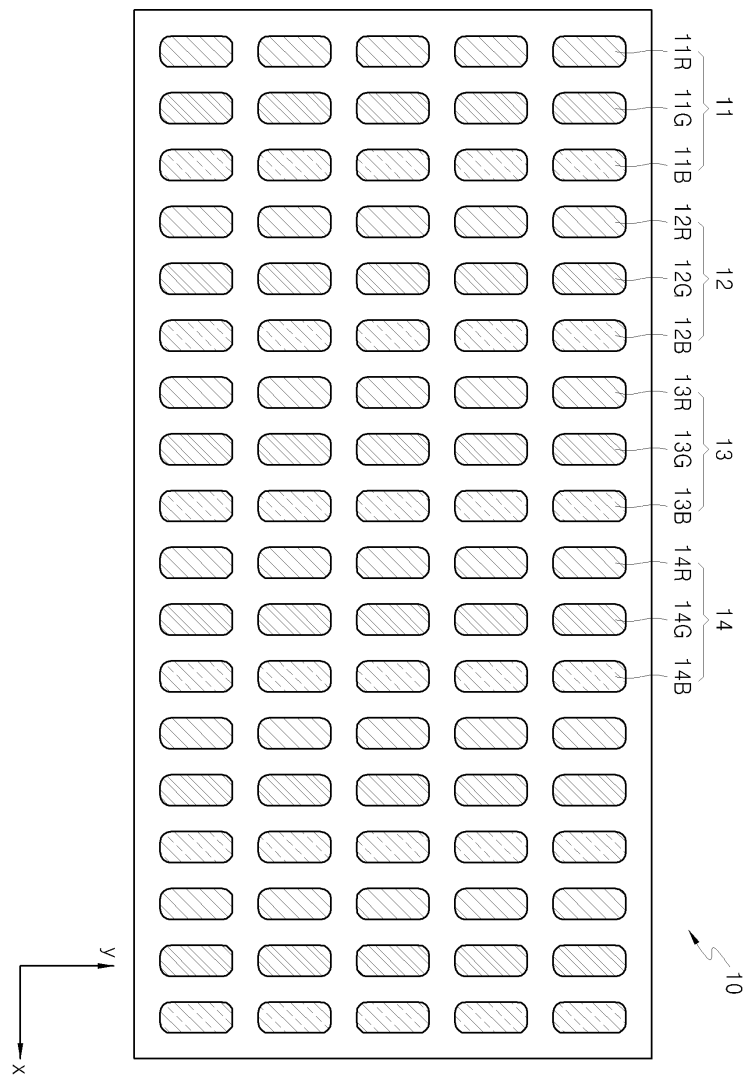
<146> 131, 231, 331: 제1 전극 134, 234, 334: 제2 전극

<147> 141, 241, 341: 정공 주입층 142, 242, 342: 정공 수송층

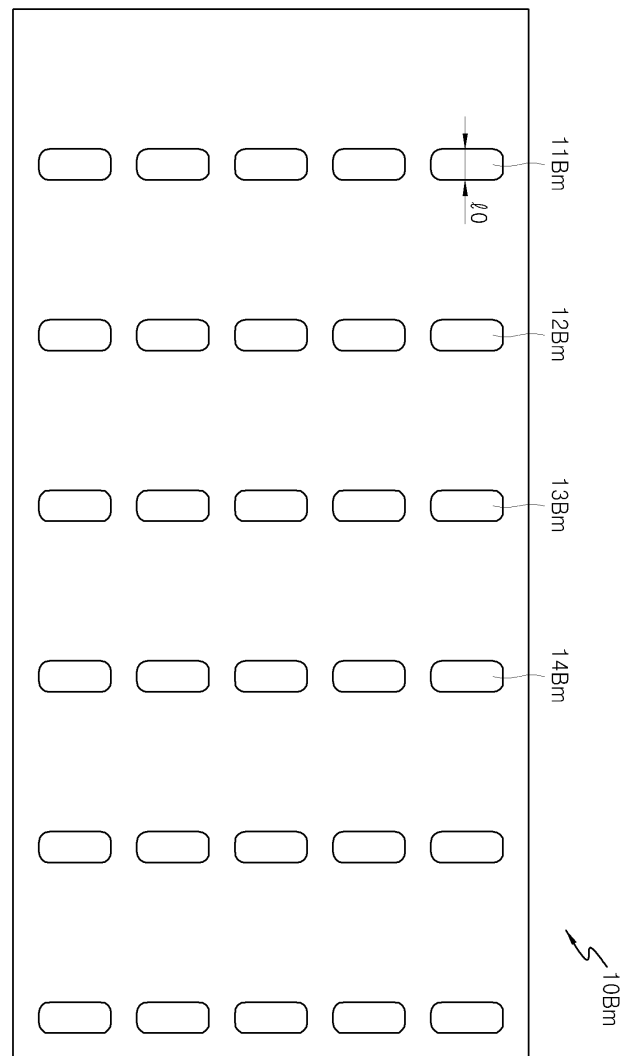
<148> 143, 243, 343: 전자 수송층

도면

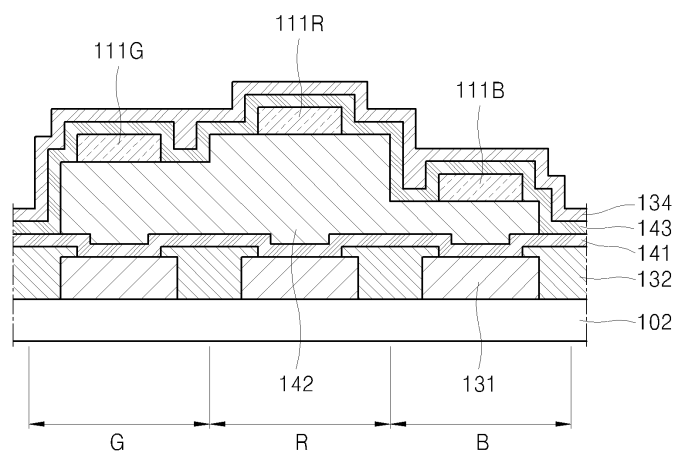
도면1a



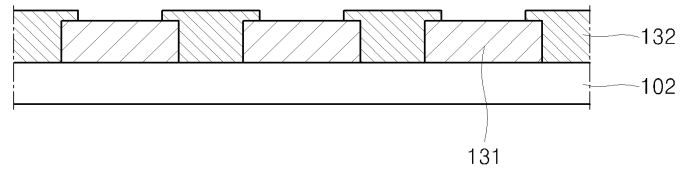
도면1b



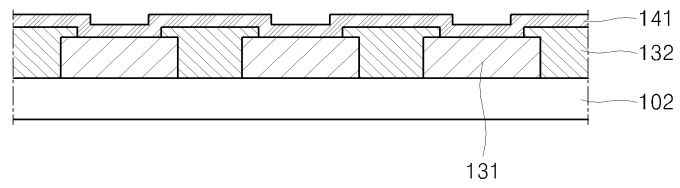
도면2



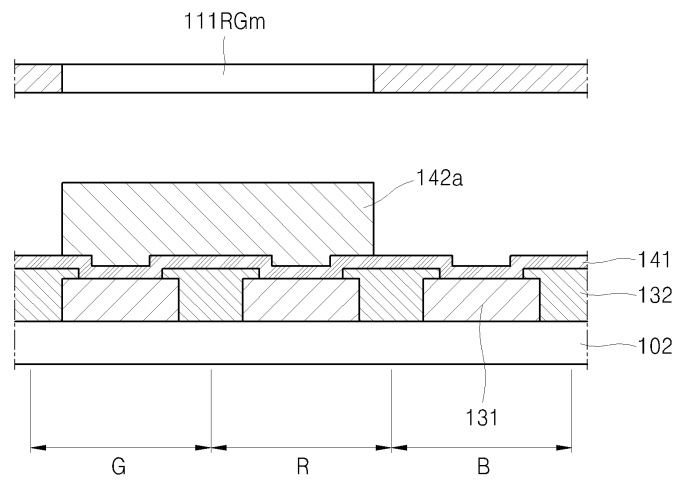
도면3a



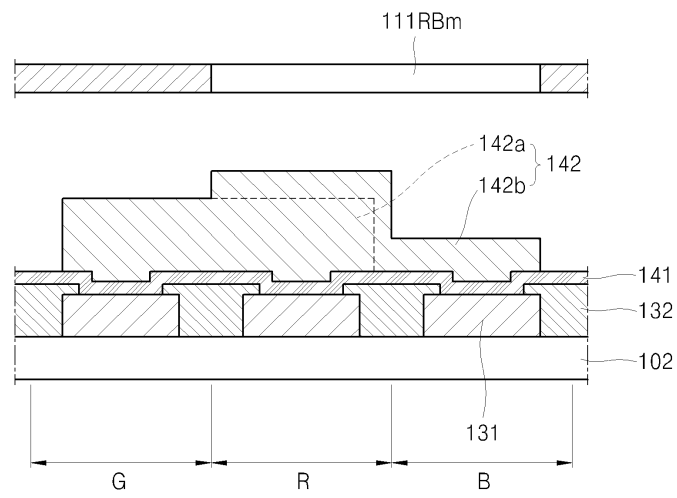
도면3b



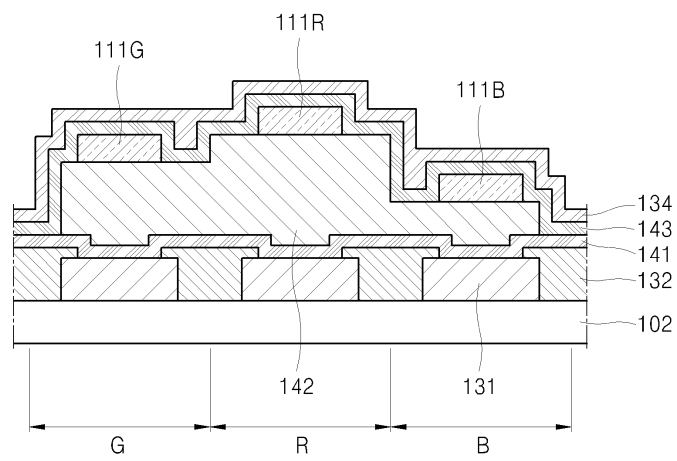
도면3c



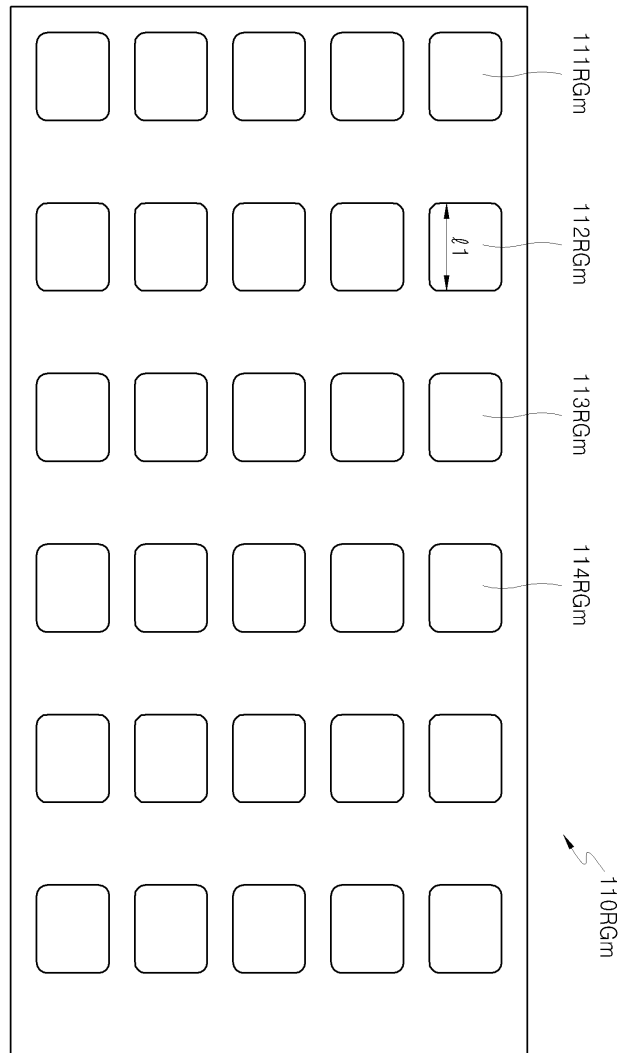
도면3d



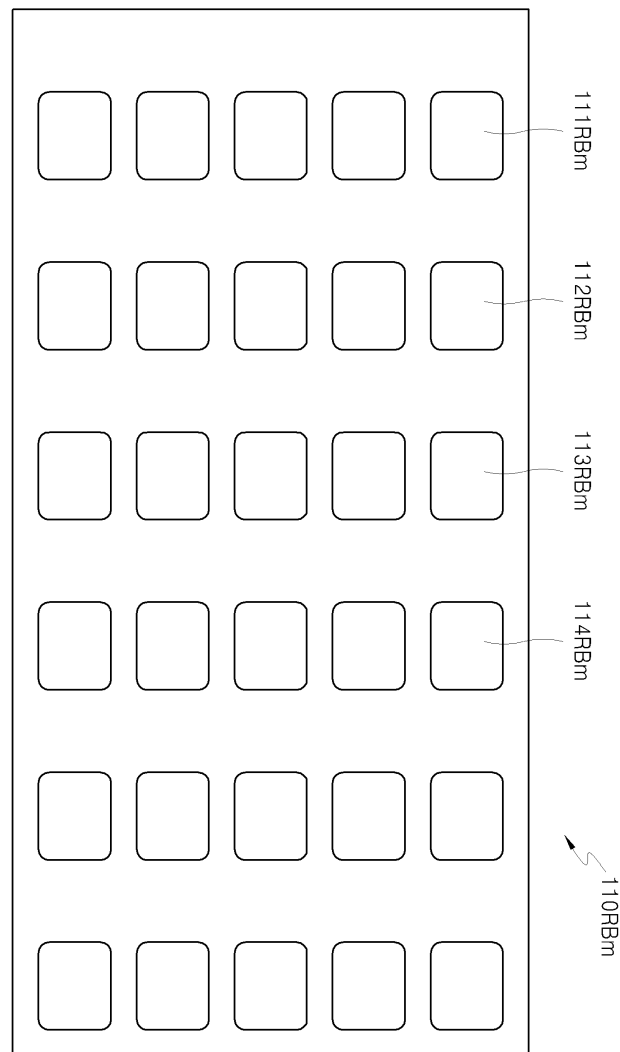
도면3e



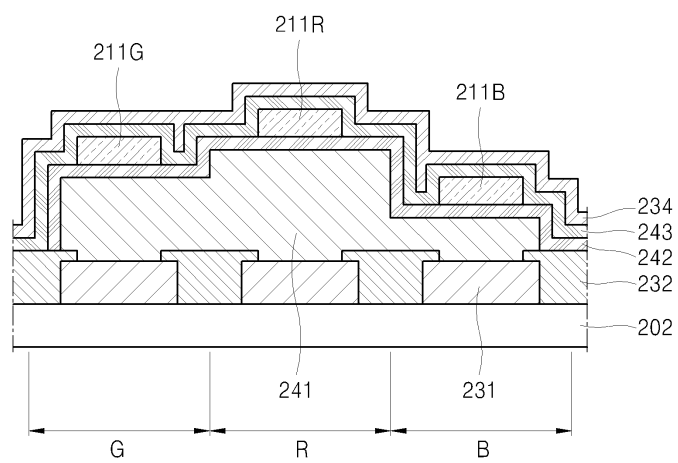
도면4



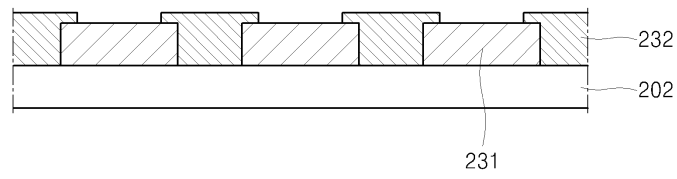
도면5



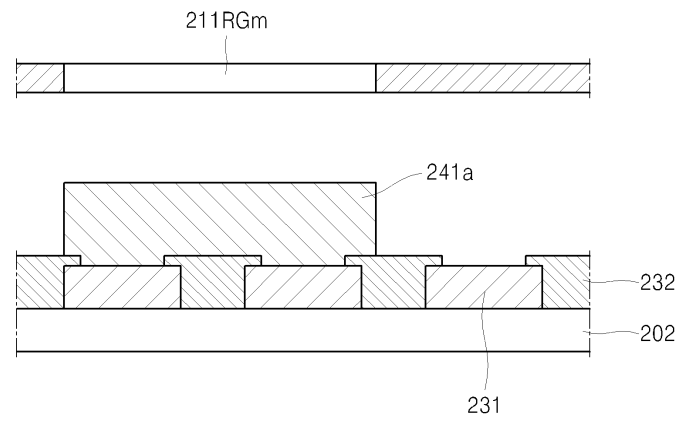
도면6



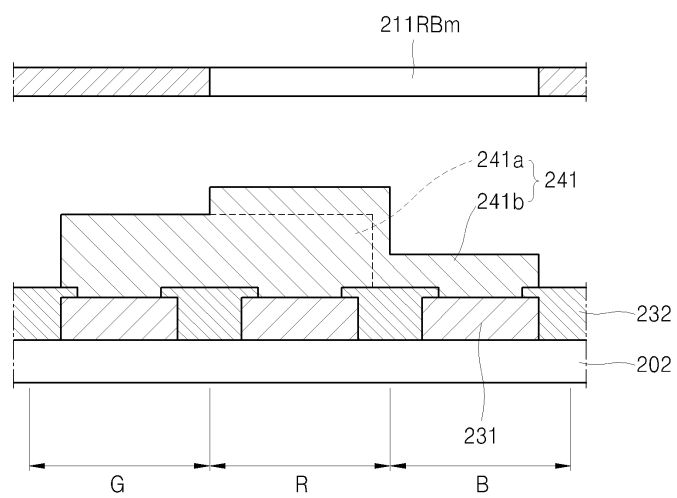
도면7a



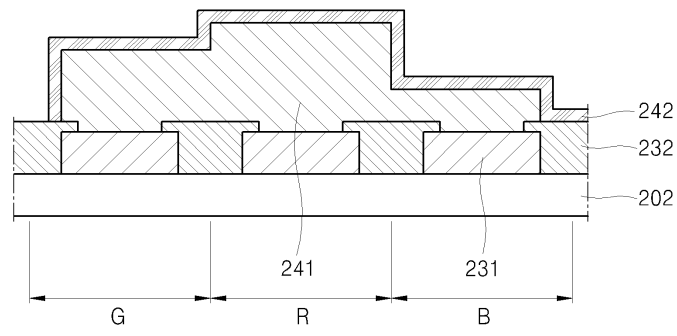
도면7b



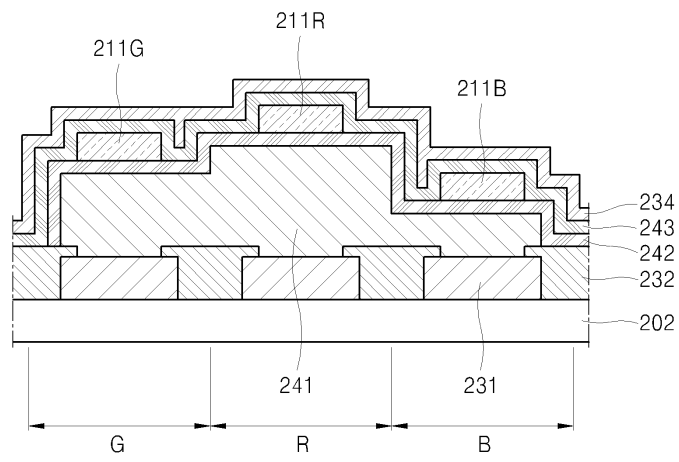
도면7c



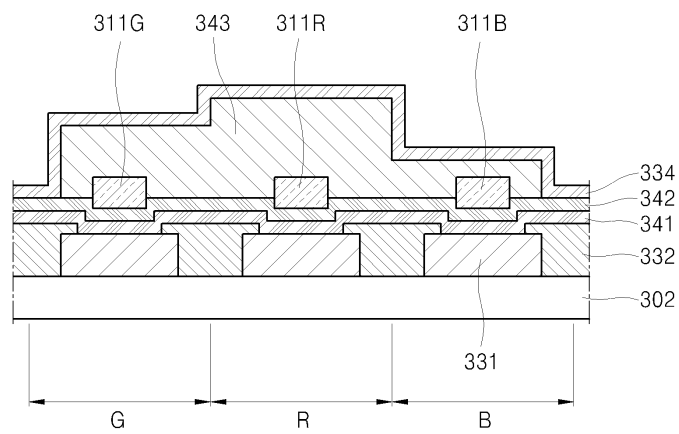
도면7d



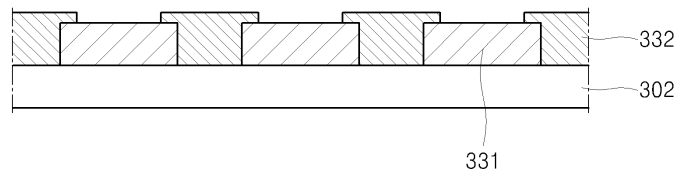
도면7e



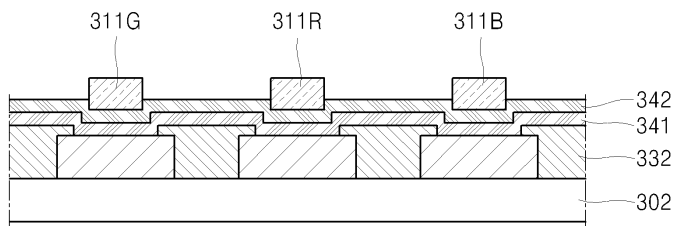
도면8



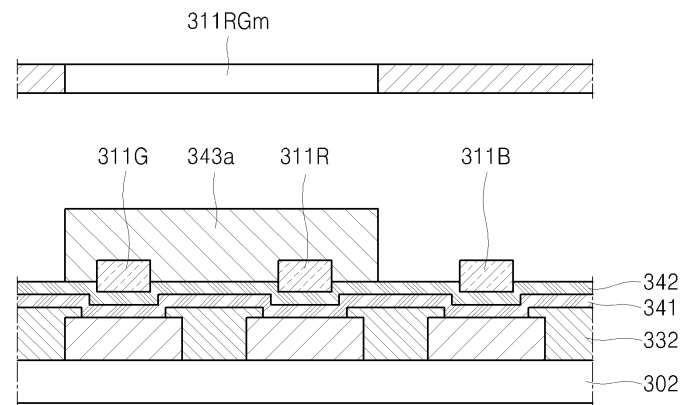
도면9a



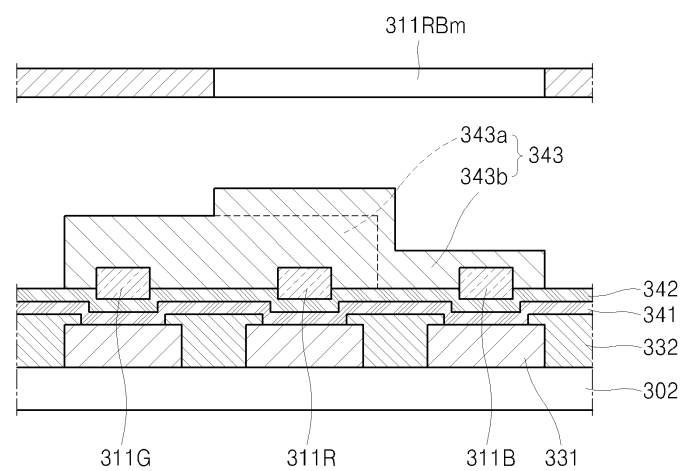
도면9b



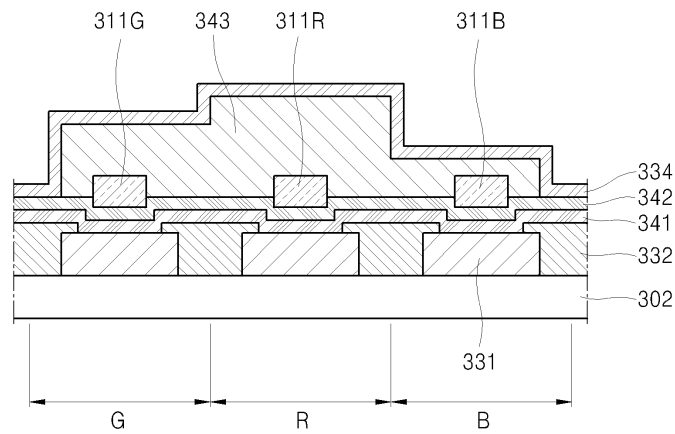
도면9c



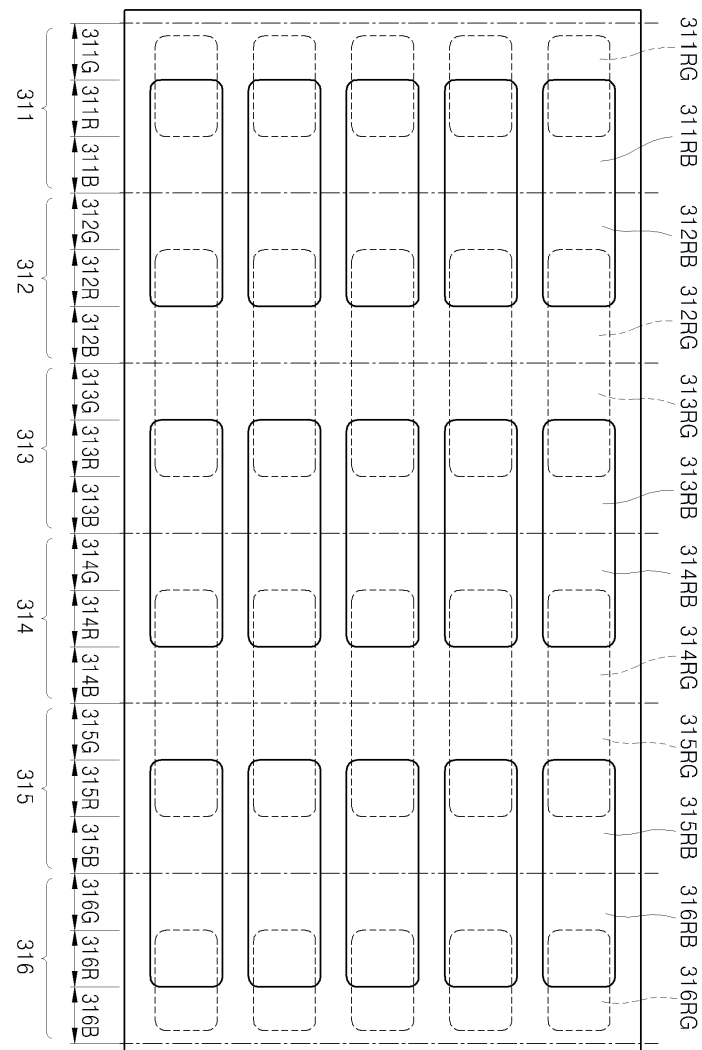
도면9d



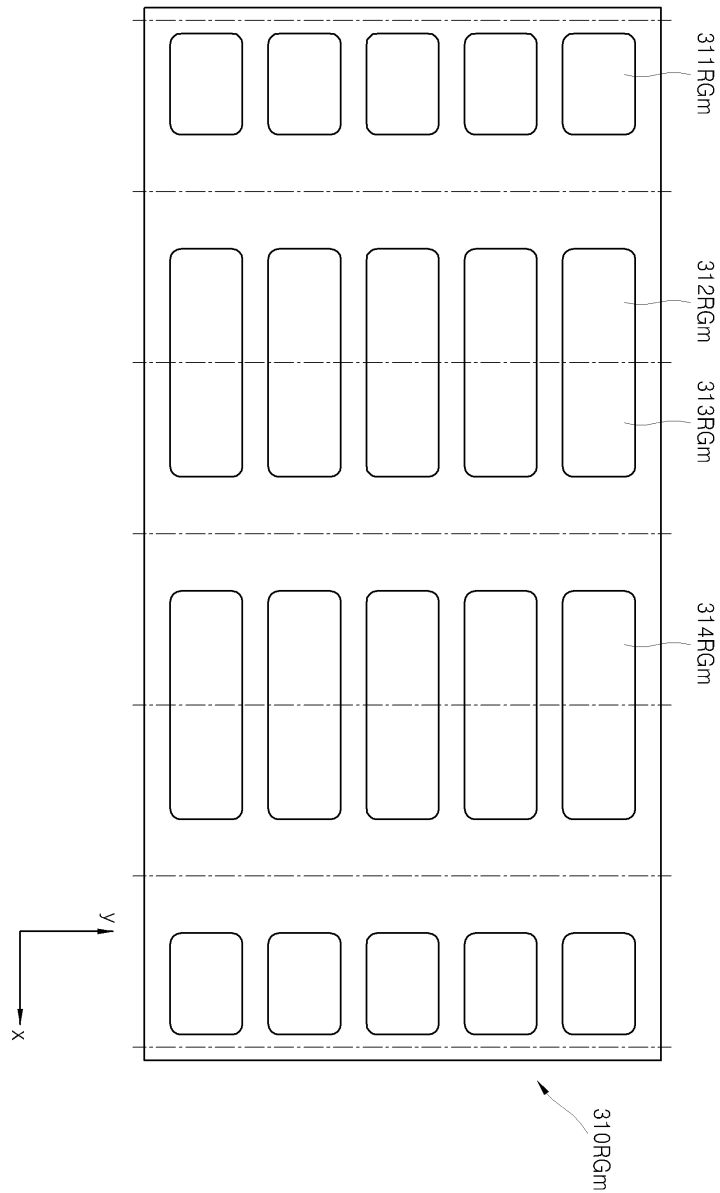
도면9e



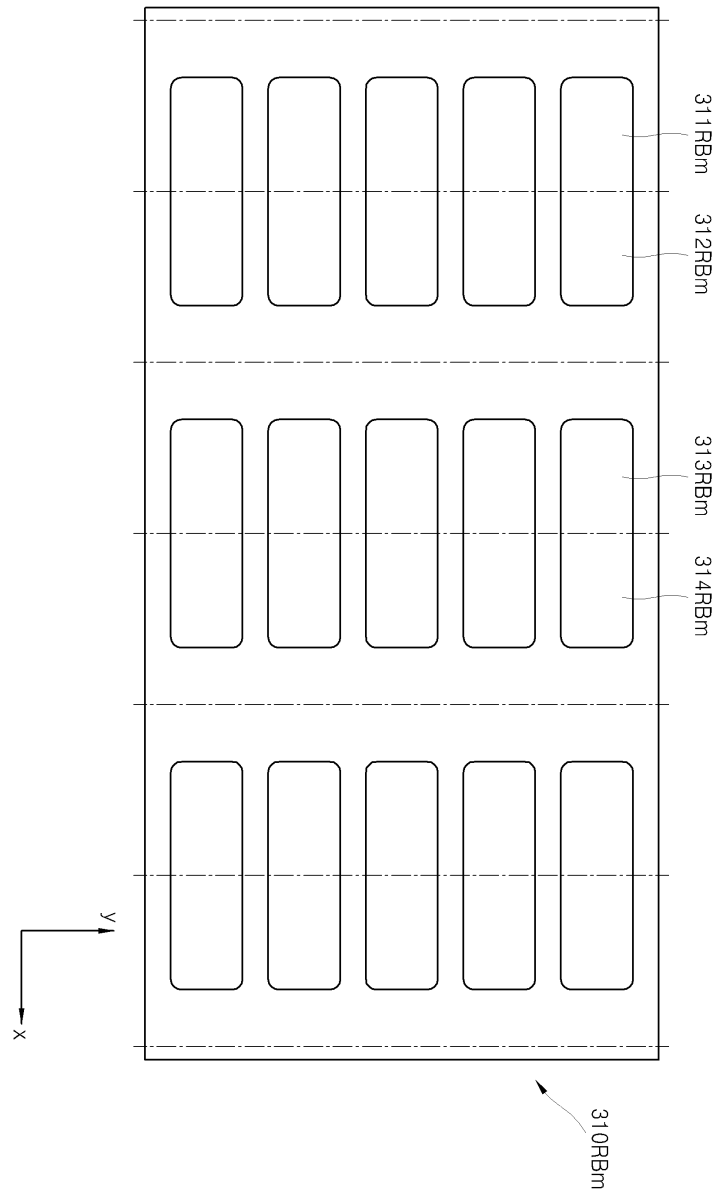
도면10a



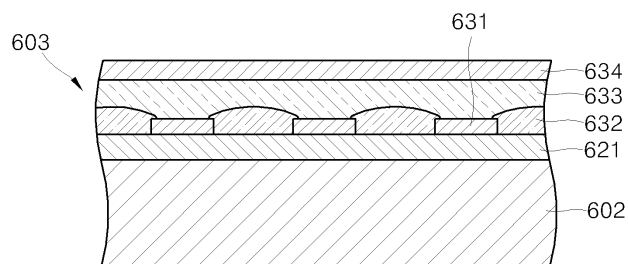
도면10b



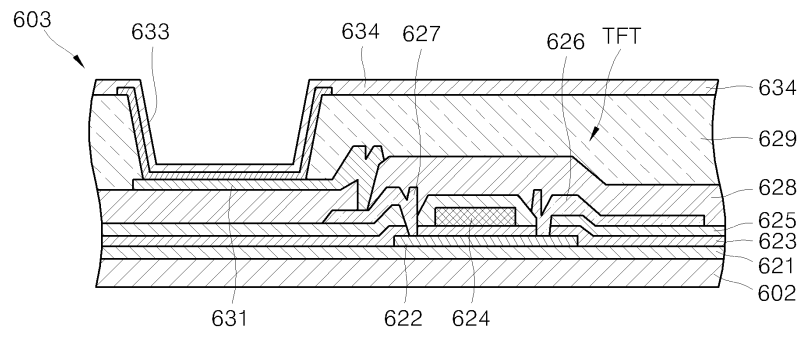
도면10c



도면11



도면12



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090098186A	公开(公告)日	2009-09-17
申请号	KR1020080023413	申请日	2008-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	SONG ALEX		
发明人	SONG, ALEX		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/28 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0011 H01L27/3211 H01L51/5048 H01L2251/558 H01L51/5265 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5203		
其他公开文献	KR100922763B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法，更具体地，涉及有机发光显示装置及其制造方法，其有助于中间层的沉积并提高图案精度。根据本发明的另一方面，提供一种具有多个像素的有机发光显示装置，其中每个像素包括沿一个方向发射红色，绿色和蓝色光的子像素，形成方向性子像素，使得发射红光，绿光和蓝光的子像素分别具有不同厚度的中间层。

