



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0057938
(43) 공개일자 2014년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0124314
(22) 출원일자 2012년11월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
유병욱
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
표상우
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

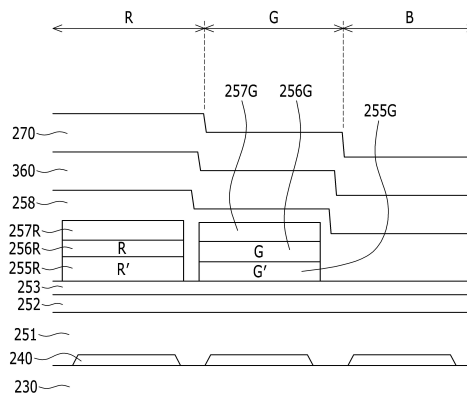
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 포함하고, 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소는 각각, 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 정공 부대층, 상기 정공 부대층 위에 형성되어 있는 청색 유기 발광층, 상기 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 제1 버퍼층, 상기 제1 버퍼층 위에 형성되어 있는 전자 부대층, 상기 전자 부대층 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하고, 상기 적색 화소 및 녹색 화소는, 상기 제1 버퍼층 위에 각각 형성되어 있는 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층, 상기 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층 위에 각각 형성되어 있는 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층, 상기 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층 위에 각각 형성되어 있는 제2 버퍼층을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

송하진

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

김효연

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

심혜연

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

권지영

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 포함하고,
 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소는 각각
 화소 전극,
 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 정공 부대층,
 상기 정공 부대층 위에 형성되어 있는 청색 유기 발광층,
 상기 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 제1 버퍼층,
 상기 제1 버퍼층 위에 형성되어 있는 전자 부대층, 및
 상기 전자 부대층 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하고,
 상기 적색 화소 및 녹색 화소는,
 상기 제1 버퍼층 위에 각각 형성되어 있는 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층,
 상기 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층 위에 각각 형성되어 있는 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층,
 및
 상기 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층 위에 각각 형성되어 있는 제2 버퍼층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에서,
 상기 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층 하부에 각각 형성된 적색 경계층 및 녹색 경계층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에서,
 상기 적색 경계층 및 녹색 경계층은 HAT-CN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile)을 포함하는 CGL(Charge Generated Layer)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에서,
 상기 정공 부대층은, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 정공 주입층과, 상기 정공 주입층 위에 형성되어 있는 정공 수송층을 포함하고,
 상기 전자 부대층은, 상기 제1 버퍼층 위에 형성되어 있는 전자 수송층과, 상기 전자 수송층 위에 형성되어 있는 전자 주입층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

기판 위에 박막 트랜지스터, 화소 전극 및 정공 부대층을 형성하는 단계;
 상기 정공 부대층 위에 청색 유기 발광층을 형성하는 단계;
 상기 청색 유기 발광층 위에 제1 버퍼층을 형성하는 단계;
 베이스 필름 및 전사층을 포함하는 도너 필름을 제조하는 단계;

상기 도너 필름의 전사층을 상기 기관의 제1 버퍼층 위의 적색 화소 및 녹색 화소에 해당하는 위치에 레이저를 이용하여 전사하는 단계; 및

상기 전사층 및 제1 버퍼층의 전면에 전자 부대층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 전사층은 상기 적색 화소 및 녹색 화소에 해당하는 위치에 각각 전사되는, 공진 보조층과, 상기 공진 보조층 위에 형성되는 유기 발광층과, 상기 유기 발광층 위에 형성되는 제2 버퍼층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에서,

상기 전사층은 상기 적색 화소 및 녹색 화소에 해당하는 위치의 공진 보조층 아래에 각각 적색 경계층 및 녹색 경계층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에서,

상기 적색 경계층 및 녹색 경계층은 HAT-CN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile)을 포함하는 CGL(Charge Generated Layer)인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 5 항에서,

상기 공진 보조층은 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층을 포함하고,

상기 전사층에 포함되는 유기 발광층은 상기 적색 공진 보조층 위에 형성되는 적색 유기 발광층, 상기 녹색 공진 보조층 위에 형성되는 녹색 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 5 항에서,

상기 정공 부대층은, 상기 화소 전극 위에 형성되는 정공 주입층과, 상기 정공 주입층 위에 형성되는 정공 수송층을 포함하고,

상기 전자 부대층은, 상기 제2 버퍼층 위에 형성되는 전자 수송층과, 상기 전자 수송층 위에 형성되는 전자 주입층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 5 항에서,

상기 청색 유기 발광층 및 제1 버퍼층은 진공 증착으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 기재는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광 부재를 포함하며, 하나의 전극인 캐소드로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극인 애노드로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광 부재에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치에 풀 컬러를 구현하기 위하여 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층을 형성하는 방법 중 레이저를 이용한 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging)이 있다.

[0004] 이러한 레이저 열전사법은 레이저 빔 발생 장치로부터 발생된 레이저 빔을 마스크 패턴을 이용하여 패턴닝하고, 패턴닝된 레이저 빔을 베이스 필름 및 전사층으로 이루어진 도너 필름 상에 조사하여 전사층의 일부를 팽창시켜 유기 발광 표시 장치에 전사하여 유기 발광 표시 장치에 발광층을 형성하는 방법으로서, 각 발광층을 미세하게 패턴닝할 수 있고, 건식 공정이라는 장점이 있다.

[0005] 한편, 기존 BBCL(Bottom Blue Common Layer) 구조에서는, HPS(High Performance Scanning) 공정 적용시 발광층이 손상을 입는 것을 방지하기 위해, 발광층 위에 버퍼층을 형성한 구조를 적용한다. 이러한 BBCL 구조에서, 레이저 열전사법에 의해 적색 및 녹색 유기 발광층을 형성할 때, 청색 유기 발광층 상에 바로 전사하기 때문에 청색 유기 발광층이 손상을 입을 가능성이 크다. 또한, HPS 공정을 N_2 분위기에서 전사하는데 청색 유기 발광층 부분이 노출되면서 청색 화소의 수명이 저하될 가능성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 실시예들은 청색 유기 발광층 위에 버퍼층을 추가로 형성함으로써, 열전사 공정 중 청색 유기 발광층이 노출되어 수명이 저하되는 등의 문제를 해결하고, 청색 화소의 소자 특성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 포함하고, 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소는 각각, 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 정공 부대층, 상기 정공 부대층 위에 형성되어 있는 청색 유기 발광층, 상기 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 제1 버퍼층, 상기 제1 버퍼층 위에 형성되어 있는 전자 부대층, 및 상기 전자 부대층 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하고, 상기 적색 화소 및 녹색 화소는, 상기 제1 버퍼층 위에 각각 형성되어 있는 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층, 상기 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층 위에 각각 형성되어 있는 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층, 및 상기 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층 위에 각각 형성되어 있는 제2 버퍼층을 포함한다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 상기 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층 하부에 각각 형성된 적색 경계층 및 녹색 경계층을 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 적색 경계층 및 녹색 경계층은 HAT-CN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile)을 포함하는 CGL(Charge Generated Layer)일 수 있다.

[0010] 상기 정공 부대층은, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 정공 주입층과, 상기 정공 주입층 위에 형성되어 있는 정공 수송층을 포함하고, 상기 전자 부대층은, 상기 제1 버퍼층 위에 형성되어 있는 전자 수송층과, 상기 전자 수송층 위에 형성되어 있는 전자 주입층을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은, 기판 위에 박막 트랜지스터, 화소 전극 및 정공 부대층을 형성하는 단계와, 상기 정공 부대층 위에 청색 유기 발광층을 형성하는 단계와, 상기 청색 유기 발광층 위에 제1 버퍼층을 형성하는 단계와, 베이스 필름 및 전사층을 포함하는 도너 필름을 제조하는 단계와, 상기 도너 필름의 전사층을 상기 기판의 제1 버퍼층 위의 적색 화소 및 녹색 화소에 해당하는 위치에 레이저를 이용하여 전사하는 단계, 및 상기 전사층 및 제1 버퍼층의 전면에 전자 부대층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 전사층은 상기 적색 화소 및 녹색 화소에 해당하는 위치에 각각 전사되는, 공진 보조층과, 상기 공진 보조층 위에 형성되는 유기 발광층과, 상기 유기 발광층 위에 형성되는 제2 버퍼층을 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 상기 전사층은 상기 적색 화소 및 녹색 화소에 해당하는 위치의 공진 보조층 아래에 각각 적색 경계층 및 녹색 경계층을 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 적색 경계층 및 녹색 경계층은 HAT-CN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile)을 포함하는 CGL(Charge Generated Layer)일 수 있다.

[0014] 상기 공진 보조층은 적색 공진 보조층 및 녹색 공진 보조층을 포함하고, 상기 전사층에 포함되는 유기 발광층은 상기 적색 공진 보조층 위에 형성되는 적색 유기 발광층, 상기 녹색 공진 보조층 위에 형성되는 녹색 유기 발광층을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 정공 부대층은, 상기 화소 전극 위에 형성되는 정공 주입층과, 상기 정공 주입층 위에 형성되는 정공 수송층을 포함하고, 상기 전자 부대층은, 상기 제2 버퍼층 위에 형성되는 전자 수송층과, 상기 전자 수송층 위에 형성되는 전자 주입층을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 청색 유기 발광층 및 제1 버퍼층은 진공 증착으로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예들에 따르면, 청색 유기 발광층 상에 버퍼층을 적용함으로써, N_2 분위기에서 전사 공정 진행 중 청색 유기 발광층이 노출되어 발생하는 수명 저하 등의 문제를 방지할 수 있고, 전사 공정 진행시 경계층과 잘 맞는 버퍼층을 적용함으로써, 발광 소자 특성을 향상시킬 수 있다.

[0018] 또한, 청색 유기 발광층 상에 여러 가지의 특성을 갖는 버퍼층을 적용함으로써 전사 특성을 제어할 수 있는 여지가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 배치를 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 2는 본 발명의 도 1에 도시된 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 II-II 선을 따라 자른 세 화소에 대한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 세 화소에 대한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따라 도너 필름을 적색 화소의 제2 버퍼층 위에 전사하는 단계를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따라 도너 필름을 적색 화소의 제2 버퍼층 위에 전사하는 단계를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 제1 버퍼층 적용시 유기 발광 표시 장치의 청색 발광 특성과 제1 버퍼층 미적용시 유기 발광 표시 장치의 청색 발광 특성을 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0021] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 일 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예들에서는 일 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[0022] 도면들은 개략적이고 축적에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 감소되어 도시되었으며, 임의의 치수는 단지 예시적인 것이지 한정적인 것은 아니다. 그리고, 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다. 어느 부분이 다른 부분의 “위에” 또는 “상에” 있다고 언급하는 경우, 이는 바로 다른 부분의 위에 있을 수 있거나 그 사이에 다른 부분이 수반될 수도 있다.

[0023] 본 발명의 실시예는 본 발명의 한 실시예를 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도해의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.

[0024] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G) 및 청색을 표시하는 청색 화소(B)를 포함한다. 적색, 녹색 및 청색은 풀 컬러(full color)를 표현하기 위한 기본 색의 한 예이며, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 풀 컬러를 표현하기 위한 기본 화소가 될 수 있다. 본 실시예에서 세 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행 및 열을 따라

반복되어 있다.

- [0026] 구체적으로 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 배치를 살펴보면, 복수의 적색 화소(R), 복수의 녹색 화소(G) 및 복수의 청색 화소(B)는 행(row)을 따라 교대로 배열되어 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 실질적으로 동일한 면적일 수 있다.
- [0027] 도 1에서 청색 화소(B) 영역이 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)를 둘러싸고 있는 모양으로 도시되어 있는데 이는 청색 유기 발광층이 청색 화소(B) 영역뿐만 아니라 전면에 형성되어 있음을 나타내는 것이다. 이와 같은 화소(R, G, B)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있으며, 백색을 표시하는 백색 화소 등 다른 화소가 더 포함될 수도 있다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 도 1에 도시된 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 II-II 선을 따라 자른 세 화소에 대한 단면도이다.
- [0029] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어질 수 있고 박막 트랜지스터(TFT, thin film transistor)가 형성되어 있는 TFT 기판 상에 각 화소(R, G, B)에 대응되는 화소 전극(240)이 형성된다. 화소 전극(240)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전성 산화물로 만들어질 수 있다.
- [0030] 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B)에서 화소 전극(240) 위의 전면에는 정공 부대층(251)이 형성되어 있다. 정공 부대층(251)은 화소 전극(240) 위에 형성되어 있는 정공 주입층(HIL, hole injecting layer) 및 정공 주입층 위에 형성되어 있는 정공 수송층(HTL, hole transport layer)을 포함한다.
- [0031] 정공 부대층(251) 위에는 청색 유기 발광층(252)이 형성되어 있고, 청색 유기 발광층(252) 위에 제1 버퍼층(253)이 형성되어 있다. 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)의 제1 버퍼층(253) 위에 각각 적색 공진 보조층(255R) 및 녹색 공진 보조층(255G)이 형성되어 있다. 이 때, 적색 공진 보조층(255R)의 두께는 녹색 공진 보조층(255G)의 두께에 비하여 두껍다. 이들 적색 공진 보조층(255R)과 녹색 공진 보조층(255G)은 각 색별 공진 거리를 맞추기 위해 부가된 층으로서, 정공 수송층과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 정공 수송층을 이루는 물질은 두께가 증가하더라도 전류량 증가가 수반되지 않아도 되기 때문에 공진 거리를 맞추기 위한 공진 보조층으로 적합할 수 있다.
- [0032] 적색 화소(R)의 적색 공진 보조층(255R) 위에는 적색 유기 발광층(256R)이 적층되어 있고, 녹색 화소(G)의 녹색 공진 보조층(255G) 위에는 녹색 유기 발광층(256G)이 적층되어 있다. 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층(256R, 256G, 252)은 적색, 녹색 및 청색의 빛을 고유하게 내는 유기 물질로 만들어질 수 있다.
- [0033] 적색 및 녹색 유기 발광층(256R, 256G)과 제1 버퍼층(253)의 전면에는 전자 부대층(258)이 적층되어 있다. 전자 부대층(258)은 적색 및 녹색 유기 발광층(256R, 256G)과 제1 버퍼층(253)의 전면에 형성되어 있는 전자 수송층(ETL, electron transport layer) 및 전자 수송층 위에 형성되어 있는 전자 주입층(EIL, electron injecting layer)을 포함한다.
- [0034] 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층은 유기 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 것으로서, 정공 수송층과 전자 수송층은 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 것이고, 정공 주입층과 전자 주입층은 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 것이다.
- [0035] 전자 부대층(258) 위에는 공통 전압을 전달하는 공통 전극(360)이 전면에 형성되어 있다. 공통 전극(360)은 하부층과 상부층의 이중층으로 형성될 수 있고, 빛의 일부는 반사시키고 나머지 일부는 통과시키는 반투과(transflective) 특성을 가질 수 있다. 이들 하부층과 상부층은 모두 빛을 반사하는 성질을 가지는 금속으로 이루어지나 그 두께를 얇게 하면 입사광이 반사되기도 하고 투과되기도 하는 반투과 특성을 가질 수 있다. 또한, 공통 전극(360)은 단일막으로 이루어질 수도 있다.
- [0036] 공통 전극(360) 위에는 캡핑층(CPL, capping layer, 270)이 형성될 수 있고, 캡핑층(270) 위에는 밀봉층(encapsulation layer)(미도시)이 더 형성될 수 있다. 캡핑층(270)은 공통 전극(360) 전면에 형성되어 공통 전극(360)을 보호할 수 있다. 밀봉층은 외부로부터 수분 또는 산소가 침투하는 것을 방지하여 유기 발광 소자를 보호할 수 있다.
- [0037] 이러한 유기 발광 표시 장치는 공통 전극(360) 쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 유기 발광층(256R, 256G, 256B)에서 공통 전극(360) 쪽으로 방출된 빛은 공통 전극(360)에 이르러 일부는 공통 전극(360)을 투과하여 나가고, 다른 일부는 반사되어 화소 전극(240) 쪽으로 보낸다. 화소 전극(240)은 이를 다시 반사하여 공통 전극(360) 쪽으로 보낸다. 이와 같이 화소 전극(240)과 공통 전극(360) 사이에서 왕복하는 빛은 간섭 현상을 일

오리게 되는데, 빛 중 화소 전극(240)과 공통 전극(360) 사이의 거리가 공진을 일으킬 수 있는 거리에 해당하는 파장의 빛은 보강 간섭을 일으켜 세기가 강해지고 다른 파장의 빛들은 상쇄 간섭을 일으켜 세기가 약해진다. 이와 같은 빛의 왕복 및 간섭 과정을 미세 공진(micro cavity)이라 한다.

- [0038] 위에서 설명한 실시예에서는 화소 전극(240)이 반사층을 가지며, 공통 전극(360)이 반투과 특성을 가져 빛이 공통 전극(360)을 통해 방출되는 탑 에미션(Top emission) 방식을 설명하였으나, 화소 전극(240)의 반사층을 반투과층으로 대체하고, 공통 전극(360)을 두껍게 형성하여 빛을 반사하도록 하면 기판(230)을 통해 빛이 방출되는 바텀 에미션(Bottom emission) 방식 유기 발광 표시 장치를 얻을 수 있다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 세 화소에 대한 단면도이다. 도 3에 도시된 실시예에는 적색 화소(R)의 제1 버퍼층(253) 위에 적색 경계층(254R)이 더 형성되어 있고, 녹색 화소(G)의 제1 버퍼층(253) 위에 녹색 경계층(254G)이 더 형성되어 있는 구조인 것을 제외하고는 도 2에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조와 동일하므로 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0040] 적색 경계층(254R) 위에는 적색 공진 보조층(255R)이 형성되어 있고, 녹색 경계층(254G) 위에는 녹색 공진 보조층(255G)이 형성되어 있다. 공진 보조층(255R, 255G)과 제1 버퍼층(253) 사이에 경계층(254R, 254G)을 형성함으로써, 레이저 열전사 공정시 열 에너지에 의한 공진 보조층(255R, 255G) 및 제1 버퍼층(253)의 열적 손상을 최소화하고, 공진 보조층(255R, 255G)과 제1 버퍼층(253) 사이의 경계면의 캐리어 전송률 등의 인터페이스 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0041] 적색 경계층(254R) 및 녹색 경계층(254G)은 Pyren 유도체인 HAT-CN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile)의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 적색 경계층(254R) 및 녹색 경계층(254G)은 80도 내지 170도의 녹는점을 가지는 물질을 포함할 수 있다. 이러한 녹는점을 가지는 물질로는 NPB(N,N-di(naphthalene-1-yl)-N,N-diphenyl-benzidine), TPA(Triphenylamines)가 해당된다.
- [0042] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다. 먼저, 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하고, 그 위에 반사층 및 도전성 산화물 부재를 차례대로 적층하고 패터닝하여 화소 전극(240)을 형성한다.
- [0043] 다음으로, 화소 전극(240) 위에 정공 주입층 및 정공 수송층을 차례대로 적층하여 정공 부대층(251)을 형성한다.
- [0044] 다음으로, 정공 부대층(251) 위에 청색 유기 발광층(252) 및 제1 버퍼층(253)을 차례대로 적층한다. 청색 유기 발광층(252) 및 제1 버퍼층(253)은 진공 증착으로 적층될 수 있다.
- [0045] 다음으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 적색 유기 발광층(256R)이 형성된 도너 필름(400)을 제1 버퍼층(253) 위에 배치한다. 도너 필름(400)은 베이스 필름(410) 및 전사층(420)이 차례로 적층된 구조를 가진다. 베이스 필름(410)은 열 변환층에 빛을 전달하기 위하여 투명하며, 적당한 광학적 성질과 충분한 기계적 안정성을 가진 물질로 이루어질 수 있다. 예컨대, 베이스 필름(410)은 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌 및 폴리에틸렌테레프탈레이트로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 고분자 물질이거나 유리로 이루어질 수 있다.
- [0046] 베이스 필름(410)과 전사층(420) 사이에는 열 변환층(미도시)이 형성될 수 있으며, 열 변환층은 적외선 내지 가시광선 영역의 빛을 흡수하여 빛의 일부 이상을 열로 변환시키는 층으로서, 적당한 광학밀도(optical density)를 가져야 하며, 빛을 흡수하기 위한 광흡수성 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 여기서, 열 변환층은 Al, Ag 및 이들의 산화물 및 황화물로 이루어진 금속막이거나 카본 블랙, 흑연 또는 적외선 염료를 포함하는 고분자로 이루어진 유기막으로 이루어질 수 있다.
- [0047] 전사층(420)은 열 변환층으로부터 전달받은 열 에너지에 의하여, 베이스 필름(410)으로부터 분리되어, 제1 버퍼층(253)으로 전사되는 층으로서, 적색 화소(R)의 경우, 적색 공진 보조층(255R), 적색 유기 발광층(256R) 및 제2 버퍼층(257R)이 차례로 적층된 구조를 가진다.
- [0048] 그리고, 도너 필름(400)의 적색 공진 보조층(255R)에 제1 버퍼층(253)을 균일하게 접촉시키고, 제1 버퍼층(253)에 밀착되어 있는 도너 필름(400)에 레이저를 조사하여 도너 필름(400)의 전사층(420)을 제1 버퍼층(253) 위에 전사시킨다. 따라서, 제1 버퍼층(253) 위에 적색 공진 보조층(255R), 적색 유기 발광층(256R) 및 제2 버퍼층(257R)이 차례로 형성된다.
- [0049] 다음으로, 상기와 동일한 공정으로 녹색 유기 발광층(256G)을 형성한다. 즉, 녹색 유기 발광층(256G)이 형성된

도너 필름을 제1 버퍼층(253) 위에 전사하여 녹색 화소(G)의 제1 버퍼층(253) 위에 녹색 공진 보조층(255G), 녹색 유기 발광층(256G) 및 제2 버퍼층(257G)을 형성한다.

[0050] 다음으로, 적색 및 녹색 화소(R, G)의 제2 버퍼층(257R, 257G) 및 청색 화소(B)의 제1 버퍼층(253) 전면에 전자 부대층(258)을 형성한다. 전자 부대층(258)은 제2 버퍼층(257R, 257G) 위에 형성되는 전자 수송층 및 전자 수송층 위에 형성되는 전자 주입층을 포함한다.

[0051] 다음으로, 전자 부대층(258) 위에 공통 전극(360), 캡핑층(270)을 차례로 적층하고, 그 위에 밀봉층을 형성하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 완성한다.

[0052] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 전사층(420)은 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)에 해당하는 위치의 공진 보조층(255R, 255G) 아래에 각각 적색 경계층(254R) 및 녹색 경계층(254G)을 더 포함할 수 있다. 따라서, 적색 경계층(254R) 위에는 적색 공진 보조층(255R), 적색 유기 발광층(256R), 제2 버퍼층(257R)이 차례로 적층된 구조의 전사층(420)이 제1 버퍼층(253) 위에 적층되는 구조를 갖게 되고, 녹색 경계층(254G) 위에는 녹색 공진 보조층(255G), 녹색 유기 발광층(256G), 제2 버퍼층(257G)이 차례로 적층된 구조의 전사층이 제1 버퍼층(253) 위에 적층된 구조를 갖게 된다.

[0053] 공진 보조층(255R, 255G)과 제1 버퍼층(253) 사이에 경계층(254R, 254G)을 형성함으로써, 레이저 열전사 공정시 열 에너지에 의한 공진 보조층(255R, 255G) 및 제1 버퍼층(253)의 열적 손상을 최소화하고, 공진 보조층(255R, 255G)과 제1 버퍼층(253) 사이의 경계면의 캐리어 전송률 등의 인터페이스 특성을 향상시킬 수 있다.

[0054] 적색 경계층(254R) 및 녹색 경계층(254G)은 Pyren 유도체인 HAT-CN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile)의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 경계층(254R, 254G)은 80도 내지 170도의 녹는점을 가지는 물질을 포함할 수 있다. 이러한 녹는점을 가지는 물질로는 NPB(N,N-di(naphthalene-1-yl)-N,N-diphenylbenzidine), TPA(Triphenylamines)가 해당된다.

[0055] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 버퍼층 적용시 유기 발광 표시 장치의 청색 발광 특성과 제1 버퍼층 미적용시 유기 발광 표시 장치의 청색 발광 특성을 비교한 그래프이다.

[0056] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 버퍼층 적용시 시간의 경과에 따라 초기의 밝기를 오랜 시간동안 유지하므로 제1 버퍼층 미적용시 보다 유기 발광 표시 장치의 청색 화소의 수명이 향상됨을 알 수 있다.

[0057] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 제조 방법에 의해서, 청색 유기 발광층 상에 버퍼층을 추가로 적용함으로써, N₂ 분위기에서 전사 공정 진행 중 청색 유기 발광층이 노출되어 발생하는 수명 저하 등의 문제를 방지할 수 있고, 전사 공정 진행시 경계층과 잘 맞는 버퍼층을 적용함으로써, 발광 소자 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 청색 유기 발광층 상에 여러 가지의 특성을 갖는 버퍼층을 적용함으로써 전사 특성을 제어할 수 있는 여지가 있다.

[0058] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

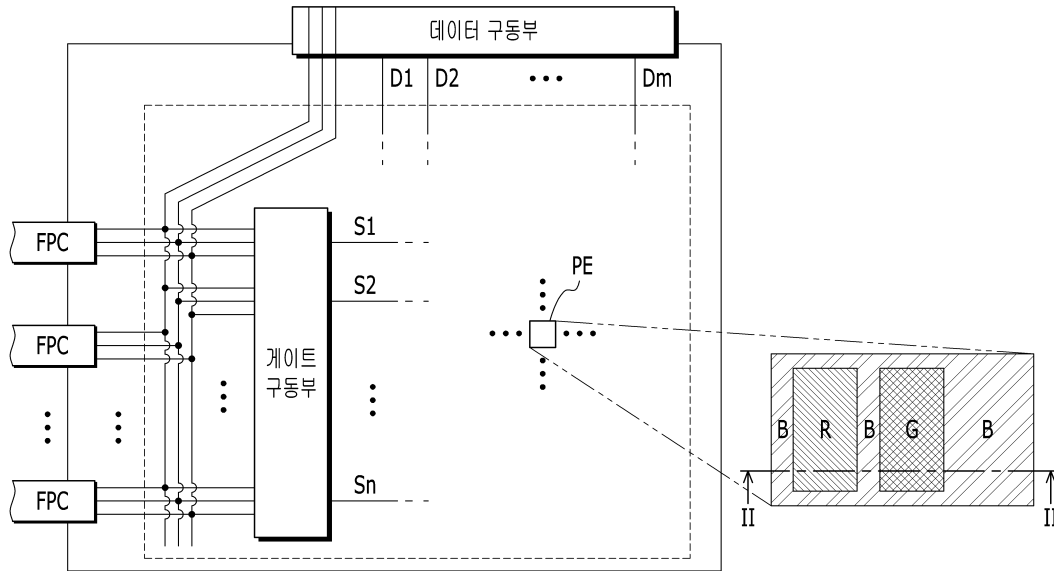
[0059]	230: TFT 기판	240: 화소 전극
	251: 정공 부대층	252: 청색 유기 발광층
	253: 제1 버퍼층	254R: 적색 경계층
	254G: 녹색 경계층	255R: 적색 공진 보조층
	255G: 녹색 공진 보조층	256R: 적색 유기 발광층
	256G: 녹색 유기 발광층	257R, 257G: 제2 버퍼층
	258: 전자 부대층	360: 공통 전극
	270: 캡핑층	400: 도너 필름

400: 베이스 필름

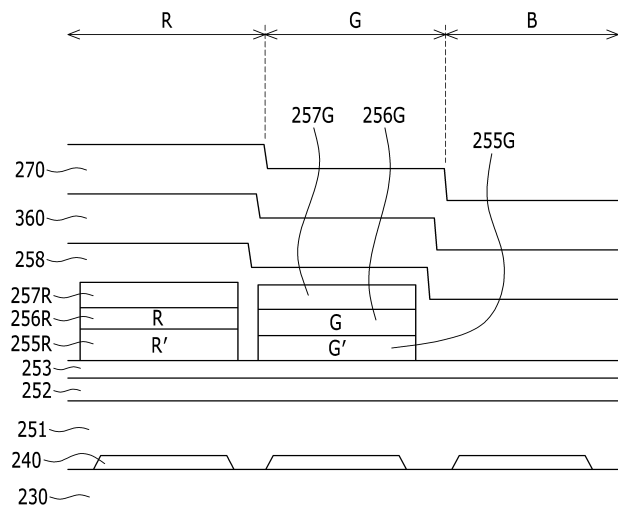
420: 전사층

도면

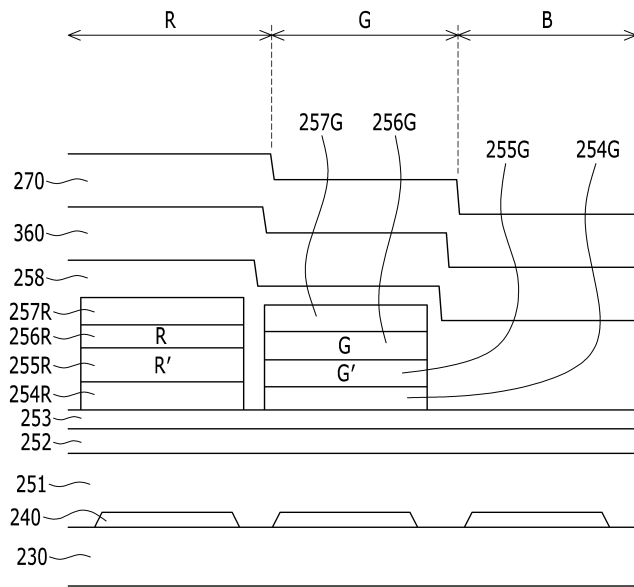
도면1



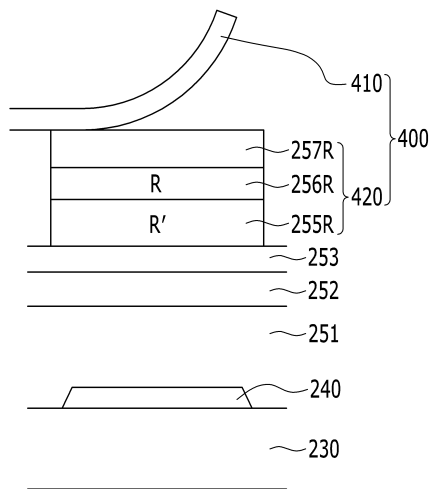
도면2



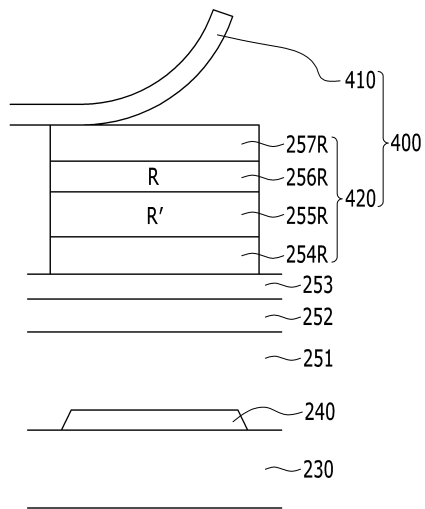
도면3



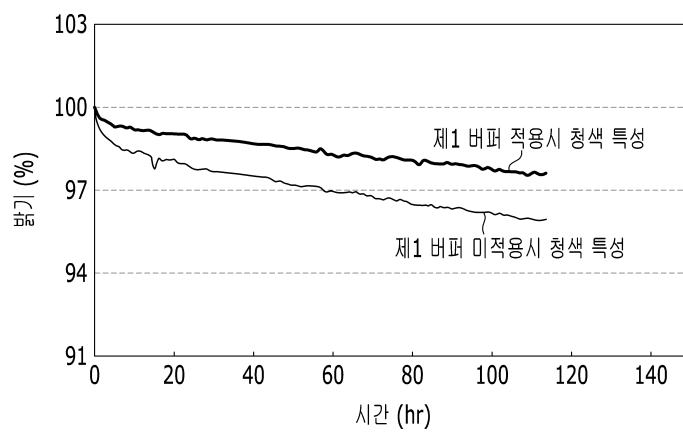
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140057938A	公开(公告)日	2014-05-14
申请号	KR1020120124314	申请日	2012-11-05
[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	YOO BYEONG WOOK 유병욱 PYO SANG WOO 표상우 SONG HAJIN 송하진 KIM HYOEON 김효연 SHIM HYE YEON 심혜연 KWON JIYOUNG 권지영		
发明人	유병욱 표상우 송하진 김효연 심혜연 권지영		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/56 H01L51/5265 H01L51/5044 H01L27/3211 H01L51/001		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置包括红色像素，绿色像素和蓝色像素。红色像素，绿色像素和蓝色像素中的每一个包括像素电极，形成在像素电极上的空穴组层，形成在空穴组层上的蓝色有机发光层，第一缓冲层其形成在蓝色有机发光层上，形成在第一缓冲层上的电子基层和形成在第一缓冲层上的公共电极。红色像素和绿色像素分别包括红色共振辅助层和绿色共振辅助层，红色共振辅助层和绿色共振辅助层分别形成在第一缓冲层上，红色有机发光层和绿色有机发光层形成在红色共振上分别在红色有机发光层和绿色有机发光层上形成辅助层和绿色共振辅助层，以及形成在红色有机发光层和绿色有机发光层上的第二缓冲层。

