



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0085951
(43) 공개일자 2014년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0155868
(22) 출원일자 2012년12월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
허준영
서울특별시 마포구 창전로 26 서강 GS아파트 106
동 303호
(74) 대리인
오세일

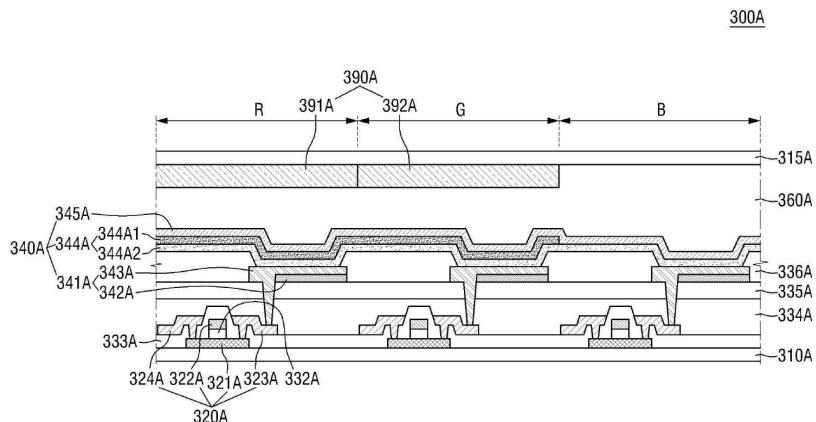
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요 약

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 제1 애노드, 제2 애노드 및 제3 애노드를 포함하는 애노드, 제1 애노드 및 제2 애노드 상에 형성된 제1 색 발광층, 및 제1 애노드, 제2 애노드 및 제3 애노드 상에 형성된 제2 색 발광층, 제1 색 발광층 및 제2 색 발광층 상에 형성된 캐소드를 포함하되, 제1 색 및 제2 색이 혼합된 색은 백색이고, 제2 색은 청색인 것을 특징으로 한다. 본 발명의 다양한 실시예들에서는 유기 발광 소자에 대한 효율 향상을 통해 수명을 향상시키고, 소비 전력을 개선하며, 청색 발광층의 개선된 구조를 적용한 유기 발광 소자를 통해 청색 광의 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

제1 애노드, 제2 애노드 및 제3 애노드를 포함하는 애노드;

상기 제1 애노드 및 상기 제2 애노드 상에 형성된 제1 색 발광층; 및

상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드 및 상기 제3 애노드 상에 형성된 제2 색 발광층;

상기 제1 색 발광층 및 상기 제2 색 발광층 상에 형성된 캐소드를 포함하되,

상기 제1 색 및 상기 제2 색이 혼합된 색은 백색이고,

상기 제2 색은 청색인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 색 발광층은 상기 제2 색 발광층 상부 또는 하부에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 애노드 및 상기 제2 애노드는 적색 서브 화소 영역 및 녹색 서브 화소 영역에 대응하고,

상기 제3 애노드는 청색 서브 화소 영역에 대응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 애노드는 제4 애노드를 더 포함하고,

상기 제1 색 발광층, 상기 제2 색 발광층 및 상기 캐소드는 상기 제4 애노드 상에 더 형성되며,

상기 제4 애노드는 백색 서브 화소 영역에 대응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 5

제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 기판;

상기 기판의 상기 제1 영역에 형성된 제1 유기 발광층; 및

상기 기판의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에 형성된 제2 유기 발광층을 포함하되,

상기 제1 유기 발광층이 발광하는 빛과 상기 제2 유기 발광층이 발광하는 빛은 서로 상이하고,

상기 제1 유기 발광층이 발광하는 빛과 상기 제2 유기 발광층이 발광하는 빛이 혼합된 빛은 백색광인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기판 상에 형성된 컬러 필터를 더 포함하되,

상기 컬러 필터는 상기 제1 영역에 대응하도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 영역은 적색 서브 화소 영역 및 녹색 서브 화소 영역인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 컬러 필터는 상기 제2 영역에 대응하도록 추가적으로 형성되고,

상기 제2 영역은 청색 서브 화소 영역인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 제1 영역은 적색 서브 화소 영역 및 녹색 서브 화소 영역을 포함하고,

상기 제2 영역은 청색 서브 화소 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 영역은 백색 서브 화소 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층은 상기 제2 유기 발광층 상면 또는 하면에 배치된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 형성된 전하 발생층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제5항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층은 하나의 호스트에 적색 도편트와 녹색 도편트가 도핑된 발광층이고,

상기 제2 유기 발광층은 청색 발광층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제5항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층은 황색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 포함하고,

상기 제2 유기 발광층은 청색 발광층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제5항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층은 적색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 포함하고,

상기 제2 유기 발광층은 청색 발광층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제5항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층은 인광 적색 도편트가 도핑된 발광층 및 인광 황색 도편트가 도핑된 발광층이 적층된 구

조를 포함하고,

상기 제2 유기 발광층은 형광 청색 도편트가 도핑된 발광층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제5항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층이 발광하는 빛과 상기 제2 유기 발광층이 발광하는 빛은 서로 보색 관계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역을 갖는 지지 기판;

상기 적색 서브 화소 영역, 상기 녹색 서브 화소 영역 및 상기 청색 서브 화소 영역 각각에 형성된 복수의 박막 트랜지스터;

상기 복수의 박막 트랜지스터 각각과 전기적으로 연결된 복수의 애노드;

상기 복수의 애노드 상에 형성된 하나 이상의 유기 발광층;

상기 하나 이상의 유기 발광층 상에 형성된 캐소드를 포함하되,

상기 하나 이상의 유기 발광층은,

상기 적색 서브 화소 영역, 상기 녹색 서브 화소 영역 및 상기 청색 서브 화소 영역에 형성된 청색 유기 발광층; 및

상기 적색 서브 화소 영역, 상기 녹색 서브 화소 영역, 상기 청색 서브 화소 영역에 형성되고, 청색과 혼합하여 백색을 발광하기 위한 빛을 발광하는 추가 유기 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 지지 기판과 상기 애노드 사이, 또는 상기 캐소드 상에 형성된 컬러 필터를 더 포함하되,

상기 컬러 필터는 상기 적색 서브 화소 영역에 대응하는 적색 컬러 필터 및 상기 녹색 서브 화소 영역에 대응하는 녹색 컬러 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 컬러 필터는 상기 청색 서브 화소 영역에 대응하는 청색 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제18항에 있어서,

상기 지지 기판은 백색 서브 화소 영역을 더 포함하고,

상기 복수의 박막 트랜지스터는 상기 백색 서브 화소 영역에 형성된 박막 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 청색 유기 발광층 및 상기 추가 유기 발광층은 상기 백색 서브 화소 영역에 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역, 청색 서브 화소 영역을 갖는 기판;

상기 적색 서브 화소 영역 및 상기 녹색 서브 화소 영역 상에 형성된 제1 유기 발광 소자; 및

상기 청색 서브 화소 영역 상에 형성된 제2 유기 발광 소자를 포함하되,

상기 제1 유기 발광 소자는 백색광을 발광하고,

상기 제2 유기 발광 소자는 청색광을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 기판은 백색 서브 화소 영역을 더 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 백색 서브 화소 영역 상에 상기 제1 유기 발광 소자가 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 25

제22항에 있어서,

상기 제1 유기 발광 소자 및 상기 제2 유기 발광 소자는 동일 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 26

제1영역 및 제2영역을 갖는 기판을 준비하는 단계;

상기 기판의 상기 제1 영역에 제1 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 기판의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에 제2 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 하나의 호스트에 적색 도편트와 녹색 도편트가 도핑된 발광층을 형성하는 단계이고,

상기 제2 유기 발광층을 형성하는 단계는 청색 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 28

제26항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 황색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 형성하는 단계이고,

상기 제2 유기 발광층을 형성하는 단계는 청색 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 29

제26항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 적색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 형성하는 단계이고,

상기 제2 유기 발광층을 형성하는 단계는 청색 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 30

제26항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 인광 적색 도편트가 도핑된 발광층 및 인광 황색 도편트가 도핑된 발광층이 적층된 구조를 형성하는 단계이고,

상기 제2 유기 발광층을 형성하는 단계는 형광 청색 도편트가 도핑된 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 31

제26항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 레이저 열전사 방식(LITI)을 사용하여 상기 제1 유기 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 32

제26항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 포토리소그래피 방식을 사용하여 상기 제1 유기 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 소자, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 유기 발광 소자에 대한 효율 향상을 통해 수명을 향상시키고, 소비 전력을 개선할 수 있는 유기 발광 소자, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 대비비(contrast ratio; CR) 측면에서도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003]

유기 발광 표시 장치는 색상을 표현하는 방식에 따라 각 화소 영역마다 적색, 녹색 및 청색 자체를 발광하는 유기 발광 소자를 형성하여 사용하는 방식과 백색광을 발광하는 유기 발광 소자를 모든 화소 영역에 형성함과 함께 컬러 필터를 사용하는 방식이 사용되고 있다. 이러한 방식 중, 각 화소 영역마다 상이한 색을 발광하는 유기 발광 소자를 형성하여 사용하는 방식은 제조 공정 측면에서 어려움이 있는 반면, 백색 유기 발광 소자 및 컬러 필터를 사용하는 방식은 생산성, 고해상도 구현 등의 측면에서 유리함이 있어 널리 연구되고 있다.

[0004]

[관련기술문헌]

[0005]

1. METHOD FOR FORMING A AMUTICOLOR OLED DEVICE (국제출원번호 PCT/US2011/034141)

[0006]

2. METHOD FOR FORMING AN ORGANIC DEVICE (국제출원번호 PCT/US2011/031145)

[0007]

3. 전자 및 전기 장치에 사용되는 유기 물질의 직교 프로세싱 (특허출원번호 제10-2010-7028234호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008]

백색 유기 발광 소자 및 컬러 필터를 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치에서는 백색 유기 발광 소자에 의해 발광된 백색광이 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터를 통과하여 적색, 녹색 및 청색을 표시하게 된다. 본 발명의 발명자는 백색광이 컬러 필터를 통과함에 따라 컬러 필터에 의한 광 흡수에 의해 유기 발광 소자의 효율이 감소되는 것을 인식하였으며, 특히, 청색 컬러 필터를 통과하는 청색광의 경우 컬러 필터 투과에 따라 광효율이 급격하게 감소하는 것을 인식하였다.

[0009] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광 소자에 대한 효율 향상을 통해 수명을 향상시키고, 소비 전력을 개선할 수 있는 유기 발광 소자, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 유기 발광 소자의 청색광의 효율을 향상시킬 수 있는 개선된 유기 발광 소자, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 애노드, 제2 애노드 및 제3 애노드를 포함하는 애노드, 제1 애노드 및 제2 애노드 상에 형성된 제1 색 발광층, 및 제1 애노드, 제2 애노드 및 제3 애노드 상에 형성된 제2 색 발광층, 제1 색 발광층 및 제2 색 발광층 상에 형성된 캐소드를 포함하되, 제1 색 및 제2 색이 혼합된 색은 백색이고, 제2 색은 청색인 것을 특징으로 한다.

[0013] 여기서, 제1 색 발광층은 제2 색 발광층 상부 또는 하부에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서, 제1 애노드 및 제2 애노드는 적색 서브 화소 영역 및 녹색 서브 화소 영역에 대응하고, 제3 애노드는 청색 서브 화소 영역에 대응하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 여기서, 애노드는 제4 애노드를 더 포함하고, 제1 색 발광층, 제2 색 발광층 및 캐소드는 제4 애노드 상에 더 형성되며, 제4 애노드는 백색 서브 화소 영역에 대응하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 여기서, 제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 기판, 기판의 제1 영역에 형성된 제1 유기 발광층, 및 기판의 제1 영역 및 제2 영역에 형성된 제2 유기 발광층을 포함하되, 제1 유기 발광층이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층이 발광하는 빛은 서로 상이하고, 제1 유기 발광층이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층이 발광하는 빛이 혼합된 빛은 백색광인 것을 특징으로 한다.

[0017] 여기서, 기판 상에 형성된 컬러 필터를 더 포함하되, 컬러 필터는 제1 영역에 대응하도록 형성된 것을 특징으로 한다.

[0018] 여기서, 제1 영역은 적색 서브 화소 영역 및 녹색 서브 화소 영역인 것을 특징으로 한다.

[0019] 여기서, 컬러 필터는 제2 영역에 대응하도록 추가적으로 형성되고, 제2 영역은 청색 서브 화소 영역인 것을 특징으로 한다.

[0020] 여기서, 제1 영역은 적색 서브 화소 영역 및 녹색 서브 화소 영역을 포함하고, 제2 영역은 청색 서브 화소 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 여기서, 제1 영역은 백색 서브 화소 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 여기서, 제1 유기 발광층은 제2 유기 발광층 상면 또는 하면에 배치된 것을 특징으로 한다.

[0023] 여기서, 제1 유기 발광층과 제2 유기 발광층 사이에 형성된 전하 발생층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 여기서, 제1 유기 발광층은 하나의 호스트에 적색 도편트와 녹색 도편트가 도핑된 발광층이고, 제2 유기 발광층은 청색 발광층인 것을 특징으로 한다.

[0025] 여기서, 제1 유기 발광층은 황색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 포함하고, 제2 유기 발광층은 청색 발광층인 것을 특징으로 한다.

[0026] 여기서, 제1 유기 발광층은 적색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 포함하고, 제2 유기 발광층은 청색 발광층인 것을 특징으로 한다.

[0027] 여기서, 제1 유기 발광층은 인광 적색 도편트가 도핑된 발광층 및 인광 황색 도편트가 도핑된 발광층이 적층된 구조를 포함하고, 제2 유기 발광층은 형광 청색 도편트가 도핑된 발광층인 것을 특징으로 한다.

[0028] 여기서, 제1 유기 발광층이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층이 발광하는 빛은 서로 보색 관계인 것을 특징으로 한다.

- [0029] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역을 갖는 지지 기판, 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성된 복수의 박막 트랜ジ스터, 복수의 박막 트랜지스터 각각과 전기적으로 연결된 복수의 애노드, 복수의 애노드 상에 형성된 하나 이상의 유기 발광층, 하나 이상의 유기 발광층 상에 형성된 캐소드를 포함하되, 하나 이상의 유기 발광층은, 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역에 형성된 청색 유기 발광층, 및 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역, 청색 서브 화소 영역에 형성되고, 청색과 혼합하여 백색을 발광하기 위한 빛을 발광하는 추가 유기 발광층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 여기서, 지지 기판과 애노드 사이, 또는 캐소드 상에 형성된 컬러 필터를 더 포함하되, 컬러 필터는 적색 서브 화소 영역에 대응하는 적색 컬러 필터 및 녹색 서브 화소 영역에 대응하는 녹색 컬러 필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 여기서, 컬러 필터는 청색 서브 화소 영역에 대응하는 청색 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 여기서, 지지 기판은 백색 서브 화소 영역을 더 포함하고, 복수의 박막 트랜지스터는 백색 서브 화소 영역에 형성된 박막 트랜지스터를 더 포함하며, 청색 유기 발광층 및 추가 유기 발광층은 백색 서브 화소 영역에 더 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0033] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역, 청색 서브 화소 영역을 갖는 기판, 적색 서브 화소 영역 및 녹색 서브 화소 영역 상에 형성된 제1 유기 발광 소자, 및 청색 서브 화소 영역 상에 형성된 제2 유기 발광 소자를 포함하되, 제1 유기 발광 소자는 백색광을 발광하고, 제2 유기 발광 소자는 청색광을 발광하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 여기서, 기판은 백색 서브 화소 영역을 더 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 여기서, 백색 서브 화소 영역 상에 제1 유기 발광 소자가 더 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0036] 여기서, 제1 유기 발광 소자 및 제2 유기 발광 소자는 동일 발광층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 제1영역 및 제2영역을 갖는 기판을 준비하는 단계, 기판의 제1 영역에 제1 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 기판의 제1 영역 및 제2 영역에 제2 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 여기서, 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 하나의 호스트에 적색 도편트와 녹색 도편트가 도핑된 발광층을 형성하는 단계이고, 제2 유기 발광층을 형성하는 단계는 청색 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0039] 여기서, 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 황색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 형성하는 단계이고, 제2 유기 발광층을 형성하는 단계는 청색 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0040] 여기서, 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 적색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 형성하는 단계이고, 제2 유기 발광층을 형성하는 단계는 청색 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0041] 여기서, 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 인광 적색 도편트가 도핑된 발광층 및 인광 황색 도편트가 도핑된 발광층이 적층된 구조를 형성하는 단계이고, 제2 유기 발광층을 형성하는 단계는 형광 청색 도편트가 도핑된 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0042] 여기서, 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 레이저 열전사 방식(LITI)을 사용하여 제1 유기 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0043] 여기서, 제1 유기 발광층을 형성하는 단계는 포토리소그래피 방식을 사용하여 제1 유기 발광층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0044] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0045] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0046] 즉, 본 발명의 새로운 유기 발광 소자, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 통해 유기 발광 소자에 대한 효율 향상을 통해 수명을 향상시키고, 소비 전력을 개선할 수 있다.

- [0047] 또한, 본 발명은 청색 발광층의 개선된 구조를 적용한 유기 발광 소자를 통해 청색 광의 효율을 향상 시킬 수 있다.
- [0048] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0049] 도 1a 내지 1c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 소자들을 설명하기 위한 개념도들이다.
- 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들을 설명하기 위한 개념도들이다.
- 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들의 단면도들이다.
- 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들을 설명하기 위한 개념도들이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.
- 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.
- 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0050] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0051] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0052] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0053] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음을 물론이다.
- [0054] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0055] 본 명세서에서 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치 상부로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미하는 것으로서, 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치를 구동하기 위한 박막 트랜지스터가 형성된 기판의 상면 방향으로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 바텀 에미션(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치 하부로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미하는 것으로서, 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치를 구동하기 위한 박막 트랜지스터가 형성된 기판의 하면 방향으로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 양면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치 상부 및 하부로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 탑 에미션 방식과 바텀 에미션 방식과 양면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치는 각각의 발광 방식의 구성에 최적화 되게끔 박막 트랜지스터와 애노드, 캐소드의 배치를 함으로써, 박막 트랜지스터가 발광 소자의 발광 방향을 간섭하지 않게 최적화 배치를 할 수 있다.

- [0056] 본 명세서에서 플렉서블(flexible) 표시 장치는 연성이 부여된 표시 장치를 의미하는 것으로서, 굽힘이 가능한(bendable) 표시 장치, 롤링이 가능한(rollable) 표시 장치, 깨지지 않는(unbreakable) 표시 장치, 접힘이 가능한(foldable) 표시 장치 등과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 본 명세서에서 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 다양한 플렉서블 표시 장치 중 일 예이다.
- [0057] 본 명세서에서 투명 표시 장치는 시청자가 시인하는 표시 장치의 화면 중 적어도 일부 영역이 투명한 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 투명 표시 장치의 투명도는 적어도 표시 장치의 뒤의 사물을 사용자가 인식할 수준인 투명한 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 투명 표시 장치는, 예를 들어, 투명 표시 장치 투과율이 적어도 20% 이상인 표시 장치를 의미한다.
- [0058] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0059] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0060] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자를 설명하기 위한 개념도이다. 도 1a를 참조하면, 유기 발광 소자(140A)는 애노드(141A), 유기 발광층(144A) 및 캐소드(145A)를 포함한다.
- [0061] 유기 발광 소자(140A)는 애노드(141A)에서 공급되는 정공(hole)과 캐소드(145A)에서 공급되는 전자(electron)가 유기 발광층(144A)에서 결합되어 광이 발광되는 원리로 구동되어, 화상을 형성한다. 유기 발광 소자(140A)는 화소 영역을 포함할 수 있고, 화소 영역은 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 복수의 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 화소 영역 각각은 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제3 서브 화소 영역(B)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 서브 화소 영역(R)은 적색 서브 화소 영역이고, 제2 서브 화소 영역(G) 녹색 서브 화소 영역이며, 제3 서브 화소 영역(B)은 청색 서브 화소 영역인 것으로 정의한다.
- [0062] 애노드(141A)는 유기 발광층(144A)에 정공을 공급하는 전극으로서, 양극, 화소 전극 또는 제1 전극으로도 지칭될 수 있다. 상술한 바와 같이, 애노드(141A)는 정공을 공급하여야 하므로 일함수(work function)가 높은 도전성 물질로 형성된다. 애노드(141A)를 구성하는 구체적인 물질은 유기 발광 소자(140A)가 포함될 수 있는 유기 발광 표시 장치의 발광 방식에 따라 상이할 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 소자(140A)가 포함될 수 있는 유기 발광 표시 장치가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 애노드(141A)는 일함수가 높으며 반사율이 우수한 도전성 물질로 형성되거나, 일함수가 높은 투명 도전성 물질과 함께 반사 금속층이 적층되는 구조로 형성될 수 있다. 또한, 유기 발광 소자(140A)가 포함될 수 있는 유기 발광 표시 장치가 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 애노드(141A)는 일함수가 높은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다. 도 1a에서는 유기 발광 소자(140A)가 포함될 수 있는 유기 발광 표시 장치의 발광 방식에 제한되지 않고, 애노드(141A)는 일함수가 높은 물질로 형성되는 것으로 설명한다. 유기 발광 소자(140A)가 포함될 수 있는 유기 발광 표시 장치의 발광 방식에 따른 애노드(141A)의 구성 물질에 대한 구체적인 설명은 도 3을 참조하여 후술한다.
- [0063] 애노드(141A)는 제1 애노드(141A1), 제2 애노드(141A2) 및 제3 애노드(141A3)를 포함한다. 제1 애노드(141A1)는 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드이고, 제2 애노드(141A2)는 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드이며, 제3 애노드(141A3)는 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드로 정의한다. 도 1a에서는 설명의 편의를 위해, 제1 애노드(141A1), 제2 애노드(141A2) 및 제3 애노드(141A3)가 접하는 것으로 도시하였으나, 제1 애노드(141A1), 제2 애노드(141A2) 및 제3 애노드(141A3)는 분리되어 형성되어, 독립적으로 신호가 인가되어 각각의 서브 화소 영역에 대한 독립적 구동을 가능하게 한다.
- [0064] 애노드(141A) 상에는 캐소드(145A)가 형성된다. 캐소드(145A)는 음극, 공통 전극 또는 제2 전극으로도 지칭될 수 있다. 캐소드(145A)는 애노드(141A)의 전 영역 상에 형성될 수 있다. 즉, 캐소드(145A)는 별도의 전압 배선에 연결되어 모든 서브 화소 영역에 동일한 전압을 인가하므로, 서브 화소 영역 별로 패터닝되지 않고, 애노드(141A)의 전영역을 덮도록 형성될 수 있다. 상술한 바와 같이, 캐소드(145A)는 전자를 공급하여야 하므로, 전기 전도도가 높고 일함수가 낮은 물질, 즉, 캐소드용 물질로 형성된다. 캐소드(145A)를 구성하는 구체적인 물질은 유기 발광 소자(140A)가 포함될 수 있는 유기 발광 표시 장치의 발광 방식에 따라 상이할 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 소자(140A)가 포함될 수 있는 유기 발광 표시 장치가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 캐소드(145A)는 매우 얇은 두께의 일함수가 낮은 금속성 물질로 형성될 수 있다. 또한, 유기 발광 소자(140A)가 포함될 수 있는 유기 발광 표시 장치가 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 캐소드(145A)는 일함수가 낮으며 반사율이 우수한 도전성 물질로 형성될 수 있다.

- [0065] 애노드(141A)와 캐소드(145A) 사이에는 백색광을 발광하는 유기 발광층(144A)이 형성된다. 유기 발광층(144A)은 백색광을 발광하기 위한 적층 구조로서, 단일 스택(Single-Stack) 구조 또는 멀티 스택(Multi-Stack) 구조로 형성될 수 있다. 유기 발광층(144A)이 단일 스택 구조인 경우, 유기 발광층(144A)은 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 복수의 발광층(EML), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)이 순서대로 적층된 구조로 이루어질 수 있고, 복수의 발광층은 백색광을 발광하기 위해 서로 다른 색을 발광하는 발광층들이 적층된 구조로 이루어질 수 있다. 유기 발광층(144A)이 멀티 스택 구조인 경우, 유기 발광층(144A)은 백색광을 발광하기 위해 각각 다른 색을 발광하는 스택들이 적층될 수 있다. 단일 스택 구조와 멀티 스택 구조 모두 각각 다른 색을 발광하는 복수의 발광층으로부터 출사된 광들이 혼합되어 백색광을 구현한다는 점에서 공통된다.
- [0066] 유기 발광층(144A)은 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2)을 포함한다. 제1 유기 발광층(144A1)은 제1 색의 광을 발광하기 위한 유기 발광층(144A)이고, 제2 유기 발광층(144A2)은 제2 색의 광을 발광하기 위한 유기 발광층(144A)으로서, 제2 색은 청색이다. 유기 발광층(144A)은 백색광을 발광하므로, 제2 색은 제1 색과 혼합되어 백색이 되는 색으로서 임의의 색이 선택될 수 있고, 제1 색과 제2 색은 보색 관계일 수 있다. 유기 발광층(144A)이 단일 스택의 구조로 형성되는 경우, 유기 발광층(144A)은 정공 주입층, 정공 수송층, 제1 유기 발광층(144A1), 제2 유기 발광층(144A2), 전자 수송층 및 전자 주입층이 순서대로 적층된 구조로 형성될 수 있다. 또한, 유기 발광층(144A)이 멀티 스택의 구조로 형성되는 경우, 유기 발광층(144A)은 제1 유기 발광층(144A1)을 포함하는 제1 스택 및 제2 유기 발광층(144A2)을 포함하는 제2 스택이 적층된 구조로 형성될 수 있으며, 제1 스택 및 제2 스택 각각에는 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2) 각각과 함께 정공 주입층, 정공 수송층, 복수의 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층 등이 포함될 수 있다. 도 1a에서는 설명의 편의를 위해 빛을 발광하는 충인 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2) 만을 도시하였으며, 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [0067] 제1 유기 발광층(144A1)은 제1 애노드(141A1) 및 제2 애노드(141A2) 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(144A2)은 제1 애노드(141A1), 제2 애노드(141A2) 및 제3 애노드(141A3) 상에 형성된다. 즉, 제1 유기 발광층(144A1)은 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R) 및 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)에 형성되는 반면, 제2 유기 발광층(144A2)은 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에 형성된다. 따라서, 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2) 모두가 형성된 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에서 유기 발광층(144A)은 백색광을 발광하게 되고, 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2) 중 제2 유기 발광층(144A2)만이 형성된 제3 서브 화소 영역(B)에서 유기 발광층(144A)은 제2 색을 갖는 광인 청색광을 발광하게 된다.
- [0068] 백색광을 발광하는 유기 발광 소자와 컬러 필터를 사용하는 화상 및 영상을 표시하는 경우, 일반적으로 복수의 발광층으로 이루어지는 유기 발광층을 포함하고, 복수의 발광층 각각에서 발광되는 광들이 혼합되어 백색광을 구현한다. 다만, 복수의 발광층의 발광 능력이 항상 동일한 것은 아니므로, 복수의 발광층 중 하나의 발광층의 발광 능력이 떨어지는 경우에는 유기 발광층에서 발광되는 백색의 색좌표가 왜곡될 수 있다. 예를 들어, 청색광을 발광하는 유기 발광층의 경우, 다른 색의 광을 발광하는 유기 발광층들에 비해 발광 능력이 떨어지므로, 청색 유기 발광층을 포함하는 백색 유기 발광층의 경우 백색의 색좌표가 왜곡될 수 있다.
- [0069] 상술한 바와 같이 왜곡된 색좌표를 바로잡기 위해 유기 발광 소자의 구성 변경 없이 유기 발광 소자 자체에 대한 구동 방법을 조정하는 방법이 사용되고 있다. 그러나, 구동 방법을 조정하는 경우, 색좌표 왜곡을 해결하기 위해 백색 화소 영역뿐만 아니라 다른 화소 영역에 인가되는 전류 또한 증가되어야 하므로, 전체 패널의 소비 전력이 증가하게 되고, 유기 발광층의 수명 또한 감소하게 된다. 또한, 이러한 색좌표 보정을 위한 알고리즘들은 다양한 톡업테이블(LUT)이 요구되는 등 상당히 복잡한 연산을 포함하고 있어 구현에 어려움이 있을 뿐만 아니라 구현이 가능하더라도 다른 부작용이 발생할 수도 있다. 또한, 색좌표 보정을 위한 알고리즘 자체가 복잡하므로, 색좌표 보정을 위한 알고리즘을 구현함으로 발생하는 소비 전력을 최소화하기 위한 저전력 구동 알고리즘을 추가 적용하는 경우 연산의 복잡도는 더욱 증가되게 된다.
- [0070] 또한, 백색광을 발광하는 유기 발광 소자와 컬러 필터를 사용하는 화상 및 영상을 표시하는 경우, 백색광을 발광하기 위해 유기 발광 소자가 청색 발광층을 포함하는 것이 일반적이고, 청색 서브 화소 영역에서도 백색광을 발광하기 위해 청색 발광층과 다른 색 발광층을 형성하고, 이들 발광층으로부터 발광된 빛이 혼합된 백색광을 다시 청색 컬러 필터로 통과시켜 청색광을 획득한다. 그러나, 상술한 바와 같이 청색 발광층 자체의 발광 효율이 떨어질 뿐만 아니라, 백색광이 컬러 필터를 통과함에 의해서도 컬러 필터에서의 광 흡수에 의해 효율이 감소

되게 된다.

[0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(140A)에서는 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R) 및 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)에는 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2) 모두가 형성되는 반면, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에는 제2 유기 발광층(144A2)만을 형성한다. 따라서, 유기 발광 소자(140A)의 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에서는 백색광이 발광되고, 유기 발광 소자(140A)의 제3 서브 화소 영역(B)에서는 청색광이 발광되므로, 유기 발광 소자(140A)의 효율이 향상되고, 유기 발광 소자(140A)의 수명 증가 및 소비 전력 개선을 도모할 수 있다.

[0072] 제1 유기 발광층(144A1)은 제1 애노드(141A1) 및 제2 애노드(141A2) 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(144A2)은 제1 애노드(141A1), 제2 애노드(141A2) 및 제3 애노드(141A3) 상에 형성되며, 제2 유기 발광층(144A2) 상에 제1 유기 발광층(144A1)이 형성된다. 즉, 제2 유기 발광층(144A2)이 제1 애노드(141A1), 제2 애노드(141A2) 및 제3 애노드(141A3)의 일면 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(144A2)의 일면 상에서 제1 애노드(141A1) 및 제2 애노드(141A2)에 대응하는 위치에 제1 유기 발광층(144A1)이 형성된다. 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2)의 적층 관계에 따른 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2)의 제조 공정에 대해서는 후술한다.

[0073] 캐소드(145A)는 제1 유기 발광층(144A1) 및 제2 유기 발광층(144A2) 상에 형성된다. 구체적으로, 캐소드(145A)는 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에서 제1 유기 발광층(144A1) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에서 제2 유기 발광층(144A2) 상에 형성된다.

[0074] 도 1b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자를 설명하기 위한 개념도이다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0075] 도 1b를 참조하면, 제1 유기 발광층(144B1)은 제1 애노드(141B1) 및 제2 애노드(141B2) 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(144B2)은 제1 애노드(141B1), 제2 애노드(141B2) 및 제3 애노드(141B3) 상에 형성되며, 제1 유기 발광층(144B1) 상에 제2 유기 발광층(144B2)이 형성된다. 즉, 제1 유기 발광층(144B1)이 제1 애노드(141B1) 및 제2 애노드(141B2)의 일면 상에 형성되고, 제1 유기 발광층(144B1)의 일면 및 제3 애노드(141B3)의 일면 상에 제2 유기 발광층(144B2)이 형성된다. 제1 유기 발광층(144B1) 및 제2 유기 발광층(144B2)의 적층 관계에 따른 제1 유기 발광층(144B1) 및 제2 유기 발광층(144B2)의 제조 공정에 대해서는 후술한다.

[0076] 캐소드(145B)는 제1 유기 발광층(144B1) 및 제2 유기 발광층(144B2) 상에 형성된다. 구체적으로, 캐소드(145B)는 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에서 제2 유기 발광층(144B2) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에서 제1 유기 발광층(144B1) 상에 형성된다.

[0077] 도 1c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자를 설명하기 위한 개념도이다. 도 1a 및 도 1c에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0078] 도 1c를 참조하면, 유기 발광 소자(140C)는 화소 영역을 포함할 수 있고, 화소 영역은 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 복수의 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 화소 영역 각각은 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G), 제3 서브 화소 영역(B) 및 제4 서브 화소 영역(W)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 서브 화소 영역(R)은 적색 서브 화소 영역이고, 제2 서브 화소 영역(G) 녹색 서브 화소 영역이고, 제3 서브 화소 영역(B)은 청색 서브 화소 영역이며, 제4 서브 화소 영역(W)은 소비 전력을 낮추고 휘도를 향상시키기 위한 백색 서브 화소 영역인 것으로 정의한다.

[0079] 애노드(141C)는 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2), 제3 애노드(141C3) 및 제4 애노드(141C4)를 포함한다. 제1 애노드(141C1)는 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드이고, 제2 애노드(141C2)는 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드이고, 제3 애노드(141C3)는 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드이며, 제4 애노드(141C4)는 제4 서브 화소 영역(W)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드로 정의한다. 도 1c에서는 설명의 편의를 위해, 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2), 제3 애노드(141C3) 및 제4 애노드(141C4)가 접하는 것으로 도시하였으나, 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2), 제3 애노드(141C3) 및 제4 애노드(141C4)는 분리되어 형성되어, 독립적으로 신호가 인가되어 각각의 서브 화소 영역에 대한 독립적 구동을 가능하게 할 수 있다.

[0080] 애노드(141C) 상에는 캐소드(145C)가 형성된다. 캐소드(145C)는 애노드(141C)의 전 영역 상에 형성될 수 있다.

즉, 캐소드(145C)는 별도의 전압 배선에 연결되어 모든 서브 화소 영역에 동일한 전압을 인가하므로, 서브 화소 영역 별로 패터닝되지 않고, 애노드(141C)의 전영역을 덮도록 형성될 수 있다.

[0081] 제1 유기 발광층(144C1)은 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2) 및 제4 애노드(141C4) 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(144C2)은 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2), 제3 애노드(141C3) 및 제4 애노드(141C4) 상에 형성된다. 즉, 제1 유기 발광층(144C1)은 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G) 및 백색 서브 화소 영역인 제4 서브 화소 영역(W)에 형성되는 반면, 제2 유기 발광층(144C2)은 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G), 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B) 및 백색 서브 화소 영역인 제4 서브 화소 영역(W)에 형성된다. 따라서, 제1 유기 발광층(144C1) 및 제2 유기 발광층(144C2) 모두가 형성된 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제4 서브 화소 영역(W)에서 유기 발광층(144C)은 백색광을 발광하게 되고, 제1 유기 발광층(144C1) 및 제2 유기 발광층(144C2) 중 제2 유기 발광층(144C2)만이 형성된 제3 서브 화소 영역(B)에서 유기 발광층(144C)은 제2 색을 갖는 광인 청색광을 발광하게 된다.

[0082] 제1 유기 발광층(144C1)은 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2) 및 제4 애노드(141C4) 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(144C2)은 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2), 제3 애노드(141C3) 및 제4 애노드(141C4) 상에 형성되며, 제2 유기 발광층(144C2) 상에 제1 유기 발광층(144C1)이 형성된다. 즉, 제2 유기 발광층(144C2)이 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2), 제3 애노드(141C3) 및 제4 애노드(141C4)의 일면 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(144C2)의 일면 상에서 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2) 및 제4 애노드(141C4)에 대응하는 위치에 제1 유기 발광층(144C1)이 형성된다. 제1 유기 발광층(144C1) 및 제2 유기 발광층(144C2)의 적층 관계에 따른 제1 유기 발광층(144C1) 및 제2 유기 발광층(144C2)의 제조 공정에 대해서는 후술한다. 몇몇 실시예에서, 도 1b에 도시된 바와 같이, 제1 유기 발광층(144C1)이 제1 애노드(141C1), 제2 애노드(141C2) 및 제4 애노드(141C4)의 일면 상에 형성되고, 제1 유기 발광층(144C1)의 일면 및 제3 애노드(141C3)의 일면 상에 제2 유기 발광층(144C2)이 형성될 수도 있다.

[0083] 캐소드(145C)는 제1 유기 발광층(144C1) 및 제2 유기 발광층(144C2) 상에 형성된다. 구체적으로, 캐소드(145C)는 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제4 서브 화소 영역(W)에서 제1 유기 발광층(144C1) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에서 제2 유기 발광층(144C2) 상에 형성된다.

[0084] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다. 도 2a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200A)는 제1 기판(210A), 유기 발광 소자(240A), 컬러 필터(290A) 및 제2 기판(215A)을 포함한다. 애노드(241A), 유기 발광층(244A) 및 캐소드(245A)를 포함하는 유기 발광 소자(240A)는 도 1a에 도시된 유기 발광 소자(140A)와 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0085] 제1 기판(210A)은 유기 발광 표시 장치(200A)의 여러 엘리먼트들을 지지하기 위한 기판이다. 제1 기판(210A)은 유기 발광 표시 장치(200A)의 하부에 위치하는 지지판으로서, 기판, 지지 부재, 지지 기판, 하부 기판, 박막 트랜지스터 기판, 하부 지지 부재 등으로 지칭될 수도 있다. 지지 부재는 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.

[0086] 제1 기판(210A)은 유기 발광 표시 장치(200A)의 발광 방식에 따라 상이한 물질이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치(200A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 제1 기판(210A)은 절연 물질로 이루어지거나, 반드시 투명 물질로 이루어질 필요는 없으나, 유기 발광 표시 장치(200A)가 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 제1 기판(210A)은 투명 절연 물질로 이루어질 수 있다.

[0087] 또한, 유기 발광 표시 장치(200A)가 플렉서블 유기 발광 표시 장치인 경우, 제1 기판(210A)은 연성의 절연 물질로 형성될 수 있다. 여기서, 사용 가능한 연성의 절연 물질은 폴리이미드(polyimide; PI)를 비롯하여 폴리에테르이미드(polyetherimide; PEI), 폴리에틸렌 테레프탈레이드(polyethylene terephthalate; PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리메탈메틸크릴레이트(PMMA), 폴리스타이렌(PS), 스타이렌아크릴나이트릴코폴리머(SAN), 실리콘-아크릴 수지 등일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(200A)가 투명 유기 발광 표시 장치인 경우, 제1 기판(210A)은 투명 절연 물질로 형성될 수 있다.

[0088] 유기 발광 표시 장치(200A)는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다. 복수의 화소 영역은 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 복수의 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 화소 영역 각각은 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제3 서브 화소 영역(B)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제3 서브 화소 영역(B)은 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소 영역으로서, 제1

서브 화소 영역(R)은 적색 서브 화소 영역이고, 제2 서브 화소 영역(G) 녹색 서브 화소 영역이며, 제3 서브 화소 영역(B)은 청색 서브 화소 영역일 수 있다. 본 명세서에서는 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제3 서브 화소 영역(B)으로 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역을 도시하였으며, 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역이 하나의 화소 영역을 구성하는 유기 발광 표시 장치(200A)를 도시하였다. 본 명세서에서, 화소 영역은 화소로 지칭될 수도 있고, 서브 화소 영역은 서브 화소로 지칭될 수도 있다.

[0089] 제1 기판(210A)은 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제3 서브 화소 영역(B)을 포함하는 화소 영역을 포함한다. 도 2a에서는 설명의 편의를 위해 하나의 화소 영역, 즉, 하나의 제1 서브 화소 영역(R), 하나의 제2 서브 화소 영역(G) 및 하나의 제3 서브 화소 영역(B)을 도시하였으나, 제1 기판(210A)은 복수의 화소 영역을 포함하여, 복수의 제1 서브 화소 영역(R), 복수의 제2 서브 화소 영역(G) 및 복수의 제3 서브 화소 영역(B)을 포함할 수도 있다. 제1 기판(210A)이 복수의 화소 영역을 포함하는 경우, 복수의 화소 영역은 매트릭스 형태로 배열될 수 있다.

[0090] 제1 기판(210A)은 제1 영역(X) 및 제2 영역(Y)을 포함한다. 제1 기판(210A)의 제2 영역(Y)은 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하고, 제1 기판(210A)의 제1 영역(X)은 청색 서브 화소 영역을 제외한 나머지 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 대응한다.

[0091] 애노드(241A)는 유기 발광층(244A)에 정공을 공급하는 전극으로서, 일함수가 높은 도전성 물질로 형성된다. 애노드(241A)를 구성하는 구체적인 물질은 유기 발광 표시 장치(200A)의 발광 방식에 따라 상이할 수 있다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(200A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 유기 발광층(244A)으로부터 발광하는 빛을 유기 발광 표시 장치(200A)의 상부로 방출시켜야 하므로, 일함수가 높은 투명 도전층 및 투명 도전층 하부에 형성되는 반사층을 포함할 수 있다. 도 2a에서는 설명의 편의를 위해 애노드(241A)가 하나의 층으로 이루어지는 것으로 도시하였으며, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(200A)에서의 애노드(241A)의 구체적인 구성에 대해서는 도 3을 참조하여 후술한다.

[0092] 애노드(241A)는 제1 애노드(241A1), 제2 애노드(241A2) 및 제3 애노드(241A3)를 포함한다. 제1 애노드(241A1)는 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드(241A)이고, 제2 애노드(241A2)는 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드(241A)이며, 제3 애노드(241A3)는 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드(241A)로 정의한다. 도 2a에서는 설명의 편의를 위해, 제1 애노드(241A1), 제2 애노드(241A2) 및 제3 애노드(241A3)가 접하는 것으로 도시하였으나, 제1 애노드(241A1), 제2 애노드(241A2) 및 제3 애노드(241A3)는 분리되어 형성되어, 각각의 서브 화소 영역에 독립적으로 신호가 인가되어, 각각의 서브 화소 영역 별로 독립적 구동을 가능하게 할 수 있다.

[0093] 유기 발광 표시 장치가 화상을 표시하는 방식으로 각 서브 화소 영역마다 적색, 녹색 및 청색 자체를 발광하는 유기 발광층을 형성하여 사용하는 방식과 백색광을 발광하는 유기 발광층을 모든 서브 화소 영역에 형성함과 함께 컬러 필터를 사용하는 방식이 사용되고 있다. 각 서브 화소 영역마다 적색, 녹색 및 청색 자체를 발광하는 유기 발광층을 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, 애노드의 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각에 적색, 녹색 및 청색 중 하나를 발광하는 유기 발광층이 형성될 수 있으며, 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성된 유기 발광층은 분리될 수 있다. 백색 유기 발광층 및 컬러 필터를 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, 애노드의 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각에 백색 유기 발광층이 형성될 수 있으며, 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성된 유기 발광층은 서로 연결될 수도 있고, 분리될 수도 있다. 본 명세서에서 유기 발광 표시 장치(200A)는 백색 유기 발광층(244A) 및 컬러 필터(290A)를 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치(200A)로 정의한다.

[0094] 애노드(241A) 상에는 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)을 포함하는 유기 발광층(244A)이 형성된다. 유기 발광층(244A) 중 제1 유기 발광층(244A1)은 제1 기판(210A)의 제1 영역(X)에 형성되고, 유기 발광층(244A) 중 제2 유기 발광층(244A2)은 제1 기판(210A)의 제1 영역(X) 및 제2 영역(Y)에 형성된다. 여기서, 제1 영역(X)은 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)을 포함하고, 제2 영역(Y)은 제3 서브 화소 영역(B)을 포함한다. 따라서, 유기 발광층(244A) 중 제2 유기 발광층(244A2)은 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 제1 애노드(241A1), 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 제2 애노드(241A2) 및 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 제3 애노드(241A3) 상에 형성되고, 유기 발광층(244A) 중 제1 유기 발광층(244A1)은 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 제1 애노드(241A1) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 제2 애노드(241A2) 상에 형성되며, 제2

유기 발광층(244A2) 상에 제1 유기 발광층(244A1)이 형성된다. 즉, 제2 유기 발광층(244A2)이 제1 애노드(241A1), 제2 애노드(241A2) 및 제3 애노드(241A3)의 일면 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(244A2)의 일면 상에서 제1 애노드(241A1) 및 제2 애노드(241A2)에 대응하는 위치에 제1 유기 발광층(244A1)이 형성된다. 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)의 적층 관계에 따른 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)의 제조 공정에 대해서는 후술한다.

[0095] 제1 유기 발광층(244A1)이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층(244A2)이 발광하는 빛은 서로 상이하고, 제1 유기 발광층(244A1)이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층(244A2)이 발광하는 빛이 혼합된 빛은 백색광이다. 구체적으로, 제2 유기 발광층(244A2)은 청색광을 발광하는 청색 발광층이고, 제1 유기 발광층(244A1)은 청색과 혼합하여 백색이 되는 다양한 종류의 색을 발광하는 유기 발광층(244A)일 수 있다.

[0096] 유기 발광층(244A)이 단일 스택의 구조로 형성되는 경우, 유기 발광층(244A)은 정공 주입층, 정공 수송층, 제1 유기 발광층(244A1), 제2 유기 발광층(244A2), 전자 수송층 및 전자 주입층이 순서대로 적층된 구조로 형성될 수 있다. 또한, 유기 발광층(244A)이 멀티 스택의 구조로 형성되는 경우, 유기 발광층(244A)은 제1 유기 발광층(244A1)을 포함하는 제1 스택 및 제2 유기 발광층(244A2)을 포함하는 제2 스택이 적층된 구조로 형성될 수 있으며, 제1 스택 및 제2 스택 각각에는 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2) 각각과 함께 정공 주입층, 정공 수송층, 복수의 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층 등이 포함될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 빛을 발광하는 층인 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)에 대해서만 설명한다.

[0097] 몇몇 실시예에서, 제1 유기 발광층(244A1)은 하나의 호스트(host)에 적색 도편트(dopant)와 녹색 도편트가 도핑된 발광층이고, 제2 유기 발광층(244A2)은 청색 발광층일 수 있다. 여기서, 호스트는 전자와 정공으로부터 여기 자를 생성하고, 스스로 빛을 내기보다는 도편트로 에너지를 전달하는 물질이고, 도편트는 호스트에 소량 첨가되는 물질로 호스트로부터 에너지를 전달받아 빛으로 전환시키는 물질을 의미한다. 따라서, 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)이 형성된 제1 영역(X)에서는 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)에서 발광되는 빛이 혼합되어 백색광이 발광되고, 제2 유기 발광층(244A2)만이 형성된 제2 영역(Y)에서는 청색광이 발광될 수 있다.

[0098] 몇몇 실시예에서, 제1 유기 발광층(244A1)은 황색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 포함하고, 제2 유기 발광층(244A2)은 청색 발광층일 수 있다. 제1 유기 발광층(244A1)의 황색 발광층은 제1 유기 발광층(244A1)의 녹색 발광층 상부 또는 하부에 형성될 수 있다. 따라서, 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)이 형성된 제1 영역(X)에서는 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)에서 발광되는 빛이 혼합되어 백색광이 발광되고, 제2 유기 발광층(244A2)만이 형성된 제2 영역(Y)에서는 청색광이 발광될 수 있다.

[0099] 몇몇 실시예에서, 제1 유기 발광층(244A1)은 적색 발광층 및 녹색 발광층이 적층된 구조를 포함하고, 제2 유기 발광층(244A2)은 청색 발광층일 수 있다. 제1 유기 발광층(244A1)의 적색 발광층은 제1 유기 발광층(244A1)의 녹색 발광층 상부 또는 하부에 형성될 수 있다. 따라서, 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)이 형성된 제1 영역(X)에서는 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)에서 발광되는 빛이 혼합되어 백색광이 발광되고, 제2 유기 발광층(244A2)만이 형성된 제2 영역(Y)에서는 청색광이 발광될 수 있다.

[0100] 몇몇 실시예에서, 제1 유기 발광층(244A1)은 인광 적색 도편트가 도핑된 발광층 및 인광 황색 도편트가 도핑된 발광층이 적층된 구조이고, 제2 유기 발광층(244A2)은 형광 청색 도편트가 도핑된 발광층일 수 있다. 제1 유기 발광층(244A1)의 인광 적색 도편트가 도핑된 발광층은 인광 황색 도편트가 도핑된 발광층의 상부 또는 하부에 형성될 수 있다. 따라서, 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)이 형성된 제1 영역(X)에서는 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)에서 발광되는 빛이 혼합되어 백색광이 발광되고, 제2 유기 발광층(244A2)만이 형성된 제2 영역(Y)에서는 청색광이 발광될 수 있다.

[0101] 유기 발광층(244A) 상에는 캐소드(245A)가 형성된다. 캐소드(245A)는 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2) 상에 형성된다. 캐소드(245A)는 전자를 공급하여야 하므로, 전기 전도도가 높고 일함수가 낮은 물질, 즉, 캐소드용 물질로 형성된다. 캐소드(245A)를 구성하는 구체적인 물질은 유기 발광 표시 장치(200A)의 발광 방식에 따라 상이할 수 있다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(200A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 유기 발광층(244A)으로부터 발광하는 빛을 유기 발광 표시 장치(200A)의 상부로 방출시켜야 하므로, 캐소드(245A)는 일함수가 낮은 금속성 물질로 형성될 수 있다. 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(200A)에서의 캐소드(245A)의 구체적인 구성에 대해서는 도 3을 참조하여 후술한다.

[0102] 캐소드(245A)는 제1 영역(X)에서 제1 유기 발광층(244A1) 상에 형성되고, 제2 영역(Y)에서 제2 유기 발광층

(244A2) 상에 형성된다. 즉, 캐소드(245A)는 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에서 제1 유기 발광층(244A1) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에서 제2 유기 발광층(244A2) 상에 형성된다.

[0103] 제2 기판(215A)은 유기 발광 표시 장치(200A)의 여러 엘리먼트들을 지지 및 보호하기 위한 기판으로서, 제2 기판(215A)과 대향 배치된다. 제2 기판(215A)은 유기 발광 표시 장치(200A)의 상부에 위치하는 지지판으로서, 상부 기판, 보호 기판, 컬러 필터 기판, 커버 기판, 상부 지지 부재 등으로 지칭될 수도 있다.

[0104] 제2 기판(215A)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 도 2a에 도시된 바와 같이 유기 발광 표시 장치(200A)가 탑에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 제2 기판(215A)은 투명 절연 물질로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제2 기판(215A)은 제1 기판(210A)과 실질적으로 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0105] 제2 기판(215A)에는 블랙 매트릭스가 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스는 서브 화소 영역의 경계에 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스는 크롬(Cr) 또는 다른 불투명한 금속막으로 형성될 수도 있고, 수지로 형성될 수도 있다. 블랙 매트릭스는 각각의 서브 화소 영역 및 각각의 서브 화소 영역에 형성되는 컬러 필터(290A)를 분리할 수 있다.

[0106] 제2 기판(215A)에는 컬러 필터(290A)가 형성된다. 컬러 필터(290A)는 제2 기판(215A) 상에서 제1 영역(X)에 대응하는 위치에 형성된다. 구체적으로, 컬러 필터(290A)는 제1 영역(X)의 제1 서브 화소 영역(R)에 형성되는 제1 컬러 필터(291A) 및 제1 영역(X)의 제2 서브 화소 영역(G)에 형성되는 제2 컬러 필터(292A)를 포함한다. 제1 컬러 필터(291A)는 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R)에 형성되는 적색 컬러 필터이고, 제2 컬러 필터(292A)는 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)에 형성되는 녹색 컬러 필터이다. 이에 따라, 백색광을 발광하는 유기 발광층(244A)에 의해 발광된 백색광중 제1 영역(X)을 통과하는 백색광은 컬러 필터(290A)를 통과하게 되고, 구체적으로, 제1 컬러 필터(291A)를 통과하는 백색광은 적색광으로 변환되고, 제2 컬러 필터(292A)를 통과하는 백색광은 녹색광으로 변환된다.

[0107] 제2 기판(215A) 상에서 제2 영역(Y)에 대응하는 위치에는 컬러 필터가 형성되지 않는다. 구체적으로 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에는 컬러 필터가 형성되지 않는다. 그러나, 제2 영역(Y)인 제3 서브 화소 영역(B)에 형성된 유기 발광층(244A)은 제2 유기 발광층(244A2)으로서 청색 발광층에 해당하므로, 제3 서브 화소 영역(B)에 컬러 필터가 형성되지 않더라도 제3 서브 화소 영역(B)에서는 청색광을 발광할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제2 기판(215A) 상에서 제2 영역(Y)에 대응하는 위치에는 컬러 필터(290A)와 동일한 두께의 투명 수지층이 배치될 수도 있다.

[0108] 도 2a에서는 유기 발광 표시 장치(200A)가 탑에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 것으로 설명하여, 컬러 필터(290A)가 캐소드(245A) 상부의 제2 기판(215A)에 형성되는 것으로 설명하였으며, 유기 발광 표시 장치(200A)가 바텀에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우 컬러 필터(290A)의 위치에 대해서는 후술한다.

[0109] 유기 발광 표시 장치가 백색 유기 발광층 및 컬러 필터를 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 유기 발광 표시 장치는 백색 유기 발광층에서 발광되는 백색광을 컬러 필터에 통과시켜 색을 표현하게 된다. 이 경우, 백색 유기 발광층으로부터 발광되는 백색광이 다른 색의 광으로 변환되기 위해서는 반드시 컬러 필터를 통과하여야 하므로, 컬러 필터의 광흡수에 의해 효율이 감소되며, 특히, 청색 서브 화소 영역에서 컬러 필터 적용에 따른 청색 발광 효율이 감소된다. 또한, 백색광이 컬러 필터를 통과함에 따른 청색 발광 효율이 감소함에 따라 청색을 구현하기 위한 소비 전력이 증가하게 되고, 이에 따라 청색 발광층의 수명 또한 단축되게 된다.

[0110] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200A)에서는 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R) 및 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)을 포함하는 제1 영역(X)에는 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2) 모두가 형성되는 반면, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)을 포함하는 제2 영역(Y)에는 제2 유기 발광층(244A2)만을 형성한다. 따라서, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서는 유기 발광층(244A) 자체에서 청색광이 발광되므로, 별도의 컬러 필터(290A)를 반드시 배치하지 않아도 되므로, 유기 발광 소자(240A)의 효율이 향상되고, 유기 발광 소자(240A)의 수명 증가 및 소비 전력 개선을 도모할 수 있다.

[0111] 도 2a에서는 설명의 편의를 위해 컬러 필터(290A)와 캐소드(245A)가 접촉하는 것으로 도시하였으나, 캐소드(245A)와 컬러 필터(290A)는 이격 배치될 수 있고, 캐소드(245A)와 컬러 필터(290A)의 이격 공간에는 봉지부가 배치될 수 있다. 봉지부에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.

[0112] 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다. 도 2a 및 도 2b에 도

시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0113] 도 2b를 참조하면, 애노드(241B) 상에는 제1 유기 발광층(244B1) 및 제2 유기 발광층(244B2)을 포함하는 유기 발광층(244B)이 형성된다. 유기 발광층(244B) 중 제1 유기 발광층(244B1)은 제1 기판(210B)의 제1 영역(X)에 형성되고, 유기 발광층(244B) 중 제2 유기 발광층(244B2)은 제1 기판(210B)의 제1 영역(X) 및 제2 영역(Y)에 형성된다. 따라서, 유기 발광층(244B) 중 제2 유기 발광층(244B2)은 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 제1 애노드(241B1), 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 제2 애노드(241B2) 및 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 제3 애노드(241B3) 상에 형성되고, 유기 발광층(244B) 중 제1 유기 발광층(244B1)은 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 제1 애노드(241B1) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 제2 애노드(241B2) 상에 형성되며, 제1 유기 발광층(244B1) 상에 제2 유기 발광층(244B2)이 형성된다. 즉, 제1 유기 발광층(244B1)이 제1 애노드(241B1) 및 제2 애노드(241B2)의 일면 상에 형성되고, 제1 유기 발광층(244B1)의 일면 및 제3 애노드(241B3)의 일면 상에 제2 유기 발광층(244B2)이 형성된다. 제1 유기 발광층(244B1) 및 제2 유기 발광층(244B2)의 적층 관계에 따른 제1 유기 발광층(244B1) 및 제2 유기 발광층(244B2)의 제조 공정에 대해서는 후술한다.

[0114] 캐소드(245B)는 제1 유기 발광층(244B1) 및 제2 유기 발광층(244B2) 상에 형성된다. 구체적으로, 캐소드(245B)는 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에서 제2 유기 발광층(244B2) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에서 제1 유기 발광층(244B1) 상에 형성된다.

[0115] 도 2c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다. 도 2a 및 도 2c에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0116] 제2 기판(215C)에 형성되는 컬러 필터(290C)는 제3 컬러 필터(293C)를 더 포함한다. 제3 컬러 필터(293C)는 제2 기판(215C) 상에서 제2 영역(Y)에 대응하는 위치에 형성된다. 구체적으로, 제3 컬러 필터(293C)는 청색 컬러 필터로서 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에 형성된다.

[0117] 상술한 바와 같이, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)을 포함하는 제2 영역(Y)에는 제2 유기 발광층(244C2)만을 형성하므로, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서는 유기 발광층(244C) 자체에서 청색광이 발광되고, 별도의 컬러 필터를 반드시 배치하지 않아도 제3 서브 화소 영역(B)에서는 청색을 표시할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200C)에서는 청색 서브 화소 영역에 배치되는 제3 컬러 필터(293C)를 채택하였다. 상술한 바와 같이, 백색 유기 발광층으로부터 발광하는 백색광이 청색 컬러 필터인 제3 컬러 필터(293C)를 통과하는 경우에는 거의 모든 파장 영역대의 광 중 제3 컬러 필터(293C)가 통과시키는 파장 영역 대의 광만이 제3 컬러 필터(293C)를 통과하므로 광효율 감소가 크나, 제2 유기 발광층(244C2)으로부터 발광된 청색광이 제3 컬러 필터(293C)를 통과하는 경우, 제2 유기 발광층(244C2)으로부터 발광된 청색광의 대부분이 제3 컬러 필터(293C)를 통과하게 되므로, 제3 컬러 필터(293C)를 제3 서브 화소 영역(B)에 배치하더라도 광효율 감소는 거의 없을 뿐만 아니라, 청색 색좌표 매칭이 보다 용이하고, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서의 대비비(CR)를 향상시킬 수 있다.

[0118] 도 2d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다. 도 2a 및 도 2d에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0119] 도 2d를 참조하면, 제1 유기 발광층(244D1) 및 제2 유기 발광층(244D2) 사이에는 전하 발생층(CGL; 246D)이 형성된다. 전하 발생층(246D)은 내부에서 전하, 즉, 전자 및 정공을 생성시키는 층으로 제1 유기 발광층(244D1)과 제2 유기 발광층(244D2)을 직렬로 연결한 구조 사이에 존재하여, 제1 유기 발광층(244D1)과 제2 유기 발광층(244D2)에서 발생하는 전류 효율을 증가시킨다.

[0120] 전하 발생층(246D)은 제1 영역(X)에서 제1 유기 발광층(244D1) 및 제2 유기 발광층(244D2) 사이에 형성된다. 상술한 바와 같이, 전하 발생층(246D)은 제1 유기 발광층(244D1)과 제2 유기 발광층(244D2) 사이에 형성되어 제1 유기 발광층(244D1)과 제2 유기 발광층(244D2)의 전류 효율을 증가시키는 구성이므로, 제1 유기 발광층(244D1)과 제2 유기 발광층(244D2)이 모두 형성된 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)을 포함하는 제1 영역(X)에 형성된다. 그러나, 이에 제한되지 않고, 전하 발생층(246D)은 제1 영역(X) 및 제2 영역(Y) 모두에 형성될 수도 있다.

[0121] 도 2e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다. 도 2a 및 도 2e에 도

시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0122] 도 2e를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200E)는 화소 영역을 포함할 수 있고, 화소 영역은 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 복수의 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 화소 영역 각각은 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G), 제3 서브 화소 영역(B) 및 제4 서브 화소 영역(W)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 서브 화소 영역(R)은 적색 서브 화소 영역이고, 제2 서브 화소 영역(G) 녹색 서브 화소 영역이고, 제3 서브 화소 영역(B)은 청색 서브 화소 영역이며, 제4 서브 화소 영역(W)은 소비 전력을 낮추고 휙도를 향상시키기 위한 백색 서브 화소 영역인 것으로 정의한다. 또한, 제1 기판(210E)의 제2 영역(Y)은 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)이고, 제1 기판(210E)의 제1 영역(X)은 청색 서브 화소 영역을 제외한 나머지 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제4 서브 화소 영역(W)인 것으로 정의한다.

[0123] 애노드(241E)는 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2), 제3 애노드(241E3) 및 제4 애노드(241E4)를 포함한다. 제1 애노드(241E1)는 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드이고, 제2 애노드(241E2)는 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드이고, 제3 애노드(241E3)는 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드이며, 제4 애노드(241E4)는 제4 서브 화소 영역(W)에 대응하는 영역에 형성되는 애노드로 정의한다. 도 2e에서는 설명의 편의를 위해, 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2), 제3 애노드(241E3) 및 제4 애노드(241E4)가 접하는 것으로 도시하였으나, 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2), 제3 애노드(241E3) 및 제4 애노드(241E4)는 분리되어 형성되어, 각각의 서브 화소 영역에 독립적으로 신호가 인가되어, 각각의 서브 화소 영역 별로 독립적 구동을 가능하게 할 수 있다.

[0124] 애노드(241E) 상에는 캐소드(245E)가 형성된다. 캐소드(245E)는 애노드(241E)의 전영역 상에 형성될 수 있다. 즉, 캐소드(245E)는 별도의 전압 배선에 연결되어 모든 서브 화소 영역에 동일한 전압을 인가하므로, 서브 화소 영역 별로 패터닝되지 않고, 애노드(241E)의 전영역을 덮도록 형성될 수 있다.

[0125] 제1 유기 발광층(244E1)은 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2) 및 제4 애노드(241E4) 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(244E2)은 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2), 제3 애노드(241E3) 및 제4 애노드(241E4) 상에 형성된다. 즉, 제1 유기 발광층(244E1)은 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G) 및 백색 서브 화소 영역인 제4 서브 화소 영역(W)에 형성되는 반면, 제2 유기 발광층(244E2)은 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G), 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B) 및 백색 서브 화소 영역인 제4 서브 화소 영역(W)에 형성된다. 따라서, 제1 유기 발광층(244E1) 및 제2 유기 발광층(244E2) 모두가 형성된 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제4 서브 화소 영역(W)에서 유기 발광층(244E)은 백색광을 발광하게 되고, 제1 유기 발광층(244E1) 및 제2 유기 발광층(244E2) 중 제2 유기 발광층(244E2)만이 형성된 제3 서브 화소 영역(B)에서 유기 발광층(244E)은 제2 색을 갖는 광인 청색광을 발광하게 된다.

[0126] 제1 유기 발광층(244E1)은 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2) 및 제4 애노드(241E4) 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(244E2)은 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2), 제3 애노드(241E3) 및 제4 애노드(241E4) 상에 형성되며, 제2 유기 발광층(244E2) 상에 제1 유기 발광층(244E1)이 형성된다. 즉, 제2 유기 발광층(244E2)이 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2), 제3 애노드(241E3) 및 제4 애노드(241E4)의 일면 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(244E2)의 일면 상에서 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2) 및 제4 애노드(241E4)에 대응하는 위치에 제1 유기 발광층(244E1)이 형성된다. 제1 유기 발광층(244E1) 및 제2 유기 발광층(244E2)의 적층 관계에 따른 제1 유기 발광층(244E1) 및 제2 유기 발광층(244E2)의 제조 공정에 대해서는 후술한다. 몇몇 실시예에서, 도 2b에 도시된 바와 같이, 제1 유기 발광층(244E1)이 제1 애노드(241E1), 제2 애노드(241E2) 및 제4 애노드(241E4)의 일면 상에 형성되고, 제1 유기 발광층(244E1)의 일면 및 제3 애노드(241E3)의 일면 상에 제2 유기 발광층(244E2)이 형성될 수도 있다.

[0127] 캐소드(245E)는 제1 유기 발광층(244E1) 및 제2 유기 발광층(244E2) 상에 형성된다. 구체적으로, 캐소드(245E)는 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제4 서브 화소 영역(W)에서 제1 유기 발광층(244E1) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에서 제2 유기 발광층(244E2) 상에 형성된다.

[0128] 도 3a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300A)는 제1 기판(310A), 박막 트랜지스터(320A), 유기 발광 소자(340A), 봉지부(360A), 컬러 필터(390A) 및 제2 기판(315A)을 포함한다. 제1 기판(310A), 컬러 필터(390A) 및 제2 기판(315A)은 도 2a에 도시된 제1 기판(210A), 컬러 필터(290A) 및 제2 기판(215A)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

- [0129] 제1 기판(310A) 상에는 액티브층(321A)이 형성된다. 액티브층(321A)은 채널이 형성되는 채널 영역, 및 소스 전극(323A) 및 드레인 전극(324A) 각각과 접촉하는 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있다. 액티브층(321A)은 비정질 실리콘, 다결정 실리콘 또는 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 다결정 실리콘을 액티브층으로 사용하는 사용하는 박막 트랜지스터의 경우 액티브층 저항을 조절하기 위해 이온을 주입하는 공정이 진행되는데, 이온 주입 영역을 정의하기 위해 추가적인 마스크가 사용될 수 있고, 이온 주입 공정이 추가되어, 공정상 불리함이 있다. 반면에, 산화물 반도체를 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터의 경우 비정질 실리콘을 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터 대비 이동도가 높고, 비정질 실리콘을 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터 및 다결정 실리콘을 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터 대비 누설 전류가 현저히 낮으며, 높은 신뢰성 테스트 조건을 만족한다. 또한, 산화물 반도체를 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터는 다결정 실리콘을 사용하는 액티브층으로 박막 트랜지스터 대비 문턱 전압의 산포가 균일한 특성이 확보된다는 유리함이 있다.
- [0130] 액티브층(321A)은 산화물 반도체를 포함할 수 있다. 액티브층(321A)에 포함되는 산화물 반도체의 구성 물질로서, 4원계 금속 산화물인 인듐 주석 갈륨 아연 산화물($InSnGaZnO$)계 재료, 3원계 금속 산화물인 인듐 갈륨 아연 산화물($InGaZnO$)계 재료, 인듐 주석 아연 산화물($InSnZnO$)계 재료, 인듐 알루미늄 아연 산화물($InAlZnO$)계 재료, 주석 갈륨 아연 산화물($SnGaZnO$)계 재료, 알루미늄 갈륨 아연 산화물($AlGaZnO$)계 재료, 주석 알루미늄 아연 산화물($SnAlZnO$)계 재료, 2원계 금속 산화물인 인듐 아연 산화물($InZnO$)계 재료, 주석 아연 산화물($SnZnO$)계 재료, 알루미늄 아연 산화물($AlZnO$)계 재료, 아연 마그네슘 산화물($ZnMgO$)계 재료, 주석 마그네슘 산화물($SnMgO$)계 재료, 인듐 마그네슘 산화물($InMgO$)계 재료, 인듐 갈륨 산화물($InGaO$)계 재료나, 인듐 산화물(InO)계 재료, 주석 산화물(SnO)계 재료, 아연 산화물(ZnO)계 재료 등이 사용될 수 있다. 상술한 각각의 산화물 반도체 재료에 포함되는 각각의 원소의 조성 비율은 특별히 한정되지 않고 다양하게 조정될 수 있다.
- [0131] 몇몇 실시예에서, 제1 기판(310A) 상에는 제1 기판(310A) 전면에 걸쳐 베퍼층이 형성될 수 있다. 베퍼층은 제1 기판(310A)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 제1 기판(310A) 표면을 평탄화할 수 있다. 다만, 베퍼층은 반드시 필요한 구성은 아니며, 제1 기판(310A)의 종류나 유기 발광 표시 장치(300A)에서 사용되는 박막 트랜지스터(320A)의 종류에 따라 채택될 수 있다. 예를 들어, 박막 트랜지스터(320A)가 산화물 반도체를 액티브층(321A)으로 사용하는 경우 베퍼층은 반드시 필요한 구성이 아닐 수도 있으나, 박막 트랜지스터(320A)가 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘을 액티브층(321A)으로 사용하는 경우 액티브층(321A)의 계면 특성으로 베퍼층은 반드시 필요한 구성일 수 있다. 만약, 베퍼층이 사용되는 경우, 베퍼층은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층 등으로 형성될 수 있다.
- [0132] 액티브층(321A) 상에는 게이트 절연막(332A)이 형성된다. 게이트 절연막(332A)은 액티브층(321A)과 게이트 전극(322A)을 절연시킨다. 게이트 절연막(332A)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 게이트 절연막(332A)은 액티브층(321A)을 포함하는 제1 기판(310A) 전면에 걸쳐 형성될 수 있으나, 게이트 절연막(332A)은 액티브층(321A)과 게이트 전극(322A)을 절연시키기만 하면 되므로, 도 3a에 도시된 바와 같이, 액티브층(321A) 상에만 형성될 수도 있다. 게이트 절연막(332A)이 제1 기판(310A) 전면에 걸쳐 형성되는 경우, 게이트 절연막(332A)은 액티브층(321A)의 일부 영역을 개구시키는 컨택홀을 갖도록 형성될 수 있고, 컨택홀은 액티브층(321A)의 소스 영역 및 드레인 영역의 일부 영역을 개구시킬 수 있다.
- [0133] 게이트 절연막(332A) 상에는 게이트 전극(322A)이 형성된다. 게이트 전극(322A)은 액티브층(321A)과 적어도 일부가 중첩되고, 특히, 액티브층(321A)의 채널 영역과 중첩된다. 게이트 전극(322A)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(AI), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 게이트 전극(322A)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(AI), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수도 있다.
- [0134] 게이트 전극(322A) 상에 충간 절연막(333A)이 형성된다. 충간 절연막(333A)은 게이트 절연막(332A)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 충간 절연막(333A)은 제1 기판(310A) 전면에 걸쳐 성형 될 수 있고, 액티브층(321A)의 일부 영역을 개구시키는 컨택홀을 갖도록 형성될 수 있으며, 컨택홀은 액티브층(321A)의 소스 영역 및 드레인 영역의 일부 영역을 개구시킬 수 있다.
- [0135] 충간 절연막(333A) 상에는 소스 전극(323A) 및 드레인 전극(324A)이 형성된다. 소스 전극(323A) 및 드레인 전극(324A) 각각은 충간 절연막(333A) 및/또는 게이트 절연막(332A)에 형성된 컨택홀을 통해 액티브층(321A)의 소스

영역 및 드레인 영역 각각과 전기적으로 연결될 수 있다. 소스 전극(323A) 및 드레인 전극(324A)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 소스 전극(323A) 및 드레인 전극(324A)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수도 있다.

[0136] 소스 전극(323A) 및 드레인 전극(324A) 상에 패시베이션막(334A)이 형성된다. 패시베이션막(334A)은 소스 전극(323A) 또는 드레인 전극(324A)을 노출시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다. 패시베이션막(334A)은 보호층으로서, 충간 절연막(333A) 및/또는 게이트 절연막(332A)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등의 물질 중 하나로 구성된 단일층 또는 이들의 복수층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 도 3a에서는 유기 발광 표시 장치(300A)가 패시베이션막(334A)을 포함하는 것으로 도시하였으나, 패시베이션막(334A)은 반드시 필요한 구성은 아니므로, 패시베이션막(334A)을 생략하는 것 또한 가능하다.

[0137] 소스 전극(323A) 및 드레인 전극(324A) 상에 오버 코팅층(335A)이 형성된다. 오버 코팅층(335A)은 평탄화막으로도 지칭될 수 있다. 패시베이션막(334A)이 형성되는 경우, 오버 코팅층(335A)은 패시베이션막(334A) 상에 형성될 수 있다. 오버 코팅층(335A)은 제1 기판(310A)의 상부를 평탄화시킨다. 또한, 오버 코팅층(335A)은 소스 전극(323A) 또는 드레인 전극(324A)을 노출시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다. 오버 코팅층(335A)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly-phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly-phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene) 중 하나 이상의 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.

[0138] 박막 트랜지스터(320A)는 앞서 설명한 바와 같이 형성된 액티브층(321A), 게이트 전극(322A), 소스 전극(323A) 및 드레인 전극(324A)을 포함한다. 박막 트랜지스터(320A)는 제1 기판(310A) 상에서 각각의 화소 영역 또는 각각의 서브 화소 영역마다 형성될 수 있고, 각각의 화소 영역 또는 각각의 서브 화소 영역에 대한 독립 구동을 가능하게 할 수 있다. 박막 트랜지스터(320A)의 구성은 앞서 설명한 예에 한정되지 않고, 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.

[0139] 박막 트랜지스터(320A)는 제1 기판(310A) 상에 형성되어 유기 발광층(344A)을 발광시킬 수 있다. 일반적으로, 스캔 신호에 따라 입력된 데이터 신호의 영상 정보에 의해 유기 발광층(344A)을 발광시키기 위해, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터가 사용된다.

[0140] 스위칭 박막 트랜지스터는 게이트 배선으로부터 스캔 신호가 인가되면, 데이터 배선으로부터의 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극으로 전달한다. 구동 박막 트랜지스터는 스위칭 박막 트랜지스터로부터 전달받은 데이터 신호에 의해 전원 배선을 통해 전달되는 전류를 애노드로 전달하며, 애노드로 전달되는 전류에 의해 해당 화소 또는 서브 화소의 유기 발광층의 발광을 제어한다.

[0141] 유기 발광 표시 장치(300A)에는 유기 발광 표시 장치(300A)의 비정상적인 구동을 방지하기 위해 설계되는 보상회로용 박막 트랜지스터가 추가적으로 포함될 수 있다.

[0142] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(300A)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다.

[0143] 박막 트랜지스터는 박막 트랜지스터를 구성하는 엘리먼트들의 위치에 따라 인버티드 스탠드거드(inverted-staggered) 구조 및 코플래너(coplanar) 구조로 분류할 수 있다. 인버티드 스탠드거드 구조의 박막 트랜지스터는 액티브층을 기준으로 게이트 전극이 소스 전극 및 드레인 전극의 반대 편에 위치하는 구조를 갖는 박막 트랜지스터를 의미하고, 코플래너 구조의 박막 트랜지스터는 액티브층을 기준으로 게이트 전극이 소스 전극 및 드레인 전극과 같은 편에 위치하는 구조를 갖는 박막 트랜지스터를 의미한다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 코플래너 구조의 박막 트랜지스터를 도시하였으나, 이에 제한되지 않고, 인버티드 스탠드거드 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.

[0144] 제1 기판(310A) 상에는 애노드(341A), 유기 발광층(344A) 및 캐소드(345A)를 포함하는 유기 발광 소자(340A)가 형성된다. 유기 발광 소자(340A)는 애노드(341A)에서 공급되는 정공과 캐소드(345A)에서 공급되는 전자가 유기

발광층(344A)에서 결합되어 광이 발광되는 원리로 구동되어, 화상을 형성한다.

- [0145] 유기 발광 표시 장치(300A)는 독립 구동 표시 장치로서, 각각의 서브 화소 영역 별로 구동된다. 따라서, 상술한 박막 트랜지스터(320A) 및 유기 발광 소자(340A)는 각각의 서브 화소 영역 별로 배치되어, 각각의 서브 화소 영역에 배치된 박막 트랜지스터(320A)가 유기 발광 소자(340A)를 독립 구동할 수 있다.
- [0146] 오버 코팅층(335A) 상에 애노드(341A)가 형성된다. 애노드(341A)는 오버 코팅층(335A)에 형성된 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터(320A)의 소스 전극(323A)과 연결될 수 있다. 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(320A)가 N-type 박막 트랜지스터(320A)인 경우를 가정하여, 애노드(341A)가 소스 전극(323A)과 연결되는 것으로 설명하였으나, 박막 트랜지스터(320A)가 P-type 박막 트랜지스터(320A)인 경우에는 애노드(341A)가 드레인 전극(324A)에 연결될 수도 있다. 애노드(341A)는 직접 유기 발광층(344A)에 접하거나, 도전성 물질을 사이에 두고 유기 발광층(344A)과 접하여 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0147] 애노드(341A)는 정공을 공급하여야 하므로 일함수가 높은 도전성 물질로 형성된다. 애노드(341A)는 일함수가 높은 투명 도전층(343A)을 포함할 수 있고, 투명 도전층(343A)은 투명 도전성 산화물(transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide)로 형성될 수 있다.
- [0148] 도 3a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(300A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 애노드(341A)는 투명 도전층(343A) 하부에 형성되는 반사층(342A)을 포함한다. 유기 발광층(344A)은 빛을 전방향으로 발광하는 반면, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(300A)의 경우 유기 발광층(344A)에서 발광하는 빛을 유기 발광 표시 장치(300A)의 상부로 방출시켜야 한다. 그러나, 상술한 바와 같이 애노드(341A)가 투명 도전층(343A)만으로 이루어지는 경우, 유기 발광층(344A)에서 애노드(341A) 측으로 발광하는 빛은 애노드(341A) 하부에 위치한 다른 엘리먼트들에 의해 상부로 반사되기도 하지만, 제1 기판(310A) 하부로 방출되어 소실되기도 하며, 이러한 경우 유기 발광 표시 장치(300A)의 광효율은 감소하게 된다. 따라서, 유기 발광층(344A)에서 애노드(341A) 측으로 발광하는 빛을 유기 발광 표시 장치(300A)의 상부로 방출시키기 위해, 애노드(341A)는 별도의 저저항 반사층(342A)을 더 포함할 수 있다. 반사층(342A)은 반사율이 우수한 도전층으로 형성되고, 예를 들어, 은(Ag), 니켈(Ni), 금(Au), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴/알루미늄네오듐(Mo/AlNd)으로 형성될 수 있다. 본 명세서에서는 애노드(341A)가 투명 도전층(343A) 및 반사층(342A)을 포함하는 것으로 정의하였으나, 애노드(341A)는 투명 도전층(343A)만으로 구성되고, 반사층(342A)은 별도의 구성인 것으로 정의할 수도 있다. 또한, 본 명세서에서는 애노드(341A)가 일함수가 높은 투명 도전성 물질 및 반사 금속층으로 이루어지는 것으로 설명하였으나, 애노드(341A) 자체가 일함수가 높으며 반사율이 우수한 도전성 물질로 형성될 수도 있다.
- [0149] 애노드(341A)를 구성하는 투명 도전층(343A) 및 반사층(342A) 중 투명 도전층(343A)이 소스 전극(323A)과 전기적으로 연결될 수 있다. 도 3a를 참조하면, 오버 코팅층(335A) 상에 반사층(342A)이 형성되고, 오버 코팅층(335A)에 컨택홀을 형성하여, 투명 도전층(343A)을 소스 전극(323A)과 전기적으로 연결시킬 수 있다. 도 3a에서는 설명의 편의를 위해 투명 도전층(343A)이 소스 전극(323A)과 전기적으로 연결되는 것을 도시하였으나, 오버 코팅층(335A)에 형성된 컨택홀을 통해 반사층(342A)이 소스 전극(323A)과 전기적으로 연결되고, 투명 도전층(343A)은 반사층(342A) 상에 형성되어, 반사층(342A)을 통해 소스 전극(323A)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0150] 애노드(341A)는 각각의 서브 화소 영역 별로 분리되어 형성된다. 즉, 적색 서브 화소 영역에 형성된 애노드(341A), 녹색 서브 화소 영역에 형성된 애노드(341A) 및 청색 서브 화소 영역에 형성된 애노드(341A)는 박막 트랜지스터에 의해 전기적으로 각각의 서브 화소 영역을 개별적으로 구동할 수 있다.
- [0151] 오버 코팅층(335A) 및 애노드(341A) 상에는 뱅크층(336A)이 형성된다. 뱅크층(336A)은 인접하는 서브 화소 영역 간을 구분하는 역할을 하여, 인접하는 서브 화소 영역 사이에 배치될 수도 있다. 또한, 뱅크층(336A)은 애노드(341A)의 일부를 개구시키도록 형성될 수 있다. 뱅크층(336A)은 유기 절연 물질, 예를 들어, 폴리아미드, 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로뷰텐(BCB) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 뱅크층(336A)은 테이퍼(taper) 형상으로 형성될 수 있다. 뱅크층(336A)을 테이퍼 형상으로 형성하는 경우, 뱅크층(336A)은 포지티브(positive) 타입의 포토레지스트를 사용하여 형성될 수 있다. 뱅크층(336A)은 인접하는 서브 화소 영역을 구분하기 위한 두께로 형성될 수 있다.
- [0152] 애노드(341A) 상에는 제1 유기 발광층(344A1) 및 제2 유기 발광층(344A2)을 포함하는 유기 발광층(344A)이 형성된다. 유기 발광층(344A) 중 제1 유기 발광층(344A1)은 제1 기판(310A)의 제1 영역(X)에 형성되고, 유기 발광층

(344A) 중 제2 유기 발광층(344A2)은 제1 기판(310A)의 제1 영역(X) 및 제2 영역(Y)에 형성된다. 여기서, 제1 영역(X)은 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)을 포함하고, 제2 영역(Y)은 제3 서브 화소 영역(B)을 포함한다. 따라서, 유기 발광층(344A) 중 제2 유기 발광층(344A2)은 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 제1 애노드(341A1), 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 제2 애노드(341A2) 및 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 제3 애노드(341A3) 상에 형성되고, 유기 발광층(344A) 중 제1 유기 발광층(344A1)은 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 제1 애노드(341A1) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 제2 애노드(341A2) 상에 형성되며, 제2 유기 발광층(344A2) 상에 제1 유기 발광층(344A1)이 형성된다. 즉, 제2 유기 발광층(344A2)이 제1 애노드(341A1), 제2 애노드(341A2) 및 제3 애노드(341A3)의 일면 상에 형성되고, 제2 유기 발광층(344A2)의 일면 상에서 제1 애노드(341A1) 및 제2 애노드(341A2)에 대응하는 위치에 제1 유기 발광층(344A1)이 형성된다. 제1 유기 발광층(344A1) 및 제2 유기 발광층(344A2)의 적층 관계에 따른 제1 유기 발광층(344A1) 및 제2 유기 발광층(344A2)의 제조 공정에 대해서는 후술한다.

[0153] 제1 유기 발광층(344A1)이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층(344A2)이 발광하는 빛은 서로 상이하고, 제1 유기 발광층(344A1)이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층(344A2)이 발광하는 빛이 혼합된 빛은 백색광이다. 구체적으로, 제2 유기 발광층(344A2)은 청색광을 발광하는 청색 발광층이고, 제1 유기 발광층(344A1)은 청색과 혼합하여 백색이 되는 다양한 종류의 색을 발광하는 유기 발광층(344A)일 수 있다. 제1 유기 발광층(344A1) 및 제2 유기 발광층(344A2)은 도 2a에서 설명한 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0154] 제2 유기 발광층(344A2)은 제3 서브 화소 영역(B)에서 마이크로캐비티(micro-cavity)를 구현하기 위한 두께로 형성될 수 있다. 마이크로캐비티는 빛이 광로 길이(optical length)만큼 떨어져 있는 2개의 층 사이에서 반복적으로 반사됨으로써 보강 간섭에 의해 특정 파장의 빛이 증폭되는 것을 의미한다. 마이크로캐비티는 미세 공동 효과, 미세 공진 효과로도 지칭된다. 마이크로캐비티를 구현하기 위해서는 각각의 서브 화소 영역에서 방출되는 빛의 파장 별로 공진 거리를 설정하여야 한다. 공진 거리는 방출되는 빛의 반파장에 대한 배수에 해당하는 값으로 설정할 수 있다. 이와 같이, 특정 파장의 빛에 대한 공진 거리를 형성하는 경우, 방출되는 빛 중 해당 파장에 해당하는 빛들은 애노드(341A)와 캐소드(345A) 사이에서 반사가 반복되면서 보강 간섭으로 인해 진폭이 커져 외부로 추출되어 광 효율이 향상되는 반면, 해당 파장에 해당하지 않는 빛들은 애노드(341A)와 캐소드(345A) 사이에서 반사가 반복되면서 상쇄 간섭으로 인해 진폭이 작아지게 된다. 따라서, 제3 서브 화소 영역(B)에서 마이크로캐비티를 구현하기 위해서는 제3 서브 화소 영역(B)에 배치된 애노드(341A)와 캐소드(345A) 사이의 거리를 조정하여야 하고, 구체적으로 제3 서브 화소 영역(B)에 배치된 애노드(341A)와 캐소드(345A) 사이의 거리가 청색 가시광선의 반파장에 대한 배수에 해당하여야 한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300A)에서는 애노드(341A)와 캐소드(345A) 사이에 배치되는 제2 유기 발광층(344A2)이 청색 가시광선의 반파장에 대한 배수에 해당하는 두께를 갖도록 제2 유기 발광층(344A2)의 두께를 설정할 수 있고, 이에 의해 제3 서브 화소 영역(B)에서 마이크로캐비티를 구현할 수 있다.

[0155] 유기 발광층(344A) 상에는 캐소드(345A)가 형성된다. 캐소드(345A)는 전자를 공급하여야 하므로, 전기 전도도가 높고 일함수가 낮은 물질, 즉, 캐소드용 물질로 형성된다. 캐소드(345A)를 구성하는 구체적인 물질은 유기 발광 표시 장치(300A)의 발광 방식에 따라 상이할 수 있다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(300A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 캐소드(345A)는 매우 얇은 두께의 일함수가 낮은 금속성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 캐소드(345A)가 일함수가 낮은 금속성 물질로 형성되는 경우, 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 등과 같은 금속성 물질을 수백 Å 이하의 두께, 예를 들어, 200Å 이하로 형성하여 캐소드(345A)를 구성할 수 있으며, 이와 같은 경우 캐소드(345A)는 실질적으로 반투과층이 되어, 실질적으로 투명한 캐소드로 사용된다. 캐소드(345A)를 이루는 물질이 불투명하고 반사도가 높은 금속이라고 할지라도, 캐소드(345A)가 소정의 두께(예를 들어, 200Å) 이하로 얇아지면, 점차적으로 투명도가 증가하고, 이러한 두께에서의 캐소드(345A)는 실질적으로 투명한 캐소드로 지칭할 수 있다. 또한, 신소재로 각광받는 카본나노튜브(Carbon Nano Tube), 및 그래핀(graphene) 또한 캐소드(345A)용 물질로 사용될 수 있다.

[0156] 캐소드(345A)를 포함하는 유기 발광 소자(340A) 상에는 유기 발광 소자(340A)를 커버하는 밀봉 부재로서 봉지부(360A)가 형성된다. 봉지부(360A)는 박막 트랜지스터(320A)와 유기 발광 소자(340A) 등과 같은 유기 발광 표시 장치(300A) 내부 엘리먼트들을 외부로부터의 습기, 공기, 충격 등으로부터 보호할 수 있다.

[0157] 봉지부(360A)는 박막 트랜지스터(320A), 유기 발광 소자(340A) 등과 같은 유기 발광 표시 장치(300A)의 내부 엘리먼트들을 밀봉하는 방식에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치(300A)를 밀봉하는

방식으로는 메탈캔(Metal Can) 봉지, 유리캔(Glass Can) 봉지, 박막 봉지(Thin Film Encapsulation; TFE), 페이스 셀(Face Seal) 등이 있다.

[0158] 제2 기판(315A)은 유기 발광 표시 장치(300A)의 여러 엘리먼트들을 지지 및 보호하기 위한 기판으로서, 제2 기판(315A)과 대향 배치된다. 제2 기판(315A)에는 컬러 필터(390A)가 형성된다. 컬러 필터(390A)는 제2 기판(315A) 상에서 제1 영역(X)에 대응하는 위치에 형성된다. 구체적으로, 컬러 필터(390A)는 제1 영역(X)의 제1 서브 화소 영역(R)에 형성되는 제1 컬러 필터(391A) 및 제1 영역(X)의 제2 서브 화소 영역(G)에 형성되는 제2 컬러 필터(392A)를 포함한다. 제1 컬러 필터(391A)는 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R)에 형성되는 적색 컬러 필터(390A)이고, 제2 컬러 필터(392A)는 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)에 형성되는 녹색 컬러 필터(390A)이다. 이에 따라, 백색광을 발광하는 유기 발광층(344A)에 의해 발광된 백색광 중 제1 영역(X)을 통과하는 백색광은 컬러 필터(390A)를 통과하게 되고, 구체적으로, 제1 컬러 필터(391A)를 통과하는 백색광은 적색광으로 변환되고, 제2 컬러 필터(392A)를 통과하는 백색광은 녹색광으로 변환된다.

[0159] 제2 기판(315A) 상에서 제2 영역(Y)에 대응하는 위치에는 컬러 필터(390A)가 형성되지 않는다. 구체적으로 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에는 컬러 필터(390A)가 형성되지 않는다. 그러나, 제2 영역(Y)인 제3 서브 화소 영역(B)에 형성된 유기 발광층(344A)은 제2 유기 발광층(344A2)으로서 청색 발광층에 해당하므로, 제3 서브 화소 영역(B)에 컬러 필터(390A)가 형성되지 않더라도 제3 서브 화소 영역(B)에서는 청색광을 발광할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제2 기판(315A) 상에서 제2 영역(Y)에 대응하는 위치에는 컬러 필터(390A)와 동일한 두께의 투명 수지층이 배치될 수도 있다.

[0160] 도 3b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3a 및 도 3b에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다. 도 3b에서는 유기 발광 표시 장치(300B)가 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 것을 도시한다.

[0161] 유기 발광 표시 장치(300B)가 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 애노드(341B)는 일함수가 높은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있고, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide)로 형성될 수 있다.

[0162] 유기 발광 표시 장치(300B)가 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 캐소드(345B)는 일함수가 낮고 반사율이 우수한 도전성 물질로 형성될 수 있고, 예를 들어, 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 등과 같은 금속성 물질로 형성될 수 있다.

[0163] 유기 발광 표시 장치(300B)가 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 컬러 필터(390B)는 제1 기판(310B)과 유기 발광 소자(340B) 사이에 형성될 수 있다. 도 3b에서는 컬러 필터(390B)가 패시베이션막(334B) 상에 형성되는 것으로 도시하였으나, 컬러 필터(390B)는 제1 기판(310B)과 유기 발광 소자(340B) 사이의 임의의 공간에 형성될 수 있으며, 예를 들어, 충간 절연막(333B) 또는 제1 기판(310B) 상에 형성될 수도 있다.

[0164] 도 3c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3a 및 도 3c에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0165] 제2 기판(315C)에 형성되는 컬러 필터(390C)는 제3 컬러 필터(393C)를 더 포함한다. 제3 컬러 필터(393C)는 제2 기판(315C) 상에서 제2 영역(Y)에 대응하는 위치에 형성된다. 구체적으로, 제3 컬러 필터(393C)는 청색 컬러 필터로서 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에 형성된다. 이에 따라, 백색광을 발광하는 유기 발광층(344C)에 의해 발광된 백색광 중 제2 영역(Y)을 통과하는 백색광은 제3 컬러 필터(393C)를 통하여 청색광으로 변환된다.

[0166] 상술한 바와 같이, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)을 포함하는 제2 영역(Y)에는 제2 유기 발광층(344C2)이 형성되므로, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서는 유기 발광층(344C) 자체에서 청색 광이 발광되고, 별도의 컬러 필터를 반드시 배치하지 않아도 제3 서브 화소 영역(B)에서는 청색을 표시할 수 있다. 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서는 유기 발광층(344C)이 청색광을 발광하고, 청색광이 청색 컬러 필터인 제3 컬러 필터(393C)를 통하여 청색광으로 변환된다. 컬러 필터 통과에 따른 광효율 감소가 거의 없으므로, 제3 컬러 필터(393C)를 제3 서브 화소 영역(B)에 배치하더라도 광효율 감소는 거의 없을 뿐만 아니라, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서의 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0167] 도 3d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3b 및 도 3d에 도시된 엘리먼트들

은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0168] 제1 기판(310D)과 유기 발광 소자(340D) 사이에 형성되는 컬러 필터(390D)는 제3 컬러 필터(393D)를 더 포함한다. 제3 컬러 필터(393D)는 제1 기판(310D)과 유기 발광 소자(340D) 사이에서 제2 영역(Y)에 대응하는 위치에 형성된다. 구체적으로, 제3 컬러 필터(393D)는 청색 컬러 필터로서 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에 형성된다. 이에 따라, 백색광을 발광하는 유기 발광층(344D)에 의해 발광된 백색광 중 제2 영역(Y)을 통과하는 백색광은 제3 컬러 필터(393D)를 통과하여 청색광으로 변환된다.

[0169] 상술한 바와 같이, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)을 포함하는 제2 영역(Y)에는 제2 유기 발광층(344D2)만이 형성되므로, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서는 유기 발광층(344D) 자체에서 청색광이 발광되고, 별도의 컬러 필터를 반드시 배치하지 않아도 제3 서브 화소 영역(B)에서는 청색을 표시할 수 있다. 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서는 유기 발광층(344D)이 청색광을 발광하고, 청색광이 청색 컬러인 제3 컬러 필터(393D)를 통과하는 경우, 컬러 필터 통과에 따른 광효율 감소가 거의 없으므로, 제3 컬러 필터(393D)를 제3 서브 화소 영역(B)에 배치하더라도 광효율 감소는 거의 없을 뿐만 아니라, 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에서의 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0170] 도 3e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3a 및 도 3e에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0171] 애노드(341E) 상에는 제1 유기 발광층(344E1) 및 제2 유기 발광층(344E2)을 포함하는 유기 발광층(344E)이 형성된다. 유기 발광층(344E) 중 제1 유기 발광층(344E1)은 제1 기판(310E)의 제1 영역(X)에 형성되고, 유기 발광층(344E) 중 제2 유기 발광층(344E2)은 제1 기판(310E)의 제1 영역(X) 및 제2 영역(Y)에 형성된다. 여기서, 제1 영역(X)은 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)을 포함하고, 제2 영역(Y)은 제3 서브 화소 영역(B)을 포함한다. 따라서, 유기 발광층(344E) 중 제1 유기 발광층(344E1)은 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하는 제1 애노드(341E1) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 제2 애노드(341E2)에 형성되고, 유기 발광층(344E) 중 제2 유기 발광층(344E2)은 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 위치에서 제1 유기 발광층(344E1) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 위치에서는 제3 애노드(341E3) 상에 형성된다. 제1 유기 발광층(344E1) 및 제2 유기 발광층(344E2)의 적층 관계에 따른 제1 유기 발광층(344E1) 및 제2 유기 발광층(344E2)의 제조 공정에 대해서는 후술한다.

[0172] 제1 유기 발광층(344E1)이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층(344E2)이 발광하는 빛은 서로 상이하고, 제1 유기 발광층(344E1)이 발광하는 빛과 제2 유기 발광층(344E2)이 발광하는 빛이 혼합된 빛은 백색광이다. 구체적으로, 제2 유기 발광층(344E2)은 청색광을 발광하는 청색 발광층이고, 제1 유기 발광층(344E1)은 청색과 혼합하여 백색이 되는 다양한 종류의 색을 발광하는 유기 발광층일 수 있다. 제1 유기 발광층(344E1) 및 제2 유기 발광층(344E2)은 도 2a에서 설명한 제1 유기 발광층(244A1) 및 제2 유기 발광층(244A2)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0173] 도 3f는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3a 및 도 3f에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0174] 유기 발광 표시 장치(300F)는 화소 영역을 포함할 수 있고, 화소 영역은 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 복수의 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 화소 영역 각각은 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G), 제3 서브 화소 영역(B) 및 제4 서브 화소 영역(W)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 서브 화소 영역(R)은 적색 서브 화소 영역이고, 제2 서브 화소 영역(G) 녹색 서브 화소 영역이고, 제3 서브 화소 영역(B)은 청색 서브 화소 영역이며, 제4 서브 화소 영역(W)은 소비 전력을 낮추고 휙도를 향상시키기 위한 백색 서브 화소 영역인 것으로 정의한다. 또한, 제1 기판(310F)의 제2 영역(Y)은 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)이고, 제1 기판(210F)의 제1 영역(X)은 청색 서브 화소 영역을 제외한 나머지 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 제2 서브 화소 영역(G) 및 제4 서브 화소 영역(W)인 것으로 정의한다.

[0175] 제1 기판(310F)의 제4 서브 화소 영역(W)에는 애노드(341F)가 형성되고 애노드(341F) 상에는 제1 유기 발광층(344F1) 및 제2 유기 발광층(344F2)을 포함하는 유기 발광층(344F)이 형성되며, 유기 발광층(344F) 상에는 캐소드(345F)가 형성된다. 제4 서브 화소 영역(W)에는 제1 유기 발광층(344F1) 및 제2 유기 발광층(344F2) 둘 모두

가 형성되므로, 제4 서브 화소 영역(W)에서는 제1 유기 발광층(344F1) 및 제2 유기 발광층(344F2) 각각이 발광하는 빛이 혼합되어 백색광이 발광된다.

[0176] 제4 서브 화소 영역(W)은 백색 서브 화소 영역이므로, 제4 서브 화소 영역(W)에 대응하는 제2 기판(315F)에는 컬러 필터(390F)가 형성되지 않는다. 그러나, 이에 제한되지 않고, 제2 기판(315F) 상에서 제2 영역(Y)에 대응하는 위치에는 컬러 필터(390F)와 동일한 두께의 투명 수지층이 배치될 수도 있다.

[0177] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도들이다.

[0178] 먼저, 도 4a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(400A)는 제1 기판(410A), 및 유기 발광 소자(440A)를 포함한다. 제1 기판(410A)은 도 3a에 도시된 제1 기판(310A)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0179] 제1 기판(410A)은 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)을 포함한다. 유기 발광 소자(440A)는 제1 유기 발광 소자(440A1) 및 제2 유기 발광 소자(440A2)를 포함한다. 제1 유기 발광 소자(440A1)는 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R) 및 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)에 형성되고, 백색광을 발광한다. 제2 유기 발광 소자(440A2)는 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에 형성되고, 청색광을 발광한다.

[0180] 다음으로, 도 4b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(400B)는 제1 기판(410B), 및 유기 발광 소자(440B)를 포함한다. 제1 기판(410B)은 도 3a에 도시된 제1 기판(310A)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0181] 제1 기판(410B)은 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G), 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B) 및 백색 서브 화소 영역인 제4 서브 화소 영역(W)을 포함한다. 유기 발광 소자(440B)는 제1 유기 발광 소자(440A1) 및 제2 유기 발광 소자(440A2)를 포함한다. 제1 유기 발광 소자(440A1)는 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G) 및 백색 서브 화소 영역인 제4 서브 화소 영역(W)에 형성되고, 백색광을 발광한다. 제2 유기 발광 소자(440A2)는 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(B)에 형성되고, 청색광을 발광한다.

[0182] 제1 유기 발광 소자(440A1, 440B1)와 제2 유기 발광 소자(440A2, 440B2)에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 4c를 함께 참조한다.

[0183] 도 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다.

[0184] 제1 유기 발광 소자(440C1)는 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G) 및 백색 서브 화소 영역인 제4 서브 화소 영역(W)에 형성된다. 제1 유기 발광 소자(440C1)는 애노드(441C), 유기 발광층(444C) 및 캐소드(445C)를 포함하고, 유기 발광층(444C)은 제1 유기 발광층(444C1) 및 제2 유기 발광층(444C2)을 포함한다. 제2 유기 발광층(444C2)은 청색광을 발광하는 발광층이고, 제1 유기 발광층(444C1)은 청색과 혼합되어 백색이 되는 색을 발광하는 유기 발광층(444C)일 수 있다. 제1 유기 발광층(444C1) 및 제2 유기 발광층(444C2)은 도 2a에서 설명한 제1 유기 발광층(244C1) 및 제2 유기 발광층(244C2)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다. 도 4c에서는 유기 발광 표시 장치가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 것을 도시하였으므로, 애노드(441C)는 투명 도전층(443C) 및 반사층(442C)을 포함한다.

[0185] 제2 유기 발광 소자(440C2)는 청색 서브 화소 영역인 제3 서브 화소 영역(C)에 형성된다. 제2 유기 발광 소자(440C2)는 애노드(441C), 유기 발광층(444C) 및 캐소드(445C)를 포함하고, 유기 발광층(444C)은 제2 유기 발광층(444C2)을 포함한다. 제2 유기 발광층(444C2)은 청색광을 발광하는 발광층이다. 도 4c에서는 유기 발광 표시 장치가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 것을 도시하였으므로, 애노드(441C)는 투명 도전층(443C) 및 반사층(442C)을 포함한다.

[0186] 제1 유기 발광 소자(440C1) 및 제2 유기 발광 소자(440C2)의 애노드(441C), 제2 유기 발광층(444C2) 및 캐소드(445C) 각각은 동일 공정에서 동시에 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 유기 발광 소자(440C1) 및 제2 유기 발광 소자(440C2)의 애노드(441C)는 동일 공정에서 동시에 형성되어 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성되고, 제1 유기 발광 소자(440C1) 및 제2 유기 발광 소자(440C2)의 제2 유기 발광층(444C2)은 동일 공정에서 동시에 형성되어 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성되고, 제1 유기 발광 소자(440C1) 및 제2 유기 발광 소자(440C2)의 캐소드(445C)는 동일 공정에서 동시에 형성되어 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성될 수 있다.

[0187] 도 4c에서는 설명의 편의를 위해 도 4b의 유기 발광 표시 장치를 예로 하여 설명하였으나, 백색 서브 화소 영역인 제4 서브 화소 영역(W)을 제외하면 도 4a의 유기 발광 표시 장치와 실질적으로 동일하다.

- [0188] 도 4d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다. 도 4a 및 도 4d에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0189] 도 4d를 참조하면, 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R) 및 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)에 대응하는 제2 기판(415D)에는 제1 컬러 필터(491D) 및 제2 컬러 필터(492D)를 포함하는 컬러 필터(490D)가 형성되고, 제1 컬러 필터(491D)는 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R)에 대응하고, 제2 컬러 필터(492D)는 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)에 대응한다. 따라서, 제1 유기 발광 소자(440D1)으로부터 발광된 백색광은 제1 컬러 필터(491D)를 통과하여 적색광으로 변환되고, 제2 컬러 필터(492D)를 통과하여 녹색광으로 변환된다. 컬러 필터(490D) 및 제2 기판(415D)은 도 3a의 컬러 필터(390A) 및 제2 기판(315A)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0190] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.
- [0191] 도 5를 참조하면, 제1 영역 및 제2 영역을 가지는 기판을 준비하고(S50), 기판의 제1 영역에 제1 유기 발광층을 형성하고(S51), 기판의 제1 영역 및 제2 영역에 제2 유기 발광층을 형성한다. 도 5에서는 설명의 편의를 위해 제1 유기 발광층을 형성한 후, 제2 유기 발광층을 형성하는 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 제2 유기 발광층을 형성한 후 제1 유기 발광층을 형성할 수 있다. 기판의 제1 영역에 제1 유기 발광층을 형성하고, 기판의 제1 영역 및 제2 영역에 제2 유기 발광층을 형성하는 것에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 6a 내지 도 6c를 참조한다.
- [0192] 먼저, 도 6a를 참조하면, 기판(610A) 상에서 제1 영역에 대응하는 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 제1 애노드(641A1) 및 제2 애노드(641A2)를 각각 형성하고, 기판(610A) 상에서 제2 영역에 대응하는 제3 서브 화소 영역(B)에 제3 애노드(641A3)를 형성한다.
- [0193] 이어서, 제1 애노드(641A1), 제2 애노드(641A2) 및 제3 애노드(641A3) 상에 제2 유기 발광층(644A2)을 형성한다. 제2 유기 발광층(644A2)을 형성하는 것은 청색 발광층을 형성하는 것을 포함한다.
- [0194] 이어서, 제2 유기 발광층(644A2) 상에 제1 유기 발광층(644A1)을 형성한다. 제1 유기 발광층(644A1)을 형성하는 것은 청색과 혼합하여 백색이 되는 다양한 종류의 색을 발광하는 유기 발광층(644A)을 형성하는 것을 포함한다. 제1 유기 발광층(644A1)은 도 2a의 제1 유기 발광층(244A1)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0195] 제1 유기 발광층(644A1)을 형성하는 것은 포토리소그래피 방식을 사용하여 제1 유기 발광층(644A1)을 형성하는 것을 포함할 수 있다. 포토리소그래피 방식을 사용하는 경우, 먼저, 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 제2 유기 발광층(644A2) 상에 포토레지스트를 형성한다. 포토레지스트를 형성하는 것은 제2 유기 발광층(644A2) 전면에 포토레지스트(670A)를 도포하고, 포토레지스트(670A)를 노광 및 현상하여 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 제2 유기 발광층(644A2) 상에 포토레지스트(670A)를 형성하는 것을 포함할 수 있다. 이 경우, 포토레지스트(670A) 하부에는 제2 유기 발광층(644A2)이 형성되어 있으므로, 포토레지스트(670A) 노광 및 현상 과정에서 제2 유기 발광층(644A2)이 손상될 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 포토레지스트(670A), 현상액 및 스트리퍼(stripaper)가 불소(Fluorine)을 함유하는 물질로 형성되어 포토레지스트 현상 및 제거 시 유기 발광층(644A)이 손상되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0196] 몇몇 실시예에서, 포토레지스트(670A)를 형성하기 이전에, 제2 유기 발광층(644A2) 상에 제2 유기 발광층(644A2)을 포토리소그래피 공정으로부터 보호하기 위한 보호층을 형성할 수 있다. 보호층으로는 전하 발생층이 사용될 수 있고, 전하 발생층이 제2 유기 발광층(644A2) 상에 형성되어, 포토리소그래피 공정에서 발생할 수 있는 유기 발광층(644A)의 손상을 최소화할 수 있다.
- [0197] 이어서, 포토레지스트(670A)가 형성된 제2 유기 발광층(644A2) 상에 제1 유기 발광층(644A1)을 형성한다. 제1 유기 발광층(644A1)은 유기 발광 물질(649A)을 증착하는 방식으로 형성하게 되는데, 제3 서브 화소 영역(B)에는 포토레지스트(670A)가 형성되어 있으므로, 유기 발광 물질(649A)은 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에서는 제2 유기 발광층(644A2) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에서는 포토레지스트(670A) 상에 형성된다.
- [0198] 다음으로, 도 6b를 참조하면, 제3 서브 화소 영역(B)에 형성된 포토레지스트(670A)를 제거한다. 포토레지스트(670A)를 제거함에 따라 포토레지스트(670A) 상에 형성된 유기 발광 물질(649A) 또한 제거된다. 상술한 바와 같

이 포토레지스트(670A)는 불소를 함유하는 물질로 형성될 수 있고, 현상액 및 스트리퍼 또한 불소를 함유하는 물질로 형성될 수 있고, 불소를 함유하는 현상액 및 스트리퍼를 사용하여, 포토레지스트(670A) 현상 및 제거 시 유기 발광층(644A)이 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0199] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

[0200] 먼저, 도 7a를 참조하면, 기판(710A) 상에서 제1 영역에 대응하는 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 제1 애노드(741A1) 및 제2 애노드(741A2)를 각각 형성하고, 기판(710A) 상에서 제2 영역에 대응하는 제3 서브 화소 영역(B)에 제3 애노드(741A3)를 형성한다.

[0201] 이어서, 제1 애노드(741A1) 및 제2 애노드(741A2) 상에 제1 유기 발광층(744A1)을 형성한다. 제1 유기 발광층(744A1)을 형성하는 것은 청색과 혼합하여 백색이 되는 다양한 종류의 색을 발광하는 유기 발광층(744A)을 형성하는 것을 포함한다. 제1 유기 발광층(744A1)은 도 2a의 제1 유기 발광층(244A1)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0202] 제1 유기 발광층(744A1)을 형성하는 것은 포토리소그래피 방식을 사용하여 제1 유기 발광층(744A1)을 형성하는 것을 포함할 수 있다. 포토리소그래피 방식을 사용하는 경우, 먼저, 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 제3 애노드(741A3) 상에 포토레지스트(770A)를 형성한다. 포토레지스트를 형성하는 것은 제3 애노드(741A3) 전면에 포토레지스트를 도포하고, 포토레지스트를 노광 및 현상하여 제3 서브 화소 영역(B)에 대응하는 제2 유기 발광층(744A2) 상에 포토레지스트(770A)를 형성하는 것을 포함할 수 있다..

[0203] 이어서, 포토레지스트(770A)가 형성된 애노드(741A) 상에 제1 유기 발광층(744A1)을 형성한다. 제1 유기 발광층(744A1)은 유기 발광 물질(749A)을 증착하는 방식으로 형성하게 되는데, 제3 서브 화소 영역(B)에는 포토레지스트(770A)가 형성되어 있으므로, 유기 발광 물질(749A)은 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에서는 애노드(741A) 상에 형성되고, 제3 서브 화소 영역(B)에서는 포토레지스트(770A) 상에 형성된다.

[0204] 다음으로, 도 7b를 참조하면, 제3 서브 화소 영역(B)에 형성된 포토레지스트(770A)를 제거한다. 포토레지스트(770A)를 제거함에 따라 포토레지스트(770A) 상에 형성된 유기 발광 물질(749A) 또한 제거된다. 포토레지스트(770A)는 불소를 함유하는 물질로 형성될 수 있고, 현상액 및 스트리퍼 또한 불소를 함유하는 물질로 형성될 수 있고, 불소를 함유하는 현상액 및 스트리퍼를 사용하여, 포토레지스트(770A) 현상 및 제거 시 유기 발광층(744A)이 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0205] 다음으로, 도 7c를 참조하면, 제1 유기 발광층(744A1) 및 제3 애노드(741A3) 상에 제2 유기 발광층(744A2)을 형성한다.

[0206] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

[0207] 먼저, 도 8a를 참조하면, 기판(810A) 상에서 제1 영역에 대응하는 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 제1 애노드(841A1) 및 제2 애노드(841A2)를 각각 형성하고, 기판(810A) 상에서 제2 영역에 대응하는 제3 서브 화소 영역(B)에 제3 애노드(841A3)를 형성한다.

[0208] 이어서, 제1 애노드(841A1) 및 제2 애노드(841A2) 상에 제1 유기 발광층(844A1)을 형성한다. 제1 유기 발광층(844A1)을 형성하는 것은 청색과 혼합하여 백색이 되는 다양한 종류의 색을 발광하는 유기 발광층(844A)을 형성하는 것을 포함한다. 제1 유기 발광층(844A1)은 도 2a의 제1 유기 발광층(244A1)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0209] 제1 유기 발광층(844A1)을 형성하는 것은 레이저 열전사 방식(LITI)을 사용하여 제1 유기 발광층(844A1)을 형성하는 것을 포함할 수 있다. 레이저 열전사 방식을 사용하여 제1 유기 발광층(844A1)을 형성하는 것에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 8a를 참조하면, 애노드(841A)가 형성된 제1 기판(810A) 상에 광-열 변환층(851A) 및 이 송될 재료인 유기 발광 물질(849A)이 형성된 베이스 기판(850A)을 배치한다.

[0210] 이어서, 적색 서브 화소 영역인 제1 서브 화소 영역(R) 및 녹색 서브 화소 영역인 제2 서브 화소 영역(G)에 레이저빔을 조사하면, 조사된 영역에서 광-열 변환이 발생하여, 광-열 변환층(851A)과 유기 발광 물질(849A) 사이의 부착이 약화되게 되고, 유기 발광 물질(849A)가 제1 기판(810A)측으로 이송된다. 그 결과, 도 8b에 도시된 바와 같이, 제1 유기 발광층(844A1)은 제1 서브 화소 영역(R) 및 제2 서브 화소 영역(G)에 형성되게 된다.

[0211] 다음으로, 도 8c를 참조하면, 제1 유기 발광층(844A1) 및 제3 애노드(841A3) 상에 제2 유기 발광층(844A2)을 형성한다.

[0212] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0213] 210A, 210B, 210C, 210D, 210E, 310A, 310B, 310C, 310D, 310E, 410A, 410B, 410D, 610A, 710A, 810A: 제1 기판

215A, 215B, 215C, 215D, 215E, 315A, 315B, 315C, 315D, 315E, 415D: 제2 기판

320A, 320B, 320C, 320D, 320E: 박막 트랜지스터

321A, 321B, 321C, 321D, 321E: 액티브층

322A, 322B, 322C, 322D, 322E: 게이트 전극

323A, 323B, 323C, 323D, 323E: 소스 전극

324A, 324B, 324C, 324D, 324E: 드레인 전극

332A, 332B, 332C, 332D, 332E: 게이트 절연막

333A, 333B, 333C, 333D, 333E: 충간 절연막

334A, 334B, 334C, 334D, 334E: 패시베이션막

335A, 335B, 335C, 335D, 335E, 435A: 오버 코팅층

336A, 336B, 336C, 336D, 336E: 뱅크층

140A, 140B, 140C, 240A, 240B, 240C, 240D, 240E, 340A, 340B, 340C, 340D, 340E, 440A, 440B, 440C, 440D, 640A, 740A, 840A: 유기 발광 소자

440A1, 440B1, 440C1, 440D1: 제1 유기 발광 소자

440A2, 440B2, 440C2, 440D2: 제2 유기 발광 소자

141A, 141B, 141C, 241A, 241B, 241C, 241D, 241E, 341A, 341B, 341C, 341D, 341E, 441C, 641A, 741A, 841A: 애노드

141A1, 141B1, 141C1, 241A1, 241B1, 241C1, 241D1, 241E1, 641A1, 741A1, 841A1: 제1 애노드

141A2, 141B2, 141C2, 241A2, 241B2, 241C2, 241D2, 241E2, 641A2, 741A2, 841A2: 제2 애노드

141A3, 141B3, 141C3, 241A3, 241B3, 241C3, 241D3, 241E3, 641A3, 741A3, 841A3: 제3 애노드

141C4, 241E4: 제4 애노드

342A, 342C, 342E, 442C: 반사층

343A, 343C, 343E, 443C: 투명 도전층

144A, 144B, 144C, 244A, 244B, 244C, 244D, 244E, 344A, 344B, 344C, 344D, 344E, 444C, 644A, 744A, 844A: 유기 발광층

144A1, 144B1, 144C1, 244A1, 244B1, 244C1, 244D1, 244E1, 344A1, 344B1, 344C1, 344D1, 344E1, 444C1, 644A1, 744A1, 844A1: 제1 유기 발광층

144A2, 144B2, 144C2, 244A2, 244B2, 244C2, 244D2, 244E2, 344A2, 344B2, 344C2, 344D2, 344E2, 444C2, 644A2, 744A2, 844A2: 제2 유기 발광층

145A, 145B, 145C, 245A, 245B, 245C, 245D, 245E, 345A, 345B, 345C, 345D, 345E, 445C: 캐소드
246D: 전하 발생층

649A, 749A, 849A: 유기 발광 물질

850A: 베이스 기판

851A: 광-열 변환층

360A, 360B, 360C, 360D, 360E: 봉지부

670A, 770A: 포토레지스트

290A, 290B, 290C, 290D, 290E, 390A, 390B, 390C, 390D, 390E, 490D: 컬러 필터

291A, 291B, 291C, 291D, 291E, 391A, 391B, 391C, 391D, 391E, 491D: 제1 컬러 필터

292A, 292B, 292C, 292D, 292E, 392A, 392B, 392C, 392D, 392E, 492D: 제2 컬러 필터

293C, 393C: 제3 컬러 필터

X: 제1 영역

Y: 제2 영역

R: 제1 서브 화소 영역

G: 제2 서브 화소 영역

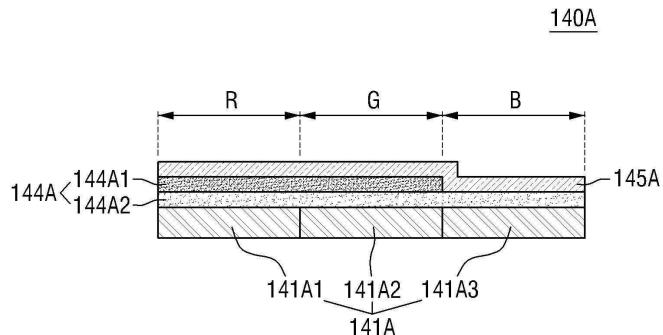
B: 제3 서브 화소 영역

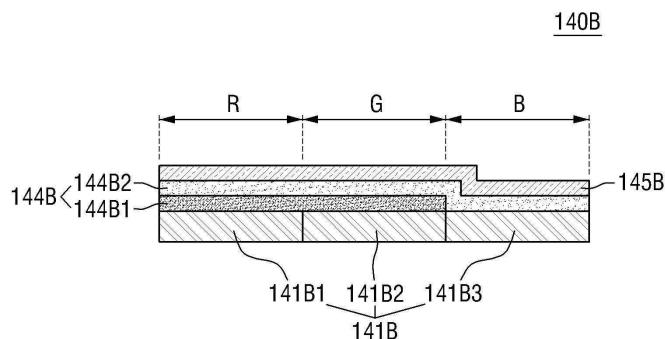
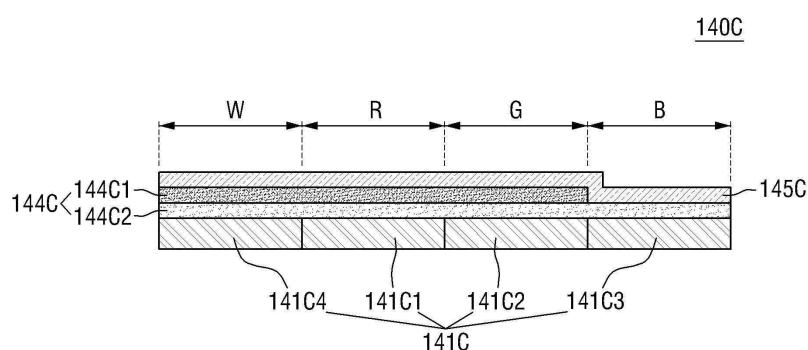
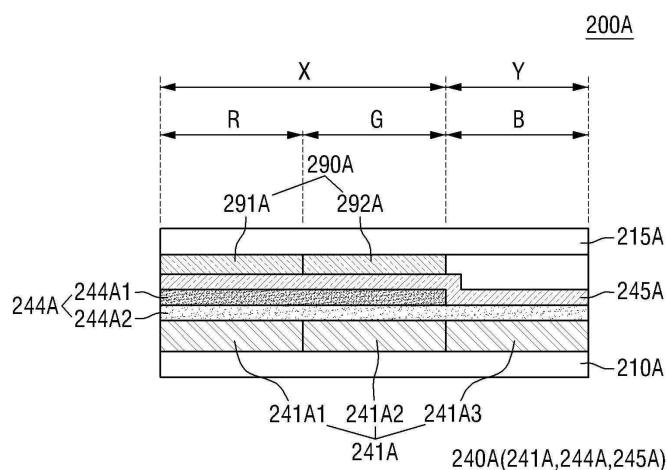
W: 제4 서브 화소 영역

200A, 200B, 200C, 200D, 200E, 300A, 300B, 300C, 300D, 300E, 400A, 400B, 400D, 600A, 700A, 800A: 유기
발광 표시 장치

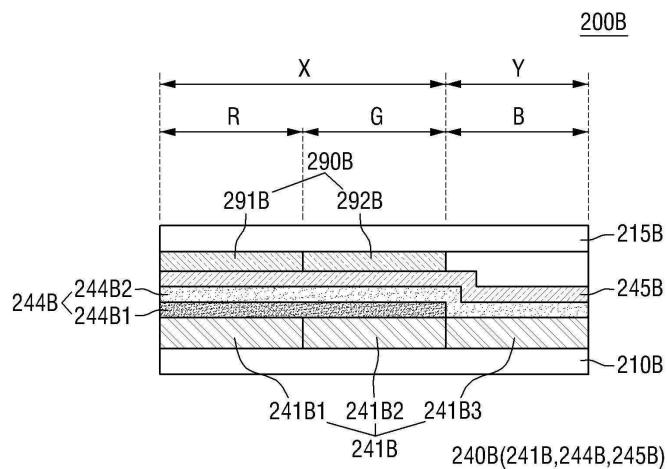
도면

도면 1a

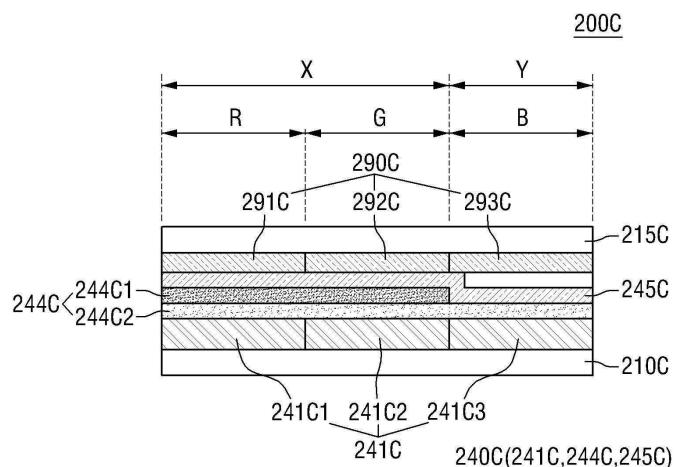


도면1b**도면1c****도면2a**

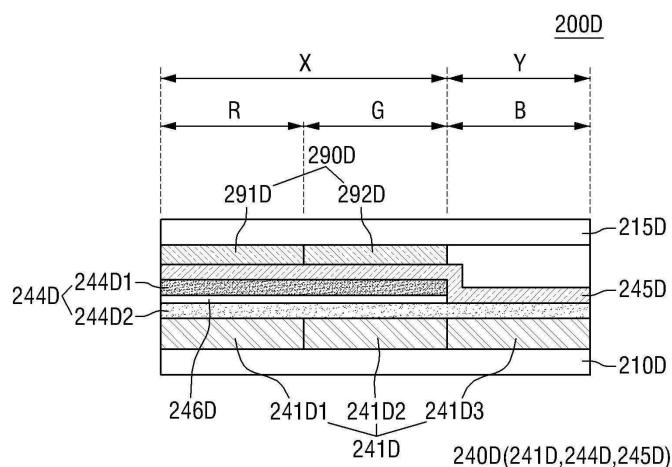
도면2b



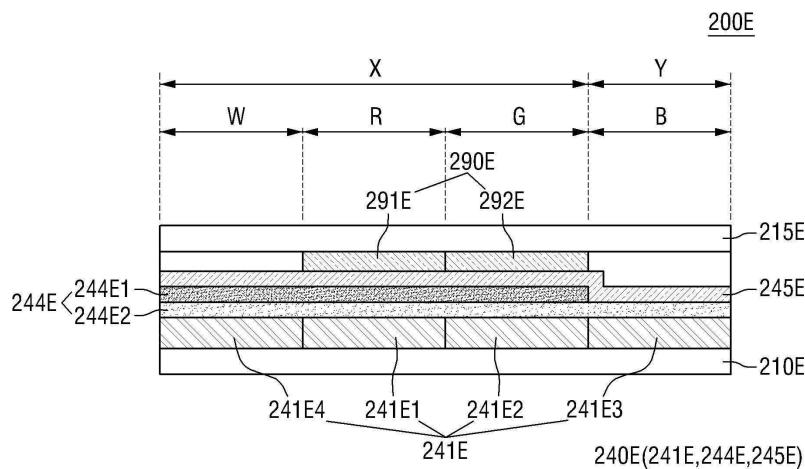
도면2c



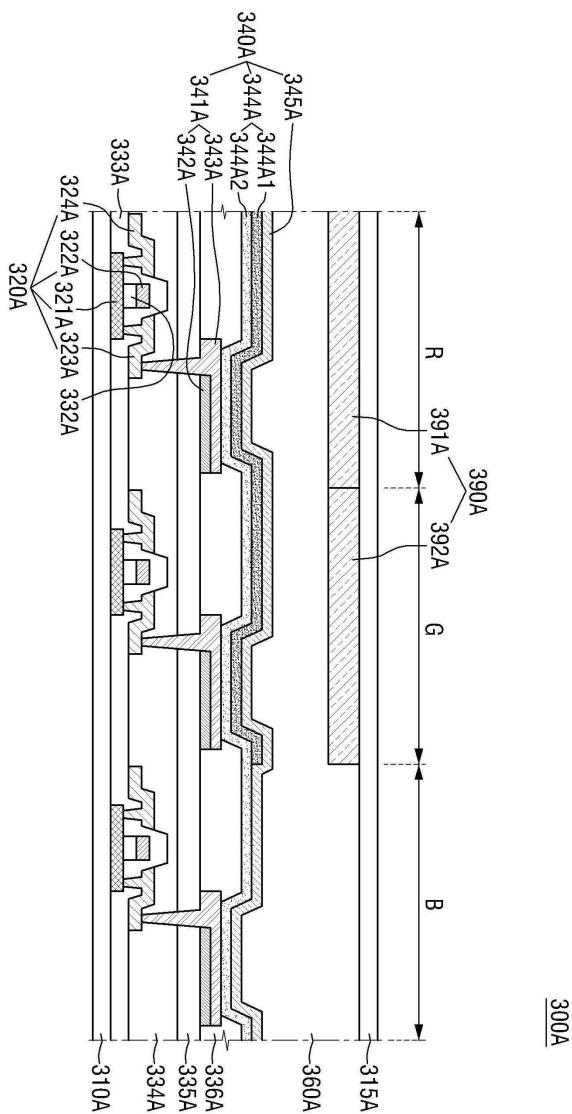
도면2d



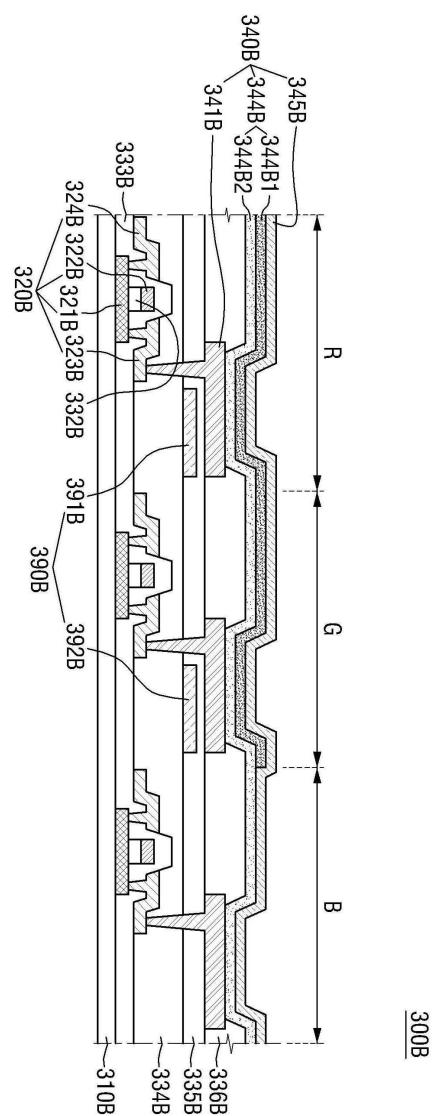
도면2e



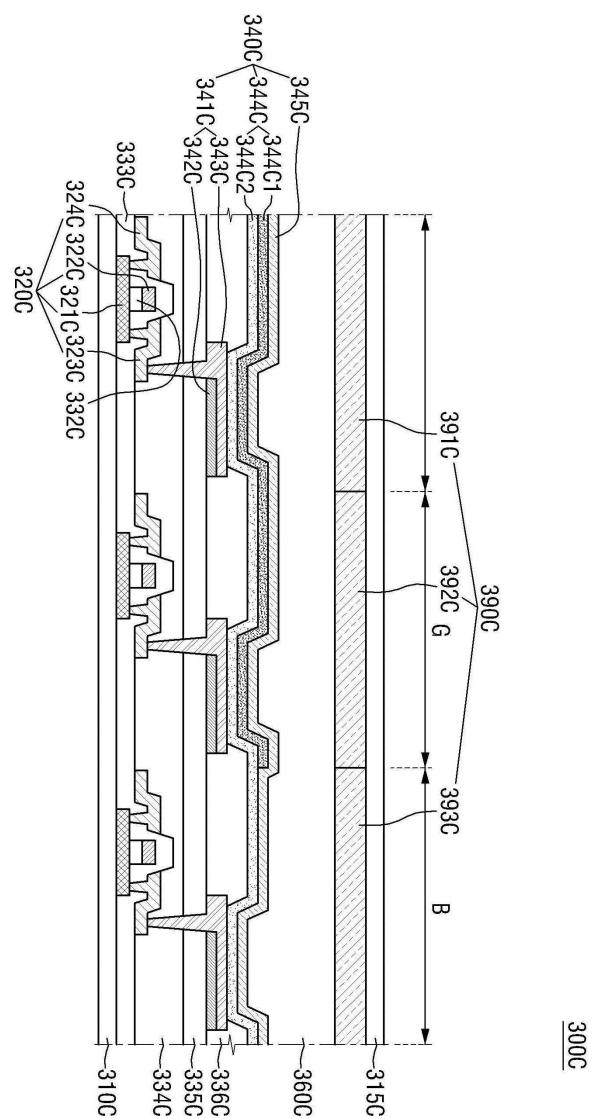
도면3a



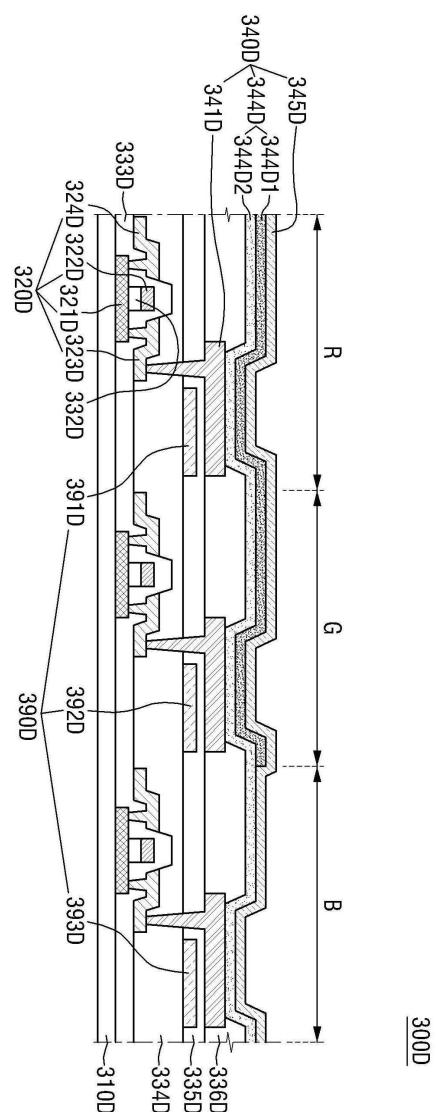
도면3b



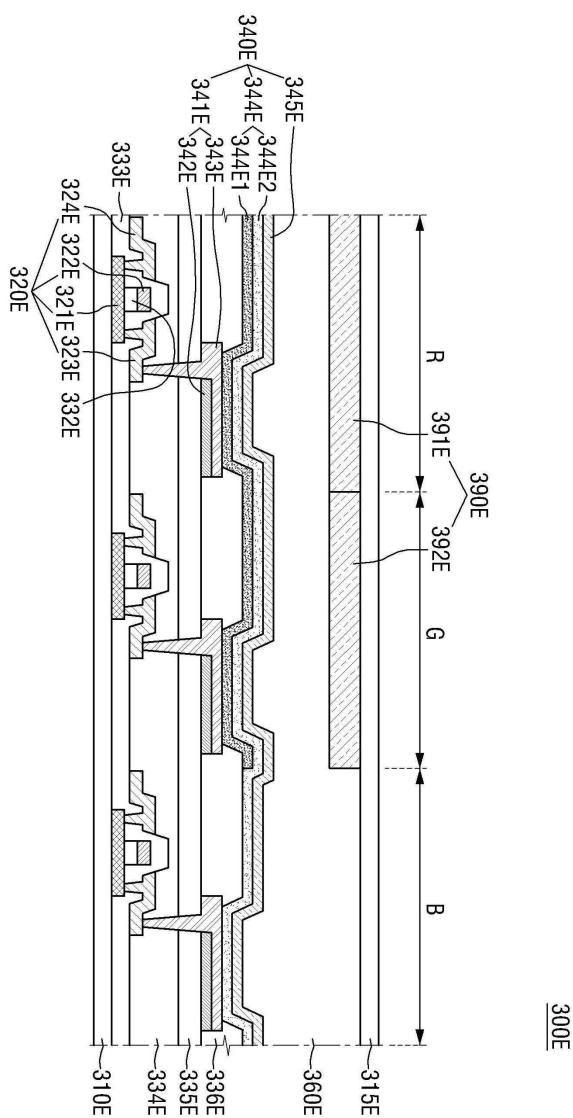
도면3c



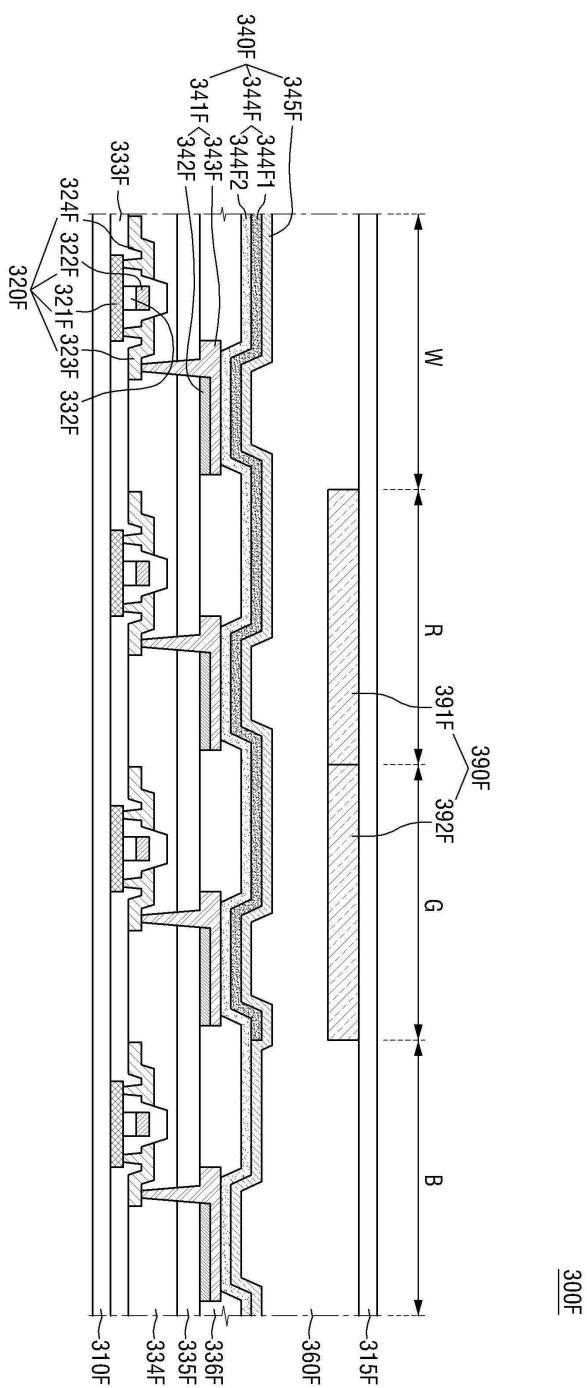
도면3d

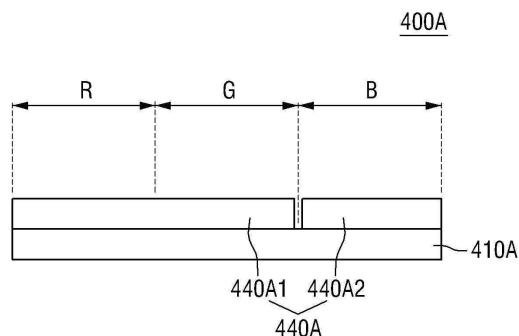
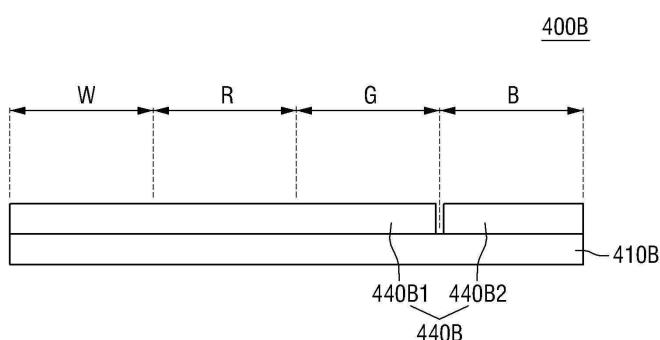
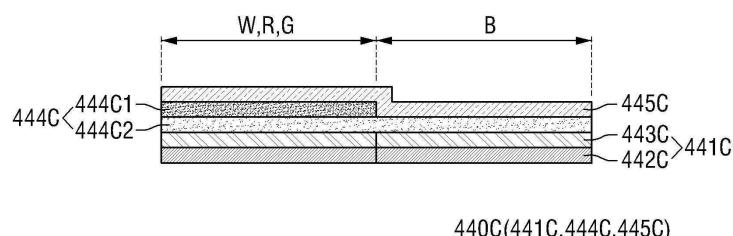
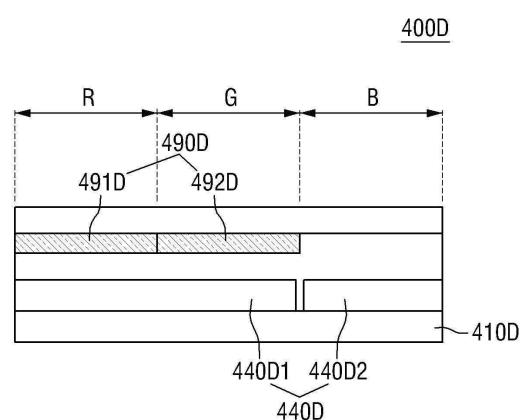


도면3e

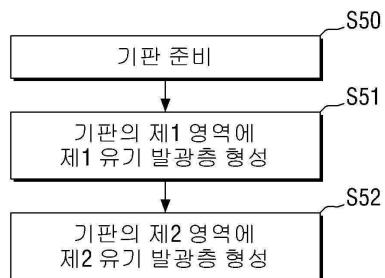


도면3f

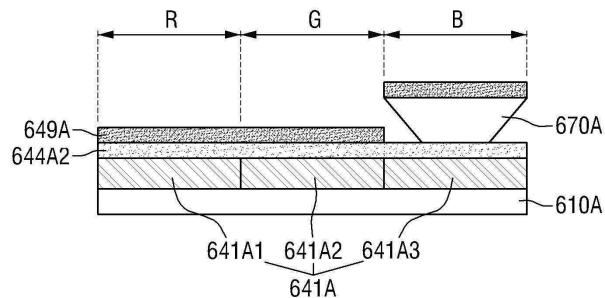


도면4a**도면4b****도면4c****도면4d**

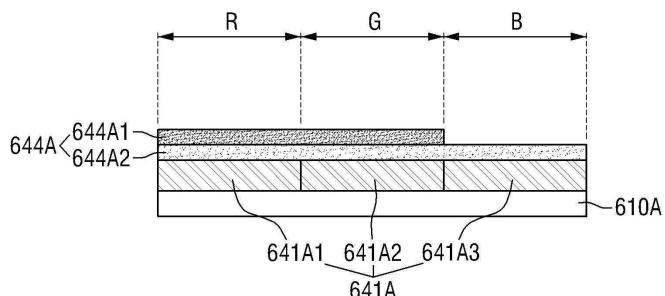
도면5



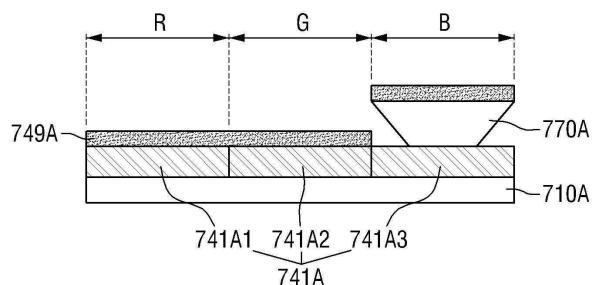
도면6a

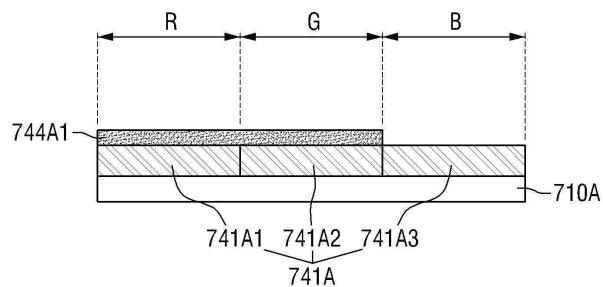
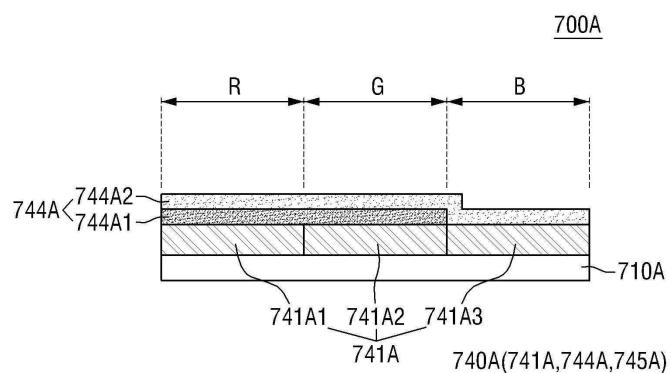
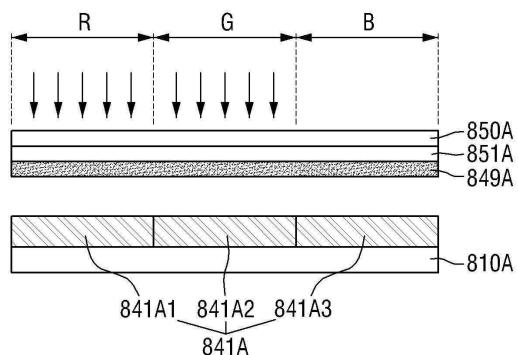
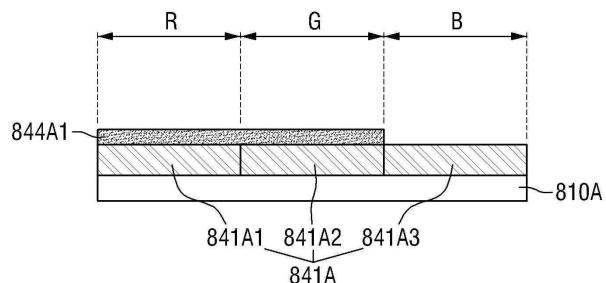


도면6b

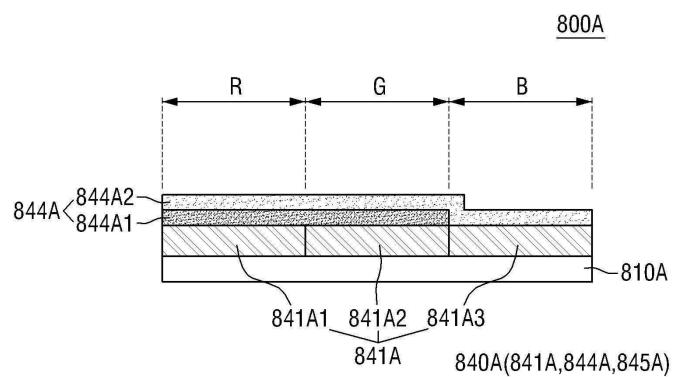


도면7a



도면7b**도면7c****도면8a****도면8b**

도면8c



专利名称(译)	标题 : 有机发光器件 , 有机发光显示器件和制造有机发光显示器件的方法		
公开(公告)号	KR1020140085951A	公开(公告)日	2014-07-08
申请号	KR1020120155868	申请日	2012-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HEO JOON YOUNG 허준영		
发明人	허준영		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/504 H01L27/322 H01L51/5278 H01L27/3209 H01L27/3213 G02B5/20		
代理人(译)	OH THE SEA		
其他公开文献	KR102113149B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法。有机发光显示器包括：阳极，包括第一阳极，第二阳极和第三阳极；第一颜色发光层，形成在第一阳极和第二阳极上；以及第二颜色发光层，形成在第一阳极上，并且阴极形成在第二颜色发光层，第一颜色发光层和第二颜色发光层上，其中第一颜色和第二颜色的混合颜色是白色，第二颜色是蓝色。在本发明的各种实施方案中，使用蓝色发光层的改进结构，可以提高有机发光器件的效率，改善寿命，改善功耗，并通过有机发光器件提高蓝光的效率。发光显示装置和制造有机发光显示装置的方法。

