



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0018785
(43) 공개일자 2011년02월24일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0076415

(22) 출원일자 2009년08월18일

심사청구일자 2009년08월18일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이동규

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

김진석

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(74) 대리인

팬코리아특허법인

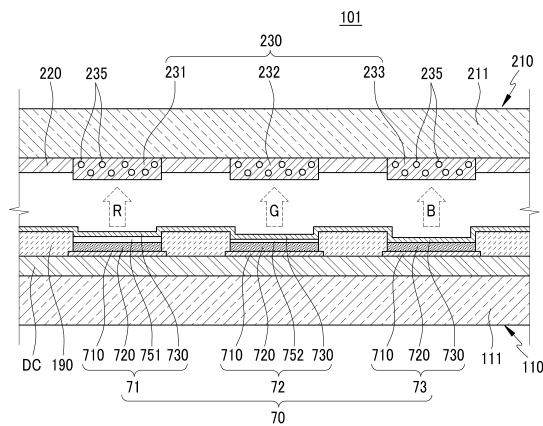
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 유기 발광 소자들을 포함하는 표시 기판과, 상기 복수의 유기 발광 소자들 상에 각각 대응 배치된 복수의 컬러 필터들, 그리고 상기 복수의 컬러 필터들 내부에 각각 산포된 다수의 광산란 입자들을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 유기 발광 소자들을 포함하는 표시 기관;
상기 복수의 유기 발광 소자들 상에 각각 대응 배치된 복수의 컬러 필터들; 그리고
상기 복수의 컬러 필터들 내부에 각각 산포(散布)된 다수의 광산란 입자들
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 컬러 필터는 바인더 및 안료를 포함하며,
상기 광산란 입자는 상기 바인더 보다 상대적으로 굴절률이 낮은 물질로 만들어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 광산란 입자는 무기 입자인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,
상기 표시 기관은 서로 이격된 복수의 화소 영역들과 상기 복수의 화소 영역들 주변에 위치하는 비화소 영역으로 구분된 기관 본체를 더 포함하며,
상기 복수의 유기 발광 소자들은 상기 복수의 화소 영역들마다 각각 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
상기 기관 본체의 비화소 영역 상에 대응 배치된 차광 부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 복수의 컬러 필터들은 상기 차광 부재와 동일한 층에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,
상기 유기 발광 소자는 제1 전극, 유기 발광층, 및 제2 전극이 차례로 적층된 구조를 가지며,
상기 제2 전극이 상기 컬러 필터와 가장 가깝게 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,
상기 제1 전극은 반사막을 포함하며, 상기 제2 전극은 반투과막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,
상기 복수의 유기 발광 소자들 중 하나 이상의 유기 발광 소자들은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치

된 공진층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 복수의 유기 발광 소자들은 적색(red) 계열의 빛을 방출하는 제1 유기 발광 소자와, 녹색(green) 계열의 빛을 방출하는 제2 유기 발광 소자, 그리고 청색(blue) 계열의 빛을 방출하는 제3 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 유기 발광 소자와 상기 제2 유기 발광 소자는 각각 공진층을 더 포함하며,

상기 제1 유기 발광 소자가 갖는 공진층의 두께가 상기 제2 유기 발광 소자가 갖는 공진층의 두께보다 두껍게 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에서,

상기 복수의 컬러 필터들은 각각 대응하는 상기 유기 발광 소자가 방출하는 빛의 색상과 동일한 계열의 색상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에서,

상기 표시 기관 상에 이격 배치되어 상기 표시 기관과 합착된 봉지 기관을 더 포함하며,

상기 복수의 컬러 필터들은 상기 봉지 기관에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에서,

상기 유기 발광 소자와 상기 컬러 필터 사이를 메우는 박막 봉지층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 박막 봉지층은 하나 이상의 무기막 및 하나 이상의 유기막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 봉지 박막은 상기 무기막 및 상기 유기막이 교호적으로 적층된 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 무기막 및 상기 유기막 중에서 상기 무기막이 상기 유기 발광 소자에 가장 가깝게 배치된 유기 발광 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광취출 효율을 향상시킨 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 상대적으로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기 발광 표시 장치가 갖는 유기 발광 소자의 전극들 중 하나 이상의 전극과 그 밖에 여러 금속 배선들은 외부에서 유입된 빛을 반사한다. 따라서 유기 발광 표시 장치가 밝은 곳에서 사용될 때 외광 반사로 인해 검은색의 표현 및 콘트라스트가 불량해지는 문제점이 있었다.

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 편광판 및 위상 지연판을 유기 발광 소자 상에 배치하여 외광 반사를 억제하는 구성이 있다. 그러나 편광판 및 위상 지연판을 통해 외광 반사를 억제하는 종래의 방법은 유기 발광층에서 발생된 빛도 편광판 및 위상 지연판을 거쳐 외부로 방출될 때 상당 부분 함께 손실되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 외광 반사를 효과적으로 억제하면서 동시에 유기 발광 소자가 방출한 빛의 광취출 효율을 향상시킨 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 유기 발광 소자들을 포함하는 표시 기관과, 상기 복수의 유기 발광 소자들 상에 각각 대응 배치된 복수의 컬러 필터들, 그리고 상기 복수의 컬러 필터들 내부에 각각 산포(散布)된 다수의 광산란 입자들을 포함한다.

[0007] 상기 컬러 필터는 바인더 및 안료를 포함하며, 상기 광산란 입자는 상기 바인더 보다 상대적으로 굴절률이 낮은 물질로 만들어질 수 있다.

[0008] 상기 광산란 입자는 무기 입자일 수 있다.

[0009] 상기 표시 기관은 서로 이격된 복수의 화소 영역들과 상기 복수의 화소 영역들 주변에 위치하는 비화소 영역으로 구분된 기관 본체를 더 포함하며, 상기 복수의 유기 발광 소자들은 상기 복수의 화소 영역들마다 각각 배치될 수 있다.

[0010] 상기 기관 본체의 비화소 영역 상에 대응 배치된 차광 부재를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 복수의 컬러 필터들은 상기 차광 부재와 동일한 층에 형성될 수 있다.

[0012] 상기 유기 발광 소자는 제1 전극, 유기 발광층, 및 제2 전극이 차례로 적층된 구조를 가지며, 상기 제2 전극이 상기 컬러 필터와 가장 가깝게 배치될 수 있다.

[0013] 상기 제1 전극은 반사막을 포함하며, 상기 제2 전극은 반투과막을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 복수의 유기 발광 소자들 중 하나 이상의 유기 발광 소자들은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치된 공진층을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 복수의 유기 발광 소자들은 적색(red) 계열의 빛을 방출하는 제1 유기 발광 소자와, 녹색(green) 계열의 빛을 방출하는 제2 유기 발광 소자, 그리고 청색(blue) 계열의 빛을 방출하는 제3 유기 발광 소자를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 유기 발광 소자와 상기 제2 유기 발광 소자는 각각 공진층을 더 포함하며, 상기 제1 유기 발광 소자가 갖는 공진층의 두께가 상기 제2 유기 발광 소자가 갖는 공진층의 두께보다 두껍게 형성될 수 있다.

[0017] 상기 복수의 컬러 필터들은 각각 대응하는 상기 유기 발광 소자가 방출하는 빛의 색상과 동일한 계열의 색상을

가질 수 있다.

- [0018] 상기한 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 표시 기관 상에 이격 배치되어 상기 표시 기관과 합착된 봉지 기관을 더 포함하며, 상기 복수의 컬러 필터들은 상기 봉지 기관에 형성될 수 있다.
- [0019] 상기한 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기 발광 소자와 상기 컬러 필터 사이를 메우는 박막 봉지층을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 박막 봉지층은 하나 이상의 무기막 및 유기막을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 박막 봉지층은 상기 무기막 및 상기 유기막이 교호적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0022] 상기 무기막 및 상기 유기막 중에서 상기 무기막이 상기 유기 발광 소자에 가장 가깝게 배치될 수 있다.

효 과

- [0023] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 외광 반사를 효과적으로 억제하면서 동시에 유기 발광 소자가 방출한 빛의 광추출 효율을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 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.
- [0025] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 제2 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0026] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0027] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0028] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0029] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.
- [0030] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 표시 기관(110) 및 표시 기관(110)과 합착 밀봉된 봉지 기관(210)을 포함한다.
- [0031] 표시 기관(110)은 제1 기관 본체(111), 구동 회로부(DC), 및 복수의 유기 발광 소자(70)들을 포함한다.
- [0032] 제1 기관 본체(111)는 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기관으로 형성될 수 있다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 기관 본체(111)가 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기관으로 형성될 수도 있다.
- [0033] 또한, 제1 기관 본체(111)는 서로 이격된 복수의 화소 영역들과 복수의 화소 영역들 주변에 위치하는 비화소 영역으로 구분된다.
- [0034] 구동 회로부(DC)는 제1 기관 본체(111) 상에 형성된다. 구동 회로부(DC)는 박막 트랜지스터(10, 20)(도 2에 도시)를 포함하며, 유기 발광 소자(70)를 구동한다. 즉, 유기 발광 소자(70)는 구동 회로부(DC)로부터 전달받은 구동 신호에 따라 빛을 방출하여 화상을 표시한다.
- [0035] 구동 회로부(DC)의 구체적인 구조는 도 2 및 도 3에 나타나 있으나, 본 발명의 제1 실시예가 도 2 및 도 3에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 구동 회로부(DC)는 해당 기술 분야의 종사자가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [0036] 복수의 유기 발광 소자(70)들이 복수의 화소 영역들마다 각각 형성되어 구동 회로부(DC)로부터 전달받은 구동

신호에 따라 빛을 방출한다. 유기 발광 소자(70)는 애노드(anode)인 제1 전극(710)과, 캐소드(cathode)인 제2 전극(730), 그리고 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 사이에 배치된 유기 발광층(720)을 포함한다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 제1 전극(710)이 캐소드 전극이 되고, 제2 전극(730)이 애노드 전극이 될 수도 있다.

[0037] 제1 전극(710), 유기 발광층(720), 및 제2 전극(730)은 제1 기판 본체(111)의 화소 영역 위에서 차례로 적층된다. 그리고 유기 발광 소자(70)의 구성 중 제2 전극(730)이 후술할 컬러 필터(230)와 가장 가깝게 배치된다.

[0038] 제1 전극(710)은 반사막으로 형성되고, 제2 전극(730)은 반투과막으로 형성된다. 따라서, 유기 발광층(720)에서 발생된 빛은 제2 전극(730)을 통과해 방출된다. 즉, 본 발명의 제1 실시예에서, 유기 발광 표시 장치(101)는 전면 발광형의 구조를 갖는다.

[0039] 반사막 및 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 이때, 반사막과 반투과막은 두께로 결정된다. 일반적으로, 반투과막은 200nm 이하의 두께를 갖는다. 반투과막은 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지고, 두께가 두꺼워질수록 빛의 투과율이 낮아진다.

[0040] 또한, 제1 전극(710)은 투명 도전막을 더 포함할 수 있다. 즉, 제1 전극(710)은 반사막과 투명 도전막을 포함하는 다층층 구조를 가질 수 있다. 투명 도전막은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화아연) 또는 In_2O_3 (Indium Oxide) 등의 물질을 사용하여 만들어진다. 투명 도전막은 상대적으로 높은 일함수를 가지며, 반사막과 유기 발광층(720) 사이에 배치된다.

[0041] 또한, 유기 발광층(720)은 발광층과, 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL), 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 다층막으로 형성된다. 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우, 정공 주입층이 애노드인 제1 전극(710) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다. 또한, 유기 발광층(720)은 필요에 따라 다른 층을 더 포함할 수도 있다.

[0042] 복수의 유기 발광 소자들(70)은 둘 이상의 색상 중에서 어느 한 색상의 빛을 각각 방출한다. 본 발명의 제1 실시예에서, 복수의 유기 발광 소자들(70)은 적색(red) 계열의 빛을 방출하는 제1 유기 발광 소자(71)와, 녹색(green) 계열의 빛을 방출하는 제2 유기 발광 소자(72), 그리고 청색(blue) 계열의 빛을 방출하는 제3 유기 발광 소자(73)를 포함한다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 소자(70)는 전술한 바와 다른 색상의 빛을 방출할 수도 있다.

[0043] 또한, 제1 유기 발광 소자(71)와 제2 유기 발광 소자(72)는 각각 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 사이에 배치된 공진층(751, 752)을 더 포함한다. 즉, 제1 유기 발광 소자(71) 및 제2 유기 발광 소자(72)는 각각 제1 전극(710), 유기 발광층(720), 공진층(751, 752), 및 제2 전극(730)을 포함하고, 제3 유기 발광 소자(73)는 제1 전극(710), 유기 발광층(720), 및 제2 전극(730)만을 포함한다. 그리고, 제1 유기 발광 소자(71)가 갖는 공진층(751)의 두께는 제2 유기 발광 소자(72)가 갖는 공진층(752)의 두께보다 두껍게 형성된다. 한편, 필요에 따라 제3 유기 발광 소자(73)도 상대적으로 가장 얇은 두께의 공진층을 가질 수 있다.

[0044] 유기 발광 표시 장치(101)는 미세 공진(microcavity) 효과를 이용하여 유기 발광 소자(70)가 방출하는 빛의 회도를 향상시킬 수 있다. 미세 공진 효과는 유기 발광 소자(70)의 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 간의 거리를 조절하여 극대화시킬 수 있다. 그리고 미세 공진 효과를 극대화시키기 위해 요구되는 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 사이의 거리는 유기 발광 소자(70)가 방출하는 빛의 색상마다 달라진다.

[0045] 구체적으로, 미세 공진 효과를 극대화시키기 위한 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 간의 거리는 상대적으로 적색 계열의 빛을 방출하는 제1 유기 발광 소자(71)가 가장 크고, 청색 계열의 빛을 방출하는 제3 유기 발광 소자(73)가 가장 작다.

[0046] 따라서, 제1 유기 발광 소자(71) 및 제2 유기 발광 소자(72)의 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 사이에 전술한 바와 같이 공진층(751, 752)을 각각 배치하여 각각의 유기 발광 소자들(70)이 전력 대비 휘도 효율을 효과적으로 향상시킬 수 있다.

[0047] 또한, 제1 유기 발광 소자(71) 및 제2 유기 발광 소자(72)의 유기 발광층(720)이 갖는 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL), 및 전자 주입층(EIL) 중 하나 이상의 층을 두껍게 형성하여 공진층으로 삼을 수도 있다. 그리고 제1 유기 발광 소자(71) 및 제2 유기 발광 소자(72)의 제1 전극(710)이 갖는 투명 도전막을

두껍게 형성하여 공진층으로 삼을 수도 있다.

- [0048] 또한, 본 발명의 제1 실시예에서 유기 발광 소자(70)의 구조가 전술한 바에 한정되는 것은 아니다. 유기 발광 소자(70)는 해당 기술 분야의 종사자가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수도 있다.
- [0049] 또한, 표시 기관(110)은 화소 정의막(190)을 더 포함한다. 화소 정의막(190)은 유기 발광 소자(70)의 제1 전극(710)을 드러내는 개구부를 갖는다. 즉, 화소 정의막(190)은 제1 기관 본체(111)의 비화소 영역과 대응하고, 화소 정의막(190)의 개구부는 제1 기관 본체(111)의 화소 영역과 대응한다.
- [0050] 봉지 기관(210)은 제2 기관 본체(211), 차광 부재(220), 복수의 컬러 필터들(230), 및 광산란 입자(235)를 포함한다.
- [0051] 제2 기관 본체(211)는 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기관으로 형성될 수 있다. 제2 기관 본체(211)는 유기 발광 소자(70) 상에 이격 배치된다.
- [0052] 차광 부재(220)는 제2 기관 본체(211) 상에 형성되며, 제1 기관 본체(111)의 비화소 영역에 대응 배치된다. 즉, 차광 부재(220)는 표시 기관(110)의 화소 정의막(190)과 대향한다.
- [0053] 차광 부재(220)는 금속 또는 금속 화합물을 증착하고 식각하여 형성할 수 있다. 이때, 금속은 크롬(Cr) 등을 포함하고, 금속 화합물은 산화 크롬(CrOx), 질화 크롬(CrNx) 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 또한, 차광 부재(220)는 불투명한 감광성 유기물을 도포한 후 사진 공정을 통해 형성할 수도 있다. 여기서, 불투명한 감광성 유기물은 카본 블랙(carbon black), 안료 혼합물, 또는 염료 혼합물 등을 포함할 수 있다.
- [0055] 복수의 컬러 필터들(230)은 제2 기관 본체(211) 상에 형성되며, 제1 기관 본체(111)의 화소 영역에 대응 배치된다. 즉, 복수의 컬러 필터들(230)은 복수의 유기 발광 소자들(70)과 각각 대향한다. 그리고 복수의 컬러 필터들(230)은 각각 대응하는 유기 발광 소자들(70)이 방출하는 빛의 색상과 동일한 계열의 색상을 갖는다.
- [0056] 구체적으로, 복수의 컬러 필터들(230)은 제1 유기 발광 소자(71)와 대향하는 제1 컬러 필터(231)와, 제2 유기 발광 소자(72)와 대향하는 제2 컬러 필터(232), 그리고 제3 유기 발광 소자(73)와 대향하는 제3 컬러 필터(233)를 포함한다. 그리고 제1 컬러 필터(231)는 적색(red) 계열의 색상을 가지고, 제2 컬러 필터(232)는 녹색(green) 계열의 색상을 가지며, 제3 컬러 필터(233)는 청색(blue) 계열의 색상을 갖는다.
- [0057] 이러한 컬러 필터(230)는 유기 발광 소자(70)가 방출하는 빛에 외광이 섞여 불량해지는 것을 방지한다. 또한, 차광 부재(220)는 외부의 빛이 불필요하게 유기 발광 표시 장치(101) 내부로 유입되는 것을 차단하고, 컬러 필터(230)는 컬러 필터(230)가 갖는 색상 이외의 불필요한 빛을 흡수한다. 따라서, 전면 발광형으로 형성된 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 컬러 필터(230)와 차광 부재(220)를 통해 외광 반사를 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0058] 또한, 컬러 필터(230)는 차광 부재(220)와 동일한 층에 형성된다. 도 1에서, 컬러 필터(230) 및 차광 부재(220)는 유기 발광 소자(70)와 대향하는 제2 기관 본체(211)의 일면에 형성되었으나, 본 발명의 제1 실시예에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 컬러 필터(230) 및 차광 부재(220)는 유기 발광 소자(70)와 대향하는 일면에 반대되는 타면에 형성될 수도 있다.
- [0059] 또한, 컬러 필터(230)는 바인더(binder) 및 안료를 포함한다. 즉, 컬러 필터(230)는 바인더와 안료 등이 혼합된 물질로 형성된다. 그리고 다수의 광산란 입자들(235)이 복수의 컬러 필터들(230) 내부에 각각 산포(散布)된다. 여기서, 광산란 입자(235)는 컬러 필터(230)의 바인더 보다 상대적으로 굴절률이 낮은 물질로 형성된다. 일례로, 광산란 입자(235)는 저굴절율을 갖는 산화 규소(SiO₂)와 같은 무기 입자일 수 있다.
- [0060] 광산란 입자(235)는 컬러 필터(230) 내에서 빛을 산란시켜 전반사가 일어나는 것을 억제한다. 따라서, 광산란 입자(235)는 유기 발광 소자(70)에서 방출된 빛이 컬러 필터(230)를 통과하는 과정에서 전반사로 인해 소실되는 것을 억제하여 광추출율을 향상시킨다.
- [0061] 광산란 입자(235)의 크기 및 밀도는 컬러 필터(230)를 통과하는 빛의 파장을 고려하여 결정한다. 레일리(Rayleigh) 산란은 광산란 입자(235)의 크기보다 빛의 파장이 작을 때 일어나며, 빛의 파장이 짧을수록 잘 일어난다. 일례로, 광산란 입자(235)의 크기가 100nm 일 경우, 컬러 필터(230) 내에서 대략 470nm의 파장을 갖는 적색 계열의 빛이 대략 600nm의 파장을 갖는 청색 계열의 빛 보다 더 많이 산란된다. 또한, 광산란 입자(235)

의 밀도가 높아질수록 산란이 잘 일어난다.

- [0062] 따라서, 광산란 입자(235)의 크기 및 밀도는 각 색상별로 유기 발광 소자들(70)의 효율을 고려하여 조절한다.
- [0063] 도 1에서, 점선으로 표시된 화살표는 빛의 진행 방향을 나타내며, 알파벳 대문자로 표시된 참조부호들(R, G, B)은 각각 유기 발광 소자가(70) 방출한 빛의 색상의 머리글자를 나타낸다. 즉, R은 적색, G는 녹색, 그리고 B는 청색을 나타낸다.
- [0064] 또한, 도시하지는 않았으나, 유기 발광 표시 장치(101)는 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)의 가장자리를 따라 양 기관(110, 210) 사이에 배치되어 양 기관(110, 210)을 서로 합착 밀봉시키는 실런트를 더 포함한다.
- [0065] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 효과적으로 외광 반사를 억제할 수 있다. 또한, 동시에 유기 발광 표시 장치(101)는 전력 대비 향상된 휘도 효율로 유기 발광 소자(70)에서 빛을 발생시킬 수 있다. 또한, 동시에 유기 발광 표시 장치(101)는 광취출율을 향상시켜 유기 발광 소자(70)에서 발생된 빛이 컬러 필터(230)를 거쳐 외부로 방출되는 과정에서 손실되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0066] 따라서, 유기 발광 표시 장치(101)는 빛의 이용 효율을 종합적으로 향상시킬 수 있다.
- [0067] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여, 유기 발광 표시 장치(101)의 내부 구조에 대해 상세히 설명한다. 도 2는 표시 기관(110)을 중심으로 화소의 구조를 나타낸 배치도이고, 도 3은 도 2의 III-III선에 따라 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)을 함께 나타낸 단면도이다. 또한, 도 3은 복수의 유기 발광 소자들(70) 중에서 제3 유기 발광 소자(73)의 구조를 나타낸다. 이후, 유기 발광 소자(70)라 함은 제3 유기 발광 소자(73)를 말한다.
- [0068] 또한, 도 2 및 도 3에서는, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(10, 20)와 하나의 축전 소자(capacitor)(80)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치(101)를 도시하고 있지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치(101)는 하나의 화소에 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 각 화소 영역들 마다 배치된다. 유기 발광 표시 장치(101)는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0069] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 표시 기관(110)은 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 그리고 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(70)를 포함한다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 및 축전 소자(80)를 포함하는 구성을 구동 회로부(DC)라 한다. 그리고 표시 기관(110)은 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151)과, 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171), 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다.
- [0070] 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0071] 유기 발광 소자(70)는 제1 전극(710)과, 제1 전극(710) 상에 형성된 유기 발광층(720)과, 유기 발광층(720) 상에 형성된 제2 전극(730)을 포함한다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- [0072] 축전 소자(80)는 층간 절연막(160)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(160)은 유전체가 된다. 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전용량이 결정된다.
- [0073] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173), 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176), 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0074] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.
- [0075] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(70)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 화소 전극(710)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드

레인 전극(177)은 컨택홀(contact hole)을 통해 유기 발광 소자(70)의 화소 전극(710)과 연결된다.

- [0076] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(70)로 흘러 유기 발광 소자(70)가 발광하게 된다.
- [0077] 유기 발광 소자(70)에서 발생된 빛은 봉지 기관(210)의 컬러 필터(230)를 통과하여 외부로 방출된다. 컬러 필터(230) 내부에는 다수의 광산란 입자들(235)이 산포된다. 따라서, 컬러 필터(230)를 통과하여 외부로 방출되는 빛의 광추출 효율을 효과적으로 향상시킬 수 있다.
- [0078] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다.
- [0079] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 유기 발광 소자(70)를 포함하는 표시 기관(110)과, 표시 기관(110) 상에 형성된 박막 봉지층(310)과, 박막 봉지층(310) 상에 형성된 컬러 필터(230) 및 차광 부재(220), 그리고 다수의 광산란 입자(235)들을 포함한다.
- [0080] 차광 부재(220)는 제1 기관 본체(111)의 비화소 영역에 대응 배치된다. 즉, 차광 부재(220)는 표시 기관(110)의 화소 정의막(190)과 대향한다.
- [0081] 컬러 필터(230)는 제1 기관 본체(111)의 화소 영역에 대응 배치된다. 즉, 컬러 필터(230)는 유기 발광 소자(70)와 대향한다. 그리고 컬러 필터(230)는 대응하는 유기 발광 소자(70)가 방출하는 빛의 색상과 동일한 계열의 색상을 갖는다.
- [0082] 구체적으로, 컬러 필터(230)는 제1 유기 발광 소자(71)와 대향하는 제1 컬러 필터(231)와, 제2 유기 발광 소자(72)와 대향하는 제2 컬러 필터(232), 그리고 제3 유기 발광 소자(73)와 대향하는 제3 컬러 필터(233)를 포함한다. 그리고 제1 컬러 필터(231)는 적색 계열의 색상을 가지고, 제2 컬러 필터(232)는 녹색 계열의 색상을 가지며, 제3 컬러 필터(233)는 청색 계열의 색상을 갖는다.
- [0083] 이러한 컬러 필터(230)는 유기 발광 소자(70)가 방출하는 빛에 외광이 섞여 불량해지는 것을 방지한다. 또한, 차광 부재(220)는 외부의 빛이 불필요하게 유기 발광 표시 장치(102) 내부로 유입되는 것을 차단하고, 컬러 필터(230)는 컬러 필터(230)가 갖는 색상 이외의 불필요한 빛을 흡수한다. 따라서, 전면 발광형으로 형성된 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 컬러 필터(230)와 차광 부재(220)를 통해 외광 반사를 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0084] 또한, 컬러 필터(230)는 바인더(binder) 및 안료를 포함한다. 즉, 컬러 필터(230)는 바인더와 안료 등이 혼합된 물질로 형성된다. 그리고 다수의 광산란 입자들(235)이 복수의 컬러 필터들(230) 내부에 각각 산포(散布)된다. 여기서, 광산란 입자(235)는 컬러 필터(230)의 바인더 보다 상대적으로 굴절률이 낮은 물질로 형성된다. 광산란 입자(235)는 컬러 필터(230) 내에서 빛을 산란시켜 전반사가 일어나는 것을 억제한다. 따라서, 광산란 입자(235)는 유기 발광 소자(70)에서 방출된 빛이 컬러 필터(230)를 통과하는 과정에서 전반사로 인해 소실되는 것을 억제하여 광추출율을 향상시킨다.
- [0085] 박막 봉지층(310)은 하나 이상의 무기막(311, 313, 315) 및 하나 이상의 유기막(312, 314)을 포함한다. 또한, 박막 봉지층(310)은 무기막(311, 313, 315)과 유기막(312, 314)이 교호적으로 적층된 구조를 갖는다. 이때, 무기막(311)이 최하부에 배치된다. 즉, 무기막(311)이 유기 발광 소자와 가장 가깝게 배치된다. 도 4에서 박막 봉지층(310)은 3개의 무기막(311, 313, 315)과 2개의 유기막(312, 314)을 포함하고 있으나, 본 발명의 제2 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0086] 무기막(311, 313, 315)은 Al_2O_3 , TiO_2 , ZrO , SiO_2 , $AlON$, AlN , $SiON$, Si_3N_4 , ZnO , 및 Ta_2O_5 중 하나 이상의 무기물을 포함하여 형성된다. 또한, 무기막(311, 313, 315)은 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 형성된다. 원자층 증착법은 유기 발광 소자(70)가 손상되지 않도록 섭씨 100도 이하의 온도에서 전술한 무기물들을 성장시켜 만들 수 있다. 이와 같이 형성된 무기막(311, 313, 315)은 박막의 밀도가 치밀하여 수분 또는 산소의 침투를 효과적으로 억제할 수 있다. 하지만, 본 발명의 제2 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 무기막(311, 313, 315)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0087] 유기막(312, 314)은 폴리머(polymer) 계열의 소재로 만들어진다. 여기서, 폴리머 계열의 소재는 아크릴계

수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드, 및 폴리에틸렌 등을 포함한다. 또한, 유기막(312, 314)은 열증착 공정을 통해 형성된다. 그리고 유기막(312, 314)을 형성하기 위한 열증착 공정은 유기 발광 소자(70)를 손상시키지 않는 온도 범위 내에서 진행된다. 하지만, 본 발명의 제2 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 유기막(312, 314)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다.

[0088] 박막의 밀도가 치밀하게 형성된 무기막(311, 313, 315)이 주로 수분 또는 산소의 침투를 억제한다. 대부분의 수분 및 산소는 무기막(311, 313, 315)을 통해 유기 발광 소자(70)로의 침투가 차단된다.

[0089] 무기막(311, 313, 315)을 통과한 수분 및 산소는 유기막(312, 314)에 의해 다시 차단된다. 유기막(312, 314)은 무기막(311, 313, 315)에 비해 상대적으로 투습 방지 효과는 적다. 하지만, 유기막(312, 314)은 투습 억제 외에 무기막(311, 313, 315)과 무기막(311, 313, 315) 사이에서 유기 발광 표시 장치(101)의 휘어짐에 따른 각 층들 간의 응력을 줄여주는 완충층의 역할도 함께 수행한다. 즉, 유기막(312, 314)이 없이 무기막(311, 313, 315) 바로 위에 바로 무기막(311, 313, 315)이 연속적으로 형성되면, 유기 발광 표시 장치(101)가 휘어짐에 따라 무기막(311, 313, 315)과 무기막(311, 313, 315) 사이에 응력이 발생되고, 이 응력으로 인해 무기막(311, 313, 315)이 손상되어 박막 봉지층(310)의 투습 방지 기능이 현격하게 저하될 수 있다. 이와 같이, 유기막(312, 314)은 투습 억제와 함께 완충층의 역할을 함께 수행하여 박막 봉지층(310)이 안정적으로 수분 또는 산소의 침투를 방지할 수 있게 한다. 또한, 유기막(312, 314)은 평탄화 특성을 가지므로, 박막 봉지층(310)의 최상 부면이 평탄해질 수 있다.

[0090] 이와 같이 형성된 박막 봉지층(310)은 10^{-6} g/m²/day 이하의 투습율(water vapor transmission rate, WWTR)을 충분히 확보할 수 있다.

[0091] 또한, 박막 봉지층(310)은 10 μ m 이하의 두께로 형성될 수 있다. 따라서, 봉지 기판(210)(도 1에 도시)을 사용하는 제1 실시예와 비교하여 유기 발광 표시 장치(102)의 전체적인 두께를 상대적으로 매우 얇게 형성할 수 있다.

[0092] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 효과적으로 외광 반사를 억제할 수 있다. 또한, 동시에 유기 발광 표시 장치(102)는 전력 대비 향상된 휘도 효율로 유기 발광 소자(70)에서 빛을 발생시킬 수 있다. 또한, 동시에 유기 발광 표시 장치(102)는 광취출율을 향상시켜 유기 발광 소자(70)에서 발생된 빛이 컬러 필터(230)를 거쳐 외부로 방출되는 과정에서 손실되는 것을 최소화할 수 있다.

[0093] 따라서, 유기 발광 표시 장치(102)는 빛의 이용 효율을 종합적으로 향상시킬 수 있다.

[0094] 또한, 유기 발광 표시 장치(102)의 전체적인 두께를 효과적으로 슬림(slim)화할 수 있다.

[0095] 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.

도면의 간단한 설명

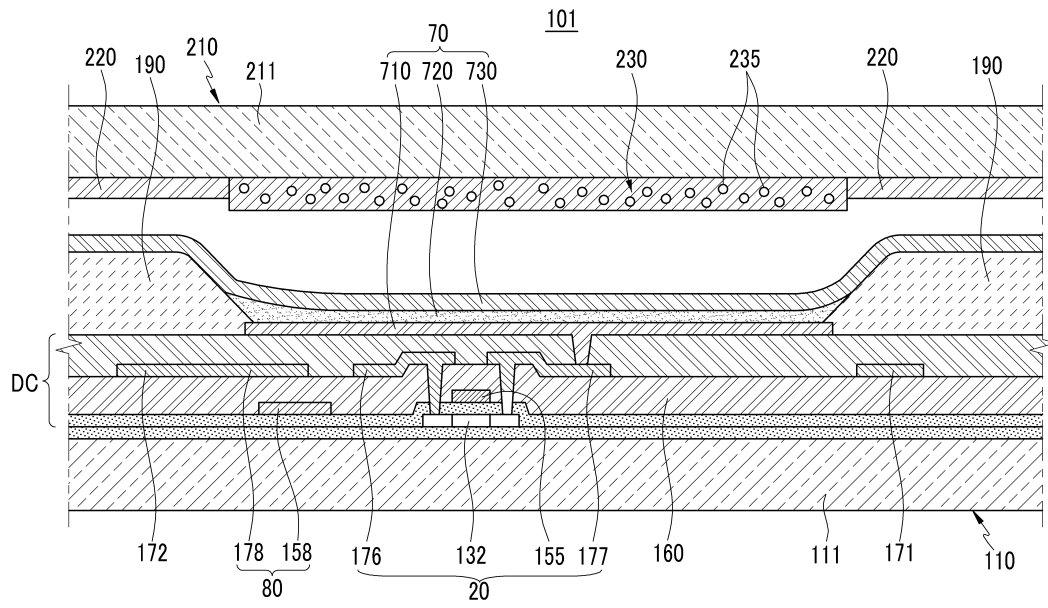
[0096] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0097] 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 내부 구조를 확대 도시한 배치도이다.

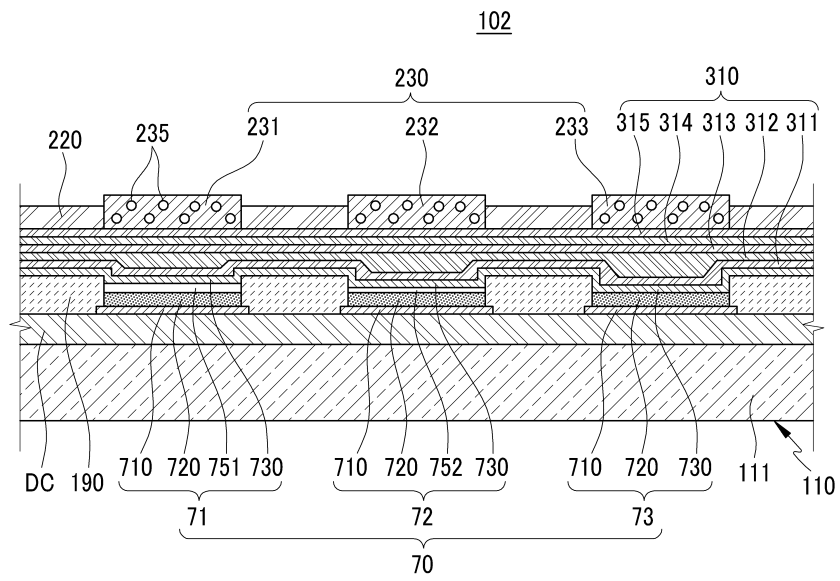
[0098] 도 3은 도 2의 III-III선에 따른 단면도이다.

[0099] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도면3



도면4



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示器 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020110018785A | 公开(公告)日 | 2011-02-24 |
| 申请号 | KR1020090076415 | 申请日 | 2009-08-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三圣母工作显示有限公司 | | |
| [标]发明人 | LEE DONG KYU 이동규 KIM GUN SHIK 김건식 | | |
| 发明人 | 이동규 김건식 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5268 H01L27/322 G02B5/20 | | |
| 其他公开文献 | KR101094298B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管 (OLED) 显示器，更具体地，涉及根据本发明实施例的有机发光显示器，包括显示基板，该显示基板包括多个 OLED，多个OLED滤色器和分别在多个滤色器内散射的多个光散射颗粒。

