



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0147199

(43) 공개일자 2014년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0069778

(22) 출원일자 2013년06월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

조상환

경기 수원시 영통구 효원로 363, 103동 2003호 (매탄동, 매탄위브하늘채아파트)

김수연

경기 시흥시 비둘기공원7길 19, 104동 1101호 (대야동, 서해아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

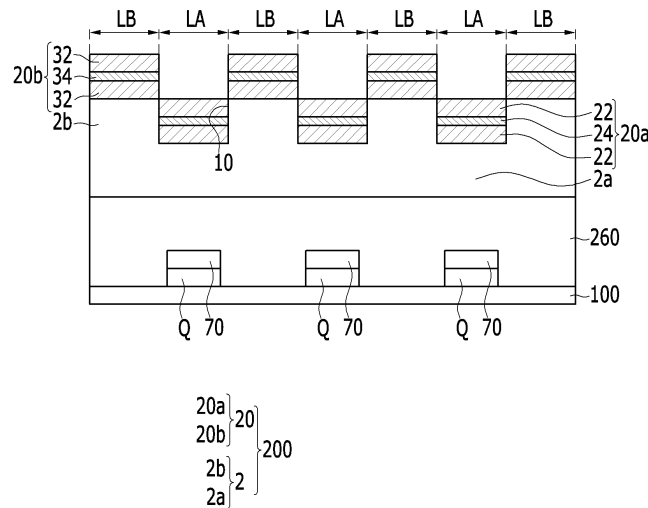
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하는 기관, 기관의 각 화소에 위치하는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 상기 화소에 위치하는 유기 발광 소자, 유기 발광 소자 위에 위치하는 봉지 부재, 봉지 부재의 위 또는 아래에 위치하며 서로 다른 두께를 가지는 제1 부분과 제2 부분을 가지는 외광 차단 부재를 포함하고, 제1 부분의 두께는 상기 제2 부분의 두께보다 얇게 형성되어 있으며 제1 부분은 상기 화소에 위치한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박상현

경기 화성시 병점동로134번길 18, 205호 (진안동,
설화타운)

조윤희

경기도 용인시 죽전동 대림아파트 301동 702호

송승용

경기 수원시 영통구 태장로82번길 32, 102동 306호
(망포동, 동수원엘지빌리지1차)

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 포함하는 기관,

상기 기관의 각 화소에 위치하는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 상기 화소에 위치하는 유기 발광 소자,

상기 유기 발광 소자 위에 위치하는 봉지 부재,

상기 봉지 부재의 위 또는 아래에 위치하며 서로 다른 두께를 가지는 제1 부분과 제2 부분을 가지는 외광 차단 부재

를 포함하고,

상기 제1 부분의 두께는 상기 제2 부분의 두께보다 얇게 형성되어 있으며 상기 제1 부분은 상기 화소에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 외광 차단 부재는 하부 외광 차단 부재와 상부 외광 차단 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 하부 외광 차단 부재는 오목부를 포함하고,

상기 오목부는 상기 화소에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 상부 외광 차단 부재는 상기 하부 외광 차단 부재 위에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 상부 외광 차단 부재는 금속층, 금속산화물층, 금속질화물층, 유전체층 및 블랙층을 적어도 하나 이상 포함하고,

상기 하부 외광 차단 부재 위에 균일한 두께로 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 금속층은 Al, Ag, Mg, Cr, Ti, Ni, Au, Ta, Cu, Ca, Co, Fe, Mo, W, Pt, Yb, NiS로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어지고,

상기 금속 산화물층은 CrOx, CuOx, MoOx 중 어느 하나로 이루어지고,

상기 금속 질화물층은 TiNx, TiNxAl, CrNx 중 어느 하나로 이루어지고,

상기 블랙층은 카본 블랙 또는 블랙 염료를 포함하는 고분자 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에서,

상기 금속층, 금속산화물층 또는 금속질화물층을 포함하는 상기 상부 외광 차단 부재는 50nm이하의 두께인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5항에서,

상기 유전체층은 SiO_2 , TiO_2 , LiF , CaF_2 , MgF_2 , SiNx , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , SiCn , SiOx , TiOx , ZrO_2 , MgO , CaO , Y_2O_3 , ThF_4 , YF_3 , AlxOy , SiOxNy , ZrOxFy , SiOxFy , AlOxNy , 혹은 폴리머 계열의 아크릴(acryl), 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리메틸메타아크릴네이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸테레프탈레이트 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제5항에서,

상기 유전체층은 1 μm 이하의 두께인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제4항에서,

상기 상부 외광 차단 부재는 복수의 차단 부재층을 포함하고,

상기 차단 부재층은 금속층, 금속산화물층, 금속질화물층, 유전체층 및 블랙층 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 차단 부재층은 상기 하부 외광 차단 부재 위에 균일한 두께로 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 금속층은 Al, Ag, Mg, Cr, Ti, Ni, Au, Ta, Cu, Ca, Co, Fe, Mo, W, Pt, Yb, NiS로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어지고,

상기 금속 산화물층은 CrOx , CuOx , MoOx 중 어느 하나로 이루어지고,

상기 금속 질화물층은 TiNx , TiNxAl , CrNx 중 어느 하나로 이루어지고,

상기 블랙층은 카본 블랙 또는 블랙 염료를 포함하는 고분자 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에서,

상기 금속층, 금속산화물층 또는 금속질화물층을 포함하는 상기 상부 외광 차단 부재는 50nm이하의 두께인 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제10항에서,

상기 유전체층은 SiO_2 , TiO_2 , LiF , CaF_2 , MgF_2 , SiNx , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , SiCn , SiOx , TiOx , ZrO_2 , MgO , CaO , Y_2O_3 , ThF_4 , YF_3 , AlxOy , SiOxNy , ZrOxFy , SiOxFy , AlOxNy , 혹은 폴리머 계열의 아크릴(acryl), 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리메틸메타아크릴네이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸테레프탈레이트 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제10항에서,

상기 유전체층은 $1\mu\text{m}$ 이하의 두께인 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 제1 부분의 투과율은 40%이상이고, 상기 제2 부분의 투과율은 40%미만인 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 유기 발광층 및 전자 주입 전극으로 구성되는 유기 발광 소자들을 포함한다. 각각의 유기 발광 소자는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광하고, 이러한 발광을 이용하여 유기 발광 표시 장치가 소정의 영상을 표시한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자발광(self-luminance) 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 차세대 표시 장치로 주목을 받고 있다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치는 발생된 빛을 공진시켜 추출하는데, 비발광 영역에 위치하는 박막 트랜지스터, 캐패시터, 드라이버 및 신호선에서의 반사에 의해서 콘트라스트가 저하되고 있다.

[0005] 따라서 콘트라스트를 개선하기 위해서 원편광(circular polarizer)필름을 사용하는 방법이 있다. 이 원편광 필름은 다중의 필름을 접착하는 방식으로 선형 편광 필름과 위상차 필름을 포함하고 있다.

[0006] 이러한 원편광 필름은 표시 패널의 박막 봉지 증착 후 부착하여 사용하고 있다. 그러나 원편광 필름은 $200\mu\text{m}$ 의 두께로 두껍기 때문에 유기 박막 표시 장치의 슬립화 및 가요성을 어렵게 하고 생산 원가를 증가시키는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 원편광 필름을 사용하지 않으면서도 콘트라스트를 향상시키고, 표시 장치의 슬립화 및 가요성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 과제를 해결하기 위해서 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하는 기판, 기판의 각 화소에 위치하는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 상기 화소에 위치하는 유기 발광 소자, 유기 발광 소자 위에 위치하는 봉지 부재, 봉지 부재의 위 또는 아래에 위치하며 서로 다른 두께를 가지는 제1 부분과 제2 부분을 가지는 외광 차단 부재를 포함하고, 제1 부분의 두께는 상기 제2 부분의 두께보다 얇게 형성되어 있으며 상기 제1 부분은 상기 화소에 위치한다.

[0009] 상기 외광 차단 부재는 하부 외광 차단 부재와 상부 외광 차단 부재를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 하부 외광 차단 부재는 오목부를 포함하고, 오목부는 상기 화소에 위치할 수 있다.

[0011] 상기 상부 외광 차단 부재는 상기 하부 외광 차단 부재 위에 위치할 수 있다.

[0012] 상기 상부 외광 차단 부재는 금속층, 금속산화물층, 금속질화물층, 유전체층 및 블랙층을 적어도 하나 이상 포함하고, 하부 외광 차단 부재 위에 균일한 두께로 형성되어 있을 수 있다.

[0013] 상기 금속층은 Al, Ag, Mg, Cr, Ti, Ni, Au, Ta, Cu, Ca, Co, Fe, Mo, W, Pt, Yb, NiS로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어지고, 금속 산화물층은 CrO_x , CuO_x , MoO_x 중 어느 하나로 이루어지

고, 금속 질화물층은 $TiNx$, $TiNxAl$, $CrNx$ 중 어느 하나로 이루어지고, 블랙층은 카본 블랙 또는 블랙 염료를 포함하는 고분자 물질로 이루어질 수 있다.

[0014] 상기 금속층, 금속산화물층 또는 금속질화물층을 포함하는 상기 상부 외광 차단 부재는 50nm 이하의 두께일 수 있다.

[0015] 상기 유전체층은 SiO_2 , TiO_2 , LiF , CaF_2 , MgF_2 , $SiNx$, Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , $SiCn$, $SiOx$, $TiOx$, ZrO_2 , MgO , CaO , Y_2O_3 , ThF_4 , YF_3 , $AlxOy$, $SiOxNy$, $ZrOxFy$, $SiOxFy$, $AlOxNy$, 혹은 폴리머 계열의 아크릴(acryl), 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸테레프탈레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 유전체층은 1 μm 이하의 두께일 수 있다.

[0017] 상기 상부 외광 차단 부재는 복수의 차단 부재층을 포함하고, 차단 부재층은 금속층, 금속산화물층, 금속질화물층, 유전체층 및 블랙층 중 적어도 하나를 포함하고, 차단 부재층은 상기 하부 외광 차단 부재 위에 균일한 두께로 형성되어 있을 수 있다.

[0018] 상기 제1 부분의 투과율은 40% 이상이고, 상기 제2 부분의 투과율은 40% 미만일 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 한 실시예에서와 같이 외광 차단 부재를 형성하면, 두꺼운 편광판을 사용하지 않으면서도 콘트라스트가 향상되는 효과를 기대할 수 있다.

[0020] 그리고 두꺼운 편광판을 사용하지 않으므로 유기 발광 표시 장치의 두께를 감소시켜 슬림화를 실현할 수 있으며, 가요성 특성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 화소 배치도이다.

도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순서대로 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 중간 단계에서의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.

도 8은 도 7의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 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.

[0023] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0024] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0025] 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 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0026] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서

전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해서 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 화소 배치도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0029] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(100), 기관(100) 위에 위치하는 박막 트랜지스터(Q), 박막 트랜지스터(Q)와 연결되어 있는 발광 소자(70)를 각각 포함하는 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0030] 화소는 적색을 표시하는 적색 화소(RP), 녹색을 표시하는 녹색 화소(GP) 및 청색을 표시하는 청색 화소(BP)를 포함한다. 적색, 녹색 및 청색은 풀 컬러(full color)를 표현하기 위한 기본색의 한 예이며, 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)는 풀 컬러를 표현하기 위한 기본 화소가 될 수 있다. 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)는 하나의 군(group)을 이루어 행과 열을 이루어 반복되어 있다. 하나의 군은 백색을 표시하는 백색 화소(도시하지 않음) 등 다른 화소를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 유기 발광 표시 장치는 화소(LA)와 비화소(LB)를 포함하고, 화소(LA)는 적색, 녹색 및 청색과 같이 색을 표시하는 발광 영역이고, 비화소(LB)는 화소(LA)를 제외한 나머지 영역이다.
- [0032] 유기 발광 표시 장치는 외광을 차단하기 위한 외광 차단 부재(200)를 포함하고, 외광 차단 부재(200)는 화소(LA) 및 비화소(LB)에 공통으로 형성되어 있는 하부 외광 차단 부재(2)와 하부 외광 차단 부재(2) 위에 위치하는 상부 외광 차단 부재(20)를 포함한다.
- [0033] 하부 외광 차단 부재(2)는 20nm이상 10 μ m이하의 두께일 수 있다. 하부 외광 차단 부재(2)는 Al, Ag, Mg, Cr, Ti, Ni, Au, Ta, Cu, Ca, Co, Fe, Mo, W, Pt, Yb, NiS로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 금속 산화물 및 금속 질화물 예를 들어 CrOx, CuOx, MoOx, TiNx, TiNxAl 또는 CrNx를 포함할 수 있다.
- [0034] 하부 외광 차단 부재(2)는 카본 블랙(carbon black) 또는 블랙 염료(black dye)를 포함하는 고분자 물질로 이루어지는 블랙층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0035] 하부 외광 차단 부재(2)는 화소(LA)에 위치하는 오목부(10)를 포함한다. 따라서 화소(LA)에 위치하는 하부 외광 차단 부재(2a)는 비화소(LB)에 위치하는 하부 외광 차단 부재(2b)보다 얇은 두께일 수 있다.
- [0036] 상부 외광 차단 부재(20)는 복수의 차단 부재층을 포함하며, 차단 부재층은 금속층, 금속 질화물층, 금속 산화물층, 블랙층 및 유전체층을 단층 또는 복수층으로 적층하여 형성할 수 있다. 상부 외광 차단 부재(20)의 전체 두께는 0.02 μ m 내지 10 μ m의 두께일 수 있다.
- [0037] 상부 외광 차단 부재(20)를 이루는 금속층(24, 34)은 Al, Ag, Mg, Cr, Ti, Ni, Au, Ta, Cu, Ca, Co, Fe, Mo, W, Pt, Yb, NiS로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 금속 산화물 및 금속 질화물은 예를 들어 CrOx, CuOx, MoOx, TiNx, TiNxAl 또는 CrNx를 포함할 수 있으며, 금속층(24, 34)의 두께는 50nm이하의 두께를 가질 수 있다. 블랙층은 카본 블랙 또는 블랙 염료를 포함하는 고분자 물질로 이루어질 수 있으며, 0.05 μ m 내지 10 μ m두께로 형성될 수 있다.
- [0038] 유전체층(22, 32)은 SiO₂, TiO₂, LiF, CaF₂, MgF₂, SiNx, Ta₂O₅, Nb₂O₅, SiCn, SiOx, TiOx, ZrO₂, MgO, CaO, Y₂O₃, ThF₄, YF₃, AlxOy, SiOxNy, ZrOxFy, SiOxFy, AlOxNy, 아크릴(acryl), 폴리머재료아크릴(acryl), 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리메틸메타아크릴네이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸테레프탈레이트 적어도 하나를 포함할 수 있고, 1 μ m이하의 두께일 수 있다.
- [0039] 한편, 도 2를 참조하면, 상부 외광 차단 부재(2)는 금속층(24, 34) 및 유전체층(22, 32)이 복수로 적층되어 있을 수 있다. 금속층(24, 34) 및 유전체층(22, 32)은 교대로 반복 적층될 수 있다. 금속층(24, 34) 및 유전체층(22, 32)은 상부 외광 차단 부재(20)의 하부 외광 차단 부재(2)의 표면을 따라서 동일한 두께를 가지도록 형성한다.
- [0040] 그리고 금속층(24, 34) 및 유전체층(22, 32)은 화소(LA)와 비화소(LB)에서 동일한 물질로 동일한 적층 구조를 가진다. 예를 들어, 화소(LA)에 유전체층(22), 금속층(24), 유전체층(22) 순으로 적층되면, 비화소(LB)에도 유

전체층(32), 금속(34), 유전체층(32) 순으로 적층되고, 화소(LA)의 유전체층(22) 또는 금속층(24)과 비화소(LB)의 유전체층(32) 또는 금속층(34)은 동일한 물질로 이루어진다.

[0041] 이처럼 상부 외광 차단 부재(20)를 형성하면, 하부 외광 차단 부재(2)의 오목부를 따라서 상부 외광 차단 부재(20)가 형성되므로 오목부(10)의 깊이에 따라서 화소(LA)와 비화소(LB)에서의 외광 차단 부재(200)는 서로 다른 두께를 가진다. 즉, 화소(LA)에 위치하는 외광 차단 부재(200)는 비화소(LB)에 위치하는 외광 차단 부재(200)보다 얇은 두께로 형성된다.

[0042] 본 발명의 한 실시예에서는 오목부를 형성할 때 오목부의 깊이를 조절하여 화소(LA)와 비화소(LB)에서의 외광 차단 부재의 두께 차이를 조절하였다. 그러나 화소(LA)의 하부 외광 차단 부재(2) 모두를 제거(도시하지 않음)하고 비화소(LB)에만 원하는 두께의 하부 외광 차단 부재(2)를 형성하여 화소(LA)와 비화소(LB)에서의 외광 차단 부재의 두께 차이를 다르게 조절할 수 있다.

[0043] 한편, 유전체층의 두께는 금속층에 의해서 반사된 광이 180도의 위상차로 인해서 소멸간섭이 발생하는 두께일 수 있다.

[0044] 화소(LA)에서의 외광 차단 부재의 투과율은 40%이상이고, 비화소(LB)에서의 외광 차단 부재의 투과율은 40%미만일 수 있다.

[0045] 본 발명의 한 실시예에서와 같이, 화소(LA)와 비화소(LB)에서 서로 다른 두께를 가지도록 외광 차단 부재(200)를 형성하면 별도의 원편광 필름을 형성하지 않고서도 외광 반사를 방지하여 블랙 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0046] 즉, 비화소에 위치하는 외광 차단 부재의 두꺼운 두께로 인해서 외부에서 유입되는 광을 차단한다. 그리고 금속층에서 반사되는 빛은 유전체층에 의해서 180도 위상 반전하여 소멸되므로 금속층 반사로 인한 광이 외부로 전달되는 것을 방지할 수 있다.

[0047] 또한, 화소는 발광된 빛이 외부로 전달될 수 있도록, 하부 외광 차단 부재의 두께를 비화소(LA)의 하부 외광 차단 부재 두께보다 얇게 형성하여 투과율이 40%이상일 수 있다.

[0048] 그럼 이러한 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대해서 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한다.

[0049] 도 3 및 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순서대로 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 중간 단계에서의 단면도이다.

[0050] 도 3에 도시한 바와 같이, 기판(100) 위에 박막 트랜지스터(Q) 및 발광 소자(70)를 형성한다. 그리고 발광 소자(70)를 덮는 봉지 부재(260)를 형성한다.

[0051] 다음, 도 4에 도시한 바와 같이, 봉지 부재(260) 위에 오목부(10)를 가지는 하부 외광 차단 부재(2)을 형성한다. 하부 외광 차단 부재(2)는 금속으로 이루어진다.

[0052] 하부 외광 차단 부재(2)의 오목부(10)는 도 4에서와 같이 금속막 위에 포토리소그라피를 이용하여 식각 마스크(PR)를 형성한 후, 식각하여 형성할 수 있다. 또는 도 5에서와 같이 용액형 잉크를 이용한 잉크젯 인쇄 방법 또는 금속 페이스트를 이용한 스크린 인쇄법으로 비화소(LB) 영역에만 선택적으로 하부 외광 차단 부재(2)을 형성할 수 있다. 또한, 금속막을 형성한 후 레이저를 이용하여 식각하여 형성(도시하지 않음)하거나, 전사 방법을 이용하여 비화소에 선택적으로 금속층을 전사할 수 있다.

[0053] 다음, 도 2에 도시한 바와 같이, 하부 외광 차단 부재(2) 위에 유전체층, 금속층을 적층하여 상부 외광 차단 부재(20)를 형성한다.

[0054] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

[0055] 대부분의 층간 구성은 도 2의 유기 발광 표시 장치와 동일하므로, 다른 부분에 대해서만 구체적으로 설명한다.

[0056] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100), 기판(100) 위에 위치하는 박막 트랜지스터(Q), 박막 트랜지스터(Q)와 연결되어 있는 발광 소자(70), 발광 소자(70) 위에 위치하는 봉지 부재(260), 봉지 부재(260) 위에 위치하는 간섭 방지층(300), 간섭 방지층(300) 위에 위치하는 외광 차단 부재(200)를 포함한다.

[0057] 간섭 방지층(300)은 봉지 부재(260)와 외광 차단 부재(200) 사이의 간섭을 막기 위해서 형성하는 것으로, 광의 간섭성 길이(coherent length) 이상의 두께로 형성한다. 즉, 간섭 방지층(300)은 1 μ m 이상의 두께로 형성할 수

있다.

- [0058] 간접 방지층(300)은 무기막 또는 유기막일 수 있으며, 무기막은 SiO₂, TiO₂, LiF, CaF₂, MgF₂, SiNx, Ta₂O₅, Nb₂O₅, SiCN, SiO_x, TiO_x, ZrO₂, MgO, CaO, Y₂O₃, ThF₄, YF₃, Al_xO_y, SiO_xN_y, ZrO_xF_y, SiO_xF_y 또는 AlO_xN_y 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유기막은 아크릴계와 같이 투명한 유기 고분자 또는 모노머로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 아크릴(acryl), 폴리 이미드, 폴리 카보네이트, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸테레프탈레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0059] 그럼 이러한 외광 차단 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 대해서 도 7 및 도 8을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0060] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0061] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있는 화소(pixel)(PX)를 포함한다.
- [0062] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 주사 신호선(scanning signal line)(121), 데이터 신호를 전달하는 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 주사 신호선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0063] 한 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유기 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0064] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 주사 신호선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사 신호선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0065] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0066] 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0067] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 유기 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 이들 색의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0068] 도 8은 도 7의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.
- [0069] 도 8에서는 도 7의 구동 트랜지스터(Qd) 및 유기 발광 소자(70)를 중심으로 적층 순서에 따라 상세히 설명한다. 이하에서는 구동 트랜지스터(Qd)를 박막 트랜지스터라 한다.
- [0070] 도 8에 도시한 바와 같이, 기판(100) 위에는 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 완충층(120)이 형성되어 있다.
- [0071] 완충층(120) 위에는 다결정 규소로 이루어진 반도체(135)가 형성되어 있다.
- [0072] 반도체(135)는 채널 영역(1355)과 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다. 반도체(135)의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 규소, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)이다. 반도체(135)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 도전성 불순물이 도

핑된 다결정 규소, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다.

- [0073] 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)에 도핑되는 불순물은 p형 불순물 및 n형 불순물 중 어느 하나 일 수 있다.
- [0074] 반도체(135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0075] 게이트 절연막(140) 위에는 게이트 전극(155)이 형성되어 있다. 게이트 전극(155)은 채널 영역(1355)과 중첩한다.
- [0076] 게이트 전극(155) 위에는 층간 절연막(160)이 형성된다. 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 형성될 수 있다.
- [0077] 층간 절연막(160) 및 게이트 절연막(140)은 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(166)과 드레인 접촉 구멍(167)을 갖는다.
- [0078] 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)이 형성되어 있다. 소스 전극(176)은 소스 접촉 구멍(166)을 통해서 소스 영역(1356)과 연결되고, 드레인 전극(177)은 드레인 접촉 구멍(167)을 통해서 드레인 영역(1357)과 연결된다.
- [0079] 층간 절연막(160) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 드레인 전극(177)을 노출하는 접촉 구멍(185)을 가진다.
- [0080] 보호막(180) 위에는 접촉 구멍(185)을 통해서 드레인 전극(177)과 연결되는 제1 전극(710)이 형성되어 있다. 제1 전극(710)은 도 6의 유기 발광 소자의 애노드 전극이 된다.
- [0081] 제1 전극(710) 위에는 화소 정의막(190)이 형성되어 있다.
- [0082] 화소 정의막(190)은 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(95)를 가진다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0083] 화소 정의막(190)의 개구부(95)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.
- [0084] 유기 발광층(720)은 발광층, 정공 수송층(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 복수층으로 형성된다.
- [0085] 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 제1 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0086] 화소 정의막(190) 및 유기 발광층(720) 위에는 제2 전극(730)이 형성된다.
- [0087] 제2 전극(730)은 도 6의 유기 발광 소자(70)의 캐소드 전극이 된다. 따라서 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(70)를 이룬다.
- [0088] 유기 발광 소자(70)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형, 배면 표시형 및 양면 표시형 중 어느 한 구조를 가질 수 있다.
- [0089] 전면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반사막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반투과막으로 형성한다. 반면, 배면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반투과막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반사막으로 형성한다. 그리고 양면 표시형일 경우 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)은 투명막 또는 반투과막으로 형성한다.
- [0090] 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. 반사막과 반투과막은 두께로 결정되며, 반투과막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.
- [0091] 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.

- [0092] 제2 전극(730) 위에는 봉지 부재(260)는 무기막 또는 유기막일 수 있으며, 교대로 적층될 수 있다. 봉지 부재(260)는 외기로부터 화소를 보호한다.
- [0093] 하나 이상의 유기층과 하나 이상의 무기층이 상호 교번하여 적층 형성될 수 있다. 상기 무기층 또는 상기 유기층은 각각 복수 개일 수 있다.
- [0094] 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TP0와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0095] 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0096] 봉지 부재(260) 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0097] 봉지 부재(260)는 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또한, 상기 봉지 부재(260)는 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0098] 제2 전극(730)과 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로겐화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 할로겐화 금속층은 무기층을 스퍼터링 방식 또는 플라즈마 증착 방식으로 형성할 때 제2 전극(730)을 포함하는 디스플레이부가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0099] 봉지 부재(260)는 유기층 및 무기층을 형성하는 대신 금속 기판 또는 유리 기판 따위의 봉지 기판으로 대체할 수 있다.
- [0100] 봉지 부재(260) 위에는 도 1 내지 도 6에서와 같은 외광 차단 부재(200)가 형성되어 있다. 외광 차단 부재(200)는 화소(LA)와 비화소(LB)에서 서로 다른 두께를 가지도록 형성되어 있으며, 화소(LA)에서의 외광 차단 부재(200) 두께는 비화소(LB)에서의 외광 차단 부재(200)의 두께보다 얇게 형성된다.
- [0101] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| [0102] 2, 2a, 2b: 하부 외광 차단 부재 | 10: 오목부 |
| 20: 상부 외광 차단 부재 | 22, 32: 유전체층 |
| 24, 34: 금속층 | 70: 발광 소자 |
| 95: 개구부 | 100: 기판 |
| 120: 완충층 | 121: 주사 신호선 |
| 135: 반도체 | 140: 게이트 절연막 |
| 155: 게이트 전극 | 160: 층간 절연막 |
| 166, 167: 접촉 구멍 | 171: 데이터선 |
| 172: 구동 전압선 | 176: 소스 전극 |
| 177: 드레인 전극 | 180: 보호막 |
| 195: 개구부 | 190: 화소 정의막 |

200: 외광 차단 부재

260: 봉지 부재

300: 간섭 방지층

710: 제1 전극

720: 유기 발광층

730: 제2 전극

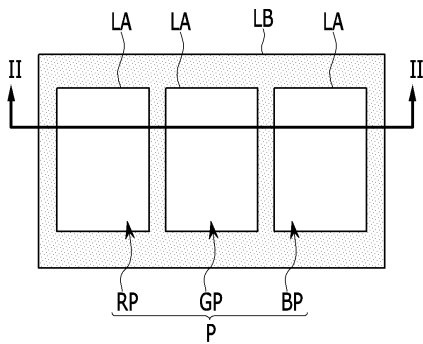
1355: 채널 영역

1356: 소스 영역

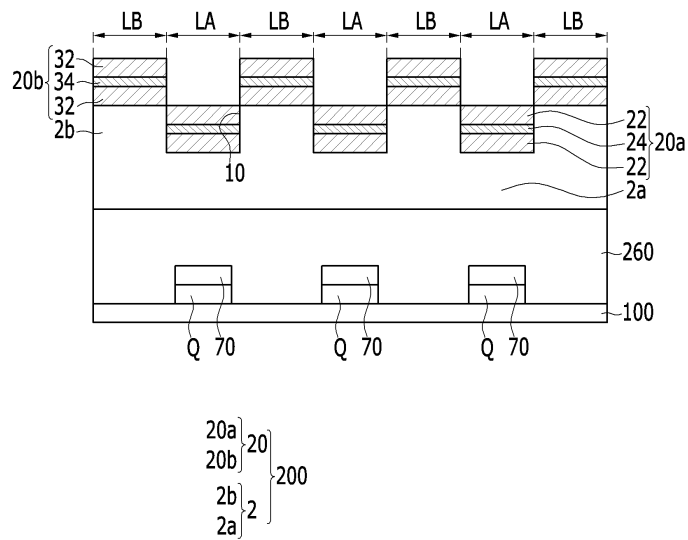
1357: 드레인 영역

도면

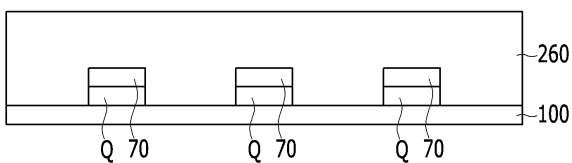
도면1



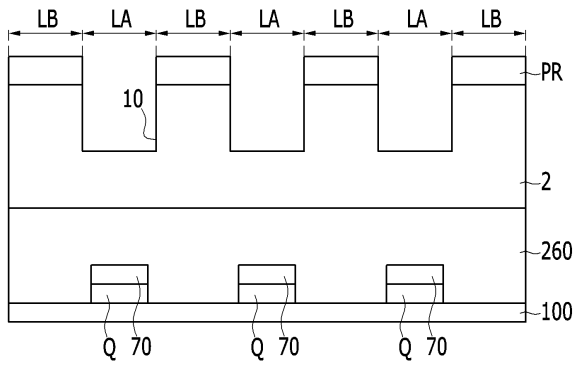
도면2



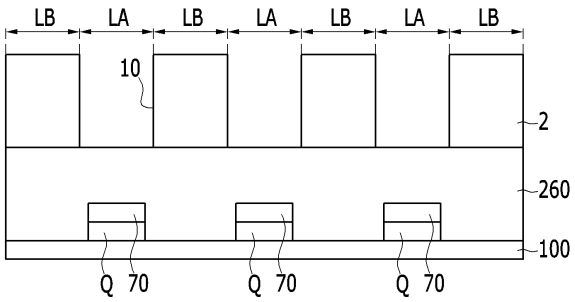
도면3



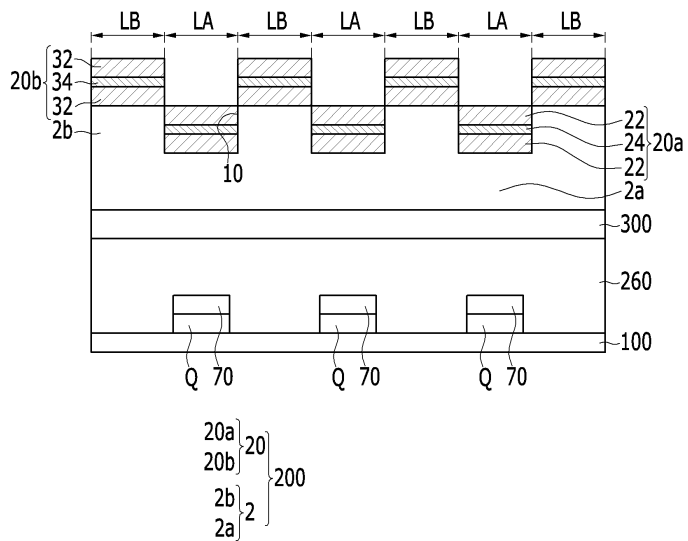
도면4



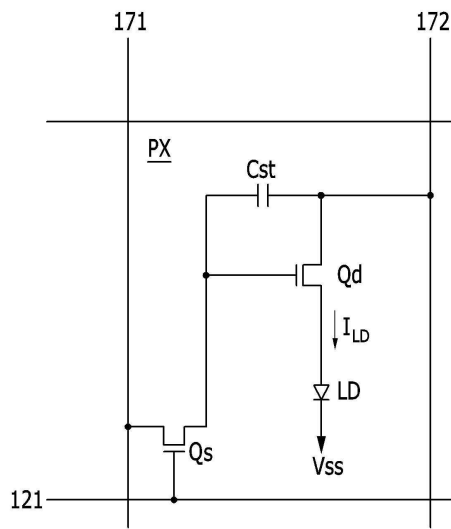
도면5



도면6



도면7



도면8

