



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월12일
(11) 등록번호 10-1685019
(24) 등록일자 2016년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0000546
(22) 출원일자 2011년01월04일
심사청구일자 2015년11월27일
(65) 공개번호 10-2012-0079318
(43) 공개일자 2012년07월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010141292 A
KR1020070050723 A
KR1020070059835 A

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
홍상민
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 홍종선

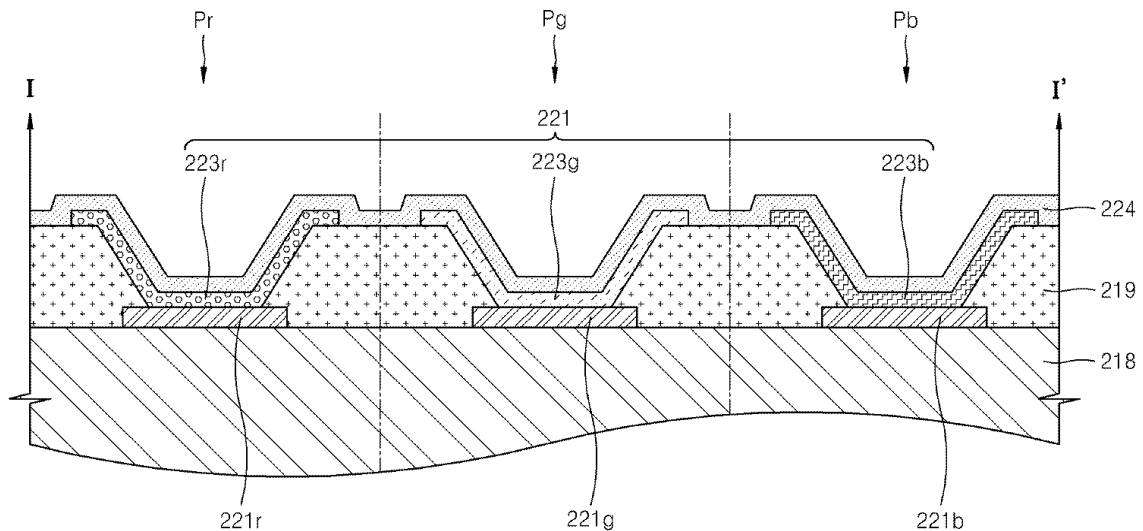
(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 기관 상에 형성된 제1서브픽셀, 제2서브픽셀 및 제3서브픽셀에 대하여, 상기 서브픽셀 각각은 외광을 투과하는 투과영역; 상기 투과영역과 인접하게 배치되고, 적어도 하나의 박막트랜지스터를 구비하는 화소회로부를 포함하는 제1화소영역; 상기 화소회로부 내의 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 박막트랜지

(뒷면에 계속)

대표도



스터를 가리도록 상기 화소회로부와 중첩되도록 배치되고, 광반사 가능한 도전성물질로 구비된 반사막을 포함하는 제1화소전극; 상기 투과영역 내에 위치하여 제2화소영역을 정의하고, 상기 제1화소전극과 전기적으로 연결되고 광투과 가능한 도전성 물질로 이루어진 제2화소전극; 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향되는 대향전극; 을 포함하며, 상기 제1서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 적색발광층을 포함하는 제1유기막; 을 더 포함하고, 상기 제2서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 녹색발광층을 포함하는 제2유기막; 을 더 포함하고, 상기 제3서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 청색발광층을 포함하는 제3유기막; 을 더 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

명세서

청구범위

청구항 1

외광을 투과하는 투과영역과, 상기 투과영역 외측의 제1화소영역과, 상기 투과영역의 일부인 제2화소영역을 포함하는, 제1서브픽셀, 제2서브픽셀 및 제3서브픽셀을 구비하고,

상기 제1서브픽셀, 상기 제2서브픽셀 및 상기 제3서브픽셀 각각은,

상기 제1화소영역에 배치되고, 적어도 하나의 박막트랜지스터를 구비하는, 화소회로부;

상기 화소회로부 내의 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 박막트랜지스터를 가리도록 상기 화소회로부와 중첩되게 배치되고, 광반사 가능한 도전성물질로 구비된 반사막을 포함하는 제1화소전극;

상기 제2화소영역에 위치하며, 상기 제1화소전극과 전기적으로 연결되고 광투과 가능한 도전성 물질을 포함하는 제2화소전극; 및

상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향되는 대향전극;

을 포함하며,

상기 제1서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되고, 적색발광층을 포함하는 제1유기막;을 포함하고,

상기 제2서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되고, 녹색발광층을 포함하는 제2유기막;을 포함하고,

상기 제3서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되고, 청색발광층을 포함하는 제3유기막;을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제3서브픽셀의 면적은 상기 제1서브픽셀의 면적 또는 제2서브픽셀의 면적보다 큰 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제3서브픽셀의 상기 제2화소전극의 면적은 상기 제3서브픽셀의 상기 제1화소전극의 면적보다 큰 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1서브픽셀, 상기 제2서브픽셀 및 상기 제3서브픽셀은 순차적으로 나란히 배치되며,

상기 제3서브픽셀의 상기 제2화소전극은 상기 제1서브픽셀 및 상기 제2서브픽셀의 방향으로 꺾인 형태를 가지는 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 대향전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2화소전극은 ITO, IZO, ZnO 및 In_2O_3 로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속산화물로 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 반사막은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 화소회로부와 전기적으로 연결된 복수의 배선들을 더 포함하고, 상기 배선들 중 적어도 하나는 상기 제1화소전극과 중첩되도록 배열된 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1화소전극의 하부에 형성되어 상기 박막트랜지스터를 덮으며 투명한 물질로 이루어진 패시베이션막; 을 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 투과영역에 대응되는 위치에 투명한 물질로 이루어진 복수의 절연막들;을 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서

상기 투과영역 내의 상기 제2화소전극의 외곽부를 따라 형성되며, 상기 제2화소전극의 하부에 배치된 패턴반사막; 을 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서

상기 패턴반사막은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 13

제1항에 있어서

상기 화소회로부 내의 상기 박막트랜지스터의 하부에 형성된 차광막; 을 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 투명하며 양면으로 발광하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광표시장치는 장치 내부의 박막트랜지스터나 유기발광소자를 투명한 형태로 만들어 줌으로써, 투명 표시 장치로 형성할 수 있다.

[0003] 그런데, 이러한 투명 표시 장치에서는, 스위치 오프 상태일 때 반대편에 위치한 사물 또는 이미지가 유기 발광 소자 뿐만 아니라 박막트랜지스터 및 여러 배선 등의 패턴 및 이들 사이의 공간을 투과해 사용자에게 전달되는데, 비록 투명 표시 장치라 하더라도 전술한 유기 발광 소자, 박막트랜지스터 및 배선들 자체의 투과율이 그리 높지 않고, 이들 사이 공간도 매우 적어 전체 디스플레이의 투과율은 높지 못하다. 또한, 전술한 패턴들, 즉, 유기 발광 소자, 박막트랜지스터 및 배선들의 패턴들에 의해 사용자는 왜곡된 이미지를 전달받게 될 수 있다. 이는 상기 패턴들 사이의 간격이 수백 nm 수준이기 때문에, 가시광 파장과 동일 수준이 되어 투과된 빛의 산란을 야기하게 되기 때문이다.

[0004] 한편, 유기 발광 표시장치는 액정 표시장치와 비교했을 때 양면 발광 소자를 간단하게 구현할 수 있다는 점에서 큰 장점을 갖는다.

[0005] 그런데, 양면 발광 소자의 경우, 반사형 애노드를 사용할 수 없어 광학적 공진 효과를 이용할 수 없고, 이에 따라 높은 광추출 효율(outcoupling efficiency)을 얻기가 어렵다는 한계가 있다. 그렇다고 양면발광구조에서 효율을 높이기 위해서 투명 애노드를 반투과 애노드로 바꾸는 경우 투명도가 낮아지므로 투명한 유기 발광 표시장치를 만드는데 어려움이 생긴다.

[0006] 한편, 양면 발광 소자의 청색 서브픽셀의 경우 색수명이 짧고, 양면 발광 소자와 전면 발광 소자는 색변화값이 상이한 문제가 있다. 따라서, 양면 발광 소자의 청색픽셀의 색수명을 개선하고, 양면 발광 소자의 색변화값을 전면 발광 소자와 동등하게 개선하기 위한 연구가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 양면 발광하는 청색서브픽셀의 색수명을 개선하고, 양면 발광 소자의 색변화값이 개선된 투명한 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 바투과영역에서의 투과율을 향상시킴과 동시에 양면 발광 시에도 광추출 효율을 높일 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데에 목적이 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 외광 시인성을 개선하는 데에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기판 상에 형성된 제1서브픽셀, 제2서브픽셀 및 제3서브픽셀에 대하여, 상기 제1서브픽셀, 제2서브픽셀 및 제3서브픽셀에 공통으로 형성되어 외광을 투과하는 투과영역; 을 포함하며, 상기 서브픽셀 각각은 상기 투과영역과 인접하게 배치되고, 적어도 하나의 박막트랜지스터를 구비하는 화소회로부; 상기 화소회로부 내의 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 박막트랜지스터를 가리도록 상기 화소회로부와 중첩되게 배치되고, 광반사 가능한 도전성물질로 구비된 반사막을 포함하는 제1화소전극; 상기 투과영역 내에 위치하며, 상기 제1화소전극과 전기적으로 연결되고 광투과 가능한 도전성 물질로 이루어진 제2화소전극; 및 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향되는 대향전극; 을 포함하며, 상기 제1서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 적색발광층을 포함하는 제1유기막; 을 더 포함하고, 상기 제2서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 녹색발광층을 포함하는 제2유기막; 을 더 포함하고, 상기 제3서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 청색발광층을 포함하는 제3유기막; 을 더 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.
- [0011] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제3서브픽셀의 면적은 상기 제1서브픽셀의 면적 또는 제2서브픽셀의 면적보다 크다.
- [0012] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제3서브픽셀의 상기 제2화소전극의 면적은 상기 제3서브픽셀의 상기 제1화소전극의 면적보다 크다.
- [0013] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제1서브픽셀, 상기 제2서브픽셀 및 상기 제3서브픽셀은 순차적으로 나란히 배치되며, 상기 제3서브픽셀의 상기 제2화소전극은 상기 제1서브픽셀 및 상기 제2서브픽셀의 방향으로 꺾인 형태를 가진다.
- [0014] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 대향전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제2화소전극은 ITO, IZO, ZnO 및 In_2O_3 로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속산화물로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 반사막은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 화소회로부와 전기적으로 연결된 복수의 배선들을 더 포함하고, 상기 배선들 중 적어도 하나는 상기 제1화소전극과 중첩되도록 배열된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제1화소전극의 하부에 형성되어 상기 박막트랜지스터를 덮으며 투명한 물질로 이루어진 패시베이션막; 을 더 포함한다.
- [0019] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 투과영역에 대응되는 위치에 투명한 물질로 이루어진 복수의 절연막들; 을 더 포함한다.
- [0020] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 투과영역 내의 상기 제2화소전극의 외곽부를 따라 형성되며, 상기 제2화소전극의 하부에 배치된 패턴반사막; 을 더 포함한다.
- [0021] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 패턴반사막은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 화소회로부 내의 상기 박막트랜지스터의 하부에 형성된 차광막; 을 더 포함한다.
- [0023] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기판 상에 형성된 제1서브픽셀, 제2서브픽셀 및 제3서브픽셀에 대하여, 상기 서브픽셀 각각은 상기 기판 상에 형성된 적어도 하나의 박막트랜지스터; 상기 박막트랜지스터를 덮는 패시베이션막; 상기 패시베이션막 상에 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 광투과 가능한 도전성 물질로 이루어진 제1화소전극; 상기 패시베이션막 상에 상기 제1화소전극과 전기적으로 연결되고, 광투과 가능한 도전성 물질로 이루어진 제2화소전극; 및 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향되는 대향전극; 을 포함하며, 상

기 제1서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 적색발광층을 포함하는 제1유기막; 을 더 포함하고, 상기 제2서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 녹색발광층을 포함하는 제2유기막; 을 더 포함하고, 상기 제3서브픽셀은 상기 제1화소전극 및 상기 제2화소전극과 대향전극 사이에 개재되고, 청색발광층을 포함하는 제3유기막; 을 더 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

- [0024] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제3서브픽셀의 면적은 상기 제1서브픽셀의 면적 또는 제2서브픽셀의 면적보다 크다.
- [0025] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제3서브픽셀의 상기 제2화소전극의 면적은 상기 제3서브픽셀의 상기 제1화소전극의 면적보다 크다.
- [0026] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제1서브픽셀, 상기 제2서브픽셀 및 상기 제3서브픽셀은 순차적으로 나란히 배치되며, 상기 제3서브픽셀의 상기 제2화소전극은 상기 제1서브픽셀 및 상기 제2서브픽셀의 방향으로 꺾인 형태를 가진다.
- [0027] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 제2화소전극의 외곽부를 따라 형성되며, 상기 제2화소전극의 하부에 배치된 패턴반사막; 을 더 포함한다.
- [0028] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 패턴반사막은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 박막트랜지스터의 하부에 형성된 차광막; 을 더 포함한다.

발명의 효과

- [0030] 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 청색 서브픽셀에 포함되어 양면 발광하는 영역의 제2화소전극에 꺾음 구조를 적용하고, 청색서브픽셀의 면적을 기타 색상의 서브픽셀의 면적보다 크게 형성함으로써, 청색 서브픽셀의 색수명이 향상되고, 양면 발광 소자의 색변화값이 전면 발광 소자와 동등하게 개선되는 효과가 있다.
- [0031] 또한, 외광에 대한 투과율을 높여 투명한 유기 발광 표시장치를 구현함과 동시에 양면 발광하는 영역의 제2화소전극에 패턴반사막을 형성하여 양면 발광 시에도 광추출 효율을 높일 수 있다.
- [0032] 또한, 전면 발광하는 영역의 제1화소전극의 하부에 배치된 박막트랜지스터의 하부에 차광막을 형성하여 외광에 대한 반사율을 감소시킴으로써 외광 시인성을 개선한다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 일 실시예를 보다 상세히 도시한 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 다른 일 실시예를 보다 상세히 도시한 단면도이다.
- 도 4는 도 2 또는 도 3의 유기발광부의 일 예를 개략적으로 도시한 개략도이다.
- 도 5는 도 4의 화소 회로부의 일 예를 포함한 유기발광부를 도시한 개략도이다.
- 도 6은 도 5의 I-I'을 절단한 단면도이다.
- 도 7은 도 5의 유기발광부의 일 예를 보다 구체적으로 도시한 평면도이다.
- 도 8은 도 7의 II-II'에 따른 단면도이다.
- 도 9는 도 8의 제1화소영역(PA1)의 일 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 10는 도 8의 제2화소영역(PA2)의 일 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 유기발광부의 다른 일 예를 도시한 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 유기발광부의 또 다른 일 예를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0035] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0036] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 기관(1)의 제1면(11)에 디스플레이부(2)가 구비된다.
- [0040] 이러한 유기발광표시장치에서 외광은 기관(1) 및 디스플레이부(2)를 관통한다. 디스플레이부(2)는 도 1에서 봤을 때 상하부로 모두 화상을 구현하는 양면 발광형이 된다.
- [0041] 디스플레이부(2)는 후술하는 바와 같이 외광이 투과 가능하도록 구비된 것으로, 도 1에서 볼 때, 화상이 구현되는 측에 위치한 사용자가 기관(1)의 반대면 외측의 이미지를 관찰 가능하도록 구비된다.
- [0042] 도 2는 도 1의 유기발광표시장치를 보다 구체적으로 나타낸 일 실시예이며, 도 3은 다른 실시 예이다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 상기 디스플레이부(2)는 기관(1)의 제1면(11)에 형성된 유기발광부(21)와 이 유기발광부(21)를 밀봉하는 밀봉기관(23)을 포함한다.
- [0044] 밀봉기관(23)은 투명한 부재로 형성되어 유기발광부(21)로부터의 화상이 구현될 수 있도록 하고, 유기발광부(21)로 외기 및 수분이 침투하는 것을 차단한다.
- [0045] 기관(1)과 상기 밀봉기관(23)은 그 가장자리가 밀봉재(24)에 의해 결합되어 기관(1)과 밀봉기관(23)의 사이 공간(25)이 밀봉된다. 공간(25)에는 흡습제나 충전재 등이 위치할 수 있다.
- [0046] 밀봉기관(23) 대신에 도 3에서 볼 수 있듯이 박막의 밀봉필름(26)을 유기발광부(21) 상에 형성함으로써 유기발광부(21)를 외기로부터 보호할 수 있다. 밀봉필름(26)은 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드와 같은 무기물로 이루어진 막과 에폭시, 폴리이미드와 같은 유기물로 이루어진 막이 교대로 성막된 구조를 취할 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 투명한 박막 상의 밀봉구조이면 어떠한 것이든 적용 가능하다.
- [0047] 도 4는 도 2 또는 도 3의 유기발광부(21)의 개략적인 구성을 나타내는 개략도이고, 도 5는 도 4의 화소회로부(PC)의 보다 구체적인 일 예를 도시한 개략도이다.
- [0048] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 의한 유기발광부(21)는 복수개의 유닛픽셀(P)을 포함하는데, 하나의 유닛픽셀(P)은 제1서브픽셀(Pr), 제2서브픽셀(Pg) 및 제3서브픽셀(Pb)을 포함한다. 여기서 제1서브픽셀(Pr)은 적색서브픽셀이며, 제2서브픽셀(Pg)은 녹색서브픽셀이고, 제3서브픽셀(Pb)은 청색서브픽셀일 수 있다.
- [0049] 이러한 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)들 각각은 외광이 투과되도록 구비된 투과영역(TA)과, 이 투과영역(TA)과 인접한 제1화소영역(PA1)을 포함한다. 투과 영역(TA)의 적어도 일부에는 제1화소영역(PA1)과 인접한 제2화소영역(PA2)이 위치한다.
- [0050] 여기서 제1화소영역(PA1)은 전면 발광이 가능한 영역이다. 화소전극과 대향전극(224) 사이에 개재된 유기막(223)이 발광하는 것이므로, 제1화소영역(PA1)은 제1화소전극(221)에 의해 정의될 수 있다. 여기서 제1화소전극(221)은 반사막을 포함하므로 제1화소영역(PA1)은 광추출 효율이 좋은 전면 발광이 이루어 지는 것이다.
- [0051] 한편, 제2화소영역(PA2)은 외광의 투과와 양면 발광이 가능한 영역이다. 같은 취지로, 제2화소영역(PA2)은 제2

화소전극(222)에 의해 정의될 수 있다. 여기서 제2화소전극(222)은 투명한 물질로 이루어지고, 투과영역(TA)에 배치되므로 제2화소영역(PA2)은 외광의 투과와 양면 발광이 가능한 것이다.

[0052] 한편, 투과영역(TA)은 제1서브픽셀(Pr), 제2서브픽셀(Pg) 및 제3서브픽셀(Pb)에 공통으로 유닛픽셀(P)에 하나 형성될 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않고, 투과영역(TA)은 각 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)마다 독립적으로 형성될 수도 있다.

[0053] 도 4에서 볼 수 있듯이, 제1화소영역(PA1) 내에는 화소회로부(PC)이 구비되어 있다. 스캔라인(S), 데이터라인(D) 및 Vdd라인(V)과 같은 복수의 도선 라인들은 화소회로부(PC)에 전기적으로 연결된다. 도면에 도시하지는 않았지만 화소회로부(PC)의 구성에 따라 스캔라인(S), 데이터라인(D) 및 구동전원인 Vdd라인(V) 외에도 더 다양한 도선 라인들이 구비되어 있을 수 있다.

[0054] 도 5에서 볼 수 있듯이, 화소회로부(PC)은 스캔라인(S)과 데이터라인(D)에 연결된 제1박막트랜지스터(TR1)와, 제1박막트랜지스터(TR1)와 Vdd라인(V)에 연결된 제2박막트랜지스터(TR2)와, 제1박막트랜지스터(TR1)와 제2박막트랜지스터(TR2)에 연결된 커패시터(Cst)를 포함한다. 이 때, 제1박막트랜지스터(TR1)는 스위칭트랜지스터가 되고, 제2박막트랜지스터(TR2)는 구동트랜지스터가 된다. 제2박막트랜지스터(TR2)는 제1화소전극(221)과 전기적으로 연결되어 있다. 상기와 같은 박막트랜지스터 및 커패시터의 개수는 반드시 도시된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 화소회로부(PC)의 디자인에 따라 2 이상의 박막트랜지스터, 1 이상의 커패시터가 조합될 수 있다.

[0055] 도 4 및 도 5에 따르면, 제1화소전극(221)은 화소회로부(PC)를 가리도록 화소회로부(PC)와 중첩되도록 배치된다. 또한, 스캔라인(S), 데이터라인(D) 및 Vdd라인(V)들의 적어도 일부도 제1화소전극(221)과 중첩되게 배치된다. 그러나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 스캔라인(S), 데이터라인(D) 및 Vdd라인(V)을 포함한 복수의 도선 라인들 중 적어도 하나가 상기 제1화소전극(221)과 중첩되도록 배치시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 스캔라인(S), 데이터라인(D) 및 Vdd라인(V)을 포함한 복수의 도선 라인들 모두 제1화소전극(221) 옆에 배치시킬 수 있다.

[0056] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 각 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)들의 제1화소영역(PA1)에서는 광추출 효율이 좋은 전면 발광이 이루어진다. 이렇게 전면 발광이 이뤄지는 영역 내에 화소회로부(PC)이 위치하기 때문에, 사용자는 각 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)들의 투과영역(TA)을 통해 외부로 볼 수 있게 된다. 즉, 투과영역(TA) 상에 투과율을 저해하는 가장 큰 요소인 화소회로부(PC)의 도선 패턴이 위치하지 않기 때문에 투과영역(TA)의 투과율을 높일 수 있다.

[0057] 이처럼 본 발명의 일 실시예에 의하면, 화상이 구현되는 유기발광부(21)는 제1화소영역(PA1) 및 제2화소영역(PA2)을 포함한다. 제1화소영역(PA1)에는 화소회로부(PC) 및 도선패턴을 배치하고, 투과영역(TA)에는 제2화소영역(PA2)이 형성된다. 따라서, 투과영역(TA)에는 외광의 투과율을 감소시킬 수 있는 화소회로부(PC) 및 도선패턴이 배치되지 않아 투과율을 높일 수 있다. 결국, 화상이 구현되는 영역 전체(도 2 또는 도 3의 유기발광부(21))의 투과율을 종래의 투명 표시장치 대비 향상시킬 수 있게 된다. 비록, 제2화소영역(PA2) 및 투과영역(TA)의 일부에 스캔라인(S), 데이터라인(D) 및 Vdd라인(V)을 포함하는 도선 라인들이 가로지르도록 배치될 수 있기는 하다. 그러나, 도선 라인들은 매우 얇게 형성되기 때문에, 유기발광부(21)의 전체 투과도에는 영향을 미치지 않게 되며, 특히 투명 디스플레이를 구현하는 데에는 전혀 문제가 없다.

[0058] 제1화소영역(PA1)에는 화소회로부(PC)와 전기적으로 연결된 제1화소전극(221)이 구비되며, 화소회로부(PC)은 제1화소전극(221)에 가리워지도록 제1화소전극(221)과 중첩된다. 그리고, 전술한 스캔 라인(S), 데이터 라인(D) 및 Vdd 라인(V)을 포함하는 도선 라인들 중 적어도 하나가 모두 이 제1화소전극(221)을 지나가도록 배치될 수 있다. 물론, 이들 도선 라인들은 화소회로부(PC)에 비해 투과율을 저해하는 비율이 적기 때문에 설계 조건에 따라서는 모두 제1화소전극(221)에 인접하게 배치시킬 수 있다. 상기 제1화소전극(221)은 후술하는 바와 같이 광반사가 가능한 도전성 금속으로 이루어진 반사막을 포함하므로 이와 중첩된 화소회로부(PC)를 가려주고, 제1화소영역(PA1)에서의 화소회로부(PC)에 의한 외부 이미지 왜곡 등을 차단한다.

[0059] 한편, 투과영역(TA)에는 제2화소전극(222)을 더 배치해 제2화소영역(PA2)을 형성한다. 제2화소전극(222)은 후술하는 바와 같이 광투과가 가능한 금속산화물로 형성함으로써 제2화소영역(PA2)에서의 외광의 투과가 가능하도록 한다.

[0060] 한편, 각 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)의 제1화소전극(221) 및 제2화소전극(222)에 대하여 전면적으로 대향전극(224)이 형성된다. 대향전극(224)은 광의 반사 및 투과가 가능한 재료로 형성되며, 제1화소영역(PA1), 제2화소영역(PA2) 및 투과영역(TA)에 걸쳐 형성될 수 있다.

- [0061] 도 6은 도 5의 I-I'을 절단한 단면도이다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 제1서브픽셀(Pr)은 제1서브픽셀(Pr)의 제1화소전극(221r) 및 제2화소전극(222r)과 대향전극(224) 사이에 개재되고, 적색발광층을 포함하는 제1유기막(223r)을 더 포함한다. 제2서브픽셀(Pg)은 제2서브픽셀(Pg)의 제1화소전극(221g) 및 상기 제2화소전극(222g)과 대향전극(224) 사이에 개재되고, 녹색발광층을 포함하는 제2유기막(223g)을 더 포함한다. 제3서브픽셀(Pb)은 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소전극(221b) 및 상기 제2화소전극(222b)과 대향전극(224) 사이에 개재되고, 청색발광층을 포함하는 제3유기막(223b)을 더 포함한다.
- [0063] 한편 도 6에서는 설명의 편의를 위하여 각 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)마다 독립되게 형성된 발광층을 위주로 유기막(223)을 도시하였으며, 각 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)의 공통층으로서 형성될 수 있는 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등은 생략하여 도시한 것이다.
- [0064] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 제3서브픽셀(Pb)의 면적은 제1서브픽셀(Pr)의 면적 및 제2서브픽셀(Pg)의 면적보다 크다. 구체적으로 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소영역(PA1b) 및 제2화소영역(PA2b)을 합한 면적은 제1서브픽셀(Pr)의 제1화소영역(PA1r) 및 제2화소영역(PA2r)을 합한 면적보다 크다. 또한, 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소영역(PA1b) 및 제2화소영역(PA2b)을 합한 면적은 제2서브픽셀(Pg)의 제1화소영역(PA1g) 및 제2화소영역(PA2g)을 합한 면적보다 크다.
- [0065] 제3서브픽셀(Pb)의 청색 발광층을 포함하는 제3유기막(223b)은 다른 제1유기막(223r) 및 제2유기막(223g)에 비해 색수명이 짧다. 따라서, 청색 서브픽셀인 제3서브픽셀(Pb)의 면적을 타 서브픽셀(Pr, Pg)의 면적보다 넓게 함으로써, 유기발광부(21) 전반의 색수명의 향상시킬 수 있다. 바람직한 실시 예에 의하면, 제3서브픽셀(Pb)은 다른 서브픽셀(Pr, Pg)에 비해 약 120% 내지 150% 크게 설계하는 것이 좋다.
- [0066] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소전극(222b)의 면적은 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소전극(221b)의 면적보다 크다. 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소전극(222b)은 제1서브픽셀(Pr) 및 상기 제2서브픽셀(Pg)의 방향으로 꺾인 형태를 가져 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소전극(221b)의 면적보다 크게 만들 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 제1화소전극(221)은 제1화소영역(PA1)을 정의할 수 있고, 제2화소전극(222)은 제2화소영역(PA2)을 정의할 수 있다. 따라서, 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소영역(PA2b)의 면적은 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소영역(PA1b)의 면적보다 큰 것이 된다.
- [0067] 제1화소영역(PA1)은 반사막을 포함하는 제1화소전극(221)에 의해 광추출 효율이 좋은 전면 발광이 이루어진다. 제2화소영역(PA2)은 광 투과하는 제2화소전극(222)에 의해 양면 발광이 이루어진다. 이로부터 본 발명의 일 실시 예에 의한 제3서브픽셀(Pb)의 양면 발광 면적은 전면 발광 면적보다 크다는 것을 알 수 있다. 유닛픽셀(P)의 양면 발광 영역과 전면 발광 영역은 색변화값이 상이하다. 그러나, 본 발명의 일 실시 예와 같이 제3서브픽셀(Pb)의 양면 발광 면적을 전면 발광 면적보다 크게 함으로써 색좌표를 시프트시켜, 유닛픽셀(P)의 전면 발광 영역과 양면 발광 영역이 유사한 색변화값을 가질 수 있다.
- [0068] 바람직한 실시예에 의하면, 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소영역(PA2b)은 타 서브픽셀(Pr, Pg)의 제2화소영역(PA2r, PA2g)에 비해 약 140% 내지 155% 큰 면적을 가지는 것이 좋다. 한편, 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소영역(PA1b)은 타 서브픽셀(Pr, Pg)의 제1화소영역(PA1r, PA1g)에 비해 약 120% 내지 135% 큰 면적을 가지는 것이 좋다.
- [0069] 실험적으로, 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소영역(PA2b)이 타 서브픽셀(Pr, Pg)의 제2화소영역(PA2r, PA2g)에 비해 약 148% 큰 면적을 가지고, 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소영역(PA1b)이 타 서브픽셀(Pr, Pg)의 제1화소영역(PA1r, PA1g)에 비해 약 127% 큰 면적을 가지는 것이 바람직하다. 이 경우, 유닛픽셀(P)의 전면 발광 영역과 양면 발광 영역은 유사한 색변화값을 가질 수 있다. 여기서 색변화값은 250nit 휘도 기준으로 240시간 동안의 채도값(u, v)의 기울기를 나타낸 것으로 상수로 표현될 수 있다.
- [0070] 실험결과와 일 예를 구체적으로 살펴보면, 전면 발광 영역인 제1화소영역(PA1)에 대하여, 제1서브픽셀(Pr)의 제1화소영역(PA1r)이 $16.5\mu\text{m}^2$ 의 면적을 가지며, 제2서브픽셀(Pg)의 제1화소영역(PA1g)이 $16.5\mu\text{m}^2$ 의 면적을 가지며, 제3서브픽셀(Pb)의 제1화소영역(PA1b)이 $21\mu\text{m}^2$ 의 면적을 가질 때 색변화 값이 0.0040 이다. 그러나, 이와 같은 각 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)의 제1화소영역(PA1)의 면적을 양면 발광 영역인 제2화소영역(PA2)에 그대로 적용하는 경우, 색변화 값이 0.0044 로 크게 달라지게 된다.
- [0071] 따라서, 양면 발광 영역의 색변화값을 전면 발광 영역과 유사하게 맞추기 위하여 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소영역(PA2b)의 면적은 늘여야 한다. 이 때, 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소영역(PA2b)은 제1서브픽셀(Pr) 및 제2서브픽셀(Pg)의 방향으로 꺾인 형태를 취하므로, 제1서브픽셀(Pr) 및 제2서브픽셀(Pg)의 제2화소영역(PA2r, PA2g)의

면적은 줄어들게 된다. 예를 들어, 제1서브픽셀(Pr)의 제2화소영역(PA2r)이 $15.5\mu\text{m}^2$ 의 면적을 가지며, 제2서브픽셀(Pg)의 제2화소영역(PA2g)이 $15.5\mu\text{m}^2$ 의 면적을 가지며, 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소영역(PA2b)이 $23\mu\text{m}^2$ 의 면적을 가지는 경우, 색변화 값이 0.0039로 전면 발광 영역과 유사하게 된다.

[0072] 특히, 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소전극(222b)이 꺾임 형태를 가짐으로써, 한정된 유닛픽셀(P)의 공간에서 최대한 큰 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소전극(222b)의 면적 및 제3서브픽셀(Pb)의 제2화소영역(PA2b)을 도출할 수 있다. 또한, 유닛픽셀(P)의 경우, 거시적으로 볼 때 점광원을 이루는 것이 바람직한데 제3서브픽셀(Pb)이 꺾임 형태를 가짐으로써 유닛픽셀(P)의 가장자리에 발광하는 빛이 많아 더 효율적인 광방출 효과를 가질 수 있다.

[0073] 도 7은 유기발광부(21)를 보다 상세히 설명하기 위한 일 실시예를 도시한 평면도로서, 도 5에 나타난 화소회로부(PC)를 구현한 것이다. 그리고 도 8은 도 7의 II-II'에 따른 일 예의 단면도이다. 도 8에서는 제1서브픽셀(Pr)의 II-II'에 따른 일 예의 단면도만을 대표 예로 도시하고, 각 구성요소의 도면부호는 제1서브픽셀(Pr)에 한정하지 않고 공통적인 것을 사용하였다. 왜냐하면, 제2서브픽셀(Pg) 및 제3서브픽셀(Pb)도 동일한 절단위치에서 제1서브픽셀(Pr)과 동일한 단면을 가질 수 있기 때문이다. 이는 이하 도 9 내지 도 12에서도 마찬가지이다.

[0074] 도 7 및 도 8에 따른 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 기판(1)의 제1면(11)상에 버퍼막(211)이 형성되고, 이 버퍼막(211)상에 제1박막트랜지스터(TR1), 커패시터(Cst) 및 제2박막트랜지스터(TR2)가 형성된다.

[0075] 먼저, 상기 버퍼막(211)상에는 제1반도체활성층(212a) 및 제2반도체활성층(212b)이 형성된다.

[0076] 상기 버퍼막(211)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 상기 버퍼막(211)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물 또는 이들의 적층체로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(211)은 필수 구성요소는 아니며, 필요에 따라서는 구비되지 않을 수도 있다.

[0077] 상기 제1반도체활성층(212a) 및 제2반도체활성층(212b)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-0층[(In₂O₃)a(Ga₂O₃)b(ZnO)c층](a, b, c는 각각 a≥0, b≥0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.

[0078] 상기 제1반도체활성층(212a) 및 제2반도체활성층(212b)을 덮도록 게이트절연막(213)이 버퍼막(211)상에 형성되고, 게이트절연막(213)상에 제1게이트 전극(214a) 및 제2게이트 전극(214b)이 형성된다.

[0079] 제1게이트 전극(214a) 및 제2게이트 전극(214b)을 덮도록 게이트절연막(213)상에 층간절연막(215)이 형성되고, 이 층간절연막(215)상에 제1소스 전극(216a)과 제1드레인 전극(217a) 및 제2소스 전극(216b)과 제2드레인 전극(217b)이 형성되어 각각 제1반도체활성층(212a) 및 제2반도체활성층(212b)과 콘택 홀을 통해 콘택된다.

[0080] 도 8에서 볼 때, 상기 스캔 라인(S)은 제1게이트 전극(214a) 및 제2게이트 전극(214b)의 형성과 동시에 형성될 수 있다. 그리고, 데이터 라인(D)은 제1소스 전극(216a)과 동시에 제1소스 전극(216a)과 연결되도록 형성되며, Vdd 라인(V)은 제2소스 전극(216b)과 동시에 제2소스 전극(216b)과 연결되도록 형성될 수 있다.

[0081] 커패시터(Cst)는 제1게이트 전극(214a) 및 제2게이트 전극(214b)의 형성과 동시에 하부 전극(220a)이, 제1드레인 전극(217a)과 동시에 상부 전극(220b)이 형성된다.

[0082] 상기와 같은 제1박막트랜지스터(TR1), 커패시터(Cst) 및 제2박막트랜지스터(TR2)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막트랜지스터 및 커패시터의 구조가 적용 가능함은 물론이다. 예컨대, 상기 제1박막트랜지스터(TR1) 및 제2박막트랜지스터(TR2)는 탑 게이트 구조로 형성된 것이나, 제1게이트 전극(214a) 및 제2게이트 전극(214b)이 각각 제1반도체활성층(212a) 및 제2반도체활성층(212b) 하부에 배치된 바텀 게이트 구조로 형성될 수도 있다. 물론 이 밖에도 적용 가능한 모든 박막트랜지스터의 구조가 적용될 수 있음은 물론이다.

[0083] 이러한 제1박막트랜지스터(TR1), 커패시터(Cst) 및 제2박막트랜지스터(TR2)를 덮도록 패시베이션막(218)이 형성된다. 상기 패시베이션막(218)은 상면이 평탄화된 단일 또는 복수층의 절연막이 될 수 있다. 이 패시베이션막(218)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다.

- [0084] 상기 패시베이션막(218) 상에는 도 7 및 도 8에서 볼 수 있듯이, 제1박막트랜지스터(TR1), 커패시터(Cst) 및 제2박막트랜지스터(TR2)를 가리도록 제1화소전극(221)이 형성되고, 이 제1화소전극(221)은 패시베이션막(218)에 형성된 비아 홀에 의해 제2박막트랜지스터(TR2)의 제2드레인 전극(217b)에 연결된다.
- [0085] 그리고 상기 패시베이션막(218)상에는 상기 제1화소전극(221)에 인접하게 제2화소전극(222)이 형성된다. 제1화소전극(221)과 제2화소전극(222)은 서로 연결된 구조를 취하는 것이 바람직하다.
- [0086] 상기 패시베이션막(218) 상에는 상기 제1화소전극(221) 및 제2화소전극(222)의 가장자리를 덮도록 화소정의막(219)이 형성되며, 제1화소전극(221) 상에는 유기막(223)과 대향전극(224)이 순차로 적층된다. 상기 대향전극(224)은 전체 제1,2화소영역(PA1)(PA2)들과 투과영역(TA)에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0087] 상기 유기막(223)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 저분자 유기막을 사용할 경우, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기막은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0088] 한편, 발광층은 적색 화소인 제1서브픽셀(Pr), 녹색 화소인 제2서브픽셀(Pg) 및 청색화소인 제3서브픽셀(Pb) 마다 독립되게 형성되고, 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등은 공통층으로서, 제1서브픽셀(Pr), 제2서브픽셀(Pg) 및 제3서브픽셀(Pb)에 공통으로 적용될 수 있다. 도 8에서 볼 수 있듯이, 이들 공통층들은 대향전극(224)과 같이, 전체 제1,2화소영역(PA1)(PA2)들과 투과영역(TA)을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0089] 상기 제1화소전극(221) 및 제2화소전극(222)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 대향전극(224)은 캐소우드 전극의 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이들 제1화소전극(221) 및 제2화소전극(222)과 대향전극(224)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0090] 상기 제1화소전극(221)은 각 화소마다 제1화소영역(PA1)에 대응되는 크기로 형성된다. 그리고 제2화소전극(222)은 각 화소마다 제2화소영역(PA2)에 대응되는 크기로 형성된다. 대향전극(224)은 유기발광부(21) 전체의 모든 화소들을 덮도록 공통 전극으로 형성될 수 있다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1화소전극(221)은 반사막을 포함한 전극이 될 수 있고, 상기 대향전극(224)은 반투과 반반사 전극이 될 수 있다. 따라서, 상기 제1화소영역(PA1)은 대향전극(224)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)이 된다.
- [0092] 이를 위해, 상기 제1화소전극(221)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 구비될 수 있다. 그리고 상기 대향전극(224)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다. 상기 대향전극(224)은 투과율이 높도록 약 100Å 내지 300Å 두께의 박막으로 형성하는 것이 바람직하다. 상기 대향전극(224) 상에는 별도의 투명 보호막이 더 구비될 수 있다.
- [0093] 이렇게 제1화소전극(221)이 반사형 전극으로 구비될 경우, 그 하부에 배치된 화소 회로부는 제1화소전극(221)에 의해 가리워진 상태가 되며, 이에 따라 도 8에서 볼 때, 대향전극(224)의 상부 외측에서 사용자는 제1화소전극(221) 하부의 제1박막트랜지스터(TR1), 커패시터(Cst) 및 제2박막트랜지스터(TR2)의 각 패턴을 관찰할 수 없게 된다.
- [0094] 또, 이렇게 제1화소전극(221)이 반사전극으로 구비됨에 따라 발광된 광이 관찰자 쪽으로만 발산되므로 관찰자의 반대방향으로 소실되는 광량을 줄일 수 있다. 또, 전술한 바와 같이 제1화소전극(221)이 그 하부의 화소 회로의 다양한 패턴을 가리는 역할을 하므로 관찰자가 보다 선명한 투과 이미지를 볼 수 있게 된다.
- [0095] 한편, 상기 제2화소전극(222)은 투명 전극으로 구비된다. 이 경우, 전술한 반사막 없이 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 구비되면 충분하다. 이렇게 제2화소전극(222)이 투명함에 따라 사용자가 대향전극(224)의 상부 외측에서 제2화소영역(PA2)을 통해 기관(1) 하부의 투과 이미지를 관찰할 수 있게 된다.
- [0096] 이러한 제2화소전극(222)은 제1화소전극(221)을 형성할 때 동시에 형성될 수 있는 데, 제1화소전극(221)에서 반사막을 제외한 투명한 금속 산화물층을 제2화소전극(222)에까지 연장되도록 형성하면 된다.

- [0097] 상기 패시베이션막(218), 게이트절연막(213), 층간절연막(215) 및 화소정의막(219)은 투명한 절연막으로 형성하는 것이 바람직하다. 이 때, 상기 기판(1)은 상기 절연막들이 갖는 전체적인 투과율보다 작거나 같은 투과율을 갖는다.
- [0098] 도 9는 상기와 같은 제1화소영역(PA1)의 일 예를 보다 구체적으로 나타낸 개략 단면도이고, 도 10는 제2화소영역(PA2)의 일 예를 보다 구체적으로 나타낸 개략 단면도이다.
- [0099] 제1화소전극(221)은 제1투명 도전막(2211), 반사막(2212) 및 제2투명 도전막(2213)의 적층체로 이루어질 수 있다. 제1투명 도전막(2211) 및 제2투명 도전막(2213)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 구비될 수 있다. 반사막(2212)은 전술한 바와 같이 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 형성될 수 있다.
- [0100] 이러한 제1화소전극(221) 상으로 제1기능층(2231), 발광층(2232) 및 제2기능층(2233)이 적층된 유기막(223)이 형성되고, 이 유기막(223) 상으로 대향전극(224)이 형성된다. 제1기능층(2231)은 홀 주입층 및 홀 수송층을 포함하고, 제2기능층(2233)은 전자 주입층 및 전자 수송층을 포함할 수 있다.
- [0101] 이 때, 상기 반사막(2212)의 표면과 대향전극(224) 사이의 거리(t)는 발광층(2232)에서 발광되는 빛의 파장과 관련하여 광학적 공진을 이루도록 조절된다. 따라서, 이 거리(t)는 서로 다른 유기막을 포함하는 제1서브픽셀(Pr), 제2서브픽셀(Pg) 및 제3서브픽셀(Pb) 별로 다르게 될 것이다.
- [0102] 이러한 구성의 제1화소영역(PA1)은 대향전극(224)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형이 되며, 광학적 공진을 일으키는 거리(t)를 맞춤으로써 광추출 효율을 극대화할 수 있다.
- [0103] 한편, 제2화소전극(222)은 전술한 바와 같이 반사막이 없는 투명 도전물로만 형성된다. 따라서, 제1화소전극(221)의 제1투명 도전막(2211) 및 제2투명 도전막(2213) 중 적어도 하나가 그대로 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0104] 이러한 제2화소전극(222) 상으로 전술한 제1기능층(2231), 발광층(2232) 및 제2기능층(2233)이 적층된 유기막(223)이 형성되고, 이 유기막(223) 상으로 대향전극(224)이 형성된다.
- [0105] 이러한 제2화소영역(PA2)에서는 제2화소전극(222)에 반사막이 없기 때문에 전술한 광학적 공진 거리를 맞추는 필요가 없다. 또 제2화소영역(PA2)은 대향전극(224) 및 제2화소전극(222)의 방향으로 화상을 구현하는 양면 발광형이 된다. 따라서 상기 제2화소영역(PA2)은 디스플레이부(2)가 작동할 때는 양면 발광형이 되어 화상을 구현하고, 디스플레이부(2)가 작동하지 않을 때에는 외부 이미지가 투과되는 된다. 또 상기 제2화소영역(PA2)은 광학적 공진을 이용하지 않기 때문에 광추출 효율이 떨어지는 데, 이 점을 이용해 디스플레이부(2)가 작동할 때에도 상기 제2화소영역(PA2)을 통해 회미하게 외부 투과 이미지를 사용자가 볼 수 있는 효과도 얻을 수 있다.
- [0106] 따라서, 만일 사용자가 대향전극(224) 상부에 위치한다면, 디스플레이부(2)가 작동하는 동안에도 제1화소영역(PA1)을 통해 광추출 효율이 높은 선명하고 밝은 화상을 볼 수 있고, 동시에 제2화소영역(PA2)을 통해 회미하게 외부 투과 이미지를 볼 수 있게 되는 것이다.
- [0107] 도 11은 본 발명의 유기발광부(21)의 다른 일 예를 도시한 단면도이다.
- [0108] 도 11의 실시예를 도 8의 실시예와 비교하면, 도 11은 도 8과 달리 제1 및 제2 박막트랜지스터(TR1, TR2)의 하부에 차광막(300)이 형성된 것을 특징으로 한다. 또한 도 11은 도 8과 달리 제2화소전극(222)의 외곽부를 따라 제2화소전극(222)의 하부에 패턴반사막(250)이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0109] 도 11을 참조하면, 차광막(300)은 제1박막트랜지스터(TR1)의 제1반도체활성층(212a) 및 제2박막트랜지스터(TR2)의 제2반도체활성층(212b) 하부에 형성된다. 도 11에서는 버퍼층(211) 하부에 차광막(300)이 형성되었으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 버퍼층(211) 상부에 차광막(300)이 형성되며, 차광막(300)과 반도체활성층 사이에 추가의 절연막이 더 형성될 수도 있다. 차광막(300)은 화소회로부(PC)의 박막트랜지스터 하부에 형성되므로, 곧 제1화소영역(PA1)에 형성되는 것이다. 필요에 따라, 차광막(300)은 제1화소영역(PA1) 내에서 박막트랜지스터의 하부외에 커패시터의 하부에도 형성될 수 있다. 한편, 차광막(300)은 전면 발광하는 제1화소영역(PA1)에 형성되고, 투과영역(TA)에 포함되며 양면 발광하는 제2화소영역(PA2)에는 형성되지 않는다. 차광막(300)은 반사율이 낮은 물질로 형성되며, 예를 들어, 블랙매트릭스로 형성될 수 있다.
- [0110] 박막트랜지스터를 형성하는 반도체활성층을 비롯한 다양한 배선 및 구조물들은 외부광을 반사할 수 있어 유기발광표시장치의 오프 상태에서 반사광이 존재한다. 이러한 반사광은 외광의 시인성을 좋지 않게 한다. 그러나 본 발명의 실시예에 의하면, 차광막(300)이 형성됨으로써, 외부광의 반사가 방지되고 이로부터 외광 시인성이 개선

되는 효과가 있다. 또한, 차광막(300)은 전면 발광하는 제1화소영역(PA1)에만 형성됨으로써, 유기발광표시장치의 투과율을 저하시키지는 않는다.

- [0111] 도 11을 참조하면, 패턴반사막(250)은 제2화소전극(222)의 외곽부를 따라, 제2화소전극(222)의 하부에 형성된다. 즉, 패턴반사막(250)은 양면 발광하는 제2화소영역(PA2)에 형성된다. 패턴반사막(250)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0112] 이와 같이 제2화소전극(222)의 외곽부 하부에 패턴반사막(250)을 형성함으로써, 상기 패턴반사막(250)이 형성된 제2화소전극(222)의 외곽부는 전면 발광형이 되어 전면으로 광 추출량을 극대화시킬 수 있다.
- [0113] 한편, 제2화소전극(222)은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 투명한 금속산화물로 형성되며 박막으로 형성될 수 있다. 즉, 제2화소전극(222)은 금속산화물을 포함하며, 박막으로 형성되기 때문에 저항이 높아, 대면적으로 할 경우 IR 드롭(IR drop)이 많이 발생하여 균일한 화질을 구현하지 못하는 단점이 있다. 그러나, 본 발명의 일 실시 예와 같이 금속산화물에 비해 저항이 낮은 금속으로 패턴반사막(250)을 형성하는 경우, 제2화소전극(222)의 저항을 감소시킬 수 있다. 한편, 패턴반사막(250)은 제2화소전극(222)의 외곽부에만 형성되므로 제2화소영역(PA2)의 투과율은 크게 저하시키지 않는 특징이 있다.
- [0114] 도 12은 본 발명의 유기발광부(21)의 또 다른 일 예를 도시한 단면도 이다.
- [0115] 도 12의 실시예를 도 8의 실시예와 비교하면, 도 12은 제2화소영역(PA2)에 대응되는 적어도 일부 영역에서 절연막들 중 적어도 일부 절연막에 개구(229)가 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0116] 도 12의 개구(229)로 인하여, 투과영역(TA)의 광투과율이 더욱 향상된다. 또한 투과영역(TA)에서 다층의 투명한 절연막들로 인한 광간섭 현상 및 이로 인한 색순도 저하와 색변화가 방지된다.
- [0117] 본 발명에 있어 투과영역(TA)의 외광 투과율을 높이기 위해서는 투과영역(TA)의 면적을 늘리던가, 또는 투과영역(TA)에 형성되는 재료의 투과율을 높이던가 해야 한다. 그런데, 투과영역(TA)의 면적을 늘리는 것은 화소 회로부(PC)의 설계에 대한 제한으로 인해 한계가 있어 결국 투과영역(TA)에 형성되는 재료의 투과율을 높여야 한다. 그러나 재료 자체의 투과율을 높이는 것은 재료 개발의 어려움으로 한계가 있다. 또한 본 발명은 전술한 바와 같이 투과영역(TA)의 대부분의 면적에 제2화소영역(PA2)이 위치하기 때문에 투과영역(TA)의 외광 투과율을 높이는 데에 한계가 있다. 따라서 개구(229)를 형성함으로써, 투과영역의 면적 및 구성 재료에 대한 한계를 극복하고 외광 투과율을 높일 수 있는 것이다.
- [0118] 한편, 도 12에서 개구(229)는 화소 회로부(PC)를 덮는 패시베이션막(218)에 형성된다. 도 12에서 개구(229)는 상기 패시베이션막(218)에 형성된 것으로 구성되었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 층간절연막(215), 게이트절연막(213) 및 버퍼막(211) 중 적어도 하나에 상기 개구(229)와 연결된 개구들을 더 형성하여 개구(229)에서의 광 투과율을 더욱 높일 수 있다. 상기 개구(229)는 스캔 라인(S), 데이터 라인(D) 및 Vdd 라인(V)에 저촉되지 않는 범위 내에서 가능한 한 넓게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0119] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

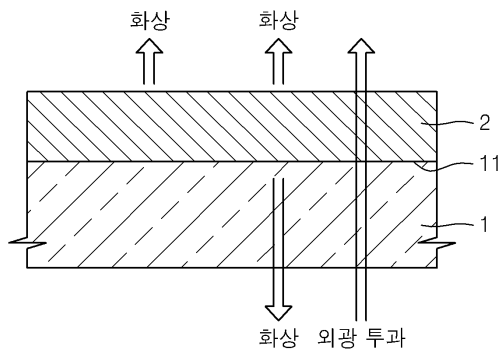
부호의 설명

- [0120]
- | | |
|-------------|--------------------|
| 1: 기관 | 2: 디스플레이부 |
| 11: 제1면 | 21: 유기발광부 |
| 23: 밀봉 기관 | 24: 밀봉재 |
| 25: 공간 | 26: 밀봉필름 |
| 211: 버퍼막 | 212a,b: 제1,2반도체활성층 |
| 213: 게이트절연막 | 214a,b: 제1,2게이트전극 |
| 215: 층간절연막 | 216a,b: 제1,2소스전극 |

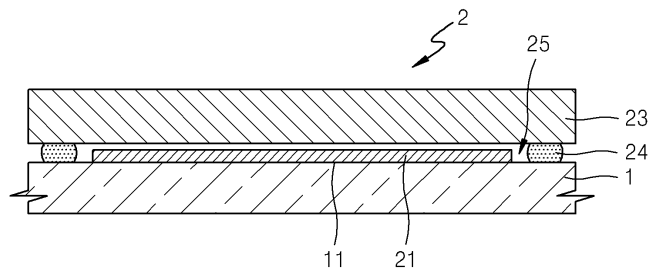
217a,b: 제1,2드레인전극 218: 패시베이션막
 219: 화소정의막 220a: 하부전극
 220b: 상부전극 Pr, Pg, Pb: 제1, 제2, 제3 서브픽셀
 221(221r, 221g, 221b): 제1화소전극
 222(222r, 222g, 223b): 제2화소전극
 223(223r, 223g, 223b): 유기막
 224: 대향전극 TR1,2: 제1,2박막트랜지스터
 229: 개구 P: 유닛픽셀
 PA1(PA1r, PA1g, PA1b): 제1화소영역
 PA2(PA2r, PA2g, PA2b): 제2화소영역
 TA: 투과영역 PC: 화소회로부
 S: 스캔 라인 Cst: 커패시터
 D: 데이터 라인 V: Vdd 라인
 300: 차광막 250: 패턴반사막

도면

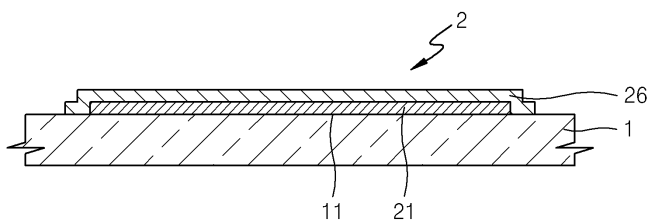
도면1



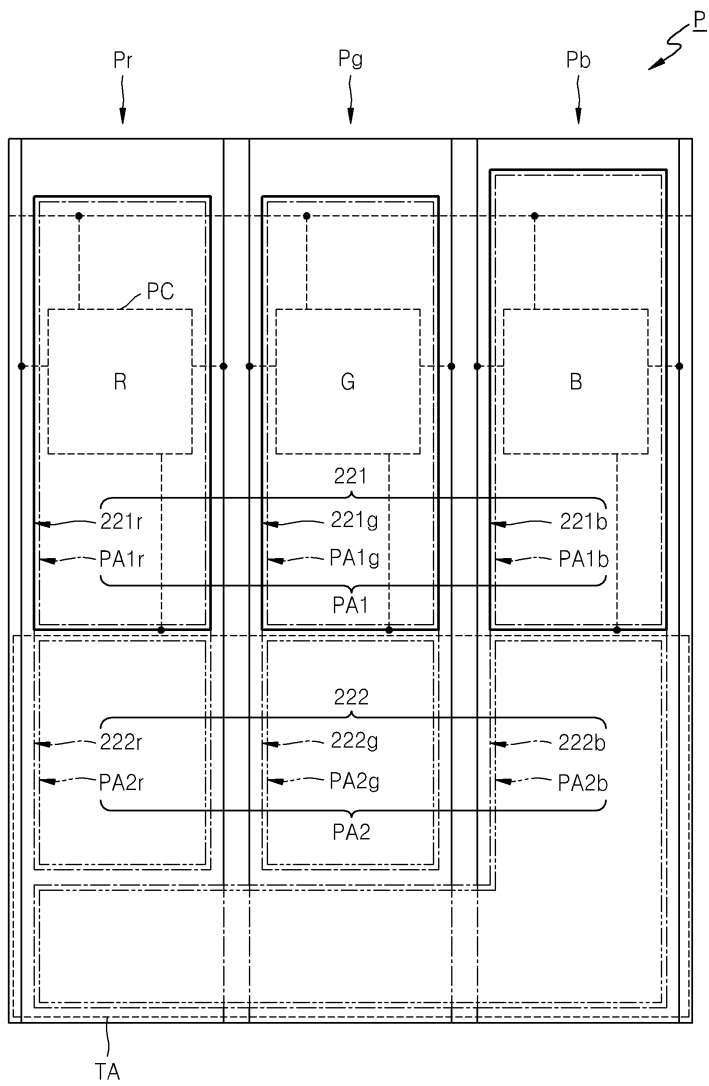
도면2



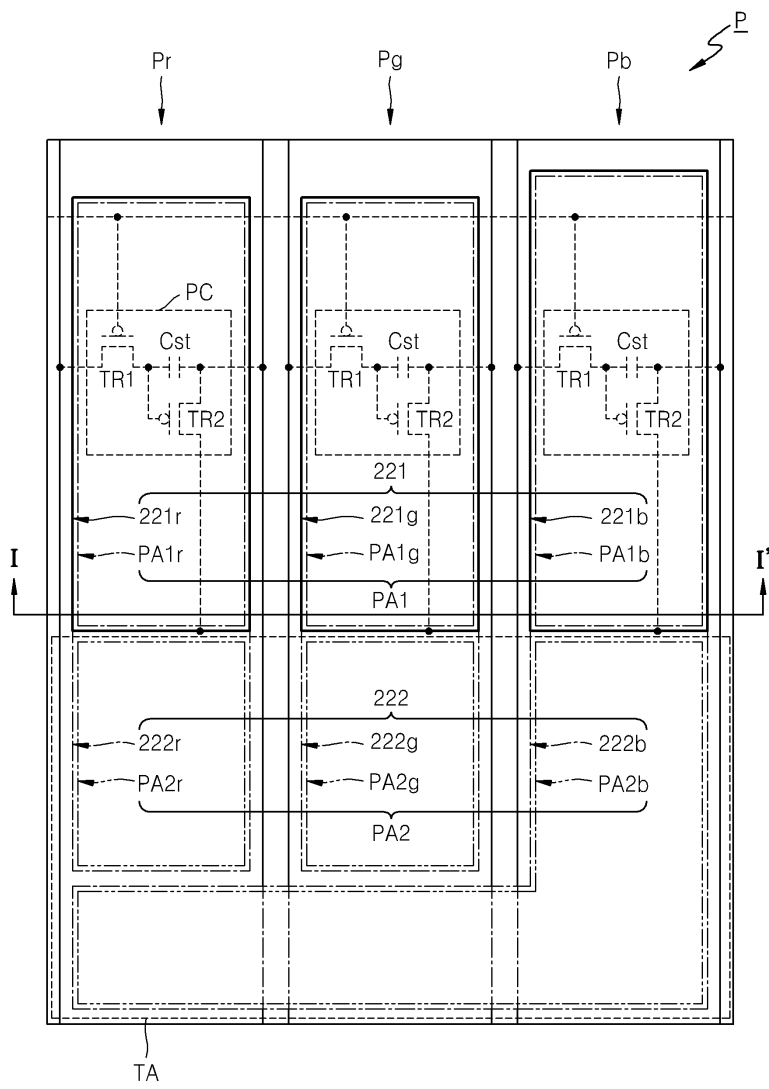
도면3



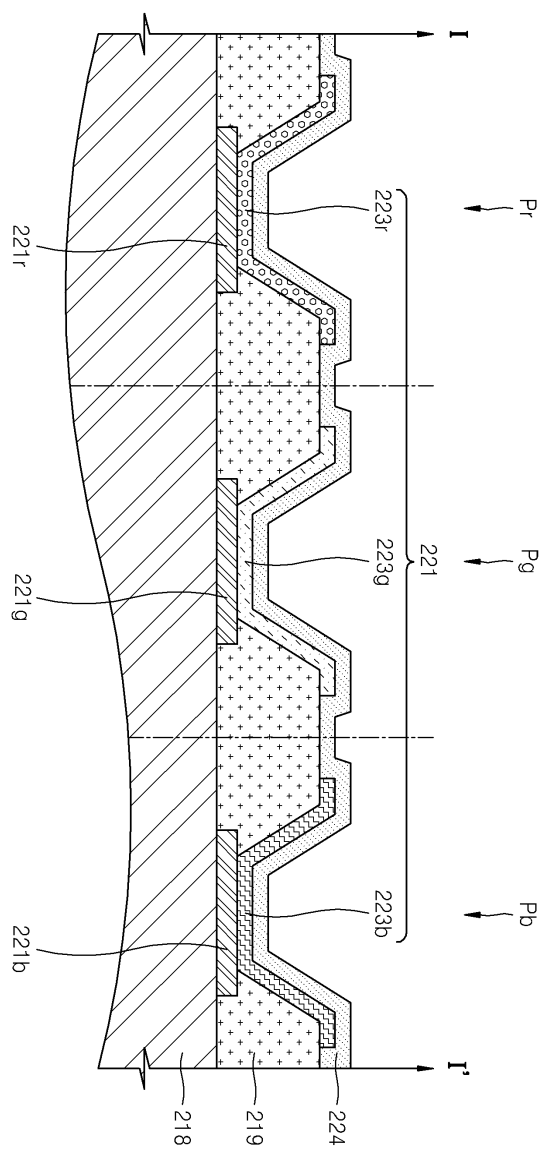
도면4



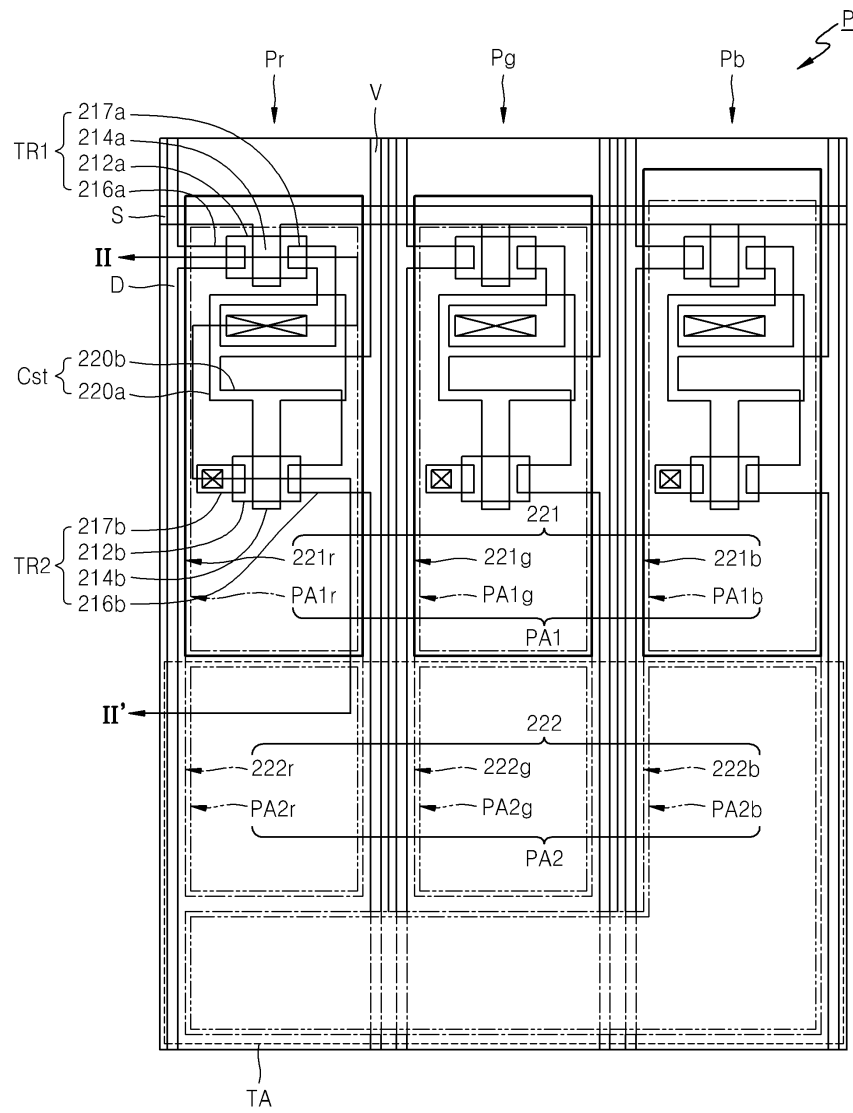
도면5



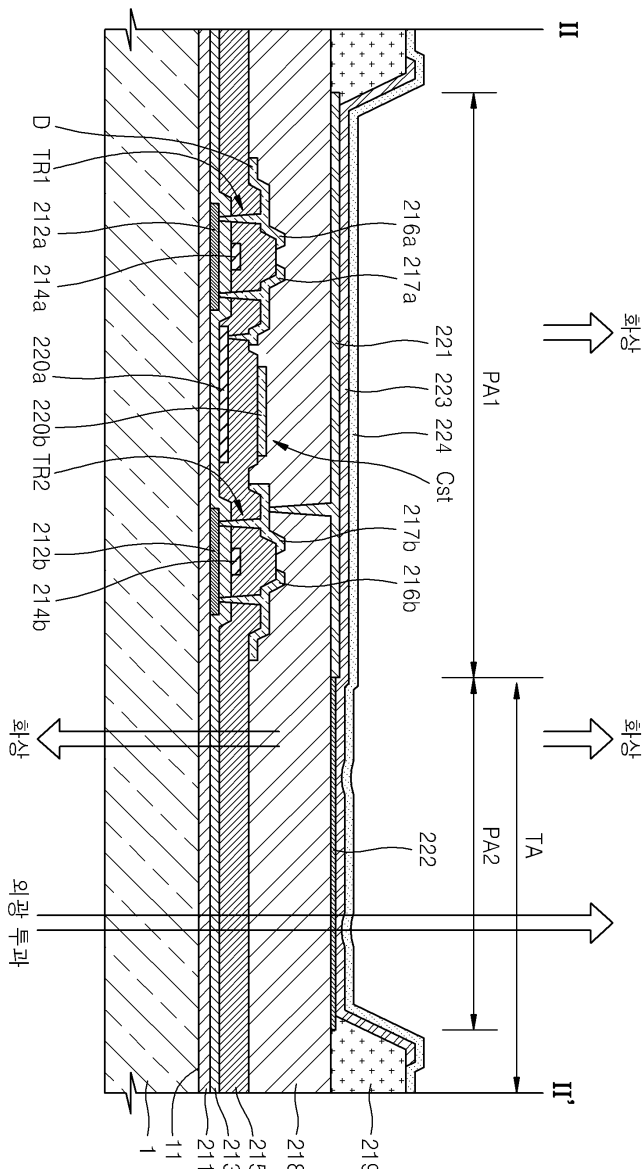
도면6



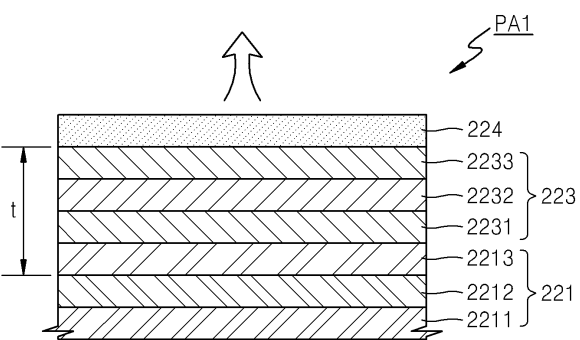
도면7



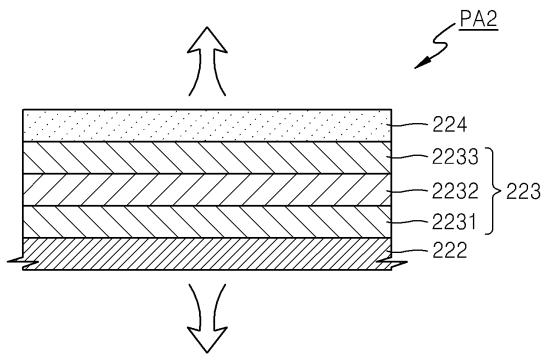
도면8



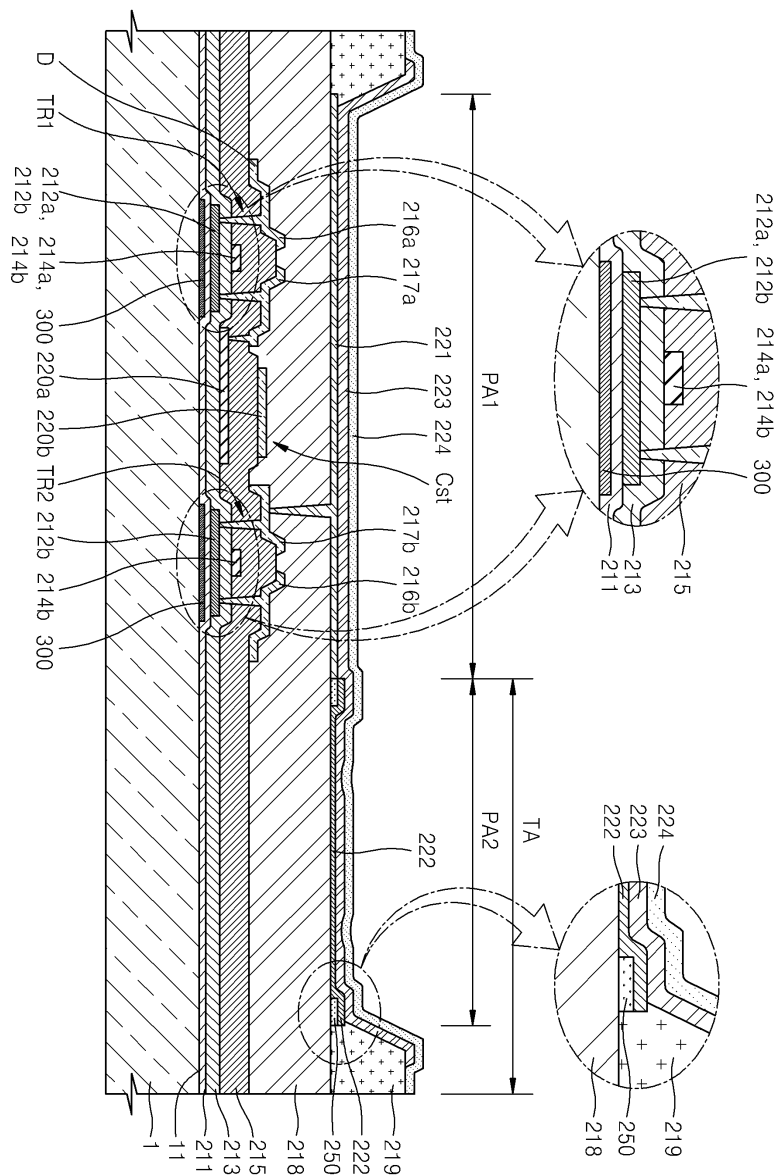
도면9



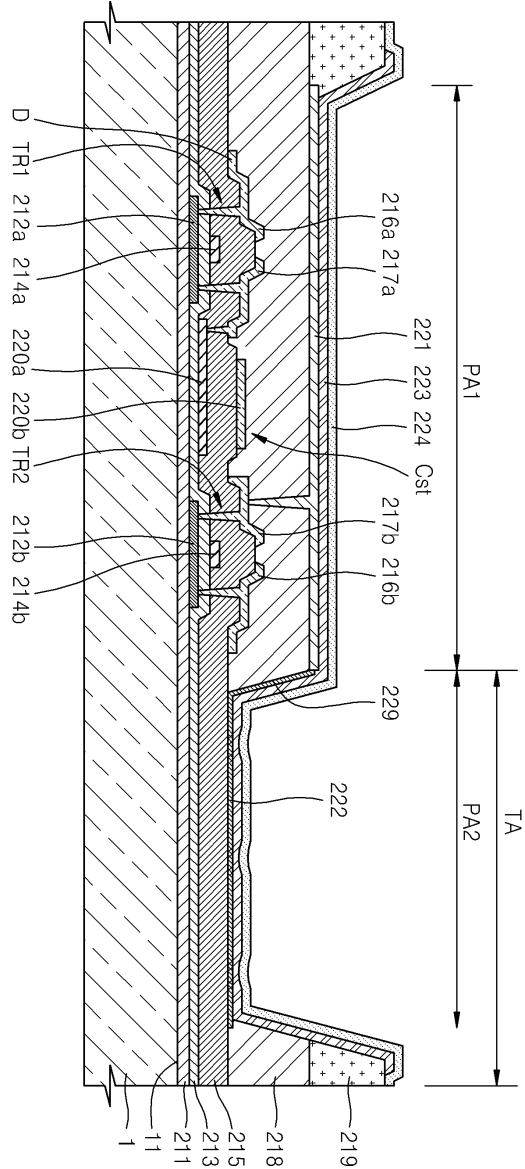
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR101685019B1	公开(公告)日	2016-12-12
申请号	KR1020110000546	申请日	2011-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	HONG SANG MIN 홍상민		
发明人	홍상민		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/06		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/326 H01L27/3272 H01L51/5218 H01L51/5221 H01L51/5237 H01L51/5262 H05B33/06 H01L27/3216 H01L2251/5315		
其他公开文献	KR1020120079318A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置，通过将蓝色子像素的区域形成为比另一种颜色的像素宽的区域，长时间保持蓝色子像素的颜色。组成：透射区域透射外部光。透射区域在第一子像素（Pr），第二子像素（Pg）和第三子像素（Pb）上相互形成。第一子像素包括包括红色发光层的第一有机膜（223r）。第二子像素包括包括绿色发光层的第二有机膜（223g）。第三子像素包括包括蓝色发光层的第三有机膜（223b）。

COPYRIGHT KIPO 2012

