



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0072822  
(43) 공개일자 2019년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3267 (2013.01)  
H01L 27/3211 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0173899  
(22) 출원일자 2017년12월18일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
양유철  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
(74) 대리인  
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 멀티 뷰 디스플레이장치

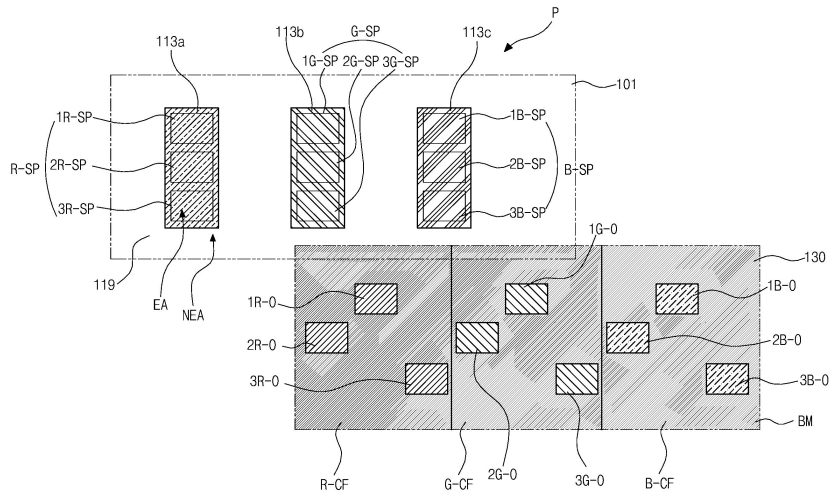
**(57) 요약**

본 발명은 멀티 뷰 디스플레이장치에 관한 것으로, 특히 고해상도의 멀티 뷰 디스플레이장치에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 제1-1 내지 제 1-3 뷰 영상을 표시하는 제 1 내지 제 3 적색 서브화소가 제 1 유기발광층이 증착된 적색 서브화소를 나뉘어 정의되도록 하며, 제2-1 내지 제 2-3 뷰 영상을 표시하는 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소는 제 2 유기발광층이 증착된 녹색 서브화소가 나뉘어 정의되도록 하며, 제3-1 내지 제 3-3 뷰 영상을 표시하는 제 1 내지 제 3 청색 서브화소는 제 3 유기발광층이 증착된 청색 서브화소가 나뉘어 정의되도록 하는 것이다.

이를 통해, 제 1-1 내지 제 3-3 뷰 영상을 각각 구현하기 위한 서브화소 별로 유기발광층을 각각 형성하지 않아도 되므로, 공정의 효율성을 향상시킬 수 있다.

**대표도** - 도3a



(52) CPC특허분류

*H01L 27/322* (2013.01)

*H01L 51/5284* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

어레이기판 상에 정의되며, 하나의 단위 화소를 이루는 제 1 내지 제 3 적색 서브화소, 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소 그리고 제 1 내지 제 3 청색 서브화소와;

상기 어레이기판과 마주보는 컬러필터인캡기판 상에 위치하며, 상기 제 1 내지 제 3 적색 서브화소에 대응되어 위치하는 적색 컬러필터와, 상기 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소에 대응되어 위치하는 녹색 컬러필터와, 상기 제 1 내지 제 3 청색 서브화소에 대응되어 위치하는 청색 컬러필터와;

상기 컬러필터인캡기판 상에 위치하며, 상기 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소에 각각 대응되는 제 1 적색, 녹색, 청색 개구부를 포함하며, 상기 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소와 중첩되는 블랙매트릭스

를 포함하며,

상기 제 1 내지 제 3 적색 서브화소는 제 1-1 뷰 영상과, 제 1-2 뷰 영상과, 제 1-3 뷰 영상을 표시하게 되며, 상기 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소는 제 2-1 뷰 영상과, 제 2-2 뷰 영상과, 제 2-3 뷰 영상을 표시하게 되며, 상기 제 1 내지 제 3 청색 서브화소는 제 3-1 뷰 영상과, 제 3-2 뷰 영상과, 제 3-3 뷰 영상을 표시하게 되며,

상기 제 1-1 뷰 영상, 상기 제 2-1 뷰 영상, 상기 제 3-1 뷰 영상은 제 1 뷰 영상을 구현하며, 상기 제 1-2 뷰 영상, 상기 제 2-2 뷰 영상, 상기 제 3-2 뷰 영상은 제 2 뷰 영상을 구현하며, 상기 제 1-3 뷰 영상, 상기 2-3 뷰 영상, 상기 3-3 뷰 영상은 제 3 뷰 영상을 구현하는 멀티 뷰 디스플레이장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소에는 각각 बैं크로 가장자리가 둘러지는 제 1 전극이 구비되며,

상기 제 1 내지 제 3 적색 서브화소의 상기 제 1 전극 상부로는 상기 제 1 내지 제 3 적색 서브화소의 전면으로 제 1 유기발광층이 위치하며,

상기 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소의 상기 제 1 전극 상부로는 상기 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소의 전면으로 제 2 유기발광층이 위치하며,

상기 제 1 내지 제 3 청색 서브화소의 상기 제 1 전극 상부로는 상기 제 1 내지 제 3 청색 서브화소의 전면으로 제 3 유기발광층이 위치하는 멀티 뷰 디스플레이장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 적색, 녹색, 청색 서브화소에 대응되는 제 2 적색, 녹색, 청색 개구부는 상기 제 2 적색, 녹색, 청색 서브화소를 중심으로 왼쪽으로 위치하는 상기 बैं크 상부로 위치하며,

상기 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소에 대응되는 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부는 상기 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소를 중심으로 오른쪽으로 위치하는 상기 बैं크 상부로 위치하는 멀티 뷰 디스플레이장치.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 유기발광층 상부로는 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 이루어지는 제 2 전극이 위치하는 멀티 뷰 디스플레이장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소는

$$2nd = m\lambda (m=0, 1, 2, \dots)$$

(n은 상기 제 1 내지 제 3 유기발광층의 발광막의 굴절률, d는 상기 발광막과 상기 제 2 전극 사이의 거리, m은 상수,  $\lambda$ 는 원하는 중심파장)

을 만족하는 멀티 뷰 디스플레이장치.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소는

$$nd = (2m-1)\lambda / \sin(40^\circ) (m=0, 1, 2, \dots)$$

(n은 상기 제 1 내지 제 3 유기발광층의 발광막의 굴절률, d는 상기 발광막과 상기 제 2 전극 사이의 거리, m은 상수,  $\lambda$ 는 원하는 중심파장)

을 만족하는 멀티 뷰 디스플레이장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 적색, 녹색, 청색 개구부의 폭은

(셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(20^\circ)$  \* 2을 만족하며,

상기 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부의 폭은

(셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(60^\circ)$  을 만족하는 멀티 뷰 디스플레이장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 어레이기관 상에는, 상기 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소 별로 구동 박막트랜지스터가 구비되며,

상기 구동 박막트랜지스터는 반도체층과, 반도체층 상부로 위치하는 게이트절연막, 상기 게이트절연막 상부로 위치하는 게이트전극, 상기 게이트전극 상부로 위치하는 제 1 층간절연막, 상기 제 1 층간절연막 상부로 위치하는 소스 및 드레인전극을 포함하는 멀티 뷰 디스플레이장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 멀티 뷰 디스플레이장치에 관한 것으로, 특히 고해상도의 멀티 뷰 디스플레이장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0003] 최근 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서, 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 여러 가지 다양한 경량 및 박형의 평판표시장치가 개발되어 각광받고 있다.
- [0004] 이 같은 평판표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device : LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device : PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device : FED), 전기발광표시장치(Electroluminescence Display device : ELD), 유기발광표시장치(organic light emitting diodes : OLED) 등을 들 수 있는데, 이들 평판표시장치는 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 보여 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube : CRT)을 빠르게 대체하고 있다.
- [0005] 위와 같은 평판표시장치 중에서, 유기발광표시장치(이하, OLED라 함)는 자발광소자로서, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 백라이트를 필요로 하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.
- [0006] 그리고, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.
- [0007] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치 보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0008] 이러한 OLED는 발광다이오드를 통해 발광하는 자발광소자로서, 발광다이오드는 유기전계 발광현상을 통해 발광하게 된다.
- [0009] 도 1은 일반적인 유기전계 발광현상에 의한 발광원리를 갖는 발광다이오드의 밴드다이아그램이다.
- [0010] 도시한 바와 같이, 발광다이오드(10)는 애노드 및 캐소드전극(21, 25)과 이들 사이에 위치하는 유기발광층으로 이루어지는데, 유기발광층은 정공수송막(hole transport layer : HTL)(33)과 전자수송막(electron transport layer : ETL)(35) 그리고 정공수송막(33)과 전자수송막(35) 사이로 개재된 발광막(emission material layer : EML)(40)으로 이루어진다.
- [0011] 그리고, 발광 효율을 향상시키기 위하여 애노드전극(21)과 정공수송막(33) 사이로 정공주입막(hole injection layer : HIL)(37)이 개재되며, 캐소드전극(25)과 전자수송막(35) 사이로 전자주입막(electron injection layer: EIL)(39)이 개재된다.
- [0012] 이러한 발광다이오드(10)는 애노드전극(21)과 캐소드전극(25)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면 애노드전극(21)의 정공과 캐소드전극(25)의 전자가 발광막(40)으로 수송되어 엑시톤을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기 상태에서 기저상태로 천이될 때 광이 발생되어 발광막(40)에 의해 가시광선의 형태로 방출된다.
- [0014] 한편, 앞서 언급한 바와 같이, 발광다이오드(10)를 포함하는 OLED는 2차원 디스플레이장치로 여러 사용자에게 의 해 동시에 볼 수 있도록 설계되어 왔다.
- [0015] 이러한 디스플레이장치의 디스플레이 특성은 뷰어(viewer)가 디스플레이 장치에 대해 상이한 각도에서 동일한 양질의 이미지를 볼 수 있도록 만들어지게 된다.
- [0016] 그러나, 최근에는 각각의 사용자들이 동일 디스플레이장치로부터 상이한 정보를 볼 수 있도록 하는 것이 요구되고 있는데, 예를 들면, 자동차에서 운전자는 네비게이션 데이터를 보고 싶어할 수 있지만 동승자는 영화를 보고 싶어할 수 있다. 다른예로서, 2인용 이상의 컴퓨터 게임에서의 각각의 플레이어는 그 자신만의 시각으로 게임을 보고 싶어한다.
- [0017] 이러한 상충되는 요구사항은 두개의 개별적인 디스플레이를 제공함으로써 충족될 수 있지만, 이는 과도한 공간을 차지할 것이며 비용을 증대시킬 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0019] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 각각의 이미지를 다른 방향에서 볼 수 있도록 둘 이상의 이미지를 표시하는 멀티 뷰 디스플레이를 제공하는 것을 제 1 목적으로 한다.

[0020] 특히, 고해상도의 멀티 뷰 디스플레이장치를 제공하는 것을 제 2 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0022] 전술한 바와 같이 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 어레이기판 상에 정의되며, 하나의 단위 화소를 이루는 제 1 내지 제 3 적색 서브화소, 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소 그리고 제 1 내지 제 3 청색 서브화소와, 상기 어레이기판과 마주보는 컬러필터인캡기판 상에 위치하며, 상기 제 1 내지 제 3 적색 서브화소에 대응되어 위치하는 적색 컬러필터와, 상기 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소에 대응되어 위치하는 녹색 컬러필터와, 상기 제 1 내지 제 3 청색 서브화소에 대응되어 위치하는 청색 컬러필터와, 상기 컬러필터인캡기판 상에 위치하며, 상기 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소에 각각 대응되는 제 1 적색, 녹색, 청색 개구부를 포함하며, 상기 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소와 중첩되는 블랙매트릭스를 포함하며, 상기 제 1 내지 제 3 적색 서브화소는 제 1-1 뷰 영상과, 제 1-2 뷰 영상과, 제 1-3 뷰 영상을 표시하게 되며, 상기 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소는 제 2-1 뷰 영상과, 제 2-2 뷰 영상과, 제 2-3 뷰 영상을 표시하게 되며, 상기 제 1 내지 제 3 청색 서브화소는 제 3-1 뷰 영상과, 제 3-2 뷰 영상과, 제 3-3 뷰 영상을 표시하게 되며, 상기 제 1-1 뷰 영상, 상기 제 2-1 뷰 영상, 상기 제 3-1 뷰 영상은 제 1 뷰 영상을 구현하며, 상기 제 1-2 뷰 영상, 상기 제 2-2 뷰 영상, 상기 제 3-2 뷰 영상은 제 2 뷰 영상을 구현하며, 상기 제 1-3 뷰 영상, 상기 2-3 뷰 영상, 상기 3-3 뷰 영상은 제 3 뷰 영상을 구현하는 멀티 뷰 디스플레이장치를 제공한다.

[0023] 그리고, 상기 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소에는 각각 뱅크로 가장자리가 둘러지는 제 1 전극이 구비되며, 상기 제 1 내지 제 3 적색 서브화소의 상기 제 1 전극 상부로는 상기 제 1 내지 제 3 적색 서브화소의 전면으로 제 1 유기발광층이 위치하며, 상기 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소의 상기 제 1 전극 상부로는 상기 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소의 전면으로 제 2 유기발광층이 위치하며, 상기 제 1 내지 제 3 청색 서브화소의 상기 제 1 전극 상부로는 상기 제 1 내지 제 3 청색 서브화소의 전면으로 제 3 유기발광층이 위치하며, 상기 제 2 적색, 녹색, 청색 서브화소에 대응되는 제 2 적색, 녹색, 청색 개구부는 상기 제 2 적색, 녹색, 청색 서브화소를 중심으로 왼쪽으로 위치하는 상기 뱅크 상부로 위치하며, 상기 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소에 대응되는 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부는 상기 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소를 중심으로 오른쪽으로 위치하는 상기 뱅크 상부로 위치한다.

[0024] 또한, 상기 제 1 내지 제 3 유기발광층 상부로는 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 이루어지는 제 2 전극이 위치하며, 상기 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소는  $2nd = m\lambda$  ( $m=0, 1, 2, \dots$ ) ( $n$ 은 상기 제 1 내지 제 3 유기발광층의 발광막의 굴절률,  $d$ 는 상기 발광막과 상기 제 2 전극 사이의 거리,  $m$ 은 상수,  $\lambda$ 는 원하는 중심파장)을 만족하며, 상기 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소는  $nd = (2m-1)\lambda/\sin(40^\circ)$  ( $m=0, 1, 2, \dots$ ) ( $n$ 은 상기 제 1 내지 제 3 유기발광층의 발광막의 굴절률,  $d$ 는 상기 발광막과 상기 제 2 전극 사이의 거리,  $m$ 은 상수,  $\lambda$ 는 원하는 중심파장)을 만족한다.

[0025] 또한, 상기 제 1 적색, 녹색, 청색 개구부의 폭은 (셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(20^\circ)$  \* 2을 만족하며, 상기 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부의 폭은 (셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(60^\circ)$  을 만족하며, 상기 어레이기판 상에는, 상기 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소 별로 구동 박막트랜지스터가 구비되며, 상기 구동 박막트랜지스터는 반도체층과, 반도체층 상부로 위치하는 게이트절연막, 상기 게이트절연막 상부로 위치하는 게이트전극, 상기 게이트전극 상부로 위치하는 제 1 층간절연막, 상기 제 1 층간절연막 상부로 위치하는 소스 및 드레인전극을 포함한다.

**발명의 효과**

[0027] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 제1-1 내지 제 1-3 뷰 영상을 표시하는 제 1 내지 제 3 적색 서브화소

가 제 1 유기발광층이 증착된 적색 서브화소를 나뉘어 정의되도록 하며, 제2-1 내지 제 2-3 뷰 영상을 표시하는 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소는 제 2 유기발광층이 증착된 녹색 서브화소가 나뉘어 정의되도록 하며, 제3-1 내지 제 3-3 뷰 영상을 표시하는 제 1 내지 제 3 청색 서브화소는 제 3 유기발광층이 증착된 청색 서브화소가 나뉘어 정의되도록 함으로써, 제 1-1 내지 제 3-3 뷰 영상을 각각 구현하기 위한 서브화소 별로 유기발광층을 모두 형성하지 않아도 되므로, 공정의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0028] 이러한 본 발명의 OLED는 미세금속마스크(fine metal mask, FMM)를 사용하지 않고도, 대형화가 가능하고 수명 연장과 더불어 소비전력을 저감할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 특히, 제 1 내지 제 3 유기발광층을 형성하는 과정에서, 미세금속마스크(fine metal mask, FMM)를 사용할 경우에는 보다 많은 뷰 영상을 구현할 수 있어, 보다 다양한 멀티 뷰를 구현할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 일반적인 유기전계 발광현상에 의한 발광원리를 갖는 발광다이오드의 밴드다이아그램.

도 2a는 3개의 다른 방향에서 각각의 이미지를 볼 수 있는 멀티 뷰 디스플레이장치를 개략적으로 도시한 개념도.

도 2b는 멀티 뷰 디스플레이장치를 이용한 사생활보호 모드를 설명하기 위해 개략적으로 도시한 개념도.

도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 뷰 디스플레이장치를 이루는 어레이기판과 컬러필터인캡기판의 배열을 개략적으로 도시한 평면도.

도 3b는 어레이기판과 컬러필터기판이 증착된 모습을 개략적으로 도시한 평면도.

도 4a ~ 4c는 도 3b의 절단선 IV-IV선, IV'-IV'선, IV"-IV"선을 따라 각각 자른 단면도.

도 5a ~ 5b는 서브화소로부터 발광되는 광의 지향각을 나타낸 실험결과 그래프.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

[0033] 도 2a는 3개의 다른 방향에서 각각의 이미지를 볼 수 있는 멀티 뷰 디스플레이장치를 개략적으로 도시한 개념도이며, 도 2b는 멀티 뷰 디스플레이장치를 이용한 사생활보호 모드를 설명하기 위해 개략적으로 도시한 개념도이다.

[0034] 도 2a에 도시된 바와 같이, 멀티 뷰 디스플레이장치는 시야각을 제어하는 방법으로 하나의 디스플레이패널(110)에서 2개 또는 3개의 다른 이미지를 표시하게 된다.

[0035] 즉, 가운데(Center), 왼쪽(Left), 그리고 오른쪽(Right) 부분에서 각각 서로 다른 이미지(V1, V2, V3)를 표시하게 되는데, 도면에는 패널(110)을 정면(Center)에서 보는 경우(V1)와 왼쪽(Left) 50도 경사에서 보는 경우(V3), 그리고 오른쪽(Right) 50도 경사에서 보는 경우(V2)에 있어서 서로 다른 이미지를 볼 수 있는 트리플 뷰 디스플레이장치를 예를 들어 나타내고 있다.

[0036] 이러한 멀티 뷰 디스플레이장치는 단일 디스플레이패널(110)을 이용하여 시청 방향에 따라 서로 다른 다중 이미지(V1, V2, V3)를 동시에 제공하게 되는데, 배리어(barrier)를 이용하여 디스플레이패널(110)로부터 입사되는 광을 중앙(Center), 왼쪽(Left), 오른쪽(Right)으로 분리하여 3개의 서로 다른 이미지(V1, V2, V3)들을 동시에 표시하게 된다.

[0037] 이에 따라 중앙(Center)에서는 TV를 시청하고, 왼쪽(Left)이나 오른쪽(Right)에서는 게임이나, 인터넷서핑을 할 수 있는 응용이 가능하다.

[0038] 또한, 멀티 뷰 디스플레이장치는 다(多)화면 표시가 가능한 자동차 네비게이션기기와 광고디스플레이 등을 생각할 수 있다. 예를 들어, 자동차 네비게이션기기의 경우, 운전자에게는 네비게이션 화면을 제공하여 목적지로의 도로 정보를 표시하면서, 조수석의 동행자에게는 관광 정보가 검색 가능하도록 하는 화면을 표시하고, 뒷자리에서는 DVD 영화 영상을 즐기는 등의 응용이 가능하다는 것이다.

[0039] 또한, 광고디스플레이 분야에서는 보행자의 진행 방향에 따라 서로 다른 3개의 정보를 표시할 수 있게 된다. 이

러한 멀티 뷰 디스플레이장치는 둘 이상의 사용자에게 다른 이미지(V1, V2, V3)들을 보여줄 수 있어 둘 이상의 개별 디스플레이장치를 사용하는 것에 비하여 공간 및 비용 측면에서 상당한 절약을 제공한다.

- [0040] 그리고, 도시하지는 않았지만, 멀티 뷰 디스플레이장치가 2개의 다른 이미지를 표시하는 듀얼 뷰 디스플레이장치의 경우, 3차원 입체영상을 구현할 수 있다.
- [0041] 3차원 입체영상은 양안 시차(binocular disparity)로 인해 두 눈에 들어오는 이미지가 서로 다른 상을 갖게 되면 사람의 뇌는 이 두개의 정보를 정확히 서로 융합하여 이루어지며, 이러한 3차원 입체영상에 의해 사람은 입체감을 느끼게 된다.
- [0042] 또한, 도 2b에 도시한 바와 같이 멀티 뷰 디스플레이장치는 사생활 보호 모드를 구현할 수 있는데, 사생활 보호 모드에서는 디스플레이패널(110)을 정면(Center)에서 바라보는 사용자만 프라이버시 영상(V1)을 제공하게 되고, 디스플레이패널(110)의 왼쪽(Left) 또는 오른쪽(Right)에서 바라보는 사용자는 블랙 영상 또는 노이즈 영상(V2, V3)을 보게 된다. 여기서, 프라이버시 영상(V1)은 사용자가 보안 또는 사생활 보호 등을 위해 타인에게는 보이지 않게 하고 싶은 영상이다.
- [0044] 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 뷰 디스플레이장치를 이루는 어레이기판과 컬러필터인캡기판의 배열을 개략적으로 도시한 평면도이며, 도 3b는 어레이기판과 컬러필터기판이 중첩된 모습을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0045] 설명에 앞서, 도 3a와 도 3b는 설명의 편의를 위하여 어레이기판(101) 상에 하나의 단위 화소(P)를 이루는 다수의 서브화소(R-SP, G-SP, B-SP)와, 다수의 서브화소(R-SP, G-SP, B-SP)를 구획하는 बैं크(119)만을 도시하였으며, 컬러필터인캡기판(130) 상에는 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)와 블랙매트릭스(BM)만을 도시하였다.
- [0046] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 멀티 뷰 디스플레이장치는 OLED로 이루어지는데, OLED는 구동 박막 트랜지스터(DTr, 도 4a 참조)와 발광다이오드(E, 도 4a 참조)가 구비되는 어레이기판(101)과, 어레이기판(101)과 마주하는 컬러필터인캡기판(130)으로 구성된다.
- [0047] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 어레이기판(101) 상에 매트릭스 방식으로 배열된 적색 서브화소(R-SP)와 녹색 서브화소(G-SP) 그리고 청색 서브화소(B-SP)를 포함하는데, 적색 서브화소(R-SP)는 길이방향을 따라 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)로 나뉘어 정의되며, 녹색 서브화소(G-SP) 또한 길이방향을 따라 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)로 나뉘어 정의되며, 청색 서브화소(B-SP)도 길이방향을 따라 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)로 나뉘어 정의된다.
- [0048] 그리고, 적색, 녹색, 청색 서브화소(R-SP, G-SP, B-SP)가 하나의 단위 화소(P)를 이룬다.
- [0049] 그리고, 각 적색, 녹색, 청색 서브화소(R-SP, G-SP, B-SP)는 각각 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별로 발광영역(EA)을 포함하며, 각 발광영역(EA)의 가장자리를 따라서는 बैं크(119)가 배치되어 비발광영역(NEA)을 이루게 된다.
- [0050] 여기서, 설명의 편의를 위해 각각의 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)가 동일한 폭으로 나란히 위치하는 것과 같이 도시하였으나, 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)는 서로 다른 폭으로 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0051] 그리고 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)의 비발광영역(NEA) 상에는 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(DTr, 도 5a 참조, 미도시)가 구비되며, 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 내의 발광영역(EA) 상에는 각각 제 1 전극(111, 도 4a 참조), 유기발광층(113a, 113b, 113c) 및 제 2 전극(115, 도 4a 참조)를 포함하는 발광다이오드(E, 도 4a 참조)가 배치된다.
- [0052] 이때, 적색 서브화소(R-SP)에서는 적색광이 발광되며, 녹색 서브화소(G-SP)에서는 녹색광이 발광되고, 청색 서브화소(B-SP)에서는 청색광이 발광되어, OLED는 풀 컬러를 구현하게 된다.
- [0053] 이를 위해, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 적색 서브화소(R-SP), 녹색 서브화소(G-SP) 그리고 청색 서브화소(B-SP) 별로 서로 다른 컬러를 발광하는 제 1 내지 제 3 유기발광층(113a, 113b, 113c)이 형성된다.
- [0054] 즉, 적색 서브화소(R-SP)의 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)에는 모두 동일한 적색광을 발

광하는 제 1 유기발광층(113a)이 적색 서브화소(R-SP)의 전면으로 형성되며, 녹색 서브화소(G-SP)의 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)에는 모두 동일한 녹색광을 발광하는 제 2 유기발광층(113b)이 녹색 서브화소(G-SP)의 전면으로 형성되며, 청색 서브화소(B-SP)의 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)에는 모두 동일한 청색광을 발광하는 제 3 유기발광층(113c)이 청색 서브화소(B-SP)의 전면으로 형성된다.

- [0055] 따라서, 이러한 본 발명의 OLED는 미세금속마스크(fine metal mask, FMM)를 사용하지 않고도, 멀티 뷰를 구현할 수 있다.
- [0056] 그리고, 어레이기판(101)과 마주보는 컬러필터인캡기판(130) 상에는 다수의 블랙매트릭스(BM)와 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)가 구비되며, 블랙매트릭스(BM)와 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)는 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로부터 발광된 적색광, 녹색광, 청색광을 공간적으로 분리하는 배리어(barrier) 역할을 하게 된다.
- [0057] 즉, 컬러필터인캡기판(130) 상에 구비되는 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)는 적색 서브화소(R-SP)에 대응되어 적색 컬러필터(R-CF)가 위치하게 되며, 녹색 서브화소(G-SP)에 대응되어 녹색 컬러필터(G-CF)가 위치하게 되며, 청색 서브화소(B-SP)에 대응되어 청색 컬러필터(B-CF)가 위치하게 된다.
- [0058] 그리고, 각 적색, 녹색, 청색 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)의 길이방향을 따라 일정간격 이격하는 제 1 내지 제 3 개구부(1R-0, 2R-0, 3R-0, 1G-0, 2G-0, 3G-0, 1B-0, 2B-0, 3B-0)를 갖는 블랙매트릭스(BM)가 위치하는데, 적색 컬러필터(R-CF)에 대응되어 위치하는 블랙매트릭스(BM)는 제 1 적색 서브화소(1R-SP)에 대응되는 제 1 적색 개구부(1R-0)를 포함하며, 제 2 적색 서브화소(2R-SP)에 대응되는 제 2 적색 개구부(2R-0), 그리고 제 3 적색 서브화소(3R-SP)에 대응되는 제 3 적색 개구부(3R-0)를 포함하며, 녹색 컬러필터(G-CF)에 대응되어 위치하는 블랙매트릭스(BM)는 제 1 녹색 서브화소(1G-SP)에 대응되는 제 1 녹색 개구부(1G-0)를 포함하며, 제 2 녹색 서브화소(2G-SP)에 대응되는 제 2 녹색 개구부(2G-0), 그리고 제 3 녹색 서브화소(3G-SP)에 대응되는 제 3 녹색 개구부(3G-0)를 포함하며, 청색 컬러필터(B-CF)에 대응되어 위치하는 블랙매트릭스(BM)는 제 1 청색 서브화소(1B-SP)에 대응되는 제 1 청색 개구부(1B-0)를 포함하며, 제 2 청색 서브화소(2B-SP)에 대응되는 제 2 청색 개구부(2B-0), 그리고 제 3 청색 서브화소(3B-SP)에 대응되는 제 3 청색 개구부(3B-0)를 포함한다.
- [0059] 이때, 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)에 대응되는 제 1 적색, 녹색, 청색 개구부(1R-0, 1G-0, 1B-0)는 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)의 중앙부에 위치하게 되며, 제 2 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP)에 대응되는 제 2 적색, 녹색, 청색 개구부(2R-0, 2G-0, 2B-0)는 제 2 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP)의 중앙부를 기준으로 왼쪽으로 치우쳐 위치하게 되며, 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)에 대응되는 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부(3R-0, 3G-0, 3B-0)는 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)의 중앙부를 기준으로 오른쪽으로 치우쳐 위치하게 된다.
- [0060] 따라서, 본 발명의 OLED는 적색 서브화소(R-SP)로부터 발광된 적색광은 제 1 내지 제 3 적색 개구부(1R-0, 2R-0, 3R-0)를 통해 제 1-1 내지 제 1-3 뷰 영상(V1-1, V1-2, V1-3)을 표시하게 되며, 녹색 서브화소(G-SP)로부터 발광된 녹색광은 제 1 내지 제 3 녹색 개구부(1G-0, 2G-0, 3G-0)를 통해 제 2-1 내지 제 2-3 뷰 영상(V2-1, V2-2, V2-3)을 표시하게 되며, 청색 서브화소(B-SP)로부터 발광된 청색광은 제 1 내지 제 3 청색 개구부(1B-0, 2B-0, 3B-0)를 통해 제 3-1 내지 제 3-3 뷰 영상(V3-1, V3-2, V3-3)을 표시하게 된다.
- [0061] 여기서, 제 1-1 뷰 영상(V1-1)과 제 2-1 뷰 영상(V2-1) 그리고 제 3-1 뷰 영상(V3-1)은 하나의 제 1 뷰 영상(V1)을 표시하게 되며, 제 1-2 뷰 영상(V1-2)과 제 2-2 뷰 영상(V2-2) 그리고 제 3-2 뷰 영상(V3-2)은 하나의 제 2 뷰 영상(V2)을 표시하게 되며, 제 1-3 뷰 영상(V1-3)과 제 2-3 뷰 영상(V2-3) 그리고 제 3-3 뷰 영상(V3-3)은 하나의 제 3 뷰 영상(V3)을 표시하게 된다.
- [0062] 따라서, 본 발명의 1개의 단위 화소(P)는 9개의 뷰 영상으로 나뉘어 정의되는 제 1 내지 제 3 뷰 영상(V1, V2, V3)의 3개의 뷰 영상을 표시할 수 있게 된다.
- [0063] 따라서, 본 발명의 OLED는 멀티 뷰 디스플레이장치를 구현하게 된다.
- [0064] 이에 대해 4a ~ 4c를 참조하여 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0066] 도 4a ~ 4c는 도 3b의 절단선 IV-IV선, IV'-IV'선, IV"-IV"선을 따라 자른 단면도이며, 도 5a ~ 5b는 서브화소

로부터 발광되는 광의 지향각을 나타낸 실험결과 그래프이다.

- [0067] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 발광된 광의 투과방향에 따라 상부 발광방식(top emission type)과 하부 발광방식(bottom emission type)으로 나뉘게 되는데, 이하 본 발명에서는 상부 발광방식을 일례로 설명하도록 하겠다.
- [0068] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 발광다이오드(E)가 형성된 어레이기판(101)과 어레이기판(101)과 마주보는 컬러필터인캡기판(130)으로 구성되며, 어레이기판(101)과 컬러필터인캡기판(130) 서로 합착됨으로써, OLED를 이룬다.
- [0069] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 어레이기판(101) 상에는 게이트배선(미도시)과 데이터배선(미도시) 그리고 전원배선(미도시)이 배치되어 각각의 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)를 정의한다.
- [0070] 다수의 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)는 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)와 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP) 그리고 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)로 이루어지며, 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)는 1개의 단위 화소(P)를 이루게 된다.
- [0071] 이때, 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)는 각각 길이방향을 따라 동일한 폭으로 3등분한 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)와, 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP) 그리고 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)로 나뉘어 정의되게 된다.
- [0072] 여기서, 도 4a는 IV-IV선 따라 자른 제 1 적색, 녹색, 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)를 개략적으로 도시한 단면도와 도 4b는 IV'-IV'선을 따라 자른 제 2 적색, 녹색, 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP)를 개략적으로 도시한 단면도, 그리고 도 4c는 IV"-IV"선을 따라 자른 제 3 적색, 녹색, 서브화소(3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)를 개략적으로 도시한 단면도를 참조하면, 각 어레이기판(101) 상의 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)의 스위칭영역(TrA) 상에는 반도체층(103)이 위치하는데, 반도체층(103)은 실리콘으로 이루어지며 그 중앙부는 채널을 이루는 액티브영역(103a) 그리고 액티브영역(103a) 양측면으로 고농도의 불순물이 도핑된 소스 및 드레인영역(103b, 103c)으로 구성된다.
- [0073] 이러한 반도체층(103) 상부로는 게이트절연막(105)이 위치한다.
- [0074] 게이트절연막(105) 상부로는 반도체층(103)의 액티브영역(103a)에 대응하여 게이트전극(107)과 도면에 나타내지 않았지만 일방향으로 연장하는 게이트배선(미도시)이 구비된다.
- [0075] 또한, 게이트전극(107)과 게이트배선(미도시)을 포함하는 상부로는 층간절연막(109a)이 위치하며, 이때 층간절연막(109a)과 그 하부의 게이트절연막(105)은 액티브영역(103a) 양측면에 위치한 소스 및 드레인영역(103b, 103c)을 각각 노출시키는 제 1, 2 반도체층 콘택홀(116)이 구비된다.
- [0076] 다음으로, 제 1, 2 반도체층 콘택홀(116)을 포함하는 층간절연막(109a) 상부로는 서로 이격하며 제 1, 2 반도체층 콘택홀(116)을 통해 노출된 소스 및 드레인영역(103b, 103c)과 각각 접촉하는 소스 및 드레인 전극(117a, 117b)이 구비되어 있다.
- [0077] 그리고, 소스 및 드레인전극(117a, 117b)과 두 전극(117a, 117b) 사이로 노출된 층간절연막(109a) 상부로 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(117b)을 노출하는 드레인콘택홀(118)을 갖는 보호층(109b)이 위치한다.
- [0078] 이때, 소스 및 드레인 전극(117a, 117b)과 이들 전극(117a, 117b)과 접촉하는 소스 및 드레인영역(103b, 103c)을 포함하는 반도체층(103)과 반도체층(103) 상부에 위치하는 게이트절연막(105) 및 게이트전극(107)은 구동 박막트랜지스터(DTr)를 이루게 된다.
- [0079] 한편, 도면에 나타나지 않았지만, 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결되는데, 스위칭 박막트랜지스터(STr)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 동일한 구조로 이루어진다.
- [0080] 그리고, 스위칭 박막트랜지스터(STr) 및 구동 박막트랜지스터(DTr)는 도면에서는 반도체층(103)이 폴리실리콘 반도체층 또는 산화물반도체층으로 이루어진 탑 게이트(top gate) 타입을 예로써 보이고 있으며, 이의 변형으로써 순수 및 불순물의 비정질실리콘으로 이루어진 보텀 게이트(bottom gate) 타입으로 구비될 수도 있다.

- [0081] 이때, 반도체층(103)이 산화물반도체층으로 이루어질 경우 반도체층(103) 하부로 차광층(미도시)이 더욱 위치할 수 있으며, 차광층(미도시)과 반도체층(103) 사이로 버퍼층(미도시)이 위치할 수 있다.
- [0082] 보호층(109b) 상부로는 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(117b)과 연결되며 예를 들어 일함수 값이 비교적 높은 물질로 발광다이오드(E)의 양극(anode)을 이루는 제 1 전극(111)이 위치한다.
- [0083] 제 1 전극(111)은 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)와 같은 금속 산화물 등으로 이루어질 수 있다.
- [0084] 이러한 제 1 전극(111)은 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별로 위치하는데, 각 서브화소(R-SP, G-SP, B-SP, W-SP) 별로 위치하는 제 1 전극(111) 사이에는 बैं크(bank : 119)가 위치한다.
- [0085] 즉, 제 1 전극(111)은 बैं크(119)를 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별 경계부로 하여 서브화소(R-SP, G-SP, B-SP, W-SP) 별로 분리된 구조를 갖게 된다.
- [0086] 그리고 बैं크(119)를 포함하는 제 1 전극(111)의 상부에 유기발광층(113a, 113b, 113c)이 위치하는데, 유기발광층(113a, 113b, 113c)은 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별로 각각 적색, 녹색, 청색광을 발광하게 된다.
- [0087] 이를 위해, 따라서, 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)에 위치하는 유기발광층(113a, 113b, 113c)은 적색광을 발광하는 제 1 유기발광층(113a)으로 이루어지며, 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)에 위치하는 유기발광층(113a, 113b, 113c)은 녹색광을 발광하는 제 2 유기발광층(113b)으로 이루어지며, 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)에 위치하는 유기발광층(113a, 113b, 113c)은 청색광을 발광하는 제 3 유기발광층(113c)으로 이루어진다.
- [0088] 즉, 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)에는 제 1 유기발광층(113a)이 구비되어, 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)는 모두 적색광을 발광하게 되며, 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)에는 제 2 유기발광층(113b)이 구비되어, 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)는 모두 녹색광을 발광하게 되며, 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)에는 제 3 유기발광층(113c)이 구비되어, 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)는 모두 청색광을 발광하게 된다.
- [0089] 제 1 내지 제 3 유기발광층(113a, 113b, 113c)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수도 있으며, 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transport layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transport layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수도 있다.
- [0090] 그리고, 유기발광층(113a, 113b, 113c)의 상부로는 전면에 음극(cathode)을 이루는 제 2 전극(115)이 위치한다.
- [0091] 제 2 전극(115)은 일함수 값이 비교적 작은 물질로 이루어질 수 있다. 이때, 제 2 전극(115)은 이중층 구조로, 일함수가 낮은 금속 물질인 Ag 등으로 이루어지는 제 1 금속과 Mg 등으로 이루어지는 제 2 금속이 일정 비율로 구성된 합금의 단일층 또는 이들의 다수 층으로 구성될 수 있다.
- [0092] 이러한 OLED는 선택된 신호에 따라 제 1 전극(111)과 제 2 전극(115)으로 소정의 전압이 인가되면, 제 1 전극(111)으로부터 주입된 정공과 제 2 전극(115)으로부터 제공된 전자가 유기발광층(113a, 113b, 113c)으로 수송되어 엑시톤(exciton)을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이 될 때 광이 발생되어 가시광선의 형태로 방출된다.
- [0093] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 유기발광층(113a, 113b, 113c)으로부터 발광된 광이 제 2 전극(115)을 통해 외부로 출력되는 상부 발광방식(bottom emission type)으로, 이때, 제1 전극(111)은 불투명 도전성 물질로 이루어진 반사층(도시하지 않음)을 더 포함한다. 일례로, 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-paladium-copper: APC) 합금으로 형성될 수 있으며, 제2 전극(115)은 ITO/APC/ITO의 3중층 구조를 가질 수 있다.
- [0094] 또한, 제 2 전극(115)은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 또는 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금과 같은 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 형성될 수 있다. 제2 전극(115)이 반투과 금속물질로 형성되는 경우, 마이크로 캐비티(micro cavity)에 의해 출광 효율이 높아질 수 있다.
- [0095] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별로 서로 다른 마이크로 캐비티 깊이를 갖도록 하는 것이 바람직

하다. 이에 대해 추후 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.

- [0096] 제2 전극(115) 상에는 캡핑층(capping layer : 미도시)이 형성될 수 있다.
- [0097] 그리고, 이러한 구동 박막트랜지스터(DTr)와 발광다이오드(E) 상부에는 얇은 박막필름 형태인 컬러필터인캡기판(130)이 형성되어, OLED는 컬러필터인캡기판(130)을 통해 인캡슐레이션(encapsulation)된다.
- [0098] 컬러필터인캡기판(130)은 외부 산소 및 수분이 OLED 내부로 침투하는 것을 방지하기 위하여, 무기보호필름을 적어도 2장 적층하여 사용하는데, 이때, 2장의 무기보호필름 사이에는 무기보호필름의 내충격성을 보완하기 위한 유기보호필름이 개재되는 것이 바람직하다.
- [0099] 이러한 유기보호필름과 무기보호필름이 교대로 반복하여 적층된 구조에서는 유기보호필름의 측면을 통해서 수분 및 산소가 침투하는 것을 막아주어야 하기 때문에 무기보호필름이 유기보호필름을 완전히 감싸는 구조로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0100] 따라서, OLED는 외부로부터 수분 및 산소가 OLED 내부로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0101] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 컬러필터인캡기판(130) 상부로 제 1 내지 제 3 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)와, 블랙매트릭스(BM)를 포함하는 배리어층이 위치하는데, 블랙매트릭스(BM)는 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)와는 중첩되지 않으며, 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)와는 완전히 중첩된다.
- [0102] 즉, 블랙매트릭스(BM)의 제 1 적색, 녹색, 청색 개구부(1R-0, 1G-0, 1B-0)는 각각 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)에 대응되어 위치하며, 제 2 적색, 녹색, 청색 개구부(2R-0, 2G-0, 2B-0)는 제 2 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP)를 중심으로 왼쪽으로 치우쳐 위치하게 되며, 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부(3R-0, 3G-0, 3B-0)는 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)를 중심으로 오른쪽으로 치우쳐 위치하게 된다.
- [0103] 여기서, 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부(2R-0, 2G-0, 2B-0, 3R-0, 3G-0, 3B-0)에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 제 2 녹색 개구부(2G-0)는 제 2 녹색 서브화소(2G-SP)로부터 제 2 적색 서브화소(2R-SP) 측으로 치우쳐 제 2 적색 서브화소(2R-SP)와 제 2 녹색 서브화소(2G-SP) 사이의 बैं크(119) 상부로 위치하게 되며, 제 2 청색 개구부(2B-0)는 제 2 청색 서브화소(2B-SP)로부터 제 2 녹색 서브화소(2G-SP) 측으로 치우쳐 제 2 녹색 서브화소(2G-SP)와 제 2 청색 서브화소(2B-SP) 사이의 बैं크(119) 상부로 위치하게 된다.
- [0104] 또한, 제 3 적색 개구부(3R-0)는 제 3 적색 서브화소(3R-SP)로부터 제 3 녹색 서브화소(3G-SP) 측으로 치우쳐 제 3 적색 서브화소(3R-SP)와 제 3 녹색 서브화소(3G-SP) 사이의 बैं크(119) 상부로 위치하게 되며, 제 3 녹색 개구부(3G-0)는 제 3 녹색 서브화소(3G-SP)로부터 제 3 청색 서브화소(3B-SP) 측으로 치우쳐 제 3 녹색 서브화소(3G-SP)와 제 3 청색 서브화소(3B-SP) 사이의 बैं크(119) 상부로 위치하게 된다.
- [0105] 그리고, 제 3 청색 개구부(3B-0) 또한 제 3 청색 서브화소(3B-SP)의 오른쪽으로 이웃하는 서브화소 사이에 위치하는 बैं크(119) 상부로 위치하게 된다.
- [0106] 여기서, 제 2 적색 개구부(2R-0)는 제 2 적색 서브화소(2R-SP) 내에 위치하도록 도시되었으나, 도면상으로 구동 박막트랜지스터(DTr)를 도시하기 위한 것으로, 실질적으로 제 2 적색 개구부(2R-0) 또한 제 2 적색 서브화소(2R-SP)의 왼쪽으로 이웃하여 위치하는 서브화소 사이에 위치하는 बैं크(119) 상부로 위치하게 된다.
- [0107] 이러한 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부(1R-0, 1G-0, 1B-0, 2R-0, 2G-0, 2B-0, 3R-0, 3G-0, 3B-0)를 포함하는 블랙매트릭스(BM)의 폭은 (각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 폭 \* 0.5)의 값을 갖는 것이 바람직한데, 블랙매트릭스(BM)의 폭이 (각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 폭 \* 0.5) 보다 작을 경우, 이웃하는 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)으로 광이 섞임되어 출사될 수 있어, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 멀티 뷰를 구현하기 어려워지게 된다.
- [0108] 여기서, 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)의 폭과, 블랙매트릭스(BM)의 폭은 어레이기판(101)과 컬러필터인캡기판(130) 사이의 거리 등을 통해 가변될 수 있다.
- [0109] 특히, 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부(1R-0, 1G-0, 1B-0, 2R-0, 2G-0, 2B-0, 3R-0, 3G-0, 3B-0)의 폭과 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)의 폭은 어레이기판(101)과 컬러필터인캡기판(130) 사이의 거리인 셀갭(H1)과 블랙매트릭스(BM1, BM2, BM3, BM4, BM5, BM6)의 두께(H2)에 따라서 가변될 수 있는데, 이는 아래 (수식 1)을 만

족하는 한도 내에서 설계하는 것이 바람직하다.

- [0110] (수식 1)
- [0111] (셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(60^\circ)$  < (서브화소의 폭 \* 1.5)
- [0112] 이때, 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)에 대응되는 제 1 적색, 녹색, 청색 개구부(1R-0, 1G-0, 1B-0)의 폭은 (셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(20^\circ)$  \* 2를 만족하도록 하는 것이 바람직하며, 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 3B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)에 대응되는 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부(2R-0, 2G-0, 3B-0, 3R-0, 3G-0, 3B-0)의 폭은 (셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(60^\circ)$ 을 만족하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0113] 여기서,  $20^\circ$  와  $60^\circ$  는 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로부터 발광되는 광의 지향각(=시야각)으로, 첨부한 도 5a를 참조하면 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로부터 발광되는 광은 정면으로 약  $40^\circ$  의 지향각을 가지고 발광하게 된다.(E 영역으로 표시)
- [0114] 즉, 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)로부터 발광되는 적색광, 녹색광, 청색광은 모두  $-20^\circ \sim +20^\circ$  도의 지향각을 가지고 정면으로 컬러필터인캡기판(130)으로 진행하게 된다.
- [0115] 이에 반해, 도 5b를 참조하면, 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 3B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로부터 발광된 적색광, 녹색광, 청색광은 모두  $-60^\circ \sim -20^\circ$  와  $+20^\circ \sim +60^\circ$  의 지향각을 가지고 측면으로 컬러필터인캡기판(130)을 향해 진행하게 된다. (F영역으로 표시)
- [0116] 여기서, 도 5a와 도 5b를 참조하면, 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로부터 발광되는 광은 정면 휘도가 가장 높은 것을 확인할 수 있으며, 측면으로 발광되는 광은 정면으로 발광하는 광에 비해 휘도가 낮은 것을 확인할 수 있다.
- [0117] 따라서, 정면으로 발광하게 되는 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)에 대응되어 위치하는 제 1 적색, 녹색, 청색 개구부(1R-0, 1G-0, 1B-0)의 폭은 (셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(20^\circ)$  \* 2를 만족하도록 설계하는 것이 바람직하며, 측면으로 발광하게 되는 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 3B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)에 대응되어 위치하는 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 개구부(2R-0, 2G-0, 3B-0, 3R-0, 3G-0, 3B-0)는 (셀갭 + 블랙매트릭스의 두께) \*  $\tan(60^\circ)$ 을 만족하는 폭을 갖도록 설계하는 것이 바람직하다.
- [0118] 그리고, 컬러필터인캡기판(130) 상에 구비되는 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)는, 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)에 대응하여 적색 컬러필터(R-CF)가 위치하게 되며, 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)에 대응하여 녹색 컬러필터(G-CF)가 위치하게 되며, 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)에 대응하여 청색 컬러필터(B-CF)가 위치하게 된다.
- [0119] 즉, 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)의 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)는 모두 적색 컬러필터(R-CF)와 중첩되며, 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)의 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)는 모두 녹색 컬러필터(G-CF)와 중첩되며, 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)의 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)는 모두 청색 컬러필터(B-CF)와 중첩되어 배치된다.
- [0120] 따라서, 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로 각각 서로 다른 데이터 신호를 인가하면, 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)의 제 1 적색 서브화소(1R-SP)로부터 발광되는 광은 제 1 적색 개구부(1R-0)를 통해 적색 컬러필터(R-CF)를 투과하여 제 1-1 뷰 영상(V1-1)을 표시하게 되며, 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)의 제 2 적색 서브화소(2R-SP)로부터 발광되는 광은 제 2 적색 개구부(2R-0)를 통해 적색 컬러필터(R-CF)를 투과하여 제 1-2 뷰 영상(V1-2)을 표시하게 되며, 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)의 제 3 적색 서브화소(3R-SP)로부터 발광되는 광은 제 3 적색 개구부(3R-0)를 통해 적색 컬러필터(R-CF)를 투과하여 제 1-3 뷰 영상(V1-3)을 표시하게 된다.
- [0121] 또한, 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)의 제 1 녹색 서브화소(1G-SP)로부터 발광되는 광은 제 1 녹색 개구부(1G-0)를 통해 녹색 컬러필터(G-CF)를 투과하여 제 2-1 뷰 영상(V2-1)을 표시하게 되며, 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)의 제 2 녹색 서브화소(2G-SP)로부터 발광되는 광은 제 2 녹색 개구부(2G-0)를 통해 녹색 컬러필터(G-CF)를 투과하여 제 2-2 뷰 영상(V2-2)을 표시하게 되며, 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)의 제 3 녹색 서브화소(3G-SP)로부터 발광되는 광은 제 3 녹색 개구부(3G-0)를 통해 녹색 컬러필터(G-CF)를 투과하여 제

2-3 뷰 영상(V2-3)을 표시하게 된다.

- [0122] 또한, 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)의 제 1 청색 서브화소(1B-SP)로부터 발광되는 광은 제 1 청색 개구부(1B-0)를 통해 청색 컬러필터(B-CF)를 투과하여 제 3-1 뷰 영상(V3-1)을 표시하게 되며, 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)의 제 2 청색 서브화소(2B-SP)로부터 발광되는 광은 제 2 청색 개구부(2B-0)를 통해 청색 컬러필터(B-CF)를 투과하여 제 3-2 뷰 영상(V3-2)을 표시하게 되며, 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)의 제 3 청색 서브화소(3B-SP)로부터 발광되는 광은 제 3 청색 개구부(3B-0)를 통해 청색 컬러필터(B-CF)를 투과하여 제 3-3 뷰 영상(V3-3)을 표시하게 된다.
- [0123] 여기서, 적색 컬러필터(R-CF)를 투과하여 표시되는 제 1-1뷰 영상(V1-1)과, 녹색 컬러필터(G-CF)를 투과하여 표시되는 제 2-1 뷰 영상(V2-1) 그리고 청색 컬러필터(B-CF)를 투과하여 표시되는 제 3-1 뷰 영상(V3-1)이 제 1 뷰 영상(V1)을 구현하게 되며, 제 1-2 뷰 영상(V1-2)과 제 2-2 뷰 영상(V2-2) 그리고 제 3-2 뷰 영상(V3-2)이 제 2 뷰 영상(V2)을 구현하게 되며, 제 1-3 뷰 영상(V1-3)과 제 2-3 뷰 영상(V2-3) 그리고 제 3-3 뷰 영상(V3-3)이 제 3 뷰 영상(V3)을 구현하게 된다.
- [0124] 따라서, 본 발명의 OLED는 멀티 뷰 디스플레이장치를 구현하게 된다.
- [0125] 즉, 본 발명의 실시예에는 다른 OLED는 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)들과 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)들을 배치할 뿐만 아니라, 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)들 간의 간격을 조정하고 블랙매트릭스(BM)의 개구부(1R-0, 1G-0, 1B-0, 2R-0, 2G-0, 3B-0, 3R-0, 3G-0, 3B-0)의 위치를 조정함으로써, 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)로부터 표시되는 제 1-1 내지 제 1-3 뷰 영상(V1-1, V1-2, V1-3)은 각각 제 1 내지 제 3 뷰 영역(V1, V2, V3)으로 출력되고, 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)로부터 표시되는 제 2-1 내지 제 2-3 뷰 영상(V2-1, V2-2, V2-3)들 또한 각각 제 1 내지 제 3 뷰 영역(V1, V2, V3)으로 출력되는 것이다.
- [0126] 또한, 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)로부터 표시되는 제 3-1 내지 제 3-3 뷰 영상(V3-1, V3-2, V3-3)들 또한 각각 제 1 내지 제 3 뷰 영역(V1, V2, V3)으로 출력되는 것이다.
- [0127] 이는 곧, 본 발명의 실시예에 따른 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)들을 이용하여 적색광의 제 1-1 내지 제 1-3 뷰 영상(V1-1, V1-2, V1-3)들 각각을 제 1 내지 제 3 뷰 영역(V1, V2, V3)으로 각각으로 출력할 수 있으며, 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)들을 이용하여 녹색광의 제 2-1 내지 제 2-3 뷰 영상(V2-1, V2-2, V2-3)들 각각을 제 1 내지 제 3 뷰 영역(V1, V2, V3)으로 각각으로 출력할 수 있으며, 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)들을 이용하여 청색광의 제 3-1 내지 제 3-3 뷰 영상(V3-1, V3-2, V3-3)들 각각을 제 1 내지 제 3 뷰 영역(V1, V2, V3)으로 각각으로 출력할 수 있다.
- [0128] 제 1-1 뷰 영상(V1-1), 제 2-1 뷰 영상(V2-1) 그리고 제 3-1 뷰 영상(V3-1)은 제 1 뷰 영상(V1)을 구현하게 되며, 제 2-1 뷰 영상(V2-1)과 제 2-2 뷰 영상(V2-2) 그리고 제 2-3 뷰 영상(V2-3)이 제 2 뷰 영상(V2)을 구현하게 되며, 제 1-3 뷰 영상(V1-3)과 제 2-3 뷰 영상(V2-3) 그리고 제 3-3 뷰 영상(V3-3)이 제 3 뷰 영상(V3)을 구현하게 된다.
- [0129] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 멀티 뷰를 구현할 수 있어, 하나의 디스플레이장치로 트리플 뷰 디스플레이장치를 구현할 수 있으며 또는 3차원 입체영상을 구현할 수 있게 된다.
- [0130] 또한, 사생활 보호 모드를 구현할 수 있어, 개인의 사생활을 보호하거나, 정보를 보호할 수 있게 된다.
- [0131] 특히, 본 발명의 OLED는 멀티 뷰 디스플레이장치를 구현함에도, 제1-1 내지 제 1-3 뷰 영상(V1-1, V1-2, V1-3)을 표시하는 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)가 제 1 유기발광층(113a)이 증착된 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)를 나누어 정의되도록 하며, 제2-1 내지 제 2-3 뷰 영상(V2-1, V2-2, V2-3)을 표시하는 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)는 제 2 유기발광층(113b)이 증착된 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)가 나누어 정의되도록 하며, 제3-1 내지 제 3-3 뷰 영상(V3-1, V3-2, V3-3)을 표시하는 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)는 제 3 유기발광층(113c)이 증착된 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)가 나누어 정의되도록 함으로써, 제 1-1 내지 제 3-3 뷰 영상(V1-1, V1-2, V1-3, V2-1, V2-2, V2-3, V3-1, V3-2, V3-3)을 각각 구현하기 위한 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별로 유기발광층(113a, 113b, 113c)을 모두 형성하지 않아도 되므로, 공정의 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0132] 이러한 본 발명의 OLED는 미세금속마스크(fine metal mask, FMM)를 사용하지 않고도, 대형화가 가능하고 수명

연장과 더불어 소비전력을 저감할 수 있다.

- [0133] 특히, 제 1 내지 제 3 유기발광층(113a, 113b, 113c)을 형성하는 과정에서, 미세금속마스크(fine metal mask, FMM)를 사용할 경우에는 보다 많은 뷰 영상을 구현할 수 있어, 보다 다양한 멀티 뷰를 구현할 수 있게 된다.
- [0135] 한편, 도 5a와 도 5b를 다시 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)로부터는 정면으로 발광하는 광을 이용하게 되며, 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로부터는 측면으로 발광되는 광을 이용함에 따라, 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)에서 발광되는 광과 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로부터 발광되는 광에 휘도차가 발생하게 됨을 알 수 있다.
- [0136] 따라서, 발광다이오드(E)의 제 2 전극(115)을 반투과 금속물질로 이루어지도록 하여, 마이크로 캐비티 효과를 구현하기 위해서는 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)와, 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별로 서로 다른 마이크로 캐비티 깊이를 갖도록 설계효과가 구현되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0137] 여기서, 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과란, 거울과 거울 사이에서 반사되는 광이 상쇄되거나 보강 간섭됨에 따라 일정한 파장의 광만이 유지되고 나머지 파장의 광은 상쇄하여, 특정 파장의 광의 세기를 증가시키거나, 특정 파장의 광의 세기를 감소시키게 된다.
- [0138] 이러한 마이크로 캐비티 효과를 구현하기 위해서는 원하는 피크 색 파장에 대응하는 공진 파장을 갖도록 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별 제 1 전극(111)과 제 2 전극(115) 사이, 또는 제 1 및 제 2 전극(111, 115)과 유기발광층(113a, 113b, 113c)의 발광막 사이의 마이크로 캐비티 깊이(depth) 또는 거리(length)를 구성하게 된다.
- [0139] 여기서, 효율적인 마이크로 캐비티 깊이는 파장인 광학적 거리에 의해 정의되는데, 적색광의 파장이 녹색광의 파장보다 길기 때문에 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)에 대한 마이크로 캐비티 깊이는 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)에 대한 마이크로 캐비티 깊이 보다 깊도록 구성할 수 있다.
- [0140] 또한, 녹색광의 파장이 청색광의 파장보다 길기 때문에 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)에 대한 마이크로 캐비티 깊이는 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)에 대한 마이크로 캐비티 깊이보다 깊도록 구성할 수 있다.
- [0141] 특히, 본 발명의 OLED는 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)가 각각 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로 나뉘어 정의되며, 제 1 내지 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)가 서로 다른 뷰 영상을 표시함에 따라, 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 내에서도 각 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)와, 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP) 그리고 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP) 별로도 서로 다른 마이크로 캐비티 깊이를 갖게 된다.
- [0142] 여기서, 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)의 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP)로부터는 정면으로 발광된 광을 이용함에 따라, 마이크로 캐비티 효과를 구현하기 위해서는 아래 (수식 2)를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0143] (수식 2)
- [0144]  $nd = (2m-1)\lambda (m=0, 1, 2, \dots)$
- [0145] 여기서, n은 유기발광층(113a, 113b, 113c)의 발광막(EML)의 굴절률이고, d는 발광막(EML)과 제 2 전극(115) 사이의 거리, m은 상수,  $\lambda$ 는 원하는 중심파장을 나타낸다.
- [0146] 그리고, 적색, 녹색, 청색 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)의 제 2 및 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소(2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)는 측면으로 발광되는 광을 이용함에 따라, 아래 (수식 3)을 만족하도록 하여 마이크로 캐비티 효과를 구현하는 것이 바람직하다.
- [0147] (수식 3)
- [0148]  $nd = (2m-1)\lambda / \sin(40^\circ) (m=0, 1, 2, \dots)$

- [0149] 여기서,  $40^\circ$  는 각 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)로부터 발광되는 광의 지향각(=시야각)을 나타낸다. (도 5a의 E영역)
- [0150] 즉, 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)의 마이크로 캐비티 깊이가 2800nm 일 경우, 제 1 적색 서브화소(1R-SP)는 2800nm의 마이크로 캐비티 깊이를 갖도록 설계하며, 제 2 및 제 3 적색 서브화소(2R-SP, 3R-SP)는  $3757\text{nm}(2800/\sin(40^\circ))$ 의 마이크로 캐비티 깊이를 갖도록 설계하는 것이다.
- [0151] 또한, 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)의 마이크로 캐비티 깊이가 2300nm 일 경우, 제 1 녹색 서브화소(1G-SP)는 2300nm의 마이크로 캐비티 깊이를 갖도록 설계하며, 제 2 및 제 3 녹색 서브화소(2G-SP, 3G-SP)는 3086nm의 마이크로 캐비티 깊이를 갖도록 설계하며, 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)의 마이크로 캐비티 깊이가 2000nm 일 경우, 제 1 청색 서브화소(1B-SP)는 2000nm의 마이크로 캐비티 깊이를 갖도록 설계하며, 제 2 및 제 3 청색 서브화소(2B-SP, 3B-SP)는 2684nm의 마이크로 캐비티 깊이를 갖도록 설계하는 것이다.
- [0153] 진술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OLED는 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)들과 컬러필터(R-CF, G-CF, B-CF)들을 배치 구조, 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP)들 간의 간격, 및 블랙매트릭스(BM)의 개구부(1R-0, 1G-0, 1B-0, 2R-0, 2G-0, 2B-0, 3R-0, 3G-0, 3B-0)의 배치 구조로 인해, 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)들을 통해 적색광의 제 1-1, 제 1-2, 제 1-3 뷰 영상(V1-1, V1-2, V1-3)을 각각 표시하도록 하고, 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)들을 통해 녹색광의 제 2-1, 제 2-2, 제 2-3 뷰 영상(V2-1, V2-2, V2-3)을 각각 표시하도록 하고, 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)들을 통해 청색광의 제 3-1, 제 3-2, 제 3-3 뷰 영상(V3-1, V3-2, V3-3)을 각각 표시하도록 함으로써, 멀티 뷰를 구현할 수 있다.
- [0154] 특히, 본 발명의 OLED는 멀티 뷰 디스플레이장치를 구현함에도, 제1-1 내지 제 1-3 뷰 영상(V1-1, V1-2, V1-3)을 표시하는 제 1 내지 제 3 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)가 제 1 유기발광층(113a)이 증착된 적색 서브화소(1R-SP, 2R-SP, 3R-SP)를 나뉘어 정의되도록 하며, 제2-1 내지 제 2-3 뷰 영상(V2-1, V2-2, V2-3)을 표시하는 제 1 내지 제 3 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)는 제 2 유기발광층(113b)이 증착된 녹색 서브화소(1G-SP, 2G-SP, 3G-SP)가 나뉘어 정의되도록 하며, 제3-1 내지 제 3-3 뷰 영상(V3-1, V3-2, V3-3)을 표시하는 제 1 내지 제 3 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)는 제 3 유기발광층(113c)이 증착된 청색 서브화소(1B-SP, 2B-SP, 3B-SP)가 나뉘어 정의되도록 함으로써, 제 1-1 내지 제 3-3 뷰 영상(V1-1, V1-2, V1-3, V2-1, V2-2, V2-3, V3-1, V3-2, V3-3)을 각각 구현하기 위한 서브화소(1R-SP, 1G-SP, 1B-SP, 2R-SP, 2G-SP, 2B-SP, 3R-SP, 3G-SP, 3B-SP) 별로 유기발광층(113a, 113b, 113c)을 모두 형성하지 않아도 되므로, 공정의 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0155] 이러한 본 발명의 OLED는 미세금속마스크(fine metal mask, FMM)를 사용하지 않고도, 대형화가 가능하고 수명 연장과 더불어 소비전력을 저감할 수 있다.
- [0156] 특히, 제 1 내지 제 3 유기발광층(113a, 113b, 113c)을 형성하는 과정에서, 미세금속마스크(fine metal mask, FMM)를 사용할 경우에는 보다 많은 뷰 영상을 구현할 수 있어, 보다 다양한 멀티 뷰를 구현할 수 있게 된다.
- [0158] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

### 부호의 설명

- [0160] 101 : 어레이기판  
 113a, 113b, 113c : 제 1 내지 제 3 유기발광층  
 119 : बैं크  
 130 : 컬러필터인캡기판  
 EA : 발광영역, NEA : 비발광영역

P : 단위 화소

BM : 블랙매트릭스(1R-0, 1G-0, 1B-0, 2R-0, 2G-0, 2B-0, 3R-0, 3G-0, 3B-0 : 제 1 내지 제 2 적색, 녹색, 청색 개구부)

R-CF, G-CF, B-CF : 적색, 녹색, 청색 컬러필터

1R-SP, 1G-SP, 1B-SP : 제 1 적색, 녹색, 청색 서브화소

2R-SP, 2G-SP, 2B-SP : 제 2 적색, 녹색, 청색 서브화소

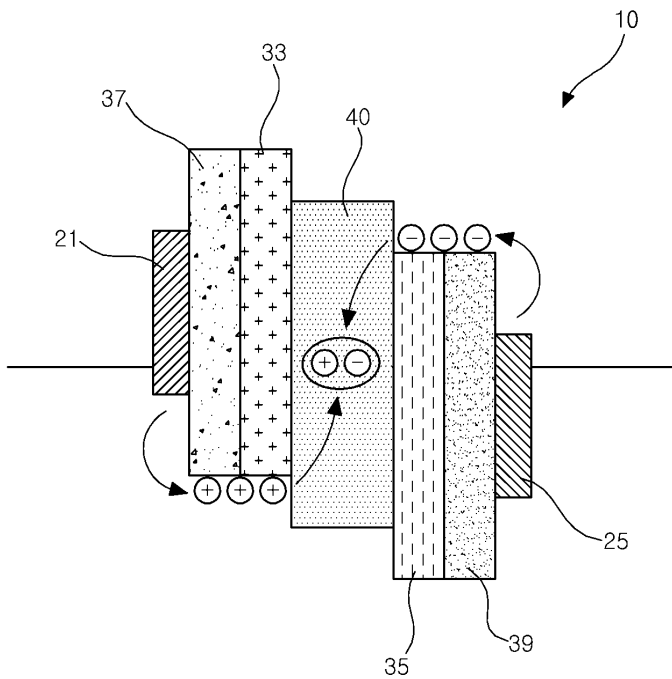
3R-SP, 3G-SP, 3B-SP : 제 3 적색, 녹색, 청색 서브화소

V1-1, V1-2, V1-3, V2-1, V2-2, V2-3, V3-1, V3-2, V3-3 : 제 1-1 내지 제 3-3 뷰 영상

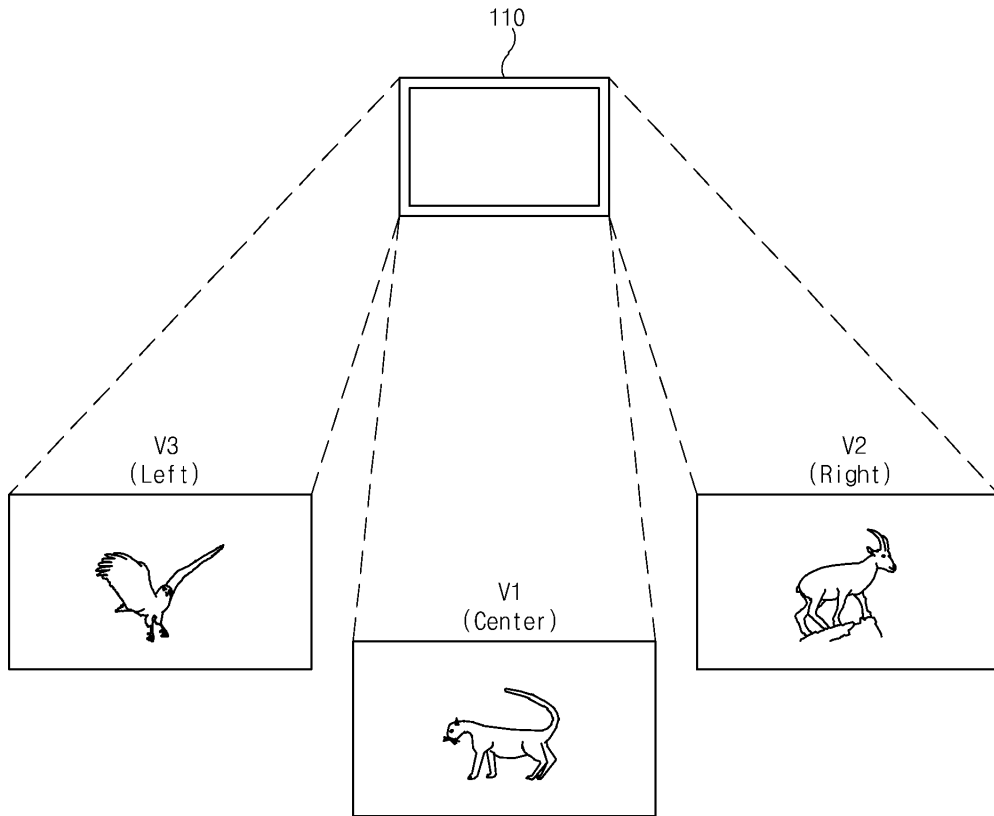
V1, V2, V3 : 제 1 내지 제 3 뷰 영상

**도면**

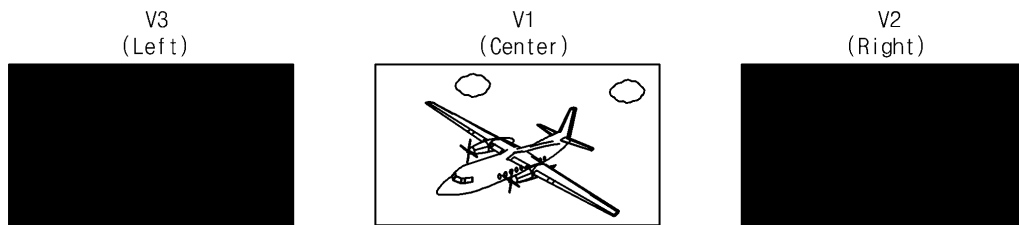
**도면1**



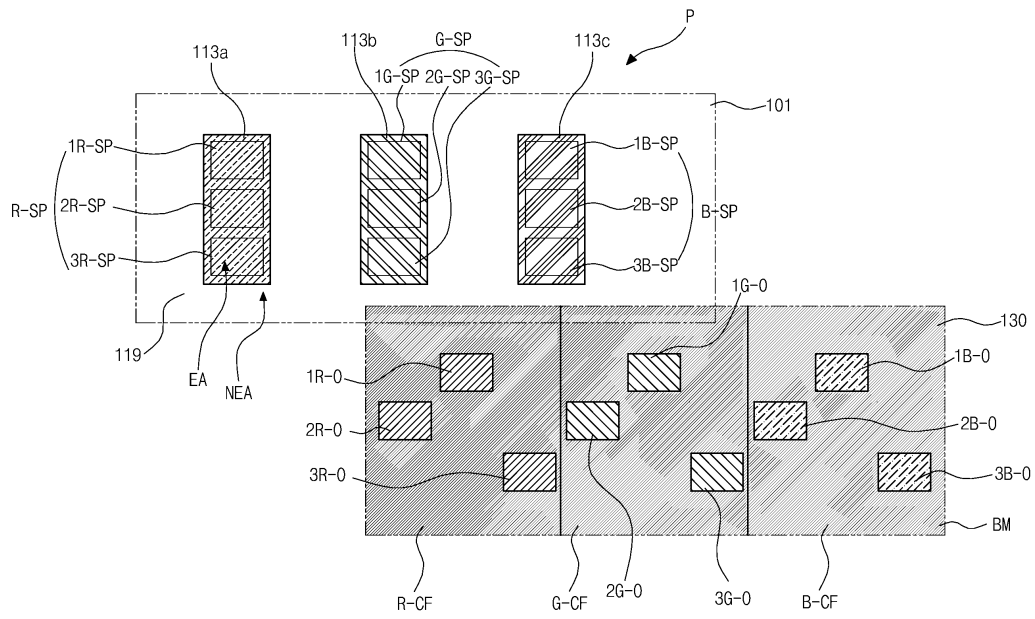
도면2a



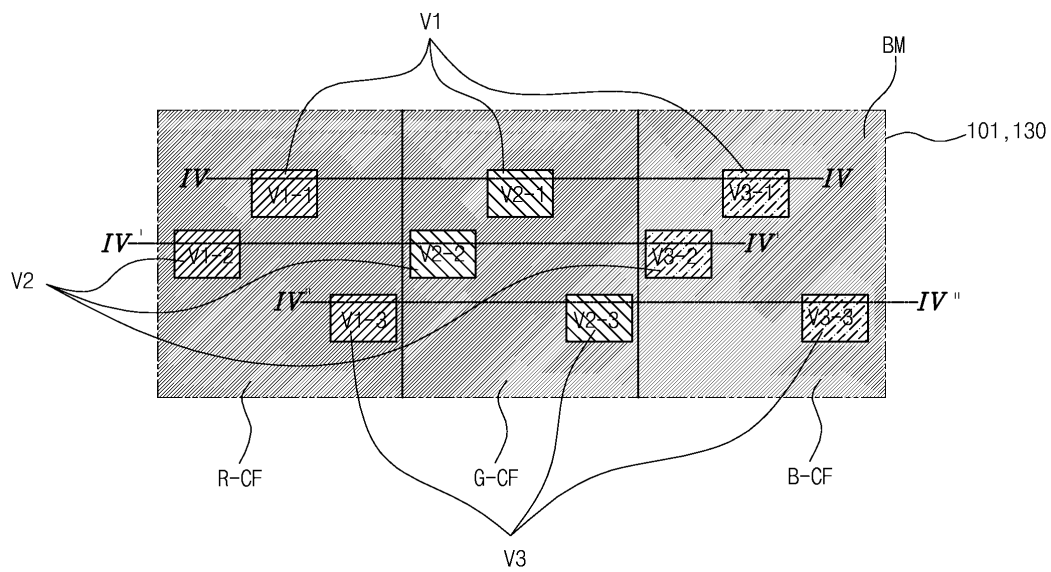
도면2b



도면3a

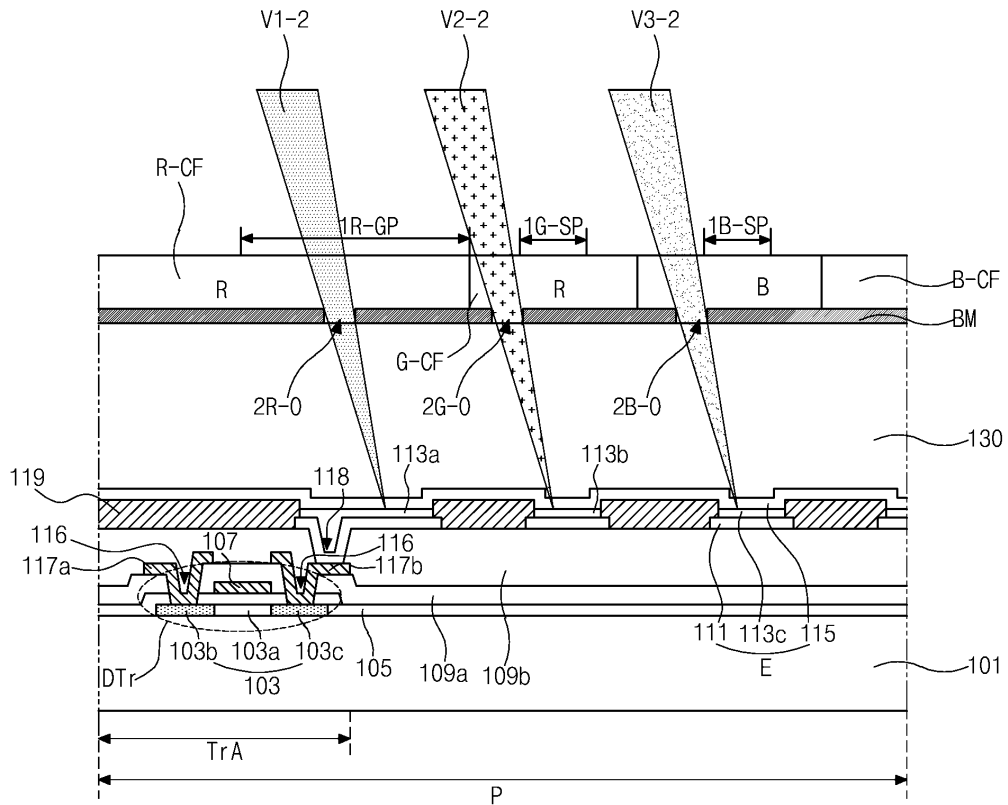


도면3b

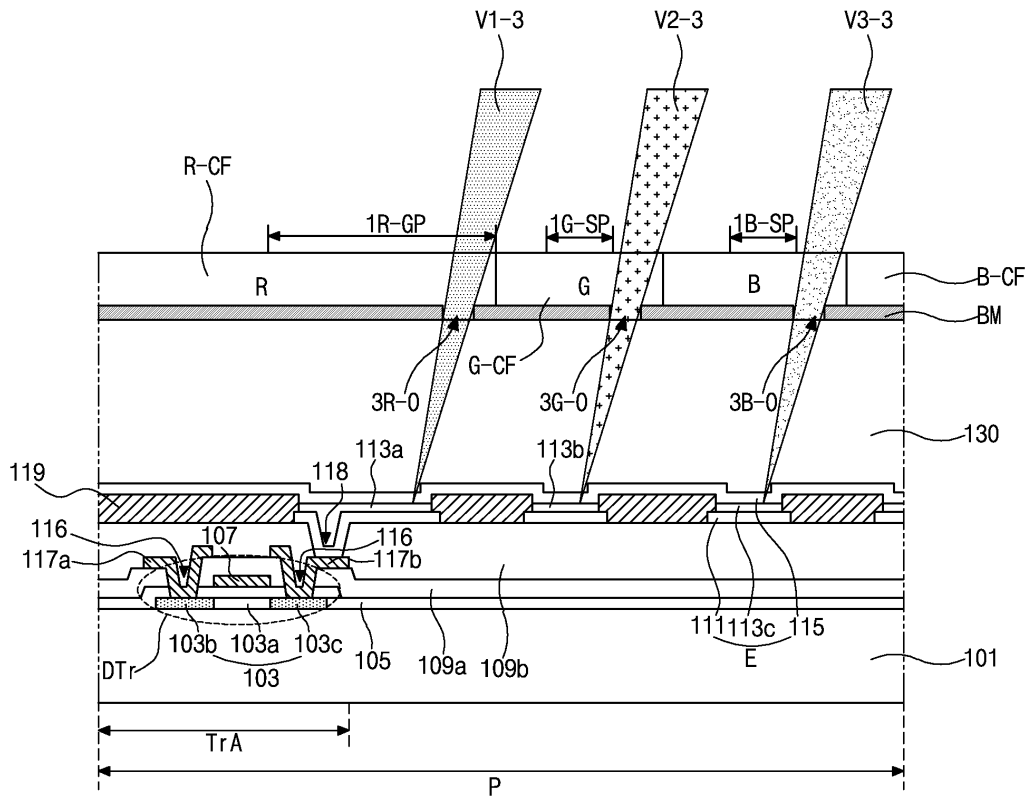




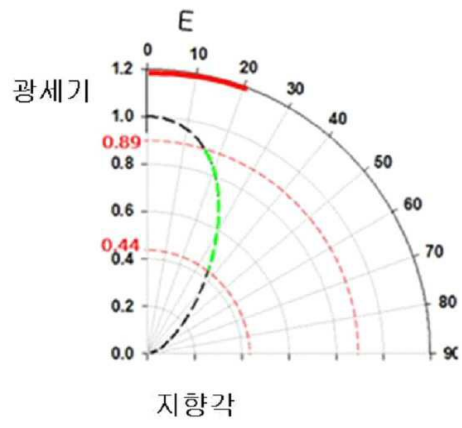
도면4b



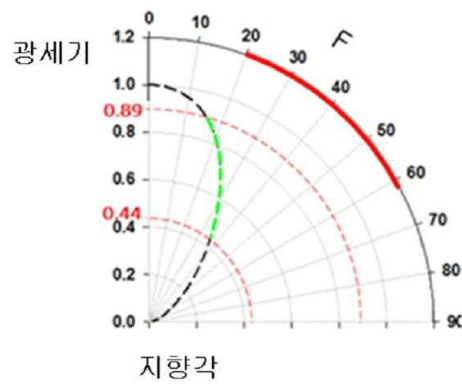
도면4c



도면5a



도면5b



专利名称(译)	多视图显示设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190072822A</a>	公开(公告)日	2019-06-26
申请号	KR1020170173899	申请日	2017-12-18
[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		
[标]发明人	양유철		
发明人	양유철		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3267 H01L27/3211 H01L27/322 H01L51/5284 H01L27/3218 H01L27/3244 G09G3/3225 G09G2320/028 G09G2354/00 H01L2251/558 H01L27/3246 H01L33/36 H01L51/5218 H01L51/5221 H01L51/5256 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

多视点显示装置技术领域本发明涉及一种多视点显示装置，尤其涉及一种高分辨率的多视点显示装置。本发明的特征在于，通过划分其上沉积有第一有机发光层的红色子像素来限定显示第一至第三至第三视图图像的第一至第三红色子像素。通过划分其上沉积有第二有机发光层的绿色子像素和显示3-1至3-3视图图像的第一至第三绿色子像素来定义显示2-3视图图像的第一至第三绿色子像素。第三蓝色子像素将划分并定义其上沉积有第三有机发光层的蓝色子像素。结果，不必为实现1-1至3-3视图图像的每个子像素形成有机发光层，从而提高了处理效率。

