



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0038628  
(43) 공개일자 2016년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 27/32* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0131975  
(22) 출원일자 2014년09월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
최낙봉  
경기도 고양시 일산동구 위시티1로 7 위시티일산  
블루밍5단지아파트 503동 1101호  
이재원  
인천광역시 부평구 안남로 91 현대2차아파트 104  
동 1202호  
(74) 대리인  
오세일

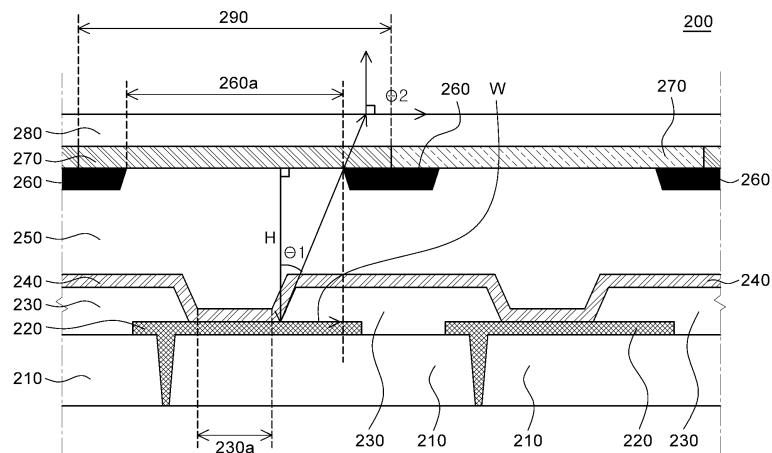
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치

### (57) 요 약

본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1 전극, 제1 전극 가장자리와 중첩하는 뱅크, 뱅크에 의해 구획되는 발광영역, 제1 전극 및 뱅크 상에 위치하는 유기발광층 및 제2 전극, 제2 전극 상에 위치하는 합착층, 합착층 상에 위치하는 블랙매트릭스, 블랙매트릭스에 의해 구획되는 개구영역을 포함하고, 개구영역의 면적은 발광영역의 면적보다 넓고, 개구영역의 중심을 (0,0)으로 하는 가상의 X-Y 평면에서, 개구영역의 평면 모양은 가상의 X-Y 평면의 X축 및 Y축을 기준으로 대칭이고, 개구영역의 평면 모양과 발광영역의 평면 모양은 서로 다를 수 있다.

대 표 도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 전극;

상기 제1 전극 가장자리와 중첩하는 뱅크;

상기 뱅크에 의해 구획되는 발광영역;

상기 제1 전극 및 상기 뱅크 상에 위치하는 유기발광층 및 제2 전극;

상기 제2 전극 상에 위치하는 합착층;

상기 합착층 상에 위치하는 블랙매트릭스;

상기 블랙매트릭스에 의해 구획되는 개구영역;을 포함하고,

상기 개구영역의 면적은 상기 발광영역의 면적보다 넓고,

상기 개구영역의 중심을 (0,0)으로 하는 가상의 X-Y 평면에서,

상기 개구영역의 평면 모양은 상기 가상의 X-Y 평면의 X축 및 Y축을 기준으로 대칭이고,

상기 개구영역의 평면 모양과 상기 발광영역의 평면 모양은 서로 다른 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 개구영역의 평면 모양과 상기 발광영역의 평면 모양은 서로 합동(Congruent)이 아니고 서로 닮음(similarity)도 아닌 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 합착층 상에 컬러필터를 더 포함하고,

상기 제1 전극에서부터 상기 컬러필터 사이의 거리를  $H$  라 하고, 임의의 상기 발광영역의 가장자리 지점에서부터 상기 개구영역의 가장자리 지점까지의 폭을  $W$  라 할 때,

상기 발광영역의 가장자리 지점 중에서,  $H$ 와  $W$ 가 직각을 이루는 가상의 직각삼각형(virtual right triangle)의  $\theta_1$ 의 최댓값을 가지는 상기 발광영역의 가장자리 지점이 존재하고, 그 지점에서의  $\theta_1$ 의 값은  $\arcsin(1/1.8)$  이하인 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 임의의 발광영역의 가장자리 지점을 설정하고, 상기 임의의 발광영역의 가장자리 지점에 대응되는 상기 개구영역의 가장자리 지점을 설정하여,

상기 임의의 발광영역의 가장자리 지점에서부터, 상기 임의의 발광영역의 가장자리 지점에 대응되는 상기 개구영역의 가장자리 지점까지의 폭을  $W_1$ 라 할 때,

상기 임의의 발광영역의 가장자리 지점마다, 상기  $W_1$ 은 그 값이 다른 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 개구영역의 일부 영역의  $W_1$  은 상기 개구영역의 나머지 영역의  $W_1$  보다 더 넓은 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 개구영역의 일부 영역은, 상기 개구영역의 나머지 영역보다는 상기 개구영역의 중심에 더 가까운, 상기 개구영역의 가장자리 영역인 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

### 청구항 7

제4항에 있어서,

상기 개구영역의 중심에서부터 상기 개구영역의 양 측으로 갈수록  $W_1$  가 점차적으로 좁아지는 형상인 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

### 청구항 8

제4항에 있어서,

상기  $W_1$  과 동일 직선상에 위치하는 상기 블랙매트릭스의 폭을  $W_2$ 라 할 때,

$W_1$  이  $W_2$  의 최댓값을 가지는 지점이 곧  $W_2$  의 최솟값을 가지는 지점인 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

### 청구항 9

제4항에 있어서,

상기 가상의 X-Y 평면 상에서 동일한 Y좌표를 가지면서 X축을 기준으로 서로 다른 편에 위치하는 두 개의 상기  $W_1$  은 서로 너비가 동일한 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

### 청구항 10

제4항에 있어서,

상기 발광영역의 가장자리에서부터 상기 개구영역의 가장자리까지의 폭이 일정하지 않은 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

### 청구항 11

제4항에 있어서,

상기 임의의 발광영역의 가장자리 지점의 위치에 따라서, 그 지점에 대응하는  $W_1$  에 편차가 있고, 그 편차는 상기 가상의 X-Y 평면의 X 축 또는 Y 축을 기준으로 대칭하는 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 개구영역의 평면 모양은 다각형 모양이거나, 아령의 단면 모양이거나, 모래시계의 단면 모양이거나, 밀대의 단면 모양이거나, 소세지의 단면 모양 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 유기발광표시장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 시인성이 우수하면서도 동시에 시야각에 따른 희도 또한 우수한, 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시장치들이 개발되고

있다. 이러한 평판표시장치는 액정 표시장치, 전계방출 표시장치, 플라즈마 표시장치 및 유기전계발광 표시장치 등이 있다.

[0003] 이러한 평판표시장치들 중 플라즈마 표시장치는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 액정 표시장치는 반도체 공정을 이용하기 때문에 대화면화가 어렵고 백라이트 유닛의 사용으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, 액정 표시장치는 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학부재들에 의해 광 손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.

[0004] 이에 비하여, 전계발광 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고, 경량·박형으로 제조가 가능하며, 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 이는 발광층의 재료에 따라 무기전계발광 표시장치와 유기전계발광 표시장치로 대별된다. 무기전계발광 표시장치는 유기전계발광 표시장치에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R(Red), G(Green), B(Blue)의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기전계발광 표시장치는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 현재 활발하게 연구되고 있다.

[0005] 상기와 같은 다양한 장점에 의하여 유기전계발광 표시장치가 차세대 디스플레이로서 주목받고 있으나, 박형화를 통하여 셀캡을 줄임으로써 더 넓은 시야각을 확보하는 것은 기술적 한계에 부딪친 실정이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는 발광영역의 평면 넓이보다 개구영역의 평면 넓이보다 더 크게끔 설계함으로써, 시야각에 따른 휘도가 증가된 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다른 해결 과제는 시야각에 따른 휘도를 증가시켜서, 결과적으로 최대 편측 시야각이 증가된, 즉 시야각이 더 넓은 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다른 해결 과제는 발광영역의 평면 넓이보다 개구영역의 평면 넓이가 더 크게끔 설계함에 있어서, 특히 발광영역의 가장자리에서부터 개구영역의 가장자리까지의 폭이 일정하지 않도록 설계함으로써, 광 반사율이 높은 금속 전극 및 배선을 효과적으로 가려 시인성이 증가된 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1 전극, 제1 전극 가장자리와 중첩하는 뱅크, 뱅크에 의해 구획되는 발광영역, 제1 전극 및 뱅크 상에 위치하는 유기발광층 및 제2 전극, 제2 전극 상에 위치하는 합착층, 합착층 상에 위치하는 블랙매트릭스, 블랙매트릭스에 의해 구획되는 개구영역을 포함하고, 개구영역의 면적은 발광영역의 면적보다 넓고, 개구영역의 중심을 (0,0)으로 하는 가상의 X-Y 평면에서, 개구영역의 평면 모양은 가상의 X-Y 평면의 X축 및 Y축을 기준으로 대칭이고, 개구영역의 평면 모양과 발광영역의 평면 모양은 서로 다를 수 있다.

[0010] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 평면 모양과 발광영역의 평면 모양은 서로 합동(Congruent)이 아니고 서로 닮음(similarity)도 아닐 수 있다.

[0011] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 합착층 상에 컬러필터를 더 포함하고, 제1 전극에서부터 컬러필터 사이의 거리를 H라 하고, 임의의 발광영역의 가장자리 지점에서부터 개구영역의 가장자리 지점까지의 폭을 W라 할 때, 발광영역의 가장자리 지점 중에서, H와 W가 직각을 이루는 가상의 직각삼각형(virtual right triangle)의  $\theta_1$ 의 최댓값을 가지는 발광영역의 가장자리 지점이 존재하고, 그 지점에서의  $\theta_1$ 의 값은  $\arcsin(1/1.8)$  이하일 수 있다.

[0012] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 임의의 발광영역의 가장자리 지점을 설정하고, 임의의 발광영역의 가장자리 지점에 대응되는 개구영역의 가장자리 지점을 설정하여, 임의의 발광영역의 가장자리 지점에서부터, 임의의 발광영역의 가장자리 지점에 대응되는 개구영역의 가장자리 지점까지의 폭을 W라 할 때, 임의의 발광영역의 가장자리 지점마다, W는 그 값이 다를 수 있다.

[0013] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 일부 영역의 W가 개구영역의 나머지 영역의 W1

보다 더 넓을 수 있다.

[0014] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 일부 영역이, 개구영역의 나머지 영역보다는 개구영역의 중심에 더 가까운, 개구영역의 가장자리 영역일 수 있다.

[0015] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 중심에서부터 개구영역의 양 측으로 갈수록  $W_1$  가 점차적으로 좁아지는 형상일 수 있다.

[0016] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는  $W_1$  과 동일 직선상에 위치하는 블랙매트릭스의 폭을  $W_2$  라 할 때,  $W_1$  이의 최댓값을 가지는 지점이 곧  $W_2$  의 최솟값을 가지는 지점일 수 있다.

[0017] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 가상의 X-Y 평면 상에서 동일한 Y좌표를 가지면서 X축을 기준으로 서로 다른 편에 위치하는 두 개의  $W_1$  은 서로 너비가 동일할 수 있다.

[0018] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 발광영역의 가장자리에서부터 개구영역의 가장자리까지의 폭이 일정하지 않을 수 있다.

[0019] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 임의의 발광영역의 가장자리 지점의 위치에 따라서, 그 지점에 대응하는  $W_1$  에 편차가 있고, 그 편차는 X-Y 평면의 X 축 또는 Y 축을 기준으로 대칭일 수 있다.

[0020] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 평면 모양은 다각형 모양이거나, 아령의 단면 모양이거나, 모래시계의 단면 모양이거나, 밀대의 단면 모양이거나, 소세지의 단면 모양 중 어느 하나일 수 있다.

### 발명의 효과

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 발광영역의 평면 넓이보다 개구영역의 평면 넓이보다 더 크게끔 설계함으로써, 시야각에 따른 휘도가 증가된 유기전계발광 표시장치를 제공할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 시야각에 따른 휘도를 증가시켜서, 결과적으로 최대 편측 시야각이 증가된, 즉 시야각이 더 넓은 유기전계발광 표시장치를 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 발광영역의 평면 넓이보다 개구영역의 평면 넓이가 더 크게끔 설계함에 있어서, 특히 발광영역의 가장자리에서부터 개구영역의 가장자리까지의 폭이 일정하지 않도록 설계함으로써, 광 반사율이 높은 금속 전극 및 배선을 효과적으로 가려 시인성이 증가된 유기전계발광 표시장치를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 셀캡에 따른 최대 편측 시야각을, 인접한 두 서브화소 사이의 블랙매트릭스의 폭에 따라 시뮬레이션한 결과를 나타내는 그래프이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

도 3은 스트라이프 구조의 RGB 총 3 개의 서브화소로 구성되는, 화소 하나의 평면도이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 포함될 수 있는 다양한 화소의 평면도들이다.

도 6는 발광영역의 평면 모양과 개구영역의 평면 모양이 모두 스트라이프인, 통상적인 스트라이프 구조의 RGB 총 3개의 서브화소로 구성되는, 화소 하나의 평면도이다.

도 7은 실시예와 비교예의 반사된 외광의 파장에 따른 외광 반사율을 나타내는 그래프이다.

도 8은 실시예와 비교예의 시야각에 따른, 파장 평균 휘도를 나타내는 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0026] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 본 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0028] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0029] 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다.
- [0030] 본 명세서 상에서 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0031] 본 명세서 상에서 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0032] 본 명세서 상에서 위치 관계에 대한 설명의 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접' 또는 '접하여' 가 함께 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0033] 본 명세서 상에서 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0034] 본 명세서 상에서 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0035] 본 명세서 상에서 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0036] 본 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0037] 본 명세서에서 어떠한 층의 면적이라 함은, 어떠한 층의 상면 또는 하면 중에 넓은 면의 면적을 의미한다.
- [0038] 본 명세서에서 동일하다 또는 대칭한다는 표현은, 실질적으로 동일하거나 실질적으로 대칭하는 경우까지 포함하는 의미를 가진다.
- [0039] 본 명세서의 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 본 발명의 여러 실시예의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예가 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0041] 본 명세서의 도면에서는, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성요소인 각종 층들의 평면 내지 단면이 편의상 사각형으로 표현된다. 그에 따라, 각종 층들은 전면(前面)과 측면(側面)이 명확하게 구분되는 것처럼 보이나, 실제로는 전면과 측면이 명확하게 구분되지 않는, 완만한 곡선 형태일 수 있다.
- [0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.
- [0043] 본 발명의 발명자들은 상부 발광 방식 백색 유기전계발광 표시장치에서 셀캡에 따른 최대 편측 시야각을, 인접한 두 서브화소 사이의 블랙매트릭스의 폭에 따라 시뮬레이션해 보았다. 도 1은 이에 대한 결과를 나타내는 그래프이다.

- [0044] 도 1 을 보면, 인접한 두 서브화소 사이의 블랙매트릭스의 폭이 좁을수록, 최대 편측 시야각이 증가하는 것을 알 수 있다. 또한, 상부 발광 방식 백색 유기전계발광 표시장치의 셀캡이 작을수록, 최대 편측 시야각이 증가하는 것을 알 수 있다. 예를 들어, 셀캡이 약 9 마이크로미터인 경우에, 최대 편측 시야각이 90° 이상이 나오기 위해서는 블랙매트릭스의 폭이 약 11.7 마이크로미터 이하가 되어야 함을 알 수 있다.
- [0045] 최대 편측 시야각을 더 증가시키는 것, 즉, 더 넓은 시야각을 확보하는 것은 표시장치에서 반드시 필요로 하는, 성능 개선 과제이다. 특히 TV나 상업용 디스플레이 같은, 대(大)화면 표시장치를 구현하기 위해서는 그 성능 개선 과제는 반드시 해결되어야만 한다. 도 1 에서부터, 이러한 성능 개선 과제를 해결하기 위해서는, 셀캡을 줄이거나, 또는 인접한 두 서브화소 사이의 블랙매트릭스의 폭을 줄여야만 한다는 사실을 알 수 있다.
- [0046] 그러나 셀캡을 줄이는 방식은 컬러필터를 사용해야 하는 현재로서는 쉽지 않다. 백색 유기발광 표시장치의 경우, 컬러필터로 각각의 서브화소의 색상이 개별적으로 구현이 된다. 특히, 상부 발광 방식 백색 유기발광 표시장치의 경우, 이러한 컬러필터가 배치된 기판이, 유기발광소자가 배치된 기판과 합착을 해야만 한다. 이 때, 합착하기 위해서 사용되는 레진의 두께를 줄이는 데는 물리적인 한계가 있기 때문에 셀캡을 줄이는 것은 현재로서는 어려운 상황이다.
- [0047] 한편, 인접한 두 서브화소 사이의 블랙매트릭스의 폭을 줄이는 방식을 고려해 볼 수 있다. 본래 블랙매트릭스는 유기발광소자 밑에 배치되는, 광 반사율이 높은 금속 전극 및 배선을 가려서 광 반사를 막기 위한 용도로 사용된다. 그런데 블랙매트릭스의 폭을 무작정 줄이게 되면, 블랙매트릭스의 면적은 줄어들 수 밖에 없다. 블랙매트릭스의 면적이 줄어들게 되면, 광 반사가 효과적으로 이루어지지 못하게 되어, 외광 반사에 의한 시인성이 감소될 수밖에 없다. 따라서, 블랙매트릭스의 폭을 줄이는 방식을 단순히 적용할 수는 없는 상황이다.
- [0048] 이에, 본 발명의 발명자들은, 최대 편측 시야각을 증가시키면서도, 블랙매트릭스의 면적이 줄어들지 않게 할 수 있는 방안을 연구하였다. 단순히 인접한 서브화소 사이의 블랙매트릭스의 폭을 줄이는 것이 아니라, 광이 발생하여 출사하는 유기발광소자에서, 뱅크에 의해 구획되는 발광영역과 블랙매트릭스의 형상 사이의 관계를 최적화함으로써, 최대 편측 시야각을 증가시키면서도, 블랙매트릭스의 면적이 줄어들지 않게 할 수 있게 되었다.
- [0049] 다음에서, 보다 구체적으로, 뱅크에 의해 구획되는 발광영역과 블랙매트릭스의 형상 사이의 관계를 살펴보고자 한다.
- [0050] 도 2 는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(200)의 단면도이다. 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(200)는 제1 기판(미도시) 상에 유기발광소자의 구동을 위한 TFT 구동소자층(미도시)가 위치하고, TFT 구동소자층(미도시) 상에 TFT 구동소자층(미도시)을 평탄화시키는 평탄화층(210)이 위치하고, 평탄화층(210) 상에 제1 전극(220)이 각 서브화소에 대응하여 아일랜드(Island) 형상으로 위치하고, 제1 전극(220)의 가장자리와 중첩하는 형상으로, 제1 전극(220) 가장자리 및 평탄화층(210) 상에 걸쳐서 위치하는 뱅크(230), 뱅크(230)과 제1 전극(220) 상에 순차로 위치하는 유기발광층 및 제2 전극(240), 유기발광층 및 제2 전극(240) 상에 위치하는 합착층(250), 합착층(250) 상에 위치하는 블랙매트릭스(260) 및 컬러필터(270), 블랙매트릭스(260) 및 컬러필터(270) 상에 위치하는 제2 기판(280)을 포함한다. 이 때, 블랙매트릭스(260)는 컬러필터(270)의 가장자리와 중첩할 수 있다.
- [0051] 뱅크(230)는 각 서브화소 마다 독립되어 있는 제1 전극(220)의 가장자리와 중첩한다. 이로써 추후 유기발광층 및 제2 전극층(240)이 제1 전극(220)과 중첩하는 영역이 구획된다. 다시 말하면, 뱅크(230)는 유기발광소자의 면적 즉 발광영역(230a)을 구획한다.
- [0052] 블랙매트릭스(260)는 컬러필터(270)의 가장자리와 중첩한다. 유기발광소자에서 발생한 광은 각 서브화소(290)에 대응되는 각 컬러필터(270)를 통해서 외부로 출사하는데, 이 때 컬러필터(270)에 의해서 특정한 색의 광 만이 외부로 출사된다. 블랙매트릭스(260)는 어느 서브화소(290)의 유기발광소자로부터 발생한 광이 새어 나가 인접 서브화소(290)에 대응되는 컬러필터(270)를 통해서 외부로 출사되는 현상(즉, 빛샘 현상)을 막기 위해서, 컬러필터(270)의 가장자리에 중첩하여 위치한다.
- [0053] 또한, 블랙매트릭스(260)는 뱅크(230)의 패턴을 따라 위치한다. 특히, 뱅크(230)가 광 흡수나 광 반사의 효과가 낮은 물질로 구성된 경우 또는 뱅크(230)가 투명한 경우에 그러하다. 유기발광소자 아래에는 각종 구동 관련 금속 배선들이 위치한다. 이 때, 외광이 표시장치 내로 입사하게 되면, 금속 배선들은 외광을 반사하게 된다. 혹은 상부 발광 방식에 있어서는, 유기발광소자의 제1 전극(220)이 반사 전극(미도시)를 더 포함하는 경우가 있다. 이 때, 외광이 표시장치 내로 입사하게 되면, 반사 전극 역시 외광을 반사하게 된다. 이러한 금속 배선 내지 금속 전극에 의한 외광 반사에 따른 시인성 저하를 막기 위해, 블랙매트릭스(260)는 발광영역(230a) 이외

의 금속 배선 및 전극을 가리도록 위치한다.

[0054] 블랙매트릭스(260)에 의해 광이 출사할 수 있는 영역이 구획되는데, 이를 개구영역(260a)이라 한다.

[0055] 도 2 를 보면, 개구영역(260a)의 폭은 발광영역(230a)의 폭보다 넓다. 도 2 는 단면도이므로 개구영역(260a)의 폭과 발광영역(230a)의 폭 만이 표시되지만, 개구영역(260a)의 면적은 발광영역(230a)의 면적보다 넓다. 이로써 유기발광소자에서 발생한 광이 컬러필터(270)를 통하여 출사함에 있어서, 보다 넓은 시야각을 확보할 수 있게 된다.

[0056] 보다 구체적으로 살펴보면, 광은 전방위성을 가진다. 즉, 유기발광소자에서 발생한 광은 사방으로 퍼져나가게 된다. 합착층(250), 컬러필터(270) 및 플라스틱 계열의 제2 기판(280)은 유기물질로 구성되는 경우, 그 굴절률  $n$  이 약 1.8 의 값을 갖는다. 특히, 제2 기판(280)은 표시소자의 플렉서블리티를 위하여, 폴리이미드와 같은 플라스틱 계열의 고분자 물질로 구성될 수 있다.

[0057] 이러한 경우, 화살표와 같이, 발광영역(230a)의 가장자리에서 출발하여 표시장치 외부로 출사되는 광을 상정해 보기로 한다. 광은 제2 기판(280)과 공기층과의 굴절률 차로 인하여 굴절된다. 이러한 광의 굴절성을 활용하면 최대 편측 시야각을 최대로 확보할 수 있게 된다.

[0058] 스넬의 법칙에 따라 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\sin(\theta_2) = 1.8 * \sin(\theta_1)$$

[0060] 이 때,  $\theta_1$  은 제2 기판(280)과 공기층 계면에서의, 광의 입사각의 최댓값이다. 오직 개구영역(260a)을 통과한 광 만이 제2 기판(280)과 공기층 계면에서 입사각을 가지며 굴절될 수 있다. 블랙매트릭스(260)에 걸려, 개구영역(260a)을 통과하지 못하는 광은, 제2 기판(280)과 공기층 계면에서 입사각을 상정할 수 없음은 당연하다.

[0061]  $\theta_1$  은 셀갭(Cell Gap, H)과 발광영역(230a)의 가장자리 지점에서부터 개구영역(260a)의 가장자리 지점까지의 거리(W)에 의하여 형성된다. 셀갭(H)는 제1 전극에서부터 컬러필터 사이의 거리를 의미한다. 도 2 를 설명함에 있어 편의상, 셀갭(H)를 도면 부호를 따서 H 라 하고, 발광영역(230a)의 가장자리 지점에서부터 개구영역(260a)의 가장자리 지점까지의 거리(W)를 도면 부호를 따서 W 라 한다.

[0062] 보다 구체적으로,  $\theta_1$  은 도 2에서와 같이, H 와 W 가 직각을 이루는 가상의 직각삼각형에서의 하나의 각이다.

[0063] 또한,  $\theta_2$  은 제2 기판(280)과 공기층 계면에  $\theta_1$  로 입사한 광의 굴절각의 최댓값이다. 광이 내부 전반사 하지 않고 제2 기판(280)과 공기층 계면을 통과하여 굴절되면서 외부로 출사하게 되는데, 이것의 최댓값이 바로  $\theta_2$  이고,  $\theta_2$  이 곧 최대 편측 시야각이 된다.

[0064] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(200)에 포함되는, 어떠한 임의의 서브화소(290)에 있어서, 셀갭(H)은 모든 영역에서 그 값이 동일하겠지만, W 는 발광영역(230a)의 가장자리 지점의 위치에 따라서 그 값이 다를 수 있다. 따라서, 발광영역(230a)의 가장자리 지점의 위치에 따라서  $\theta_1$  값도 다를 수 있다. 그러므로, 어떠한 임의의 서브화소(290)는 반드시  $\theta_1$  이 최솟값인 발광영역(230a)의 가장자리 지점이 존재하고,  $\theta_1$  이 최댓값인 발광영역(230a)의 가장자리 지점이 존재한다. H 는 어떠한 임의의 서브화소(230)의 모든 영역에서 그 값이 동일하므로, 어떠한 임의의 서브화소(290)는 결과적으로 W 가 최댓값인 발광영역(230a)의 가장자리 지점이 존재하고, W 가 최솟값인 발광영역(230a)의 가장자리 지점이 존재한다. 이 때, 어떠한 임의의 서브화소(290)에서  $\theta_1$  이 최댓값인 발광영역(230a)의 가장자리 지점과, W 가 최솟값인 발광영역(230a)의 가장자리 지점은 동일하다.

[0065] 본 발명의 발명자들은, 보다 우수한 시야각을 확보하기 위하여 어떠한 임의의 서브화소(290)에서  $\theta_2$  의 최댓값이  $90^\circ$  이 되도록, 즉,  $\theta_2$  가  $90^\circ$  인 발광영역(230a)의 가장자리 지점이 서브화소(230)에 존재하도록, 서브화소(230)를 설계하였다. 그럼으로써, 서브화소(230)의 최대 편측 시야각을 최대한으로 확보할 수 있게 된다.

[0066]  $\theta_2$  가  $90^\circ$  일 때의  $\theta_1$  은, 광의 입사각이 내부 전반사 임계각을 가질 때의 값으로서, 다음과 같은 값을 가진다.

$$\theta_1 = \arcsin(1/1.8)$$

[0068]  $\theta_1$  값이  $\arcsin(1/1.8)$  이 되면, 최대 편측 시야각( $\theta_2$ )을  $90^\circ$  도로, 즉 최대로 확보할 수 있게 된다.

[0069] 즉, 본 발명의 발명자들은,  $\theta_2$  가  $90^\circ$  인 발광영역(230a)의 가장자리 지점이 서브화소(230)에 존재하도록, 서브화소(230)를 설계함에 있어서, 이를 달성하기 위하여  $\theta_1$  가  $\arcsin(1/1.8)$  인 발광영역(230a)의 가장자리 지

점이 서브화소(230)에 존재하도록, 서브화소(230)를 설계하였다. 이러한  $\Theta 1$  가  $\arcsin(1/1.8)$  인 발광영역(230a)의 가장자리 지점은, 서브화소(230) 내의 중심에 위치할수록, 시야각 확보 측면에서 유리하다.

[0070] 만일,  $\Theta 1$  가  $\arcsin(1/1.8)$  보다 커지게 되면, 개구영역(260a) 이외의 영역을 향하여 제2 기판(280)과 공기층 사이의 계면으로 입사하다가 블랙매트릭스(260)를 맞닥뜨려 흡수됨으로써 결과적으로 광 손실로 이어지게 된다. 따라서,  $\Theta 1$  의 최댓값은  $\arcsin(1/1.8)$  와 같거나 작은 것이 바람직하다.

[0071] 즉, 어떠한 임의의 서브화소(290)에 있어서의 발광영역(230a)의 가장자리 지점 중에서, H와 W1가 직각을 이루는 가상의 직각삼각형(virtual right triangle)의  $\Theta 1$  의 최댓값을 가지는, 발광영역(230a)의 가장자리 지점이 존재하고, 그 지점에서의  $\Theta 1$  의 값은  $\arcsin(1/1.8)$  이하인 것이 바람직하다.

[0072] 다음에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(200)에 포함되는 어떠한 임의의 서브화소(290)에 있어서, W 가 발광영역(230a)의 가장자리 지점의 위치에 따라서 어떤 값을 가지는지 살펴보자 한다.

[0073] 도 3 은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 포함되는, 어떠한 임의의 예시적인 화소(300)의 평면도이다. 보다 구체적으로, 도 3 은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 포함되는, 스트라이프 구조의 RGB 총 3 개의 서브화소(350)로 구성되는, 화소(300) 하나의 평면도이다. 스트라이프 구조의 RGB 총 3 개의 서브화소(350)로 구성되는 화소(300)는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 포함되는 예시적인 화소 구조일 뿐이며, 반드시 이러한 형상에 한정되는 것은 아니다.

[0074] 도 3 의 평면도에서는, 도 2 의 뱅크(230), 발광영역(230a), 블랙매트릭스(260), 개구영역(260a)의 평면 구조가 도시되어 있다. 보다 구체적으로 살펴보면, 어떠한 임의의 서브화소(350)는 아일랜드 형상의 발광영역(310), 발광영역(310)을 폐쇄적으로 구획하는 뱅크(320), 합착층(미도시)를 사이에 두고 뱅크(320)와 중첩하여 위치하며, 개구영역(330)을 폐쇄적으로 구획하는 블랙매트릭스(340)을 포함한다.

[0075] 이 때, 개구영역(330)의 면적은 발광영역(310)의 면적보다 넓다. 그런데 개구영역(330)의 평면 모양과 발광영역(310)의 평면 모양은 서로 비슷하지 않고 다르다. 예를 들면, 개구영역(330)의 평면 모양과 발광영역(310)의 평면 모양은 서로 합동(Congruent) 관계도 아니고, 서로 닮음(Similarity) 관계도 아닐 수 있다.

[0076] 이 때, 열라인(Align)이 최대한 어긋나지 않고, 발광영역(310)의 평면 모양이 개구영역(330) 평면 모양 내로 포함되게끔 양자가 겹치게끔 설계 및 제조되면, 보다 우수한 시야각이 확보될 수 있다.

[0077] 다시 말하면, 개구영역(330)과 발광영역(310) 양자의 관계에 있어서, 개구영역(330)의 면적이 발광영역(310)의 면적보다 넓고, 개구영역(330)의 평면 모양 안에 발광영역(310)의 평면 모양이 포함되는 것이 바람직하다.

[0078] 이러한 개구영역(330)과 발광영역(310) 양자의 관계에 있어서, 개구영역(330)의 중심을 (0,0)으로 하는 가상의 X-Y 평면을 도면에서와 같이 가정해 볼 수 있다.

[0079] 이 때, 어떠한 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점을 설정하면, 그에 대응되는 개구영역(330)의 가장자리 지점이 결정된다. 여기서 '그에 대응되는' 이란, 어떠한 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점을 설정하면, 어떠한 임의의 발광영역의 가장자리 지점에서부터, 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점과 동일한 X좌표 또는 Y좌표를 가지는, 개구영역(330)의 가장자리 지점을 결정한다는 의미이다.

[0080] 이 때, 어느 하나의 서브화소(350)에 있어서(350), 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점에서부터, 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점과 동일한 X좌표 또는 Y좌표를 갖는, 개구영역(330)의 가장자리 지점까지의 폭(W1)을 상정해 볼 수 있다.

[0081] 도 3 을 설명함에 있어 편의상, 어느 하나의 서브화소(350)에 있어서, 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점에서부터, 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점과 동일한 X좌표 또는 Y좌표를 갖는, 개구영역(330)의 가장자리 지점까지의 폭(W1)을 도면 부호를 따서 W1 라 한다. W1 은 가상의 X-Y 평면에 포함된다.

[0082] W1 은 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점을 어느 지점으로 설정하는가에 따라 그 값이 달라진다. 즉, W1 은, 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점을 어느 지점으로 설정하는가에 따라, 그 값마다 일정하지 않고 편차가 있다.

[0083] 또한, 어떠한 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점을 설정하였을 때, W1 과 동일 직선 상에 위치하는 블랙매트릭스의 폭(W2)을 상정해 볼 수 있다. 이 때 블랙매트릭스의 폭(W2)은 가장 인접하는 두 개의 개구영역(330) 사이의 폭을 의미한다. 도 3 을 설명함에 있어 편의상, 어떠한 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점을 설정하였을 때, W1 과 동일 직선 상에 위치하는 블랙매트릭스의 폭(W2)을 도면 부호를 따서 W2 라 한다.

- [0084] 개구영역(330)의 양 측에서 개구영역(330)의 중심으로 갈수록, W1 이 넓어진다. W1 이 넓어질수록 그에 대응하는 W2 는 좁아진다. 예를 들어, W1 이 가장 넓고 W2 이 가장 좁은, 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점은, 그 다른 어떠한 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점보다 가장 개구영역(330)의 중심에 가깝다.
- [0085] 이렇게, 어떠한 임의의 서브화소(350)의 발광영역(310) 전체에 있어서, 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점의 위치에 따라서 W1 을 좁게, 또는 넓게 설계할 수 있다.
- [0086] 개구영역(330)의 일부 영역의 W1 은, 발광영역(310) 과의 관계에 있어서, 개구영역(330)의 나머지 영역의 W1 보다 더 넓게 설계한다. 예를 들어 개구영역(330)의 일부 영역은, 개구영역(330)의 나머지 영역보다는, 개구영역(330)의 중심에서 더 가까운, 개구영역(430a)의 가장자리 영역일 수 있다. 이로써 개구영역(330)의 일부 영역을, 도 2 에서 살펴보았던, 최대 편측 시야각을 최대로 확보할 수 있는 용도로 구성할 수 있다.
- [0087] 그리고 동시에, 개구영역(330)의 나머지 영역은, 발광영역(310) 과의 관계에 있어서, W1 을 좁게 설계한다. 예를 들어, 개구영역(330)의 나머지 영역은, 개구영역(330)의 일부 영역 보다는, 개구영역(330)의 중심에서 더 멀리, 개구영역(330)의 가장자리 영역일 수 있다. 이렇게 개구영역(330)의 나머지 영역에서 W2 를 무분별하게 줄이지 않고 어느 정도 블랙매트릭스의 폭을 두껍게 구성함으로써, 개구영역(330)의 나머지 영역을 하부 금속 배선 또는 금속 전극에 의한 외광 반사 및 빛샘 현상을 줄이는 용도로 구성할 수 있다.
- [0088] 이 때, 개구영역(330)의 중심에서 W1 가 가장 넓은 형상일 수 있다. W1가 최댓값인 경우 그리고 개구영역(330)의 중심에서부터 점차적으로 개구영역(330)의 양 측으로 갈수록, W1 가 점차적으로 좁아지는 형상일 수 있다. 다시 말하면, 개구영역(330)의 중심에 더 가까운 개구영역(330)의 가장자리 영역일수록, 그에 대응하는 W1 의 너비는 점차적으로 넓어지는 형상일 수 있다.
- [0089] 이렇게, 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점의 위치에 따라서, 그 지점에 대응하는 W1 에 편차를 둘에 있어서, 그 편차는 가상의 X-Y 평면을 기준으로 대칭을 이룰 수 있다. 예를 들어, W1 은, 가상의 X-Y 평면의 X축 또는 Y 축을 기준으로 대칭하는 위치에 있는 다른 W1 와 그 폭의 너비가 동일할 수 있다. 이에 대해 보다 자세하게 살펴보면 다음과 같다.
- [0090] 좌표 (x1, y1)을 가지는 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점을 설정해볼 수 있다. 그리고 이로부터, 좌표 (x1, y1)과 동일한 Y좌표를 가지면서 X축을 기준으로 같은편에 위치하는, 좌표 (x2, y1)을 가지는 개구영역(330)의 가장자리 지점이 결정된다. 이 때, W1 은 좌표 (x1, y1) 에서부터 좌표 (x2, y1) 까지의 거리이고, 이를 W1\_x1x2 이라 명명하기로 한다. 한편, 좌표 (x1, y1)과 동일한 Y좌표를 가지면서 X 축을 기준으로 반대편에 위치하는, 좌표 (x3, y1)을 가지는 임의의 발광영역(310)의 가장자리 지점을 설정해볼 수 있다. 이 때 예를 들어, 좌표 (x1, y1) 이 좌표 (x3, y1) 과 x축 대칭일 수 있다. 그리고 이로부터, 좌표 (x3, y1)과 동일한 Y좌표를 가지면서 X축을 기준으로 같은편에 위치하는, 좌표 (x4, y1)을 가지는 개구영역(330)의 가장자리 지점이 결정된다. 이 때, W1 은 좌표 (x3, y1) 에서부터 좌표 (x4, y1) 까지의 거리이고, 이를 W1\_x3x4 이라 명명하기로 한다. W1\_x1x2 와, W2\_x3x4 는 그 너비가 동일할 수 있다.
- [0091] 즉, 가상의 X-Y 평면 상에서 동일한 Y좌표를 가지면서 X축을 기준으로 서로 다른 편에 위치하는 두 개의 W1 은 서로 대칭할 수 있다. 또는 가상의 X-Y 평면 상에서 동일한 Y좌표를 가지면서 X축을 기준으로 서로 다른 편에 위치하는 두 개의 W1 은 그 너비가 동일할 수 있다.
- [0092] 또는, 개구영역(330)의 평면 모양은 가상의 X-Y 평면의 X축 및 Y 축을 기준으로 대칭일 수 있다.
- [0093] 이로써, 최대 편측 시야각 확보의 측면에서, 일측에서의 최대 편측 시야각과, 타측에서의 최대 편측 시야각을 균일하게 확보할 수 있다. 다시 말하여, 일측 방향에서의 최대 편측 시야각과 타측 방향에서의 최대 편측 시야각이 실질적으로 동일하게 확보할 수 있다.
- [0094] 다음에서, 도 4 및 도 5 를 참조하여, 앞서 설명한 특징을 포함하는, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 포함될 수 있는 다양한 화소 구조를 살펴보고자 한다.
- [0095] 도 4 는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 포함될 수 있는 다양한 화소의 평면도들이다.
- [0096] 도 3 은 개구영역(330)의 평면 모양이 다각형 형상인 화소(300) 구조에 대한 설명을 하기 위한 도면이었다면, 도 4 는 개구영역(430a, 430b, 430c, 430d)의 평면 모양이 도 3 에서와 다른, 화소 구조에 대한 설명을 하기 위한 도면이다. 즉, 도 4 의 여러 화소 평면도들은 도 3 의 화소 평면도와 유사하다.
- [0097] 도 4 에서의 발광영역(410a, 410b, 410c, 410d)은 도 3 에서의 발광영역(310)에 대응된다. 도 4 에서의 뱅크

(420a, 420b, 420c, 420d)는 도 3에서의 뱅크(320)에 대응된다. 도 4에서의 개구영역(430a, 430b, 430c, 430d)은 도 3에서의 개구영역(330)에 대응된다. 도 4에서의 블랙매트릭스(440a, 440b, 440c, 440d)는 도 3에서의 블랙매트릭스(340)에 대응된다. 도 4에서의 서브화소(450a, 450b, 450c, 450d)는 도 3에서의 서브화소(350)에 대응된다. 도 4를 설명함에 있어서 도 3에서의 구성요소 명칭과 동일한 구성요소 명칭을 사용하는 경우에는 해당 구성요소의 설명에는 도 3에서의 설명이 동일하게 적용된다. 따라서 도 4를 설명함에 있어서는 도 3에서와 동일한 설명이 적용되는 부분은 생략하고, 다른 설명 내지는 추가의 설명이 적용되는 부분에 대하여 설명하도록 한다.

[0098] 도 4a는 개구영역(430a)의 평면 모양이 아령의 단면 모양과 같이, 개구영역(430a)의 중심에서 W1가 가장 좁은 형상이다.

[0099] 즉, 개구영역(430a)의 일부 영역의 W1은, 발광영역(410a)과의 관계에 있어서, 개구영역(430a)의 나머지 영역의 W1보다 더 넓게 설계한다. 예를 들어 개구영역(430a)의 일부 영역은, 개구영역(430a)의 나머지 영역보다는, 개구영역(430a)의 중심에서 더 면, 개구영역(430a)의 가장자리 영역일 수 있다. 이로써 개구영역(430a)의 일부 영역을, 도 2에서 살펴보았던, 최대 편측 시야각을 최대로 확보할 수 있는 용도로 구성할 수 있다.

[0100] 그리고 동시에, 개구영역(430a)의 나머지 영역은, 발광영역(410a)과의 관계에 있어서, W1을 좁게 설계한다. 예를 들어 개구영역(430a)의 나머지 영역은, 개구영역(430a)의 일부 영역보다는, 개구영역(430a)의 중심에서 더 가까운, 개구영역(430a)의 가장자리 영역일 수 있다. 이렇게 개구영역(430a)의 나머지 영역에서 W2를 무분별하게 줄이지 않고 어느 정도 블랙매트릭스의 폭을 두껍게 구성함으로써, 개구영역(430a)의 나머지 영역을 하부 금속 배선 또는 금속 전극에 의한 외광 반사 및 빛샘 현상을 줄이는 용도로 구성할 수 있다.

[0101] 도 4b는 개구영역(430b)의 평면 모양이 모래시계의 단면 모양과 같이, 개구영역(430b)의 중심에서 W1가 가장 좁고, 개구영역(430b)의 중심에서부터 점차적으로 개구영역(430b)의 양 측으로 갈수록, W1가 점차적으로 넓어지는 형상이다. 이 때, 개구영역(430b)의 중심에 더 가까운 개구영역(430b)의 가장자리 영역일수록, 그에 대응하는 W1의 너비는 점차적으로 줄어드는 형상일 수 있다.

[0102] 즉, 개구영역(430b)의 일부 영역의 W1은, 발광영역(410b)과의 관계에 있어서, 개구영역(430a)의 나머지 영역의 W1보다 더 넓게 설계한다. 예를 들어 개구영역(430b)의 일부 영역은, 개구영역(430b)의 나머지 영역보다는, 개구영역(430b)의 중심에서 더 면, 개구영역(430b)의 가장자리 영역일 수 있다. 이로써 개구영역(430b)의 일부 영역을, 도 2에서 살펴보았던, 최대 편측 시야각을 최대로 확보할 수 있는 용도로 구성할 수 있다.

[0103] 그리고 동시에, 개구영역(430b)의 나머지 영역은, 발광영역(410b)과의 관계에 있어서, W1을 좁게 설계한다. 예를 들어 개구영역(430b)의 나머지 영역은, 개구영역(430b)의 일부 영역보다는, 개구영역(430b)의 중심에서 더 가까운, 개구영역(430b)의 가장자리 영역일 수 있다. 이렇게 개구영역(430b)의 나머지 영역에서 W2를 무분별하게 줄이지 않고 어느 정도 블랙매트릭스의 폭을 두껍게 구성함으로써, 개구영역(430b)의 나머지 영역을 하부 금속 배선 또는 금속 전극에 의한 외광 반사 및 빛샘 현상을 줄이는 용도로 구성할 수 있다.

[0104] 도 4c는 개구영역(430c)의 평면 모양이 밀대의 단면 모양과 같이, 개구영역(430c)의 중심에서 W1가 가장 넓은 형상이다.

[0105] 즉, 개구영역(430c)의 일부 영역의 W1은, 발광영역(410c)과의 관계에 있어서, 개구영역(430c)의 나머지 영역의 W1보다 더 넓게 설계한다. 예를 들어 개구영역(430c)의 일부 영역은, 개구영역(430c)의 나머지 영역보다는, 개구영역(430c)의 중심에서 더 가까운, 개구영역(430c)의 가장자리 영역일 수 있다. 이로써 개구영역(430c)의 일부 영역을, 도 2에서 살펴보았던, 최대 편측 시야각을 최대로 확보할 수 있는 용도로 구성할 수 있다.

[0106] 그리고 동시에, 개구영역(430c)의 나머지 영역은, 발광영역(410c)과의 관계에 있어서, W1을 좁게 설계한다. 예를 들어 개구영역(430c)의 나머지 영역은, 개구영역(430c)의 일부 영역보다는, 개구영역(430c)의 중심에서 더 면, 개구영역(430c)의 가장자리 영역일 수 있다. 이렇게 개구영역(430c)의 나머지 영역에서 W2를 무분별하게 줄이지 않고 어느 정도 블랙매트릭스의 폭을 두껍게 구성함으로써, 개구영역(430c)의 나머지 영역을 하부 금속 배선 또는 금속 전극에 의한 외광 반사 및 빛샘 현상을 줄이는 용도로 구성할 수 있다.

[0107] 특히, 도 4c에서와 같이, W1이 상대적으로 더 넓은 영역이, W1이 상대적으로 더 좁은 영역보다 개구영역(430c)의 중심 즉 가상의 X-Y 평면의 (0,0)에 가까울수록 보다 우수한 시야각 확보가 가능하다.

[0108] 즉, 도 4c의 서브화소(450c)와 도 4a, 도 4b의 서브화소(450a, 450b)가 동일 내지 유사한 면적의 블랙매트릭스를 포함하는 경우에는, 개구영역의 평면 모양이 도 4a, 도 4b의 개구영역(430a, 430b)의 평면 모양일

때 보다, 도 4 c 의 개구영역(430c)의 평면 모양일 때가 더욱 우수한 시야각 확보가 가능하다.

[0109] 도 4 d 는 개구영역(430d) 의 평면 모양이 소세지의 단면 모양과 같이, W1 가 가장 좁은 영역과 W1 이 가장 넓은 영역이 반복적으로 존재하고, W1 의 너비의 변화가 점진적임에 따라 곡선의 개구영역(430d)의 가장자리가 올록불록한 형상이다.

[0110] 즉, 개구영역(430d)의 일부 영역의 W1 은, 발광영역(410d)과의 관계에 있어서, 개구영역(430d)의 나머지 영역의 W1 보다 더 넓게 설계한다. 이로써 개구영역(430d)의 일부 영역을, 도 2 에서 살펴보았던, 최대 편측 시야각을 최대로 확보할 수 있는 용도로 구성할 수 있다.

[0111] 그리고 동시에, 개구영역(430d)의 나머지 영역은, 발광영역(410d)과의 관계에 있어서, W1 을 좁게 설계한다. 이렇게 개구영역(430d)의 나머지 영역에서 W2 를 무분별하게 줄이지 않고 어느 정도 블랙매트릭스의 폭을 두껍게 구성함으로써, 개구영역(430d)의 나머지 영역을 하부 금속 배선 또는 금속 전극에 의한 외광 반사 및 빛샘 현상을 줄이는 용도로 구성할 수 있다.

[0112] 도 5 는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 포함될 수 있는 다양한 화소의 평면도들이다.

[0113] 도 3 은, 스트라이프 구조의 RGB 총 3 개의 서브화소(350)로 구성되는, 화소(300) 구조에 대한 설명을 하기 위한 도면이었다면, 도 5 는 타일 구조의 RGB 총 4개(RGB 중 어느 하나의 색에 대한 서브화소가 두 개인)의 서브화소(530a, 530b)로 구성되는 화소 구조에 대한 설명을 하기 위한 도면이다. 즉, 도 5 의 여러 화소 평면도들은 도 3 의 화소 평면도와 유사하다.

[0114] 도 5 에서의 발광영역(510a, 510b)은 도 3 에서의 발광영역(310)에 대응된다. 도 5 에서의 뱅크(520a, 520b)는 도 3 에서의 뱅크(320)에 대응된다. 도 5 에서의 개구영역(530a, 530b)은 도 3 에서의 개구영역(330)에 대응된다. 도 5 에서의 블랙매트릭스(540a, 540b)는 도 3 에서의 블랙매트릭스(340)에 대응된다. 도 5 에서의 서브화소(550a, 550b)는 도 3 에서의 서브화소(350)에 대응된다. 도 5 를 설명함에 있어서 도 3 에서의 구성요소 명칭과 동일한 구성요소 명칭을 사용하는 경우에는 해당 구성요소의 설명에는 도 3 에서의 설명이 동일하게 적용된다. 따라서 도 5 를 설명함에 있어서는 도 3 에서와 동일한 설명이 적용되는 부분은 생략하고, 다른 설명 내지는 추가의 설명이 적용되는 부분에 대하여 설명하도록 한다.

[0115] 도 5 a 는 발광영역(510a) 의 가장자리의 꼭짓점이 개구영역(530a) 의 가장자리의 중심에 위치하고, 개구영역(530a) 의 가장자리의 꼭짓점에서, 개구영역(530a)의 가장자리의 중심으로 갈수록 점차적으로 W1 의 너비가 좁아지는 형상이다.

[0116] 즉, 개구영역(530a)의 일부 영역의 W1은, 발광영역(510a)과의 관계에 있어서, 개구영역(530a)의 나머지 영역의 W1 보다 더 넓게 설계한다. 이 때, W1 이 넓게 설계되는 개구영역(530a)의 일부 영역은 개구영역(530a)의 가장자리의 꼭짓점 영역일 수 있다. 이로써 개구영역(530a) 의 일부 영역을, 도 2 에서 살펴보았던, 최대 편측 시야각을 최대로 확보할 수 있는 용도로 구성할 수 있다.

[0117] 그리고 동시에, 개구영역(530a)의 나머지 영역은, 발광영역(510a)과의 관계에 있어서, W1 을 좁게 설계한다. 이 때, W1 이 좁게 설계되는 개구영역(530a)의 나머지 영역은 개구영역(530a)의 가장자리의 중심영역일 수 있다. 이렇게 개구영역(530a)의 나머지 영역에서 W2 를 무분별하게 줄이지 않고 어느 정도 블랙매트릭스의 폭을 두껍게 구성함으로써, 개구영역(530a)의 나머지 영역을 하부 금속 배선 또는 금속 전극에 의한 외광 반사 및 빛샘 현상을 줄이는 용도로 구성할 수 있다.

[0118] 도 5 b 는 개구영역(530b)의 평면 모양이 십자 모양이고, 발광영역(510b)의 가장자리의 꼭짓점이 개구영역(530b) 의 가장자리에 위치하는 형상이다.

[0119] 즉, 개구영역(530b)의 일부 영역의 W1은, 발광영역(510a)과의 관계에 있어서, 개구영역(530b)의 나머지 영역의 W1 보다 더 넓게 설계한다. 이 때, W1 이 넓게 설계되는 개구영역(530b)의 일부 영역은 발광영역(510b)의 가장자리의 꼭짓점과 대응되지 않는, 개구영역(530b)의 가장자리 영역일 수 있다. 이로써 개구영역(530b)의 일부 영역을, 도 2 에서 살펴보았던, 최대 편측 시야각을 최대로 확보할 수 있는 용도로 구성할 수 있다.

[0120] 그리고 동시에, 개구영역(530b)의 나머지 영역은, 발광영역(510b)과의 관계에 있어서, W1 을 좁게 설계한다. 이 때, W1 이 좁게 설계되는 개구영역(530b)의 나머지 영역은 발광영역(510a)의 가장자리의 꼭짓점과 대응되는, 개구영역(530b)의 나머지 영역일 수 있다. 이렇게 개구영역(530b)의 나머지 영역에서 W2 를 무분별하게 줄이지 않고 어느 정도 블랙매트릭스의 폭을 두껍게 구성함으로써, 개구영역(530b) 의 나머지 영역을 하부 금속 배선 또

는 금속 전극에 의한 외광 반사 및 빛샘 현상을 줄이는 용도로 구성할 수 있다.

[0121] 다음에서 실시예와 비교예를 통해, 양자의 외광 반사율 및 시야각에 따른 휘도를 비교해 보도록 한다.

[0122] 실시예는, 도 3 의 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 포함되는 어떠한 임의의 예시적인 화소(300)를 포함하는, 유기전계발광 표시장치이다. 비교예는, 도 6 의 통상적인, 발광영역(610)의 평면 모양과 개구영역(630)의 평면 모양이 모두 스트라이프인, 스트라이프 구조의 RGB 총 3개의 서브화소(650)로 구성된 화소(600)를 포함하는, 유기전계발광 표시장치이다.

[0123] 실시예와 비교예에 포함되는 화소(300, 600)는 개구영역(330, 630)의 평면 모양이 서로 다른 것을 제외하고는, 서로 동일한 구성요소를 포함한다. 즉, 실시예는 점차적으로 개구영역(330)의 양 측에서 개구영역(330)의 중심으로 향할수록, 점차적으로 W1 의 너비가 넓어지는데 반해, 비교예는 점차적으로 개구영역(330)의 양 측에서 개구영역(330)의 중심으로 향할수록, W1 의 너비가 일정하다.

[0124] 도 7 은 실시예와 비교예의 반사된 외광의 파장에 따른 외광 반사율을 나타내는 그래프이다. 실시예와 비교예는 개구영역(440, 630)의 평면 모양이 서로 다른 것을 제외하고는, 서로 동일한 구성요소를 포함하기 때문에, 그래프의 경향성이 대체적으로 유사하다. 그러나, 장파장으로 갈수록, 실시예의 외광 반사율 값이 비교예의 외광 반사율 값보다 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 반사율이 높은 파장 영역에서는, 실시예의 외광 반사율 값이 비교예의 외광 반사율 값보다 낮은 것을 알 수 있다.

[0125] 이로부터, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 외광 반사율이 낮아짐에 따라, 통상적인 개구영역 구조 내지는 화소 구조를 취하는 종래의 유기전계발광 표시장치에 대비하여, 보다 시인성이 향상됨을 알 수 있다.

[0126] 도 8 은 실시예와 비교예의 시야각에 따른, 파장 평균 휘도를 나타내는 그래프이다. 파장의 평균 휘도를 측정하는 시야각이 커질수록, 실시예의 휘도 값이 비교예의 휘도 값보다 높은 것을 알 수 있다. 특히, 업계에서 기준이 되고 있는 시야각  $60^{\circ}$  에서의 파장 평균 휘도를 보면, 비교예의 휘도는 거의 0 nits 에 가까운 반면, 실시예의 휘도는 그 값이 약 25 nits 를 웃돈다는 것을 알 수 있다.

[0127] 이로부터, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 시야각 당 파장 평균 휘도가 증가됨에 따라, 통상적인 개구영역 구조 내지는 화소 구조를 취하는 종래의 유기전계발광 표시장치에 대비하여, 보다 넓은 시야각이 확보됨을 알 수 있다.

[0128] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1 전극, 제1 전극 가장자리와 중첩하는 뱅크, 뱅크에 의해 구획되는 발광영역, 제1 전극 및 뱅크 상에 위치하는 유기발광층 및 제2 전극, 제2 전극 상에 위치하는 합착층, 합착층 상에 위치하는 블랙매트릭스, 블랙매트릭스에 의해 구획되는 개구영역을 포함하고, 개구영역의 면적은 발광영역의 면적보다 넓고, 개구영역의 중심을 (0,0)으로 하는 가상의 X-Y 평면에서, 개구영역의 평면 모양은 가상의 X-Y 평면의 X축 및 Y축을 기준으로 대칭이고, 개구영역의 평면 모양과 발광영역의 평면 모양은 서로 다를 수 있다.

[0129] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 평면 모양과 발광영역의 평면 모양은 서로 합동(Congruent)이 아니고 서로 닮음(similarity)도 아닐 수 있다.

[0130] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 합착층 상에 컬러필터를 더 포함하고, 제1 전극에서부터 컬러필터 사이의 거리를 H 라 하고, 임의의 발광영역의 가장자리 지점에서부터 개구영역의 가장자리 지점까지의 폭을 W 라 할 때, 발광영역의 가장자리 지점 중에서, H와 W1가 직각을 이루는 가상의 직각삼각형(virtual right triangle)의  $\theta_1$  의 최댓값을 가지는 발광영역의 가장자리 지점이 존재하고, 그 지점에서의  $\theta_1$  의 값은  $\arcsin(1/1.8)$  이하일 수 있다.

[0131] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 임의의 발광영역의 가장자리 지점을 설정하고, 임의의 발광영역의 가장자리 지점에 대응되는 개구영역의 가장자리 지점을 설정하여, 임의의 발광영역의 가장자리 지점에서부터, 임의의 발광영역의 가장자리 지점에 대응되는 개구영역의 가장자리 지점까지의 폭을 W1라 할 때, 임의의 발광영역의 가장자리 지점마다, W1 은 그 값이 다를 수 있다.

[0132] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 일부 영역의 W1 가 개구영역의 나머지 영역의 W1 보다 더 넓을 수 있다.

[0133] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 일부 영역이, 개구영역의 나머지 영역보다는 개구

영역의 중심에 더 가까운, 개구영역의 가장자리 영역일 수 있다.

[0134] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 중심에서부터 개구영역의 양 측으로 갈수록  $W_1$  가 점차적으로 좁아지는 형상일 수 있다.

[0135] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는  $W_1$  과 동일 직선상에 위치하는 블랙매트릭스의 폭을  $W_2$  라 할 때,  $W_1$  이의 최댓값을 가지는 지점이 곧  $W_2$  의 최솟값을 가지는 지점일 수 있다.

[0136] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 가상의 X-Y 평면 상에서 동일한 Y좌표를 가지면서 X축을 기준으로 서로 다른 편에 위치하는 두 개의  $W_1$  은 서로 너비가 동일할 수 있다.

[0137] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 발광영역의 가장자리에서부터 개구영역의 가장자리까지의 폭이 일정하지 않을 수 있다.

[0138] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 임의의 발광영역의 가장자리 지점의 위치에 따라서, 그 지점에 대응하는  $W_1$  에 편차가 있고, 그 편차는 X-Y 평면의 X 축 또는 Y 축을 기준으로 대칭일 수 있다.

[0139] 이 때, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 개구영역의 평면 모양은 다각형 모양이거나, 아령의 단면 모양이거나, 모래시계의 단면 모양이거나, 밀대의 단면 모양이거나, 소세지의 단면 모양 중 어느 하나일 수 있다.

[0140] 한편, 상술한 발명의 상세한 설명에서는 특정 구조의 유기전계발광 표시장치가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 특정한 구조의 유기전계발광 표시장치에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 상술한 유기전계발광 표시장치에서는 광이 상부 발광 방식에 의한 구조가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 구조에만 한정되는 것이 아니라 광이 하부 발광 방식에 의한 구조도 적용될 수 있을 것이다.

### 부호의 설명

[0141] 200: 유기전계발광 표시장치

210: 평탄화층

220: 제1 전극

230: 뱅크

240: 제2 전극

250: 합착층

260: 블랙매트릭스

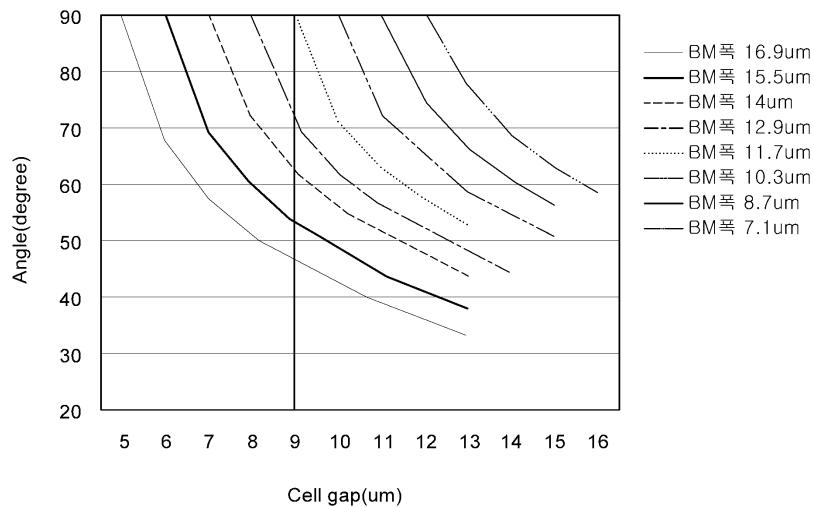
270: 컬러필터

280: 제2 기판

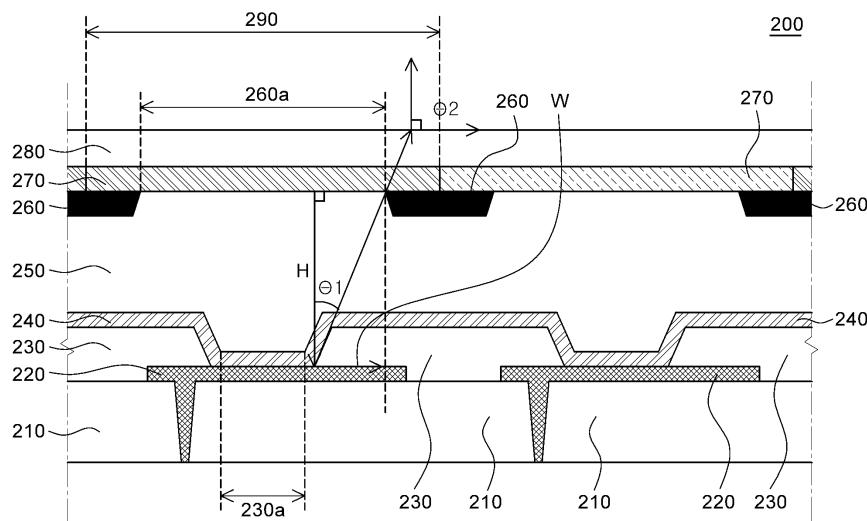
290: 서브화소

## 도면

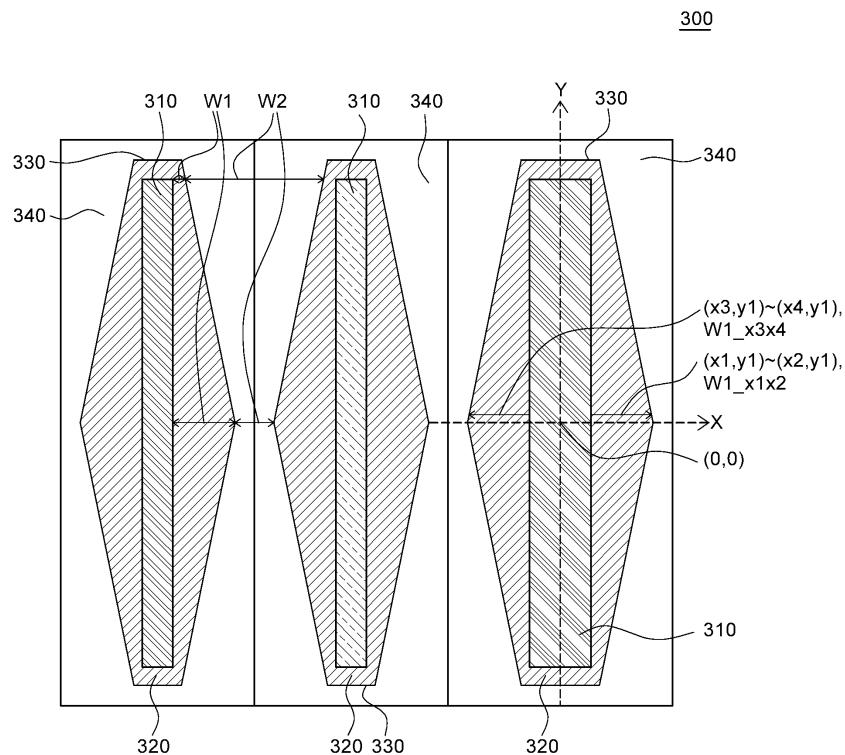
## 도면1



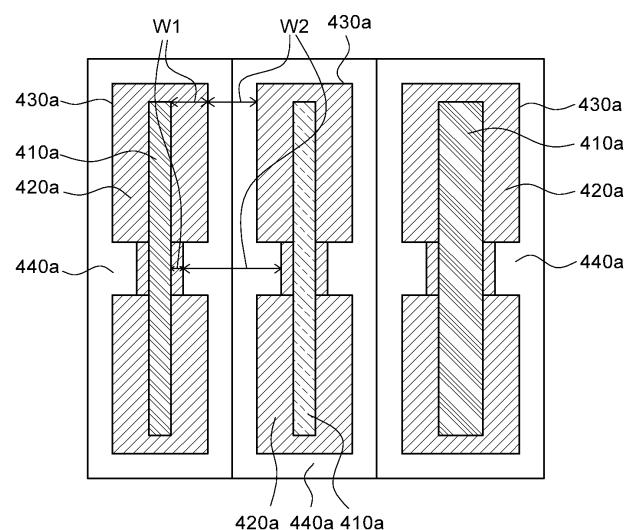
## 도면2



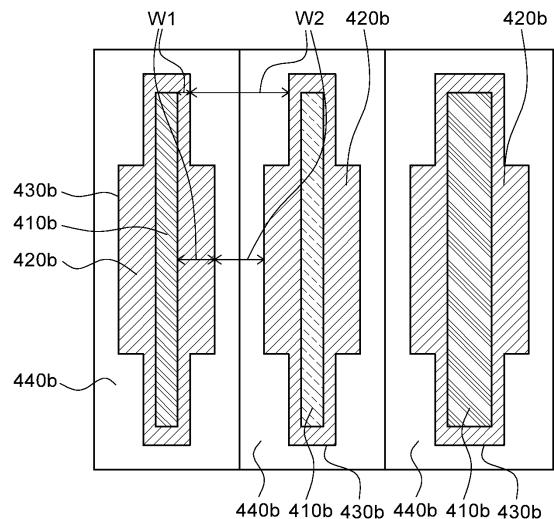
## 도면3



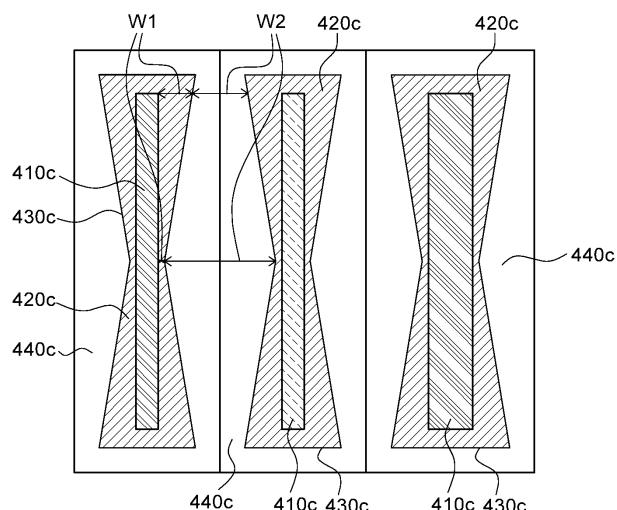
## 도면4a



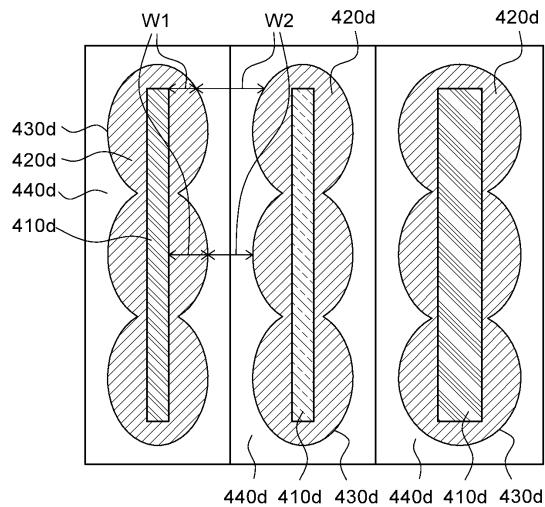
도면4b



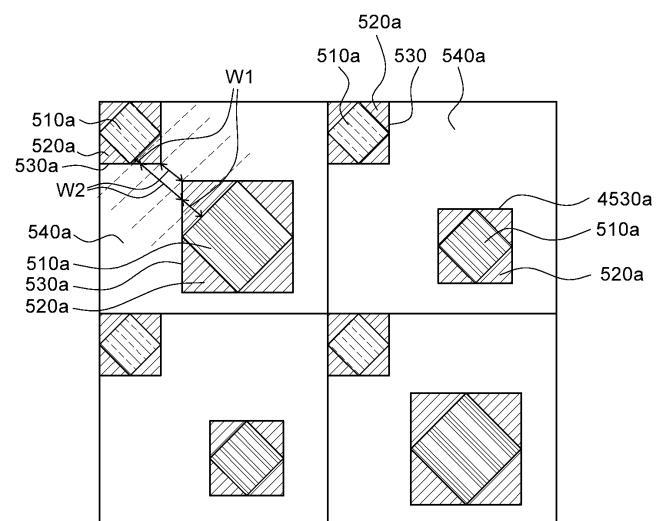
도면4c



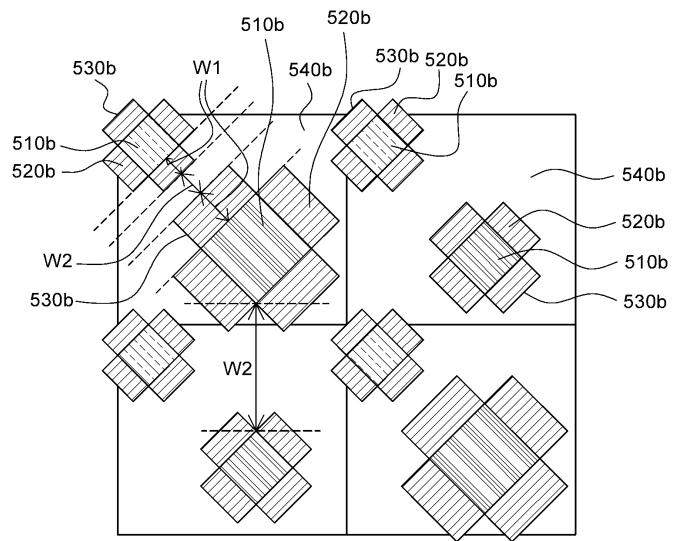
## 도면4d



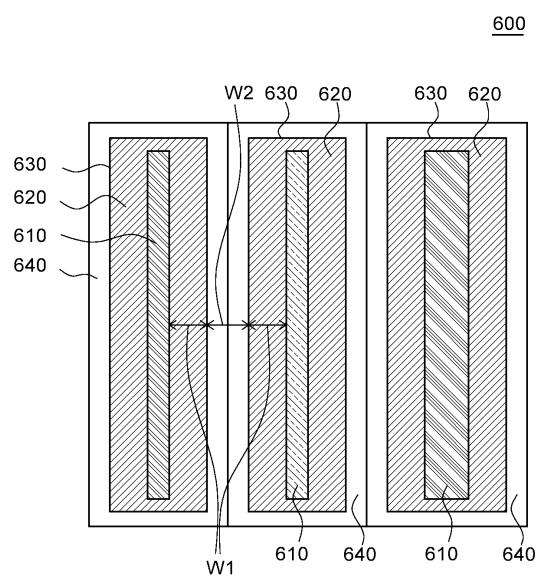
### 도면5a



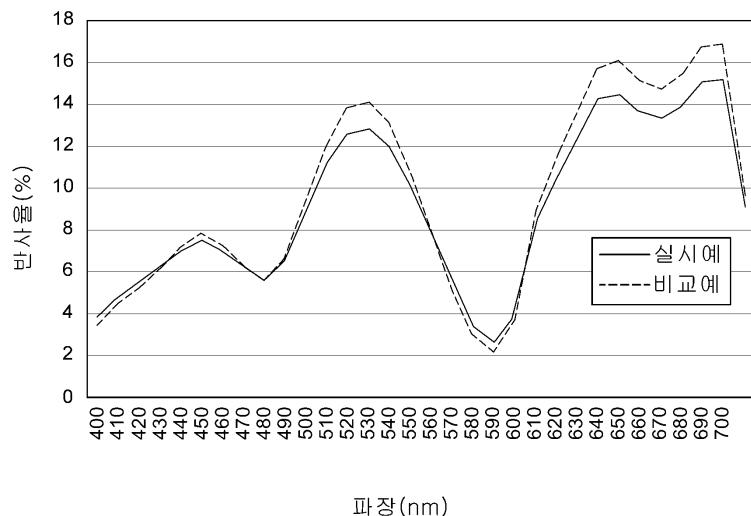
도면5b



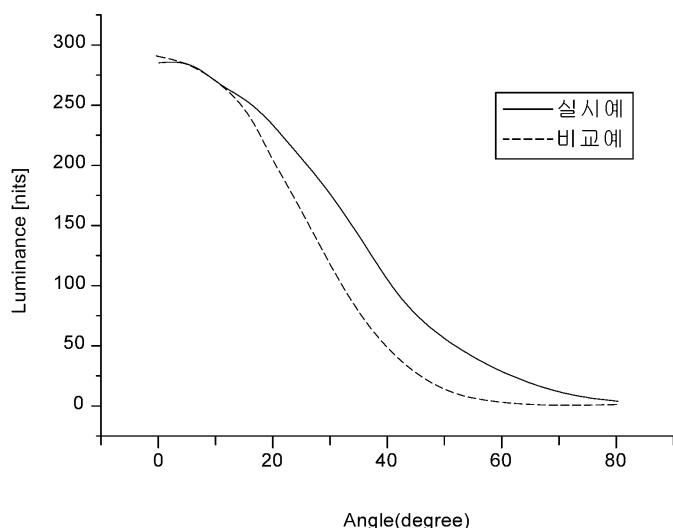
도면6



## 도면7



## 도면8



专利名称(译)	标题 : 有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160038628A</a>	公开(公告)日	2016-04-07
申请号	KR1020140131975	申请日	2014-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI NACK BONG 최낙봉 LEE JAE WON 이재원		
发明人	최낙봉 이재원		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/322 H01L27/3246		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

根据本发明，有机发光显示装置包括：第一电极；与第一电极的边缘重叠的堤岸；由银行划分的发光区域；有机发光层和第二电极，位于第一电极和堤岸上；位于第二电极上的粘合层；位于粘合层上的黑色矩阵；以及由黑矩阵划分的开口区域。开口区域的面积比发光区域的面积宽，并且开口区域的平面形状基于假想的XY平面上具有点(0,0)的假想XY平面的X和Y轴对称。)这是开放区域的中心。另外，开口区域的平面形状和发光区域的平面形状可以不同。有机发光显示装置具有根据视角增加的亮度。

COPYRIGHT KIPO 2016

