



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0003253
(43) 공개일자 2019년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3211 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0083889
(22) 출원일자 2017년06월30일
심사청구일자 없음

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

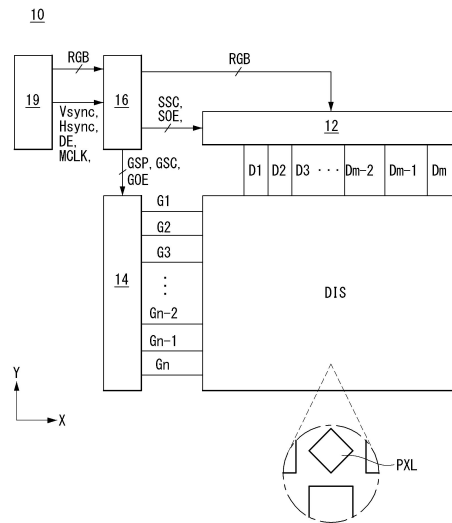
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명의 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 복수의 픽셀들이 배열된 표시 패널을 갖는다. 복수의 픽셀들은, 제1 픽셀, 제2 픽셀을 포함한다. 제1 픽셀은 복수의 점들로 이루어진 소정의 제1 평면 형상을 갖는다. 제2 픽셀은 제1 픽셀과 인접하여 배치되며, 복수의 점들로 이루어진 소정의 제2 평면 형상을 갖는다. 제1 평면 형상은, 제1 픽셀과 제2 픽셀 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 단 하나의 제1 점을 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 픽셀들이 배열된 표시 패널을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치에 있어서,

상기 복수의 픽셀들은,

복수의 점들로 이루어진 소정의 제1 평면 형상을 갖는 제1 픽셀; 및

상기 제1 픽셀과 인접하여 배치되며, 복수의 점들로 이루어진 소정의 제2 평면 형상을 갖는 제2 픽셀을 포함하고,

상기 제1 평면 형상은,

상기 제1 픽셀과 상기 제2 픽셀 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 단 하나의 제1 점을 포함하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 점은,

직선을 이루는 어느 한 점이거나, 곡선을 이루는 어느 한 점인, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 픽셀과 상기 제2 픽셀은,

서로 다른 색을 발광하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 평면 형상을 이루는 점들 중 상기 제1 점 외의 다른 점들과, 상기 제2 평면 형상을 이루는 점들 사이의 거리는,

상기 최단 거리보다 먼, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀들은,

상기 제1 픽셀과 인접하고, 상기 제2 픽셀과 인접하는 제3 픽셀을 더 포함하고,

상기 제1 평면 형상은,

상기 제1 픽셀과 상기 제3 픽셀 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 단 하나의 제2 점을 포함하는, 유기발광 다이

오드 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 제1 픽셀, 상기 제2 픽셀 및 상기 제3 픽셀은,
서로 다른 색을 발광하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 제1 평면 형상 및 상기 제2 평면 형상은,
원형, 타원형, 다각형 중 어느 하나인, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 제1 평면 형상은,
상기 제2 평면 형상과 상이한, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 표시 패널은,
상기 픽셀들 각각에 할당된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터에 연결된 유기발광 다이오드를 갖는 박막 트랜지스터 기판을 포함하고,
상기 유기발광 다이오드는,
서로 대향하는 애노드와 캐소드; 및
상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 개재된 유기 발광층을 포함하며,
상기 유기 발광층은,
상기 픽셀들 상에 일체로 연장되어 배치되는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 표시 패널은,
상기 유기 발광층으로부터 발생된 광이 통과하는 컬러 필터를 더 포함하고,
상기 컬러 필터는,
상기 유기 발광층 위 또는 아래에 배치된, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 표시 패널은,

상기 박막 트랜지스터 기관과 대향하며, 상기 유기 발광층으로부터 발생된 광이 통과하는 컬러필터가 배치된 컬러 필터 기관을 더 포함하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 12

서로 교차하는 X축 및 Y축이 정의된 표시 패널을 포함하고,

상기 표시 패널은,

상기 X축 및 Y축과 서로 교차하는 제1-1 변, 제1-2 변, 제1-3 변, 및 제1-4 변으로 이루어진 제1 평면 형상을 갖는 제1 픽셀; 및

상기 X축과 나란한 제2-1 변과 제2-3 변, 및 상기 Y축과 나란한 제2-2 변과 제2-4 변으로 이루어진 제2 평면 형상을 갖는 제2 픽셀을 포함하며,

상기 제1-1 변과 상기 제1-2 변은, 상기 제2-1 변과 대향하고,

상기 제1-1 변을 길게 연장한 제1-1 가상선, 및 상기 제1-2 변을 길게 연장한 제1-2 가상선은,

상기 제2-1 변을 길게 연장한 제2 가상선과 교차하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 표시 패널은,

상기 Y축과 나란한 제3-1 변과 제3-3 변, 및 상기 X축과 나란한 제3-2 변과 제3-4 변으로 이루어진 제3 평면 형상을 갖는 제3 픽셀을 더 포함하고,

상기 제1-2 변과 상기 제1-3 변은, 상기 제3-1 변과 대향하고,

상기 제1-2 가상선, 및 상기 제1-3 변을 길게 연장한 제1-3 가상선은,

상기 제3-1 변을 길게 연장한 제3 가상선과 교차하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제1-1 변과 상기 제1-2 변이 만나는 제1-1 점은,

상기 제1 평면 형상과 상기 제2 평면 형상 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 점이고,

상기 제1-2 변과 상기 제1-3 변이 만나는 제1-2 점은,

상기 제1 평면 형상과 상기 제3 평면 형상 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 점이며,

상기 제2-1 변과 상기 제2-2 변이 만나는 제2 점은,

상기 제2 평면 형상과 상기 제3 평면 형상 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 점이고,

상기 제3-1 변과 상기 제3-2 변이 만나는 제3 점은,

상기 제2 평면 형상과 상기 제3 평면 형상 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 점인, 유기발광 다이오드

표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
 상기 제1-1 점은,
 상기 제2-1 변의 중심을 직교하여 가로지르는 제1 중심선과 접하고,
 상기 제1-2 점은,
 상기 제3-1 변의 중심을 직교하여 가로지르는 제2 중심선과 접하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서,
 상기 제1 픽셀, 상기 제2 픽셀, 및 상기 제3 픽셀은,
 서로 다른 색을 발광하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 17

서로 교차하는 X축 및 Y축이 정의된 표시 패널을 포함하고,
 상기 표시 패널은,
 임의의 세 점이 일 직선 상에 위치 하지 않을 때 그 점들을 모두 포함하는 제1 평면 형상을 갖는 제1 픽셀; 및
 임의의 세 점이 일 직선 상에 위치 하지 않을 때 그 점들을 모두 포함하는 제2 평면 형상을 갖는 제2 픽셀을 포
 함하고,
 상기 제1 평면 형상은,
 상기 X축 및 Y축과 서로 교차하는 제1-1 변, 및 제1-2 변을 포함하는 다각형이고,
 상기 제2 평면 형상은,
 상기 X축과 나란한 제2-1 변을 포함하는 다각형이며,
 상기 제1-1 변과 상기 제1-2 변은, 상기 제2-1 변과 대향하고,
 상기 제1-1 변을 길게 연장한 제1-1 가상선, 및 상기 제1-2 변을 길게 연장한 제1-2 가상선은,
 상기 제2-1 변을 길게 연장한 제2 가상선과 교차하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
 상기 표시 패널은,
 임의의 세 점이 일 직선 상에 위치 하지 않을 때 그 점들을 모두 포함하는 제3 평면 형상을 갖는 제3 픽셀을 더
 포함하고,
 상기 제3 평면 형상은,
 상기 Y축과 나란한 제3-1 변을 포함하는 다각형이며,

상기 제1-2 변과 상기 제1-3 변은, 상기 제3-1 변과 대향하고,
 상기 제1-2 가상선, 및 상기 제1-3 변을 길게 연장한 제1-3 가상선은,
 상기 제3-1 변을 길게 연장한 제3 가상선과 교차하는, 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
 상기 제1 평면 형상, 상기 제2 평면 형상, 및 상기 제3 평면 형상 중 적어도 어느 하나는 원인, 유기발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 표시장치(display device)들이 개발되고 있다. 이러한 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Display device; OLED) 등으로 구현될 수 있다.

[0003] 이들 표시장치 중에서 유기발광 다이오드 표시장치는 유기 화합물을 여기시켜 발광하게 하는 자발광형 표시장치로, LCD에서 사용되는 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능할 뿐만 아니라 공정을 단순화시킬 수 있는 이점이 있다. 또한, 유기 전계발광 표시장치는 저온 제작이 가능하고, 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가질 뿐 아니라 낮은 소비 전력, 넓은 시야각 및 높은 콘트라스트(Contrast) 등의 특성을 갖는다는 점에서 널리 사용되고 있다.

[0004] 유기발광 다이오드 표시장치는 전기 에너지를 빛 에너지로 전환하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)를 포함한다. 유기발광 다이오드는 애노드, 캐소드, 및 이들 사이에 배치되는 유기 발광층을 포함한다. 유기발광 다이오드 표시장치는, 애노드 및 캐소드로부터 각각 주입된 정공 및 전자가 발광층 내부에서 결합하여 여기자인 엑시톤(exciton)을 형성하고, 형성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광하여 화상을 표시하게 된다.

[0005] 유기 발광층은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기 발광층을 포함할 수 있고, 이들은 대응하는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 픽셀 내에 각각 형성될 수 있다. 이와 같은, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 픽셀 패터닝(patterning)을 위해, 일반적으로 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask, FMM)가 이용된다. 다만, 공정 기술의 비약적인 발전에도 불구하고, 고해상도의 표시장치를 구현하기 위해 FMM 마스크를 이용하는 데에는 한계가 있다. 실제로, 현재 1000 PPI 이상의 해상도를 구현하기 위해서 FMM 마스크를 이용하는 경우, 일정 수준 이상의 공정 수율을 확보하기 어려운 실정이다.

[0006] 또한, 대면적의 고해상도 표시장치를 구현하기 위해서는, 이와 대응되는 대면적의 FMM 마스크가 필요한데, 마스크의 면적이 증가할수록 그 무게에 의해 중심이 처지는 현상이 발생하여, 유기 발광층이 제 위치에 형성되지 못하는 등 다양한 불량이 야기된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기 문제점을 해소하기 위한 것으로, 색 재현율을 개선한 고해상도 유기발광 다이오드 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 복수의 픽셀들이 배열된 표시 패널을 갖는다. 복수의 픽셀들은, 제1 픽셀, 제2 픽셀을 포함한다. 제1 픽셀은 복수의 점들로 이루어진 소정의 제1 평면 형상을 갖는다. 제2 픽셀은 제1 픽셀과 인접하여 배치되며, 복수의 점들로 이루어진 소정의 제2 평면 형상을 갖는다. 제1 평면 형상은, 제1 픽셀과 제2 픽셀 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 단 하나의 제1 점을 포함한다.

[0009] 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 서로 교차하는 X축 및 Y축이 정의된 표시 패널을 포함한다. 표시 패널은 제1 픽셀, 및 제2 픽셀을 포함한다. 제1 픽셀은 X축 및 Y축과 서로 교차하는 제1-1 변, 제1-2 변, 제1-3 변, 및 제1-4 변으로 이루어진 제1 평면 형상을 갖는다. 제2 픽셀은 X축과 나란한 제2-1 변과 제2-3 변, 및 Y축과 나란한 제2-2 변과 제2-4 변으로 이루어진 제2 평면 형상을 갖는다. 제1-1 변과 제1-2 변은, 제2-1 변과 대향한다. 제1-1 변을 길게 연장한 제1-1 가상선 및 제1-2 변을 길게 연장한 제1-2 가상선은, 제2-1 변을 길게 연장한 제2 가상선과 교차한다.

[0010] 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 서로 교차하는 X축 및 Y축이 정의된 표시 패널을 포함한다. 표시 패널은, 제1 픽셀, 및 제2 픽셀을 포함한다. 제1 픽셀은, 임의의 세 점이 일 직선 상에 위치 하지 않을 때 그 점들을 모두 포함하는 제1 평면 형상을 갖는다. 제2 픽셀은, 임의의 세 점이 일 직선 상에 위치 하지 않을 때 그 점들을 모두 포함하는 제2 평면 형상을 갖는다. 제1 평면 형상은, X축 및 Y축과 서로 교차하는 제1-1 변, 및 제1-2 변을 포함하는 다각형이다. 제2 평면 형상은, X축과 나란한 제2-1 변을 포함하는 다각형이다. 제1-1 변과 제1-2 변은, 제2-1 변과 대향한다. 제1-1 변을 길게 연장한 제1-1 가상선, 및 제1-2 변을 길게 연장한 제1-2 가상선은, 제2-1 변을 길게 연장한 제2 가상선과 교차한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은 누설 전류의 유동을 억제함으로써, 누설 전류에 의한 혼색 불량을 줄일 수 있다. 따라서, 본 발명은 색 재현율을 현저히 향상시킬 수 있는 바, 고 해상도 표시장치에서 표시 품질이 개선된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1 및 도 2는 유기발광 다이오드 표시장치를 나타낸 평면도 및 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- 도 5는 픽셀 회로의 실시 예를 나타내는 도면들이다.
- 도 6 내지 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀들의 형상 예 및 배열 예를 도시한 도면들이다.
- 도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 효과를 비교 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 제1 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 13은 본 발명의 제2 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 제3 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 여러 실시예들을 설명함에 있어서, 동일한 구성요소에 대하여는 서두에서 대표적으로 설명하고 이후에서는 생략될 수 있다.

- [0014] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0015] 도 1 및 도 2는 유기발광 다이오드 표시장치를 나타낸 평면도 및 단면도이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 유기발광 다이오드 표시장치는 복수의 픽셀(PXL)들을 갖는 표시 패널(DIS)을 포함한다. 표시 패널(DIS)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 즉, 표시 패널(DIS)은 장방형, 정방형의 형상을 가질 수 있음은 물론, 원형, 타원형, 다각형 등 다양한 이형(free form)의 평면 형상을 가질 수 있다. 표시 패널(DIS)에는, 표시 패널(DIS)의 형상에 관계 없이 서로 직교하는 X, Y축이 정의된다. X축과 Y축에 의해, 후술하게 될 서브 픽셀(PXL)들의 형상이 정의될 수 있다.
- [0017] 표시 패널(DIS)은, 매트릭스 방식으로 배열된 장방형의 픽셀(PXL)들을 포함한다. 즉, 픽셀(PXL)들 각각은 X축과 나란한 두 변과 Y축과 나란한 두 변으로 이루어진 평면 형상을 갖는다. 후술하겠으나, 이웃하는 픽셀(PXL)들은 बैं크(BN)(또는, 픽셀 정의막)에 의해 구획될 수 있고, 각 픽셀(PXL)들의 평면 형상은 बैं크(BN)에 의해 정의될 수 있다. 따라서, 미리 설정된 평면 형상을 갖는 픽셀(PXL)들을 형성하기 위해, बैं크(BN)의 위치 및 형상은 적절히 선택될 수 있다.
- [0018] 표시 패널(DIS)은 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G)을 각각 발광하는 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G) 픽셀(PXL)을 포함한다. 필요에 따라서, 표시 패널(DIS)은 백색(W) 등 다른 색을 발광하는 픽셀(PXL)을 더 포함할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 표시 패널(DIS)이 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G) 픽셀(PXL)을 포함하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0019] 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 구현하기 위해, 백색(W)을 발광하는 유기 발광층(OL), 및 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G)의 컬러 필터(color filter)를 포함한다. 즉, 유기발광 다이오드 표시장치는, 유기 발광층(OL)으로부터 방출된 백색(W)광이 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 픽셀(PXL)에 대응되는 영역에 각각 구비된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러 필터(color filter)를 통과함으로써, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 구현할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 경우, 백색(W)을 발광하는 유기 발광층(OL)을 패널 전면(全面)의 대부분을 덮도록 넓게 형성하면 층분하기 때문에, 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G)의 유기 발광층(OL) 각각을 구분하여 대응하는 픽셀(PXL)들 내에 할당하기 위해 FMM 마스크를 이용할 필요가 없다. 따라서, 본 발명은 전술한 FMM을 사용함에 따른 문제점 예를 들어, 고 해상도 구현 시 공정 수율의 저하, 유기 발광층(OL)이 제 위치 형성되지 못하는 얼라인(align)불량 등을 방지할 수 있는 이점을 갖는다.
- [0021] 본 발명은 전술한 방법을 이용함으로써, 공정 수율이 저하되는 것을 최소화하면서 고 해상도를 갖는 표시장치를 구현할 수 있다. 다만, 픽셀(PXL)마다 구분되지 않고 넓게 형성된 유기 발광층(OL)을 통한 누설 전류(leakage current)에 의해, 원치 않는 픽셀(PXL)에서 광이 방출되어 이웃하는 픽셀(PXL)들 간에 혼색이 발생할 수 있다. 여기서, 유기 발광층(OL)을 구성하는 층들 중 전도도가 높은 적어도 하나의 층이, 누설 전류의 유동 경로(LCP, 도 2)가 될 수 있다.
- [0022] 일 예로, 도 2의 (a)를 참조하면, 백색(W)을 발광하는 유기 발광층(OL)은 2스택(stack)구조와 같은 다중 스택 구조를 가질 수 있다. 2스택 구조는, 애노드(ANO)와 캐소드(CAT) 사이에 배치된 전하 생성층 (Charge Generation Layer, CGL), 및 전하 생성층(CGL)을 사이에 두고 전하 생성층(CGL) 하부 및 상부에 각각 배치된 제1 스택(STC1) 및 제2 스택(STC2)을 포함할 수 있다. 제1 스택(STC1) 및 제2 스택(STC2)은 각각 발광층(Emission layer)을 포함하며, 정공주입층(Hole injection layer), 정공수송층(Hole transport layer), 전자수송층(Electron transport layer) 및 전자주입층(Electron injection layer)과 같은 공통층(common layer) 들 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 제1 스택(STC1)의 발광층과 제2 스택(STC2)의 발광층은 서로 다른 색의 발광 물질을 포함할 수 있다. 제1 스택(STC1)의 발광층과 제2 스택(STC2)의 발광층 중 어느 하나는 청색 발광 물질을 포함하고, 다른 하나는 황색 발광 물질을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0023] 전술한 유기 발광층(OL) 특히, 전하 생성층(CGL)은 픽셀(PXL)마다 구분되어 패턴되지 않고, 넓게 형성되기 때문에, 표시장치가 온(on) 상태를 유지할 때 발생한 일부 전류가 전하 생성층(CGL)을 통해 누설될 수 있다. 누설 전류에 의해, 발광이 요구되지 않는 픽셀(PXL)에서 광이 방출됨에 따라, 색 재현율이 현저히 저하되는 문제점이 발생한다.

- [0024] 다른 예로, 도 2의 (b)를 참조하면, 백색(W)을 발광하는 유기 발광층(OL)은 단일 스택 구조를 가질 수 있다. 단일 스택은 각각 발광층(Emission layer, EML)을 포함하며, 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL)과 같은 공통층(common layer) 들 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 전술한 유기 발광층(OL) 특히, 정공 주입층(HIL)은 픽셀(PXL)마다 구분되어 패턴되지 않고, 넓게 형성되기 때문에, 표시장치가 온(on) 상태를 유지할 때 발생한 일부 전류가 정공 주입층(HIL)을 통해 누설될 수 있다. 누설 전류에 의해, 발광이 요구되지 않는 픽셀(PXL)에서 광이 방출됨에 따라, 색 재현율이 현저히 저하되는 문제점이 발생한다.
- [0026] 전술한 문제는, 픽셀(PXL) 사이즈 간격이 상대적으로 줄어드는 고 해상도 표시장치에서 더욱 문제된다. 즉, 이웃하는 픽셀(PXL)들이 बैं크(BN) 등에 의해 구획되어 소정 간격 이격되어 있기는 하나, 고 해상도의 표시장치 일 수록 그 간격이 현저히 줄어들기 때문에, 누설 전류에 의한 혼색 불량 발생 빈도는 증가할 수밖에 없다. 따라서, 고 해상도 표시장치에서 표시 품질 저하를 방지하기 위해서는 누설 전류의 유동을 최소화할 필요가 있다.
- [0027] 상기 문제점을 해소하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에서는 이웃하는 픽셀(PXL) 사이의 공간 면적을 제어하여, 누설 전류의 유동을 효과적으로 억제하기 위한 방법 및 그에 따른 구조를 제안한다.
- [0028] <실시예>
- [0029] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 4는 도 3에 도시된 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도이다. 도 5는 픽셀 회로의 실시 예를 나타내는 도면들이다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치(10)는 디스플레이 구동 회로, 표시 패널(DIS)을 포함한다.
- [0031] 디스플레이 구동 회로는 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(14) 및 타이밍 콘트롤러(16)를 포함하여 입력 영상의 비디오 데이터전압을 표시 패널(DIS)의 픽셀(PXL)들에 기입한다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(16)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 감마보상전압으로 변환하여 데이터전압을 발생한다. 데이터 구동회로(12)로부터 출력된 데이터전압은 데이터 배선들(D1~Dm)에 공급된다. 게이트 구동회로(14)는 데이터전압에 동기되는 게이트 신호를 게이트 배선들(G1~Gn)에 순차적으로 공급하여 데이터 전압이 기입되는 표시 패널(DIS)의 픽셀(PXL)들을 선택한다.
- [0032] 타이밍 콘트롤러(16)는 호스트 시스템(19)으로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 메인 클럭(MCLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(14)의 동작 타이밍을 동기시킨다. 데이터 구동회로(12)를 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호는 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다. 게이트 구동회로(14)를 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다.
- [0033] 호스트 시스템(19)은 텔레비전 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 폰 시스템(Phone system) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 호스트 시스템(19)은 스케일러 scaler)를 내장한 SoC(System on chip)을 포함하여 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 표시 패널(DIS)에 표시하기에 적합한 포맷으로 변환한다. 호스트 시스템(19)은 디지털 비디오 데이터와 함께 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, DE, MCLK)을 타이밍 콘트롤러(16)로 전송한다.
- [0034] 표시 패널(DIS)은 다양한 평면 형상을 가질 수 있다. 즉, 표시 패널(DIS)은 장방형, 정방형의 형상을 가질 수 있음은 물론, 원형, 타원형, 다각형 등 다양한 이형(free form)의 평면 형상을 가질 수 있다.
- [0035] 표시 패널(DIS)은 픽셀(PXL) 어레이를 포함한다. 픽셀(PXL) 어레이는 복수의 픽셀(PXL)들을 포함한다. 픽셀(PXL)들 각각은 데이터 배선들(D1~Dm, m은 양의 정수)과 게이트 배선들(G1~Gn, n은 양의 정수)의 교차 구조에 의해 정의될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 픽셀(PXL)들 각각은 자발광 소자인 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, 이하 OLED라 함)를 포함한다. 표시 패널(DIS)은 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G)을 발광하는 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G) 픽셀(PXL)을 포함한다.
- [0036] 픽셀(PXL)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 즉, 픽셀(PXL)은 원형, 타원형, 다각형 다양한 평면 형상을 가질 수

있다. 픽셀(PXL)들 중 어느 하나는 다른 하나와 다른 평면 형상을 가질 수 있다.

- [0037] 도 4를 더 참조하면, 표시 패널(DIS)에는 다수의 데이터 배선들(D)과, 다수의 게이트 배선들(G)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀(PXL)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 픽셀(PXL) 각각은 유기발광 다이오드(OLED), 유기발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류량을 제어하는 구동 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)(DT), 구동 박막 트랜지스터(DT)의 게이트-소스간 전압을 셋팅하기 위한 프로그래밍부(SC)를 포함한다.
- [0038] 프로그래밍부(SC)는 적어도 하나 이상의 스위치 박막 트랜지스터와, 적어도 하나 이상의 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다. 스위치 박막 트랜지스터는 게이트 배선(G)으로부터의 게이트 신호에 응답하여 턴 온됨으로써, 데이터 배선(D)으로부터의 데이터전압을 스토리지 커패시터의 일측 전극에 인가한다. 구동 박막 트랜지스터(DT)는 스토리지 커패시터에 충전된 전압의 크기에 따라 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하여 유기발광 다이오드(OLED)의 발광량을 조절한다. 유기발광 다이오드(OLED)의 발광량은 구동 박막 트랜지스터(DT)로부터 공급되는 전류량에 비례한다. 이러한 픽셀(PXL)은 고전위 전압원(Evdd)과 저전위 전압원(Evss)에 연결되어, 도시하지 않은 전원 발생부로부터 각각 고전위 전원 전압과 저전위 전원 전압을 공급받는다. 픽셀(PXL)을 구성하는 박막 트랜지스터들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 픽셀(PXL)을 구성하는 박막 트랜지스터들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다. 이하에서는 반도체층이 산화물을 포함하는 경우를 예로 들어 설명한다. 유기발광 다이오드(OLED)는 애노드(ANO), 캐소드(CAT), 및 애노드(ANO)와 캐소드(CAT) 사이에 개재된 유기 발광층을 포함한다. 애노드(ANO)는 구동 박막 트랜지스터 (DT)와 접속된다.
- [0039] 도 5의 (a)를 참조하면, 실시 예에 의한 픽셀은 구동 트랜지스터(DT), 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2), 커패시터(Cst)를 포함한다. 유기발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다. 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 게이트 배선(SCL)을 통해 공급된 게이트 신호(SCAN)에 응답하여, 데이터 배선(DL)을 통해 공급되는 데이터전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 구동 트랜지스터(DT)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압에 따라 고전위 전원배선(VDD)과 저전위 전원배선(VSS) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 제2 트랜지스터(ST2)는 센스 배선(SEL)을 통해서 공급된 센스 신호(SENSE)에 응답하여, 제2 노드(N2)와 이니셜 배선을 연결시킨다. 이니셜 배선은 이니셜전압(Vinit)의 입력단과 연결되거나, 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱한 센싱값을 획득하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC)와 연결된다.
- [0040] 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이, 픽셀(PXL)은 내부보상회로(CC)를 포함할 수 있다. 내부보상회로(CC)는 하나 이상의 트랜지스터들을 포함할 수 있고, 이를 위해서 게이트라인(GL1)은 내부보상회로(CC)의 트랜지스터들을 제어하기 위한 게이트 신호를 공급하는 신호 라인(GL1b)을 포함한다. 게이트 배선은 스위칭 트랜지스터(SW)를 제어하는 신호라인(GL1a)을 더 포함할 수 있다. 내부보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 게이트-소스전압을 문턱전압이 반영된 전압으로 세팅하여, 유기발광 다이오드(OLED)가 발광할 때에 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압에 의한 휘도 변화를 배제시킨다.
- [0041] 본 발명의 픽셀의 구조는 이에 한정되지 않고, 2T(Transistor)1C(CaPcitor), 3T1C, 4T2C, 5T2C, 6T2C, 7T2C 등으로 다양하게 구성될 수 있다.
- [0042] 도 6 내지 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀들의 형상 예 및 배열 예를 도시한 도면들이다.
- [0043] 도 6을 참조하면, 표시 패널(DIS)은 이웃하여 배치된 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)을 포함한다. 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2) 각각은 점들 및 선들이 만나 이루어진 소정의 평면 형상을 갖는다. 즉, 제1 픽셀(PXL1)은 복수의 점들로 이루어진 소정의 제1 평면 형상(SH1)을 갖는다. 제2 픽셀(PXL2)은 복수의 점들로 이루어진 소정의 제2 평면 형상(SH2)을 갖는다. 달리 표현하면, 제1 픽셀(PXL1)은, 임의의 세 점이 일 직선(또는, 곡선) 상에 위치 하지 않을 때 그 점들을 모두 포함하는 제1 평면 형상(SH1)을 갖는다. 제2 픽셀(PXL2)은, 임의의 세 점이 일 직선(또는, 곡선) 상에 위치 하지 않을 때 그 점들을 모두 포함하는 제2 평면 형상(SH2)을 갖는다. 제1 평면 형상(SH1) 및 제2 평면 형상(SH2)은 각각 소정의 길이와 소정의 폭을 갖는다. 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)은 아래와 같은 조건 하에 배열된다.
- [0044] 제1 평면 형상(SH1)은, 제1 픽셀(PXL1)과 제2 픽셀(PXL2) 사이의 거리 중 최단 거리(SD)를 갖는 단 하나의 제1 점(P1)을 포함한다. 제1 점(P1)은 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 다른 점들 대비 제2 픽셀(PXL2)을 향하여 돌출되어, 제2 픽셀(PXL2)과 가장 인접하게 배치되는 점이다. 제1 점(P1)은, 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들과

제2 평면 형상(SH2)을 이루는 점들을 연결하는 선의 길이를 모두 산출하였을 때, 그 중 최단 거리(SD)를 갖는 선과 제1 평면 형상(SH1)이 접하는 일 점으로 정의될 수 있다.

- [0045] 제1 평면 형상(SH1)에서 제1 점(P1)은 단 하나이기 때문에, 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들 중 제1 점(P1) 외의 점들과 제2 평면 형상(SH2)을 이루는 점들을 연결한 선의 길이는 상기 최단 거리(SD)보다 멀다. 즉, 제2 평면 형상(SH2)을 이루는 점들은 무수히 많기 때문에, 제1 점(P1)으로부터 제2 평면 형상(SH2)까지의 거리는 무수히 산출될 수 있다. 이때, 산출된 거리들 중 어느 하나는 제1 평면 형상(SH1)과 제2 평면 형상(SH2) 사이의 최단 거리(SD)이다. 상기 제1 점(P1)은 단 하나이기 때문에, 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들 중 제1 점(P1) 외의 어느 하나의 점을 가정하고, 당해 점과 제2 평면 형상(SH2)까지의 거리를 모두 산출했을 때, 당해 산출된 거리들은 상기 최단 거리(SD) 보다 멀다.
- [0046] 제1 픽셀(PXL1)과 제2 픽셀(PXL2)은 점 대 점(도 6의 (a)), 점 대 직선(도 6의 (b)), 점 대 곡선(도 6의 (c)), 곡선 대 직선(도 6의 (d)), 곡선 대 곡선(도 6의 (e))으로 대향할 수 있다. 즉, 제1 픽셀(PXL1)과 제2 픽셀(PXL2)은 서로 나란하게 연장되는 직선 대 직선으로 대향하지 않는다(도 1 참조).
- [0047] 제1 점(P1)은 직선을 이루는 어느 한 점일 수 있다. 또는, 제1 점(P1)은 곡선을 이루는 어느 한 점일 수 있다. 전자의 경우, 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)은 도 6의 (a) 내지 (c)와 같은 형태로 배열될 수 있다. 후자의 경우, 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)은 도 6의 (d) 내지 (e)와 같은 형태로 배열될 수 있다.
- [0048] 도 7을 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 픽셀(PXL)들은, 개구율을 높이기 위해, 전술한 조건을 만족하되 넓은 면적의 평면 형상을 갖도록 설계될 수 있다. 즉, 도 7은, 개구율을 높이기 위해, 4각형의 평면 형상을 갖는 기본 픽셀(PXL) 형상이 어떻게 변형 될 수 있는지, 그 예들을 보여주는 도면이다.
- [0049] 도 8을 더 참조하면, 제1 평면 형상(SH1) 및 제2 평면 형상(SH2) 각각은 점들로 이루어진 선으로 구성될 수 있다. 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 선들 중 제2 평면 형상(SH2)과 대향하는 선은 제1 선(LN1)으로 지칭될 수 있다. 제2 평면 형상(SH2)을 이루는 선들 중 제2 평면 형상(SH2)과 대향하는 선은 제2 선(LN2)으로 지칭될 수 있다. 제1 선(LN1)이 직선인 경우, 제1 선(LN1)을 길게 연장한 제1 가상선(ILN1)과 제2 선(LN2)을 길게 연장한 제2 가상선(ILN2)은 서로 나란하게 진행하지 않고, 서로 교차한다.
- [0050] 도 9를 참조하면, 제2 픽셀(PXL2)은 제1 픽셀(PXL1)과 인접한 픽셀(PXL)이다. 인접한 제2 픽셀(PXL2)들은, 제1 픽셀(PXL1)과 다른 색의 광을 방출하는 픽셀(PXL)일 수 있다. 제1 픽셀(PXL1)이 적색(R)광을 방출하는 픽셀(PXL)이라고 가정하면, 제1 픽셀(PXL1)은 이와 이웃하는 녹색(G) 또는 청색(B)광을 방출하는 제2 픽셀(PXL2)들과 전술한 조건을 만족하도록 배열된다. 제1 픽셀(PXL1)이 녹색(G)광을 방출하는 픽셀(PXL)이라고 가정하면, 제1 픽셀(PXL1)은 이와 이웃하는 적색(R) 또는 청색(B)광을 방출하는 제2 픽셀(PXL2)들과 전술한 조건을 만족하도록 배열된다. 제1 픽셀(PXL1)이 청색(B)광을 방출하는 픽셀(PXL)이라고 가정하면, 제1 픽셀(PXL1)은 이와 이웃하는 녹색(G) 또는 적색(R)광을 방출하는 제2 픽셀(PXL2)들과 전술한 조건을 만족하도록 배열된다.
- [0051] 달리 표현하면, 표시 패널(DIS)은, 제1 픽셀(PXL1), 제2 픽셀(PXL2), 및 제3 픽셀(PXL3)을 더 포함한다. 제3 픽셀(PXL3)은 제1 픽셀(PXL1)과 인접하여 배치되고, 제2 픽셀(PXL2)과 인접하여 배치될 수 있다. 제3 픽셀(PXL3)은 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)과 다른 색의 광을 방출하는 픽셀(PXL)일 수 있다.
- [0052] 제1 픽셀(PXL1)은 복수의 점들로 이루어진 소정의 제1 평면 형상(SH1)을 갖는다. 제2 픽셀(PXL2)은 복수의 점들로 이루어진 소정의 제2 평면 형상(SH2)을 갖는다. 제3 픽셀(PXL3)은 복수의 점들로 이루어진 소정의 제3 평면 형상(SH3)을 갖는다. 제1 평면 형상(SH1), 제2 평면 형상(SH2), 제3 평면 형상(SH3) 중 적어도 어느 하나는 다른 하나와 다른 형상을 가질 수 있다.
- [0053] 제1 평면 형상(SH1)은, 제1 픽셀(PXL1)과 제2 픽셀(PXL2) 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 단 하나의 제1 점(P1), 및 제1 픽셀(PXL1)과 제3 픽셀(PXL3) 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 단 하나의 제2 점(P2)을 포함한다. 제1 점(P1)은, 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들과 제2 평면 형상(SH2)을 이루는 점들을 연결하는 선의 길이를 모두 산출하였을 때, 그 중 최단 거리를 갖는 선과 제1 평면 형상(SH1)이 접하는 일 점으로 정의될 수 있다. 제2 점(P2)은, 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들과 제3 평면 형상(SH3)을 이루는 점들을 연결하는 선의 길이를 모두 산출하였을 때, 그 중 최단 거리를 갖는 선과 제1 평면 형상(SH1)이 접하는 일 점으로 정의될 수 있다.
- [0054] 제1 평면 형상(SH1)에서 제1 점(P1)은 단 하나이기 때문에, 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들 중 제1 점(P1) 외의 점들과 제2 평면 형상(SH2)을 이루는 점들을 연결한 선의 길이는, 제1 평면 형상(SH1)과 제2 평면 형상(SH2) 사이의 최단 거리보다 멀다. 제1 평면 형상(SH1)에서 제2 점(P2)은 단 하나이기 때문에, 제1 평면 형상

(SH1)을 이루는 점들 중 제2 점(P2) 외의 점들과 제3 평면 형상(SH3)을 이루는 점들을 연결한 선의 길이는, 제1 평면 형상(SH1)과 제3 평면 형상(SH3) 사이의 최단 거리보다 멀다.

- [0055] 일 예로, 제1 픽셀(PXL1)은 적색(R) 픽셀(PXL)이고, 제2 픽셀(PXL2)은 녹색(G) 픽셀(PXL)이며, 제3 픽셀(PXL3)은 청색(B) 픽셀(PXL)일 수 있다. 다른 예로, 제1 픽셀(PXL1)은 녹색(G) 픽셀(PXL)이고, 제2 픽셀(PXL2)은 적색(R) 픽셀(PXL)이며, 제3 픽셀(PXL3)은 청색(B) 픽셀(PXL)일 수 있다. 또 다른 예로, 제1 픽셀(PXL1)은 청색(G) 픽셀(PXL)이고, 제2 픽셀(PXL2)은 녹색(G) 픽셀(PXL)이며, 제3 픽셀(PXL3)은 적색(R) 픽셀(PXL)일 수 있다.
- [0056] 좀 더 구체적으로, 표시 패널(DIS)은 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)을 포함한다. 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)은 서로 다른 색의 광을 방출한다.
- [0057] 제1 픽셀(PXL1)은 제1-1 변(L1-1), 제1-2 변(L1-2), 제1-3 변(L1-3), 및 제1-4 변(L1-4)으로 이루어진 제1 평면 형상(SH1)을 갖는다. 제2 픽셀(PXL2)은 제2-1 변(L2-1), 제2-2 변(L2-2), 제2-3 변(L2-3), 및 제2-4 변(L2-4)으로 이루어진 제2 평면 형상(SH2)을 갖는다. 제1-1 변(L1-1), 제1-2 변(L1-2), 제1-3 변(L1-3), 및 제1-4 변(L1-4)은 각각 X축 또는 Y축과 서로 교차하며, 이들이 이루는 각도(θ)는 사각(tilting angle, dutch angle)이다. 사각은 수직이나 수평이 아닌 기울인 각도를 의미한다. 제2-1 변(L2-1), 및 제2-3 변(L2-3)은 X축과 나란하다. 제2-2 변(L2-2), 및 제2-4 변(L2-4)은 Y축과 나란하다.
- [0058] 제1-1 변(L1-1)과 제1-2 변(L1-2)은, 제2-1 변(L2-1)과 대향한다. 제1-1 변(L1-1)을 길게 연장한 제1-1 가상선(ILN1-1)은, 제2-1 변(L2-1)을 길게 연장한 제2 가상선(ILN2)과 교차한다. 제1-2 변(L1-2)을 길게 연장한 제1-2 가상선(ILN1-2)은, 제2-1 변(L2-1)을 길게 연장한 제2 가상선(ILN2)과 교차한다.
- [0059] 제1-1 변(L1-1)과 제1-2 변(L1-2)이 만나는 제1-1 점(P1-1)은, 제1 픽셀(PXL1)과 제2 픽셀(PXL2) 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 일 점이다. 제1-1 점(P1-1)은 제2-1 변(L2-1)과 대향한다. 제1-1 점(P1-1)은, 제2-1 변(L2-1)의 중심을 직교하여 가로지르는 제1 중심선(C1)과 접하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0060] 표시 패널(DIS)은 제3 픽셀(PXL3)을 더 포함한다. 제3 픽셀(PXL3)은 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)과 다른 색의 광을 방출한다.
- [0061] 제3 픽셀(PXL3)은 제3-1 변(L3-1), 제3-2 변(L3-2), 제3-3 변(L3-3), 및 제3-4 변(L3-4)으로 이루어진 제3 평면 형상(SH3)을 갖는다. 제3-1 변(L3-1), 및 제3-3 변(L3-3)은 Y축과 나란하다. 제3-2 변(L3-2), 및 제3-4 변(L3-4)은 X축과 나란하다.
- [0062] 제1-2 변(L1-2)과 제1-3 변(L1-3)은, 제3-1 변(L3-1)과 대향한다. 제1-2 변(L1-2)을 길게 연장한 제1-2 가상선(ILN1-2)은, 제3-1 변(L3-1)을 길게 연장한 제3 가상선(ILN3)과 교차한다. 제1-3 변(L1-3)을 길게 연장한 제1-3 가상선(ILN1-3)은, 제3-1 변(L3-1)을 길게 연장한 제3 가상선(ILN3)과 교차한다.
- [0063] 제1-2 변(L1-2)과 제1-3 변(L1-3)이 만나는 제1-2 점(P1-2)은, 제1 픽셀(PXL1)과 제3 픽셀(PXL3) 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 일 점이다. 제1-2 점(P1-2)은 제3-1 변(L3-1)과 대향한다. 제1-2 점(P1-2)은, 제3-1 변(L3-1)의 중심을 직교하여 가로지르는 제2 중심선(C2)과 접하는 것이 바람직할 수 있다. 제1 중심선(C1)과 제2 중심선(C2)은 직교하여 교차하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0064] 제2-1 변(L2-1)과 제2-2 변(L2-2)이 만나는 제2 점(P2)은, 제2 픽셀(PXL2)과 제3 픽셀(PXL3) 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 일 점이다. 제3-1 변(L3-1)과 제3-2 변(L3-2)이 만나는 제3 점(P3)은, 제2 픽셀(PXL2)과 제3 픽셀(PXL3) 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 일 점이다. 제2 점(P2)은 제3 점(P3)과 대향한다. 제2 점(P2)과 제3 점(P3)을 연결한 가상선은, 제1-1 점(P1-1)과 제1-2 점(P1-2)을 연결하는 제1-2 변(L1-2)과 나란하게 진행할 수 있다.
- [0065] 도 10을 참조하면, 표시 패널(DIS)은 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)을 포함한다. 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)은 서로 다른 색의 광을 방출한다.
- [0066] 제1 픽셀(PXL1)은 제1 평면 형상(SH1)을 갖는다. 제1 평면 형상(SH1)은 곡선을 포함할 수 있다. 이하에서는, 제1 평면 형상(SH1)이 원인 경우를 예로 들어 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 픽셀(PXL2)은 제2-1 변(L2-1), 제2-2 변(L2-2), 제2-3 변(L2-3), 및 제2-4 변(L2-4)으로 이루어진 제2 평면 형상(SH2)을 갖는다. 제2-1 변(L2-1), 및 제2-3 변(L2-3)은 X축과 나란하다. 제2-2 변(L2-2), 및 제2-4 변(L2-4)은 Y축과 나란하다. 제2-1 변(L2-1)은 제1 픽셀(PXL1)과 가장 인접한 변이며, 제1 픽셀(PXL1)과 대향한다.

- [0067] 제1 평면 형상(SH1)은 복수의 점들로 이루어지며, 제2 픽셀(PXL2)과 가장 인접한 제1-1 점(P1-1), 및 제2 픽셀(PXL2)과 가장 이격된 제1-2 점(P1-2)을 포함한다. 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들 중 제1-1 점(P1-1)과 제1-2 점(P1-2)을 제외한 어느 점에서의 접선인 제1-1 변(L1-1)을 길게 연장한 제1-1 가상선(ILN1-1)은, 제2-1 변(L2-1)을 길게 연장한 제2 가상선(ILN2)과 교차한다. 도시하지는 않았으나, 제1 평면 형상(SH1)이 원이 아닌 경우, 제1-2 점(P1-2)은 복수 개일 수 있다. 제2-1 변(L2-1)의 중심을 직교하여 가로지르는 제1 중심선(C1)은, 제1 평면 형상(SH1)의 중심을 지나는 것이 바람직할 수 있다.
- [0068] 달리 표현하면, 제1 평면 형상(SH1)은 복수의 점들로 이루어지며, 제2 픽셀(PXL2)과 가장 인접한 제1-1 점(P1-1)을 포함한다. 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들 중 제1-1 점(P1-1)과 가장 인접한 어느 점에서의 접선인 제1-1 변(L1-1)을 길게 연장한 제1-1 가상선(ILN1-1)은, 제2-1 변(L2-1)을 길게 연장한 제2 가상선(ILN2)과 교차한다.
- [0069] 표시 패널(DIS)은 제3 픽셀(PXL3)을 더 포함한다. 제3 픽셀(PXL3)은 제1 픽셀(PXL1) 및 제2 픽셀(PXL2)과 다른 색의 광을 방출한다.
- [0070] 제3 픽셀(PXL3)은 제3-1 변(L3-1), 제3-2 변(L3-2), 제3-3 변(L3-3), 및 제3-4 변(L3-4)으로 이루어진 제3 평면 형상(SH3)을 갖는다. 제3-1 변(L3-1), 및 제3-3 변(L3-3)은 Y축과 나란하다. 제3-2 변(L3-2), 및 제3-4 변(L3-4)은 X축과 나란하다. 제3-1 변(L3-1)은 제1 픽셀(PXL1)과 가장 인접한 변이며, 제1 픽셀(PXL1)과 대향한다.
- [0071] 제1 평면 형상(SH1)은 복수의 점들로 이루어지며, 제3 픽셀(PXL3)과 가장 인접한 제1-3 점(P1-3), 및 제3 픽셀(PXL3)과 가장 이격된 제1-4 점(P1-4)을 포함한다. 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들 중 제1-3 점(P1-3)과 제1-4 점(P1-4)을 제외한 어느 점에서의 접선인 제1-2 변(L1-2)을 길게 연장한 제1-2 가상선(ILN1-2)은, 제3-1 변(L3-1)을 길게 연장한 제3 가상선(ILN3)과 교차한다. 제3-1 변(L3-1)의 중심을 직교하여 가로지르는 제2 중심선(C2)은, 제1 평면 형상(SH1)의 중심을 지나는 것이 바람직할 수 있다. 제1 중심선(C1)과 제2 중심선(C2)은 직교하여 교차하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0072] 달리 표현하면, 제1 평면 형상(SH1)은 복수의 점들로 이루어지며, 제3 픽셀(PXL3)과 가장 인접한 제1-3 점(P1-3)을 포함한다. 제1 평면 형상(SH1)을 이루는 점들 중 제1-3 점(P1-3)과 가장 인접한 어느 점에서의 접선인 제1-2 변(L1-2)을 길게 연장한 제1-2 가상선(ILN1-2)은, 제3-1 변(L3-1)을 길게 연장한 제3 가상선(ILN3)과 교차한다.
- [0073] 제2-1 변(L2-1)과 제2-2 변(L2-2)이 만나는 제2 점(P2)은, 제2 픽셀(PXL2)과 제3 픽셀(PXL3) 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 일 점이다. 제3-1 변(L3-1)과 제3-2 변(L3-2)이 만나는 제3 점(P3)은, 제2 픽셀(PXL2)과 제3 픽셀(PXL3) 사이의 거리 중 최단 거리를 갖는 일 점이다. 제2 점(P2)은 제3 점(P3)과 대향한다.
- [0074] 도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 효과를 비교 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 도 11의 (a) 및 (b)는 비교예에 따른 픽셀(PXL) 구조를 나타내고 있다. 도 11의 (c)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 픽셀(PXL) 배열 구조를 나타내고 있다.
- [0076] 이웃하는 픽셀(PXL) 사이의 최단 거리(L)가 일정하다고 가정할 때, 도 11의 (c)에 개시된 구조는 도 11의 (a), (b) 개시된 구조 대비, 누설 전류를 현저히 저감할 수 있다. 구체적으로, 이웃하는 픽셀(PXL) 사이의 공간은 누설 전류의 경로가 될 수 있다. 다만, 이웃하는 픽셀(PXL) 사이의 거리가 위치에 따라 다른 경우, 실질적인 누설 전류의 경로는, 이웃하는 픽셀(PXL) 사이의 거리가 최단 거리(L)인 부분이다.
- [0077] 이를 고려할 때, 도 11의 (c) 구조에서 누설 전류의 경로가 차지하는 면적(A3)은, 도 11의 (a), (b) 구조에서 누설 전류의 경로가 차지하는 면적(A1, A2) 보다 현저히 좁다. 따라서, 도 11의 (c) 구조는, 도 11의 (a), (b) 구조 대비 누설 전류 경로에서의 저항이 상대적으로 높기 때문에, 누설 전류의 유동을 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0078] 본 발명은 누설 전류의 유동을 억제함으로써, 누설 전류에 의한 혼색 불량을 줄일 수 있다. 따라서, 본 발명은 색 재현율을 현저히 향상시킬 수 있는 바, 고 해상도 표시장치에서 표시 품질이 개선된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0079] <제1 응용예>

- [0080] 도 12는 본 발명의 제1 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0081] 도 12를 참조하면, 제1 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 박막 트랜지스터 기관(SUB)을 포함한다. 박막 트랜지스터 기관(SUB) 상에는 픽셀들 각각에 할당된 박막 트랜지스터(TR) 및 박막 트랜지스터(TR)와 연결된 유기발광 다이오드(OLE)가 배치된다. 이웃하는 픽셀들은 बैं크(BN)에 의해 구획될 수 있다.
- [0082] 박막 트랜지스터(TR)는 바텀 게이트(bottom gate), 탑 게이트(top gate) 구조 등 다양한 방식의 구조로 구현될 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)와 유기발광 다이오드(OLE) 사이에는 하나 이상의 절연막(IN1, IN2)이 개재될 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)와 유기발광 다이오드(OLE)는 하나 이상의 절연막(IN1, IN2)을 관통하는 픽셀 콘택홀(PH)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0083] 유기발광 다이오드(OLE)는 서로 대향하는 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2), 및 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2) 사이에 개재된 유기 발광층(EL)을 포함한다. 제1 전극(E1)은 애노드이고, 제2 전극(E2)은 캐소드일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 유기발광 다이오드(OLE)는 인버티드(inverted) 구조로 구현될 수도 있다. 유기 발광층(EL)은 박막 트랜지스터 기관(SUB)의 대부분을 덮도록 픽셀들 상에 일체로 연장되어 배치된다.
- [0084] 제1 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 하부 발광(bottom emission) 방식으로 구현될 수 있다. 이를 위하여, 컬러 필터(CF)는 유기발광 다이오드(OLE) 아래에 배치된다. 유기 발광층(EL)에서 발생된 광은, 컬러 필터(CF)를 거쳐 박막 트랜지스터 기관(SUB)이 위치한 방향으로 방출된다.
- [0085] <제2 응용예>
- [0086] 도 13은 본 발명의 제2 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0087] 도 13을 참조하면, 제2 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 박막 트랜지스터 기관(SUB)을 포함한다. 박막 트랜지스터 기관(SUB) 상에는 픽셀들 각각에 할당된 박막 트랜지스터(TR) 및 박막 트랜지스터(TR)와 연결된 유기발광 다이오드(OLE)가 배치된다. 픽셀들은 बैं크(BN)에 의해 구획될 수 있다.
- [0088] 박막 트랜지스터(TR)는 바텀 게이트(bottom gate), 탑 게이트(top gate) 구조 등 다양한 방식의 구조로 구현될 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)와 유기발광 다이오드(OLE) 사이에는 하나 이상의 절연막(IN1, IN2)이 개재될 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)와 유기발광 다이오드(OLE)는 하나 이상의 절연막(IN1, IN2)을 관통하는 픽셀 콘택홀(PH)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0089] 유기발광 다이오드(OLE)는 서로 대향하는 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2), 및 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2) 사이에 개재된 유기 발광층(EL)을 포함한다. 제1 전극(E1)은 애노드이고, 제2 전극(E2)은 캐소드일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 유기발광 다이오드(OLE)는 인버티드(inverted) 구조로 구현될 수도 있다. 유기 발광층(EL)은 박막 트랜지스터 기관(SUB)의 대부분을 덮도록 픽셀들 상에 일체로 연장되어 배치된다.
- [0090] 제2 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 상부 발광(top emission) 방식으로 구현될 수 있다. 이를 위하여, 컬러 필터(CF)는 유기발광 다이오드(OLE) 위에 배치된다. 유기 발광층(EL)에서 발생된 광은, 컬러 필터(CF)를 거쳐 박막 트랜지스터 기관(SUB)이 위치한 방향의 반대 방향으로 방출된다.
- [0091] <제3 응용예>
- [0092] 도 14는 본 발명의 제3 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0093] 도 14를 참조하면, 제3 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 대향 배치된 박막 트랜지스터 기관(SUB1) 및 컬러 필터 기관(SUB2)을 포함한다. 박막 트랜지스터 기관(SUB1) 상에는 픽셀들 각각에 할당된 박막 트랜지스터(TR) 및 박막 트랜지스터(TR)와 연결된 유기발광 다이오드(OLE)가 배치된다. 픽셀들은 बैं크(BN)에 의해 구획될 수 있다.
- [0094] 박막 트랜지스터(TR)는 바텀 게이트(bottom gate), 탑 게이트(top gate) 구조 등 다양한 방식의 구조로 구현될 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)와 유기발광 다이오드(OLE) 사이에는 하나 이상의 절연막(IN1, IN2)이 개재될 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)와 유기발광 다이오드(OLE)는 하나 이상의 절연막(IN1, IN2)을 관통하는 픽셀 콘택홀(PH)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.

[0095] 유기발광 다이오드(OLED)는 서로 대향하는 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2), 및 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2) 사이에 개재된 유기 발광층(EL)을 포함한다. 제1 전극(E1)은 애노드이고, 제2 전극(E2)은 캐소드일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 유기발광 다이오드(OLED)는 인버티드(inverted) 구조로 구현될 수도 있다. 유기 발광층(EL)은 박막 트랜지스터 기판(SUB1)의 대부분을 덮도록 픽셀들 상에 일체로 연장되어 배치된다.

[0096] 제3 응용예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 상부 발광(top emission) 방식으로 구현될 수 있다. 이를 위하여, 컬러 필터(CF)는 박막 트랜지스터(TR)와 대향하는 컬러 필터 기판(SUB2) 상에 배치된다. 유기 발광층(EL)에서 발생된 광은, 컬러 필터(CF)를 거쳐 컬러 필터 기판(SUB2)이 위치한 방향으로 방출된다.

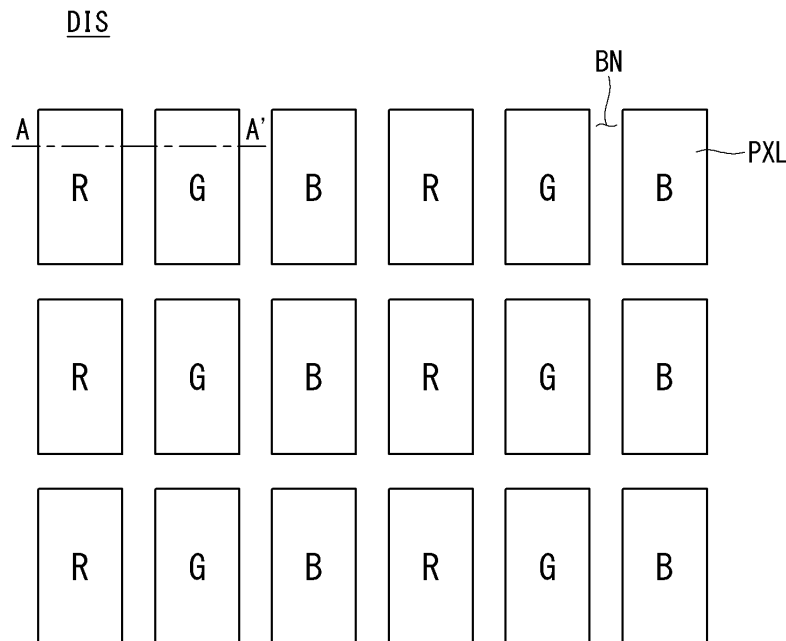
[0097] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양하게 변경 및 수정할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

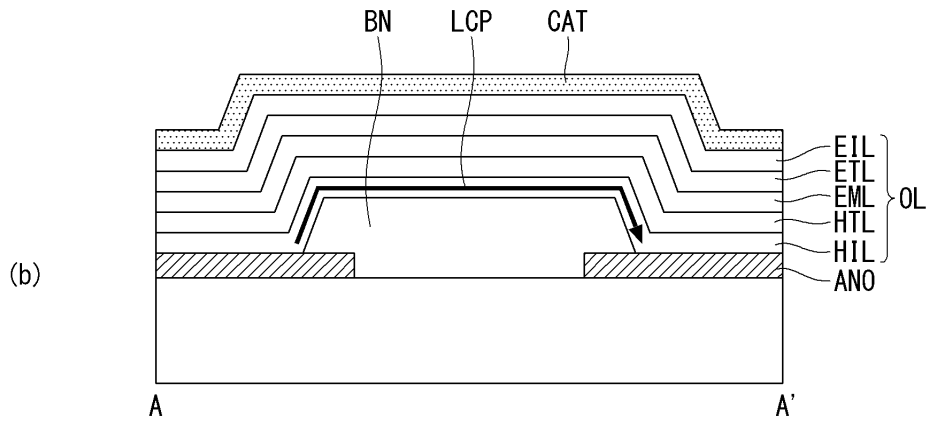
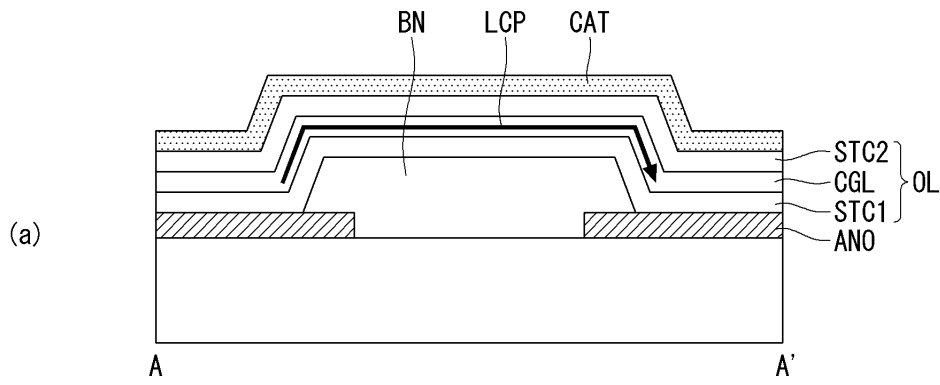
- [0098] DIS : 표시 패널 PXL1 : 제1 픽셀
- PXL2 : 제2 픽셀 PXL3 : 제3 픽셀
- SH1 : 제1 평면 형상 SH2 : 제2 평면 형상
- SH3 : 제3 평면 형상 OLE : 유기발광 다이오드
- OL : 유기 발광층

도면

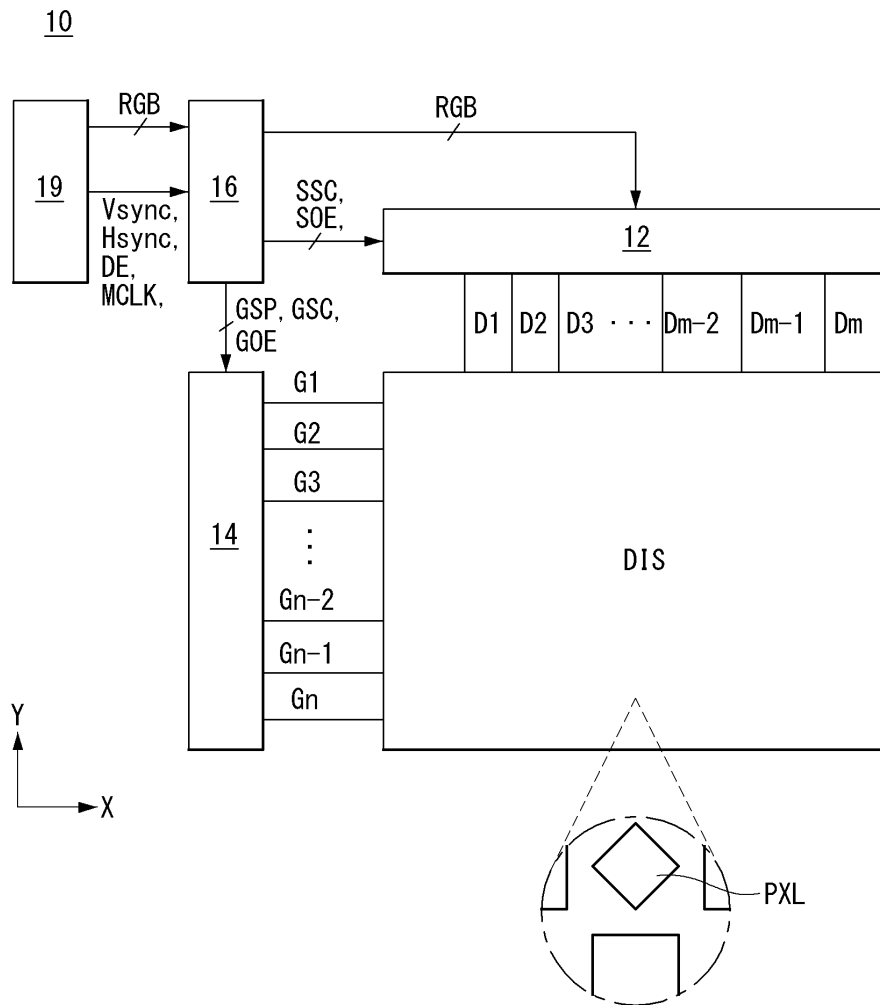
도면1



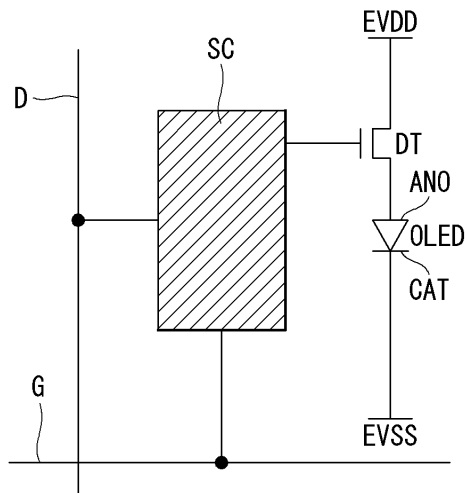
도면2



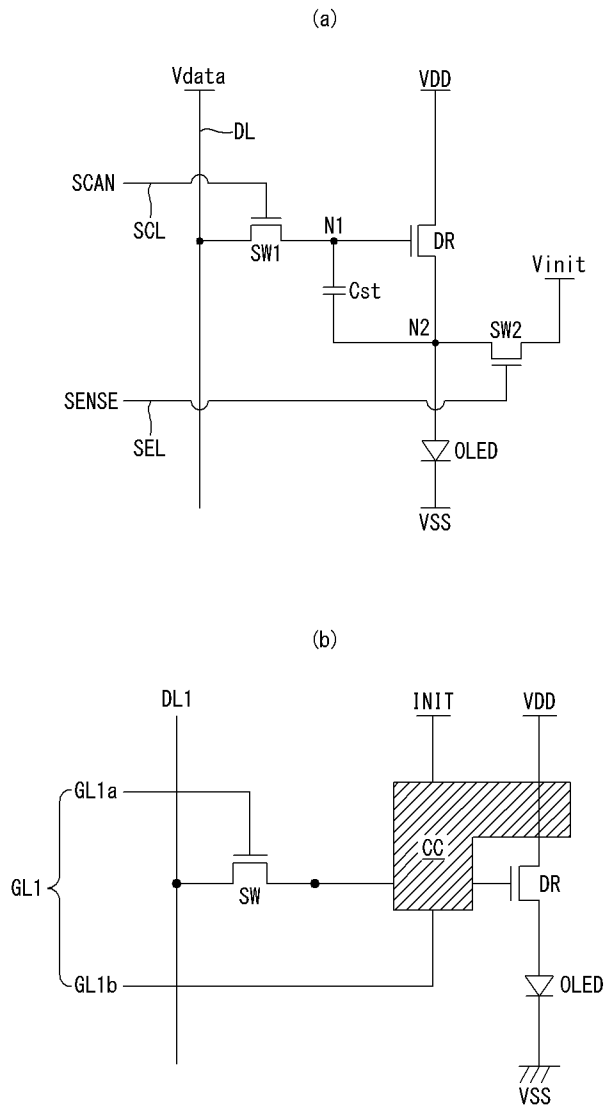
도면3



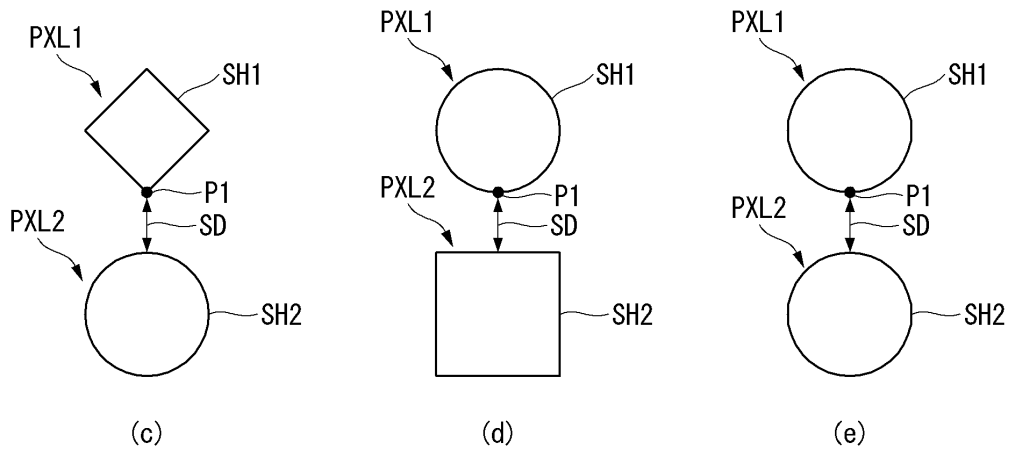
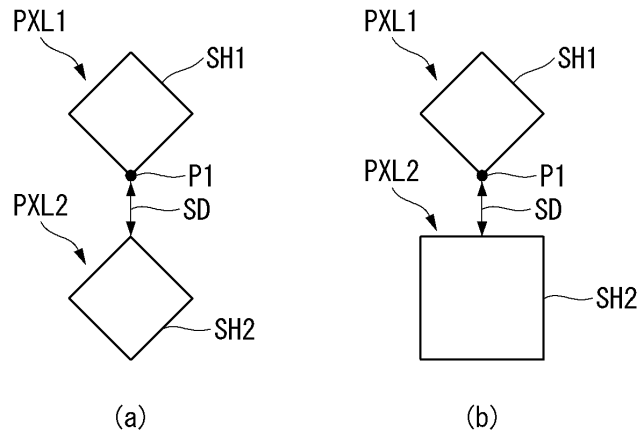
도면4



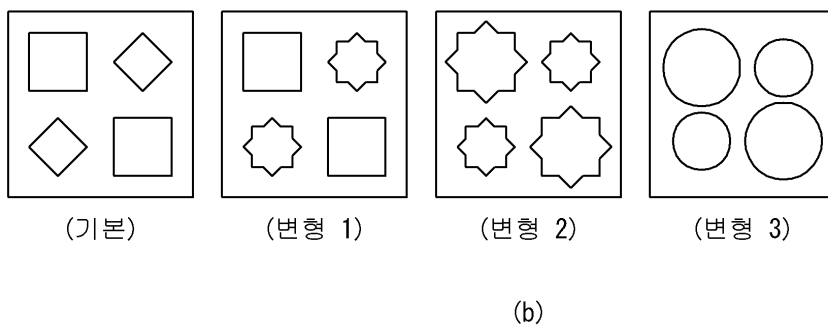
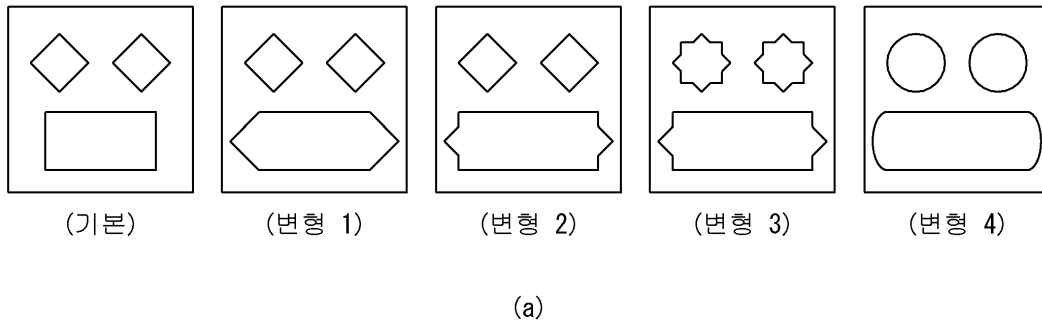
도면5



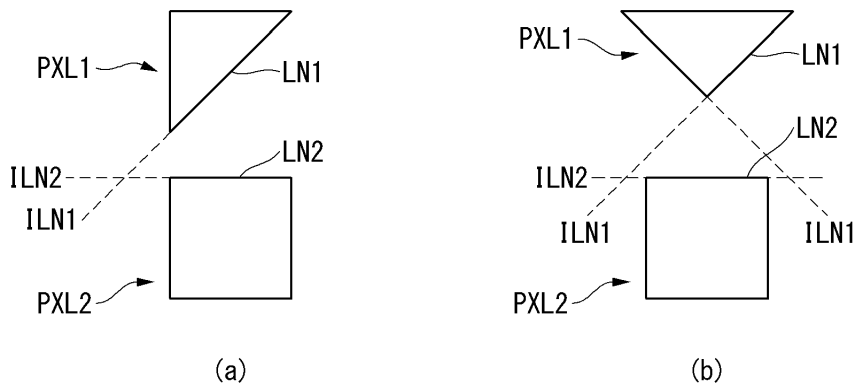
도면6



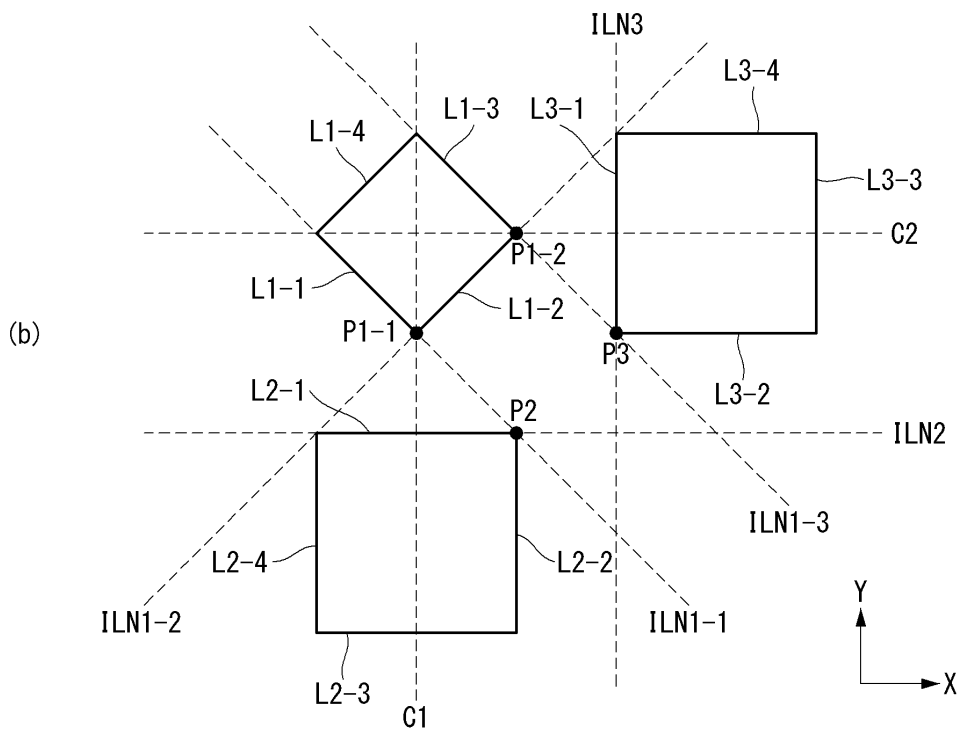
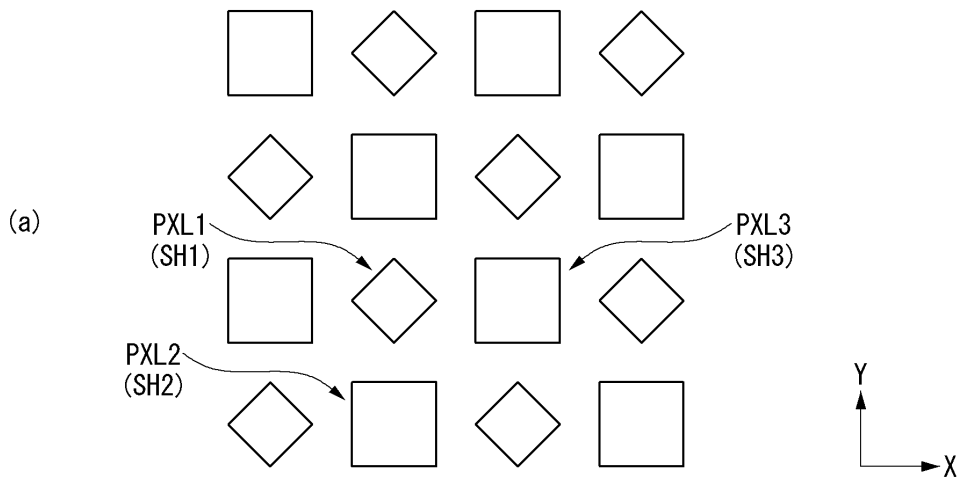
도면7



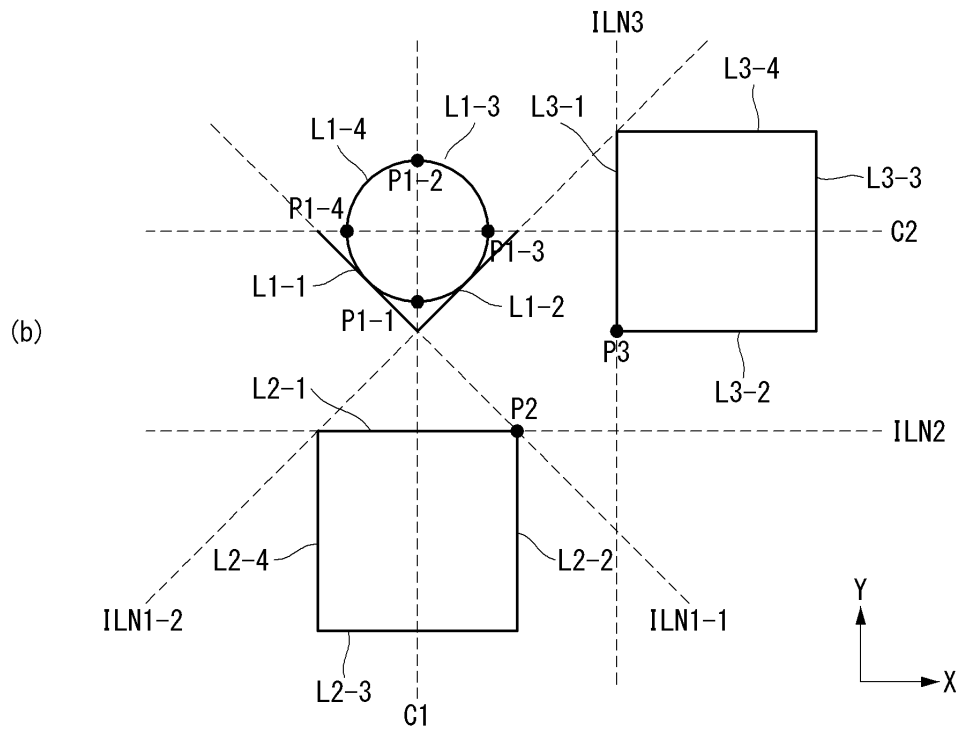
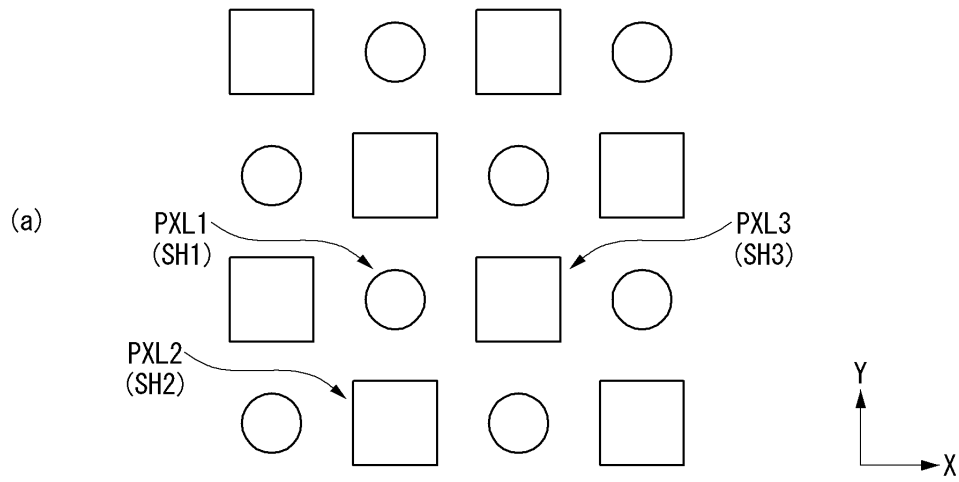
도면8



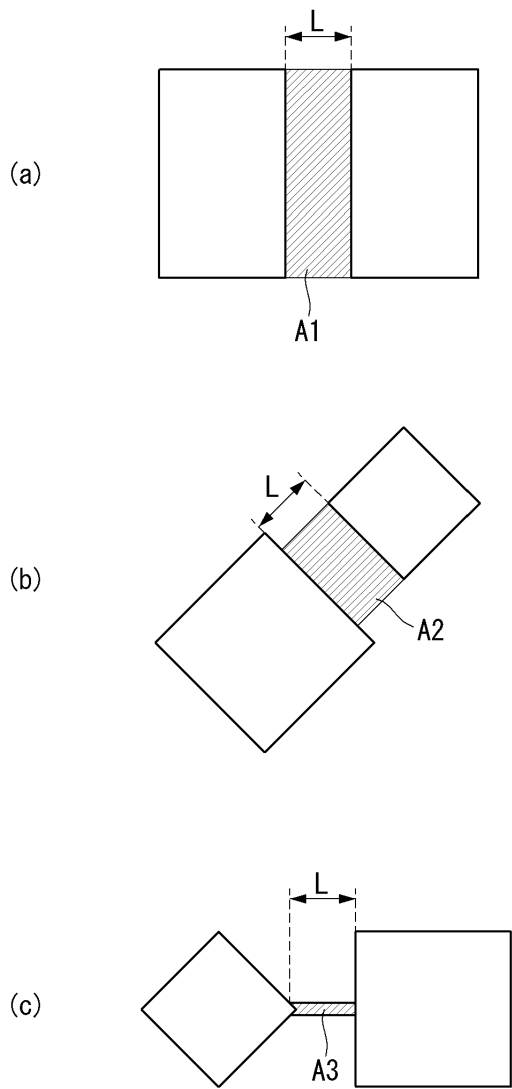
도면9



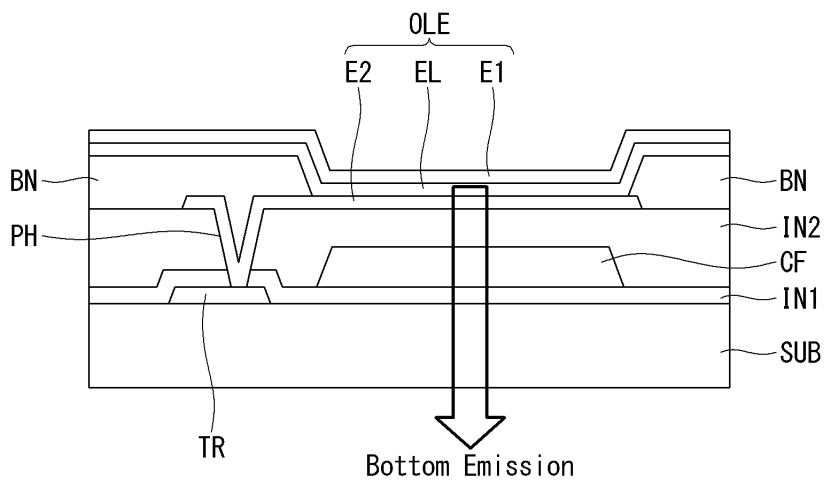
도면10



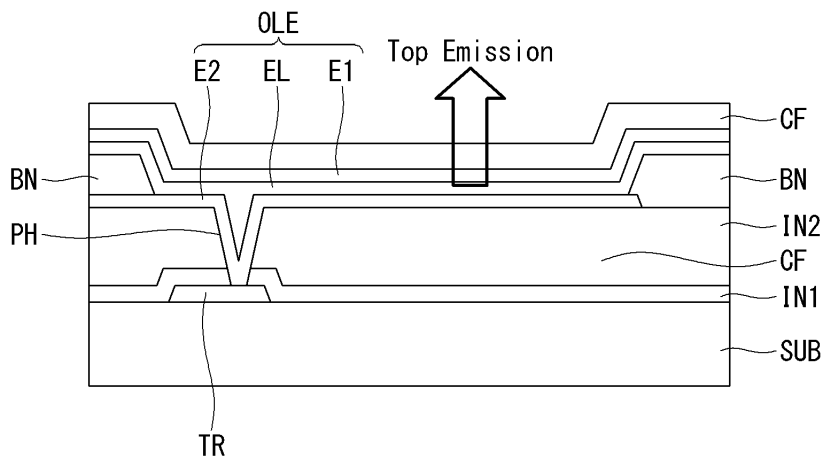
도면11



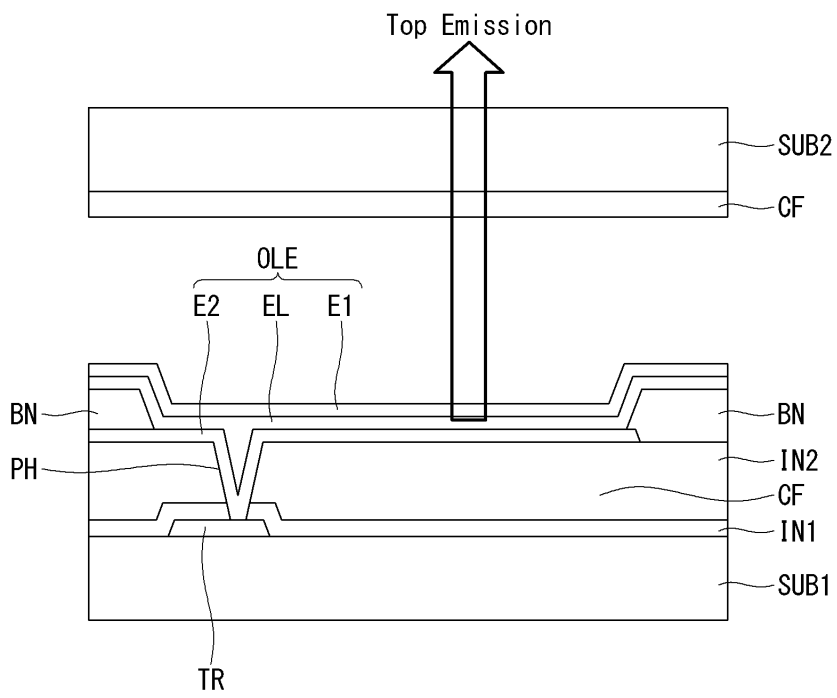
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020190003253A	公开(公告)日	2019-01-09
申请号	KR1020170083889	申请日	2017-06-30
[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		
[标]发明人	전창화 최호원		
发明人	전창화 최호원		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3262 H01L51/5012		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光二极管显示器具有其中布置有多个像素的显示面板。多个像素包括第一像素和第二像素。第一像素具有由多个点组成的预定的第一平面形状。第二像素邻近于第一像素设置，并且具有由多个点组成的预定的第二平面形状。第一平面形状仅包括具有第一像素和第二像素之间的距离中的最短距离的一个第一点。

