



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월07일
 (11) 등록번호 10-1826432
 (24) 등록일자 2018년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 H01L 27/3218 (2013.01)
 H01L 27/3216 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0097562
 (22) 출원일자 2016년07월29일
 심사청구일자 2016년07월29일
 (65) 공개번호 10-2017-0116556
 (43) 공개일자 2017년10월19일
 (30) 우선권주장
 1020160043747 2016년04월08일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090049515 A*
 JP2008209902 A*
 JP2012028170 A
 KR1020160018936 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
조정근
 경기도 양평군 용문면 용문로373번길 10 (다문리)
함정현
 경기도 파주시 가온로 205, 709동 2602호(와동동,
 해솔마을7단지롯데캐슬아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 14 항

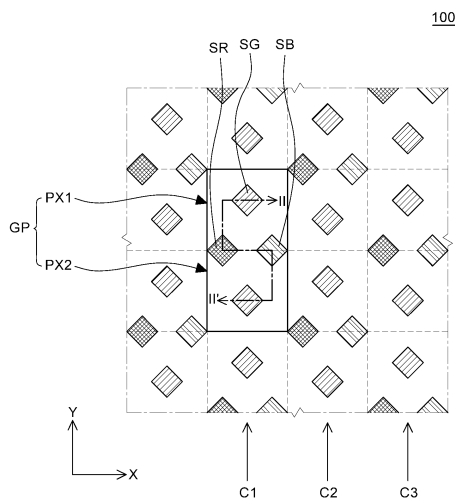
심사관 : 홍종선

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치**

(57) 요약

유기 발광 표시 장치가 개시된다. 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 및 제2 화소를 포함한다. 제1 화소는 상기 제2 화소와 인접하여 배치되고, 제1 화소 및 제2 화소는 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함한다. 이때, 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 제1 화소 및 제2 화소에 의해 공유된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 인접하는 화소와 공유하는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소가 일부 포함되도록 구성하고, 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결함 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

H01L 27/326 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

(72) 발명자

서영선

경기도 고양시 덕양구 백양로 126, 1102동 1103호
(화정동, 은빛마을11단지아파트)

이선미

강원도 철원군 철원읍 화지1리 4반

김유훈

서울특별시 동작구 동작대로29길 119, 105동 805호(사당동, 극동아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 화소 및 제2 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,
 상기 제1 화소는 상기 제2 화소와 인접하여 배치되고,
 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 각각 별개의 녹색 서브 화소를 포함하고, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 공유하며,
 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 각각 단일의 애노드를 포함하고,
 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소의 중심을 통과하는 연장선은 상기 제1 화소의 녹색 서브 화소 및 상기 제2 화소의 녹색 서브 화소의 중심을 통과하는 연장선과 직교하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 열 방향으로 인접하며, 서로 상하 대칭을 이루도록 구성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 녹색 서브 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 각각 포함된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 녹색 서브 화소의 면적은 상기 적색 서브 화소의 면적 및 상기 청색 서브 화소의 면적보다 작거나 같은, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 반복 화소 단위를 구성하며,
 상기 반복 화소 단위는 인접하는 다른 반복 화소 단위와 서로 비대칭적으로 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 반복 화소 단위는 열 방향으로 연속하여 배열되고, 소정의 거리만큼 열 방향으로 시프트하여 행 방향으로 연속하여 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 반복 화소 단위는, 상기 반복 화소 단위의 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소와 인접하는 다른 반복 화소 단위의 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소가 서로 동일한 선상에 있지 않도록, 시프트하여 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 반복 화소 단위는 행 방향으로 2 주기로 반복하여 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

복수의 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

하나의 화소는 제1 서브 화소를 포함하고,

상기 하나의 화소 및 상기 하나의 화소와 인접하는 다른 하나의 화소는 상기 제1 서브 화소와 각각 다른 색을 발광하는 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 공유하며,

상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소는 각각 단일의 애노드를 포함하고,

상기 하나의 화소는 상기 다른 하나의 화소와 상하 대칭을 이루고,

상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소의 중심을 통과하는 연장선은 상기 하나의 화소의 제1 서브 화소 및 상기 다른 하나의 화소의 제1 서브 화소의 중심을 통과하는 연장선과 직교하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제1 서브 화소는 녹색 서브 화소이고, 상기 제2 서브 화소는 적색 서브 화소이고, 상기 제3 서브 화소는 청색 서브 화소인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소는 동일한 선상에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 하나의 화소와 상기 인접하는 다른 하나의 화소는 반복 화소 단위를 구성하고, 상기 반복 화소 단위는 2 주기로 반복하여 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 반복 화소 단위는 행 방향으로 대칭되지 않도록 교번하여 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 반복 화소 단위는 2개의 녹색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소 및 하나의 청색 서브 화소를 포함하고,

상기 하나의 청색 서브 화소, 상기 하나의 적색 서브 화소 및 상기 2개의 녹색 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 마름모를 구성하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 인지적 필 팩터가 향상되고 격자 결함 및 컬러 프린지가 최소화된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 표시 장치(Display Device)가 개발되고 있다.

[0003] 이와 같은 표시 장치의 구체적인 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 특히, 유기 발광 표시 장치는 자발광소자로서 다른 표시 장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광 효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있으므로 널리 주목받고 있다.

[0005] 또한, 유기 발광 표시 장치에 적용되는 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode)는 자체 발광(self-luminance) 특성을 갖는 차세대 광원으로서, 액정(Liquid Crystal)에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 및 소비 전력 등의 측면에서 우수한 장점을 갖는다. 또한, 유기 발광 소자는 면 발광 구조를 가지므로, 플렉서블(flexible)한 형태의 구현에 용이하다.

[0006] 유기 발광 표시 장치는 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소로 구성된 복수의 서브 화소를 포함한다. 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 광을 발광하고, 복수의 서브 화소를 통해 풀 컬러(full-color)의 화상이 제공될 수 있다.

[0007] 최근 유기 발광 표시 장치에 있어서, 고해상도의 화상을 구현하기 위해 서브 화소의 개구율 또는 서브 화소의 위치 등의 화소 구조에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 일반적으로 유기 발광 표시 장치 내의 서브 화소는 행 방향(수평 방향) 또는 열 방향(수직 방향)으로 동등하게 이격되어 있거나 교대로 규칙적으로 배치되는 대칭 구조를 가진다. 특히, 근래에는 서브 화소가 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소가 배치되고 다른 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 적색 서브 화소가 배치된 다음, 각각의 화소가 교번하여 배열된 체커판 패턴의 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치가 널리 사용되고 있다.

[0008] 그러나, 이러한 구조에서는 하나의 화소에 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 3가지 색이 모두 배치되지 않고, 하나의 화소에 적색과 녹색 만이 배치되거나 청색과 녹색 만이 배치되는 등, 하나의 화소에 2가지 색이 배치되는 구조를 가진다. 이와 같은 구조에서는 실제 영상의 색을 내기 위해 인접하는 화소의 색을 제어하여 빌려 쓰는 렌더링 기술(rendering technique)을 사용하게 된다. 그러나, 하나의 화소에 2가지 색이 배치되는 구조에서는 하나의 화소에 3가지 색이 배치되는 구조에 비해 서브 화소 간의 간격이 크므로 3가지 색이 모두 발광하지 않으므로, 사용자가 실질적으로 인지하는 인지적 필 팩터(fill factor)가 저하된다.

[0009] 또한, 상술한 바와 같이 대칭 구조 또는 체커판 패턴의 화소 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치는 블랙 매트릭스의 규칙적인 배치에 의하여 서브 화소들 사이에서 시인될 수 있는 격자 결함(artifacts)이 인지되고, 크기가 작은 문자나 그림의 가장자리(edge) 부분에서 RGB 단일의 색으로 시인되거나 RGB의 혼색에 의해 의도하지 않은 다른 색으로 시인되는 컬러 프린지(color fringe)가 나타나는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) COLOR FLAT PANEL DISPLAY SUB-PIXEL ARRANGMENTS AND LAYOUTS FOR SUB-PIXEL RENDERING WITH SPLIT BLUE SUB-PIXELS (미국 등록특허 US 7,417,648호)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 발명자들은 유기 발광 표시 장치에서 서브 화소가 서로 대칭 구조 또는 체커판 구조로 배치됨에 따라 대칭성 및 규칙성이 커져 격자 결함이 발생하고, 하나의 화소에 2가지 색의 서브 화소만이 배치됨에 따라, 인지적 필 팩터가 저하되며 이로 인해 격자 결함이 더욱 부각된다는 것을 인식하였다. 또한, 본 발명의 발명자들은 특히, 서브 화소의 규칙적인 배치 및 하나의 화소 내에서 특정 색의 서브 화소가 한쪽으로 치우치게 배치되고 일정한 규칙으로 서브 화소가 배치됨에 따라 컬러 프린지가 발생하는 것을 인식하였다. 이에, 본 발명자들은 각각의 화소가 서브 화소들 중 일부를 인접하는 화소와 공유하도록 구성하고, 인접하는 2개의 화소를 서로 비대칭적으로 구성하고 2 주기의 반복 패턴을 갖도록 배치함으로써, 인지적 필 팩터를 향상시키고 격자 결함 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.
- [0012] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 하나의 화소 내에 2개의 서브 화소를 가지는 구조와 달리, 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 인접하는 화소와 공유하는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소가 일부 포함되도록 구성함으로써, 동일한 발광 면적을 가짐에도 고해상도 구현시 사용자가 실질적으로 인지하는 인지적 필 팩터를 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 하나의 화소에 배치되는 서브 화소의 물리적 수를 줄임으로써 공정성을 확보할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 인접하는 열과 대칭되지 않도록 2개의 서브 화소를 배열함으로써 각각의 서브 화소가 고르게 분포되어 컬러 프린지를 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 인접하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 제1 화소 및 제2 화소는 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함한다. 이때, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제1 화소 및 제2 화소에 의해 공유된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 인접하는 화소와 공유하는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소가 일부 포함되도록 구성함으로써, 동일한 발광 면적을 가짐에도 고해상도 구현시 인지적 필 팩터가 향상될 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소 사이의 뱅크층에 의해 화소가 발광시 검정색 격자로 시인되는 격자 결함 및 화상의 가장자리 부분에서 색이 번져 보이거나 RGB 단일의 색으로 시인되는 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하고, 하나의 화소는 서로 다른 색을 발광하는 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하고, 하나의 화소는 적어도 하나의 제1 서브 화소, 및 하나의 화소와 인접하는 다른 하나의 화소와 공유하는 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하고, 하나의 화소는 다른 하나의 화소와 상하 대칭을 이룬다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소를 포함하는 서브 화소 그룹이 반복되어 배치된다. 서브 화소 그룹은 각각 하나의 청색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소를 포함하는 제1 서브 화소 단위 및 제2 서브 화소 단위로 이루어지고, 제1 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제1 연장선을 기준으로 각각 다른 방향으로 이격되어 배치되고, 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 제2 서브 화소 단위의 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제2 연장선을 기준으로 동일한 방향으로 이격되어 배치된다.

[0019] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 인접하는 화소와 공유하는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소가 일부 포함되도록 구성함으로써, 동일한 발광 면적을 가짐에도 고해상도 구현시 인지적 필 팩터가 향상될 수 있는 효과가 있다.

[0021] 본 발명은 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소 사이의 बैं크층에 의해 화소가 발광시 검정색 격자로 시인되는 격자 결합 및 화상의 가장자리 부분에서 색이 번져 보이거나 RGB 단일의 색으로 시인되는 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 본 발명은 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소 및 적색 서브 화소를 구성하고, 청색 서브 화소 및 적색 서브 화소는 열에 따라 다르게 배치함으로써, 인지적 필 팩터가 향상될 수 있는 효과가 있다.

[0023] 본 발명은 하나의 화소에 배치되는 서브 화소의 물리적 수를 줄여 제조 공정의 효율을 향상시키면서도, 하나의 화소에서 적색, 녹색, 및 청색을 모두 발광할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 본 발명은 청색 서브 화소와 적색 서브 화소를 공유하는 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 대칭되지 않도록 2 주기로 교번하여 배열함으로써, 각각의 서브 화소가 고르게 분포되어 컬러 프린지를 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0025] 본 발명은 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 인접하는 화소와 공유하는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소가 일부 포함되도록 구성하고, 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결합 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 본 발명은 청색 서브 화소와 적색 서브 화소를 공유하는 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 비대칭적으로 배치함으로써, 화소 발광 시 서브 화소 사이의 बैं크층에 의해 검정색 격자로 시인되는 격자 결합 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다. 본 발명은 서브 화소가 대칭성을 가지므로, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM 증착 공정에서 발생할 수 있는 FMM의 인장력 차이로 인한 FMM의 개구 영역에 불균일한 응력에 의해 서브 화소의 발광 영역이 서로 중첩되어 발생하는 서브 화소의 불량이 최소화될 수 있다. 또한, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 유기 발광층의 증착 공정의 정밀성이 향상될 수 있다.

[0027] 본 발명은 비대칭성을 가지는 형상의 서브 화소를 구성함으로써, FMM의 개구 영역 사이의 간격이 작은 경우, 마스크 증착 공정에서 FMM이 중력에 의해 처지거나 굴곡되는 현상을 최소화할 수 있다

[0028] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 1의 II-II'에 대한 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 액티브 영역(active area; A/A)의 외곽을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 8은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 9a 및 9b는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 구현된 시물레이션을 도시한 이미지이다.

도 10a 및 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 구현된 시물레이션을 도시한 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0031] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0032] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0033] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0037] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0040] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 1a에는 유기 발광 표시 장치를 구성하는 일부 화소들 및 서브 화소들의 배열 모습만 개략적으로 도시되어 있다.
- [0041] 도 1a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소를 포함한다. 각각의 복수의 화소는 복수의 서브 화소를 포함한다. 서브 화소는 하나의 색을 표시하기 위한 엘리먼트로서, 광이 발광되는 발광 영역 및 광이 발광되지 않는 비발광 영역을 포함하나, 본 명세서에서는 광이 발광되는 영역만을 서브 화소로 정의한다. 도 1a에서 해칭으로 표시된 영역이 서브 화소이다. 서브 화소는 유기 발광 표시 장치(100)에서 특정 색을 표시한다. 예를 들어, 서브 화소는 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG), 및 청색 서브 화소(SB)를 포함하며, 적색, 녹색, 및 청색의 광을 각각 발광한다. 그러나, 유기 발광 표시 장치(100)의 서브 화소가 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치(100)는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB) 이외에 백색 서브 화소를 더 포함할 수도 있다.
- [0042] 도 1a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)의 각각의 화소는 하나의 녹색 서브 화소(SG)를 포함하고, 열 방향(y축 방향)으로 인접하는 다른 하나의 화소와 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 공유한다. 구체적으로, 제1 화소(PX1)는 하나의 녹색 서브 화소(SG)를 포함하고, 아래에 인접한 제2 화소(PX2)와 적색 서브 화소

(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 공유한다. 또한, 제2 화소(PX2)는 제1 화소(PX1)와 마찬가지로, 하나의 녹색 서브 화소(SG)를 포함하고, 제1 화소(PX1)와 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 공유한다. 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 상하로 공유할 수도 있고 좌우로 공유할 수도 있다. 그리고, 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)에 의해 공유되는 서브 화소는 반드시 청색 서브 화소(SB)와 적색 서브 화소(SR)로 한정되는 것은 아니며, 설계에 따라, 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)에 의해 공유되는 서브 화소는 녹색 서브 화소(SG)와 적색 서브 화소(SR), 또는 녹색 서브 화소(SG)와 청색 서브 화소(SB)가 될 수도 있다. 그리고, 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 동일한 선상에 배치될 수 있다.

[0043] 이때, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)에 의해 공유되는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)의 경계선에 위치할 수 있으며, 설계의 편의성 및 서브 화소의 고른 분포를 위해 청색 서브 화소(SB)의 중심점이 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)의 경계선에 위치할 수 있다. 따라서, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)에 공유된 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)의 절반은 제1 화소(PX1)에 위치하고 나머지 절반은 제2 화소(PX2)에 위치한다. 이로 인해, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)는 상하 대칭을 이룬다. 즉, 하나의 화소인 제1 화소(PX1)는 제1 화소(PX1)와 인접하는 다른 하나의 화소인 제2 화소(PX2)와 상하 대칭을 이룬다. 그리고, 공유되는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)에서 차지하는 면적은 각각 다를 수 있다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서, 인접하는 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)가 각각 하나의 녹색 서브 화소(SG)를 포함하고, 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)가 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 서로 공유하도록 배치함으로써, 하나의 화소에서 적색, 녹색, 및 청색을 모두 표현할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)는 2개의 서브 화소를 포함하는 2개의 화소가 체커판 패턴으로 배치된 유기 발광 표시 장치가 하나의 화소에서 2가지 색을 표현하는 것과 달리, 도 1a에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)는 유사한 발광 면적을 가짐에도 하나의 화소에서 3가지 색을 표현할 수 있고, 이로 인해 인지적 필 팩터가 향상되고 보다 고해상도의 화상을 제공할 수 있다.

[0045] 여기서, 인지적 필 팩터는 서브 화소의 개구 영역에 의한 개구율과 달리 표시 장치를 사용하는 사용자가 실제로 화소에서 발광 영역으로 인지하는 영역의 비율을 의미한다. 인지적 필 팩터가 향상될수록 사용자가 실제로 인지하는 영역은 커지므로 해상도가 높은 화상을 인지할 수 있다.

[0046] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소(SG), 청색 서브 화소(SB) 및 적색 서브 화소(SR)를 구성하고, 청색 서브 화소(SB) 및 적색 서브 화소(SR)는 열에 따라 다르게 배치함으로써, 인지적 필 팩터가 향상될 수 있는 효과가 있다.

[0047] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 화소에 배치되는 서브 화소의 물리적 수를 줄여 제조 공정의 효율을 향상시키면서도, 하나의 화소에서 적색, 녹색 및 청색을 모두 발광할 수 있는 효과가 있다.

[0048] 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)는 반복 화소 단위(GP)를 구성한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 반복 화소 단위(GP)가 특정 주기로 반복된 구조를 가진다. 보다 구체적으로 반복 화소 단위(GP)는 열 방향(y축 방향)으로 연속하여 배치된다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)에서 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)는 열 방향(y축 방향)으로 서로 교번하여 배치된다. 이 경우, 열 방향(y축 방향)으로 배치된 반복 화소 단위(GP)들은 서로 상하 대칭을 이룬다.

[0049] 그리고, 반복 화소 단위(GP)는 행 방향(x축 방향)으로 인접한 다른 반복 화소 단위(GP)와 서로 비대칭을 이룬다. 그리고, 반복 화소 단위(GP)는 행 방향으로 대칭되지 않도록 교번하여 배열된다. 즉, 제1 열(C1)의 반복 화소 단위(GP)는 바로 인접하는 제2 열(C2)의 반복 화소 단위(GP)와 대칭을 이루지 않고 어긋나도록 배열된다. 보다 구체적으로, 제1 열(C1)의 반복 화소 단위(GP)는 제2 열(C2)의 반복 화소 단위(GP)와 비교하여 하나의 화소의 크기만큼 아래로 시프트되어 배치된다. 이에 따라, 하나의 반복 화소 단위(GP) 내부에 배치되는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 행 방향(x축 방향)으로 인접한 반복 화소 단위(GP)의 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)와 동일한 선상에 배치되지 않는다.

[0050] 그리고, 반복 화소 단위(GP)는 열 방향으로 연속하여 배열되고, 소정의 거리만큼 열 방향으로 시프트하여 행 방향으로 연속하여 배열될 수 있다. 즉, 반복 화소 단위(GP)는 반복 화소 단위(GP)의 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)와 인접하는 다른 화소의 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 서로 동일한 선상에 있지 않도록, 시프트하여 배열될 수 있다.

- [0051] 달리 표현하면, 반복 화소 단위(GP)는 행 방향(x축 방향)으로 2 주기로 반복되어 배열된다. 즉, 제1 열(C1)의 반복 화소 단위(GP)를 기준으로 제2 열(C2)의 반복 화소 단위(GP)는 제1 열(C1)의 반복 화소 단위(GP)보다 하나의 화소 길이만큼 아래로 시프트되고, 제3 열(C3)의 반복 화소 단위(GP)는 제2 열(C2)의 반복 화소 단위(GP)보다 하나의 화소 길이만큼 위로 시프트된다. 결국, 제3 열(C3)의 반복 화소 단위(GP)는 제1 열(C1)의 반복 화소 단위(GP)와 동일한 선상에 위치한다. 반복 화소 단위(GP)의 청색 서브 화소(SB)는 인접하는 반복 화소 단위(GP)의 청색 서브 화소와 지그재그(zigzag) 형태로 배치된다.
- [0052] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소가 수직 방향 또는 수평 방향으로 동등하게 이격되어 있거나 교대로 규칙적으로 배치되는 대칭 구조 또는 각각의 복수의 화소가 교번하여 배열된 체커판 패턴의 구조의 유기 발광 표시 장치에 비해 서브 화소 간의 대칭되는 주기가 증가하게 되므로, 격자 결합이 현저하게 감소될 수 있다. 따라서, 반복되는 패턴에 의해 서브 화소 사이에서 시인되는 격자 결합 및 컬러 프린지를 감소시킬 수 있고 결과적으로 시인성 및 인지적 필 팩터가 향상될 수 있다. 또한, 도 1a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)를 구성하는 하나의 화소와 인접하는 다른 화소 내부에 존재하는 서브 화소가 서로 교번적으로 다른 색을 발광하므로, 동일한 선상에 동일한 색을 발광하는 서브 화소가 배치된 구조에 비하여 컬러 프린지가 현저히 감소될 수 있다.
- [0053] 여기서, 격자 결합이란, 서브 화소 사이의 बैं크층에 의해 화소 발광시 검정색 격자로 시인되는 결합을 의미하고, 컬러 프린지란 문자나 그림의 가장자리(edge) 부분에서 색이 번져 보이거나 RGB 단일의 색으로 시인되고 경우에 따라 혼색에 의해 의도하지 않은 다른 색이 시인되는 결합을 의미한다.
- [0054] 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 대해서 도 1a와 다른 방법으로 설명하기 위해 별도로 도시한 도면이다. 따라서, 도 1b의 유기 발광 표시 장치는 도 1a에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 동일한 구조를 가진다.
- [0055] 도 1b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 서브 화소를 포함하는 서브 화소 그룹(GS')이 반복되어 배치될 수 있다. 이때, 서브 화소 그룹(GS')은 각각 하나의 청색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소, 및 2개의 녹색 서브 화소를 포함하는 제1 서브 화소 단위(GS1) 및 제2 서브 화소 단위(GS2)로 이루어진다.
- [0056] 제1 서브 화소 단위(GS1) 내부의 서브 화소들은 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 연장선을 기준으로 상하 대칭되도록 배치된다. 이와 달리 제2 서브 화소 단위(GS2) 내부의 서브 화소들은 서로 비대칭을 이루도록 구성된다. 이로써 하나의 서브 화소 그룹(GS') 내에서 모든 서브 화소들은 전체적으로 비대칭을 이루게 된다.
- [0057] 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 서브 화소 단위(GS1) 내부의 녹색 서브 화소는 제1 서브 화소 단위(GS1)의 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제1 연장선(L1)을 기준으로 각각 다른 방향으로 이격되어 배치된다. 반면에, 제2 서브 화소 단위(GS2)의 2개의 녹색 서브 화소는 제2 서브 화소 단위(GS2)의 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제2 연장선(L2)을 기준으로 동일한 방향으로 이격되어 배치된다.
- [0058] 이때, 제1 서브 화소 단위(GS1)의 2개의 녹색 서브 화소 각각의 중심을 통과하는 제3 연장선(L3)은 제1 연장선(L1)과 직교하고, 제2 서브 화소 단위(GS2)의 2개의 녹색 서브 화소 각각의 중심을 통과하는 제4 연장선(L4)은 제2 연장선(L2)과 직교한다. 다시 말해, 제1 서브 화소 단위(GS1)의 녹색 서브 화소는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 연장선에 수직하여 배치되고, 제2 서브 화소 단위(GS2)의 녹색 서브 화소는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 연장선에 수직하여 배치된다. 상술한 바와 같이, 제1 서브 화소 단위(GS1) 및 제2 서브 화소 단위(GS2) 각각에서 2개의 녹색 서브 화소가 배치되는 영역이 상이하므로, 하나의 서브 화소 그룹(GS') 내에서 모든 서브 화소들은 전체적으로 비대칭 형상을 갖는다.
- [0059] 또한, 제1 서브 화소 단위(GS1)의 청색 서브 화소와 제2 서브 화소 단위(GS2)의 청색 서브 화소의 중심을 통과하는 제5 연장선(L5)은 제1 서브 화소 단위(GS1)의 적색 서브 화소와 제2 서브 화소 단위(GS2)의 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제6 연장선(L6)과 평행하다. 다시 말해, 제1 서브 화소 단위(GS1) 및 제2 서브 화소 단위(GS2) 각각에 배치된 청색 서브 화소 각각은 동일한 서브 화소 단위에 배치된 각각의 적색 서브 화소를 기준으로 동일한 방향에 배치된다.
- [0060] 그리고, 제1 서브 화소 단위(GS1)에 배치된 하나의 청색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소는 서로 수직하게 배치되므로, 각각의 서브 화소 중심을 연결한 직선은 마름모(D)를 구성한다. 그리고, 제2 서브 화소 단위(GS2)의 2개의 녹색 서브 화소 중 어느 하나의 녹색 서브 화소와, 하나의 청색 서브 화소, 및 하

나의 적색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 삼각형(T)을 구성한다. 이때, 2개의 녹색 서브 화소 중 나머지 하나의 녹색 서브 화소의 중심(C)은 상기 삼각형(T)의 내부에 위치한다.

- [0061] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 반복 화소 단위에 포함된 서브 화소가 서로 비대칭을 이루고, 반복되는 서브 화소들의 대칭 주기가 크기 때문에, 격자 결함 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있고, 인지적 필 팩터를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0062] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 설명하기 위한 도 1의 II-II'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 서브 화소(SR, SG, SB)를 포함하는 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)를 포함한다. 제1 화소(PX1)는 독립적으로 녹색 서브 화소(SG)를 포함하고, 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB)를 제2 화소(PX2)와 공유한다. 그리고, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB) 각각은 광을 발광하는 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자에 구동 전압을 전달하기 위한 박막 트랜지스터(120)를 포함한다. 박막 트랜지스터(120)는 각각의 서브 화소 별로 하나씩 구비된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 두 개의 화소(PX1, PX2)로 구성되어 총 4개의 서브 화소를 포함한다. 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 공유하므로, 각각의 화소 별로 녹색, 적색, 및 청색을 발광하기 위하여 3개의 박막 트랜지스터를 구비할 필요가 없다. 즉, 두 개의 화소(PX1, PX2)는 4개의 박막 트랜지스터를 구비함으로써, 각각의 화소 별로 3가지 색을 모두 발광할 수 있다. 이러한 방식으로 구성된 경우, 게이트 라인을 6개에서 4개로 줄일 수 있어 공정상 유리하며, 공정 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 그리고, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB)를 구성하는 박막 트랜지스터는 동일하며, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB)의 유기 발광 소자는 유기 발광층의 구성 재료를 제외하고는 실질적으로 동일하므로, 이하에서는 녹색 서브 화소(SG)를 중심으로 설명한다.
- [0064] 기관(111)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지 및 보호하는 역할을 한다. 기관(111)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 유리 또는 폴리이미드(Polyimide) 계열의 재료와 같은 플렉서빌리티(flexibility)를 가지는 물질로 이루어질 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)가 플렉서블(flexible) 유기 발광 표시 장치(100)인 경우에는 플라스틱 등과 같은 유연한 재질로 이루어질 수도 있다. 또한, 플렉서블(flexible) 구현에 용이한 유기 발광 소자를 차량용 조명 장치나 차량용 표시 장치에 적용할 경우, 차량의 구조나 외관의 형상에 맞춰 차량용 조명 장치나 차량용 표시 장치의 다양한 설계 및 디자인의 자유도가 확보될 수 있다.
- [0065] 그리고, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 TV, 모바일(Mobile), 태블릿 PC(Tablet PC), 모니터(Monitor), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 및 차량용 표시 장치 등을 포함한 표시 장치 등에 적용될 수 있다. 또는, 웨어러블(wearable) 표시 장치, 폴더블(foldable) 표시 장치, 및 롤러블(rollable) 표시 장치 등에도 적용될 수 있다.
- [0066] 버퍼층(112)은 기관(111) 상에 배치된다. 버퍼층(112)은 기관(111)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 기관(111) 상부를 평탄화한다. 그리고, 버퍼층(112)은 반드시 필요한 구성은 아니다. 버퍼층(112)의 형성 여부는, 기관(111)의 종류나 유기 발광 표시 장치(100)에 적용되는 박막 트랜지스터(120)의 종류에 기초하여 결정된다.
- [0067] 박막 트랜지스터(120)는 버퍼층(112) 상에 배치되며, 청색 유기 발광 소자(130)로 신호를 공급한다. 박막 트랜지스터(120)는 액티브층(121), 게이트 전극(122), 소스 전극(123), 및 드레인 전극(124)을 포함한다. 구체적으로, 버퍼층(112) 상에 액티브층(121)이 형성되고, 액티브층(121) 상에 액티브층(121)과 게이트 전극(122)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(113)이 형성된다. 또한, 게이트 절연층(113) 상에 액티브층(121)과 중첩되도록 게이트 전극(122)이 형성되고, 게이트 전극(122) 및 게이트 절연층(113) 상에 층간 절연층(114)이 형성된다. 층간 절연층(114) 상에 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)이 형성된다. 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)은 액티브층(121)과 전기적으로 연결된다.
- [0068] 그리고, 액티브층(121)은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 액티브층(121)을 산화물 반도체로 형성할 경우, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 액티브층(121)을 IGZO로 형성할 때, In:Ga:Zn의 비율은 1:2:1일 수 있다. 이 경우, 액티브층(121)에는 Ga고분포층(Ga-Rich Layer)이 IGZO층의 상면에 형성될 수 있다. Ga고분포층은 전압과 온도의 스트레스(PBTS; Positive Bias

Temperature Stress)를 저감시킬 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

- [0069] 도 2에서는 설명의 편의를 위해 복수의 서브 화소(SG, SR, SB)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터(120) 중 유기 발광 소자(130, 140, 150)의 애노드(131, 141, 151)와 연결된 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다. 그러나, 복수의 서브 화소(SG, SR, SB) 각각은 유기 발광 소자(130, 140, 150)를 구동하기 위한 스위칭 박막 트랜지스터나 커패시터 등이 더 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(120)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스테저드(inverted staggered) 구조의 박막 트랜지스터(120)도 사용될 수 있다. 또한, 도면에서는 복수의 서브 화소(SG, SR, SB) 각각의 유기 발광 소자(130, 140, 150)의 애노드(131, 141, 151)가 박막 트랜지스터(120)의 드레인 전극(124)과 연결된 구조가 도시되었으나, 설계에 따라 유기 발광 소자(130, 140, 150)의 애노드(131, 141, 151)는 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 연결될 수도 있다.
- [0070] 박막 트랜지스터(120) 상에 평탄화층(115)이 배치된다. 평탄화층(115)은 기판(111)의 상부를 평탄화하는 층으로서, 기판(111)의 상부 단차를 덮을 수 있도록 유기 절연물질로 형성될 수 있다. 평탄화층(115)은 녹색 서브 화소(SG)의 애노드(131), 적색 서브 화소(SR)의 애노드(141), 및 청색 서브 화소(SB)의 애노드(151)를 박막 트랜지스터(120)의 드레인 전극(124)과 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다.
- [0071] 녹색 유기 발광 소자(130)는 평탄화층(115) 상에 배치되며, 애노드(131), 유기층(132), 및 캐소드(133)를 포함한다.
- [0072] 애노드(131)는 유기층(132)으로 정공(hole)을 공급하는 전극이며, 일함수가 높은 투명 전도성 물질로 구성될 수 있다. 여기서, 투명 전도성 물질은 인듐 주석 산화물(ITO; Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물(IZO; Indium Zinc Oxide), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO; Indium Tin Zinc Oxide)을 포함할 수 있다. 도 2와 같이 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션(top emission) 방식으로 구동되는 경우, 애노드(131)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수 있다. 여기서 애노드(131)는 화소 전극으로 지칭될 수도 있다.
- [0073] 캐소드(133)는 전자(electron)를 공급하는 전극으로, 상대적으로 일함수가 낮은 금속성 물질, 예를 들어, 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금(Ag:Mg), 또는 마그네슘(Mg)과 플루오르화리튬(Mg:LiF) 등으로 구성될 수 있다. 그리고, 캐소드(133)는 적어도 두 개 이상의 층으로 구성될 수도 있다. 캐소드(133)가 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금(Ag:Mg)으로 구성될 경우, 은(Ag)의 함량을 마그네슘(Mg)의 함량 대비 더 높게 하여 캐소드(133)의 저항을 낮출 수 있다. 이때, 은(Ag)이 산화되어 저항이 낮아지는 것을 방지하기 위하여 Ytterbium (Yb)층이 Ag:Mg 층의 상부, 하부 또는 상하부에 배치될 수도 있다. 여기서 캐소드(133)는 공통 전극으로 지칭될 수도 있다.
- [0074] 각각의 유기 발광 소자에는 유기층이 포함된다. 유기 발광 표시 장치(100)는 설계에 따라, 패턴 발광층(patterned emission layer) 구조를 가질 수 있다. 패턴 발광층 구조의 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 발광하는 발광층이 각각의 화소 별로 분리된 구조를 갖는다. 예를 들어, 적색의 광을 발광하기 위한 적색 유기 발광층, 녹색의 광을 발광하기 위한 녹색 유기 발광층, 및 청색의 광을 발광하기 위한 청색 유기 발광층이 각각, 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG,) 및 청색 서브 화소(SB)에 분리되어 구성될 수 있다. 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 및 청색 유기 발광층 각각에서는 애노드 및 캐소드를 통해 공급된 정공과 전자가 서로 결합되어 광이 발광된다. 각각의 유기 발광층들은 서브 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 각각의 서브 화소(SR, SG, SB)에 패턴 증착될 수 있다.
- [0075] 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 및 청색 유기 발광층은 호스트 및 도펀트를 포함한다. 호스트는 하나의 호스트 또는 적어도 두 개의 호스트가 혼합된 혼합 호스트(mixed host)로 구성될 수 있다. 혼합 호스트로 구성할 경우, 유기 발광층 내에서 정공과 전자의 결합을 향상시킬 수 있으므로 유기 발광층의 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0076] 그리고, 적색 유기 발광층에서 발광되는 파장범위는 600nm 내지 650nm일 수 있으며, 녹색 유기 발광층에서 발광되는 파장범위는 510nm 내지 590nm일 수 있다. 그리고, 청색 유기 발광층에서 발광되는 파장범위는 440nm 내지 480nm일 수 있다.
- [0077] 호스트(host)는, 형광형 호스트(host)로서, 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄(Alq₃), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센(ADN), 2-tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센(TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(DPVBi), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(p-DMDPVBi), 2,7-비스(9,9-디(4-메틸페닐)-플루오렌-2-일)-9,9-디(4-메틸페닐)(TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌

(BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(TSDF), 2-[9,9-di(4-메틸페닐)-플루오렌-2-일]-9,9-디(4-메틸페닐)플루오렌(BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디-(tert-부틸)페닐(p-TDPVBi) 등이 사용될 수 있다.

[0078] 인광형 호스트(host)로서, 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠(MCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠(TCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민(TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐(CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-2,2'-디메틸비페닐(CDBP), 2,7-비스(카바졸-9-일)-9,9-디메틸플루오렌(DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌(FL-4CBP), 2,7-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일플루오렌(DPFL-CBP), 9,9-비스[4-(카바졸-9-일)-페닐]플루오렌(FL-2CBP) 등이 사용될 수 있다. 그러나, 호스트(host)가 상기 열거된 예에 한정되는 것은 아니다.

[0079] 도펀트(dopant)는 유기 발광층에서 호스트(host)의 전이 에너지를 받아 특정 파장의 광을 방출한다. 따라서, 적절한 재료를 선택하여 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 및 청색 유기 발광층이 구현될 수 있다. 적색 광을 발광하는 도펀트(dopant)는 옥타에틸프로핀(PtOEP), 트리스[1-페닐아이소퀴놀린]이리듐(3)(Ir(piq)₃), 5,6,11,12-테트라페닐나프타센(rubrene), 4-(디시아노메틸렌)-2-터트-부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸올로리딘-4-일-비닐)-4H-피란(DCJTb) 등이 있다. 녹색 광을 발광하는 도펀트(dopant)는 트리스[2-페닐피리딘]이리듐(3)(Ir(ppp)₃ (ppp = 페닐피리딘)), 아세틸아세톤에이트비스(2-페닐피리딘)이리듐(3)(Ir(ppp)₂(acac)), 트리스[2-(p-토릴)피리딘]이리듐(3)(Ir(mppp)₃) 등이 있다. 청색 광을 발광하는 도펀트(dopant)는 비스[4,6-다이플루오로페닐-피리디나토]이리듐(3)(F₂Irpic), 페틸렌(perylene), ter-플루오렌(fluorene) 등이 있다. 그러나, 발광 도펀트(dopant)가 상기 열거된 예에 한정되는 것은 아니다.

[0080] 도 2에는 녹색 유기 발광 소자(130), 적색 유기 발광 소자(140), 및 청색 유기 발광 소자(150) 각각의 애노드(131, 141, 151) 및 캐소드(133, 143, 153) 사이에는 하나의 유기층(132, 142, 152)이 도시되어 있지만, 각각의 유기층(132, 142, 152)에는 유기 발광층 이외에, 유기 발광 소자의 발광 효율을 개선하기 위한 주입층(injecting layer), 수송층(transporting layer)과 같은 공통층들이 더 배치될 수 있다. 이와 같은 공통층들 중 적어도 일부 공통층은, 제조 공정상의 유리함을 취하기 위하여 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다.

[0081] 여기서, 공통 구조를 갖는 층은 모든 서브 화소가 개구된 공통 마스크(common mask)를 이용하여 형성 가능하며, 서브 화소 별 패턴 없이 모든 서브 화소에 동일한 구조로 적층될 수 있다. 즉, 공통 구조를 갖는 층은 하나의 서브 화소에서 이웃하는 서브 화소까지 끊어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되므로, 복수의 서브 화소에서 공유된다.

[0082] 예를 들어, 녹색 유기 발광 소자(130)의 애노드(131) 및 캐소드(133) 사이에는 유기 발광층 이외에, 정공의 이동을 보다 원활하게 하기 위한, 정공 주입층(hole injecting layer), 정공 수송층(hole transporting layer), 전자 저지층(electron blocking layer), 및 정공 수송층(hole transporting layer)에 p형 도펀트(dopant)가 도핑된 p형 정공 수송층 중 적어도 하나의 유기층이 더 배치될 수 있다. 정공 주입층, 정공수송층, 전자 저지층, 및 p형 정공 수송층은, 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조를 가질 수 있다.

[0083] 그리고, 유기 발광 소자(130, 140, 150)는 하나의 발광부 이상으로 구성할 수 있다. 하나의 발광부는 애노드, 유기층, 발광층, 및 캐소드로 구성된 것을 말한다. 하나 이상의 발광부는 애노드 및 캐소드 사이에 있는 유기층 및 발광층이 적어도 두 개 이상 구성된 것을 말하며, 발광부는 스택(stack)으로 표현할 수도 있다. 그리고, 두 개 이상의 발광부들로 구성된 경우 텐덤(tandem) 소자로 표현할 수도 있다. 하나 이상의 발광부 사이에는 전하 생성층(charge generation layer)이 구성되어 발광부 사이의 전하 공급 및 전하 이동을 조절한다. 예를 들어, 두 개의 발광부들로 구성될 경우 애노드, 제1 유기층, 제1 유기 발광층, 전하 생성층, 제2 유기층, 제2 유기 발광층, 및 캐소드로 구성될 수 있다. 제1 유기층 및 제2 유기층은 위에서 설명한 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 저지층, p형 정공 수송층 외에 전자 수송층, 전자 주입층, 정공 저지층 등이 적어도 하나 이상 포함될 수 있으며, 제1 유기층 및 제2 유기층은 제1 유기 발광층 및/또는 제2 유기 발광층의 위 또는 아래에 배치될 수 있다. 그리고, 제1 유기 발광층 및 제2 유기 발광층은 동일한 색을 발광하는 층일 수 있으며, 예를 들어 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 및 청색 유기 발광층 중 적어도 하나일 수 있다.

[0084] बैं크층(116)은 서브 화소를 정의할 수 있도록 배치된다. 구체적으로, बैं크층(116)은 애노드(131, 141, 151)의 에지(edge)의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 애노드(131, 141, 151) 상면의 일부를 노출시킨다.

- [0085] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 액티브 영역(active area; A/A)의 외곽을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 3에서는 액티브 영역의 경계선에 위치하는 화소들을 도시하였다.
- [0086] 도 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 도 1a에서 도시한 바와 같이, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)는 각각 하나의 녹색 서브 화소(SG)를 포함하고, 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 공유하도록 구성된다. 구체적으로, 제1 화소(PX1)에서는 상부에 녹색 서브 화소(SG)가 배치되고, 하부에 제2 화소(PX2)와 공유하는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 배치된다. 또한, 제2 화소(PX2)에서는 상부에 제1 화소(PX1)와 공유하는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 배치되고 하부에 녹색 서브 화소(SG)가 배치된다. 그러나, 제1 화소(PX1)의 상부에 인접하는 동시에 액티브 영역(A/A)의 경계선과 인접하는 화소(PXA)의 경우, 하부에 녹색 서브 화소(SG)만 배치될 뿐 상부에 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 배치되지 않는다. 즉, 액티브 영역(A/A)의 경계선과 인접하여 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 배치되어야 할 화소에서는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 배치되지 않는다. 이는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 함께 공유할 인접하는 화소를 배치할 수 없기 때문이다.
- [0087] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 서로 상하로 인접하는 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)를 포함하고, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 포함한다. 이때, 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)에 의해 공유된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 인접하는 화소와 공유하는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소가 일부 포함되도록 구성함으로써, 동일한 발광 면적을 가짐에도 고해상도 구현시 인지적 필 팩터가 향상될 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 비대칭적으로 배치함으로써, 화소 발광 시 서브 화소 사이의 बैं크층에 의해 검정색 격자로 시인되는 격자 결함 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0088] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 4에 도시된 표시 장치(400)는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)의 면적이 상이한 것을 제외하고는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다. 본 명세서에서는 각각의 서브 화소 면적이 각각의 서브 화소의 발광 영역의 면적인 것으로 정의한다.
- [0089] 도 4를 참조하면, 공유되는 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)의 면적은 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2) 각각에 배치된 녹색 서브 화소(SG)의 면적보다 크다. 일반적으로, 소정의 에너지 강도를 갖는 녹색은 동일한 에너지 강도를 갖는 적색 또는 청색보다 더 밝은 것으로 인지된다. 따라서, 하나의 화소에서 우수한 휘도 및 색온도를 갖기 위해서 녹색 서브 화소(SG)의 면적이 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)의 면적보다 작거나 같게 배치할 수 있다. 여기서 색온도는 색좌표에 영향을 주게 되므로, 원하는 색온도를 가질 경우 원하는 백색을 구현할 수 있다. 그리고, 서브 화소의 면적은 도 4에 도시된 크기에 한정되는 것은 아니며, 녹색 서브 화소(SG)의 면적이 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)의 면적보다 작은 범위 내에서는 서브 화소의 면적은 휘도, 색온도, 수명 등에 따라 다르게 설계할 수 있다.
- [0090] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치(500)는 서브 화소의 발광 영역의 형상이 원형인 것을 제외하고는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0091] 도 5를 참조하면, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB)는 원형으로 형성된다. 이 경우, 발광 영역의 형상이 원형이므로, 서브 화소의 배치를 좀더 자유롭게 할 수 있으며, 마름모의 표시 영역을 갖는 유기 발광 표시 장치(100) 이외에 원형의 표시 영역을 갖는 유기 발광 표시 장치(500)의 구현이 가능하다. 이 경우, 서브 화소의 형태, 즉, 발광 영역의 형상이 원형이므로, 서브 화소의 배치를 좀더 자유롭게 할 수 있다. 이때, 서브 화소 각각은 대칭성을 가진다.
- [0092] 즉, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 발광 영역의 중심점을 지나는 일 직선을 기준으로 좌우 대칭이다. 이 경우, 유기 발광 표시 장치(500)는 제조 과정에서 발생할 수 있는 서브 화소의 불량 이 최소화될 수 있다.
- [0093] 구체적으로, 각각의 서브 화소를 구성하는 유기 발광층들은 서브 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 패틴 증착될 수 있다. FMM은 얇은 금속 형태이므로 마스크 증착 공정에서 증력에 의해 FMM이 처지거나 굴곡될 수 있다. 이 경우, 유기 발광층이 증착되는 영역이 틀어질 수 있으며, 증착

공정의 정밀도가 떨어질 수 있다. 이를 방지하기 위해 마스크 증착 공정에서 FMM은 특정 방향으로 당겨질 수 있으며, 이때 당겨지는 힘을 인장력이라고 할 수 있다. 이 경우, FMM의 개구 영역에 인장력이 작용하게 되고, FMM의 개구 영역의 형상에 따라 개구 영역에 상이한 인장력이 발생하여 개구 영역의 형상이 변형될 수 있다. FMM의 개구 영역이 변형되면, 유기 발광층이 정확한 위치에 증착되지 못하며, 서브 화소들이 서로 중첩될 수 있다. 이로 인해, 서브 화소의 불량이 발생될 수 있다. 반면, 서브 화소가 대칭 형상을 갖는 경우, 마스크 증착 공정에서 FMM이 당겨지더라도 FMM의 개구 영역에는 동일한 인장력이 작용하게 된다. 따라서, 서브 화소가 대칭 형상을 가지므로, 마스크 증착 공정에서 FMM이 당겨지는 인장 시의 응력이 FMM의 개구 영역에 균일하게 분포될 수 있다. 이에 FMM 개구 영역에 작용하는 응력은 개구 영역의 대칭성에 기인하여 분산되며, FMM 개구 영역의 변형은 최소화될 수 있다. 따라서, 마스크 증착 공정에서 발생될 수 있는 FMM의 인장력 차이로 인한 FMM의 개구 영역에 불균일한 응력에 의해 서브 화소의 발광 영역이 서로 중첩되어 발생하는 서브 화소의 불량이 최소화될 수 있다. 이에 의해, 서브 화소의 개구 영역에 균일한 응력이 분포되므로, FMM 개구 영역의 변형이 최소화될 수 있으며, 유기 발광층의 증착 공정의 정밀도가 향상될 수 있다.

- [0094] 그리고, 도 5에서는 서브 화소가 원형의 형상을 가지나, 정사각형, 정육각형 및 정팔각형 등과 같은 다른 대칭 형상을 가질 수 있다.
- [0095] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)의 서브 화소는 대칭성을 가지므로, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착 공정의 정밀성이 향상될 수 있다.
- [0096] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(600)를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치(600)는 서브 화소의 발광 영역의 형상이 직사각형인 것을 제외하고는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0097] 도 6을 참조하면, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB)는 열 방향(y축 방향)으로 긴 직사각형으로 형성된다. FMM의 개구 영역의 크기 및 간격에 따라 비대칭성을 가지는 형상의 서브 화소를 형성할 수도 있다. 보다 구체적으로, 비대칭성을 가지는 형상의 서브 화소를 구성함으로써, FMM의 개구 영역 사이의 간격이 작은 경우, 마스크 증착 공정에서 FMM이 중력에 의해 처지거나 굴곡되는 현상을 최소화할 수 있다.
- [0098] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(700)를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 7에 도시된 유기 발광 표시 장치(700)는 화소의 위치가 변경된 것을 제외하고는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0099] 도 7을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(700)는 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)를 포함하는 제1 반복 화소 단위(GP1) 및 제3 화소(PX3)와 제4 화소(PX3)를 포함하는 제2 반복 화소 단위(GP2)를 포함한다. 이때, 제1 반복 화소 단위(GP1)는 제1 열을 구성하고 열 방향(y축 방향)으로 반복하여 배열된다. 제2 반복 화소 단위(GP2)는 제1 열과 인접하는 제2 열을 구성하고 열 방향(y축 방향)으로 반복하여 배열된다. 이때, 제2 반복 화소 단위(GP2)는 제1 반복 화소 단위(GP1)보다 특정 거리(d)만큼 아래로 시프트되어 배열된다. 즉, 제2 반복 화소 단위(GP2)와 제1 반복 화소 단위(GP1)는 특정 거리(d)의 위상차를 갖는다. 다르게 표현하면, 제1 반복 화소 단위(GP1)의 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)와 인접하는 다른 화소의 제2 반복 화소 단위(GP2)의 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 서로 동일한 선상에 있지 않도록, 시프트되어 배열될 수 있다.
- [0100] 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 제2 반복 화소 단위(GP2)가 제1 반복 화소 단위(GP1)보다 하나의 화소의 거리만큼 아래로 시프트되도록 배열된 것과 달리, 도 7에 도시된 유기 발광 표시 장치(700)는 제2 반복 화소 단위(GP2)가 하나의 화소의 길이보다 짧은 거리(d)만큼 아래로 시프트되도록 배열되었으며, 예를 들어, 하나의 화소의 절반의 거리만큼 아래로 시프트되도록 배열된다. 이러한 경우, 제1 열을 구성하는 제1 반복 화소 단위(GP1)를 기준으로 제5 열을 구성하는 반복 화소 단위가 제1 반복 화소 단위(GP1)와 동일한 선상에 위치하게 된다. 즉, 유기 발광 표시 장치(700)를 구성하는 반복 화소 단위는 행 방향(x축 방향)으로 4주기 반복된 패턴을 가진다.
- [0101] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(700)는 서브 화소 간의 대칭되는 주기가 증가되어 격자 결합 및 컬러 프린지가 감소되고 인지적 필 팩터가 향상될 수 있다. 이때, 제1 반복 화소 단위(GP1)와 제2 반복 화소 단위(GP2) 사이의 거리(d)는 하나의 화소의 절반 길이이나, 이에 한정되지 않고, 사용자의 설계에 따라 적절하게 조절될 수 있다.
- [0102] 본 발명의 효과에 대해서 알아보기 위해, 서브 화소의 배치를 달리한 실시예 및 비교예의 시뮬레이션을 평가하

였다. 구체적으로, 실시예는 도 4에 도시된 서브 화소의 구조를 가진다. 이에 반해, 비교예는 비교예는 도 8에 도시된 서브 화소의 구조를 가진다.

- [0103] 이때, 도 8은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 구체적으로 도 8에 따른 유기 발광 표시 장치(800)는 좌측 상단에 녹색 서브 화소(SG') 및 우측 하단에 적색 서브 화소(SR')를 포함하는 제1 화소(PX1')와, 좌측 상단에 녹색 서브 화소(SG') 및 우측 하단에 청색 서브 화소(SB')를 포함하는 제2 화소(PX2')가 교번하여 배열된 체커판 패턴의 구조를 가진다. 제1 화소(PX1')와 제2 화소(PX2')는 반복 화소 단위(GP')를 구성한다. 이때, 실시예 및 비교예에서 각각의 서브 화소를 구성하는 물질 및 크기 등은 서로 동일하다. 비교예 및 실시예에 따른 시뮬레이션 결과는 도 9a, 도 9b, 도 10a 및 도 10b에 도시하였다.
- [0104] 도 9a 및 9b는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 구현된 시뮬레이션을 도시한 이미지이며, 도 10a 및 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 구현된 시뮬레이션을 도시한 이미지이다. 도 9a 및 도 10a는 백색 바탕에서 검은색 글씨를 구현한 이미지이고, 도 9b 및 도 10b는 검은색 바탕에서 흰색 글씨를 구현한 이미지이다.
- [0105] 먼저, 도 9a를 참조하면, 비교예에 의해 구현된 시뮬레이션의 A' 영역에서는 글자의 가장자리 부분이 모두 적색으로 표현되어 단일색으로 시인되는 컬러 프린지가 확인되었다. 그러나, 도 10a를 참조하면, 실시예에 의해 구현된 시뮬레이션의 A 영역에서는 적색과 청색이 지그재그로 교번적으로 표현되어 글자의 가장자리가 단일 색으로 보이는 컬러 프린지가 발생하지 않는 것을 확인할 수 있었다.
- [0106] 또한, 도 9b를 참조하면, 비교예에 의해 구현된 시뮬레이션의 B' 영역에서는 글자의 가장자리 부분이 모두 녹색으로 표현되어 단일색으로 시인되는 컬러 프린지가 확인되었다. 그러나, 도 10b를 참조하면, 실시예에 의해 구현된 시뮬레이션의 B 영역에서는 녹색, 적색과 청색이 복잡한 패턴으로 표현되어 글자의 가장자리가 단일 색으로 보이는 컬러 프린지가 발생하지 않는 것을 확인할 수 있었다.
- [0107] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0108] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 및 제2 화소를 포함한다. 제1 화소는 제2 화소와 인접하여 배치되고, 제1 화소 및 제2 화소는 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함한다. 이때, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제1 화소 및 제2 화소에 의해 공유된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소 및 인접하는 화소와 공유하는 청색 서브 화소와 적색 서브 화소가 일부 포함되도록 구성하고, 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결함 및 화상의 가장자리(edge) 부분에서 색이 번져 보이거나 RGB 단일의 색으로 시인되는 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0109] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제1 화소 및 제2 화소는 열 방향으로 인접하며, 서로 상하 대칭을 이룰 수 있다.
- [0110] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 녹색 서브 화소는 제1 화소 및 제2 화소에 각각 포함될 수 있다.
- [0111] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 녹색 서브 화소의 면적은 적색 서브 화소의 면적 및 청색 서브 화소의 면적보다 작거나 같을 수 있다.
- [0112] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소 및 제2 화소는 반복 화소 단위를 구성하며, 반복 화소 단위는 인접하는 다른 반복 화소 단위와 서로 비대칭일 수 있다.
- [0113] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 반복 화소 단위는 열 방향으로 연속하여 배열되고, 소정의 거리만큼 열 방향으로 시프트하여 행 방향으로 연속하여 배열될 수 있다.
- [0114] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 반복 화소 단위는, 반복 화소 단위의 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소와 인접하는 다른 반복 화소 단위의 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소가 서로 동일한 선상에 있지 않도록, 시프트하여 배열될 수 있다.
- [0115] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 반복 화소 단위는 행 방향으로 2 주기로 반복하여 배열될 수 있다.
- [0116] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하고, 하나의 화소는 서로 다른 색을 발광하는 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하고, 하나의 화소는 적어도 하나의 제1 서브 화소, 및 하나의 화소와 인접하는 다른 하나의 화소와 공유하는 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하고, 하나의 화소는 다른 하나의 화소와 상하 대칭을 이룬다.

- [0117] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제1 서브 화소는 녹색 서브 화소이고, 제2 서브 화소는 적색 서브 화소이고, 제3 서브 화소는 청색 서브 화소일 수 있다.
- [0118] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소는 동일한 선상에 배치될 수 있다.
- [0119] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하나의 화소와 인접하는 다른 하나의 화소는 반복 화소 단위를 구성하고, 반복 화소 단위는 2 주기로 반복하여 배열될 수 있다.
- [0120] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 반복 화소 단위는 행 방향으로 대칭되지 않도록 교번하여 배열될 수 있다.
- [0121] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 반복 화소 단위는 2개의 녹색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소 및 하나의 청색 서브 화소를 포함하고, 하나의 청색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 마름모를 구성할 수 있다.
- [0122] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소를 포함하는 서브 화소 그룹이 반복되어 배치된다. 서브 화소 그룹은 각각 하나의 청색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소를 포함하는 제1 서브 화소 단위 및 제2 서브 화소 단위로 이루어지고, 제1 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제1 연장선을 기준으로 각각 다른 방향으로 이격되어 배치되고, 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 제2 서브 화소 단위의 청색 서브 화소와 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제2 연장선을 기준으로 동일한 방향으로 이격되어 배치된다.
- [0123] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제1 연장선은 제2 연장선과 평행하고, 제1 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소 각각의 중심을 통과하는 제3 연장선은 제1 연장선과 직교하고, 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소 각각의 중심을 통과하는 제4 연장선은 제2 연장선과 직교할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소와 제2 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심을 통과하는 제5 연장선은 제1 서브 화소 단위의 적색 서브 화소와 제2 서브 화소 단위의 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제6 연장선과 평행할 수 있다.
- [0125] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 서브 화소 단위의 하나의 청색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 마름모를 구성하고, 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소 중 어느 하나의 녹색 서브 화소의 중심은 제2 서브 화소 단위의 하나의 청색 서브 화소, 하나의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소 중 다른 하나의 녹색 서브 화소 각각의 중심을 연결한 삼각형 내부에 위치할 수 있다.
- [0126] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

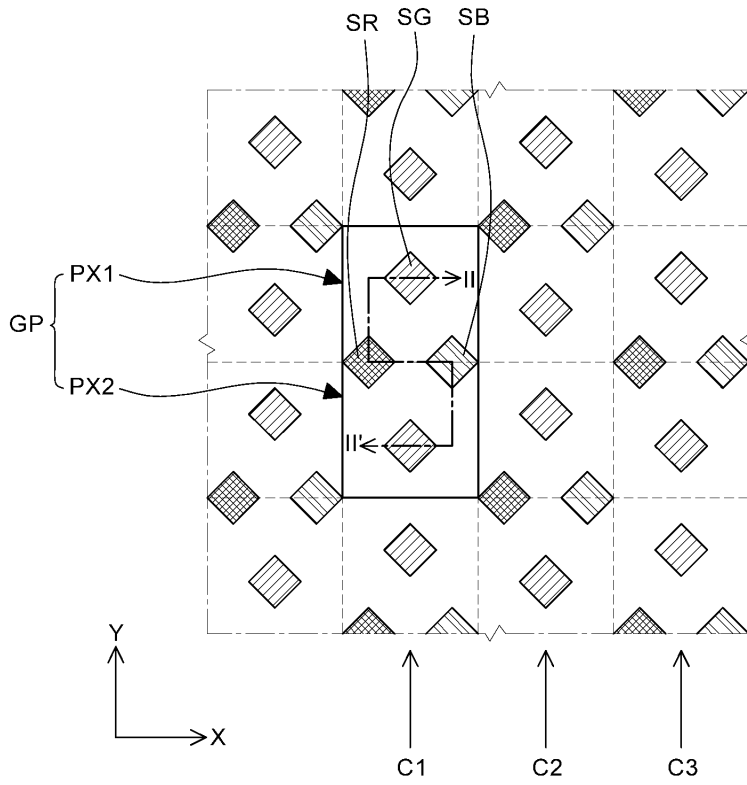
- [0127] 100, 400, 500, 600, 700: 유기 발광 표시 장치
- 111: 기판
- 112: 버퍼층
- 113: 게이트 절연층
- 114: 층간 절연층
- 115: 평탄화층
- 120: 박막 트랜지스터

- 121: 액티브층
- 122: 게이트 전극
- 123: 소스 전극
- 124: 드레인 전극
- 130: 녹색 유기 발광 소자
- 131: 녹색 서브 화소의 애노드
- 132: 녹색 서브 화소의 유기층
- 133: 녹색 서브 화소의 캐소드
- 140: 적색 유기 발광 소자
- 141: 적색 서브 화소의 애노드
- 142: 적색 서브 화소의 유기층
- 143: 적색 서브 화소의 캐소드
- 150: 청색 유기 발광 소자
- 151: 청색 서브 화소의 애노드
- 152: 청색 서브 화소의 유기층
- 153: 청색 서브 화소의 캐소드
- SG: 녹색 서브 화소
- SR: 적색 서브 화소
- SB: 청색 서브 화소
- PX1: 제1 화소
- PX2: 제2 화소
- PX3: 제3 화소
- PX4: 제4 화소
- GP: 반복 화소 단위
- GP1: 제1 반복 화소 단위
- GP2: 제2 반복 화소 단위
- GS': 서브 화소 그룹
- GS1: 제1 서브 화소 단위
- GS2: 제2 서브 화소 단위

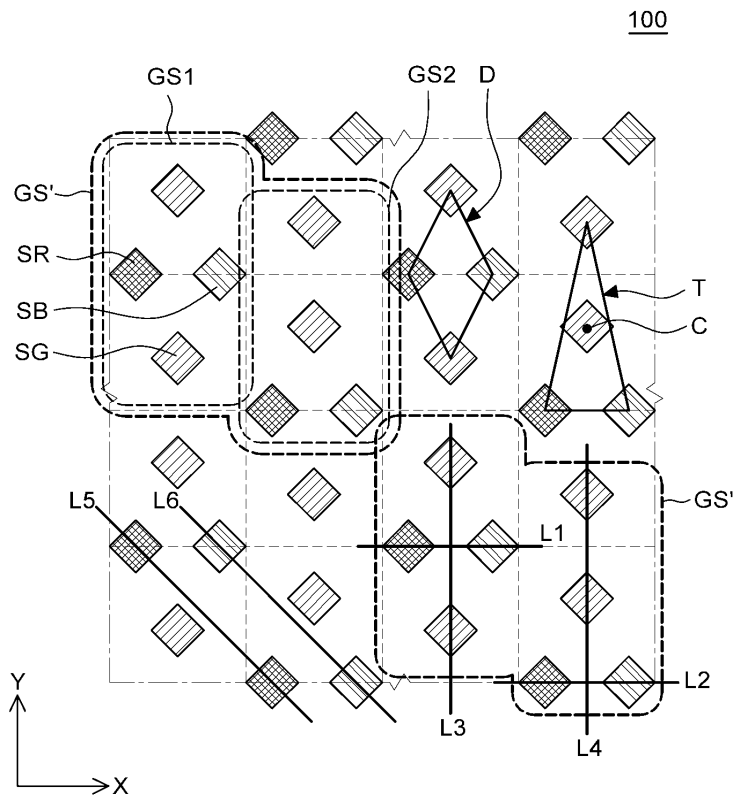
도면

도면1a

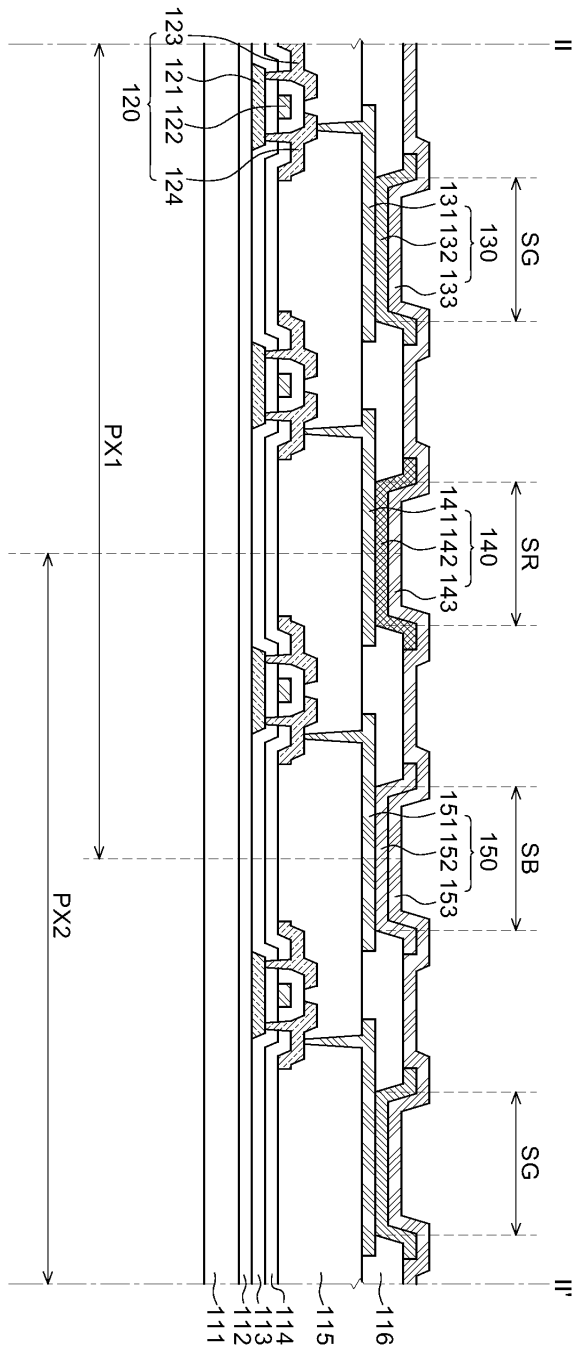
100



도면1b



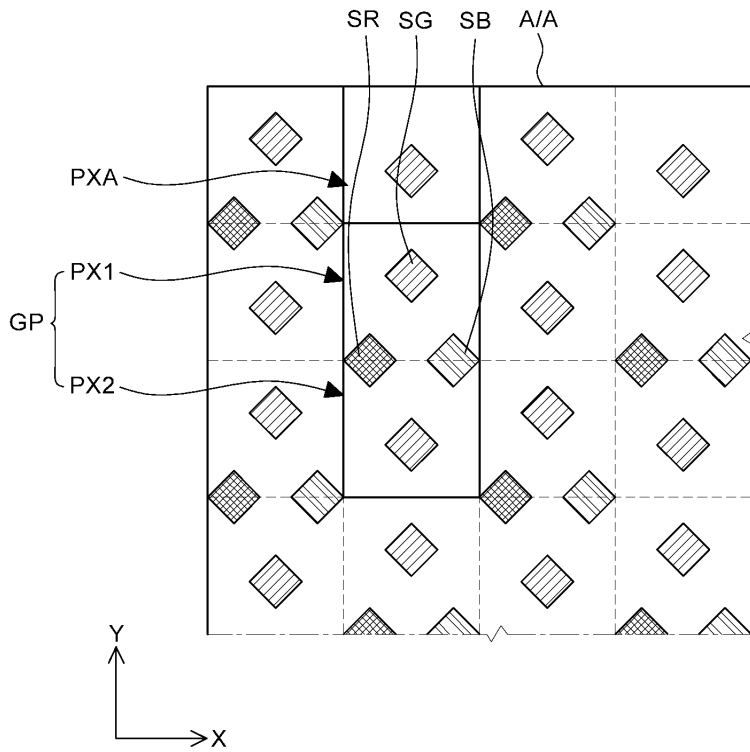
도면2



100

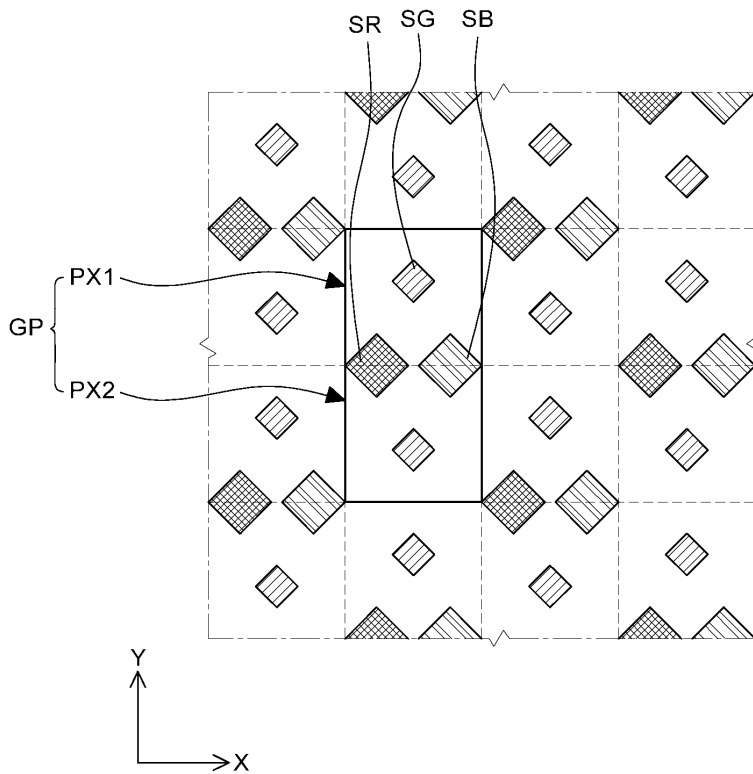
도면3

100



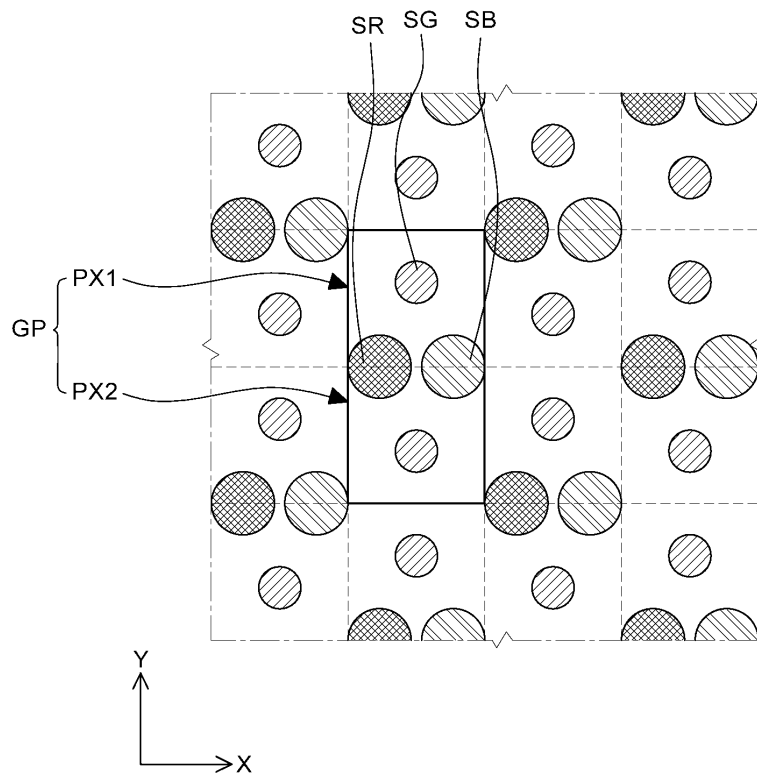
도면4

400



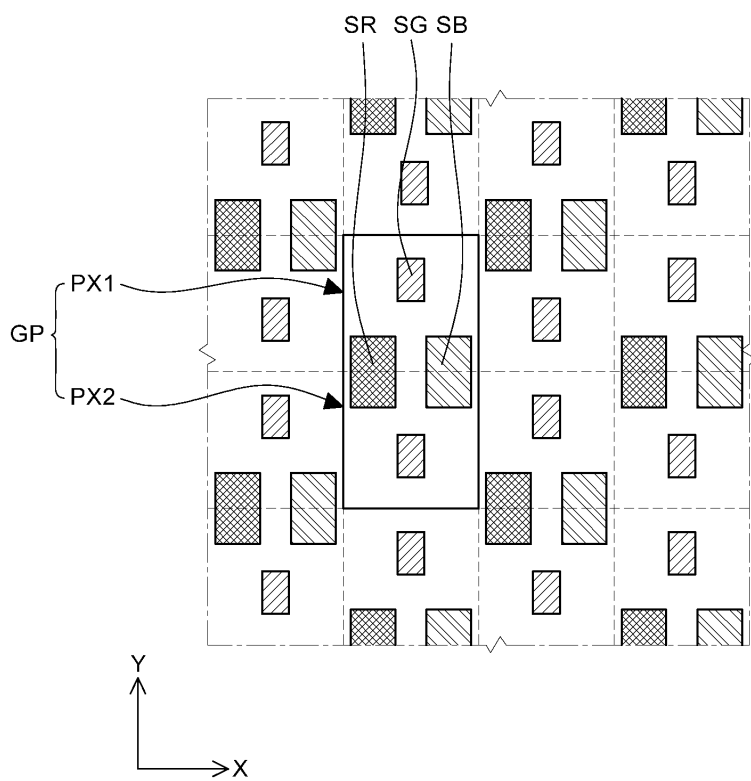
도면5

500

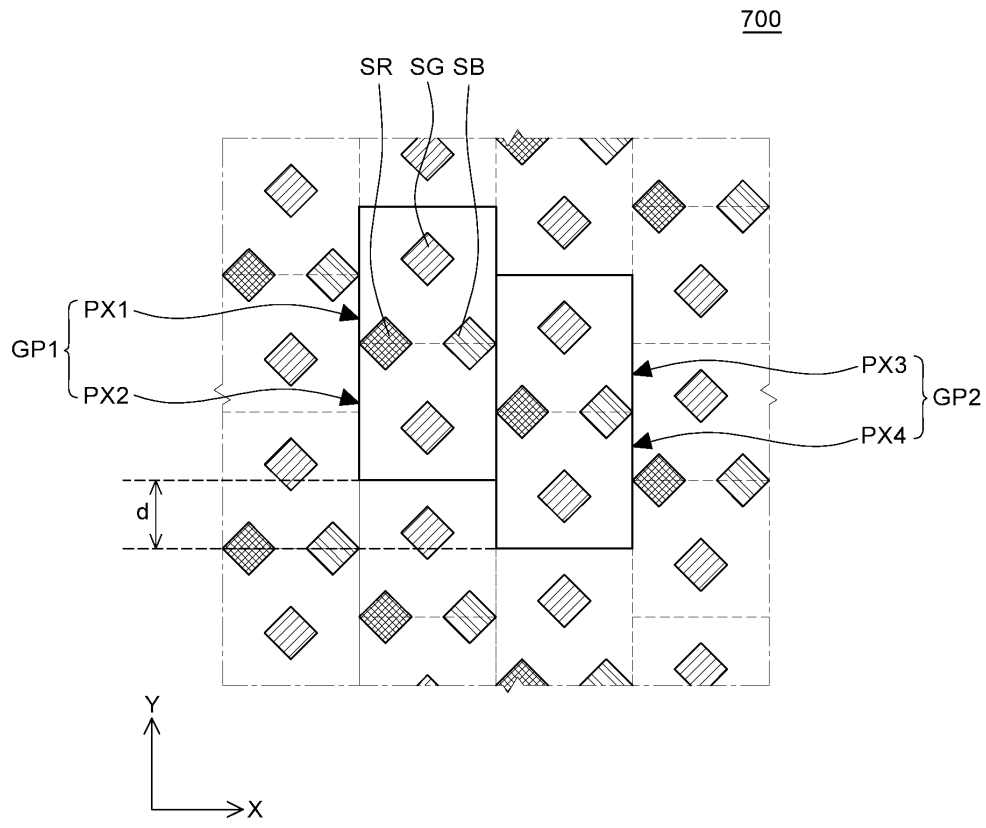


도면6

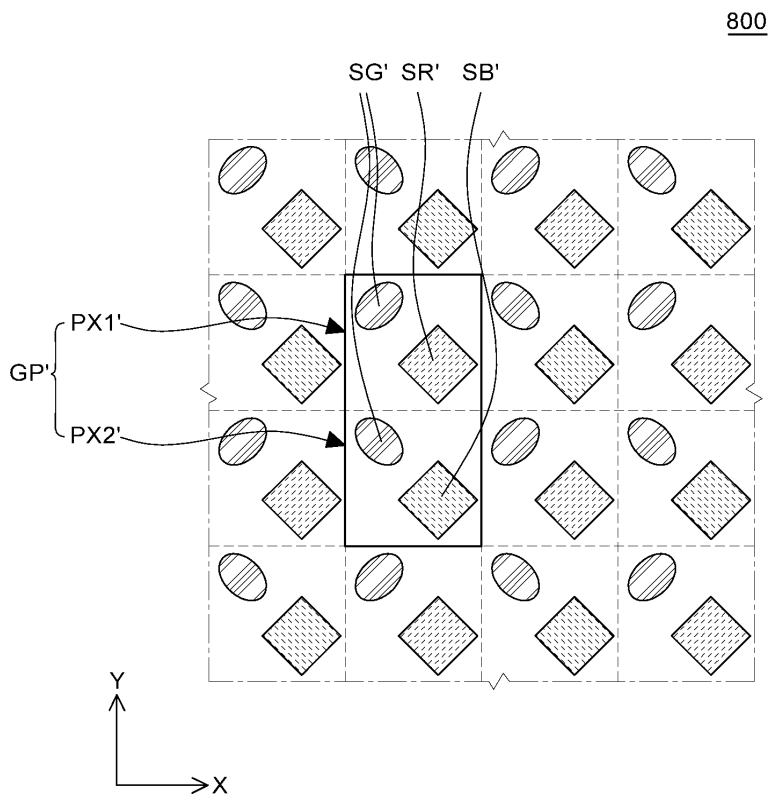
600



도면7



도면8



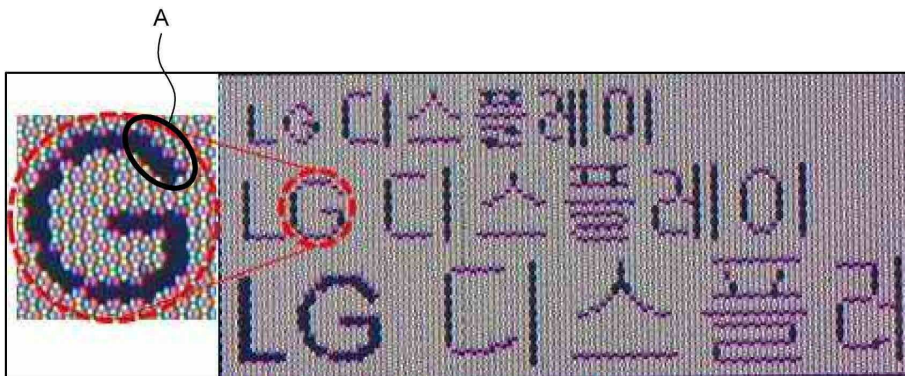
도면9a



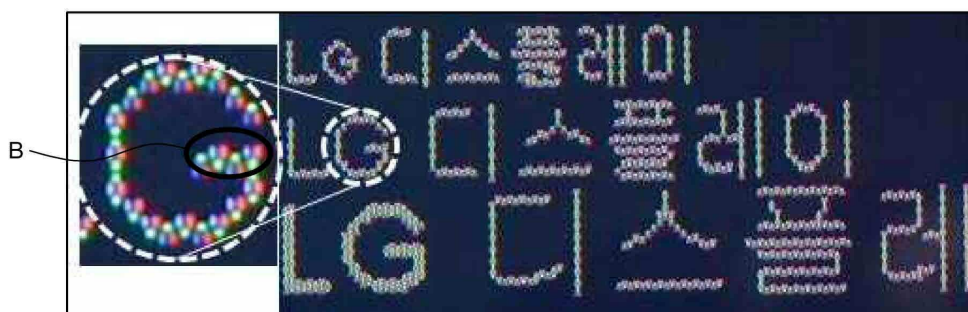
도면9b



도면10a



도면10b



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101826432B1	公开(公告)日	2018-02-07
申请号	KR1020160097562	申请日	2016-07-29
[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	JO JUNG GEUN 조정근 HAM JUNG HYUN 함정현 SEO YOUNG SUN 서영선 LEE SEON MEE 이선미 KIM YU HOON 김유훈		
发明人	조정근 함정현 서영선 이선미 김유훈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3216 H01L27/326 H01L51/56		
优先权	1020160043747 2016-04-08 KR		
其他公开文献	KR1020170116556A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光器件。有机发光显示装置包括第一像素和第二像素。第一像素与第二像素相邻设置。第一和第二像素包括绿色子像素，红色子像素和蓝色子像素。红色子像素和蓝色子像素由第一和第二像素共享。根据本发明的实施例，有机发光显示装置被配置为使得由相邻像素共享的蓝色子像素和红色子像素以及绿色子像素部分地包括在一个像素中。因此，通过相对于左右相邻像素非对称地设置两个垂直相邻的像素组，由于子像素的规则排列，可以最小化晶格缺陷和彩色条纹。

