



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0120488
(43) 공개일자 2017년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3218 (2013.01)

H01L 27/3213 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0008191(분할)

(22) 출원일자 2017년01월17일

심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2016-0048447

원출원일자 2016년04월20일

심사청구일자 2016년08월08일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이선미

강원도 철원군 철원읍 화지1리 4반

조정근

경기도 양평군 용문면 용문로373번길 10 (다문리)

(74) 대리인

특허법인인벤투스

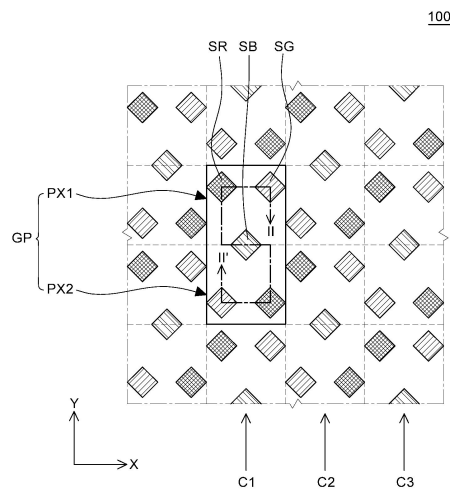
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치가 개시된다. 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 및 제2 화소를 갖는 복수의 화소, 및 복수의 화소 각각은 복수의 서브 화소를 포함한다. 제1 화소는 제1 인접 화소와 복수의 서브 화소 중 어느 하나를 공유하고, 제2 화소는 제2 인접 화소와 복수의 서브 화소 중 어느 하나를 공유하며, 제1 화소 및 제2 화소는 열 방향으로 인접하고, 제1 화소 및 제2 화소 각각의 복수의 서브 화소는 열 방향으로 비대칭하게 배열됨으로써, 인지적 필 팩터를 향상시키고 격자 결함 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3216 (2013.01)

H01L 27/326 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 화소 및 제2 화소를 갖는 복수의 화소, 및 상기 복수의 화소 각각은 복수의 서브 화소를 포함하고,
상기 제1 화소는 제1 인접 화소와 상기 복수의 서브 화소 중 어느 하나를 공유하고, 상기 제2 화소는 제2 인접 화소와 상기 복수의 서브 화소 중 어느 하나를 공유하며,
상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 열 방향으로 인접하고, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 각각의 복수의 서브 화소는 열 방향으로 비대칭하게 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 복수의 서브 화소는 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함하고,
상기 청색 서브 화소는 공유되는 서브 화소인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 수직 방향으로 서로 인접하고, 상기 제1 인접 화소는 제2 화소이고, 상기 제2 인접 화소는 상기 제1 화소이며,
상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 동일한 청색 서브 화소를 공유하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,
상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 수평 방향으로 서로 인접하고, 상기 청색 서브 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 의해 공유되지 않는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,
공유된 하나의 서브 화소의 발광 영역의 면적은 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 각각의 복수의 서브 화소 중 공유되지 않은 서브 화소의 발광 영역의 면적보다 크거나 같은, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,
상기 복수의 서브 화소의 발광 영역은 마름모, 사각형 및 원형 중 어느 하나의 형상을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,
상기 공유된 하나의 서브 화소는 하나의 애노드를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 공유된 하나의 서브 화소는 상기 복수의 화소의 상기 복수의 서브 화소 중 상기 공유되지 않은 서브 화소 사이에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제5 항에 있어서,

상기 공유되지 않은 서브 화소는 수직 방향으로 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제5 항에 있어서,

상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 상기 복수의 서브 화소 중 상기 공유되지 않은 서브 화소는 상기 공유된 하나의 서브 화소의 중심을 기준으로 대칭인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 복수의 서브 화소는 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하고,

상기 제1 화소의 제1 서브 화소 및 상기 제2 화소의 제2 서브 화소는 열 방향으로의 동일 연장선 상에 배열되고, 상기 제1 화소의 제2 서브 화소 및 상기 제2 화소의 제1 서브 화소는 열방향으로의 동일 연장선 상에 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제1 화소 및 열 방향으로 상기 제1 화소와 인접하는 상기 제2 화소는 제1 반복 화소 단위를 구성하고,

상기 복수의 화소는 제3 화소 및 제4 화소를 더 포함하고, 상기 제3 화소 및 열 방향으로 상기 제3 화소와 인접하는 상기 제4 화소는 제2 반복 화소 단위를 구성하고,

상기 제1 반복 화소 단위 및 상기 제2 반복 화소 단위는 행 방향으로 서로 인접하고, 상기 제3 화소는 상기 제1 화소와 동일하고, 상기 제4 화소는 상기 제2 화소와 동일한, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 제1 화소 및 열 방향으로 상기 제1 화소와 인접하는 상기 제2 화소는 제1 반복 화소 단위를 구성하고,

상기 복수의 화소는 제3 화소 및 제4 화소를 더 포함하고, 상기 제3 화소 및 열 방향으로 상기 제3 화소와 인접하는 상기 제4 화소는 제2 반복 화소 단위를 구성하고,

상기 제1 반복 화소 단위 및 상기 제2 반복 화소 단위는 행 방향으로 서로 인접하고, 상기 제3 화소는 상기 제1 화소와 좌우로 대칭된 구조를 가지고, 상기 제4 화소는 상기 제2 화소와 좌우로 대칭된 구조를 가지는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 반복 화소 단위를 구성하고,

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

청구항 15

제14 항에 있어서,

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

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 반복 화소 단위는, 상기 반복 화소 단위 내부에서 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 의해 공유되는 서브 화소가 행 방향으로 지그재그 형태로 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제14 항에 있어서,

제1 열에 배열된 반복 화소 단위와 제1 열에 인접한 제2 열에 배열된 반복 화소 단위는 서로 좌우 대칭인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

복수의 서브 화소를 포함하는 서브 화소 그룹이 반복되어 배치된, 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 서브 화소 그룹은 각각 하나의 청색 서브 화소, 2개의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소를 포함하는 제1 서브 화소 단위 및 제2 서브 화소 단위로 이루어지고,

상기 제1 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소 및 상기 제1 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 각각 상기 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 기준으로 점 대칭을 이루고,

상기 제2 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 각각 상기 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 기준으로 비대칭을 이루는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제1 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제1 연장선과 상기 제1 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소의 중심을 통과하는 제2 연장선은 상기 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 통과하고,

상기 제2 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제3 연장선과 상기 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소의 중심을 통과하는 제4 연장선은 상기 제2 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 통과하지 않는, 유기 발광 표시 장치.

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, OLED)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, 녹색, 청색 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 크고 3 가지 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 색이 번져 보이거나 RGB 단일의 색으로 시인되는 컬러 프린지(color fringe)가 나타나는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 화소 배열 구조 및 이를 포함한 유기전계발광 표시장치 (한국 공개특허 KR 10-2014-0020120 호)

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 2주기의 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 인접하는 2개의 화소에 있어서 각각의 화소가 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 모두 포함하고, 이중 하나의 서브 화소가 2개의 화소에 의해 공유되도록 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 하나의 화소 내에 배치된 서브 화소들이 인접하는 화소 내의 서브 화소들과 대칭되지 않도록 배열함으로써, 서브 화소가 고르게 분포되어 컬러 프린지를 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 인접하는 열과 대칭되지 않도록 화소들의 대칭 주기를 키워, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의해 서브 화소들 사이에서 시인될 수 있는 격자 결함을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 진술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 및 제2 화소를 갖는 복수의 화소, 및 복수의 화소 각각은 복수의 서브 화소를 포함하고, 제1 화소는 제1 인접 화소와 복수의 서브 화소 중 어느 하나를 공유하고, 제2 화소는 제2 인접 화소와 복수의 서브 화소 중 어느 하나를 공유하며, 제1 화소 및 제2 화소는 열 방향으로 인접하고, 제1 화소 및 제2 화소 각각의 복수의 서브 화소는 열 방향으로 비대칭하게 배열된다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소를 포함하는 서브 화소 그룹이 반복되어 배치된다. 이때, 서브 화소 그룹은 각각 하나의 청색 서브 화소, 2개의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소를 포함하는 제1 서브 화소 단위 및 제2 서브 화소 단위로 이루어지고, 제1 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소 및 제1 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 각각 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 기준으로 점 대칭을 이루고, 제2 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소 및 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 각각 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 기준으로 비대칭을 이룬다.
- [0019] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 각각의 화소가 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 모두 포함함과 동시에, 이중 하나의 서브 화소가 2개의 인접한 화소에 의해 공유되도록 구성됨으로써, 동일한 발광 면적을 가짐에도 고해상도 구현시 인지적 필 팩터가 향상될 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 본 발명은 하나의 화소 내에 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소 및 적색 서브 화소를 구성하고, 각각의 서브 화소는 열에 따라 다르게 배치함으로써, 인지적 필 팩터가 향상될 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 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.
- [0023] 본 발명은 인접하는 화소가 서로 동일하거나 대칭되지 않도록 서브 화소를 배열하고, 하나의 화소 내에 배치된 서브 화소들이 인접하는 화소 내의 서브 화소들과 대칭되지 않도록 배열함으로써, 각각의 서브 화소가 고르게 분포되어 컬러 프린지를 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 본 발명은 하나의 화소 내에 배치된 서브 화소들이 인접하는 화소 내의 서브 화소들과 대칭되지 않도록 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.
- [0025] 본 발명은 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 대칭되지 않도록 2주기로 교번하여 배열함으로써, 화소들의 대칭 주기를 키워, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결함을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0026] 본 발명은 하나의 반복 단위에 포함된 서브 화소가 서로 비대칭을 이루고 반복되는 서브 화소들의 대칭 주기를 키움으로써 인지적 필 팩터를 향상시키고 격자 결함 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 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 개략적인 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 1의 II-II'에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 액티브 영역의 외곽을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 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 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 10은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 11a는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 구현된 시뮬레이션을 도시한 이미지이다.
- 도 11b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 구현된 시뮬레이션을 도시한 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0032] 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.
- [0033] 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] 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] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0036] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 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.

- [0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 1에는 유기 발광 표시 장치를 구성하는 일부 화소들 및 서브 화소들의 배열 모습만 개략적으로 도시되어 있다.
- [0040] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소를 포함한다. 각각의 복수 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 1에서 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 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG) 및 청색 서브 화소(SB) 이외에 백색 서브 화소를 더 포함할 수도 있다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)의 각각의 화소는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 포함하고, 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소 중 어느 하나의 서브 화소는 상기 제1 화소(PX1) 및 상기 제2 화소(PX2)에 의해 공유된다. 즉, 각각의 화소는 하나의 녹색 서브 화소(SG) 및 적색 서브 화소(SR)를 포함하고, 열 방향(y축 방향)으로 인접하는 다른 하나의 화소와 청색 서브 화소(SB)를 공유한다. 구체적으로, 제1 화소(PX1)는 상부에 하나의 녹색 서브 화소(SG) 및 하나의 적색 서브 화소(SR)를 포함하고, 아래에 인접한 제2 화소(PX2)와 하나의 청색 서브 화소(SB)를 공유한다. 또한, 제2 화소(PX2)는 제1 화소(PX1)와 마찬가지로, 하나의 녹색 서브 화소(SG) 및 하나의 적색 서브 화소(SR)를 포함하고, 제1 화소(PX1)와 청색 서브 화소(SB)를 공유한다. 한편, 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)에 의해 공유되는 서브 화소는 반드시 청색 서브 화소(SB)로 한정되는 것은 아니며, 설계에 따라, 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)에 의해 공유되는 서브 화소는 녹색 서브 화소(SG) 또는 적색 서브 화소(SR)가 될 수도 있다.
- [0042] 이때, 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)에 의해 공유되는 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 청색 서브 화소(SB)의 절반은 제1 화소(PX1)에 위치하고 청색 서브 화소(SB)의 나머지 절반은 제2 화소(PX2)에 위치한다. 도 1에 도시하지는 않았으나, 공유되는 청색 서브 화소(SB)가 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)에서 차지하는 면적은 각각 다를 수 있다. 또한, 각각의 화소(PX1, PX2)에서, 녹색 서브 화소(SG) 및 적색 서브 화소(SR)는 서로 동일선 상에 위치하도록 배치된다. 그러나, 유기 발광 표시 장치(100)의 서브 화소들의 배치가 이에 한정되는 것은 아니며, 설계에 따라 서브 화소들의 배치는 적절하게 조절될 수 있다.
- [0043] 그리고, 공유되는 청색 서브 화소(SB)의 면적은 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2) 각각에 배치된 적색 서브 화소(SR) 및 녹색 서브 화소(SG)의 면적과 같도록 구성할 수 있다. 따라서, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)가 청색 서브 화소(SB)를 공유하더라도 하나의 화소에서 3가지 색을 표현할 수 있으므로, 인지적 필 팩터가 향상될 수 있는 효과가 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)와 하나의 적색 서브 화소(SR)를 포함하고, 청색 서브 화소(SB)를 서로 공유하도록 배치함으로써, 하나의 화소에서 적색, 녹색 및 청색을 모두 표현할 수 있다. 각각 2개의 서브 화소를 포함하는 2개의 화소가 체커판 패턴으로 배치된 종래의 유기 발광 표시 장치가 하나의 화소에서 2가지 색을 표현하는 것과 달리, 도 1에 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] 도 1을 참조하면, 열 방향으로, 즉, 상하로 인접하는 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)는 상하 비대칭을 이룬다. 제1 화소(PX1)의 적색 서브 화소(SR)는 좌측 상부에 배치되고, 녹색 서브 화소(SG)는 우측 상부에 배치되는 것과 달리, 제2 화소(PX2)의 적색 서브 화소(SR)는 좌측 하부에 배치되고, 녹색 서브 화소(SG)는 우측 하부에 배치된다. 따라서, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)의 각각의 서브 화소는 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)에 의해 공유되는 서브 화소의 중심점을 기준으로 점 대칭을 이룰 수 있다. 즉, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)의

녹색 서브 화소(SG) 및 적색 서브 화소(SR)는 공유되는 화소인 청색 서브 화소(SB)의 중심점을 기준으로 점 대칭을 이룰 수 있다. 따라서, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)의 서브 화소들은 열 방향으로 서로 비대칭되도록 배치된다.

[0047] 그리고, 제1 화소(PX1)의 적색 서브 화소(SR)와 제2 화소(PX2)의 녹색 서브 화소(SG)는 열 방향으로 동일한 연장선 상에 배치된다. 그리고, 제1 화소(PX1)의 녹색 서브 화소(SG)와 제2 화소(PX2)의 적색 서브 화소(SR)는 열 방향으로 동일한 연장선 상에 배치된다.

[0048] 종래의 유기 발광 표시 장치는 특정 색의 서브 화소(예를 들어, 녹색 서브 화소)가 화소(PX)의 한쪽으로 치우치게 배치되고 일정한 규칙으로 서브 화소가 배치됨에 따라, 크기가 작은 문자나 그림의 가장자리 부분에서 색이 번져 보이거나 RGB 단일의 색으로 시인되는 컬러 프린지가 발생하였다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는, 상하로 인접한 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)가 상하 비대칭을 이루도록 서브 화소들이 배치됨으로써, 화소(PX) 내에서 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 전체적으로 고르게 배치될 수 있다. 그리고, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)의 상하 비대칭 구성에 의해, 열 방향으로 적색 서브 화소(SR)와 녹색 서브 화소(SG)는 교번적으로 배치되므로, 열 방향으로 동일한 선상에 동일한 색을 발광하는 서브 화소가 배치된 구조에 비하여 컬러 프린지가 현저히 감소될 수 있다.

[0049] 도 1을 참조하면, 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 비대칭을 이룬다.

[0050] 그리고, 반복 화소 단위(GP)는 행 방향(x축 방향)으로 인접한 다른 반복 화소 단위(GP)와 서로 비대칭을 이룬다. 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 쉬프트되어 배치된다. 이에 따라, 하나의 반복 화소 단위(GP) 내부에 배치되는 청색 서브 화소(SB)는 행 방향(x축 방향)으로 인접한 반복 화소 단위(GP)의 청색 서브 화소(SB)와 동일한 선상에 배치되지 않는다.

[0051] 그리고, 반복 화소 단위(GP)는 열 방향으로 연속하여 배열되고, 소정의 거리만큼 열 방향으로 시프트하여 행 방향으로 연속하여 배열될 수 있다.

[0052] 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 쉬프트 되고, 제3 열(C3)의 반복 화소 단위(GP)는 제2 열(C2)의 반복 화소 단위(GP)보다 하나의 화소 길이만큼 위로 쉬프트 된다. 그리고, 제3 열(C3)의 반복 화소 단위(GP)는 제1 열(C1)의 반복 화소 단위(GP)와 동일한 평행 선상에 위치한다. 즉, 반복 화소 단위(GP)의 청색 서브 화소(SB)는 인접하는 반복 화소 단위(GP)의 청색 서브 화소와 지그재그(zigzag) 형태로 배치된다. 그리고, 제1 열(C1)에 배열된 반복 화소 단위(GP)와 제1 열(C1)에 인접한 제2 열(C2)에 배열된 반복 화소 단위(GP)는 서로 좌우 대칭으로 배치된다.

[0053] 그리고, 반복 화소 단위(GP)는 제1 반복 화소 단위와 제2 반복 화소 단위로 구분할 수 있다. 제1 반복 화소 단위는 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)로 구성된다. 제2 반복 화소 단위는 제1 화소(PX1)와 열 방향으로 인접하게 배치되며, 제3 화소와 제4 화소로 구성된다. 제4 화소는 제3 화소와 열 방향으로 인접하게 배치된다. 제1 반복 화소 단위 및 제2 반복 화소 단위는 서로 행 방향으로 인접하고, 제3 화소는 제1 화소(PX1)와 동일하고, 제4 화소는 제2 화소(PX2)와 동일하게 구성될 수 있다. 그리고, 제3 화소는 제1 화소(PX1)와 좌우로 대칭된 구조를 가지고, 제4 화소는 제2 화소(PX2)와 좌우로 대칭된 구조를 가질 수 있다.

[0054] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 화소가 수직 방향 또는 수평 방향으로 동등하게 이격되어 있거나 교대로 규칙적으로 배치되는 대칭 구조 또는 각각의 화소가 교번하여 배열된 체커판 패턴의 구조의 유기 발광 표시 장치에 비해 서브 화소 간의 대칭되는 주기가 증가하게 되므로, 격자 결함이 현저하게 감소될 수 있다. 이로 인해, 반복되는 패턴에 의해 서브 화소 사이에서 시인되는 격자 결함을 감소시킬 수 있고 결과적으로 시인성 및 인지적 필 팩터가 향상될 수 있다.

[0055] 여기서, 격자 결함(artifact)이란, 서브 화소 사이의 बैं크층에 의해 화소 발광시 검정색 격자로 시인되는 결함을 의미한다.

- [0056] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 대해서 도 1과 다른 방법으로 설명하기 위해 별도로 도시한 도면이다. 따라서, 도 2의 유기 발광 표시 장치는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 동일한 구조를 가진다.
- [0057] 도 2를 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, 2개의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소를 포함하는 제1 서브 화소 단위(GS1) 및 제2 서브 화소 단위(GS2)로 이루어진다.
- [0058] 제1 서브 화소 단위(GS1) 내부의 서브 화소들은 청색 서브 화소의 중심점을 기준으로 동일한 색상의 서브 화소들끼리 서로 점 대칭되도록 배치된다. 즉, 제1 서브 화소 단위(GS1)에서 청색 서브 화소의 중심점을 기준으로 2개의 적색 서브 화소가 서로 점 대칭되도록 배치되고, 2개의 녹색 서브 화소가 서로 점 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.
- [0059] 그리고, 제1 서브 화소 단위(GS1)의 2개의 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제1 연장선과 제1 서브 화소 단위(GS1)의 2개의 녹색 서브 화소의 중심을 통과하는 제2 연장선은 제1 서브 화소 단위(GS1)의 청색 서브 화소의 중심점을 통과하여 배치된다. 그리고, 제2 서브 화소 단위(GS2)의 2개의 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제3 연장선과 제2 서브 화소 단위(GS2)의 2개의 녹색 서브 화소의 중심을 통과하는 제4 연장선은 상기 제2 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 통과하지 않게 배치된다.
- [0060] 그리고, 제1 서브 화소 단위(GS1) 및 제2 서브 화소 단위(GS2)를 포함하는 서브 화소 그룹(GS')은 행 방향 또는 열 방향으로 배치되는 구조를 가진다.
- [0061] 그리고, 제1 서브 화소 단위(GS1) 및 제2 서브 화소 단위(GS2)를 포함하는 서브 화소 그룹(GS')은 2 개의 청색 서브 화소, 4 개의 적색 서브 화소 및 4 개의 녹색 서브 화소를 포함한다. 그리고, 서브 화소 그룹(GS')에서 4 개의 적색 서브 화소 및 4 개의 녹색 서브 화소는 지그재그 형태로 배치된다.
- [0062] 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 반복 단위에 포함된 서브 화소가 서로 비대칭을 이루고 반복되는 서브 화소들의 대칭 주기가 크기 때문에, 인지적 필 팩터를 향상시키고 격자 결함 및 컬러 프린지를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0063] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 설명하기 위한 도 1의 II-II'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 3을 참조하면, 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. 한편, 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. 이렇게 구성한 경우, 게이트 라인을 6개에서 4개로 줄일 수 있어 공정을 단축할 수 있으므로, 공정상 유리할 수 있다.
- [0064] 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.
- [0065] 기판(111)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지 및 보호하는 역할을 한다. 기판(111)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 유리 또는 폴리이미드(Polyimide) 계열의 재료와 같은 플렉서빌리티(flexability)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.
- [0066] 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.

- [0067] 버퍼층(112)은 기관(111) 상에 배치된다. 버퍼층(112)은 기관(111)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 기관(111) 상부를 평탄화한다. 다만, 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.
- [0068] 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.
- [0069] 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 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] 도 3에서는 설명의 편의를 위해 녹색 서브 화소(SG)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터(120) 중 녹색 유기 발광 소자(130)의 애노드(131)와 연결된 구동 박막 트랜지스터(120)만을 도시하였다. 그러나, 녹색 서브 화소(SG)는 녹색 유기 발광 소자(130)를 구동하기 위한 스위칭 박막트랜지스터나 커패시터 등이 더 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(120)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조의 박막트랜지스터(120)도 사용될 수 있다. 또한, 도면에서는 유기 발광 소자의 애노드가 박막트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 연결된 구조가 도시되었으나, 설계에 따라 녹색 유기 발광 소자(130)의 애노드(131)는 박막 트랜지스터(120)의 드레인 전극(124)과 연결될 수도 있다.
- [0071] 박막 트랜지스터(120) 상에 평탄화층(115)이 배치된다. 평탄화층(115)은 기관(111)의 상부를 평탄화하는 층으로서, 기관(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 소스 전극(123)과 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다.
- [0072] 녹색 유기 발광 소자(130)는 평탄화층(115) 상에 배치되며, 애노드(131), 유기층(132), 및 캐소드(133)를 포함한다.
- [0073] 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 3과 같이 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션(top emission) 방식인 경우, 애노드(131)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수 있다. 여기서 애노드(131)는 화소 전극으로 지칭될 수도 있다.
- [0074] 캐소드(133)는 전자(electron)를 공급하는 전극으로, 상대적으로 일함수가 낮은 금속성 물질, 예를 들어, 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금(Ag:Mg)으로 구성될 수 있다. 여기서 캐소드(133)는 공통 전극으로 지칭될 수도 있다.
- [0075] 각각의 유기 발광 소자에는 유기층(132)이 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.

- [0076] 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 호스트 및 도펀트를 포함한다. 호스트는 하나의 호스트 또는 적어도 두 개의 호스트가 혼합된 혼합호스트(mixed host)로 구성될 수 있다.
- [0077] 호스트(host)는, 형광형 호스트(host)로서, 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄(AlQ_3), 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 옥타에틸프로펜(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(ppy)₃ (ppy = 페닐피리딘)), 아세틸아세톤에이트비스(2-페닐피리딘)이리듐(3)(Ir(ppy)₂(acac)), 트리스[2-(p-토릴)피리딘]이리듐(3)(Ir(mppy)₃) 등이 있다. 청색 광을 발광하는 도펀트(dopant)는 비스[4,6-다이플루오로페닐-피리디나토]이리듐(3)(F₂Irp₂ic), 페릴렌(perylene), ter-플루오렌(fluorene) 등이 있다. 그러나, 발광 도펀트(dopant)가 상기 열거된 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0080] 애노드(131) 및 캐소드(133) 사이에는 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 화소에 공유된다.
- [0082] 예를 들어, 애노드(131) 및 캐소드(133) 사이에는 유기 발광층 이외에, 정공의 이동을 보다 원활하게 하기 위한, 정공 주입층(hole injecting layer)이나, 정공 수송층(hole transporting layer)에 p형 도펀트(dopant)가 도핑된 p형 정공 수송층이 더 배치될 수 있고, 정공 주입층이나 p형 정공 수송층은, 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조를 가질 수 있다.
- [0083] 뱅크층(116)은 서브 화소를 정의할 수 있도록 배치된다. 구체적으로, 뱅크층(116)은 애노드(131)의 에지(edge)의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 애노드(131) 상면의 일부를 노출시킨다.
- [0084] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 액티브 영역(active area; A/A) 외곽을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 4에서는 액티브 영역의 경계선에 위치하는 화소들을 도시하였다.
- [0085] 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 도 1에서 도시한 바와 같이, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)는 각각 하나의 녹색 서브 화소(SG) 및 하나의 적색 서브 화소(SR)를 포함하고, 청색 서브 화소(SB)를 공유하도록 구성된다. 구체적으로, 제1 화소(PX1)에서는 좌측 상부에 적색 서브 화소(SR), 우측 상부에 녹색 서브 화소(SG)가 배치되고, 제2 화소(PX2)와의 경계선의 중앙에 제2 화소(PX2)와 공유하는 청색 서브 화소(SB)가 배치된다. 또한, 제2 화소(PX2)에서는 상부에 제1 화소(PX1)와 공유하는 청색 서브 화소(SB)가 배치되고 좌측 하부에 녹색 서브 화소(SG), 우측 하부에 적색 서브 화소(SR)가 배치된다. 그러나, 제1 화소(PX1)의 상부 모서리와 인접하는

동시에 액티브 영역(A/A)의 경계선과 인접하는 화소(PXA)의 경우, 하부에 녹색 서브 화소(SG) 및 적색 서브 화소(SR)만 배치될 뿐 상부에 청색 서브 화소(SB)가 배치되지 않는다. 즉, 액티브 영역(A/A)의 경계선과 인접하여 청색 서브 화소(SB)가 배치되어야 할 화소에서는 청색 서브 화소(SB)가 배치되지 않는다.

[0086] 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, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함한다. 이때, 청색 서브 화소는 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 적색 서브 화소 뿐만 아니라, 인접하는 화소와 공유하는 청색 서브 화소가 일부 포함되도록 구성함으로써, 동일한 발광 면적을 가짐에도 고해상도 구현시 인지적 필 팩터가 향상될 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(100)는 상하로 인접하는 제1 화소(PX1)와 제2 화소(PX2)가 서로 상하 비대칭을 이루도록 배치함으로써, 특정 색의 서브 화소가 화소(PX)의 한쪽으로 치우치고 일정한 규칙으로 배치됨에 따라 발생하는 컬러 프린지를 최소화할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(100)는 상하로 인접한 2개의 화소 그룹을 좌우에 인접한 화소와 비대칭적으로 배치함으로써, 화소 발광 시 서브 화소 사이의 뱅크층에 의해 검정색 격자로 시인되는 격자 결함을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

[0087] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치(500)는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)의 면적이 변경된 것을 제외하고는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다. 본 명세서에서는 각각의 서브 화소 면적이 각각의 서브 화소의 발광 영역의 면적인 것으로 정의한다.

[0088] 도 5를 참조하면, 공유되는 청색 서브 화소(SB)의 면적은 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2) 각각에 배치된 적색 서브 화소(SR) 및 녹색 서브 화소(SG)의 면적 보다 크다. 일반적으로, 청색 서브 화소(SB)의 수명이 적색 서브 화소(SR) 및 녹색 서브 화소(SG)의 수명에 비해 짧기 때문에, 청색 서브 화소(SB)의 발광 면적을 보다 크게 설계할 수 있다.

[0089] 그리고, 서브 화소들의 면적이 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)와 공유되는 서브 화소의 종류나 위치에 따라 색온도, 휘도, 및 수명 등을 만족시킬 수 있도록 서브 화소의 면적은 상이하게 형성될 수도 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치의 색온도를 만족시키기 위해 녹색 서브 화소(SG)의 면적이 청색 서브 화소(SB) 또는 적색 서브 화소(SR)의 면적보다 작게 구성할 수 있다.

[0090] 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 형상이 원형인 것을 제외하고는 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치(500)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0091] 도 6을 참조하면, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 원형으로 형성된다. 따라서, 마름모의 표시 영역을 갖는 유기 발광 표시 장치(500) 이외에 원형의 표시 영역을 갖는 유기 발광 표시 장치(600)의 구현이 가능하다. 이 경우, 서브 화소의 형태, 즉, 발광 영역의 형태가 원형이므로, 서브 화소의 배치를 좀더 자유롭게 할 수 있다. 이때, 서브 화소 각각은 대칭성을 가진다.

[0092] 즉, 유기 발광 표시 장치(600)의 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG) 및 청색 서브 화소(SB) 각각은 서브 화소의 중심점을 지나는 임의의 일 직선을 기준으로 좌우 대칭이다. 이 경우, 유기 발광 표시 장치(600)는 제조 과정에서 발생할 수 있는 서브 화소의 불량률이 최소화될 수 있다.

[0093] 구체적으로, 각각의 서브 화소를 구성하는 유기 발광층들은 서브 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 패턴 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 있다. 그러나 이 경우, FMM의 개구 영역에 인장력이 작용하게 되고, FMM의 개구 영역의 형상에 따라 개구 영역의 각 측별로 상이한 인장력이 발생하여 개구 영역의 형상 변형이 발생할 수 있다. FMM의 개구 영역이 변형되면, 유기 발광층이 정확한 위치에 증착되지 못하며, 서브 화소들이 서로 중첩될 수 있다. 이로 인해, 서브 화소의 불량률이 발생할 수 있다. 반면, 서브 화소가 대칭 형상을 갖는 경우, 마스크 증착 공정에서 FMM이 당겨지더라도 FMM의 개구 영역에는 동일한 인장력이 작용하게 된다. 이에 FMM 개구 영역에 작용하는 응력은 개구 영역의 대칭성에 기인하여 분산되며, FMM 개구 영역의 변형은 최소화될 수 있다. 따라서, 마스크 증착 공정에서 발생할 수 있는 서브 화소의 불량률이 최소화될 수 있다.

[0094] 그리고, 도 6에서는 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(600)의 서브 화소들은 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 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 서브 화소의 형상이 직사각형인 것을 제외하고는 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치(500)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0097] 도 7을 참조하면, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 열 방향(y축 방향)으로 긴 직사각형으로 형성된다.
- [0098] FMM의 개구 영역의 크기 및 간격에 따라 비대칭성을 가지는 형상의 서브 화소를 형성할 수 도 있다. 보다 구체적으로, FMM의 개구 영역 사이의 간격이 작은 경우, 마스크 증착 공정에서 FMM이 중력에 의해 처지거나 굴곡되는 현상을 최소화할 수 있다. 따라서, 도 7에 도시한 바와 같이, 비대칭성을 가지는 형상의 서브 화소로 구성할 수 있다.
- [0099] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(800)를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 8에 도시된 유기 발광 표시 장치(800)는 화소의 위치가 변경된 것을 제외하고는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0100] 도 8을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(800)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)를 갖는다.
- [0101] 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 8에 도시된 유기 발광 표시 장치(800)는 제2 반복 화소 단위(GP2)가 하나의 화소의 길이 보다 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 평행 선상에 위치하게 된다. 즉, 유기 발광 표시 장치(800)를 구성하는 반복 화소 단위는 행 방향(x축 방향)으로 4주기 반복된 패턴을 가진다.
- [0102] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(800)는 서브 화소 간의 대칭되는 주기가 증가되어 격자 결합이 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.
- [0103] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(900)를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)는 제2 열에 배치된 서브 화소의 배열이 변경된 것을 제외하고는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0104] 도 9를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(900)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) 및 제1 반복 화소 단위(GP1) 내부의 서브 화소들은 서로 대칭적으로 배치된다. 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 제1 열에 배치되는 반복 화소 단위와 제2 열에 배치되는 반복 화소 단위 내부의 서브 화소들이 서로 포개지도록 배치된 구조를 가진다는 점에서, 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)의 차별점이 있다.
- [0105] 보다 구체적으로, 제1 반복 화소 단위(GP1)의 제1 화소(PX1)에서는 좌측 상부에 적색 서브 화소(SR), 우측 상부에 녹색 서브 화소(SG)가 배치되지만, 제2 반복 화소 단위(GP2)의 제3 화소(PX3)에서는 좌측 상부에 녹색 서브 화소(SG), 우측 상부에 적색 서브 화소(SR)가 배치된다. 즉, 제1 반복 화소 단위(GP1)의 제1 화소(PX1)와 내부

의 서브 화소의 배치 형태가 동일한 제2 반복 화소 단위(GP2)의 제3 화소(PX3)는 서로 대칭되도록 내부의 서브 화소가 배열된다. 마찬가지로, 제1 반복 화소 단위(GP1)의 제2 화소(PX2)와 제2 반복 화소 단위(GP2)의 제4 화소(PX4)는 서로 대칭되도록 내부의 서브 화소가 배열된다.

- [0106] 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)와 같이 서브 화소들이 배치되는 경우, 대각선 위 또는 대각선 아래의 서브 화소들이 서로 교번적으로 배열된다. 구체적으로, 제1 반복 화소 단위(GP1)의 제1 화소(PX1)의 녹색 서브 화소(SG)를 기준으로 제1 대각선 방향(D1)으로, 녹색 서브 화소(SG)와 적색 서브 화소(SR)이 교번적으로 배열된다. 또한, 제1 반복 화소 단위(GP1)의 제2 화소(PX2)의 적색 서브 화소(SR)를 기준으로 제1 대각선 방향(D1)으로 녹색 서브 화소(SG)와 적색 서브 화소(SR)이 2번씩 교번적으로 배열된다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(900)는 열 방향으로 적색 서브 화소(SR)와 녹색 서브 화소(SG)는 교번적으로 배치될 뿐만 아니라, 대각선 방향으로 적색 서브 화소(SR)와 녹색 서브 화소(SG)는 교번적으로 배치되므로, 대각선 방향에 대한 컬러 프린지 또한 현저히 감소시킬 수 있는 효과가 있다. 다만, 제1 반복 화소 단위(GP1) 및 제2 반복 화소 단위(GP2) 내부의 서브 화소들이 서로 대칭적으로 배치된다고 하더라도 반드시 대각선 방향의 서브 화소들이 교번적으로 배치되는 것은 아닐 수 있다. 각각의 화소 내부의 서브 화소 간의 배치, 간격 및 서브 화소의 크기에 따라 대각선 방향에 위치하는 서브 화소들의 종류 및 위치가 달라질 수 있기 때문이다.
- [0107] 본 발명의 효과에 대해서 알아보기 위해, 서브 화소의 배치를 달리한 실시예 및 비교예의 시뮬레이션을 평가하였다. 구체적으로, 실시예는 도 5에 도시된 서브 화소의 구조를 가진다. 이에 반해, 비교예는 도 10에 도시된 서브 화소의 구조를 가진다.
- [0108] 이때, 도 10은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 구체적으로 도 10에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)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. 비교예 및 실시예에 따른 시뮬레이션 결과를 각각 도 11a 및 도 11b에 도시하였다.
- [0109] 도 11a 및 11b는 비교예 및 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 구현된 시뮬레이션을 도시한 이미지이다.
- [0110] 먼저, 도 11a를 참조하면, 비교예에 의해 구현된 시뮬레이션의 A' 영역 및 B' 영역에서는 글자의 가장자리 부분이 모두 녹색으로 표현되어 단일색의 실선으로 시인되는 컬러 프린지가 확인되었다. 그러나, 도 11b를 참조하면, 실시예에 의해 구현된 시뮬레이션의 A 영역과 B 영역에서는 청색과 적색/녹색이 지그재그로 교번적으로 표현되어 글자의 가장자리가 단일 색으로 보이는 컬러 프린지가 발생하지 않는 것을 확인할 수 있었다.
- [0111] 또한, 도 11a에 표시된 글자를 전반적으로 살펴보면, 각각의 서브 화소 사이에 검은색으로 격자 무늬가 뚜렷하게 표시되는 것을 확인할 수 있다. 즉 격자 결합이 강하게 시인된다. 그러나, 도 11b를 살펴보면, 서브 화소의 대칭 주기가 크고 비대칭인 부분이 많으므로 검정색의 일직선으로 격자 무늬가 발생하지 않는다. 즉, 실시예에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 비교예보다 격자 결합이 현저하게 감소되는 것을 확인할 수 있다.
- [0112] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0113] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 및 제2 화소를 갖는 복수의 화소, 및 복수의 화소 각각은 복수의 서브 화소를 포함하고, 제1 화소는 제1 인접 화소와 복수의 서브 화소 중 어느 하나를 공유하고, 제2 화소는 제2 인접 화소와 복수의 서브 화소 중 어느 하나를 공유하며, 제1 화소 및 제2 화소는 열 방향으로 인접하고, 제1 화소 및 제2 화소 각각의 복수의 서브 화소는 열 방향으로 비대칭하게 배열된다.
- [0114] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 복수의 서브 화소는 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함하고, 청색 서브 화소는 공유되는 서브 화소일 수 있다.
- [0115] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소 및 제2 화소는 수직 방향으로 서로 인접하고, 제1 인접 화소는 제2 화소이고, 제2 인접 화소는 제1 화소이며, 제1 화소 및 제2 화소는 동일한 청색 서브 화소를 공유할 수 있다.
- [0116] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소 및 제2 화소는 수평 방향으로 서로 인접하고, 청색 서브 화소는 제1 화소 및 제2 화소에 의해 공유되지 않을 수 있다.
- [0117] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 공유된 하나의 서브 화소의 발광 영역의 면적은 제1 화소 및 제2 화소 각각의 복수의 서브 화소 중 공유되지 않은 서브 화소의 발광 영역의 면적보다 크거나 같을 수 있다.

- [0118] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 서브 화소의 발광 영역은 마름모, 사각형 및 원형 중 어느 하나의 형상을 가질 수 있다.
- [0119] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 공유된 하나의 서브 화소는 하나의 애노드를 가질 수 있다.
- [0120] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 공유된 하나의 서브 화소는 복수의 화소의 복수의 서브 화소 중 공유되지 않은 서브 화소 사이에 배치될 수 있다.
- [0121] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 공유되지 않는 서브 화소는 수직 방향으로 배열될 수 있다.
- [0122] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소 및 제2 화소의 복수의 서브 화소 중 공유되지 않은 서브 화소는 공유된 하나의 서브 화소의 중심을 기준으로 대칭일 수 있다.
- [0123] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 서브 화소는 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하고, 제1 화소의 제1 서브 화소 및 제2 화소의 제2 서브 화소는 열 방향으로의 동일 연장선 상에 배열되고, 제1 화소의 제2 서브 화소 및 제2 화소의 제1 서브 화소는 열방향으로의 동일 연장선 상에 배열될 수 있다.
- [0124] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소 및 열 방향으로 제1 화소와 인접하는 제2 화소는 제1 반복 화소 단위를 구성하고, 복수의 화소는 제3 화소 및 제4 화소를 더 포함하고, 제3 화소 및 열 방향으로 제3 화소와 인접하는 제4 화소는 제2 반복 화소 단위를 구성하고, 제1 반복 화소 단위 및 제2 반복 화소 단위는 행 방향으로 서로 인접하고, 제3 화소는 제1 화소와 동일하고, 제4 화소는 제2 화소와 동일할 수 있다.
- [0125] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소 및 열 방향으로 제1 화소와 인접하는 제2 화소는 제1 반복 화소 단위를 구성하고, 복수의 화소는 제3 화소 및 제4 화소를 더 포함하고, 제3 화소 및 열 방향으로 제3 화소와 인접하는 제4 화소는 제2 반복 화소 단위를 구성하고, 제1 반복 화소 단위 및 제2 반복 화소 단위는 행 방향으로 서로 인접하고, 제3 화소는 제1 화소와 좌우로 대칭된 구조를 가지고, 제4 화소는 제2 화소와 좌우로 대칭된 구조를 가질 수 있다.
- [0126] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소 및 제2 화소는 반복 화소 단위를 구성하고, 반복 화소 단위는 열 방향으로 연속하여 배열되고, 소정의 거리만큼 열 방향으로 시프트하여 행 방향으로 연속하여 배열될 수 있다.
- [0127] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 반복 화소 단위는 행 방향으로 2주기로 반복하여 배열될 수 있다.
- [0128] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 반복 화소 단위는, 반복 화소 단위 내부에서 제1 화소 및 제2 화소에 의해 공유되는 서브 화소가 행 방향으로 지그재그 형태로 배열될 수 있다.
- [0129] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 열에 배열된 반복 화소 단위와 제1 열에 인접한 제2 열에 배열된 반복 화소 단위는 서로 좌우 대칭일 수 있다.
- [0130] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소를 포함하는 서브 화소 그룹이 반복되어 배치된, 유기 발광 표시 장치에 있어서, 서브 화소 그룹은 각각 하나의 청색 서브 화소, 2개의 적색 서브 화소 및 2개의 녹색 서브 화소를 포함하는 제1 서브 화소 단위 및 제2 서브 화소 단위로 이루어지고, 제1 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소 및 제1 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 각각 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 기준으로 점 대칭을 이루고, 제2 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소 및 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소는 각각 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 기준으로 비대칭을 이룬다.
- [0131] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제1 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제1 연장선과 제1 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소의 중심을 통과하는 제2 연장선은 제1 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 통과하고, 제2 서브 화소 단위의 2개의 적색 서브 화소의 중심을 통과하는 제3 연장선과 제2 서브 화소 단위의 2개의 녹색 서브 화소의 중심을 통과하는 제4 연장선은 제2 서브 화소 단위의 청색 서브 화소의 중심점을 통과하지 않을 수 있다.
- [0132] 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 권리범위

에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0133]

100, 500, 600, 700, 800, 900: 유기 발광 표시 장치

111: 기판

112: 버퍼층

113: 게이트 절연층

114: 층간 절연층

115: 평탄화층

116: बैं크층

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

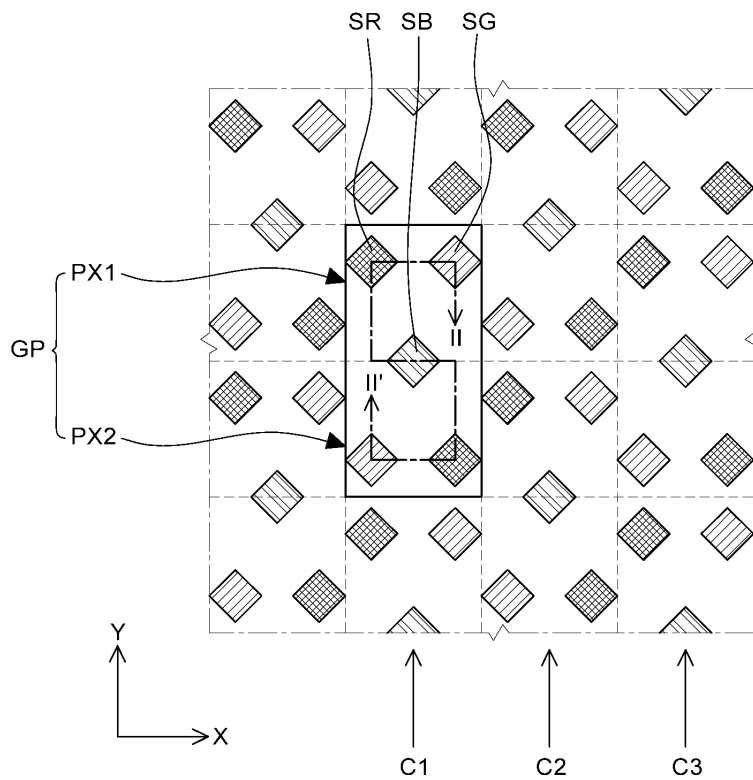
GS1: 제1 서브 화소 단위

GS2: 제2 서브 화소 단위

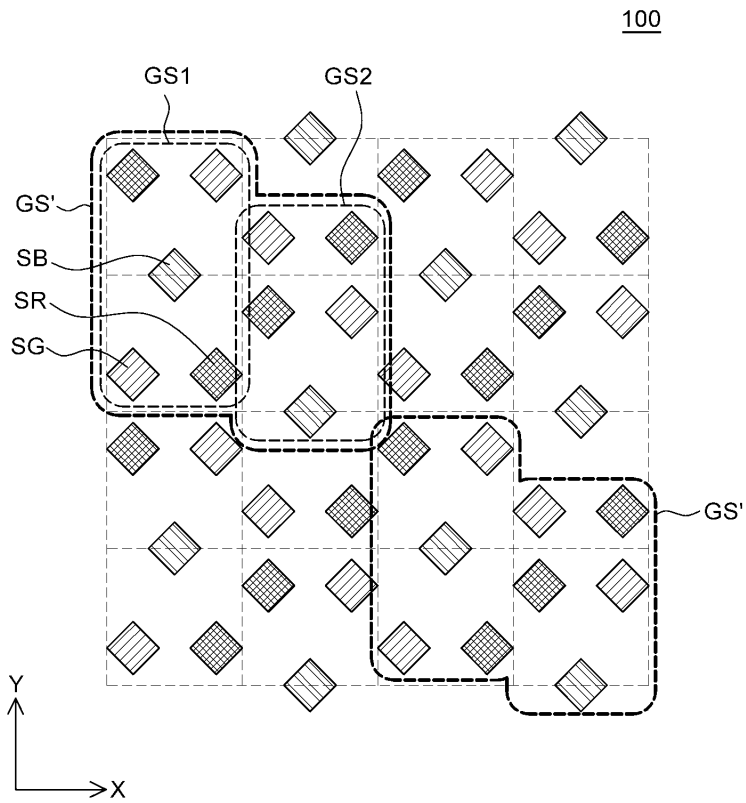
도면

도면1

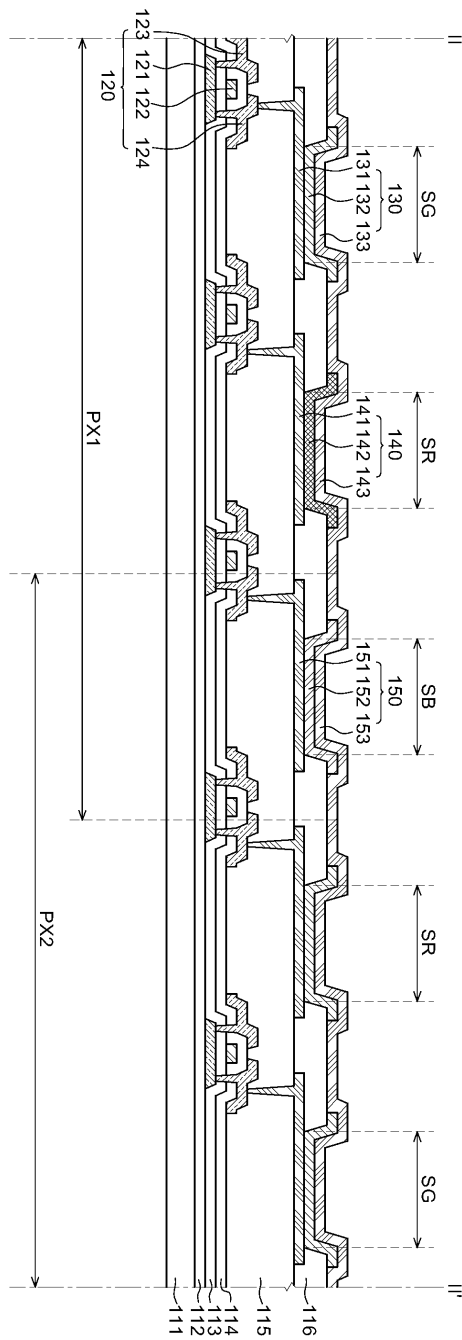
100



도면2



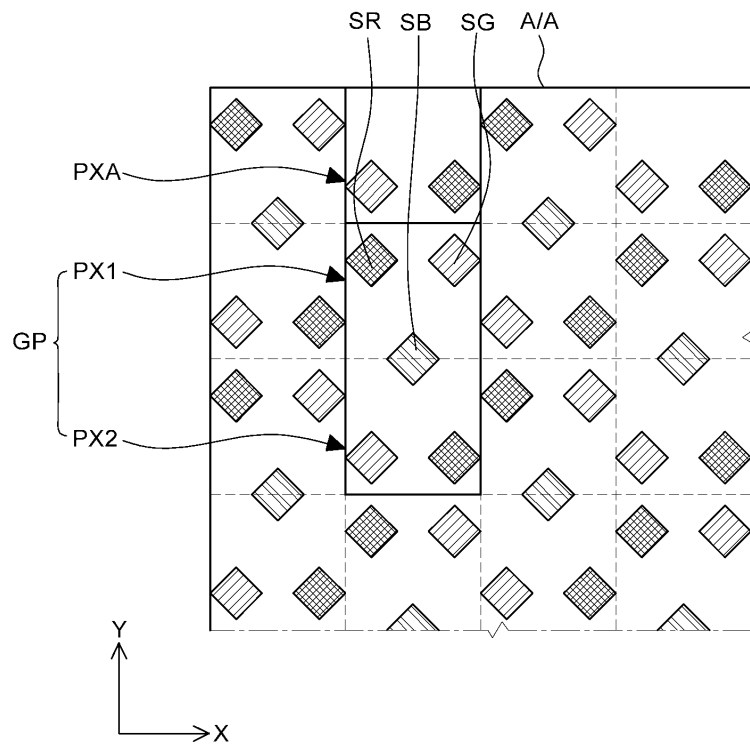
도면3



100

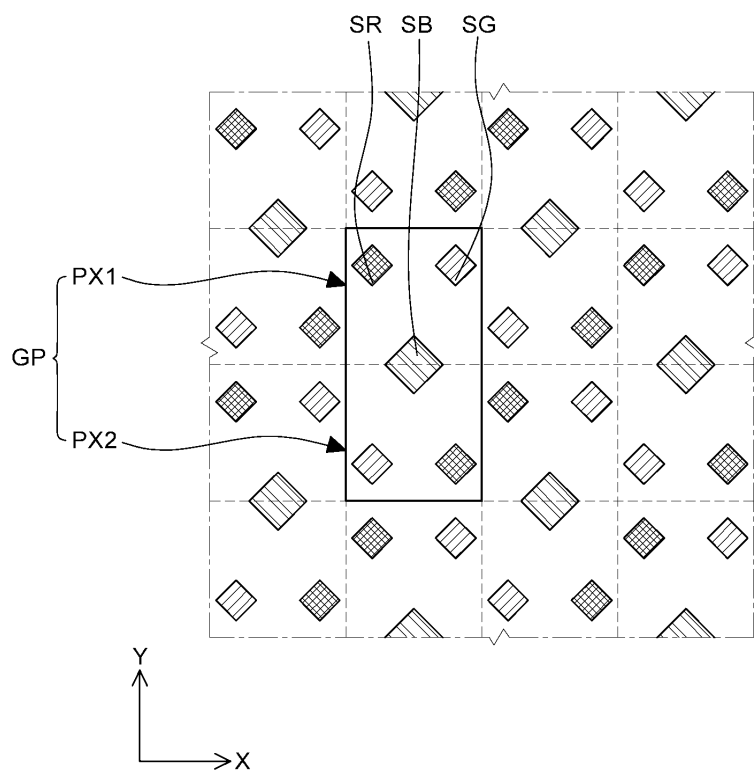
도면4

100



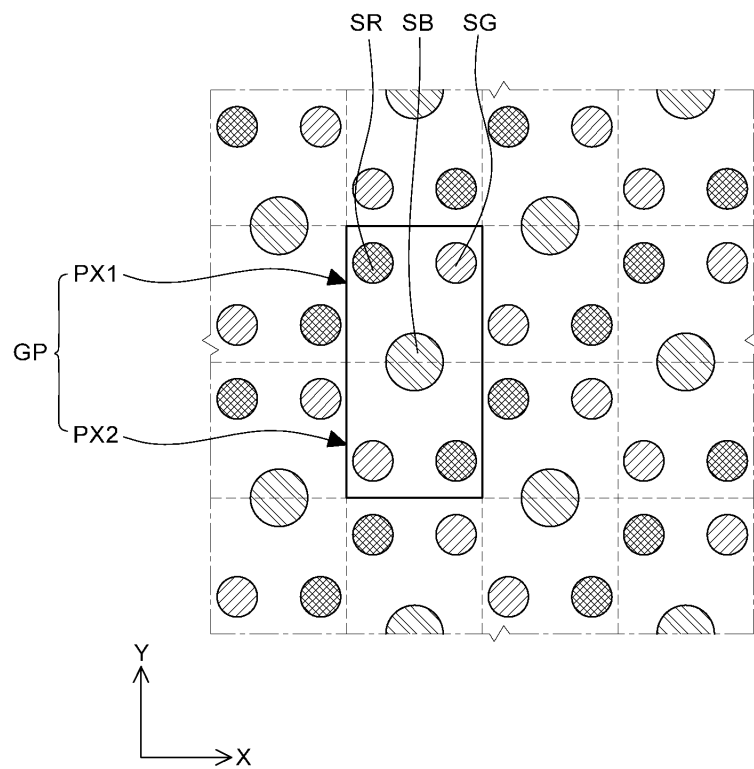
도면5

500



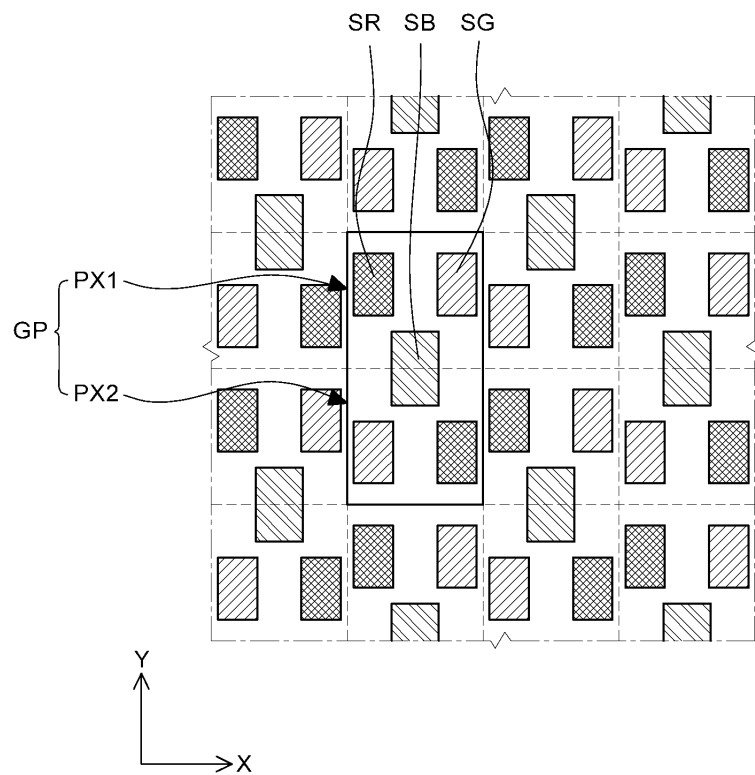
도면6

600

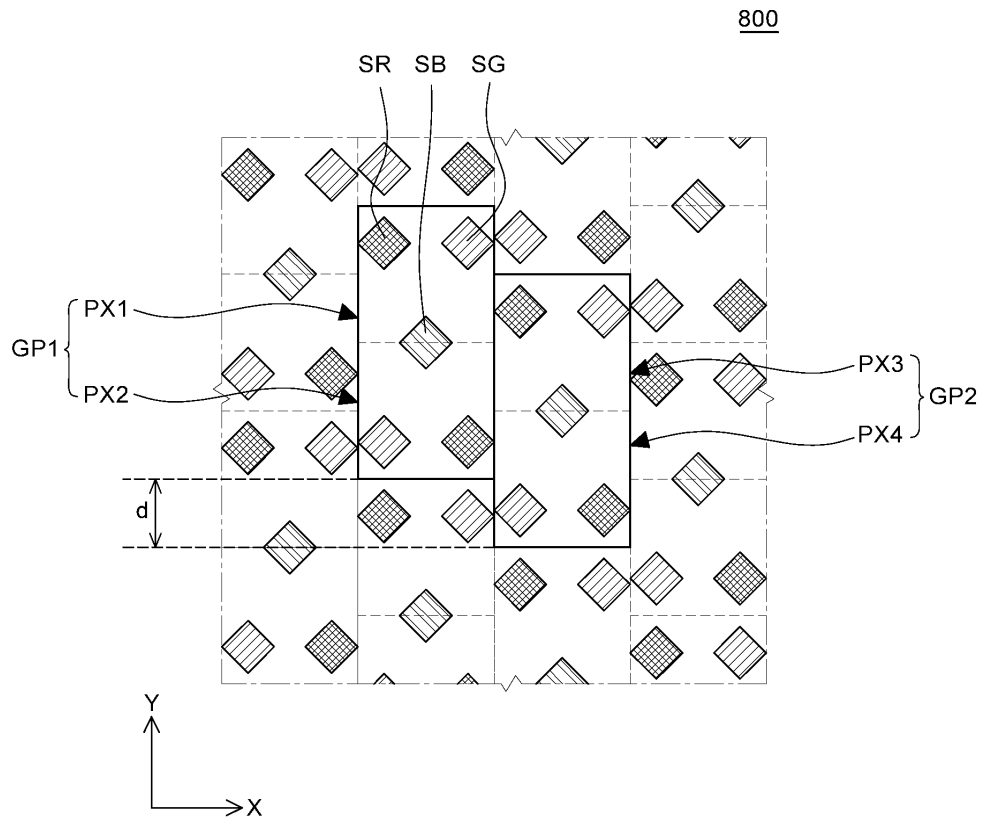


도면7

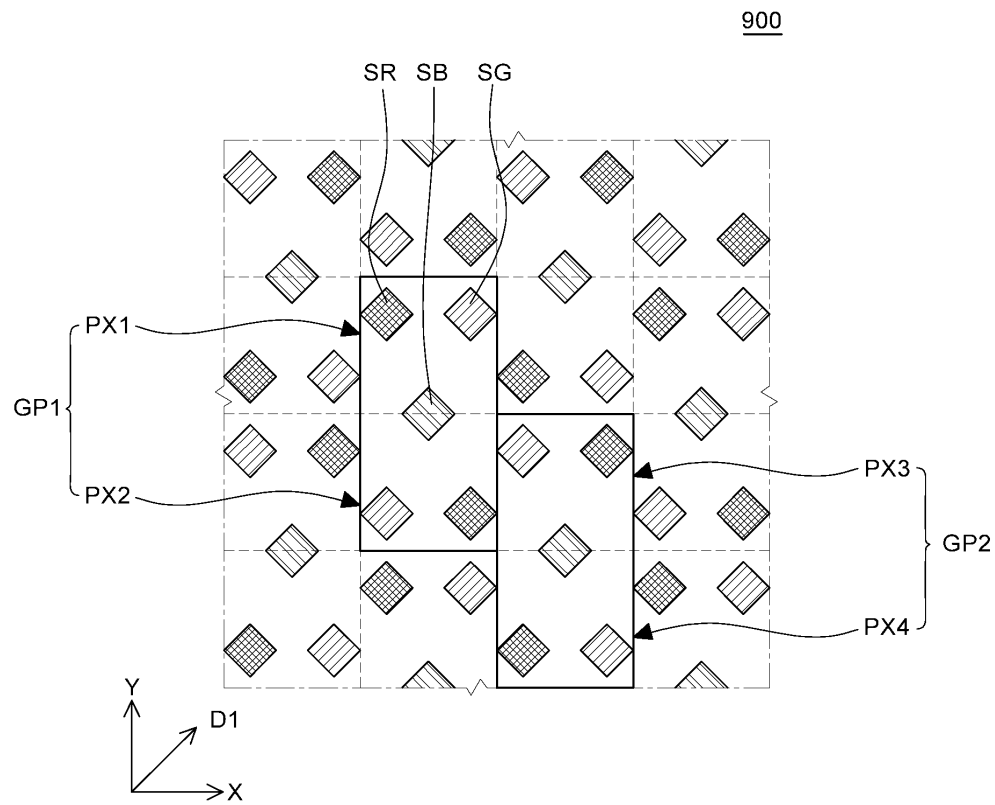
700



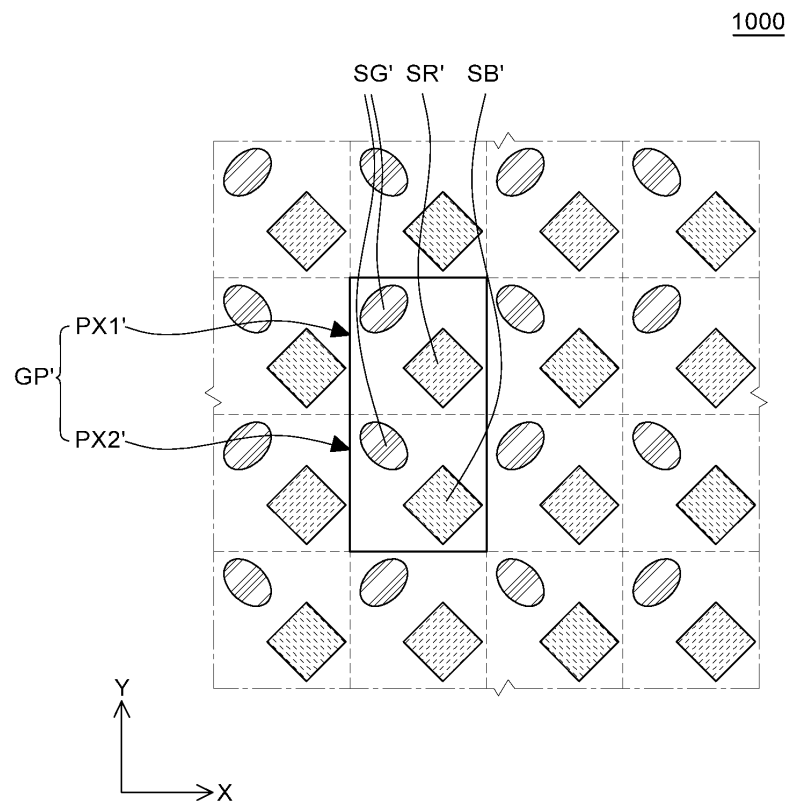
도면8



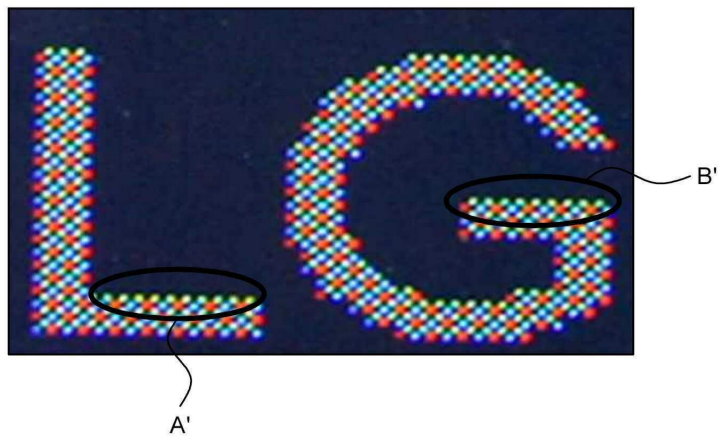
도면9



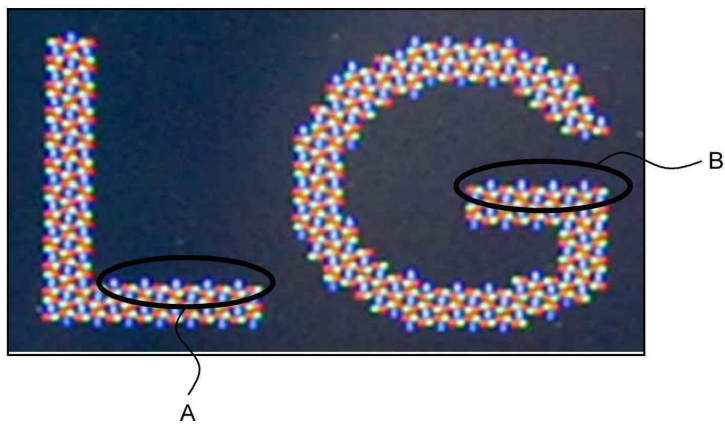
도면10



도면11a



도면11b



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170120488A	公开(公告)日	2017-10-31
申请号	KR1020170008191	申请日	2017-01-17
[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	LEE SEON MEE 이선미 JO JUNG GEUN 조정근		
发明人	이선미 조정근		
IPC分类号	H01L27/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

他的摘要目前正在准备中。更新的KPA将于2017年12月10日之后提供。

*本标题 (54) 和代表图显示为申请人提交的。

