



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0115923
(43) 공개일자 2017년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3218 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0097304
(22) 출원일자 2016년07월29일
심사청구일자 2016년07월29일
(30) 우선권주장
1020160043732 2016년04월08일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김유훈
서울특별시 동작구 동작대로29길 119, 105동 805호(사당동, 극동아파트)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

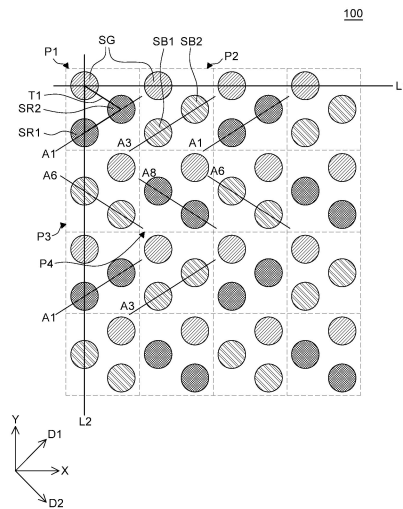
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치가 개시된다. 복수의 화소 각각은 3개의 서브 화소를 포함하고, 복수의 화소는 녹색 서브 화소(sub pixel) 및 두 개의 적색 서브 화소로 구성된 제1 화소, 녹색 서브 화소 및 두 개의 청색 서브 화소로 구성되고, 제1 화소에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소, 녹색 서브 화소(sub pixel) 및 두 개의 청색 서브 화소로 구성되고, 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소 및 녹색 서브 화소 및 두 개의 적색 서브 화소로 구성되고, 제2 화소에 제2 방향으로 인접하는 제4 화소를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서브 화소를 적어도 한 방향으로 배치되는 화소들에서 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결함을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,
 상기 복수의 화소 각각은 3개의 서브 화소를 포함하고,
 상기 복수의 화소는,
 녹색 서브 화소(sub pixel) 및 두 개의 적색 서브 화소로 구성된 제1 화소,
 녹색 서브 화소 및 두 개의 청색 서브 화소로 구성되고, 상기 제1 화소에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소,
 녹색 서브 화소(sub pixel) 및 두 개의 청색 서브 화소로 구성되고, 상기 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소, 및
 녹색 서브 화소 및 두 개의 적색 서브 화소로 구성되고, 상기 제2 화소에 상기 제2 방향으로 인접하는 제4 화소를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 복수의 화소 각각에서 상기 3개의 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 삼각형을 구성하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제1 화소의 녹색 서브 화소 및 상기 제2 화소의 녹색 서브 화소는 상기 제1 방향으로 연장하는 직선 상에 배치되고,
 상기 제1 화소의 녹색 서브 화소의 중심과 상기 제3 화소의 녹색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 상기 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차하고,
 상기 제1 화소에서 상기 두 개의 적색 서브 화소 및 상기 제2 화소에서 상기 두 개의 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고,
 상기 제3 화소에서 상기 두 개의 청색 서브 화소 및 상기 제4 화소에서 상기 두 개의 적색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제1 화소의 녹색 서브 화소 및 상기 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 상기 제3 화소의 녹색 서브 화소는 상기 제2 방향으로 연장하는 직선 상에 배치되고,
 상기 제1 화소에서 상기 두 개의 적색 서브 화소 및 상기 제2 화소에서 상기 두 개의 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고,
 상기 제1 화소에서의 서브 화소의 배치는 상기 제4 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 상기 제2 화소에서의 서브 화소의 배치는 상기 제3 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일한, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제3 화소에서 서브 화소의 배치는 상기 제2 화소에서 서브 화소의 배치와 동일하고,

상기 제1 화소에서 상기 두 개의 적색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고, 상기 제4 화소에서 상기 두 개의 적색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 화소의 녹색 서브 화소의 중심과 상기 제3 화소의 녹색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 상기 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차하고,

상기 제2 화소에서 상기 두 개의 청색 서브 화소 및 상기 제3 화소에서 상기 두 개의 청색 서브 화소는 상기 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2 화소의 녹색 서브 화소의 중심과 상기 제4 화소의 녹색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 상기 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차하고,

상기 제2 화소에서 상기 두 개의 청색 서브 화소 및 상기 제3 화소에서 상기 두 개의 청색 서브 화소는 상기 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 녹색 서브 화소, 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소 각각은 서로 이격되어 있고, 사각형으로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수의 화소 각각은 상기 서브 화소 각각을 발광하도록 제어하는 두 개의 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 두 개의 구동 트랜지스터는 상기 녹색 서브 화소에 연결된 제1 구동 트랜지스터 및 상기 두 개의 적색 서브 화소 또는 상기 두 개의 청색 서브 화소를 동시에 발광하도록 연결된 제2 구동 트랜지스터를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

복수의 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 복수의 화소 각각은 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함하고,

상기 복수의 화소는,

제1 화소,

상기 제1 화소에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소,

상기 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소, 및

상기 제2 화소에 상기 제2 방향으로 인접하는 제4 화소를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수의 화소 각각에서 상기 녹색 서브 화소, 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 삼각형을 구성하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는 상기 제2 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 동일하고, 상기 제3 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는 상기 제4 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 동일하고,

상기 제1 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제3 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는, 상기 제1 화소와 상기 제3 화소 사이의 경계선을 연장하는 직선을 기준으로 상기 제3 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 서로 대칭적인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제1 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는 상기 제3 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 동일한, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 제3 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 상기 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고,

상기 제1 화소의 상기 적색 서브 화소의 중심과 상기 제3 화소의 상기 적색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 상기 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 제2 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는 상기 제4 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 동일하고,

상기 제1 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고, 상기 제2 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제3 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 상기 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제3 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 상기 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배

치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제10항에 있어서,

상기 제1 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는 상기 제3 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 동일하고, 상기 제2 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는 상기 제4 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 동일하고,

상기 제1 화소에서 상기 녹색 서브 화소, 상기 제2 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 상기 제1 방향으로 연장하는 일 직선 상에 배치되고,

상기 제1 화소에서 상기 적색 서브 화소, 상기 청색 서브 화소 및 상기 제2 화소에서 상기 녹색 서브 화소는 상기 제1 방향으로 연장하는 타 직선 상에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제10항에 있어서,

상기 제1 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는 상기 제4 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 동일하고, 상기 제2 화소에서의 상기 서브 화소의 배치는 상기 제3 화소에서의 상기 서브 화소의 배치와 동일한, 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제1 화소에서 상기 적색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소는 상기 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고,

상기 제1 화소의 상기 적색 서브 화소의 중심과 상기 제3 화소의 상기 적색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 상기 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제10항에 있어서,

상기 복수의 화소 각각은 상기 서브 화소 각각을 발광하도록 제어하는 두 개의 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 두 개의 구동 트랜지스터는 상기 녹색 서브 화소에 연결된 제1 구동 트랜지스터, 및 상기 제1 화소의 상기 적색 서브 화소와 상기 제2 화소의 상기 적색 서브 화소에 연결되거나 상기 제1 화소의 상기 청색 서브 화소와 상기 제2 화소의 상기 청색 서브 화소에 연결된 제2 구동 트랜지스터를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 화질이 개선된 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 광원으로서는, 액정(Liquid)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 복수의 화소를 포함하고, 복수의 화소 각각은 적어도 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함한다. 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 발광하고, 복수의 서브 화소를 통해 풀 컬러(full-color)의 화상이 제공될 수 있다. 여기서, 복수의 화소 각각은 적색, 녹색 또는 청색의 빛을 각각 발광하는 발광 영역과 적색, 녹색 또는 청색의 빛을 발광하지 않는 비발광 영역을 포함한다.
- [0007] 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각에 유기 발광층을 배치하기 위해서는 유기 발광층 사이에 일정한 공정 마진이 필요하다. 이와 같은 공정 마진에 의해 유기 발광층이 배치되지 않거나 화소를 정의할 수 있는 बैं크층이 배치되면서 발광 영역 사이에 비발광 영역이 존재하게 된다.
- [0008] 최근 유기 발광 표시 장치가 소형화되고 높은 해상도를 갖도록 발전함에 따라 하나의 화소의 크기도 작아진다. 화소의 크기가 작아지더라도 공정 마진은 필요하므로, 공정 마진에 대응하는 비발광 영역도 크게 감소될 수는 없다. 이에 따라, 하나의 화소에서 비발광 영역이 차지하는 비율이 높아짐에 따라 발광 영역 사이에 검정색의 격자 모양이 시인될 수 있는 문제점이 발생한다.
- [0009] [관련기술문헌]
- [0010] 1. 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 하나의 서브 화소를 분리함으로써 동일한 개구율에서도 시인되는 검정색의 격자 모양을 최소화하여 필 팩터(fill factor)가 향상될 수 있음을 인식하였다. 이에, 본 발명의 발명자들은 개구율을 유지하거나 증가시키면서도 실질적으로 인지되는 필 팩터를 향상시킬 수 있으며, 화질이 개선된 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.
- [0012] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 하나의 화소에서 서브 화소의 면적을 유지하면서 서브 화소를 두 개로 분리하여 배치함으로써, 사용자가 실질적으로 인지하는 인지적 필 팩터를 향상시킬 수 있으며, 화질이 개선된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 두 개로 분리된 서브 화소를 하나의 구동 트랜지스터에 연결함으로써, 두 개로 분리된 서브 화소를 동시에 구동시켜 서브 화소들 사이에서 시인될 수 있는 격자 결함(artifact)을 저감시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 두 개로 분리된 서브 화소를 서로 다른 인접한 화소에 배치하고, 인접한 화소에 배치된 서브 화소를 하나의 구동 트랜지스터에 의해 구동시킴으로써, 인지적 필 팩터를 향상시킬 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] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함한다. 복수의 화소 각각은 3개의 서브 화소를 포함하고, 복수의 화소는 녹색 서브 화소(sub pixel) 및 두 개의 적색 서브 화소로 구성된 제1 화소, 녹색 서브 화소 및 두 개의 청색 서브 화소로 구성되고, 제1 화소에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소, 녹색 서브 화소(sub pixel) 및 두 개의 청색 서브 화소로 구성되고, 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소 및 녹색 서브 화소 및 두 개의 적색 서브 화소로 구성되고, 제2 화소에 제2 방향으로 인접하는 제4 화소를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서브 화소를 적어도 한 방향으로 배치되는 화소들에서 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결

함을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

[0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함한다. 복수의 화소 각각은 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함하고, 복수의 화소는 제1 화소, 제1 화소에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소, 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소 및 제2 화소에 제2 방향으로 인접하는 제4 화소를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에서 서브 화소를 분리하여 배치하고 분리된 서브 화소를 하나의 구동 트랜지스터에 의해 구동함으로써, 사용자가 인지하는 서브 화소 사이의 간격을 감소시키고 이에 따른 유기 발광 표시 장치의 인지적 필 팩터를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0018] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 서브 화소를 적어도 한 방향으로 배치되는 화소들에서 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결함을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

[0020] 본 발명은 서브 화소를 적어도 한 방향으로 배치되는 화소들에서 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결함을 저감시킬 수 있으므로, 화질이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 발명은 하나의 화소에서 서브 화소를 분리하여 배치하고 분리된 서브 화소를 하나의 구동 트랜지스터에 의해 구동함으로써, 사용자가 인지하는 서브 화소 사이의 간격을 감소시키고 이에 따른 유기 발광 표시 장치의 인지적 필 팩터를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0021] 본 발명은 서브 화소를 적어도 한 방향으로 배치되는 화소들에서 비대칭적으로 배치함으로써, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM이 당겨지는 인장 시의 응력이 FMM의 개구 영역에 균일하게 분포될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 유기 발광층의 증착의 정밀성이 향상될 수 있다.

[0022] 본 발명은 서브 화소의 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치됨으로써, FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 유기 발광층의 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 또한, FMM의 변형이 최소화되므로, FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 증착되는 문제도 감소시킬 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 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 도 1의 보다 상세한 평면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 2의 III-III'에 대한 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 2의 III-III'에 대한 개략적인 단면도이다.

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 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 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 9의 X-X'에 대한 개략적인 단면도이다.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 18은 비교예 및 본 발명의 실시예들에 따른 효과를 설명하기 위한 예시적인 평면도이다.
- 도 19는 비교예 및 본 발명의 실시예들에 따른 효과를 나타내는 수치를 포함하는 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0032] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 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.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소를 포함하고, 복수의 화소 각각은 복수의 서브 화소를 포함한다. 구체적으로, 복수의 화소 각각은 3개의 서브 화소를 포함할 수 있다. 복수의 서브 화소는 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG), 및 청색 서브 화소(SB)를 포함하며, 적색, 녹색 및 청색의 빛을 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.

- [0037] 도 1을 참조하면, D1 방향 및 D2 방향은 x축 방향 및 y축 방향에 평행하지 않는 방향으로, D1 방향 및 D2 방향 각각은 x축 방향 및 y축 방향에 대해 0° 또는 180°를 제외한 임의의 각도로 설정될 수 있다. 즉, 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 x축 방향 및 y축 방향과 포개어지지 않는 임의의 각도를 갖도록 하나의 화소 내에서 배치될 수 있다. 본 명세서에서 x축 방향은 제1 방향, y축 방향은 제2 방향, D1 방향은 제3 방향, 그리고 D2 방향은 제4 방향으로 지칭될 수 있다. 제1 방향 내지 제4 방향 각각은 도면에 표시된 일 방향뿐만 아니라 반대 방향도 포함한다.
- [0038] 또한, 도 1에서는, 제1 방향에 평행한 직선 중 하나인 제1 직선(L1) 및 제2 방향에 평행한 직선 중 하나인 제2 직선(L2)이 도시되어 있으나, 제1 직선(L1) 및 제2 직선(L2)은 각각 제1 방향 및 제2 방향에 평행한 직선 중 예시적인 것을 도시한 것일 뿐, 도 1에 도시된 직선에 한정되지 않는다.
- [0039] 마찬가지로, 도 1에서는 제3 방향으로 연장한 대각선으로 제1 대각선(A1) 및 제3 대각선(A3)이 도시되어 있고, 제4 방향으로 연장한 대각선으로 제6 대각선(A6) 및 제8 대각선(A8)이 도시되어 있다. 이와 같이, 제1 대각선(A1) 및 제3 대각선(A3)은 복수의 화소 각각마다 제3 방향에 평행한 다양한 대각선들을 구별하기 위해 표시된 것으로, 각 대각선을 나타내는 숫자에 의해 제한되지 않으며 홀수로 표시되는 대각선은 동일한 방향을 나타내는 것으로 지칭될 수 있다. 마찬가지로, 제6 대각선(A6) 및 제8 대각선(A8)은 복수의 화소 각각마다 제4 방향에 평행한 다양한 대각선들을 구별하기 위해 표시된 것으로, 각 대각선을 나타내는 숫자에 의해 제한되지 않으며 짝수로 표시되는 대각선은 동일한 방향을 나타내는 것으로 지칭될 수 있다.
- [0040] 이하, 본 명세서에서 사용되는 직선 및 대각선은 위와 동일한 취지로 표시되는 것으로 이해될 수 있다.
- [0041] 복수의 화소는 제1 화소(P1), 제1 화소(P1)에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소(P2), 제1 화소(P1)에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소(P3) 및 제2 화소(P2)에 제2 방향으로 인접하는 제4 화소(P4)를 포함한다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 제1 화소(P1)는 녹색 서브 화소(SG) 및 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)로 구성되고, 제2 화소(P2)는 녹색 서브 화소(SG) 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)로 구성되고, 제3 화소(P3)는 녹색 서브 화소(SG) 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)로 구성되고, 제4 화소(P4)는 녹색 서브 화소(SG) 및 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)로 구성된다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 실시예에 따라 제1 화소(P1) 또는 제2 화소(P2)를 기준 화소로 지칭하여 설명한다.
- [0043] 도 1을 참조하면, 하나의 화소는 하나의 녹색 서브 화소(SG)를 포함하고, 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 또는 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)를 더 포함한다.
- [0044] 도 1을 참조하면, 녹색 서브 화소(SG), 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 중 하나의 적색 서브 화소, 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2) 중 하나의 청색 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소는 동일 직선 상에 배치되지 않는다. 그리고, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 행 방향으로 인접하며, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)의 녹색 서브 화소(SG)는 행 방향으로 동일 직선 상에 배치된다. 여기서 행 방향은 제1 방향일 수 있다. 그리고, 제1 화소(P1) 및 제4 화소(P4)는 서로 비대칭이고, 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)는 서로 비대칭이다.
- [0045] 구체적으로, 제1 화소(P1)의 녹색 서브 화소(SG) 및 제2 화소(P2)의 녹색 서브 화소(SG)는 제1 방향으로 연장하는 제1 직선(L1) 상에 배치되고, 제1 화소(P1)의 녹색 서브 화소(SG)의 중심과 제3 화소(P3)의 녹색 서브 화소(SG)의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 제2 직선(L2)과 교차한다. 제1 화소(P1)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되고, 제2 화소(P2)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 제3 방향으로 연장하는 제3 대각선(A3) 상에 배치된다. 제3 화소(P3)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 제4 방향으로 연장하는 제6 대각선(A6) 상에 배치되고, 제4 화소(P4)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)는 제4 방향으로 연장하는 제8 대각선(A8) 상에 배치된다.
- [0046] 구체적으로, 하나의 화소에 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 배치되는 경우, 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 중 제1 적색 서브 화소(SR1)는 녹색 서브 화소(SG)와 동일한 y축 방향의 직선 상에 배치될 수 있고, 제2 적색 서브 화소(SR2)는 녹색 서브 화소(SG)를 기준으로 D2 방향인 대각선 상에 배치될 수 있다. 또한, 제2 적색 서브 화소(SR2)가 녹색 서브 화소(SG)와 동일한 y축 방향의 직선 상에 배치될 수 있으며, 이러한 경우, 제1 적색 서브 화소(SR1)는 녹색 서브 화소(SG)를 기준으로 D1 방향인 대각선 상에 배치될 수 있다. 마찬가지로, 하나의 화소에 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 배치되는 경우, 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2) 중 제1 청색 서브 화소(SB1)는 녹색 서브 화소(SG)와 동일한 y축 방향의 직선 상에 배치될 수 있고, 제2 청색 서브 화소(SB2)는 녹색 서브 화소(SG)를 기준으로 D2 방향인 대각선 상에 배치될 수 있다. 또한, 제2 청색 서브 화소(SB2)가 녹색 서브 화소(SG)와 동일한 y축 방향의 직선 상에 배치될 수 있으며, 이러한 경우, 제1 청색 서브 화

소(SB1)는 녹색 서브 화소(SG)를 기준으로 D1 방향인 대각선 상에 배치될 수 있다. 즉, 복수의 화소 각각에서 3개의 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 삼각형(T1)을 구성한다.

- [0047] 하나의 기준 화소인 제1 화소(P1)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 D1 방향인 제1 대각선(A1) 상에 배치되는 경우, 기준 화소에 대해 y축 방향으로 인접한 화소에는 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 D2 방향인 제6 대각선(A6) 상에 배치된다. 또한, 하나의 기준 화소인 제2 화소(P2)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 D1 방향인 제3 대각선(A3) 상에 배치되는 경우, 기준 화소에 대해 y축 방향으로 인접한 화소에는 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 D2 방향인 제8 대각선(A8) 상에 배치된다.
- [0048] 그리고, 하나의 기준 화소에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 D2 방향인 제8 대각선(A8) 상에 배치되는 경우, 기준 화소에 대해 y축 방향으로 인접한 화소에는 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 D1 방향인 제3 대각선(A3) 상에 배치된다. 그리고, 하나의 기준 화소에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 D2 방향인 제6 대각선(A6) 상에 배치되는 경우, 기준 화소에 대해 y축 방향으로 인접한 화소에는 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 D1 방향인 제1 대각선(A1) 상에 배치된다.
- [0049] 또한, 하나의 기준 화소인 제1 화소(P1)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 D1 방향인 제1 대각선(A1) 상에 배치되는 경우, 기준 화소에 대해 x축 방향으로 인접한 화소에는 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 D1 방향인 제3 대각선(A3) 상에 배치된다. 마찬가지로, 하나의 기준 화소인 제2 화소(P2)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 D1 방향인 제3 대각선(A3) 상에 배치되는 경우, 기준 화소에 대해 x축 방향으로 인접한 화소에는 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 D1 방향인 제1 대각선(A1) 상에 배치된다.
- [0050] 이에 따라, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(100)에서 복수의 서브 화소는 D1 방향 또는 D2 방향으로 적색-적색-녹색-청색-청색-녹색-적색-적색-녹색-청색-청색-녹색...순서로 배열된다. 즉, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(100)에서 D1 방향 또는 D2 방향에 배치되는 서브 화소들은 12개 서브 화소동안 불규칙적이고 비대칭적으로 배치된다. 이에 따라, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(100)는 불규칙적이고 비대칭적인 서브 화소들의 배치로 인해 격자 결함을 현저하게 저감시킬 수 있다.
- [0051] 여기서, 격자 결함(artifact)이란, 서브 화소 사이의 बैं크층에 의해 화소 발광시 검정색 격자로 시인되는 결함을 의미한다.
- [0052] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 1의 보다 상세한 평면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 2의 III-III'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 2에는 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 및 구동 트랜지스터만 개략적으로 도시되어 있으며, 이들을 제외한 유기 발광 표시 장치(100)의 세부적인 구성 요소는 도시되지 않았다.
- [0053] 도 2를 참조하면, 하나의 화소에는 제1 구동 트랜지스터(120) 및 제2 구동 트랜지스터(160)가 포함된다. 즉, 복수의 화소 각각은 서브 화소 각각을 발광하도록 제어하는 적어도 두 개의 구동 트랜지스터(120, 160)를 포함하고, 적어도 두 개의 구동 트랜지스터(120, 160)는 녹색 서브 화소(SG)에 연결된 제1 구동 트랜지스터(120) 및 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 또는 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)를 동시에 발광하도록 연결된 제2 구동 트랜지스터(160)를 포함한다. 구체적으로, 하나의 화소에서 제1 구동 트랜지스터(120)는 녹색 서브 화소(SG)에 연결되고 제2 구동 트랜지스터(160)는 제1 적색 서브 화소(SR1) 및 제2 적색 서브 화소(SR2)에 모두 연결된다. 녹색 서브 화소(SG)와 제1 구동 트랜지스터(120)의 구체적인 연결 관계, 및 제1 적색 서브 화소(SR1) 및 제2 적색 서브 화소(SR2)와 제2 구동 트랜지스터(160)의 구체적인 연결 관계에 대해서는 도 3을 참조하여 후술한다.
- [0054] 설명의 편의를 위해 이하에서는 녹색 서브 화소(SG)를 중심으로 유기 발광 소자(130) 및 제1 구동 트랜지스터(120)의 구성을 설명하며, 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)에 대응하는 유기 발광 소자(140a, 140b) 및 제2 구동 트랜지스터(160)의 구성에 대한 중복된 내용은 생략한다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 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 재료로 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.

- [0056] 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 TV, 모바일(Mobile), 태블릿 PC(Tablet PC), 모니터(Monitor), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 및 차량용 표시장치 등을 포함한 다양한 표시장치에 적용될 수 있다. 또한, 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 웨어러블(wearable) 표시장치, 폴더블(foldable) 표시장치, 및 롤러블(rollable) 표시장치 등에도 적용될 수 있다.
- [0057] 버퍼층(112)은 기판(111) 상에 배치된다. 버퍼층(112)은 기판(111)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 기판(111) 상부를 평탄화할 수 있다. 그리고, 버퍼층(112)은 반드시 필요한 구성은 아니다. 버퍼층(112)의 형성 여부는, 기판(111)의 종류나 유기발광 표시장치(100)에 적용되는 제1 구동 트랜지스터(120)의 종류에 기초하여 결정된다.
- [0058] 제1 구동 트랜지스터(120)는 버퍼층(112) 상에 배치되며, 녹색 유기 발광 소자(130)로 신호를 공급한다. 제1 구동 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.
- [0059] 그리고, 액티브층(121)은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 이루어질 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. 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.
- [0060] 도 3에서는 설명의 편의를 위해 녹색 서브 화소(SG)에 포함될 수 있는 다양한 구동 트랜지스터 중 녹색 서브 화소의 애노드(131)와 연결된 구동 트랜지스터만을 도시하였다. 다만, 녹색 서브 화소(SG)는 녹색 유기 발광 소자(130)를 구동하기 위한 스위칭 구동 트랜지스터나 커패시터 등을 더 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 제1 구동 트랜지스터(120)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조의 제1 구동 트랜지스터(120)도 사용될 수 있다. 또한, 도면에서는 유기 발광 소자의 애노드가 제1 구동 트랜지스터(120)의 드레인 전극(124)과 연결된 구조가 도시되었으나, 설계에 따라 녹색 유기 발광 소자(130)의 애노드(131)는 제1 구동 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 연결될 수도 있다.
- [0061] 제1 구동 트랜지스터(120) 상에 평탄화층(115)이 배치된다. 평탄화층(115)은 기판(111)의 상부를 평탄화하는 층으로서, 기판(111) 상부의 단차를 닦을 수 있도록 유기 절연물질로 형성될 수 있다. 평탄화층(115)은 녹색 서브 화소(SG)의 애노드(131)를 제1 구동 트랜지스터(120)의 드레인 전극(124)과 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀 및 제1 적색 서브 화소(SR1)의 애노드(141) 및 제2 적색 서브 화소(SR2)의 애노드(144)를 제2 구동 트랜지스터(160)의 드레인 전극(164)과 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다.
- [0062] 제2 구동 트랜지스터(160)의 드레인 전극(164)은 층간 절연층(114) 상에서 일 방향으로 연장되어 배치될 수 있다. 구체적으로, 드레인 전극(164)은 제2 적색 서브 화소(SR2)의 애노드(144)와 연결될 수 있도록 층간 절연층(114) 상에서 제2 구동 트랜지스터(160)로부터 연장되어 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 적색 서브 화소(SR1)의 애노드(141) 및 제2 적색 서브 화소(SR2)의 애노드(144)는 모두 제2 구동 트랜지스터(160)의 드레인 전극(164)에 연결되며, 제2 구동 트랜지스터(160)에 의해 공급되는 구동 전압을 통해 제1 적색 유기 발광 소자(140a) 및 제2 적색 유기 발광 소자(140b)가 동시에 발광될 수 있다.
- [0063] 도 3에서는 드레인 전극(164)이 제1 적색 서브 화소(SR1)의 애노드(141) 및 제2 적색 서브 화소(SR2)의 애노드(144)에 모두 연결되도록 층간 절연층(114) 상에 배치되는 구성이 도시되었으나, 실시예에 따라 제1 적색 유기 발광 소자(140a) 및 제2 적색 유기 발광 소자(140b)가 동시에 발광할 수 있도록 하나의 제2 구동 트랜지스터(160)에 다양한 방식으로 연결될 수 있다. 제1 적색 유기 발광 소자(140a) 및 제2 적색 유기 발광 소자(140b)가 제2 구동 트랜지스터(160)에 연결되는 다른 방식에 대해서는 도 4를 참조하여 후술한다.
- [0064] 녹색 유기 발광 소자(130)는 평탄화층(115) 상에 배치되며, 애노드(131), 유기 발광층(132), 및 캐소드(133)를 포함한다.

- [0065] 애노드(131)는 유기 발광층(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) 방식으로 구동되는 경우, 애노드(131)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수 있다. 여기서 애노드(131)는 화소 전극으로 지칭될 수도 있다.
- [0066] 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. 캐소드(133)는 적어도 두 개 이상의 층으로 구성될 수도 있다. 여기서 캐소드(133)는 공통 전극으로 지칭될 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.
- [0067] 각각의 유기 발광 소자에는 유기 발광층이 포함된다. 구체적으로, 유기 발광층은 애노드 및 캐소드 사이에 배치된다. 예를 들어, 녹색 유기 발광 소자(130)에서 녹색 유기 발광층(132)은 애노드(131) 및 캐소드(133) 사이에 배치된다.
- [0068] 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(142, 145), 녹색의 광을 발광하기 위한 녹색 유기 발광층(132) 및 청색의 광을 발광하기 위한 청색 유기 발광층이 각각, 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG) 및 청색 서브 화소(SB)에 분리되어 배치될 수 있다. 적색 유기 발광층(142, 145), 녹색 유기 발광층(132), 및 청색 유기 발광층 각각에서는 애노드(131, 141, 144) 및 캐소드(133, 143, 146)를 통해 공급된 정공과 전자가 서로 결합되어 적색광, 녹색광, 및 청색광이 각각 발광된다. 유기 발광층 각각은 서브 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 통해 특정 색상을 발광하도록 미리 결정된 서브 화소에 패턴 증착될 수 있다.
- [0069] 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 적어도 하나의 발광 호스트 및 발광 도펀트를 포함한다. 적어도 하나의 발광 호스트는 정공형 호스트(hole-type host) 및 전자형 호스트(electron-type host)가 혼합된 혼합호스트(mixed host)로 구성될 수 있다. 혼합호스트로 구성할 경우, 유기 발광층 내에서 정공과 전자의 결합을 향상시킬 수 있으므로 유기 발광층의 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0070] 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.
- [0071] 애노드(131) 및 캐소드(133) 사이에는 유기 발광층 이외에, 유기 발광 소자의 발광 효율을 개선하기 위한 주입층(injecting layer), 수송층(transporting layer)등의 공통층들이 더 배치될 수 있다. 이와 같은 공통층들 중 적어도 일부 공통층은, 제조 공정 상의 유리함을 취하기 위하여 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다.
- [0072] 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.
- [0073] 예를 들어, 애노드(131) 및 캐소드(133) 사이에는 녹색 유기 발광층(132) 이외에, 정공의 이동을 보다 원활하게 하기 위한, 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 및 전자 저지층(electron blocking layer) 중 적어도 하나의 유기층이 더 배치될 수 있고, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 저지층은, 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 정공 수송층(hole transport layer)은 p형 도펀트(dopant)가 도핑된 p형 정공 수송층으로 구성될 수 있다.
- [0074] 그리고, 유기 발광 소자(130, 140a, 140b) 각각은 하나 이상의 발광부로 구성될 수 있다. 하나 이상의 발광부는 애노드, 적어도 하나의 유기층, 적어도 하나의 유기 발광층 및 캐소드로 구성될 수 있다. 즉, 하나 이상의 발광부는 애노드 및 캐소드 사이에 적어도 하나의 유기층 및 적어도 하나의 유기 발광층을 포함하는 발광부를 의미

한다. 여기서, 발광부는 스택(stack)으로 표현될 수도 있다. 그리고, 두 개 이상의 발광부들로 구성된 경우, 두 개 이상의 발광부들은 텐덤(tandem) 소자로 표현될 수도 있다. 하나 이상의 발광부 사이에는 전하 생성층(charge generation layer)이 배치될 수 있다. 이러한 전하 생성층은 발광부 사이의 전하 공급 및 전하 이동을 조절한다. 예를 들어, 두 개의 발광부들로 구성된 경우 유기 발광 소자는 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 등을 적어도 하나 이상 포함할 수 있다. 또한, 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.

[0075] बैंक층(116)은 서브 화소를 정의할 수 있도록 배치된다. 구체적으로, बैंक층(116)은 애노드(131)의 에지(edge)의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 애노드(131) 상면의 일부를 노출시킨다.

[0076] 유기 발광 표시 장치(100)의 유기 발광층은 앞서 언급한 바와 같이, FMM을 사용하여 패턴 증착될 수 있다. FMM은 서브 화소의 발광 영역 별로 개구된 개구 영역을 포함하며, FMM의 개구 영역을 통해 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 및 청색 유기 발광층이 각각 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG), 및 청색 서브 화소(SB)의 발광 영역에 증착될 수 있다. 만약, 서브 화소의 크기가 매우 작다면, 서브 화소의 발광 영역 사이의 간격은 줄어들게 되며, FMM의 개구 영역 사이의 간격도 줄어든다. 특히, 고해상도의 유기 발광 표시 장치(100)의 경우 서브 화소의 크기가 매우 작으므로, 서브 화소의 발광 영역 사이의 거리는 매우 작다. 서브 화소의 발광 영역의 면적을 줄이는 경우, 서브 화소의 휘도는 감소되어 유기 발광 표시 장치(100)의 시인성이 감소될 수 있다. 따라서, 서브 화소의 발광 영역의 면적을 최대한 확보하면서 서브 화소의 크기는 감소시킬 필요가 있다.

[0077] 그리고, FMM은 얇은 금속 형태이므로 마스크 증착 공정에서 중력에 의해 처지거나 굴곡될 수 있다. 이 경우, 유기 발광층이 증착되는 영역이 틀어질 수 있으며, 증착 공정의 정밀도가 떨어질 수 있다. 이를 방지하기 위해 FMM 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 영역에 변형이 발생될 수 있다. FMM의 개구 영역이 변형되면, 유기 발광층이 정확한 위치에 증착되지 못하는 문제가 발생될 수 있다. 그리고, 서브 화소의 발광 영역의 면적을 유지하는 경우, FMM을 통해 유기 발광층을 증착하는 과정에서 인접하는 서브 화소의 유기 발광층이 서로 중첩되는 문제가 발생될 수 있다. 이로 인해 인접하는 서브 화소의 유기 발광층이 혼색되는 혼색불량이 발생될 수 있다.

[0078] 그러나, 서브 화소가 도 2에 도시된 바와 같이 지그재그 형태 또는 비대칭적이거나 불규칙적인 형태로 형성되는 경우, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소는 작은 영역에서 충분한 마진을 갖고 효율적으로 배치될 수 있다. 이에, FMM을 이용한 유기 발광층의 증착 공정에서 발생될 수 있는 유기 발광층의 중첩 문제는 최소화될 수 있다. 또한, 유기 발광층의 중첩으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다. 또한, 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG), 및 청색 서브 화소(SB) 각각의 발광 영역은 특정 형상을 갖는다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG), 및 청색 서브 화소(SB)는 마름모 형상의 발광 영역을 갖는다. 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG), 및 청색 서브 화소(SB) 각각의 발광 영역은 발광 영역의 중심점을 지나는 일 직선을 기준으로 좌우 대칭이다. 예를 들어, 적색 서브 화소(SR), 녹색 서브 화소(SG), 및 청색 서브 화소(SB) 각각의 발광 영역은 마름모, 정사각형, 정육각형, 정팔각형, 원형 등과 같이, 대칭 형상을 가질 수 있다. 이 경우, 유기 발광 표시 장치(100)는 제조 과정에서 발생될 수 있는 서브 화소의 불량이 최소화될 수 있다.

[0079] 본 발명의 유기 발광 표시 장치(100)에서 D1 방향 또는 D2 방향으로 배열된 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 또는 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 하나의 구동 트랜지스터에 의해 발광될 수 있다. 또한, 서브 화소에서 발광되는 광은 실제 서브 화소의 개구영역의 면적보다 넓은 면적에서 발광되는 것으로 시인될 수 있다. 즉, 사용자는 서브 화소의 실제 개구 영역보다 더 넓은 영역에서 광이 발광되는 것으로 인지할 수 있다.

[0080] 이에 따라, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(100)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 또는 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 각각 하나의 화소에서 하나의 구동 트랜지스터에 의해 동시에 발광된다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따라 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 화소에서 동일한 색상을 발광하는 서브 화소가 분리되어 배치됨으로써, 서브 화소에서의 발광 영역의 개구율이 일정하게 유지되거나 작아지더라도 분리된 두 개의 서브 화소를 통해 사용자는 하나의 화소에서 보다 넓은 영역에서 실질적으로 발광하는 것처럼 인지할 수 있게 된다. 다

시 말해, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(100)에서는 인지적 필 팩터(fill factor)가 향상될 수 있다. 따라서, 인지적 필 팩터가 향상될수록 사용자가 실제로 인지하는 영역은 커지므로 해상도가 높은 화상을 인지할 수 있다.

- [0081] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 2의 III-III'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 4에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 제1 적색 서브 화소(SR1) 및 제2 적색 서브 화소(SR2)의 애노드의 구성외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0082] 도 4를 참조하면, 제1 적색 서브 화소(SR1)에는 제1 적색 유기 발광 소자(440a)가 형성되고, 제2 적색 서브 화소(SR2)에는 제2 적색 유기 발광 소자(440b)가 형성된다. 제1 적색 유기 발광 소자(440a)는 적색 서브 화소의 애노드(447), 제1 적색 유기 발광층(442) 및 제1 적색 서브 화소의 캐소드(443)로 이루어지고, 제2 적색 유기 발광 소자(440b)는 적색 서브 화소의 애노드(447), 제2 적색 유기 발광층(445) 및 제2 적색 서브 화소의 캐소드(446)로 이루어진다.
- [0083] 여기서, 적색 서브 화소의 애노드(447)는 제2 구동 트랜지스터(460)에 연결된다. 구체적으로, 적색 서브 화소의 애노드(447)는 제2 구동 트랜지스터(460)의 드레인 전극(464)에 연결된다. 제1 적색 서브 화소(SR1) 및 제2 적색 서브 화소(SR2)는뱅크층(116)에 의해 하나의 화소 내에서 두 개의 서브 화소로 분리될 수 있다.
- [0084] 이에 따라, 제1 적색 서브 화소(SR1) 및 제2 적색 서브 화소(SR2)는 하나의 구동 트랜지스터에 의해 동시에 발광할 수 있다. 즉, 하나의 화소에서 분리되어 배치된 동일한 색상을 발광하는 서브 화소는 하나의 구동 트랜지스터만으로 분리된 두 개의 영역에서 동일한 색상이 발광되는 것으로 시인될 수 있다.
- [0085] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 하나의 화소에서 두 개의 분리된 서브 화소를 구성하기 위해 하나의 공통된 애노드만을 포함한다. 즉, 유기 발광 표시 장치(400)는 서브 화소를 분리하기 위해 별도의 마스크를 이용한 패터닝 공정 없이 공통된 애노드 상에뱅크층을 배치함으로써, 보다 단순한 공정을 통해 하나의 화소에서 동일한 색상을 발광하는 서브 화소를 두 개로 분리할 수 있다.
- [0086] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 5에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 일부 화소에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)의 배치외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0087] 도 5를 참조하면, 하나의 화소는 녹색 서브 화소(SG) 및 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2), 또는 녹색 서브 화소(SG) 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)를 포함한다. 그리고, 녹색 서브 화소(SG), 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 중 하나의 적색 서브 화소, 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2) 중 하나의 청색 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소는 동일 직선 상에 배치되지 않는다. 그리고, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 행 방향으로 인접하며, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)의 녹색 서브 화소(SG)는 행 방향으로 동일 직선 상에 배치된다. 여기서 행 방향은 제1 방향일 수 있다.
- [0088] 또한, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 예를 들어, 제1 화소(P1)에 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 제3 방향으로 배치되면 제4 화소(P4)에도 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 제3 방향으로 배치된다. 마찬가지로, 제2 화소(P2)에 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 제3 방향으로 배치되면 제3 화소(P3)에도 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 제3 방향으로 배치된다.
- [0089] 도 5를 참조하면, 제1 화소(P1)의 녹색 서브 화소(SG) 및 제1 화소(P1)에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소(P3)의 녹색 서브 화소(SG)는 제2 방향으로 연장하는 제2 직선(L2) 상에 배치되고, 제1 화소(P1)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되고, 제2 화소(P2)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 제3 방향으로 연장하는 제3 대각선(A3) 상에 배치된다. 그리고, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다.
- [0090] 구체적으로, 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 배치되는 하나의 화소에서, 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2) 중 제1 청색 서브 화소(SB1)는 녹색 서브 화소(SG)와 동일한 y축 방향의 제2 직선(L2) 상에 배치될 수 있고, 제2 청색 서브 화소(SB2)는 녹색 서브 화소(SG)를 기준으로 D2 방향인 대각선 상에 배치될 수 있다.

- [0091] 또한, 하나의 기준 화소인 제1 화소(P1)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 D1 방향인 제1 대각선(A1) 상에 배치되는 경우, 기준 화소인 제1 화소(P1)에 대해 y축 방향으로 인접한 화소에는 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 D1 방향인 제1 대각선(A1) 상에 배치된다. 마찬가지로, 하나의 기준 화소인 제2 화소(P2)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 D1 방향인 제3 대각선(A3) 상에 배치되는 경우, 기준 화소에 대해 y축 방향으로 인접한 화소에는 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)가 D1 방향인 제3 대각선(A3) 상에 배치된다.
- [0092] 즉, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)가 모두 D1 방향인 대각선 상에 배치된다. 이에 따라, D1 방향인 대각선 상에는 적색-적색-녹색-(이격공간)-청색-청색-녹색-(이격공간)....순서로 서브 화소가 배치된다. 즉, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(500)에서 D1 방향 방향에 배치되는 서브 화소들은 불규칙적이고 비대칭적으로 배치된다. 이에 따라, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(500)는 불규칙적이고 비대칭적인 서브 화소들의 배치로 인해 격자 결함을 현저하게 저감시킬 수 있다.
- [0093] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치(600)는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 서브 화소들의 배치 위치 및 관계 외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0094] 도 6을 참조하면, 녹색 서브 화소(SG), 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 중 하나의 적색 서브 화소, 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2) 중 하나의 청색 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소는 동일 직선 상에 배치되지 않는다. 그리고, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 행 방향으로 인접하며, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)의 녹색 서브 화소(SG)는 행 방향으로 동일 직선 상에 배치된다. 여기서 행 방향은 제1 방향일 수 있다.
- [0095] 구체적으로, 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치는 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 제1 화소(P1)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되고, 제4 화소(P4)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)는 제4 방향으로 연장하는 제8 대각선(A8) 상에 배치된다. 그리고, 제2 화소(P2)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 제4 방향으로 연장하는 제4 대각선(A4) 상에 배치되고, 제3 화소(P3)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 제4 방향으로 연장하는 제6 대각선(A6) 상에 배치된다. 또한, 제1 화소(P1)의 녹색 서브 화소(SG)의 중심과 제3 화소(P3)의 녹색 서브 화소(SG)의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 제2 직선(L2)과 교차한다.
- [0096] 구체적으로, 하나의 화소에서 녹색 서브 화소(SG)는 화소의 상부 좌측 또는 우측에 배치된다. 하나의 기준 화소에서 두 개의 적색 서브 화소(SR)가 D1 방향의 제1 대각선에 배치되는 경우, 기준 화소에서 x축 방향으로 인접한 화소에서는 두 개의 청색 서브 화소(SB)가 D2 방향의 제2 대각선에 배치되고, y축 방향으로 인접한 화소에서도 두 개의 청색 서브 화소(SB)가 D2 방향의 제2 대각선에 배치된다. 기준 화소에서 D2 방향으로 인접하는 화소에서는 두 개의 적색 서브 화소(SR)가 D2 방향의 제2 대각선에 배치된다.
- [0097] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(600)에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB) 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 중첩되는 문제도 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광층의 중첩으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다.
- [0098] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 7에 도시된 유기 발광 표시 장치(700)는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 서브 화소들의 배치 위치 및 관계 외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0099] 도 7을 참조하면, 녹색 서브 화소(SG), 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 중 하나의 적색 서브 화소, 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2) 중 하나의 청색 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소는 동일 직선 상에 배치되지 않는다. 그리고, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 행 방향으로 인접하며, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)의 녹색 서브 화소(SG)는 행 방향으로 동일 직선 상에 배치된다. 여기서 행 방향은 제1 방향일 수 있다.
- [0100] 구체적으로, 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치는 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 제1 화소(P1)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되고, 제4 화소(P4)에서 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2)는 제4 방향으로 연장하는 제8 대각선(A8) 상에 배치된다. 그리고, 제2 화소(P2)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 제3 방향으로 연장하는 제3 대각선(A3) 상에 배

치되고, 제3 화소(P3)에서 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2)는 제3 방향으로 연장하는 제5 대각선(A5) 상에 배치된다. 또한, 제2 화소(P2)의 녹색 서브 화소(SG)의 중심과 제4 화소(P4)의 녹색 서브 화소(SG)의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 제4 직선(L4)과 교차한다.

- [0101] 구체적으로, 하나의 화소에서 녹색 서브 화소(SG)는 화소의 상부 좌측 또는 우측에 배치된다. 하나의 기준 화소에서 두 개의 적색 서브 화소(SR)가 D1 방향의 제1 대각선에 배치되는 경우, 기준 화소에서 x축 방향으로 인접한 화소 및 y축 방향으로 인접한 화소에서도 두 개의 청색 서브 화소(SB)가 D1 방향의 제1 대각선에 배치된다. 기준 화소에서 D2 방향으로 인접하는 화소에서는 녹색 서브 화소(SG)가 화소의 상부 우측에 배치되고, 두 개의 적색 서브 화소(SR)가 D2 방향의 제2 대각선에 배치된다.
- [0102] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(700)에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB) 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 증착되는 문제도 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광층의 혼색 불량이 최소화될 수 있다.
- [0103] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 8에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(800)는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 서브 화소의 형상외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0104] 도 8을 참조하면, 녹색 서브 화소(SG), 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 중 하나의 적색 서브 화소, 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2) 중 하나의 청색 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소는 동일 직선 상에 배치되지 않는다. 그리고, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 행 방향으로 인접하며, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)의 녹색 서브 화소(SG)는 행 방향으로 동일 직선 상에 배치된다. 여기서 행 방향은 제1 방향일 수 있다.
- [0105] 그리고, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR1, SR2) 및 청색 서브 화소(SB1, SB2) 각각은 서로 이격되어 있고, 사각형으로 이루어진다.
- [0106] 구체적으로, 녹색 서브 화소(SG), 제1 적색 서브 화소(SR1), 제2 적색 서브 화소(SR2), 제1 청색 서브 화소(SB1), 및 제2 청색 서브 화소(SB2)는 사각형으로 형성된다. 이 경우, 서브 화소에서 발광 영역의 형태도 사각형이 되므로, 서브 화소의 배치를 좀더 불규칙적으로 할 수 있다.
- [0107] 여기서, 녹색 서브 화소(SG), 제1 적색 서브 화소(SR1), 제2 적색 서브 화소(SR2), 제1 청색 서브 화소(SB1), 및 제2 청색 서브 화소(SB2)의 형상은 다양한 사각형으로 형성될 수 있다. 바람직하게는, 녹색 서브 화소(SG), 제1 적색 서브 화소(SR1), 제2 적색 서브 화소(SR2), 제1 청색 서브 화소(SB1) 및 제2 청색 서브 화소(SB2)의 형상은 마름모 또는 정사각형일 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(800)에서 서브 화소 각각의 형상은 대칭성을 가질 수 있다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있다. 다시 말하면, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 변형이나 증착의 정밀성을 향상시키기 위해서 FMM이 특정 방향으로 당겨질 수 있다. 이때 당겨지는 힘을 인장력이라고 할 수 있다. 서브 화소 각각의 형상이 대칭성을 가지므로, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM이 당겨지더라도 FMM의 개구 영역에는 동일한 인장력이 작용하게 된다. 따라서, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM이 당겨지는 인장 시의 응력이 개구 영역에 균일하게 분포될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 유기 발광층의 증착의 정밀성이 향상될 수 있다.
- [0108] 다만, 유기 발광 표시 장치(800)에서 서브 화소 각각의 형상은 대칭성을 갖도록 제한되지 않으며, 유기 발광 표시 장치(800)에서 서브 화소 각각의 형상은 FMM의 변형이 최소화되어 유기 발광층의 증착 문제가 발생하지 않도록 비대칭 형상으로 형성될 수도 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(800)에서 서브 화소 각각의 형상은 FMM을 통한 유기 발광층 증착으로 증착, 혼색불량이나 기타 불량이 발생하지 않도록 자유롭게 변형될 수 있다.
- [0109] 나아가, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서 서브 화소 각각의 형상 및 크기는 유기 발광 표시 장치의 미리 결정된 휘도 및 색온도에 적합하도록 다양하게 결정될 수 있다.
- [0110] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도 9의 X-X'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 9에는 유기 발광 표시 장치(900)의 서브 화소 및 구동 트랜지스터만 개략적으로 도시되어 있으며, 이들을 제외한 유기 발광 표시 장치(900)의 세부적인 구성 요소는 도시되지 않았다. 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)는 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 하나의 화소에 포함된 서브 화소의 구성 및 구동 트

랜지스터와의 관계외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다. 도 10에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)의 구성 중 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 동일한 도면 부호로 표시된 구성은 실질적으로 동일한 구성으로 중복 설명은 생략한다.

- [0111] 도 9를 참조하면, 복수의 화소 각각은 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 포함한다. 또한, 복수의 화소는 제1 화소(P1), 제1 화소(P1)에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소(P2), 제1 화소(P1)에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소(P3), 및 제2 화소(P2)에 제2 방향으로 인접하는 제4 화소(P4)를 포함한다. 복수의 화소 각각에서 3개의 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 삼각형(T9)을 구성한다.
- [0112] 녹색 서브 화소(SG), 두 개의 적색 서브 화소(SR1, SR2) 중 하나의 적색 서브 화소, 및 두 개의 청색 서브 화소(SB1, SB2) 중 하나의 청색 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소는 동일 직선 상에 배치되지 않는다. 그리고, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 행 방향으로 인접하며, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)의 녹색 서브 화소(SG)는 행 방향으로 동일 직선 상에 배치된다. 여기서 행 방향은 제1 방향일 수 있다. 그리고, 제1 화소(P1) 및 제4 화소(P4)는 서로 비대칭이고, 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)는 서로 비대칭이다. 구체적으로, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 예를 들어, 도 9에 도시된 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치된다. 그리고, 제2 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제3 대각선(A3) 상에 배치된다. 또한, 제3 화소(P3)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제4 방향으로 연장하는 제6 대각선(A6) 상에 배치된다. 그리고, 제4 화소(P4)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제4 방향으로 연장하는 제8 대각선(A8) 상에 배치된다.
- [0113] 도 9를 참조하면, 복수의 화소 각각은 3개의 서브 화소 및 서브 화소 각각을 발광하도록 제어하는 두 개의 구동 트랜지스터를 포함한다. 또한, 하나의 화소에서 두 개의 구동 트랜지스터는 녹색 서브 화소(SG)에 연결된 제1 구동 트랜지스터(920), 및 제1 화소(P1)의 적색 서브 화소(SR)와 제2 화소(P2)의 적색 서브 화소(SR)에 연결되는 제2 구동 트랜지스터(960) 또는 제1 화소(P1)의 청색 서브 화소(SB)와 제2 화소(P2)의 청색 서브 화소(SB)에 연결된 제3 구동 트랜지스터(970)를 포함한다.
- [0114] 구체적으로, 제1 구동 트랜지스터(920)는 화소에서 녹색 서브 화소(SG) 각각에 연결된다. 그리고, 제2 구동 트랜지스터(960)는 하나의 기준 화소에서의 적색 서브 화소(SR) 및 기준 화소에 x축 방향으로 인접하는 화소에서의 적색 서브 화소(SR)에 동시에 연결된다. 마찬가지로, 제3 구동 트랜지스터(970)는 하나의 기준 화소에서의 청색 서브 화소(SB) 및 기준 화소에 x축 방향으로 인접하는 화소에서의 청색 서브 화소(SB)에 동시에 연결된다. 이에 따라, 하나의 화소에는 녹색 서브 화소(SG)에 연결된 제1 구동 트랜지스터(920)와 적색 서브 화소(SR)에 연결된 제2 구동 트랜지스터(960) 또는 청색 서브 화소(SB)에 연결된 제3 구동 트랜지스터(970) 중 하나가 배치되어, 하나의 화소에는 총 두 개의 구동 트랜지스터만이 배치된다.
- [0115] 설명의 편의를 위해 이하에서는 도 10을 함께 참조하여 청색 서브 화소(SB)에 연결된 제3 구동 트랜지스터(970)를 중심으로 청색 유기 발광 소자(950a, 950b)와 제3 구동 트랜지스터(970) 사이의 연결 관계를 설명하며, 청색 유기 발광 소자(950a, 950b)의 구성 및 제3 구동 트랜지스터(970)의 구성에 대해서는 도 3 및 도 4의 설명과 중복된 내용은 생략한다.
- [0116] 도 10을 참조하면, 제3 구동 트랜지스터(970)는 버퍼층(112) 상에 배치된다. 제3 구동 트랜지스터(970)는 액티브층(971), 게이트 전극(972), 소스 전극(973), 및 드레인 전극(974)을 포함한다. 제1 청색 서브 화소(SB1)에는 제1 청색 유기 발광 소자(950a)가 형성되고, 제2 청색 서브 화소(SB2)에는 제2 청색 유기 발광 소자(950b)가 형성된다. 제1 청색 유기 발광 소자(950a)는 청색 서브 화소의 애노드(951), 제1 청색 유기 발광층(952) 및 제1 청색 서브 화소의 캐소드(953)로 이루어지고, 제2 청색 유기 발광 소자(950b)는 청색 서브 화소의 애노드(951), 제2 청색 유기 발광층(955) 및 제2 청색 서브 화소의 캐소드(956)로 이루어진다.
- [0117] 여기서, 청색 서브 화소의 애노드(951)는 제3 구동 트랜지스터(970)에 연결된다. 구체적으로, 청색 서브 화소의 애노드(951)는 제3 구동 트랜지스터(970)의 드레인 전극(974)에 연결된다. 다만, 제1 청색 서브 화소(SR1) 및 제2 청색 서브 화소(SR2)는 बैं크층(916)에 의해 분리되어 각각 서로 다른 화소에 배치될 수 있다.
- [0118] 이에 따라, 제1 청색 서브 화소(SB1) 및 제2 청색 서브 화소(SB2)는 서로 다른 화소에 배치되었음에도 불구하고, 하나의 구동 트랜지스터에 의해 발광이 제어될 수 있다. 즉, 서로 다른 인접한 화소에 배치되었으나 동일한 색상을 발광하는 서브 화소는 하나의 구동 트랜지스터만으로 발광될 수 있고 각각 발광을 제어할 수도

있으므로, 두 개의 인접한 화소를 다양한 방식으로 발광시킬 수 있다.

- [0119] 그리고, 도 10에는 하나의 제3 구동 트랜지스터(970)가 하나의 청색 서브 화소의 애노드에 연결된 구성만이 도시되었으나, 하나의 제3 구동 트랜지스터(970)가 서로 인접한 화소에 배치된 청색 서브 화소(SB)를 동시에 구동할 수 있도록 실시예에 따라 다양하게 청색 서브 화소(SB)의 애노드와 연결될 수도 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 같이, 제3 구동 트랜지스터(970)의 드레인 전극(974)이 일부 연장되어 각각의 청색 서브 화소(SB)마다 패터닝(patterning)된 청색 서브 화소의 애노드 각각에 연결될 수 있다. 즉, 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 x축 방향으로 인접하는 두 개의 화소 사이에서 하나의 구동 트랜지스터에 공통적으로 연결되고, 적색 서브 화소(SR)의 애노드 및 청색 서브 화소(SB)의 애노드는 각각 하나의 구동 트랜지스터에 연결될 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0120] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(900)는 서로 인접한 두 개의 화소에서 동일한 색상을 발광하는 서브 화소를 발광시키기 위해 하나의 구동 트랜지스터만이 사용될 수 있다. 나아가, 서로 인접한 두 개의 화소에서 동일한 색상을 발광하는 서브 화소는 하나의 공통된 애노드를 포함하여 하나의 구동 트랜지스터에 연결될 수 있다.
- [0121] 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(900)는 서브 화소를 분리하기 위해 별도의 마스크를 이용한 패터닝 공정 없이 애노드 상에 बैं크층을 배치함으로써, 보다 단순한 공정을 통해 서로 인접한 두 개의 화소에서 동일한 색상을 발광하는 서브 화소를 하나의 구동 트랜지스터에 연결할 수 있다. 나아가, 하나의 구동 트랜지스터만으로 서로 인접한 두 개의 화소에서 연결된 서브 화소들을 렌더링(rendering)을 통해 독립적 또는 동시에 발광시킬 수도 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(900)가 고해상도일수록 보다 효율적인 화소 배치가 가능해지고 효율적으로 화소를 발광시킬 수 있다.
- [0122] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 11에 도시된 유기 발광 표시 장치(1100)는 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)에서 서브 화소들의 배치 위치 및 배치 관계외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0123] 도 11을 참조하면, 복수의 화소 각각은 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 포함한다. 구체적으로, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 나아가, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 예를 들어, 도 11에 도시된 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되고, 제2 화소(P2), 제3 화소(P3), 및 제4 화소(P4)에서도 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 각각 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치된다. 즉, 복수의 화소 각각에서 서브 화소의 배치는 모두 동일하며, 도 11에 도시된 서브 화소의 배치는 예시적인 것으로, 실시예에 따라 서브 화소들은 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선이 삼각형 형상을 가지면서 다양하게 배치될 수 있다.
- [0124] 도 11을 참조하면, 하나의 화소에서 녹색 서브 화소(SG)는 좌측 상부에, 적색 서브 화소(SR)는 녹색 서브 화소(SG)로부터 연장된 y축 방향의 직선 상에 배치되어 화소의 좌측 하부에 배치된다. 청색 서브 화소(SB)는 하나의 화소에서 우측 중심 부분에 배치된다.
- [0125] 도 11에서는 인접하는 화소 사이에서 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 규칙적으로 배치된 것으로 도시되었으나, FMM 공정상 마스크를 불규칙적으로 제작할 수 있는 경우, 각각의 화소마다 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB)를 인접하는 화소에 배치된 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB)에 대하여 각도를 주어서 불규칙적으로 배치할 수 있다.
- [0126] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1100)에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB) 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 증착되는 문제도 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광층의 증착으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다.
- [0127] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 12에 도시된 유기 발광 표시 장치(1200)는 도 11에 도시된 유기 발광 표시 장치(1100)에서 서브 화소들 중 일부 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)의 배치 관계외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복

설명은 생략한다.

- [0128] 도 12를 참조하면, 복수의 화소 각각은 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)를 포함한다. 구체적으로, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 또한, 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치된다. 그리고, 제3 화소(P3)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제5 대각선(A5) 상에 배치된다. 나아가, 제1 화소(P1)의 적색 서브 화소(SR)의 중심과 제3 화소(P3)의 적색 서브 화소(SR)의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 제2 직선(L2)과 교차한다. 마찬가지로, 제1 화소(P1)의 청색 서브 화소(SB)의 중심과 제3 화소(P3)의 청색 서브 화소(SB)의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 제2 직선(L2)과 교차한다. 예를 들어, 도 12에 도시된 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR)는 제1 화소(P1)의 좌측 하부에 배치되고, 청색 서브 화소(SB)는 제1 화소(P1)의 우측 중심부에 배치될 수 있다. 반면에, 제3 화소(P3)에서 적색 서브 화소(SR)는 제1 화소(P1)의 우측 중심부에 배치되고, 청색 서브 화소(SB)는 제3 화소(P3)의 좌측 하부에 배치될 수 있다.
- [0129] 도 12를 참조하면, 모든 화소에서 녹색 서브 화소(SG)는 화소에서 좌측 상부에 배치된다. 기준 화소에서 적색 서브 화소(SR)가 좌측 하단에서 녹색 서브 화소(SG)와 동일한 y축 방향의 직선 상에 배치되는 경우, 청색 서브 화소(SB)는 화소에서 우측 중심 부분에 배치된다. 기준 화소에 y축 방향으로 인접한 화소에서는 적색 서브 화소(SR)가 우측 중심 부분에 배치되고 청색 서브 화소(SB)가 좌측 하단에서 녹색 서브 화소(SG)와 동일한 y축 방향의 직선 상에 배치된다.
- [0130] 도 12와 같이 서브 화소가 배치되는 경우, 도 9에 도시된 바와 같이 제1 구동 트랜지스터(920)는 녹색 서브 화소마다 연결되고, 제2 구동 트랜지스터(960)는 x축 방향으로 인접한 두 개의 화소 사이에서 두 개의 적색 서브 화소(SR)에 동시에 연결되고, 제3 구동 트랜지스터(970)도 x축 방향으로 인접한 두 개의 화소 사이에서 두 개의 청색 서브 화소(SB)에 동시에 연결된다.
- [0131] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1200)에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB) 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 중첩되는 문제도 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광층의 중첩으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다. 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 13에 도시된 유기 발광 표시 장치(1300)는 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)에서 서브 화소들의 배치 위치 및 배치 관계외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0132] 도 13를 참조하면, 복수의 화소 각각은 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB)를 포함한다. 구체적으로, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 이에, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는, 제1 화소(P1)와 제3 화소(P3) 사이의 경계선을 연장하는 제5 직선(L5)을 기준으로 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치와 서로 대칭적일 수 있다. 예를 들어, 도 13에 도시된 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되는 반면, 제3 화소(P3)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제4 방향으로 연장하는 제6 대각선(A6) 상에 배치된다.
- [0133] 다시 말해, 하나의 기준 화소에서 x축 방향으로 인접하는 화소는 기준 화소에 배치된 녹색 서브 화소(SG) 및 청색 서브 화소(SB)의 위치만 서로 스위칭하여 배치한다. 적색 서브 화소(SR)는 y축 방향으로 서로 인접한 화소 사이에서 하나의 구동 트랜지스터에 연결될 수 있고, 청색 서브 화소(SB)도 y축 방향으로 서로 인접한 화소 사이에서 하나의 구동 트랜지스터에 연결될 수 있다.
- [0134] 도 13을 참조하면, 하나의 기준 화소에서 y축 방향으로 인접하는 화소 사이에서, x축 방향에 평행하는 직선을 중심으로 서로 대칭적인 형태로 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 배치될 수 있다.
- [0135] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1300)에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR)

및 청색 서브 화소(SB) 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 증착되는 문제도 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광층의 증착으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다. 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 14에 도시된 유기 발광 표시 장치(1400)는 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)에서 서브 화소들의 배치 위치 및 관계외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0136] 도 14를 참조하면, 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되고, 제2 화소(P2)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제4 방향으로 연장하는 제4 대각선(A4) 상에 배치된다. 나아가, 제3 화소(P3)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제4 방향으로 연장하는 제6 대각선(A6) 상에 배치된다. 그리고, 제4 화소(P4)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제4 방향으로 연장하는 제8 대각선(A8) 상에 배치된다.

[0137] 예를 들어, 하나의 화소에서 녹색 서브 화소(SG)는 화소의 상부에 배치된다. 녹색 서브 화소(SG)가 기준 화소의 상부 좌측에 배치되는 경우, 기준 화소에 접하는 나머지 화소에서 녹색 서브 화소(SG)는 화소의 상부 우측에 배치된다. 모든 화소에서 적색 서브 화소(SR)는 좌측에 배치되고, 청색 서브 화소(SB)는 우측에 배치된다. 또한, 기준 화소에 인접하는 다른 화소에서 적색 서브 화소(SR)는 화소의 좌측 중심 부분에 배치되고 청색 서브 화소(SB)는 하부 우측에 배치된다.

[0138] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1400)에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB) 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 증착되는 문제도 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광층의 증착으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다.

[0139] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 15에 도시된 유기 발광 표시 장치(1500)는 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)에서 서브 화소들의 배치 위치 및 관계외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0140] 도 15를 참조하면, 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되고, 제2 화소(P2)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제4 방향으로 연장하는 제4 대각선(A4) 상에 배치된다. 나아가, 제3 화소(P3)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제5 대각선(A5) 상에 배치된다. 그리고, 제4 화소(P4)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제4 방향으로 연장하는 제8 대각선(A8) 상에 배치된다.

[0141] 예를 들어, 하나의 화소에서 녹색 서브 화소(SG)는 화소의 상부에 배치된다. 녹색 서브 화소(SG)가 화소의 상부 좌측에 배치되는 경우, x축 방향으로 인접한 화소에서는 대칭적으로 녹색 서브 화소(SG)가 화소의 상부 우측에 배치된다. 청색 서브 화소(SB)가 화소의 우측 중심 부분에 배치되는 경우, x축 방향으로 인접한 화소에서는 청색 서브 화소(SB)가 우측 하부에 배치된다. 적색 서브 화소(SR)이 화소의 좌측 하부에 배치되는 경우, x축 방향으로 인접한 화소에서는 적색 서브 화소(SR)가 우측 하부에 배치된다.

[0142] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1500)에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR), 및 청색 서브 화소(SB) 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 증착되는 문제도 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광층의 증착으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다. 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 16에 도시된 유기 발광 표시 장치(1600)는 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)에서 서브 화소들의 배치 위치 및 관계외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로,

이에 대한 중복 설명은 생략한다.

- [0143] 도 16을 참조하면, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 구체적으로, 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제1 대각선(A1) 상에 배치되고, 제2 화소(P2)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제3 대각선(A3) 상에 배치된다. 그리고, 제3 화소(P3)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제5 대각선(A5) 상에 배치되고, 제4 화소(P4)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제3 방향으로 연장하는 제7 대각선(A7) 상에 배치된다. 그리고, 제1 화소(P1)의 적색 서브 화소(SR)의 중심과 제3 화소(P3)의 적색 서브 화소(SR)의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 제2 직선(L2)과 교차할 수 있다.
- [0144] 예를 들어, 하나의 화소에서 녹색 서브 화소(SG)는 화소의 좌측 상부에 배치된다. 기준 화소에서 적색 서브 화소(SR)가 좌측 하부에 배치되고 청색 서브 화소(SB)가 우측 중심 부분에 배치되는 경우, y축 방향으로 접하는 화소에서 청색 서브 화소(SB)가 좌측 하부에 배치되고 적색 서브 화소(SR)가 우측 중심 부분에 배치된다. 화소 각각에서 대각선 방향으로 접하는 화소에서는 서브 화소의 배치가 동일하다.
- [0145] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1600)에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB) 각각이 일부 규칙적으로 배치되더라도, 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 중첩되는 문제도 감소할 수 있다. 또한, 유기 발광층의 중첩으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다. 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 17에 도시된 유기 발광 표시 장치(1700)는 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치(900)에서 서브 화소들의 배치 위치외에, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다. 또한, 도 17에서는 구동 트랜지스터 및 서브 화소와 구동 트랜지스터 사이의 연결 관계가 생략되었으나, 도 9에 도시된 바와 같이 녹색 서브 화소(SG) 각각에 제1 구동 트랜지스터(920)가 연결되고, 하나의 기준 화소에서의 적색 서브 화소(SR) 및 기준 화소에 x축 방향으로 인접하는 화소에서의 적색 서브 화소(SR)에 동시에 제2 구동 트랜지스터(960)가 연결된다. 마찬가지로, 제3 구동 트랜지스터(970)는 하나의 기준 화소에서의 청색 서브 화소(SB) 및 기준 화소에 x축 방향으로 인접하는 화소에서의 청색 서브 화소(SB)에 동시에 연결된다.
- [0146] 도 17을 참조하면, 제1 화소(P1)에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소(P3)에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제2 화소(P2)에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소(P4)에서의 서브 화소의 배치와 동일하다. 또한, 제1 화소(P1)에서 녹색 서브 화소(SG), 제2 화소(P2)에서 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)는 제1 방향으로 연장하는 제1 직선(L1) 상에 배치되고, 제1 화소(P1)에서 적색 서브 화소(SR), 청색 서브 화소(SB) 및 제2 화소(P2)에서 녹색 서브 화소(SG)는 제1 방향으로 연장하는 제3 직선(L3) 상에 배치된다. 그리고, 제1 화소(P1)에서 서브 화소의 배치 및 제4 화소(P4)에서 서브 화소의 배치는 서로 비대칭이고, 제2 화소(P2)에서 서브 화소의 배치 및 제3 화소(P3)에서 서브 화소의 배치는 서로 비대칭이다.
- [0147] 예를 들어, 녹색 서브 화소(SG)는 하나의 화소에서 중심 상부 또는 중심 하부에 배치된다. 적색 서브 화소(SR)는 하나의 화소에서 좌측 상부 또는 좌측 하부에 배치된다. 청색 서브 화소(SB)는 하나의 화소에서 우측 상부 또는 우측 하부에 배치될 수 있다.
- [0148] 또한, 하나의 기준 화소에서 녹색 서브 화소(SG)가 x축에 평행하고 화소의 중심을 지나는 직선을 중심으로 기준 화소의 중심 상부에 배치되는 경우, 기준 화소에 인접한 화소에서는 녹색 서브 화소(SG)가 x축에 평행하고 화소의 중심을 지나는 직선을 중심으로 중심 하부에 배치된다. 이와 유사하게 하나의 기준 화소에서 적색 서브 화소(SR)가 x축에 평행하고 화소의 중심을 지나는 직선을 중심으로 기준 화소의 좌측 하부에 배치되는 경우, 기준 화소에 인접한 화소에서는 적색 서브 화소(SR)가 x축에 평행하고 화소의 중심을 지나는 직선을 중심으로 좌측 상부에 배치된다. 마찬가지로, 하나의 기준 화소에서 청색 서브 화소(SB)가 x축에 평행하고 화소의 중심을 지나는 직선을 중심으로 기준 화소의 우측 하부에 배치되는 경우, 기준 화소에 인접한 화소에서는 청색 서브 화소(SB)가 x축에 평행하고 화소의 중심을 지나는 직선을 중심으로 우측 상부에 배치된다.
- [0149] 또한, y축 방향으로 인접하는 두 화소 사이에서는 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB)가 화소 각각에서 서로 동일한 위치에 배치될 수 있다.

- [0150] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1700)에서 동일한 색상을 발광하는 서브 화소 각각은 서로 충분히 이격되어 배치된다. 구체적으로, 녹색 서브 화소(SG), 적색 서브 화소(SR) 및 청색 서브 화소(SB) 각각은 인접하는 화소에서 서로 적어도 하나의 화소 크기 또는 하나의 화소 크기 이상의 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 이에 따라, FMM을 이용한 증착 공정에서 FMM의 개구 영역에 가해지는 응력은 분산될 수 있으며, FMM의 변형이 최소화될 수 있으므로, 증착의 정밀성이 향상될 수 있다. 나아가, FMM의 변형이 최소화됨에 따라 FMM을 통해 증착되는 유기 발광층이 증착되는 문제도 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광층의 증착으로 인한 유기 발광층의 혼색불량이 최소화될 수 있다. 도 18은 비교예 및 본 발명의 실시예들에 따른 효과를 설명하기 위한 예시적인 평면도이다.
- [0151] 도 18은 비교예, 실시예 1 및 실시예 2에 따라 적색, 녹색 및 청색 중 하나의 색상만 발광시킨 경우 나타나는 화면을 예시적으로 나타낸 것이다. 여기서, 비교예는 하나의 화소가 두 개의 서브 화소만을 포함하고, 두 개의 서브 화소 중 하나는 녹색 서브 화소인 화소의 구성을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸다. 실시예 1은 도 1에 도시된 바와 같이 하나의 화소에 3개의 서브 화소가 삼각형의 형상으로 배치되고, 두 개의 서브 화소는 적색 서브 화소이거나 청색 서브 화소인 화소의 구성을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸다. 실시예 2는 도 9에 도시된 바와 같이 하나의 화소에 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소, 및 청색 서브 화소가 삼각형의 형상으로 배치된 화소의 구성을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸다.
- [0152] 또한, 도 18에는 원본 영상(1810), Gray scale로 변환된 영상(1820) 및 가우시안 분포를 convolution한 영상(1830)이 표시되어 있다. 원본 영상(1810)은 비교예 및 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 적색, 녹색 및 청색 중 하나의 색상만 발광시킨 예시적인 화면이다. 원본 영상(1810)은 비교예에 따른 원본 영상(1811), 실시예 1에 따른 원본 영상(1812) 및 실시예 2에 따른 원본 영상(1813)을 포함한다. 마찬가지로, Gray scale로 변환된 영상(1820)은 원본 영상(1810)을 Gray scale로 변환한 예시적인 화면이다. Gray scale로 변환된 영상(1820)은 비교예에 따른 Gray scale로 변환된 영상(1821), 실시예 1에 따른 Gray scale로 변환된 영상(1822) 및 실시예 2에 따른 Gray scale로 변환된 영상(1823)을 포함한다. 가우시안 분포를 convolution한 영상(1830)은 Gray scale로 변환된 영상(1820)을 화소별 가우시안 분포를 사용하여 convolution한 결과를 나타내는 예시적인 화면이다. 가우시안 분포를 convolution한 영상(1830)은 비교예에 따른 가우시안 분포를 convolution한 영상(1831), 실시예 1에 따른 가우시안 분포를 convolution한 영상(1832) 및 실시예 2에 따른 가우시안 분포를 convolution한 영상(1833)을 포함한다.
- [0153] 또한, 도 18에서 가우시안 분포를 convolution한 영상(1830)을 참조하면, 비교예는 서브 화소의 발광 영역 사이에 검정색으로 시인되는 영역이 넓으므로, 실질적으로 인지적 필 팩터가 매우 낮다.
- [0154] 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.
- [0155] 그리고, 실시예 1에 따른 가우시안 분포를 convolution한 영상(1832) 및 실시예 2에 따른 가우시안 분포를 convolution한 영상(1833)을 비교예에 따른 가우시안 분포를 convolution한 영상(1831)과 비교하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치보다 더 촘촘하게 배치된 서브 화소의 발광 영역을 포함한다. 즉, 실시예 1 및 실시예 2에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 비교예보다 인지적 필 팩터가 크게 향상됨을 알 수 있다.
- [0156] 도 18에 도시된 바와 같이 원본 영상(1810)만으로 격자 아티팩트를 평가하는 것은 쉽지 않을 수 있다. 화소별 가우시안 분포를 사용하면, 인간의 시각적 특성이 보다 용이하게 묘사될 수 있다. 나아가, 화소별 가우시안 분포를 convolution한 결과는 인간이 인지하는 영상을 나타낼 수 있다. 이에, 원본 영상(1810)을 Gray scale로 변환하고, Gray scale로 변환된 영상(1820)을 화소별 가우시안 분포를 적용하여 convolution한 영상(1830)을 이용하여 격자 아티팩트가 보다 용이하게 평가될 수 있다.
- [0157] 구체적으로, 격자 아티팩트를 보다 용이하고 정량적으로 평가할 수 있도록 가우시안 분포를 convolution한 영상(1830)에서의 판별 영역(1840)이 설정될 수 있다. 판별 영역(1840)은 비교예에 따른 판별 영역(1841), 실시예 1에 따른 판별 영역(1842) 및 실시예 2에 따른 판별 영역(1843)을 포함한다. 판별 영역(1840)은 가우시안 분포를 convolution한 영상(1830)에서 임의의 화소들을 포함하는 영역으로 다양하게 설정될 수 있다. 이하, 판별 영역(1840)을 기초로 격자 아티팩트를 평가한 결과에 대하여 후술한다.
- [0158] 도 19는 비교예 및 본 발명의 실시예들에 따른 효과를 나타내는 수치를 포함하는 표이다. 설명의 편의를 위해

도 18을 함께 참조하여 후술한다.

- [0159] 도 19는 비교예, 실시예 1 및 실시예 2에 대한 평균 및 비교예, 실시예 1 및 실시예 2에 대한 편차를 나타낸다. 여기서, 평균은 판별 영역(1840)에서 화소들의 평균적인 휘도를 나타낸다. 이에, 평균이 높으면 판별 영역(1840)에서의 휘도가 발광하지 않는 주변 영역의 휘도와 큰 차이를 나타내어 격자감이 뚜렷하게 나타날 수 있다. 편차는 판별 영역(1840)에서 화소들 사이의 밝고 어두움의 차이를 나타낸다. 이에, 편차가 높으면 화소들 사이의 밝고 어두움의 차이가 커져 격자감이 뚜렷하게 인지될 수 있고, 편차가 낮아지면 화소들 사이의 밝고 어두움의 차이가 작아져 격자감이 덜 뚜렷하게 인지될 수 있다.
- [0160] 도 19를 참조하면, 비교예의 평균은 84.4이고, 편차는 69.4이다. 이에 비해, 실시예 1의 평균은 80.8이고, 편차는 44.5이며, 실시예 2의 평균은 82.1이고, 편차는 21.2이다. 즉, 비교예의 평균은 실시예 1 및 실시예 2의 평균보다 높으므로, 비교예는 실시예 1 및 실시예 2보다 격자감이 선명하게 인지될 수 있다. 나아가, 비교예의 편차는 실시예 1 및 실시예 2에 비해 상당히 높으므로, 실시예 1 및 실시예 2에서는 비교예보다 격자감이 현저하게 감소되어 인지될 수 있다.
- [0161] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0162] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함한다. 복수의 화소 각각은 3개의 서브 화소를 포함하고, 복수의 화소는 녹색 서브 화소(sub pixel) 및 두 개의 적색 서브 화소로 구성된 제1 화소, 녹색 서브 화소 및 두 개의 청색 서브 화소로 구성되고, 제1 화소에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소, 녹색 서브 화소(sub pixel) 및 두 개의 청색 서브 화소로 구성되고, 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소 및 녹색 서브 화소 및 두 개의 적색 서브 화소로 구성되고, 제2 화소에 제2 방향으로 인접하는 제4 화소를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서브 화소를 적어도 한 방향으로 배치되는 화소들에서 비대칭적으로 배치함으로써, 서브 화소들의 규칙적인 배치에 의한 격자 결함을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0163] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 복수의 화소 각각에서 3개의 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 삼각형을 구성할 수 있다.
- [0164] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소의 녹색 서브 화소 및 제2 화소의 녹색 서브 화소는 제1 방향으로 연장하는 직선 상에 배치되고, 제1 화소의 녹색 서브 화소의 중심과 제3 화소의 녹색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차하고, 제1 화소에서 두 개의 적색 서브 화소 및 제2 화소에서 두 개의 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고, 제3 화소에서 두 개의 청색 서브 화소 및 제4 화소에서 두 개의 적색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0165] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소의 녹색 서브 화소 및 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소의 녹색 서브 화소는 제2 방향으로 연장하는 직선 상에 배치되고, 제1 화소에서 두 개의 적색 서브 화소 및 제2 화소에서 두 개의 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고, 제1 화소에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제2 화소에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일할 수 있다.
- [0166] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제3 화소에서의 서브 화소의 배치는 제2 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제1 화소에서 두 개의 적색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고, 제4 화소에서 두 개의 적색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0167] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소의 녹색 서브 화소의 중심과 제3 화소의 녹색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차하고, 제2 화소에서 두 개의 청색 서브 화소 및 제3 화소에서 두 개의 청색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0168] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 화소의 녹색 서브 화소의 중심과 제4 화소의 녹색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차하고, 제2 화소에서 두 개의 청색 서브 화소 및 제3 화소에서 두 개의 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0169] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각은 서로 이격되어 있고, 사각형으로 이루어질 수 있다.
- [0170] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 화소 각각은 서브 화소 각각을 발광하도록 제어하는 두 개의 구동 트랜지스터를 포함하고, 두 개의 구동 트랜지스터는 녹색 서브 화소에 연결된 제1 구동 트랜지스터 및 두 개의 적색 서브 화소 또는 두 개의 청색 서브 화소를 동시에 발광하도록 연결된 제2 구동 트랜지스터를 포함할 수

있다.

- [0171] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함한다. 복수의 화소 각각은 녹색 서브 화소, 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함하고, 복수의 화소는 제1 화소, 제1 화소에 제1 방향으로 인접하는 제2 화소, 제1 화소에 제2 방향으로 인접하는 제3 화소 및 제2 화소에 제2 방향으로 인접하는 제4 화소를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에서 서브 화소를 분리하여 배치하고 분리된 서브 화소를 하나의 구동 트랜지스터에 의해 구동함으로써, 사용자가 인지하는 서브 화소 사이의 간격을 감소시키고 이에 따른 유기 발광 표시 장치의 인지적 필 팩터를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0172] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 복수의 화소 각각에서 3개의 서브 화소 각각의 중심을 연결한 직선은 삼각형을 구성할 수 있다.
- [0173] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소에서의 서브 화소의 배치는 제2 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제3 화소에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제1 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0174] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제3 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0175] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소에서의 서브 화소의 배치는, 제1 화소와 제3 화소 사이의 경계선을 연장하는 직선을 기준으로 제3 화소에서의 서브 화소의 배치와 서로 대칭적일 수 있다.
- [0176] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일할 수 있다.
- [0177] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제3 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고, 제1 화소의 적색 서브 화소의 중심과 제3 화소의 적색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차할 수 있다.
- [0178] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 화소에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제1 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고, 제2 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0179] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제3 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제4 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0180] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제3 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치될 수 있다.
- [0181] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제2 화소에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제1 화소에서 녹색 서브 화소, 제2 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제1 방향으로 연장하는 일 직선 상에 배치되고, 제1 화소에서 적색 서브 화소, 청색 서브 화소 및 제2 화소에서 녹색 서브 화소는 제1 방향으로 연장하는 타 직선 상에 배치될 수 있다.
- [0182] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소에서의 서브 화소의 배치는 제4 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일하고, 제2 화소에서의 서브 화소의 배치는 제3 화소에서의 서브 화소의 배치와 동일할 수 있다.
- [0183] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소에서 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 제3 방향으로 연장하는 대각선 상에 배치되고, 제1 화소의 적색 서브 화소의 중심과 제3 화소의 적색 서브 화소의 중심을 연결한 직선은 제2 방향으로 연장하는 직선과 교차할 수 있다.
- [0184] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 화소 각각은 서브 화소 각각을 발광하도록 제어하는 두 개의 구동 트랜지스터를 포함하고, 두 개의 구동 트랜지스터는 녹색 서브 화소에 연결된 제1 구동 트랜지스터, 및 제1 화소의 적색 서브 화소와 제2 화소의 적색 서브 화소에 연결되거나 제1 화소의 청색 서브 화소와 제2 화소의 청색 서브 화소에 연결된 제2 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0185] 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

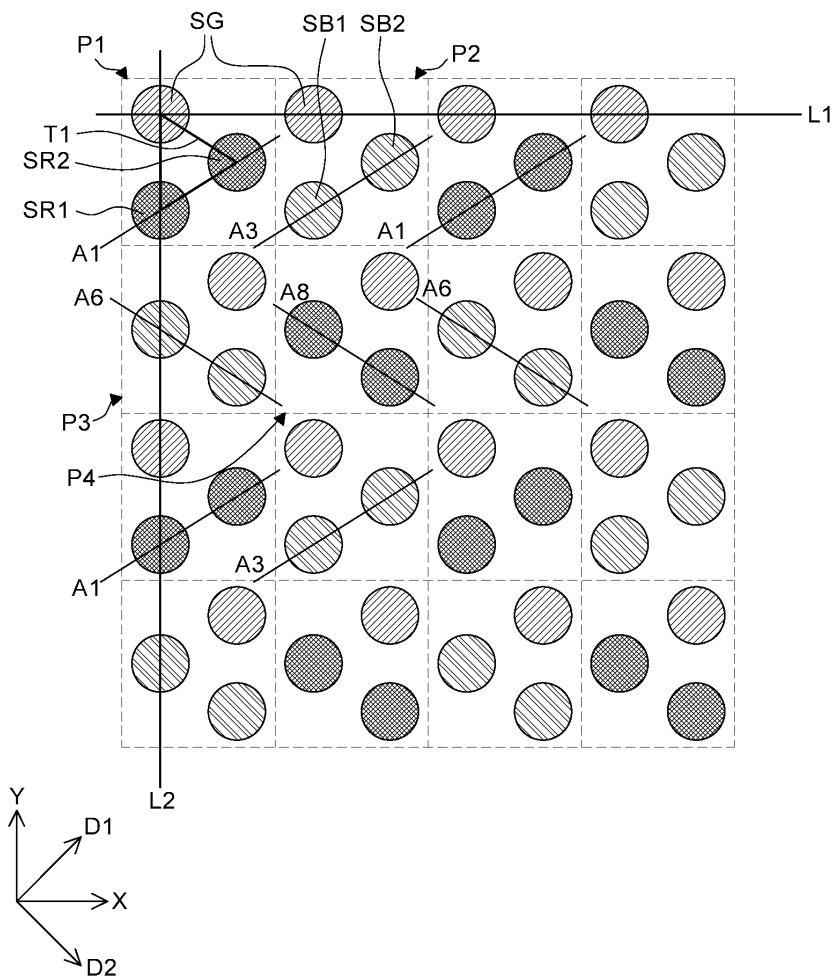
- [0186] 100, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700: 유기 발광 표시 장치
- 111: 기관
- 112: 버퍼층
- 113: 게이트 절연층
- 114: 층간 절연층
- 115: 평탄화층
- 116, 716: बैं크층
- 120: 제1 구동 트랜지스터
- 121, 161, 771: 액티브층
- 122, 162, 772: 게이트 전극
- 123, 163, 773: 소스 전극
- 124, 164, 464, 774: 드레인 전극
- 130: 녹색 유기 발광 소자
- 131: 녹색 서브 화소의 애노드
- 132: 녹색 유기 발광층
- 133: 녹색 서브 화소의 캐소드
- 140a, 440a: 제1 적색 유기 발광 소자
- 140b, 440b: 제2 적색 유기 발광 소자
- 141: 제1 적색 서브 화소의 애노드
- 142, 442: 제1 적색 유기 발광층
- 143, 443: 제1 적색 서브 화소의 캐소드
- 144: 제2 적색 서브 화소의 애노드
- 145, 445: 제2 적색 유기 발광층
- 146, 446: 제2 적색 서브 화소의 캐소드
- 447: 적색 서브 화소의 애노드
- 950a: 제1 청색 유기 발광 소자
- 950b: 제2 청색 유기 발광 소자
- 951: 청색 서브 화소의 애노드
- 952: 제1 청색 유기 발광층
- 953: 제1 청색 서브 화소의 캐소드
- 955: 제2 청색 유기 발광층

- 956: 제2 청색 서브 화소의 캐소드
- 160: 제2 구동 트랜지스터
- 920: 제1 구동 트랜지스터
- 960: 제2 구동 트랜지스터
- 970: 제3 구동 트랜지스터
- 1810: 원본 영상
- 1820: Gray scale로 변환된 영상
- 1830: 가우시안 분포를 convolution한 영상
- 1840: 판별 영역
- SR: 적색 서브 화소
- SG: 녹색 서브 화소
- SB: 청색 서브 화소

도면

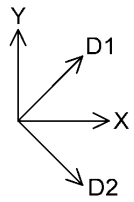
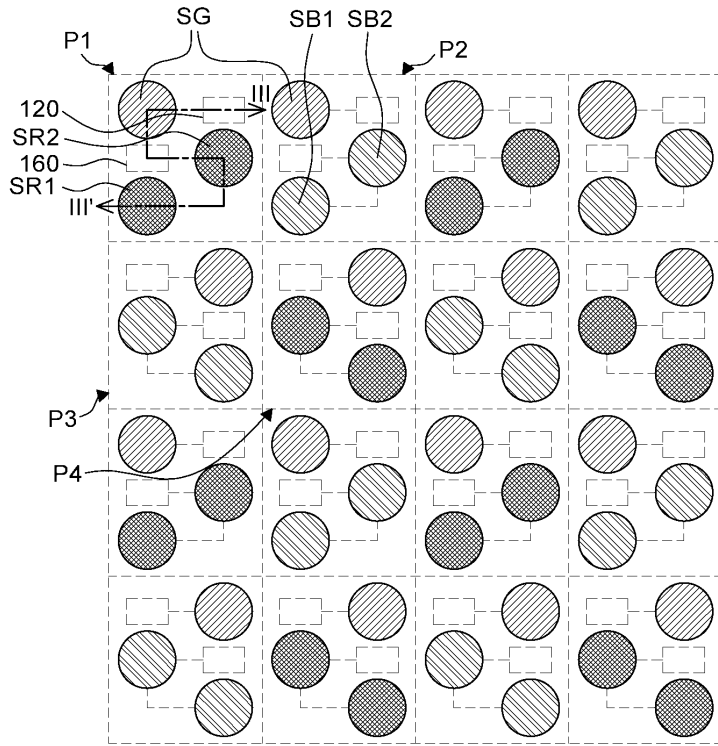
도면1

100

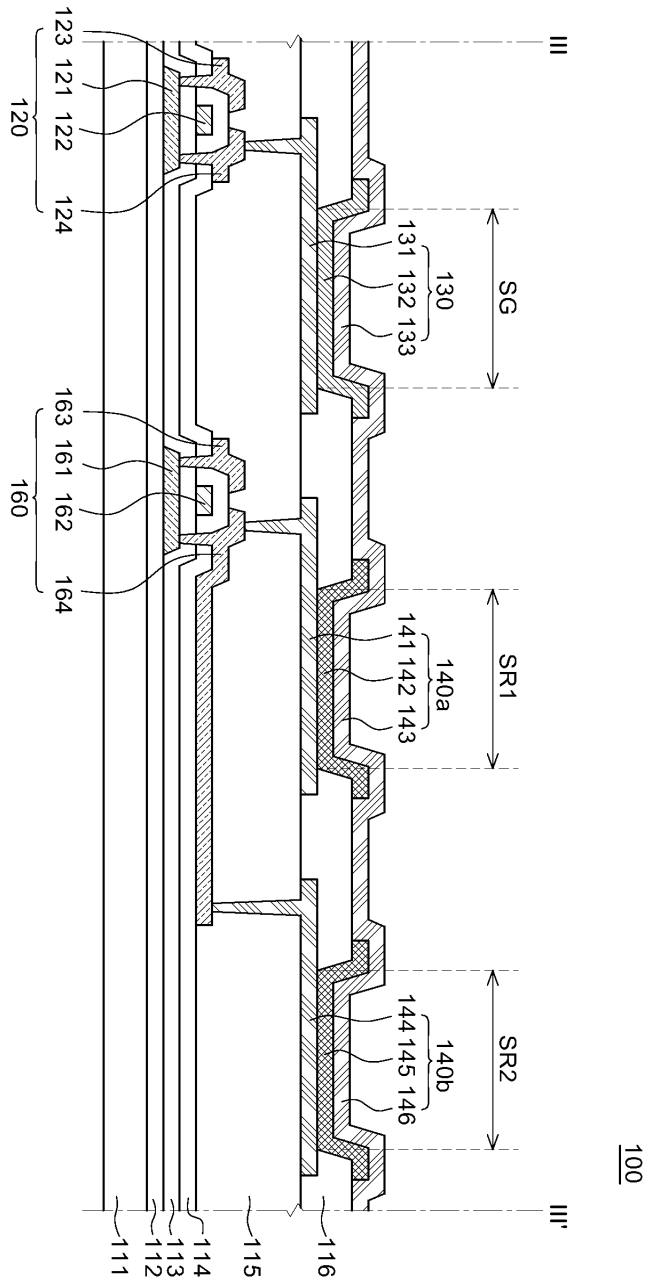


도면2

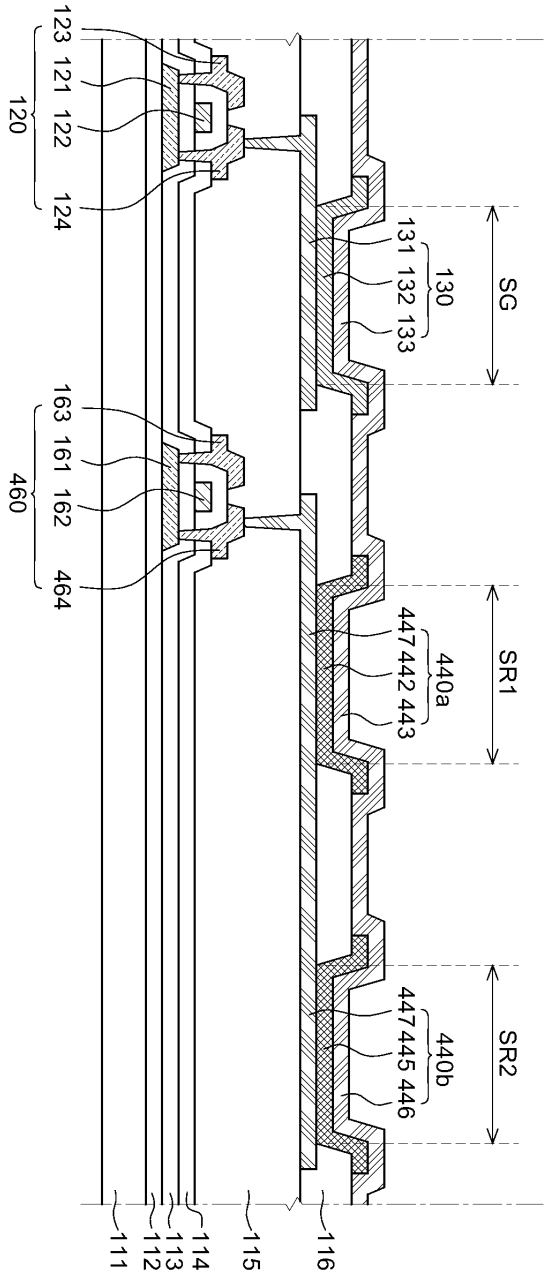
100



도면3

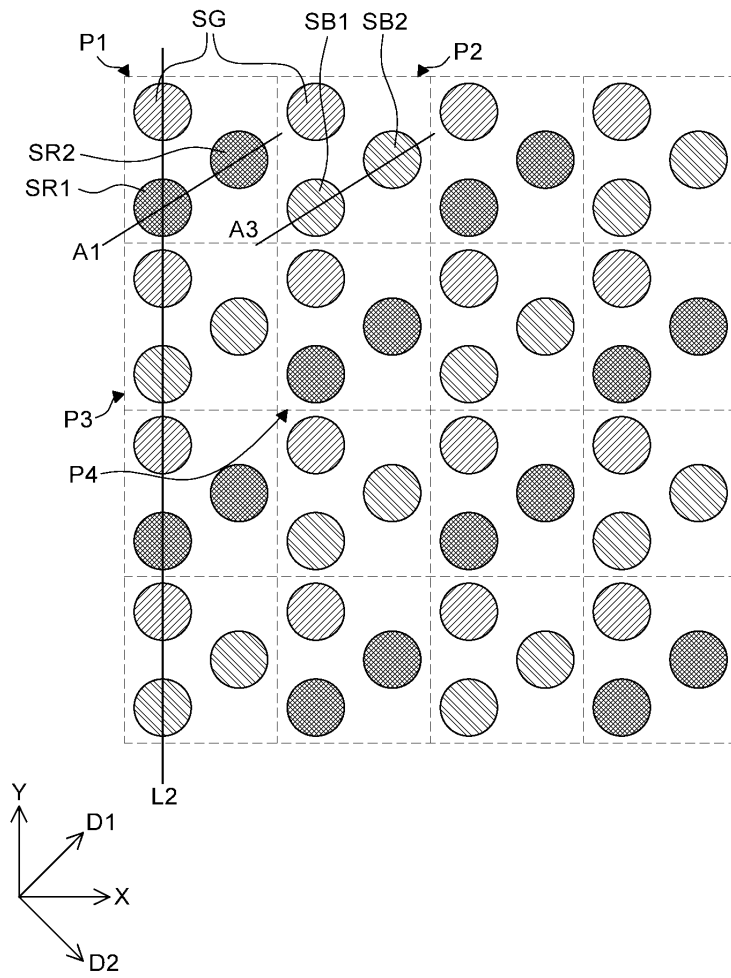


도면4



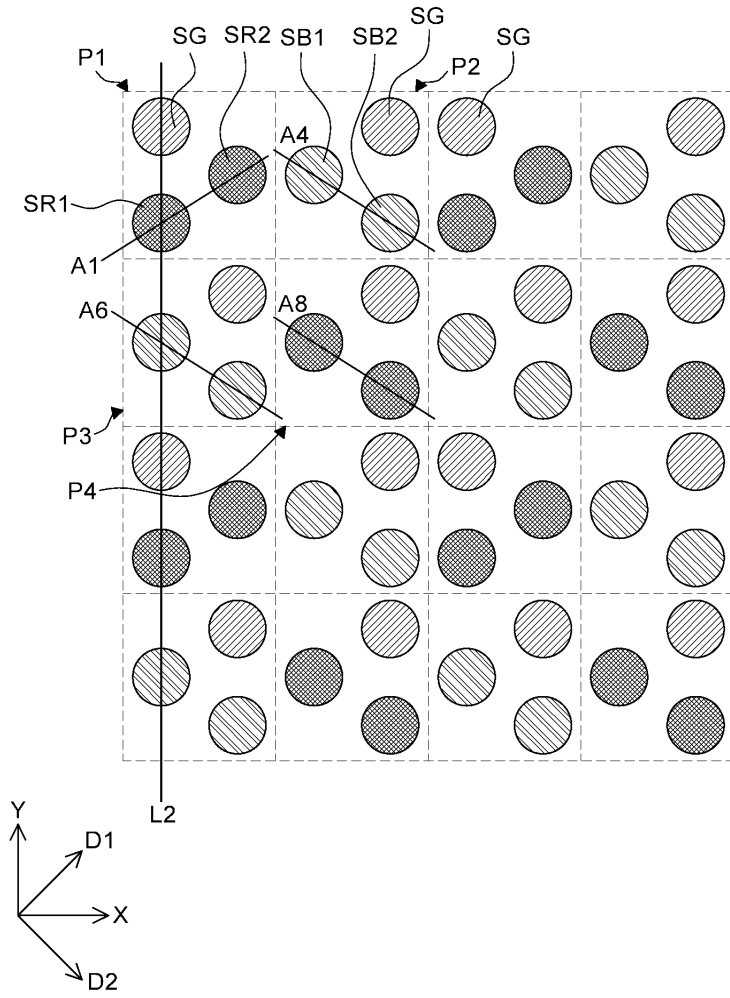
도면5

500



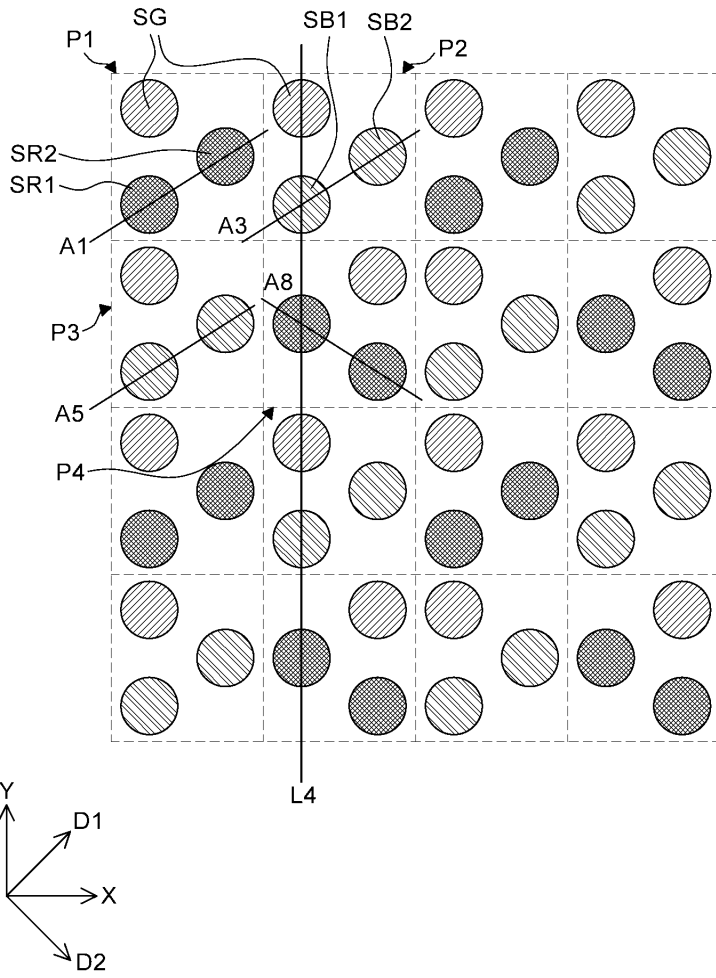
도면6

600



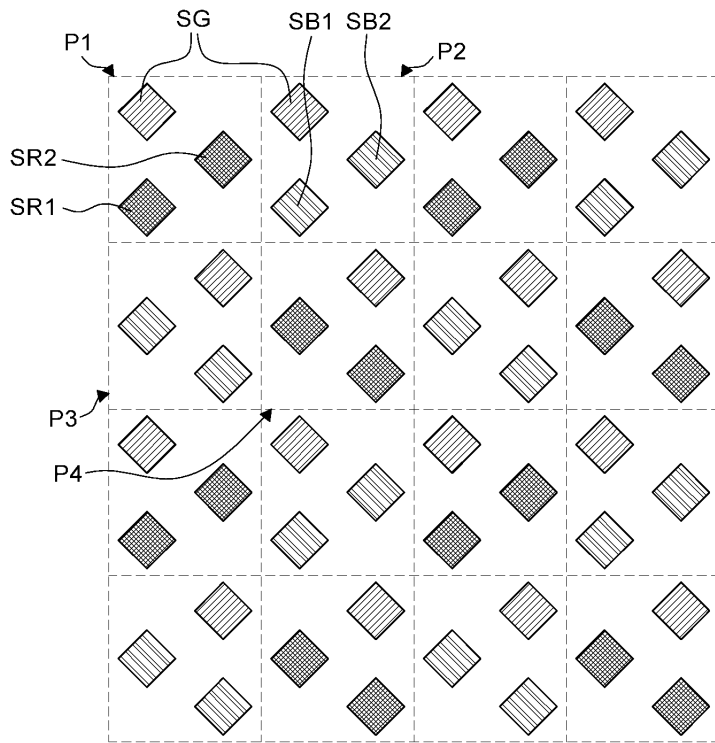
도면7

700



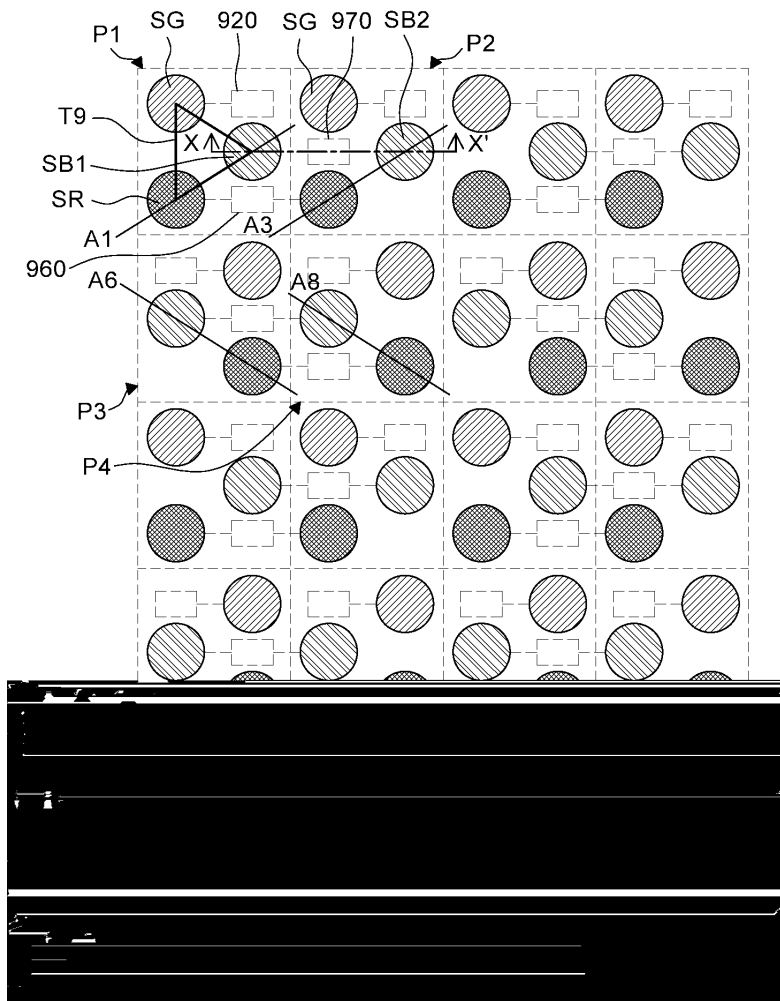
도면8

800

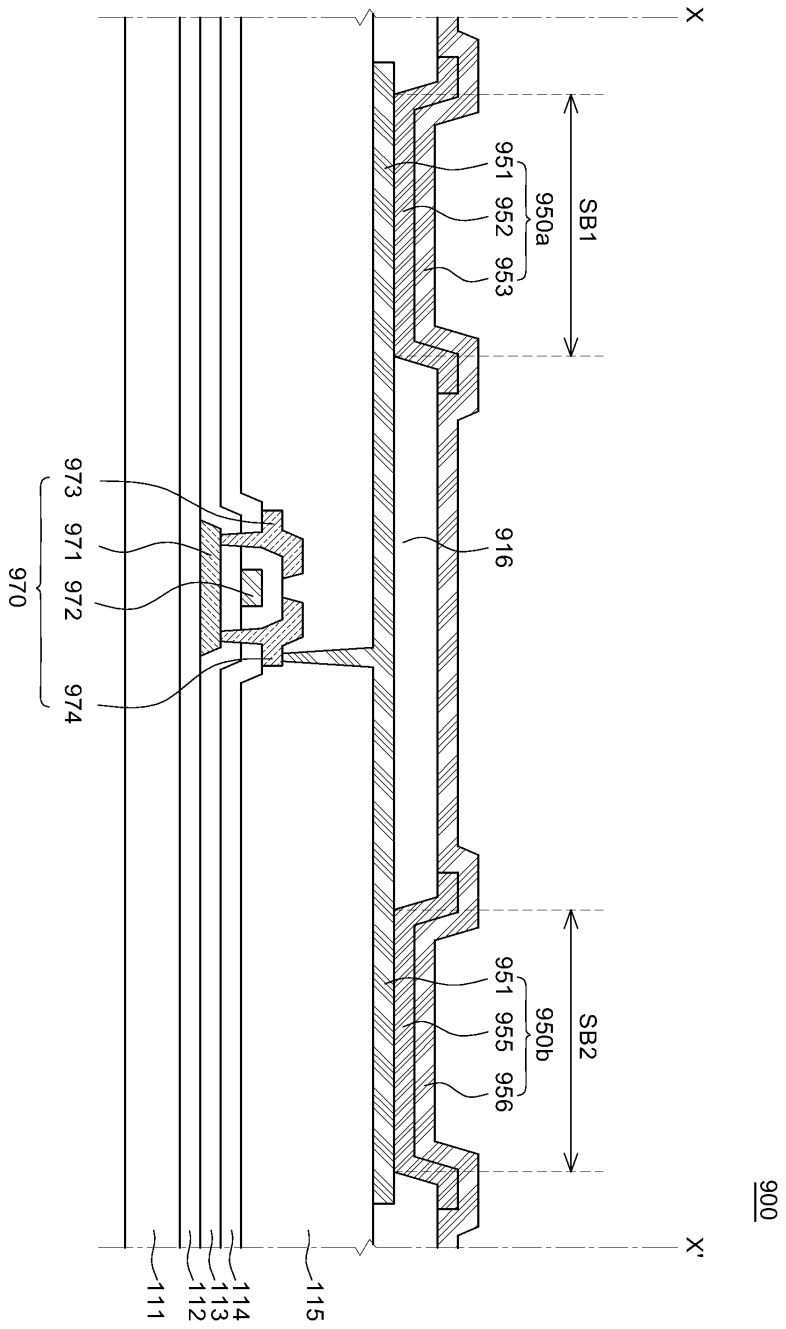


도면9

900

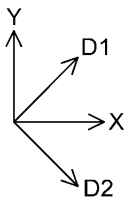
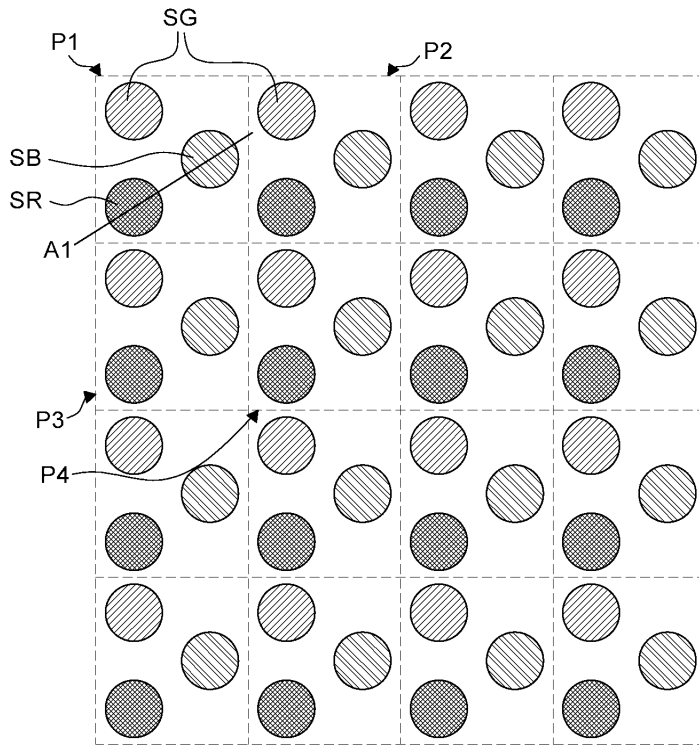


도면10



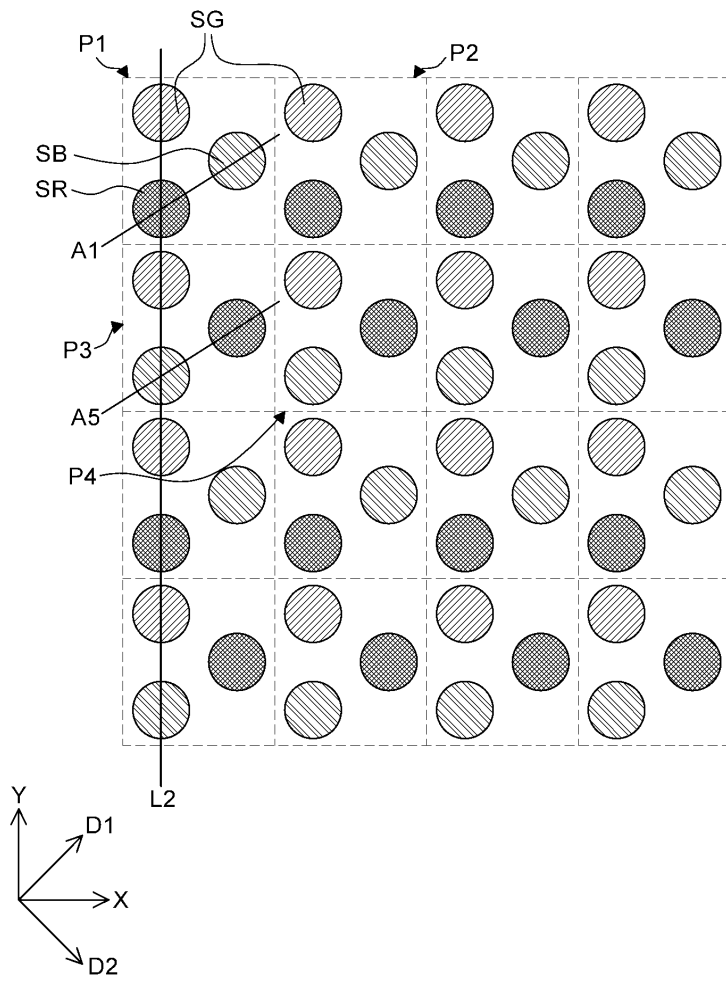
도면11

1100



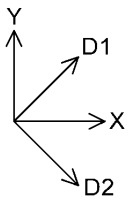
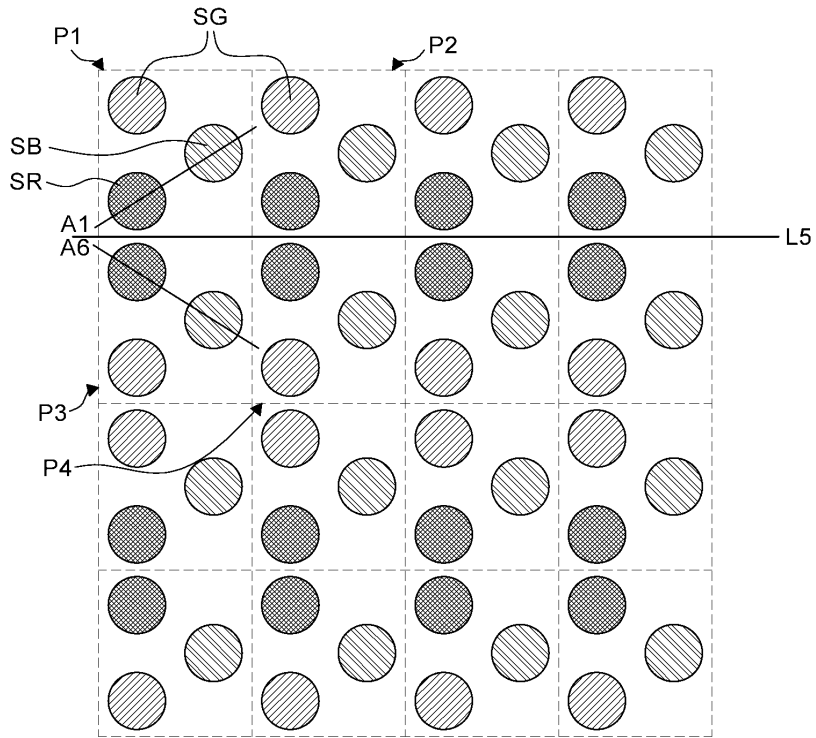
도면12

1200



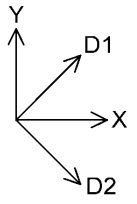
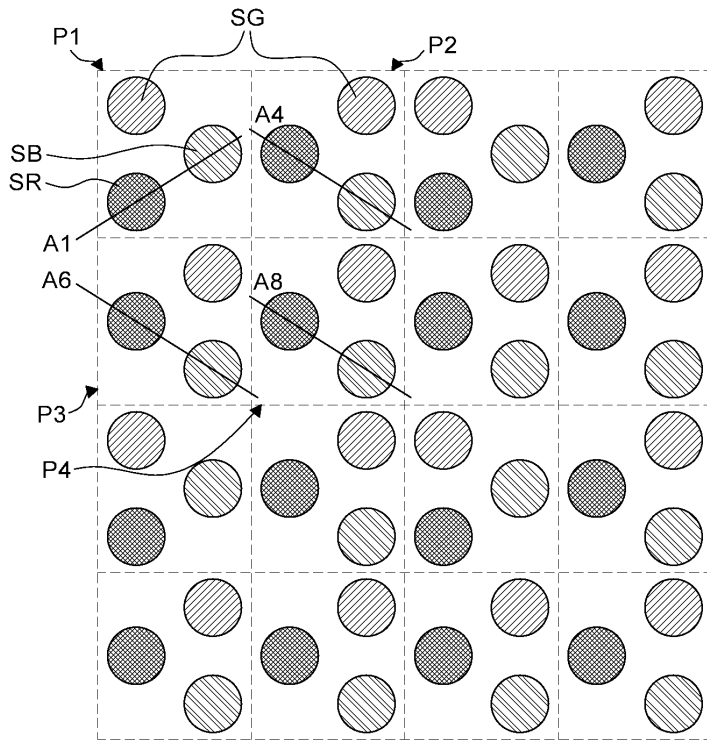
도면13

1300



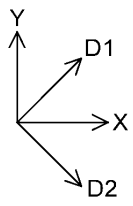
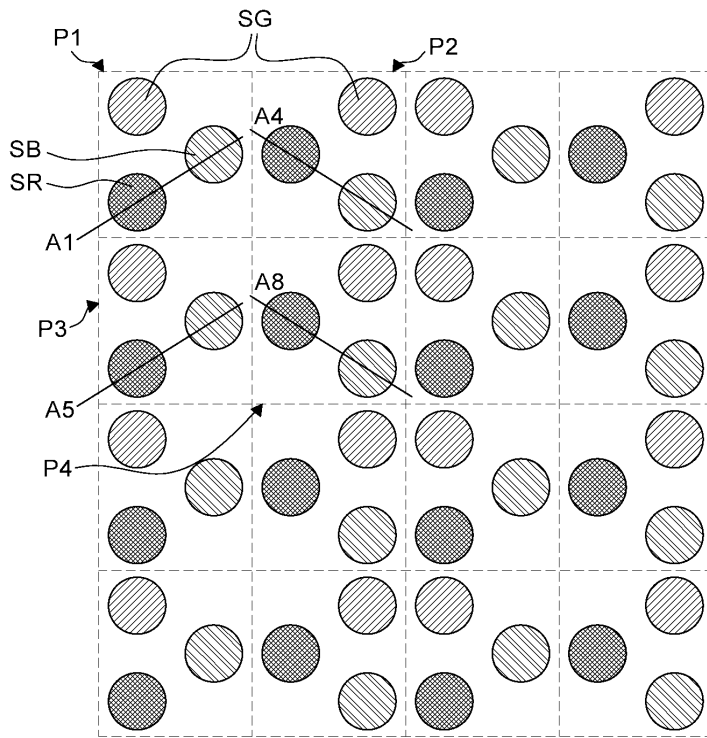
도면14

1400



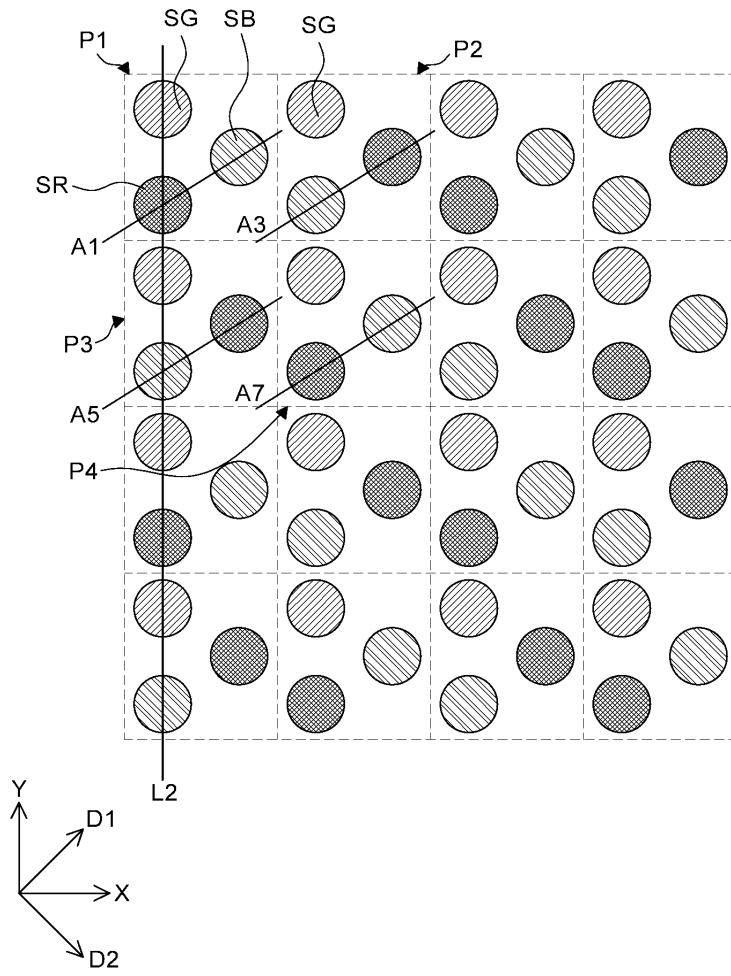
도면15

1500

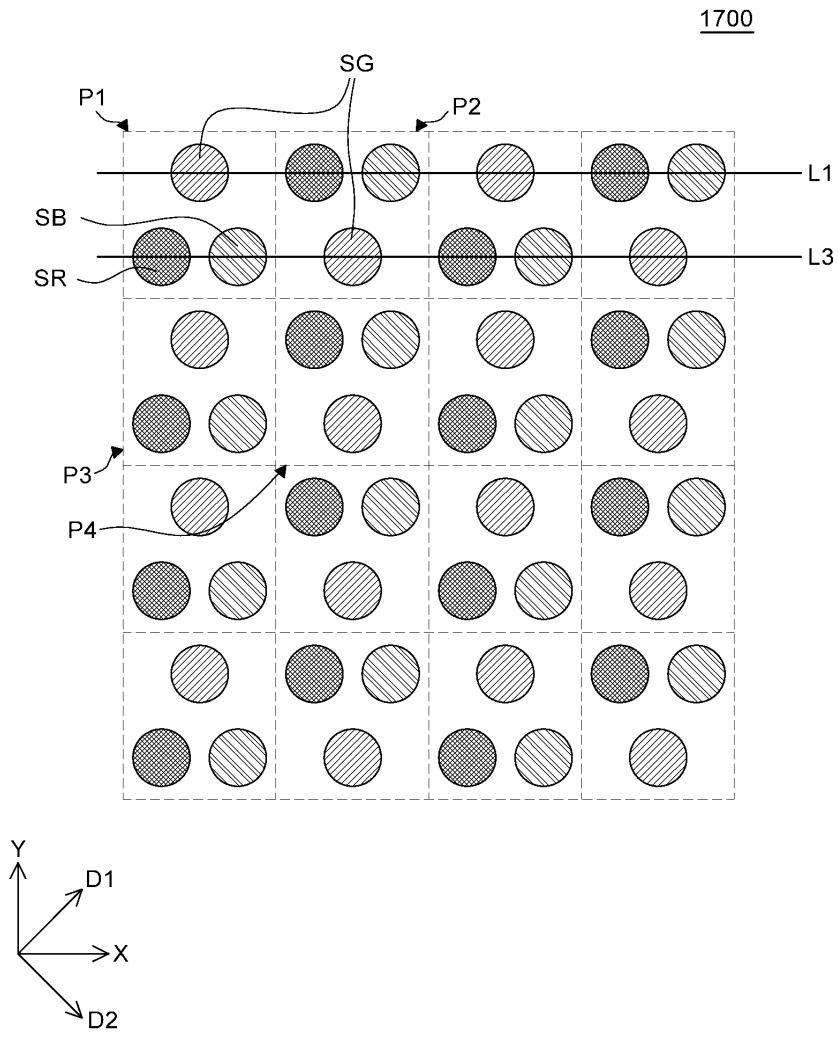


도면16

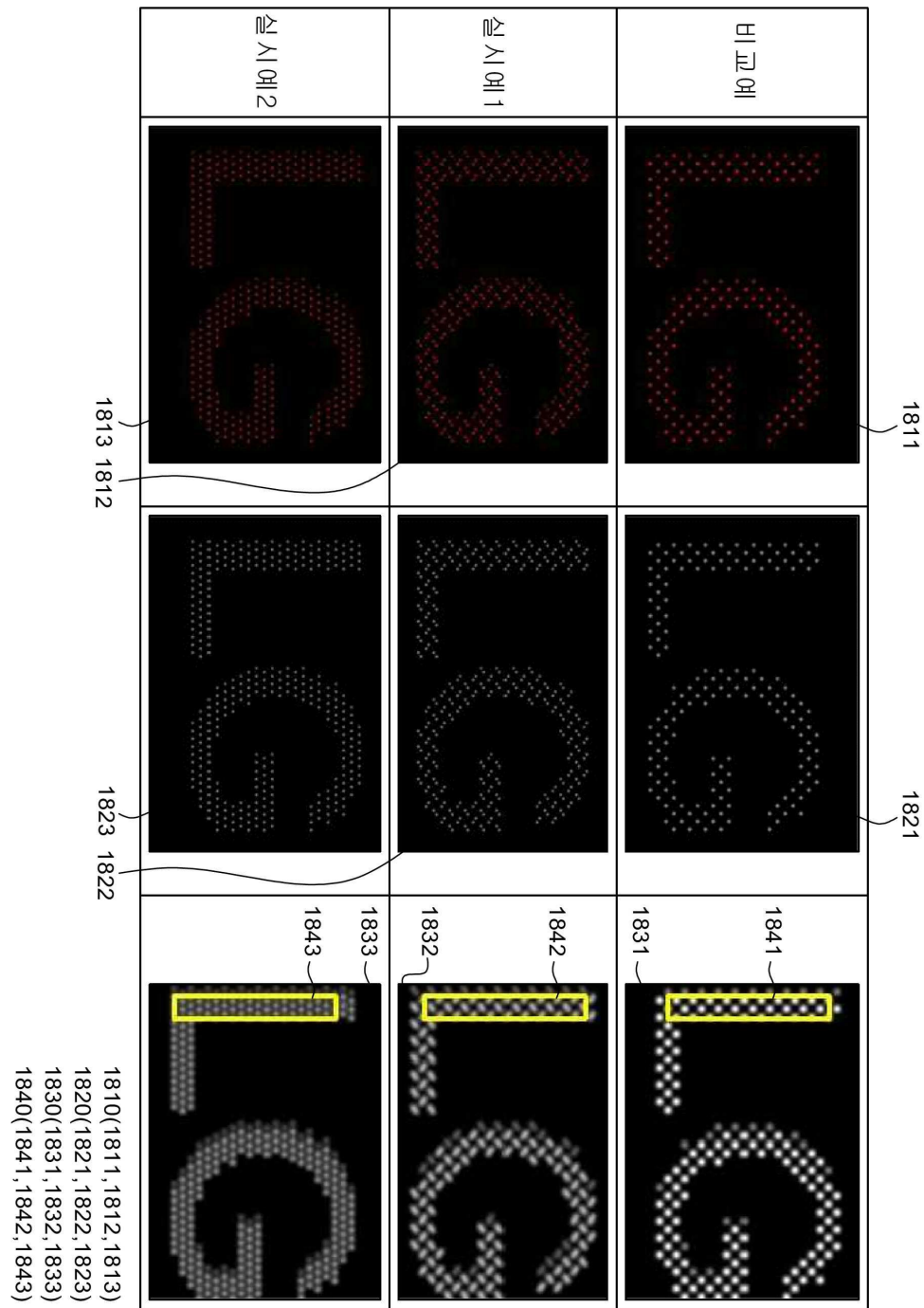
1600



도면17



도면18



도면19

	평균	편차
비교예	84.4	69.4
실시예1	80.8	44.5
실시예2	82.1	21.2

专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170115923A	公开(公告)日	2017-10-18
申请号	KR1020160097304	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		
[标]发明人	KIM YU HOON 김유훈		
发明人	김유훈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3262 H01L27/3248 H01L51/56		
优先权	1020160043732 2016-04-08 KR		
其他公开文献	KR101791797B1		
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。

