



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0075958
(43) 공개일자 2018년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3218 (2013.01)
H01L 27/3216 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0179957
(22) 출원일자 2016년12월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김미나
경기도 파주시 가람로116번길 130, 708동 1203호
(와동동, 가람마을7단지 한라비발디)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

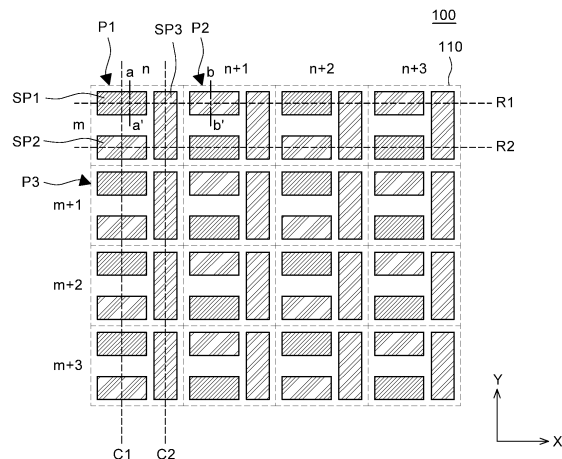
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 복수의 픽셀을 포함하고, 복수의 픽셀 각각은 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀을 포함하고, 제 1 서브 픽셀은 픽셀의 좌측 상단에 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 2 서브 픽셀은 픽셀의 좌측 하단에 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 3 서브 픽셀은 픽셀의 우측 상단 및 하단에 대응되어 제 2 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀은 서로 다른 색을 표시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 복수의 픽셀을 포함하고,

상기 복수의 픽셀 각각은 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀을 포함하고,

상기 제 1 서브 픽셀은 상기 픽셀의 좌측 상단에 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고,

상기 제 2 서브 픽셀은 상기 픽셀의 좌측 하단에 상기 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고,

상기 제 3 서브 픽셀은 상기 픽셀의 우측 상단 및 하단에 대응되어 제 2 방향으로 길게 연장되어 형성되고,

제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀과 제 $n+1$ 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀은 서로 다른 색을 표시하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀과 상기 제 $n+1$ 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 2 서브 픽셀은 동일한 색을 표시하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀과 상기 제 $n+1$ 열의 제 m 행에 있는 픽셀은 하나의 픽셀 그룹을 형성하고, 상기 픽셀 그룹이 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향으로 반복되어 배열된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브 픽셀, 상기 제 2 서브 픽셀 및 상기 제 3 서브 픽셀은 각각 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극을 포함하고,

상기 기판과 상기 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀의 상기 제 1 전극이 이루는 각도와, 상기 기판과 상기 제 $n+1$ 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 상기 제 2 서브 픽셀의 상기 제 1 전극이 이루는 각도는 동일한, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 기판과 상기 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀의 상기 제 1 전극이 이루는 각도와, 상기 기판과 상기 제 $n+1$ 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀의 상기 제 1 전극이 이루는 각도는 서로 다른, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀은 적색 발광층을 포함하는 적색 서브 픽셀이고, 상기 제 2 서브 픽셀은 녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브 픽셀이고, 상기 제 3 서브 픽셀은 청색 발광층을 포함하는 청색 서브 픽셀인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브 픽셀과 상기 제 2 서브 픽셀의 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향으로의 크기는 동일한, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 서브 픽셀 및 상기 제 2 서브 픽셀의 상기 제 1 방향으로의 크기는 $25\mu\text{m}$ 내지 $33\mu\text{m}$ 인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 서브 픽셀 및 상기 제 2 서브 픽셀의 상기 제 2 방향으로의 크기는 $15\mu\text{m}$ 내지 $21\mu\text{m}$ 인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기관 상에 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀로 이루어진 복수의 픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 서브 픽셀, 상기 제 2 서브 픽셀 및 상기 제 3 서브 픽셀은 각각 박막 트랜지스터, 제 1 전극, 발광부 및 제 2 전극을 포함하며, 상기 복수의 픽셀 중 제 1 픽셀 및 상기 제 1 픽셀과 수평 방향인 제 1 방향으로 인접하여 위치하는 제 2 픽셀에서, 상기 제 1 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀의 상기 제 1 전극과 상기 기관이 이루는 각도와 상기 제 2 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀의 상기 제 1 전극과 상기 기관이 이루는 각도는 서로 다른, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀 중 상기 제 1 픽셀 및 상기 제 1 픽셀과 상기 제 1 방향과 수직인 제 2 방향으로 인접하여 위치하는 제 3 픽셀에서, 상기 제 1 픽셀의 상기 제 2 서브 픽셀의 상기 제 1 전극과 상기 기관이 이루는 각도와 상기 제 3 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀의 상기 제 1 전극과 상기 기관이 이루는 각도는 서로 다른, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향으로 인접하는 상기 픽셀들에서, 상기 제 1 전극과 상기 기관이 이루는 각도가 서로 다르도록 배치되어, 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상이 개선되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 서브 픽셀은 상기 픽셀 내에서 제 1 열의 제 1 행에서 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고,

상기 제 2 서브 픽셀은 상기 픽셀 내에서 상기 제 1 열의 제 2 행에서 상기 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고,

상기 제 3 서브 픽셀은 상기 픽셀 내에서 제 2 열의 상기 제 1 행 및 상기 제 2 행에 대응되어 제 2 방향으로 길게 연장되어 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 서브 픽셀은 적색 발광층을 포함하는 적색 서브 픽셀이고, 상기 제 2 서브 픽셀은 녹색 발광층을 포

합하는 녹색 서브 픽셀이고, 상기 제 3 서브 픽셀은 청색 발광층을 포함하는 청색 서브 픽셀인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 픽셀 및 상기 제 1 픽셀과 상기 제 1 방향으로 인접하는 상기 제 2 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀은 서로 다른 색을 표시하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 픽셀 및 상기 제 1 픽셀과 상기 제 1 방향과 수직인 제 2 방향으로 인접하는 제 3 픽셀의 상기 제 1 서브 픽셀은 동일한 색을 표시하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

픽셀 어레이가 포함된 기판; 및

상기 픽셀 어레이에 각각 적어도 세 개의 서브 픽셀들로 이루어진 픽셀들을 포함하고,

상기 세 개의 서브 픽셀들 중에서 청색 서브 픽셀은 컬럼(column) 방향으로 연장되어 있고, 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀은 로우(row) 방향으로 연장되어 상기 청색 서브 픽셀의 측면에 상하 관계로 배치되고,

상기 적색 서브 픽셀의 애노드는 상기 기판에 대하여 제 1 기울기를 가지며, 상기 녹색 서브 픽셀의 애노드는 상기 기판에 대하여 제 2 기울기를 가지며,

상기 픽셀 어레이는 애노드 기울기 대칭화(ATS: Anode Tilt Symmetrization) 픽셀 구조로 구현되어 시야각에 따른 색좌표 비대칭 문제를 개선할 수 있는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 애노드 기울기 대칭화(ATS) 픽셀 구조는 상기 서브 픽셀들의 특정 배치 조건 및 특정 크기 조건 중 적어도 하나의 조건을 적용하여 구현된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 애노드 기울기 대칭화(ATS) 픽셀 구조의 상기 특정 배치 조건은,

각 컬럼(column)에서 모든 픽셀이 동일한 서브 픽셀 배치를 가지며, 각 로우(row)에서 인접한 픽셀의 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀은 교번된 배치를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 애노드 기울기 대칭화(ATS) 픽셀 구조의 상기 특정 크기 조건은,

상기 적색 서브 픽셀 및 상기 녹색 서브 픽셀의 상기 로우(row) 방향으로의 크기는 25 μ m 내지 33 μ m이고,

상기 적색 서브 픽셀 및 상기 녹색 서브 픽셀의 상기 컬럼(column) 방향으로의 크기는 15 μ m 내지 21 μ m인, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상이 개선될

수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 정공(hole) 주입을 위한 전극(anode)과 전자(electron) 주입을 위한 전극(cathode)으로부터 각각 정공과 전자를 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 유기 발광 소자를 이용한 표시 장치이다.
- [0003] 유기 발광 표시 장치는 빛이 방출되는 방향에 따라서 상부 발광(Top Emission) 방식, 하부 발광(Bottom Emission) 방식 및 양면 발광(Dual Emission) 방식 등으로 나누어지고, 구동 방식에 따라서는 수동 매트릭스형(Passive Matrix)과 능동 매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어질 수 있다.
- [0004] 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조가 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암비(contrast ratio: CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이 장치로서 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 복수의 서브 픽셀(sub-pixel)로 이루어진 복수의 픽셀(pixel)을 포함하며, 각각의 픽셀(pixel)은 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor), 제 1 전극(anode), 제 2 전극(cathode) 및 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 서로 다른 색을 발광하는 복수의 유기 발광층을 포함하는 발광부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0006] 예를 들어, 유기 발광층은 적색 광을 발광하기 위한 적색 발광층, 녹색 광을 발광하기 위한 녹색 발광층, 청색 광을 발광하기 위한 청색 발광층으로 이루어질 수 있으며, 상기 발광층들은 각각 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀에 분리되어 구성될 수 있다. 각각의 발광층들은 서브 픽셀 별로 개구된 마스크, 예를 들어 FMM(Fine Metal Mask)을 이용하여 패턴 증착될 수 있다.
- [0007] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 포함하는 발광부의 하부에 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)가 형성되는데, 상기 박막 트랜지스터의 단차에 의해서 각각의 서브 픽셀의 박막 트랜지스터 상부에 위치하는 제 1 전극이 기판에 대해 기울기를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0008] 기존 유기 발광 표시 장치의 경우, 인접하여 위치하는 복수의 픽셀(pixel) 내의 서브 픽셀들이 모두 동일한 위치에 배치되었으며, 상기과 같이 발광부 하부의 단차에 의해 적색 서브 픽셀의 및 녹색 서브 픽셀의 제 1 전극이 기판에 대해 기울기를 가지도록 형성되는 경우, 유기 발광 표시 장치가 백색(white) 표현 시 사용자의 시야각(viewing angle)에 따라서 백색의 색감이 달라지는 문제가 발생할 수 있다.
- [0009] 보다 구체적으로, 백색을 표시하는 기존 유기 발광 표시 장치를 정면의 상측에서 바라보는 경우, 백색이 약한 적색을 띠는 레드쉬(reddish) 현상을 나타내고, 또한 정면의 하측에서 바라보는 경우, 백색이 약한 녹색을 띠는 그리니쉬(greenish) 현상을 나타내어, 사용자의 시야각에 따라서 유기 발광 표시 장치의 색감이 다르게 보이는 화질 불량이 발생하고 있다.
- [0010] 이에 본 발명의 발명자는 위에서 언급한 문제점들을 인식하고, 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상을 개선함으로써 화질 불량을 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 복수의 픽셀을 포함하고, 복수의 픽셀 각각은 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀을 포함하고, 제 1 서브 픽셀은 픽셀의 좌측 상단에 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 2 서브 픽셀은 픽셀의 좌측 하단에 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 3 서브 픽셀은 픽셀의 우측 상단 및 하단에 대응되어 제 2 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀은 서로 다른 색을 표시

한다.

[0013] 또한 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀로 이루어진 복수의 픽셀들을 포함하고, 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀은 각각 박막 트랜지스터, 제 1 전극, 발광부 및 제 2 전극을 포함하며, 복수의 픽셀 중 제 1 픽셀 및 제 1 픽셀과 수평 방향인 제 1 방향으로 인접하여 위치하는 제 2 픽셀에서, 제 1 픽셀의 제 1 서브 픽셀의 제 1 전극과 기판이 이루는 각도와 제 2 픽셀의 제 1 서브 픽셀의 제 1 전극과 기판이 이루는 각도는 서로 다르게 형성된다.

[0014] 또한 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 픽셀 어레이가 구현된 기판 및 픽셀 어레이에 각각 적어도 세 개의 서브 픽셀들로 이루어진 픽셀들을 포함하고, 세 개의 서브 픽셀들 중에서 청색 서브 픽셀은 컬럼(column) 방향으로 연장되어 있고, 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀은 로우(row) 방향으로 연장되어 청색 서브 픽셀의 측면에 상하 관계로 배치되고, 적색 서브 픽셀의 애노드는 기판에 대하여 제 1 기울기를 가지며, 녹색 서브 픽셀의 애노드는 기판에 대하여 제 2 기울기를 가지며, 픽셀 어레이는 애노드 기울기 대칭화(ATS: Anode Tilt Symmetrization) 픽셀 구조로 구현되어 시야각에 따른 색좌표 비대칭 문제를 개선할 수 있다.

[0015] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제 1 픽셀의 제 1 서브 픽셀에서 제 1 전극과 기판이 이루는 각도가 제 1 픽셀과 수평 방향으로 인접하여 위치하는 제 2 픽셀의 제 1 서브 픽셀에서 제 1 전극과 기판이 이루는 각도와 서로 다르도록 형성됨으로써, 시야각에 따른 색좌표의 변동을 최소화할 수 있다.

[0017] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 인접하여 위치하는 두 픽셀의 제 1 서브 픽셀 및 제 2 서브 픽셀이 서로 다른 색을 표시하도록 배열됨으로써, 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상을 최소화할 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0019] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 픽셀 배열 구조를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 a-a'의 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 b-b'의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 발광부의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 서브 픽셀의 평면 구조를 나타내는 도면이다.

도 6은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색좌표 변동 수준을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색좌표 변동 수준을 나타내는 도면이다.

도 8은 비교예 및 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 서브 픽셀의 크기 변화 시 시야각에 따른 색좌표 변동 수준을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0022] 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.
- [0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다. 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.
- [0024] 또한 제 1, 제 2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제 2 구성 요소일 수도 있다.
- [0025] 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.
- [0026] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 픽셀 배열 구조를 나타내는 도면이다.
- [0028] 그리고, 도 2는 도 1에 도시한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 a-a'의 단면도이다.
- [0029] 그리고, 도 3은 도 1에 도시한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 b-b'의 단면도이다.
- [0030] 이하에서는 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 서브 픽셀(sub pixel)을 포함한다. 서브 픽셀은 실제 빛이 발광되는 최소 단위의 영역을 말한다. 또한, 복수의 서브 픽셀이 모여 백색의 광을 표현할 수 있는 최소의 군으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 세 개의 서브 픽셀이 하나의 군으로서, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀이 하나의 군을 이룰 수 있다. 또는 네 개의 서브 픽셀이 하나의 군으로서, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 청색 서브 픽셀 및 백색 서브 픽셀이 하나의 군을 이룰 수 있다. 그러나, 이에 한정된 것은 아니며, 다양한 서브 픽셀 설계가 가능하다.
- [0032] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110) 상에 매트릭스 형태로 배열된 제 1 픽셀(P1), 제 2 픽셀(P2) 및 제 3 픽셀(P3)을 포함하는 복수의 픽셀(pixel)들을 포함하고, 복수의 픽셀들 각각은 제 1 서브 픽셀(SP1), 제 2 서브 픽셀(SP2) 및 제 3 서브 픽셀(SP3)로 이루어진 복수의 서브 픽셀(sub pixel)을 포함하여 구성된다.
- [0033] 그리고, 각각의 픽셀들을 이루는 제 1 서브 픽셀(SP1), 제 2 서브 픽셀(SP2) 및 제 3 서브 픽셀(SP3)은 각각 장변과 단변을 가지는 직사각형의 형태를 가질 수 있다.
- [0034] 예를 들어, 제 1 픽셀(P1)을 살펴보면, 제 1 서브 픽셀(SP1)은 제 1 픽셀(P1)의 좌측 상단에 위치하여, 게이트 라인(GL)이 형성된 방향과 동일한 방향인 제 1 방향(X)으로 길게 연장되어 형성되고, 제 2 서브 픽셀(SP2)은 제 1 픽셀(P1)의 좌측 하단에 위치하여, 게이트 라인(GL)이 형성된 방향과 동일한 방향인 제 1 방향(X)으로 길게 연장되어 형성되고, 제 3 서브 픽셀(SP3)은 제 1 픽셀(P1)의 우측 상단 및 우측 하단에 모두 대응되도록 위치하여, 데이터 라인(DL)이 형성된 방향과 동일한 방향인 제 2 방향(Y)으로 길게 연장되어 형성된다.
- [0035] 보다 구체적으로, 도 1을 참조하면, 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 제 1 픽셀(P1) 내에서 C1 라인에 대응되는 제 1 열 및 R1 라인에 대응되는 제 1 행에서 가로 방향인 제 1 방향(X)으로 길게 연장된 형태로 형성되고, 제 1 픽셀(P1)의 제 2 서브 픽셀(SP2)은 제 1 픽셀(P1) 내에서 C1 라인에 대응되는 제 1 열 및 R2 라인에 대응되는 제 2 행에서 가로 방향인 제 1 방향(X)으로 길게 연장된 형태로 형성된다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 제 1 픽셀(P1)의 제 3 서브 픽셀(SP3)은 제 1 픽셀(P1) 내에서 C2 라인에 대응되는 제 2 열의 R1 라인에 대응되는 제 1 행 및 R2 라인에 대응되는 제 2 행에 대응되어 세로 방향인 제 2 방향(Y)으로 길게 연

장된 형태로 형성된다.

- [0037] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 적색 발광층을 포함하는 적색 서브 픽셀이고, 제 2 서브 픽셀(SP2)은 녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브 픽셀이고, 제 3 서브 픽셀(SP3)은 청색 발광층을 포함하는 청색 서브 픽셀일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 n 열의 제 m 행에 있는 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)과 가로 방향인 제 1 방향으로 인접한 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)이 서로 다른 색을 표시하도록 구성된다. 여기서, n과 m은 양의 값을 갖는 정수이다.
- [0039] 예를 들어서, 제 n 열의 제 m 행에 있는 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)이 적색을 표시하는 적색 서브 픽셀인 경우, 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 녹색을 표시하는 녹색 서브 픽셀로 구성될 수 있고, 제 n 열의 제 m 행에 있는 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)이 녹색을 표시하는 녹색 서브 픽셀인 경우, 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 적색을 표시하는 적색 서브 픽셀로 구성될 수 있다.
- [0040] 또한, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 n 열의 제 m 행에 있는 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)과 가로 방향인 제 1 방향으로 인접한 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 제 2 픽셀(P2)의 제 2 서브 픽셀(SP2)은 동일한 색을 표시하도록 구성될 수 있다.
- [0041] 또한, 제 n 열의 제 m 행에 있는 제 1 픽셀(P1)의 제 2 서브 픽셀(SP2)과 가로 방향인 제 1 방향으로 인접한 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 동일한 색을 표시하도록 구성될 수 있다.
- [0042] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 가로 방향인 제 1 방향(X)으로 인접하여 위치하는 제 1 픽셀(P1)과 제 2 픽셀(P2)에 포함된 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)은 각각 서로 다른 색을 표시하도록 배치될 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)과, 제 1 픽셀(P1)과 제 1 방향(X)과 수직인 제 2 방향(Y)으로 인접하여 위치하는 제 3 픽셀(P3)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 동일한 색을 표시하도록 배치될 수 있다. 또한 제 1 픽셀(P1)의 제 2 서브 픽셀(SP2)과 제 3 픽셀(P3)의 제 2 서브 픽셀(SP2)은 동일한 색을 표시하도록 배치될 수 있다.
- [0044] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 n 열의 제 m 행에 있는 제 1 픽셀(P1)과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 제 2 픽셀(P2)은 하나의 픽셀 그룹을 형성하고, 상기 픽셀 그룹이 가로 방향인 제 1 방향(X) 및 세로 방향인 제 2 방향(Y)으로 반복되어 배열된다.
- [0045] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 기판(110) 상에 위치하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 120) 및 제 1 전극(140)과 제 2 전극(160) 사이에 위치하고 복수의 유기물층과 유기 발광층(Organic Light Emitting Layer: EML)을 포함하는 발광부(150)를 포함하여 구성된다.
- [0046] 도 2는 도 1의 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)을 나타낸 것이며, 도 3은 도 1의 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)을 나타낸 것이다.
- [0047] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성 요소들을 지지하기 위한 것으로 절연 물질로 형성된다. 예를 들어서, 기판(110)은 글래스(Glass) 뿐만 아니라, PET(PolyEthylene Terephthalate), PEN(PolyEthylene Naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등의 플라스틱 기판 등으로 이루어질 수 있다. 유기 발광 표시 장치가 플렉서블(flexible) 유기 발광 표시 장치인 경우에는 기판(110)은 플라스틱 등과 같은 유연한 재질로 이루어질 수도 있다. 또한, 플렉서블(flexible) 구현에 용이한 유기 발광 소자를 차량용 조명 장치 또는 차량용 표시 장치(automotive display)에 적용할 경우, 차량의 구조나 외관의 형상에 맞춰 차량용 조명 장치의 다양한 설계 및 디자인의 자유도가 확보될 수 있다.
- [0048] 기판(110) 상에는 기판(110) 및 외부로부터의 불순물의 침투를 차단하고 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성 요소들을 보호하기 위한 버퍼층(131)이 형성될 수 있다. 버퍼층(131)은 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x)의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 버퍼층(131)은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0049] 버퍼층(131) 상에는 반도체층(122), 게이트 전극(121), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 포함하는 박막

트랜지스터(120)가 형성된다.

- [0050] 구체적으로, 기판(110) 상에 반도체층(122)이 형성되고, 반도체층(122) 상에 반도체층(122)과 게이트 전극(121)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(132)이 형성된다. 게이트 전극(121) 상에는 게이트 전극(121)과 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 절연시키기 위한 층간 절연층(133)이 형성된다. 층간 절연층(133) 상에는 반도체층(122)과 각각 접하는 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)이 형성된다. 소스 전극(123) 또는 드레인 전극(124)은 컨택홀을 통해 반도체층(122)과 전기적으로 연결된다.
- [0051] 반도체층(122)은 비정질 실리콘(amorphous silicon: a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon: poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 반도체층(122)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우, IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZTO(Zinc Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0052] 게이트 절연층(132)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0053] 게이트 전극(121)은 게이트 신호를 박막 트랜지스터(120)에 전달하는 기능을 수행하고, 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0054] 소스 전극(123)과 드레인 전극(124)은 외부에서 전달되는 전기적인 신호가 박막 트랜지스터(120)에서 발광부(150)로 전달되도록 하는 역할을 한다. 소스 전극(123)과 드레인 전극(124)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0055] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, 유기 발광 표시 장치(100)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 제 1 전극(140)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(120)만을 도시하였다. 각각의 서브 픽셀은 스위칭 박막 트랜지스터나 커패시터 등을 더 포함할 수 있다.
- [0056] 박막 트랜지스터(120) 상에는 보호층(170)이 형성된다. 보호층(170)은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보호층(170)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 보호층(170)은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0057] 보호층(170) 상에는 평탄화층(134)이 형성된다. 평탄화층(134)은 보호층(170) 상에 형성되어 추가적인 보호층의 역할을 할 수 있으며, 기판(110) 상의 박막 트랜지스터(120)와 같은 구성 요소들을 평탄화하는 기능을 한다. 평탄화층(134)은 단일층 또는 복수층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(134)은 폴리이미드(Polyimide), 포토아크릴(Photo Acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BenzoCycloButene: BCB)으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0058] 보호층(170) 및 평탄화층(134)은 각각의 서브 픽셀에서 박막 트랜지스터(120)와 제 1 전극(140)을 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀(135)을 포함한다.
- [0059] 평탄화층(134) 상에 제 1 전극(140)이 형성된다. 제 1 전극(140)은 애노드(anode)일 수 있으며, 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 형성되어 발광부(150)의 유기 발광층으로 정공을 공급하는 역할을 한다. 제 1 전극(140)은 보호층(170)과 평탄화층(134)에 구비된 컨택홀(135)을 통해 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결되고, 예를 들어, 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한 제 1 전극(140)은 각 서브 픽셀 별로 이격되어 배치된다. 제 1 전극(140)은 투명 도전성 물질로 형성되고, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO) 등과 같은 물질로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0060] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 상부 발광 방식(Top Emission)인 경우, 발광부(150)의 유기 발광층으로부터 발광된 광이 제 1 전극(140)에 반사되어 보다 원활하게 상부 방향으로 방출될 수 있도록, 제 1 전극(140)의 상부 또는 하부에 반사 효율이 우수한 금속 물질, 예를 들면, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)과 같은 물질로 이루어진 반사층이 추가로 형성될 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 제 1 전극(140)은 투명 도전성 물질로 형성된 투명 도전층과 반사층이 차례로 적층된 2층 구조이거나, 투명 도전층, 반사층 및 투명 도전층이 차례로 적층된 3층 구조일 수 있다. 반사층은 은(Ag) 또는 은을 포

합하는 합금일 수 있으며, 예를 들어서 은(Ag) 또는 APC(Ag/Pd/Cu)일 수 있다.

- [0062] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 설명함에 있어서, 상부 발광 방식(Top Emission)은 발광부(150)의 유기 발광층으로부터 발광되는 광이 제 2 전극(160)의 방향으로 출사되는 방식을 의미하고, 하부 발광 방식(Bottom Emission)은 상부 발광 방식과 반대의 방향인 제 1 전극(140)의 방향으로 광이 출사되는 방식을 의미한다.
- [0063] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 1 전극(140)의 적어도 일부를 덮으며, 평탄화층(134) 상에 형성된 뱅크층(141)과 뱅크층(141) 상에 형성된 스페이서(142)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0064] 뱅크층(141)은 제 1 전극(140)의 주변에 위치하여 유기 발광 표시 장치의 발광부(150)의 발광 영역을 정의한다. 즉, 뱅크층(141)은 인접하는 서브 픽셀을 구분하며, 제 1 전극(140)의 일측 상에 배치되어 제 1 전극(140)의 일부를 노출시킨다. 또한 스페이서(142)는 발광부(150)에 구성된 복수의 유기물층 또는 유기 발광층(EML)의 증착 공정 또는 발광부(150) 상부에 제 2 전극(160) 형성 공정 시, 마스크(mask)와 뱅크층(141) 사이에 거리가 유지되도록 하여 마스크(mask)와의 접촉에 의한 불량 발생을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 투명한 물질로 이루어질 수 있으며, 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어서, 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0066] 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 투명한 물질로 형성되는 경우, 외부로부터 입사한 빛이 투명한 뱅크층(141)과 스페이서(142)에 의해서 투과되어 뱅크층(141)과 스페이서(142)의 하부에 위치하고 금속 물질로 이루어진 층을 포함하는 제 1 전극(140) 등에서 반사된다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)가 외부광에 의한 반사가 발생하는 문제가 있다. 그리고, 유기 발광 표시 장치(100)를 차량용 표시 장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사로 인해 차량용 표시 장치에 적용하기 어렵게 된다. 따라서 유기 발광 표시 장치의 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위해서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 각각 블랙 피그먼트(black pigment)를 포함하는 물질로 구성될 수 있다. 즉, 뱅크층(141)과 스페이서(142)를 형성하기 위한 포토 레지스트는 블랙 피그먼트(black pigment)가 포함된 물질로 구성될 수 있다. 블랙 피그먼트는 유기 물질 또는 무기 물질로 구성될 수 있다.
- [0067] 블랙 피그먼트는 카본계열(carbon-based) 또는 금속 산화물(metal oxide) 등으로 구성될 수 있다. 그리고, 포토 레지스트는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 그리고, 포토 레지스트는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 하프톤 마스크(halftone mask)를 이용한 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 형성될 수 있다.
- [0069] 하프톤 마스크(halftone mask)는 차광부, 투광부 및 반투광부를 갖는 마스크로서, 차광부는 빛을 차단하는 부분이고, 투광부는 빛을 투과하는 부분이며, 반투광부는 빛의 투과량이 상기 투광부 보다 적은 부분을 말한다. 이러한 하프톤 마스크를 사용하는 경우, 노광 시 빛의 양을 차등적으로 인가함으로써 높이가 서로 다른 패턴을 동시에 형성할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 하나의 마스크를 이용한 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패턴닝되어 형성될 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 단순화될 수 있다.
- [0071] 제 1 전극(140), 뱅크층(141) 및 스페이서(142) 상에 발광부(150)가 형성된다. 발광부(150)는 필요에 따라 다양한 유기물층을 포함할 수 있으며, 유기 발광층(EML)을 포함하여 구성된다. 또한 유기 발광 표시 장치의 구조에 따라 복수의 유기 발광층을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 유기물층은 적어도 하나의 정공 수송층(HTL) 및 전자 수송층(ETL)을 포함하여 이루어질 수 있으며, 추가적으로 정공 주입층(HIL), 전자 주입층(EIL), 정공 저지층(HBL), 전자 저지층(EBL) 등과 같은 기능층을 더 포함할 수 있다. 또한 발광부(150)에 포함된 상기 복수의 유기물층은 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B) 모두에 대응되도록 공통층 구조를 가질 수 있다.

- [0072] 발광부(150) 상에 제 2 전극(160)이 형성된다. 제 2 전극(160)은 캐소드(cathode)일 수 있으며, 발광부의 유기 발광층으로 전자를 공급하여야 하므로 일함수가 낮은 도전성 물질로 형성된다. 보다 구체적으로, 제 2 전극(160)은 마그네슘(Mg), 은-마그네슘(Ag:Mg) 등과 같은 금속 물질일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0073] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 상부 발광 방식인 경우, 제 2 전극(160)은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide: ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide: TiO) 계열의 투명 도전성 산화물로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0074] 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 세로 방향인 제 2 방향(Y)으로의 단면 구조를 설명한다. 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 유기 발광층을 포함하는 발광부(150)의 하부에 위치하는 박막 트랜지스터(120)의 단차에 의해서 제 1 서브 픽셀(SP1)의 평탄화층(134) 상에 위치하는 제 1 전극(140)이 기판(110)에 대해서 x1의 각도로 제 1 기울기를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0075] 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 적색 발광층을 포함하는 적색 서브 픽셀일 수 있다. 그리고, 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 제 1 전극(140)은 유기 발광 표시 장치(100)의 상측 방향을 향해 기울어져 형성될 수 있다.
- [0076] 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 픽셀(P1)과 가로 방향으로 인접하여 위치한 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 세로 방향인 제 2 방향으로의 단면 구조를 설명한다. 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 유기 발광층을 포함하는 발광부(150)의 하부에 위치하는 박막 트랜지스터(120)의 단차에 의해서 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 평탄화층(134) 상에 위치하는 제 1 전극(140)이 기판(110)에 대해서 x2의 각도로 제 2 기울기를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0077] 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브 픽셀일 수 있다. 그리고, 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 제 1 전극(140)은 유기 발광 표시 장치(100)의 하측 방향을 향해 기울어져 형성될 수 있다.
- [0078] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서, 동일한 색을 표시하는 서브 픽셀의 박막 트랜지스터(120)는 동일한 구조를 가질 수 있으며, 동일한 색을 표시하는 서브 픽셀의 경우, 제 1 전극(140)이 기판(110)에 대해서 동일한 방향 및 동일한 각도를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0079] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 서브 픽셀(SP1)인 적색 서브 픽셀은 모두 기판에 대해 x1의 각도로 제 1 기울기로 기울어져 유기 발광 표시 장치(100)의 상측 방향을 향하도록 형성될 수 있고, 제 2 서브 픽셀(SP2)인 녹색 서브 픽셀은 모두 x2의 각도로 제 2 기울기로 기울어져 유기 발광 표시 장치(100)의 하측 방향을 향하도록 형성될 수 있다.
- [0080] 즉, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110)과 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀 즉, 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 제 1 전극(140)이 이루는 각도와, 기판(110)과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀 즉, 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 제 1 전극(140)이 이루는 각도는 서로 다르도록 형성될 수 있다.
- [0081] 또한, 기판(110)과 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀 즉, 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 제 1 전극(140)이 이루는 각도와, 기판(110)과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀 즉, 제 2 픽셀(P2)의 제 2 서브 픽셀(SP2)의 제 1 전극(140)이 이루는 각도는 동일하도록 형성될 수 있다.
- [0082] 또한, 제 1 픽셀(P1) 및 제 1 픽셀(P1)과 제 1 방향(X)과 수직인 제 2 방향(Y)으로 인접하여 위치하는 제 3 픽셀(P3)에서, 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀 즉, 제 1 픽셀(P1)의 제 2 서브 픽셀(SP2)의 제 1 전극(140)과 기판(110)이 이루는 각도와 제 n 열의 제 m+1 행에 있는 픽셀 즉, 제 3 픽셀(P3)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 제 1 전극(140)과 기판(110)이 이루는 각도는 서로 다르도록 형성될 수 있다.
- [0083] 기존 유기 발광 표시 장치의 경우, 인접하여 위치하는 복수의 픽셀(pixel) 내의 서브 픽셀들이 모두 동일한 위치에 배치되었으며, 상기와 같이 발광부 하부의 단차에 의해 적색 서브 픽셀의 및 녹색 서브 픽셀의 제 1 전극이 기판에 대해 기울기를 가지도록 형성되는 경우, 유기 발광 표시 장치가 백색(white) 표현 시에 사용자의 시야각(viewing angle)에 따라서 색감이 달라지는 문제가 발생하였다.
- [0084] 구체적으로, 백색을 표시하는 기존 유기 발광 표시 장치를 정면의 상측 방향에서 바라보는 경우, 백색이 약한

적색을 띠는 레디쉬(reddish) 현상을 나타낸다. 그리고, 정면의 하측 방향에서 보는 경우, 백색이 약한 녹색을 띠는 그리니쉬(greenish) 현상을 나타내어, 사용자의 시야각에 따라서 유기 발광 표시 장치의 색감이 달라지는 화질 불량이 발생하였다.

- [0085] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 따르면, 가로 방향인 제 1 방향(X)으로 인접하여 위치하는 두 픽셀의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 서로 다른 색을 표시하도록 배열된다. 즉, 픽셀마다 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 다른 색을 표시하고 또한 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 제 1 전극(140)이 기관(110)에 대해 서로 다른 각도를 가지도록 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 교번되어 배치되므로, 기존 유기 발광 표시 장치에서 동일한 색을 표시하는 제 1 전극의 각도가 모두 동일한 방향으로 배치되면서 나타나는 특정 시야각에서의 색감의 비대칭 현상이 상쇄될 수 있다.
- [0086] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)에서 제 1 전극(140)과 기관(110)이 이루는 각도가 제 1 픽셀(P1)과 수평 방향으로 인접하여 위치하는 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)에서 제 1 전극(140)과 기관(110)이 이루는 각도와 서로 다르도록 형성됨으로써, 기존 유기 발광 표시 장치와 대비할 때, 시야각에 따른 색좌표의 변동을 최소화할 수 있다.
- [0087] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 인접하여 위치하는 두 픽셀(P1, P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 서로 다른 색을 표시하도록 배열됨으로써, 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상을 최소화할 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0088] 상술한 바와 같이, 가로 방향으로 인접한 두 픽셀의 제 1 서브 픽셀 및 제 2 서브 픽셀이 서로 다른 색을 표시하도록 교번하여 서브 픽셀을 배치하여 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상을 최소화하는 방법에 추가적으로, 제 1 서브 픽셀 및 제 2 서브 픽셀의 제 1 전극 하부에 위치하는 박막 트랜지스터 구조를 동일한 단차를 가지도록 구성하는 방법, 제 1 서브 픽셀 및 제 2 서브 픽셀을 정의하는 बैं크층을 하부 단차가 최소화되는 위치로 이동하여 배치하는 방법, 평탄화층의 비율, 두께 및 경화 온도 등 공정 조건 변경을 통해서 박막 트랜지스터의 평탄화 최적화 방법, 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀에 추가적인 서브 픽셀을 포함하도록 픽셀 구조를 변경하는 방법 등을 적용하는 것이 가능하다.
- [0089] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 고해상도의 유기 발광 표시 장치가 요구되는 증강 현실(AR: Augmented Reality) 디바이스 및 가상 현실(VR: Virtual Reality) 디바이스에 적용되는 경우, 유기 발광 표시 장치가 1000PPI(Pixel Per Inch: 인치당 화소수) 이상의 높은 해상도를 가짐에 따라 발생할 수 있는 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상을 최소화할 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시키는데 더욱 유리할 수 있다.
- [0090] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 발광부의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0091] 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 발광부(150)에 대해서 보다 구체적으로 설명한다.
- [0092] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 발광부(150)는 제 1 전극(140) 상에 배치된 정공 주입층(151, Hole Injection Layer: HIL), 정공 주입층(151) 상에 배치된 제 1 정공 수송층(152a, 1st Hole Transport Layer: 1st HTL), 제 1 정공 수송층(152a) 상에 배치된 제 2 정공 수송층(152b, 2nd Hole Transport Layer: 2nd HTL) 및 제 3 정공 수송층(152c, 3rd Hole Transport Layer: 3rd HTL), 정공 수송층(152a, 152b, 152c) 상에 배치된 적색 발광층(153a), 녹색 발광층(153b) 및 청색 발광층(153c)을 포함하는 유기 발광층(Organic Light Emitting Layer: EML) 및 유기 발광층 상에 배치된 전자 수송층(154, Electron Transport Layer: ETL)을 포함한다.
- [0093] 제 1 전극(140)은 기관 상에 정의된 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B) 각각에 대응되도록 평탄화층(134) 상에 배치된다.
- [0094] 정공 주입층(151)은 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B) 모두에 대응되도록 공통층으로 제 1 전극(140) 상에 배치된다.
- [0095] 정공 주입층(151)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, HATCN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexanitride), CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N'-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine), α -NPB(Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine),

TDAPB(1,3,5-tris(4-diphenylaminophenyl)benzene), TCTA(Tris(4-carbazoyl-9-yl)triphenylamine), spiro-TAD(2,2',7,7' '-Tetrakis(N,N-diphenylamino)-9,9-spirobifluorene) 및 CBP(4,4' -bis(carbazol-9-yl)biphenyl) 중 적어도 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0096] 정공 주입층(151)은 제 1 정공 수송층(152a)을 구성하는 물질에 p형 도펀트(p-dopant)를 도핑하여 형성될 수도 있다. 이러한 경우 하나의 공정 장비에서 연속 공정으로 정공 주입층(151)과 제 2 정공 수송층(152a)을 형성할 수 있다. 상기 p형 도펀트는 F₄-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-7,7,8,8-tetracyano-quinidimethane)로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0097] 제 1 정공 수송층(152a)은 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B) 모두에 대응되도록 공통층으로 정공 주입층(151) 상에 배치된다. 제 1 정공 수송층(152a)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), spiro-TAD(2,2',7,7' '-Tetrakis(N,N-diphenylamino)-9,9-spirobifluorene) 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0098] 제 2 정공 수송층(152b)은 적색 서브 픽셀(R)의 제 1 정공 수송층(152a) 상에 배치된다. 또한 제 3 정공 수송층(152c)은 녹색 서브 픽셀(G)의 제 1 정공 수송층(152a) 상에 배치된다.
- [0099] 제 2 정공 수송층(152b) 및 제 3 정공 수송층(152c)은 정공 주입층(151)으로부터 적색 발광층(153a)과 녹색 발광층(153b) 각각에 정공을 원활하게 전달하는 역할을 한다.
- [0100] 또한, 제 2 정공 수송층(152b) 및 제 3 정공 수송층(152c)의 각각의 두께는 마이크로 캐비티(micro cavity)의 광학적 거리를 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 제 2 정공 수송층(152b) 및 제 3 정공 수송층(152c) 각각의 두께는 적색 발광층(153a)이 제 1 전극(140)과 제 2 전극(160) 사이에서 마이크로 캐비티 구조를 형성하도록, 그리고 녹색 발광층(153b)이 제 1 전극(140)과 제 2 전극(160) 사이에서 마이크로 캐비티 구조를 형성하도록 결정될 수 있으며, 적색 서브 픽셀(R)과 녹색 서브 픽셀(G)에서 마이크로 캐비티의 광학적 거리를 형성하여 유기 발광 표시 장치(100)의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0101] 적색 발광층(153a)은 적색 서브 픽셀(R)의 제 2 정공 수송층(152b) 상에 배치된다. 적색 발광층(153a)은 적색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0102] 보다 구체적으로 적색 발광층(153a)은 CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)benzene)를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, Ir(btp)₂(acac)(bis(2-benzo[b]thiophen-2-yl-pyridine)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(piq)₂(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(piq)₃(tris(1-phenylquinoline)iridium(III)) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0103] 녹색 발광층(153b)은 녹색 서브 픽셀(G)의 제 3 정공 수송층(152c) 상에 배치된다. 녹색 발광층(153b)은 녹색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0104] 보다 구체적으로 녹색 발광층(153b)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, Ir(ppy)₃(tris(2-phenylpyridine)iridium(III)) 또는 Ir(ppy)₂(acac)(bis(2-phenylpyridine)(acetylacetonate)iridium(III))를 포함하는 이리듐 착물(Ir complex)과 같은 도펀트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 Alq₃(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0105] 청색 발광층(153c)은 청색 서브 픽셀(B)의 제 1 정공 수송층(152a) 상에 배치된다. 청색 발광층(153c)은 청색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0106] 보다 구체적으로 청색 발광층(153c)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, FIrPic(bis(3,5,-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl-(2-carboxypyridyl)iridium(III))을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있다. 또한, DPVBi(4,4'-bis[4-di-p-tolylamino]styryl)biphenyl), DSA(1,4-di-[4-(N,N-di-phenyl)amino]styryl-benzene), PFO(polyfluorene)계 고분자, PPV(polyphenylenevinylene)계

고분자 중에서 어느 하나를 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0107] 전자 수송층(154)은 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B) 모두에 대응되도록 적색 발광층(153a), 녹색 발광층(153b) 및 청색 발광층(153c) 상에 배치된다.
- [0108] 전자 수송층(154)은 전자의 수송 및 주입의 역할을 할 수 있으며, 전자 수송층(154)의 두께는 전자 수송 특성을 고려하여 조절될 수 있다.
- [0109] 전자 수송층(154)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Liq(8-hydroxyquinolinolato-lithium), Alq₃(tris(8-hydroxyquinolinato)aluminum), PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), spiro-PBD 및 BAlq(bis(2-methyl-8-quinolinolato)-4-(phenylphenolato)aluminum) 중에서 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0110] 또한 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 전자 수송층(154) 상에 추가로 구성하는 것도 가능하다.
- [0111] 전자 주입층(EIL)은 BaF₂, LiF, NaCl, CsF, Li₂O 및 BaO와 같은 금속 무기 화합물로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0112] 여기서, 본 발명의 실시예에 따라 그 구조가 한정되는 것은 아니며, 정공 주입층(151), 제 1 정공 수송층(152a), 제 2 정공 수송층(152b), 제 3 정공 수송층(153c), 전자 수송층(154) 중에서 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다. 또한, 정공 주입층(151), 제 1 정공 수송층(152a), 제 2 정공 수송층(152b), 제 3 정공 수송층(153c), 전자 수송층(154) 중 어느 하나를 두 개 이상의 층으로 형성하는 것도 가능하다.
- [0113] 제 2 전극(160)은 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B) 모두에 대응되도록 전자 수송층(154) 상에 배치된다.
- [0114] 캡핑층(Capping layer)은 제 2 전극(160) 상에 배치될 수 있다. 캡핑층은 유기 발광 표시 장치의 광 추출 효율을 향상시키기 위한 것으로, 제 1 정공 수송층(152a), 전자 수송층(154), 적색 발광층(153a), 녹색 발광층(153b), 청색 발광층(153c)의 호스트 물질 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 또한 상기 캡핑층은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략하는 것이 가능하다.
- [0115] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 유기 발광층(153)은 적어도 하나의 인광 재료를 포함하여 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 유기 발광층(153)은 적색 서브 픽셀(R)에 위치하는 적색 광을 발광하기 위한 적색 발광층(153a), 녹색 서브 픽셀(G)에 위치하는 녹색 광을 발광하기 위한 녹색 발광층(153b), 청색 서브 픽셀(B)에 위치하는 청색 광을 발광하기 위한 청색 발광층(153c)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서 적색 발광층(153a)이 인광 재료, 녹색 발광층(153b)과 청색 발광층(153c)은 형광 재료를 포함하거나, 적색 발광층(153a)과 녹색 발광층(153b)이 인광 재료를 포함하고, 청색 발광층(153c)이 형광 재료를 포함하거나, 또는 적색 발광층(153a), 녹색 발광층(153b) 및 청색 발광층(153c)이 모두 인광 재료를 포함할 수 있다.
- [0116] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 TV, 모바일(Mobile), 태블릿 PC(Tablet PC), 모니터(Monitor), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 차량용 표시 장치, 및 차량용 조명 장치 등을 포함한 표시 장치 등에 적용될 수 있다. 또는 웨어러블(wearable) 표시 장치, 폴더블(foldable) 표시 장치, 벤더블(bendable) 표시 장치 및 롤러블(rollable) 표시 장치 등에도 적용될 수 있다.
- [0117] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 서브 픽셀의 평면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0118] 도 5를 참조하면, 각각의 픽셀들을 이루는 제 1 서브 픽셀(SP1), 제 2 서브 픽셀(SP2) 및 제 3 서브 픽셀(SP3)은 각각 장변과 단변을 가지는 직사각형의 형태를 가질 수 있다.
- [0119] 도 5를 참조하면, 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)은 제 1 방향(X)으로 w1의 폭을 갖고, 제 2 방향(Y)으로 h1의 높이를 갖도록 형성될 수 있다. 또한 제 1 픽셀(P1)의 제 2 서브 픽셀(SP2)은 제 1 방향(X)으로 w2의 폭을 갖고, 제 2 방향(Y)으로 h2의 높이를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0120] 제 1 서브 픽셀(SP1), 제 2 서브 픽셀(SP2) 및 제 3 서브 픽셀(SP3)의 각각의 크기 즉, 제 1 방향(X)으로의 폭 및 제 2 방향(Y)으로의 높이는 유기 발광 표시 장치에서 요구되는 색 특성을 고려하여 그 크기가 설정될 수 있다.
- [0121] 보다 구체적으로, 가로 방향인 제 1 방향(X)으로의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 크기는 각각

8 μm 내지 33 μm 의 범위에서 형성될 수 있고, 세로 방향인 제 2 방향(Y)으로의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 크기는 각각 9 μm 내지 21 μm 의 범위에서 형성될 수 있다.

- [0122] 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 크기를 설정하는데 있어서, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 크기를 증가시키는 경우 시야각에 따른 색좌표의 비대칭 현상이 저감될 수 있으므로, 이를 고려하여 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 크기를 설정하는 것이 바람직하다. 이에 대해서는 이후 도 8을 참조하여 설명한다.
- [0123] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 제 1 서브 픽셀(SP1)과 제 2 서브 픽셀(SP2)의 제 1 방향(X) 및 제 2 방향(Y)으로의 크기가 서로 동일하도록 형성될 수 있다.
- [0124] 즉, 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 폭인 w1과 제 2 서브 픽셀(SP2)의 폭인 w2는 동일할 수 있고, 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)의 높이인 h1과 제 2 서브 픽셀(SP2)의 높이인 h2는 동일할 수 있다.
- [0125] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 서브 픽셀(SP1)과 제 2 서브 픽셀(SP2)이 동일한 폭을 가지도록 형성되는 경우, 각 픽셀(P1, P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 가로 방향인 제 1 방향(X)으로의 크기는 25 μm 내지 33 μm 의 범위에서 형성될 수 있다.
- [0126] 그리고, 제 1 서브 픽셀(SP1)과 제 2 서브 픽셀(SP2)이 동일한 높이를 가지도록 형성되는 경우, 각 픽셀(P1, P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 세로 방향인 제 2 방향(Y)으로의 크기는 15 μm 내지 21 μm 의 범위에서 형성될 수 있다.
- [0127] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 제 1 방향(X)으로의 크기를 25 μm 내지 33 μm 의 범위에서 형성하고, 제 2 방향(Y)으로의 크기를 15 μm 내지 21 μm 의 범위에서 형성하여, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 크기를 기존 대비 증가시킬 수 있으므로, 복수의 픽셀(P1, P2) 사이의 색감의 편차를 완화시킬 수 있으며, 이에 따라 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상을 최소화할 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0128] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 픽셀 어레이(pixel array)가 포함된 기판 및 픽셀 어레이에 각각 적어도 세 개의 서브 픽셀들로 이루어진 픽셀들을 포함하고, 세 개의 서브 픽셀들 중에서 청색 서브 픽셀은 세로 방향인 컬럼(column) 방향으로 연장되어 있고, 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀은 가로 방향인 로우(row) 방향으로 연장되어 청색 서브 픽셀의 측면에 상하 관계로 배치되고, 적색 서브 픽셀의 애노드는 기판에 대하여 제 1 기울기를 가지며, 녹색 서브 픽셀의 애노드는 기판에 대하여 제 2 기울기를 가지며, 픽셀 어레이는 애노드 기울기 대칭화(ATS: Anode Tilt Symmetrization) 픽셀 구조로 구현되어 시야각에 따른 색좌표 비대칭 문제를 개선할 수 있다.
- [0129] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서, 상기 애노드 기울기 대칭화(ATS: Anode Tilt Symmetrization) 픽셀 구조는 서브 픽셀들의 특정 배치 조건 및 특정 크기 조건 중 적어도 하나의 조건을 적용하여 구현될 수 있다.
- [0130] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서 애노드 기울기 대칭화(ATS) 픽셀 구조의 상기 특정 배치 조건은, 각 컬럼(column)에서 모든 픽셀이 동일한 서브 픽셀 배치를 가지며, 각 로우(row)에서 인접한 픽셀의 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀은 각각 애노드의 기울기가 다르도록 교번된 배치를 가질 수 있다.
- [0131] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서 애노드 기울기 대칭화(ATS) 픽셀 구조의 상기 특정 크기 조건은, 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀의 가로 방향인 로우(row) 방향으로의 크기는 25 μm 내지 33 μm 의 범위에서 형성될 수 있고, 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀의 세로 방향인 컬럼(column) 방향으로의 크기는 15 μm 내지 21 μm 의 범위에서 형성될 수 있다.
- [0132] 도 6은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색좌표 변동 수준을 나타내는 도면이다.
- [0133] 비교예는 기존의 유기 발광 표시 장치로서, 인접하여 위치하는 복수의 픽셀(pixel) 내에 구성된 서브 픽셀들이 모두 동일한 위치에 배치된 구조를 갖는다.
- [0134] 도 6의 (a)는 기존의 유기 발광 표시 장치를 정면으로부터 상측(Top)으로 시야각을 변경하면서 바라보았을 때의 색좌표(u'v')의 변화를 도시한 그래프이고, 도 6의 (b)는 기존의 유기 발광 표시 장치를 정면으로부터 하측(Bottom)으로 시야각을 변경하면서 바라보았을 때의 색좌표(u'v')의 변화를 도시한 그래프이다.
- [0135] 도 6의 (a)를 참조하면, 기존의 유기 발광 표시 장치를 정면으로부터 상측(Top)으로 시야각을 변경하면서 바라

보는 경우, 색좌표($u'v'$)가 시야각의 변화에 따라 그래프의 중앙으로부터 우측 하단 방향으로 이동하면서 백색(white)이 약한 적색을 띠는 레디쉬(greenish) 현상이 나타나는 것을 알 수 있다.

[0136] 또한 도 6의 (b)를 참조하면, 기존의 유기 발광 표시 장치를 정면으로부터 하측(Bottom)으로 시야각을 변경하면서 바라보는 경우, 색좌표($u'v'$)가 시야각의 변화에 따라 그래프의 중앙으로부터 좌측 상단 방향으로 이동하면서 백색(white)이 약한 녹색을 띠는 그리니쉬(greenish) 현상이 나타나는 것을 알 수 있다.

[0137] 도 6의 (c)는 기존 유기 발광 표시 장치를 정면의 하측(Bottom)으로부터 상측(Top)까지 시야각의 변화에 따른 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)을 나타낸 그래프이다. 도 6의 (c)에서 그래프의 가로축은 시야각 각도(θ)를 나타내며, 세로축은 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)을 나타낸다. 여기서 유기 발광 표시 장치를 바라보는 시야각 각도(θ)는 우측, 상측, 좌측 및 하측 방향은 각각 0도, 90도, 180도, 270도의 방위각(azimuthal angle)으로 표현될 수 있다. 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)은 유기 발광 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 색좌표와 시야각 방향에서 바라볼 때의 색좌표의 차이를 의미한다. 본 평가에서 측정된 시야각은 -60도부터 60도까지이고, 시작 위치부터 1도의 간격으로 측정되었다.

[0138] 도 6의 (c)를 참조하면, 기존 유기 발광 표시 장치를 정면에서 하측(Bottom)인 -60도에서 바라보았을 때의 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)과 정면에서 상측(Top)인 60도에서 바라보았을 때의 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)의 차이가 0.004 이상의 수준을 나타내었고, 기존 유기 발광 표시 장치의 경우, 상하 시야각에 따라서 색좌표 불균일 현상이 발생하는 것을 알 수 있다.

[0139] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색좌표 변동 수준을 나타내는 도면이다.

[0140] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 가로 방향인 제 1 방향으로 인접하여 위치하는 제 1 픽셀(P1)과 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 서로 다른 색을 표시하고, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 제 1 전극(140)이 기관(110)에 대해 서로 다른 각도를 가지도록 배치된 구조를 갖는다.

[0141] 도 7의 (a)는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 정면으로부터 상측(Top)으로 시야각을 변경하면서 바라보았을 때의 색좌표($u'v'$)의 변화를 도시한 그래프이고, 도 7의 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 정면으로부터 하측(Bottom)으로 시야각을 변경하면서 바라보았을 때의 색좌표($u'v'$)의 변화를 도시한 그래프이다.

[0142] 도 7의 (a)를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 정면으로부터 상측(Top)으로 시야각을 변경하면서 바라보는 경우, 색좌표($u'v'$)가 시야각의 변화에 따라 그래프의 중앙으로부터 좌측 하단 방향으로 이동하면서 도 6의 (a)를 참조하여 설명한 비교예와 대비할 때, 레디쉬(reddish) 현상이 최소화된 백색(white)을 나타내는 것을 알 수 있다.

[0143] 또한 도 7의 (b)를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 정면으로부터 하측(Bottom)으로 시야각을 변경하면서 바라보는 경우, 색좌표($u'v'$)가 시야각의 변화에 따라 그래프의 중앙으로부터 좌측 하단 방향으로 이동하면서 도 6의 (b)를 참조하여 설명한 비교예와 대비할 때, 그리니쉬(greenish) 현상이 최소화된 백색(white)을 나타내는 것을 알 수 있다.

[0144] 도 7의 (c)는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 정면의 하측(Bottom)으로부터 상측(Top)까지 시야각의 변화에 따른 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)을 나타낸 그래프이다.

[0145] 도 7의 (c)를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 정면에서 하측(Bottom) 방향인 -60도에서 바라보았을 때의 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)과 정면에서 상측(Top) 방향인 60도에서 바라보았을 때의 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)이 동등한 수준을 나타내었고, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 도 6의 (c)를 참조하여 설명한 비교예의 경우와 대비할 때, 상하 시야각에 따른 색좌표 불균일 현상이 최소화된 것을 알 수 있다.

[0146] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)에서 제 1 전극(140)과 기관(110)이 이루는 각도가 제 1 픽셀(P1)과 수평 방향으로 인접하여 위치하는 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)에서 제 1 전극(140)과 기관(110)이 이루는 각도와 서로 다르도록 형성됨으로써, 기존 유기 발광 표시 장치와 대비할 때 시야각에 따른 색좌표의 변동을 최소화할 수 있다.

[0147] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 인접하여 위치하는 두 픽셀(P1, P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 서로 다른 색을 표시하도록 배열됨으로써, 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현

상을 최소화할 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.

- [0148] 도 8은 비교예 및 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 서브 픽셀의 크기 변화 시 시야각에 따른 색좌표 변동 수준을 나타내는 도면이다.
- [0149] 즉, 도 8은 비교예와 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 정면의 하측(Bottom)으로부터 상측(Top)까지 시야각의 변화에 따른 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)을 비교하여 나타낸 그래프이다.
- [0150] 도 8의 비교예는 기존의 유기 발광 표시 장치로서, 인접하여 위치하는 복수의 픽셀(pixel) 내에 구성된 서브 픽셀들이 모두 동일한 위치에 배치된 구조를 갖는다.
- [0151] 또한 실시예 1은 비교예와 동일한 픽셀 구조를 가지며, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 면적이 각각 비교예 대비 약 2% 수준으로 증가된 구조를 갖는다.
- [0152] 또한 실시예 2는 가로 방향인 제 1 방향으로 인접하여 위치하는 제 1 픽셀(P1)과 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 서로 다른 색을 표시하고, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 제 1 전극(140)이 기관(110)에 대해 서로 다른 각도를 가지도록 배치된 구조를 갖는다. 또한 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 면적이 각각 비교예 대비 약 4% 수준으로 증가된 구조를 갖는다.
- [0153] 도 8을 참조하여 비교예의 경우를 살펴보면, 정면에서 하측(Bottom) 방향인 -60도에서 바라보았을 때의 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)과 정면에서 상측(Top) 방향인 60도에서 바라보았을 때의 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)이 큰 차이를 나타내어, 상하 시야각에 따라서 색좌표 불균일 현상이 발생하였으나, 실시예 1과 실시예 2의 경우를 살펴보면, 정면에서 하측(Bottom) 방향인 -60도에서 바라보았을 때의 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)과 정면에서 상측(Top) 방향인 60도에서 바라보았을 때의 색좌표 변화량($\Delta u'v'$)의 차이가 비교예와 대비할 때 점차 감소되는 것을 알 수 있다. 즉, 비교예와 대비할 때, 실시예 1 및 실시예 2의 경우, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 면적, 즉, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 크기가 증가함에 따라서 상하 시야각에 따른 색좌표의 불균일 현상이 최소화되는 것을 알 수 있다.
- [0154] 또한 실시예 2의 경우, 기존의 화소 배치 구조를 갖는 실시예 1과 대비할 때, 가로 방향인 제 1 방향으로 인접하여 위치하는 제 1 픽셀(P1)과 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 서로 다른 색을 표시하고, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)의 제 1 전극(140)이 기관(110)에 대해 서로 다른 각도를 가지도록 형성됨에 따라 상하 시야각에 따른 색좌표의 불균일 현상이 최소화되는 것을 알 수 있다.
- [0155] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 1 픽셀(P1)의 제 1 서브 픽셀(SP1)에서 제 1 전극(140)과 기관(110)이 이루는 각도가 제 1 픽셀(P1)과 수평 방향으로 인접하여 위치하는 제 2 픽셀(P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1)에서 제 1 전극(140)과 기관(110)이 이루는 각도와 서로 다르도록 형성됨으로써, 기존 유기 발광 표시 장치와 대비할 때 시야각에 따른 색좌표의 변동을 최소화할 수 있다.
- [0156] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 인접하여 위치하는 두 픽셀(P1, P2)의 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)이 서로 다른 색을 표시하도록 배열됨으로써, 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상을 최소화하고, 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0157] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0158] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 복수의 픽셀을 포함하고, 복수의 픽셀 각각은 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀을 포함하고, 제 1 서브 픽셀은 픽셀의 좌측 상단에 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 2 서브 픽셀은 픽셀의 좌측 하단에 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 3 서브 픽셀은 픽셀의 우측 상단 및 하단에 대응되어 제 2 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀은 서로 다른 색을 표시한다.
- [0159] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 2 서브 픽셀은 동일한 색을 표시할 수 있다.
- [0160] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀은 하나의 픽셀 그룹을 형성하고, 픽셀 그룹이 제 1 방향 및 제 2 방향으로 반복되어 배열될 수 있다.
- [0161] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 서브 픽셀, 상기 제 2 서브 픽셀 및 상기 제 3 서브 픽셀은 각각 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극을 포함하고, 기관과 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1

서브 픽셀의 제 1 전극이 이루는 각도와, 기판과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 2 서브 픽셀의 제 1 전극이 이루는 각도는 동일할 수 있다.

- [0162] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기판과 제 n 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀의 제 1 전극이 이루는 각도와, 기판과 제 n+1 열의 제 m 행에 있는 픽셀의 제 1 서브 픽셀의 제 1 전극이 이루는 각도는 서로 다를 수 있다.
- [0163] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 서브 픽셀은 적색 발광층을 포함하는 적색 서브 픽셀이고, 제 2 서브 픽셀은 녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브 픽셀이고, 제 3 서브 픽셀은 청색 발광층을 포함하는 청색 서브 픽셀일 수 있다.
- [0164] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀의 제 1 방향 및 제 2 방향으로의 크기는 동일할 수 있다.
- [0165] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 서브 픽셀 및 제 2 서브 픽셀의 제 1 방향으로의 크기는 25 μm 내지 33 μm 일 수 있다.
- [0166] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 서브 픽셀 및 제 2 서브 픽셀의 제 2 방향으로의 크기는 15 μm 내지 21 μm 일 수 있다.
- [0167] 또한 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀로 이루어진 복수의 픽셀들을 포함하고, 제 1 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀 및 제 3 서브 픽셀은 각각 박막 트랜지스터, 제 1 전극, 발광부 및 제 2 전극을 포함하며, 복수의 픽셀 중 제 1 픽셀 및 제 1 픽셀과 수평방향인 제 1 방향으로 인접하여 위치하는 제 2 픽셀에서, 제 1 픽셀의 제 1 서브 픽셀의 제 1 전극과 기판이 이루는 각도와 제 2 픽셀의 제 1 서브 픽셀의 제 1 전극과 기판이 이루는 각도는 서로 다르게 형성된다.
- [0168] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 복수의 픽셀 중 제 1 픽셀 및 제 1 픽셀과 제 1 방향과 수직인 제 2 방향으로 인접하여 위치하는 제 3 픽셀에서, 제 1 픽셀의 제 2 서브 픽셀의 제 1 전극과 기판이 이루는 각도와 제 3 픽셀의 제 1 서브 픽셀의 제 1 전극과 기판이 이루는 각도는 서로 다를 수 있다.
- [0169] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 방향 및 제 2 방향으로 인접하는 픽셀들에서, 제 1 전극과 기판이 이루는 각도가 서로 다르도록 배치되어, 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상이 개선될 수 있다.
- [0170] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 서브 픽셀은 픽셀 내에서 제 1 열의 제 1 행에서 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 2 서브 픽셀은 픽셀 내에서 제 1 열의 제 2 행에서 제 1 방향으로 길게 연장되어 형성되고, 제 3 서브 픽셀은 픽셀 내에서 제 2 열의 제 1 행 및 제 2 행에 대응되어 제 2 방향으로 길게 연장되어 형성될 수 있다.
- [0171] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 서브 픽셀은 적색 발광층을 포함하는 적색 서브 픽셀이고, 제 2 서브 픽셀은 녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브 픽셀이고, 제 3 서브 픽셀은 청색 발광층을 포함하는 청색 서브 픽셀일 수 있다.
- [0172] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 픽셀 및 제 1 픽셀과 제 1 방향으로 인접하는 제 2 픽셀의 제 1 서브 픽셀은 서로 다른 색을 표시할 수 있다.
- [0173] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 픽셀 및 제 1 픽셀과 제 1 방향과 수직인 제 2 방향으로 인접하는 제 3 픽셀의 제 1 서브 픽셀은 동일한 색을 표시할 수 있다.
- [0174] 또한 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 픽셀 어레이가 구현된 기판 및 픽셀 어레이에 각각 적어도 세 개의 서브 픽셀들로 이루어진 픽셀들을 포함하고, 세 개의 서브 픽셀들 중에서 청색 서브 픽셀은 컬럼(column) 방향으로 연장되어 있고, 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀은 로우(row) 방향으로 연장되어 청색 서브 픽셀의 측면에 상하 관계로 배치되고, 적색 서브 픽셀의 애노드는 기판에 대하여 제 1 기울기를 가지며, 녹색 서브 픽셀의 애노드는 기판에 대하여 제 2 기울기를 가지며, 픽셀 어레이는 애노드 기울기 대칭화(ATS: Anode Tilt Symmetrization) 픽셀 구조로 구현되어 시야각에 따른 색좌표 비대칭 문제를 개선할 수 있다.
- [0175] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 애노드 기울기 대칭화(ATS: Anode Tilt Symmetrization) 픽셀 구조는 서브 픽셀들의 특정 배치 조건 및 특정 크기 조건 중 적어도 하나의 조건을 적용하여 구현될 수 있다.

- [0176] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 애노드 기울기 대칭화(ATS) 픽셀 구조의 상기 특정 배치 조건은 각 컬럼(column)에서 모든 픽셀이 동일한 서브 픽셀 배치를 가지며, 각 로우(row)에서 인접한 픽셀의 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀은 교번된 배치를 가질 수 있다.
- [0177] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 애노드 기울기 대칭화(ATS) 픽셀 구조의 상기 특정 크기 조건은 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀의 로우(row) 방향으로의 크기는 $25\mu\text{m}$ 내지 $33\mu\text{m}$ 이고, 적색 서브 픽셀 및 녹색 서브 픽셀의 상기 컬럼(column) 방향으로의 크기는 $15\mu\text{m}$ 내지 $21\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0178] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제 1 픽셀의 제 1 서브 픽셀에서 제 1 전극과 기판이 이루는 각도가 제 1 픽셀과 수평 방향으로 인접하여 위치하는 제 2 픽셀의 제 1 서브 픽셀에서 제 1 전극과 기판이 이루는 각도와 서로 다르도록 형성됨으로써, 기존 유기 발광 표시 장치와 대비할 때 시야각에 따른 색좌표의 변동을 최소화할 수 있다.
- [0179] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 인접하여 위치하는 두 픽셀의 제 1 서브 픽셀 및 제 2 서브 픽셀이 서로 다른 색을 표시하도록 배열됨으로써, 시야각에 따른 색좌표 비대칭 현상을 최소화하고 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0180] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형되어 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 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0181] 100: 유기 발광 표시 장치
- 110: 기판
- 120: 박막 트랜지스터
- 121: 게이트 전극
- 122: 반도체층
- 123: 소스 전극
- 124: 드레인 전극
- 131: 버퍼층
- 132: 게이트 절연층
- 133: 층간 절연층
- 134: 평탄화층
- 135: 콘택홀
- 140: 제 1 전극
- 141: 뱅크층
- 142: 스페이서
- 150: 발광부
- 151: 정공 주입층
- 152: 정공 수송층
- 152a: 제 1 정공 수송층

152b: 제 2 정공 수송층

152c: 제 3 정공 수송층

153: 유기 발광층

153a: 적색 발광층

153b: 녹색 발광층

153c: 청색 발광층

154: 전자 수송층

160: 제 2 전극

170: 보호층

R: 적색 서브 픽셀

G: 녹색 서브 픽셀

B: 청색 서브 픽셀

P1: 제 1 픽셀

P2: 제 2 픽셀

P3: 제 3 픽셀

SP1: 제 1 서브 픽셀

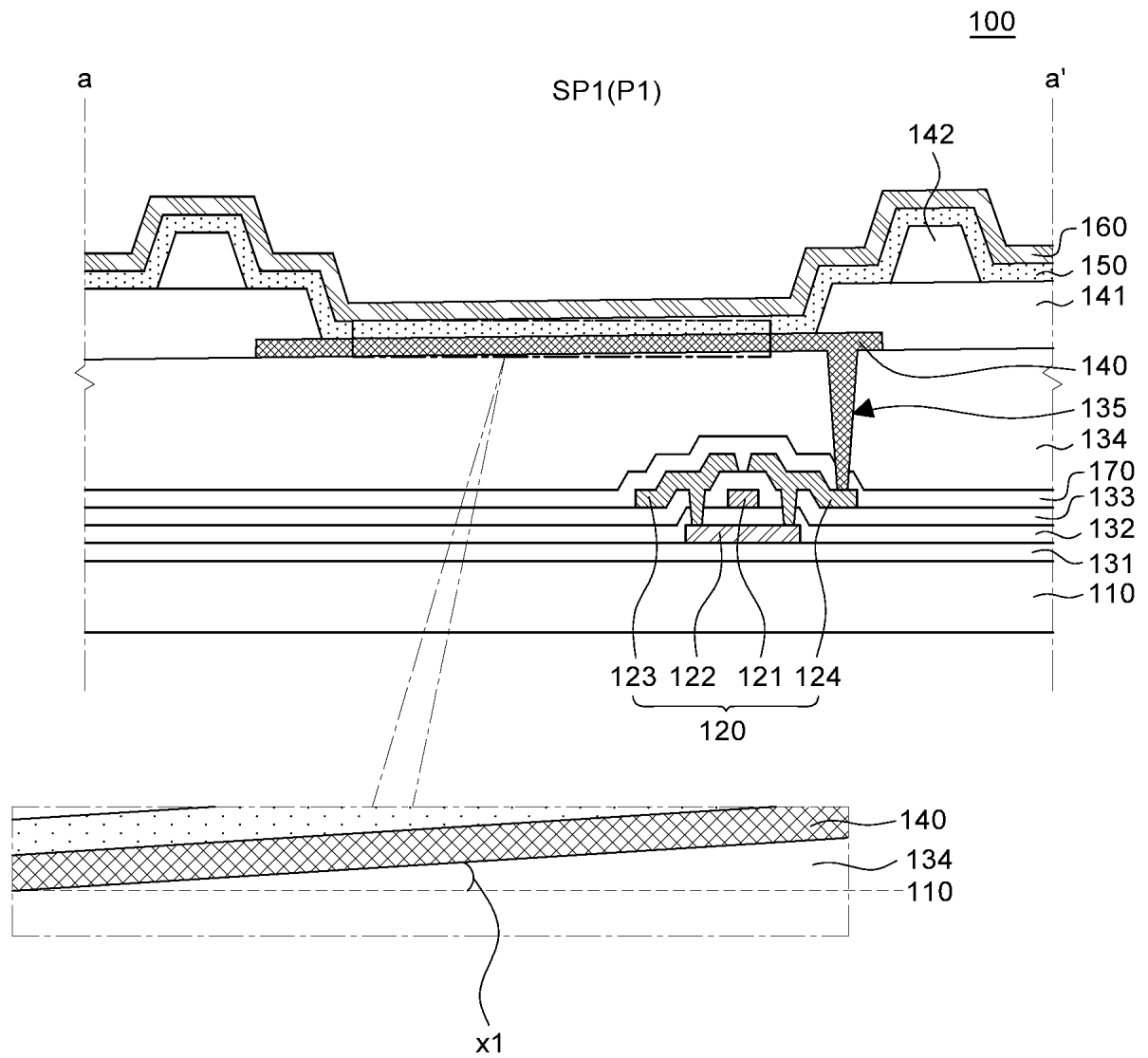
SP2: 제 2 서브 픽셀

SP3: 제 3 서브 픽셀

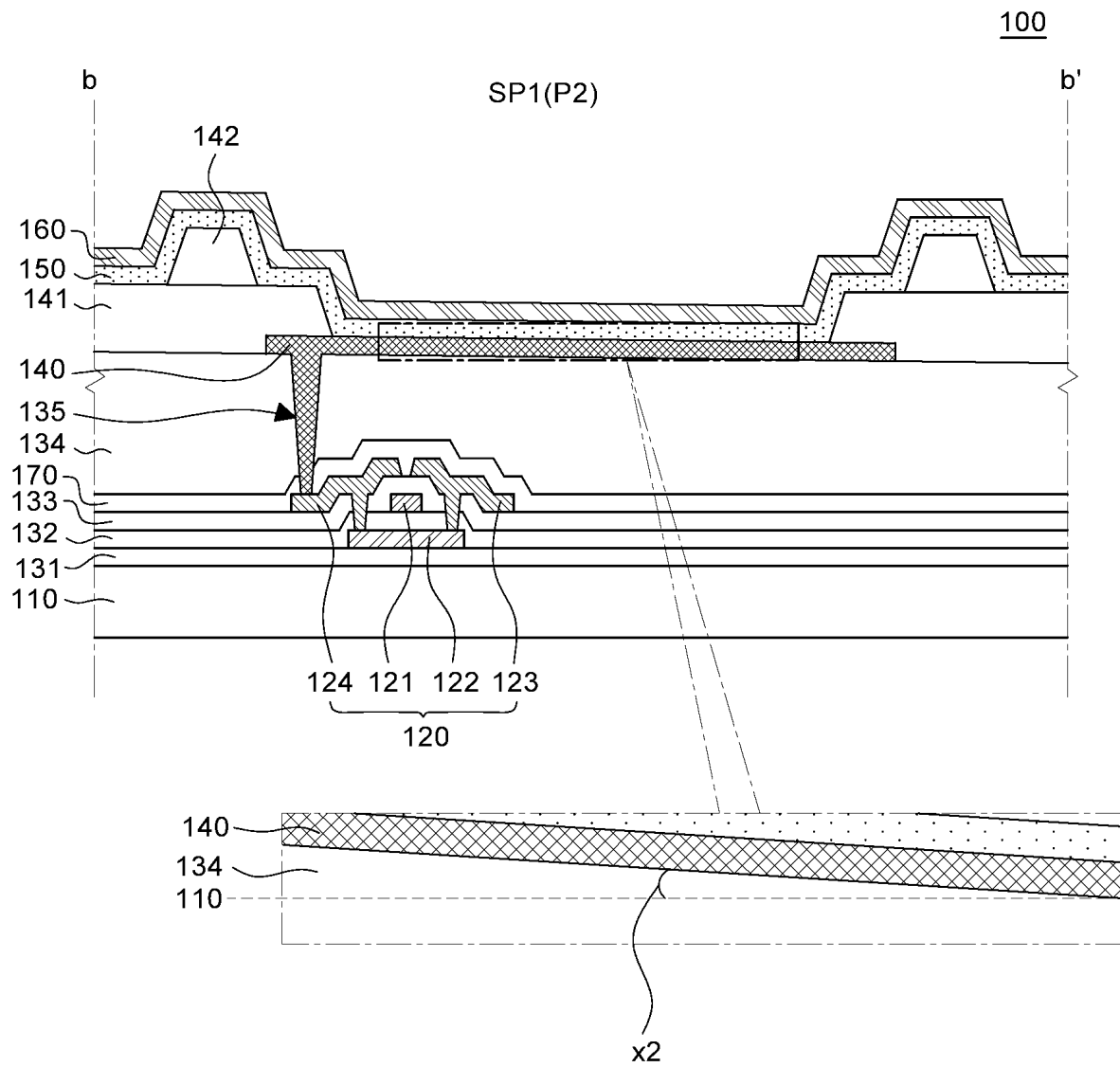
X: 제 1 방향

Y: 제 2 방향

도면2

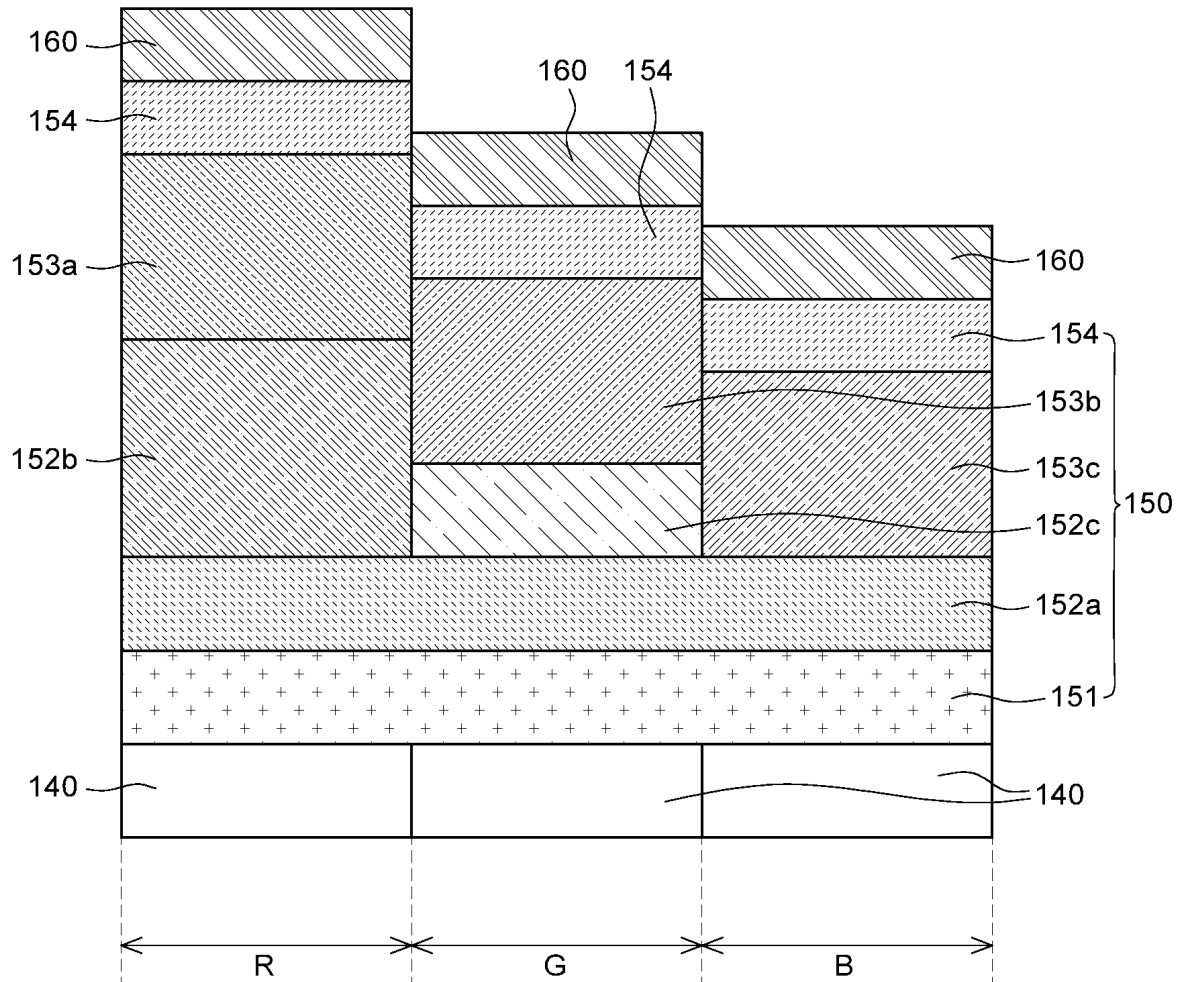


도면3

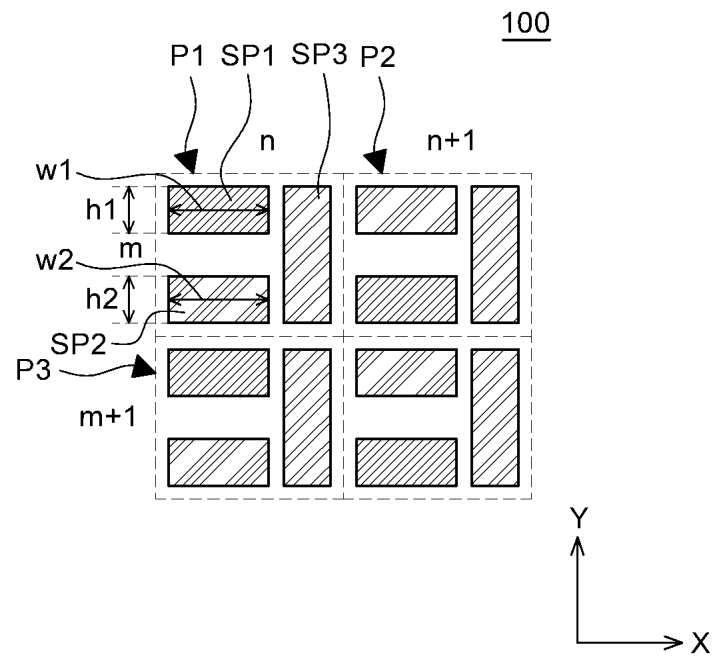


도면4

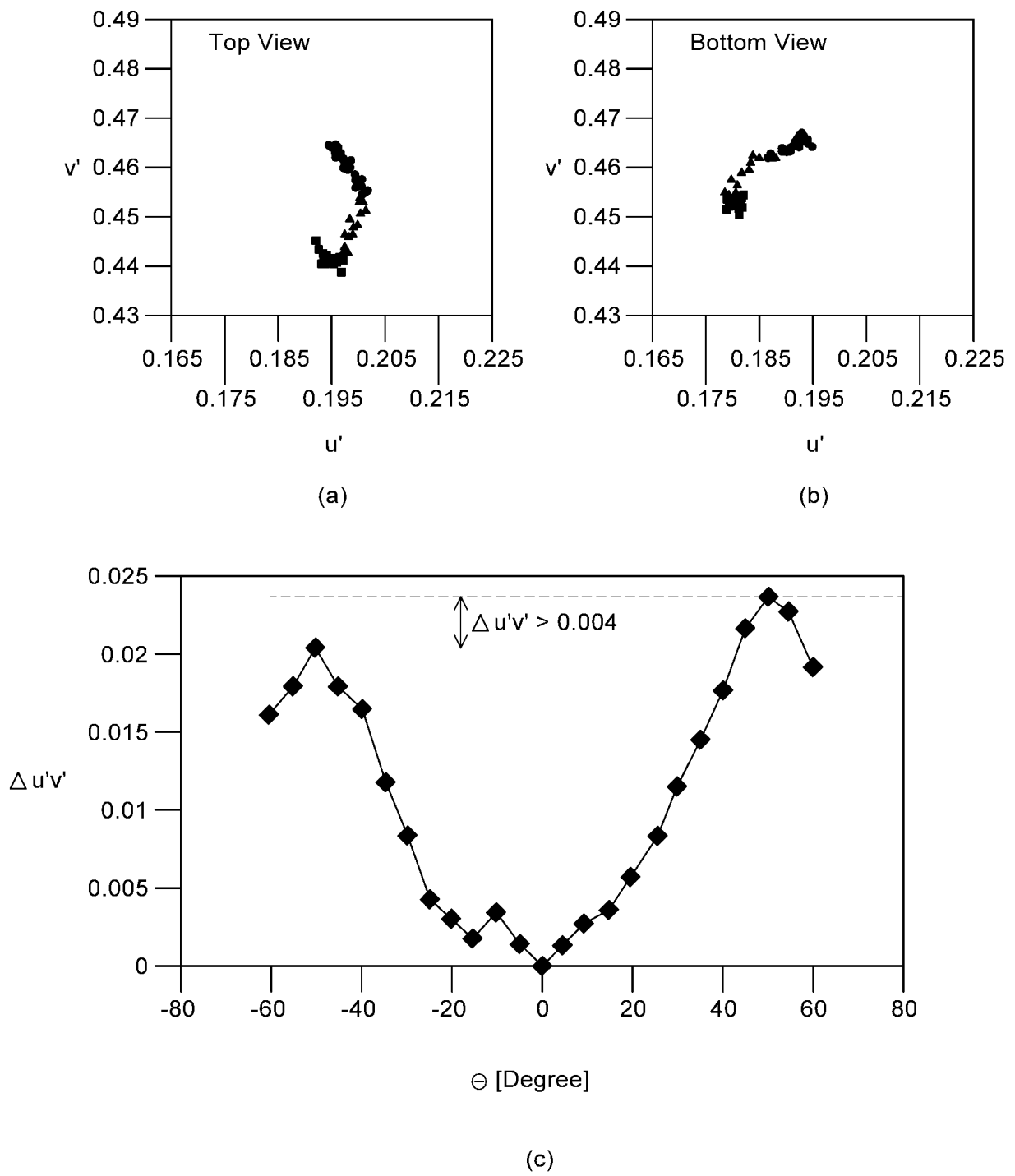
100



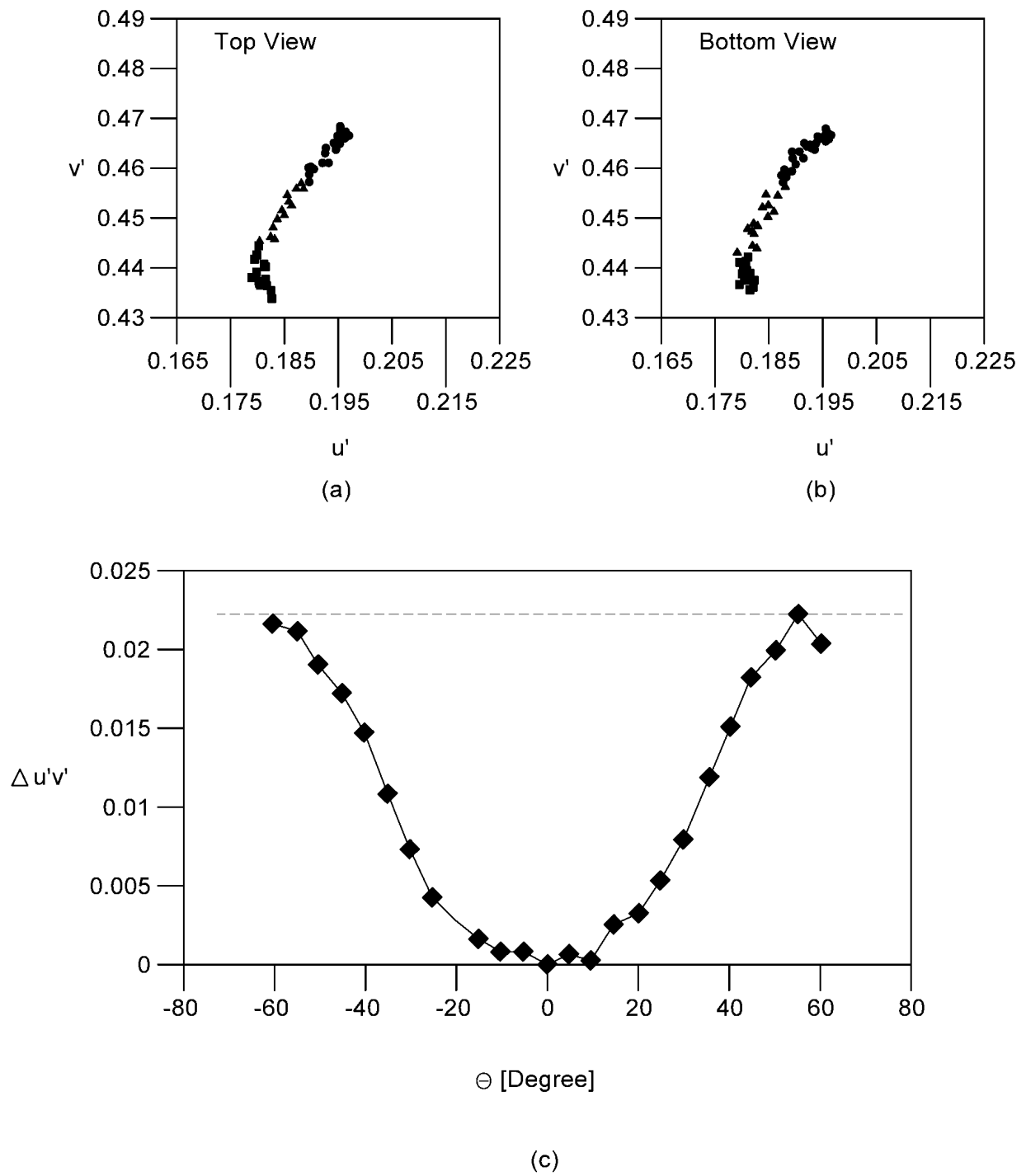
도면5



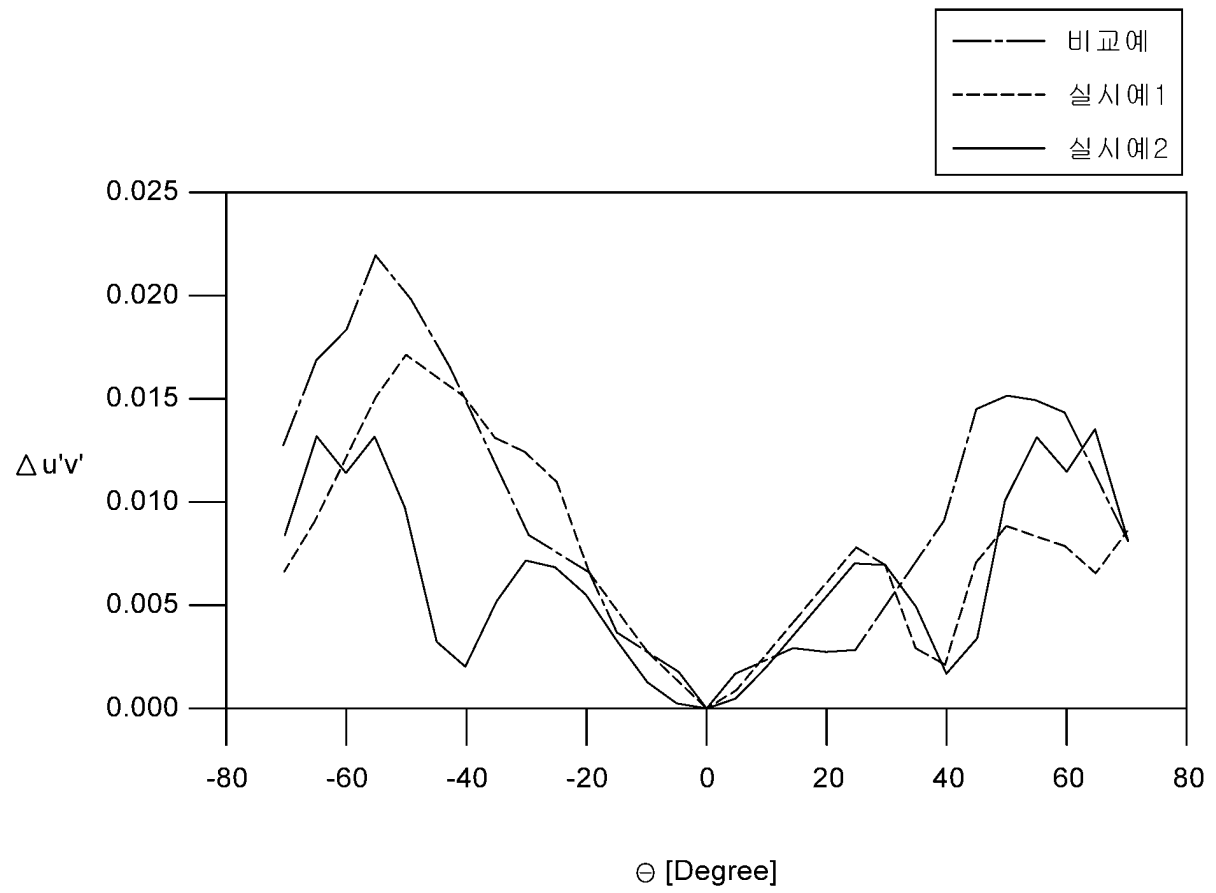
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180075958A	公开(公告)日	2018-07-05
申请号	KR1020160179957	申请日	2016-12-27
[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 MI NA 김미나		
发明人	김미나		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3216 H01L51/5206 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/5064 H01L51/5265 H01L51/5284		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的有机发光显示装置包括基板上的多个像素，并且多个像素包括第一子像素，第二子像素和第三子像素，并且纵向延伸到第一方向第一子像素形成在像素的左上方，并且纵向延伸到第一方向，第二子像素形成在像素的左下方，第三子像素对应于右侧上面像素的边缘和下部并且纵向延伸到第二方向并且形成下部，并且像素的第一子像素和 $n + 1$ 行的 m 行中的像素的第一子像素指示不同的颜色。在 n 行的 m 行中。

