



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월07일
(11) 등록번호 10-1663743
(24) 등록일자 2016년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0034128(분할)

(22) 출원일자 2013년03월29일

심사청구일자 2015년08월17일

(65) 공개번호 10-2013-0045299

(43) 공개일자 2013년05월03일

(62) 원출원 특허 10-2010-0088059

원출원일자 2010년09월08일

심사청구일자 2011년11월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090049515 A

US20020014837 A1

US20050225232 A1

JP2005515504 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박중현

서울 송파구 토성로 37, 305동 308호 (풍납동, 현대리버빌아파트)

유준석

경기 고양시 일산서구 고양대로255번길 45, 903동 1101호 (대화동, 대화마을9단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 14 항

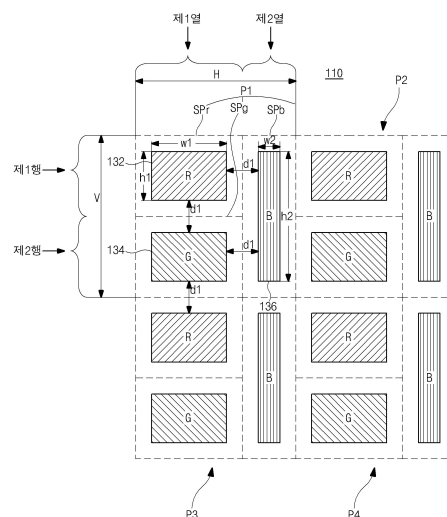
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 제1열의 제1행에 배치되는 적 발광영역과; 상기 제1열의 제2행에 배치되는 녹색 발광영역과; 상기 제1열의 상기 제1행 및 상기 제2행에 대응되는 제2열에 배치되는 청 발광영역을 포함하고, 상기 적, 녹색 및 청 발광영역은 화소영역을 구성하고, 상기 적 및 녹색 발광영역은 각각 가로방향의 길이가 세로방향의 길이보다 큰 직사각형 형상을 가지고, 상기 청 발광영역은 상기 세로방향의 길이가 상기 가로방향의 길이보다 큰 직사각형 형상을 갖는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김종성

경기 파주시 문산읍 방촌로 1744, 113동 803호 (파
주현대힐스테이트1차아파트)

이강주

경기 고양시 일산서구 중앙로 1493, 1201동 1401호
(주엽동, 문촌마을12단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1열의 제1행에 배치되는 적 발광영역과;

상기 제1열의 제2행에 배치되는 녹 발광영역과;

상기 제1열의 상기 제1행 및 상기 제2행에 대응되는 제2열에 배치되는 청 발광영역을 포함하고,

상기 적, 녹 및 청 발광영역은 화소영역을 구성하고,

상기 적 발광영역은 가로방향의 제1폭이 세로방향의 제1높이보다 큰 직사각형 형상을 가지고,

상기 녹 발광영역은 상기 가로방향의 제2폭이 상기 세로방향의 제2높이보다 큰 직사각형 형상을 가지고,

상기 청 발광영역은 상기 세로방향의 제3높이가 상기 가로방향의 제3폭보다 큰 직사각형 형상을 가지고,

상기 적 발광영역의 상기 제1높이는 상기 적 발광영역의 상기 제1폭보다 작고 상기 청 발광영역의 상기 제3폭보다 크고,

상기 녹 발광영역의 상기 제2높이는 상기 녹 발광영역의 상기 제2폭보다 작고 상기 청 발광영역의 상기 제3폭보다 큰 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 적 및 녹 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 발광영역과 상기 세로방향으로 인접한 상기 화소영역의 상기 적 발광영역 사이의 이격거리는, 서로 동일한 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소영역에 상기 가로방향으로 인접한 화소영역에서, 상기 적 및 녹 부화소영역은 각각 상기 제1열의 상기 제2행 및 상기 제1행에 배치되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 적 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 적 및 녹 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 발광영역과 상기 세로방향으로 인접한 상기 화소영역의 상기 적 발광영역 사이의 이격거리는, 서로 동일한 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 화소영역에 상기 세로방향으로 인접한 화소영역에서, 상기 적 및 녹 부화소영역은 각각 상기 제1열의 상기 제2행 및 상기 제1행에 배치되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 적 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 적 및 녹 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 및 청 발광영역 사이의 이격거리는, 서로 동일하고,

상기 적 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 적 및 녹 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 및 청 발광영역 사이의 이격거리는, 각각 상기 녹 발광영역과 상기 세로방향으로 인접한 상기 화소영역의 상기 적 발광영역 사이의 이격거리보다 큰 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 세로방향으로 인접한 상기 화소영역의 근접 배치된 2개의 상기 녹 발광영역은 각각 바깥 2 모서리가 제거된 직사각형 형상인 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 적 및 녹 발광영역 각각의 상기 가로방향의 길이는 상기 청 발광영역의 상기 가로방향의 길이보다 큰 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 적, 녹 및 청 발광영역 각각과, 상기 적, 녹 및 청 발광영역 각각의 하부에 형성되는 제1전극과, 상기 적, 녹 및 청 발광영역 각각의 상부에 형성되는 제2전극이 발광 다이오드를 이루고, 상기 적, 녹 및 청 발광영역은 बैंक층의 개구부를 통하여 노출되는 상기 제1전극에 대응되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 적 발광영역의 발광을 제어하기 위한 제1스위칭 박막트랜지스터, 제1구동 박막트랜지스터 및 제1스토리지 커패시터는, 상기 제1 및 제2행에 걸쳐 상기 제1열에 대응되는 상기 화소영역의 제1부분에 배치되고,

상기 녹 발광영역의 발광을 제어하기 위한 제2스위칭 박막트랜지스터, 제2구동 박막트랜지스터 및 제2스토리지 커패시터는, 상기 제1 및 제2행에 걸쳐 상기 제1열에 대응되는 상기 화소영역의 제2부분에 배치되고,

상기 청 발광영역의 발광을 제어하기 위한 제3스위칭 박막트랜지스터, 제3구동 박막트랜지스터 및 제3스토리지 커패시터는, 상기 제2열에 대응되는 상기 화소영역의 제3부분에 배치되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제1 및 제2구동 박막트랜지스터는 하나의 파워배선에 연결되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 적 발광영역은 상기 제1폭이 상기 제1높이의 1.18배 이상인 직사각형 형상을 가지거나,

상기 녹 발광영역은 상기 제2폭이 상기 제2높이의 1.18배 이상인 직사각형 형상을 가지는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 적 및 청 발광영역의 상변에 대응되어 상기 가로방향으로 배치되는 제1게이트배선과;

상기 녹 및 청 발광영역의 하변에 대응되어 상기 가로방향으로 배치되는 제2게이트배선과;

상기 적 및 녹 발광영역의 좌변에 대응되어 상기 세로방향으로 배치되는 제1데이터배선과;

상기 적 및 녹 발광영역의 중앙부에 대응되어 상기 세로방향으로 배치되는 제2데이터배선과;

상기 청 발광영역의 우변에 대응되어 상기 세로방향으로 배치되는 제3데이터배선

을 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 적 발광영역을 제어하기 위한 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터는 상기 제1 및 제2데이터배선 사이에 배치되고,

상기 녹 발광영역을 제어하기 위한 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터는 상기 제2 및 제3데이터배선 사이에 배치되고,

상기 청 발광영역을 제어하기 위한 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터는 상기 제3데이터배선의 우측에 배치되는 유기전계발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고해상도 및 고개구율에 적합한 배치구조 및 형태를 가지며 새도우 마스크의 제작이 용이한 적, 녹, 청 부화소영역을 포함하는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 새로운 평판디스플레이 중 하나인 유기전계발광 표시장치(Organic Electroluminescent Display Device: OLED Device)는 자체 발광형이기 때문에 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 교체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다. 이러한 유기전계발광 표시장치를 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Device: OLED Device)라고 부르기도 한다.

[0003] 상기 유기전계발광 표시장치는 액정표시장치나 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel Device: PDP Device)와 달리 공정이 매우 단순하기 때문에 증착 및 봉지(encapsulation) 장비가 전부라고 할 수 있다.

[0004] 특히, 액티브 매트릭스 방식(active matrix type)에서는 화소에 인가되는 전류를 제어하는 전압이 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 충전되어 있어, 그 다음 프레임(frame) 신호가 인가될 때까지 전압을 유지해 줌으로써, 게이트 배선 수에 관계없이 한 화면이 표시되는 동안 발광상태를 유지하도록 구동되는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0005] 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 하나의 화소영역을 도시한 도면이다.

[0006] 도 1에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치에는, 서로 교차하여 부화소영역(SP)을 정의하는 게이트배선(GL), 데이터배선(DL) 및 파워배선(PL)이 형성되고, 부화소영역(SP)에는, 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst), 발광 다이오드(Del)가 형성된다.

[0007] 스위칭 박막트랜지스터(Ts)는 게이트배선(GL) 및 데이터배선(DL)에 연결되고, 구동 박막트랜지스터(Td) 및 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)와 파워배선(PL) 사이에 연결되고, 발광 다이오드(Del)는 구동 박막트랜지스터(Td)에 연결된다.

[0008] 이러한 유기전계발광 표시장치의 영상표시 동작을 살펴보면, 게이트배선(GL)에 인가된 게이트신호에 따라 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 턴-온(turn-on) 되면, 데이터배선(DL)에 인가된 데이터신호가 스위칭 박막트랜지스터(Ts)를 통해 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극에 인가된다.

[0009] 구동 박막트랜지스터(Td)는 게이트전극에 인가된 데이터신호에 따라 턴-온 되며, 그 결과 데이터신호에 비례하는 전류가 파워배선(PL)으로부터 구동 박막트랜지스터(Td)를 통하여 발광 다이오드(Del)로 흐르게 되고, 발광 다이오드(Del)는 구동 박막트랜지스터(Td)를 통하여 흐르는 전류에 비례하는 휘도로 발광한다.

[0010] 이때, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호에 비례하는 전압으로 충전되어, 일 프레임(frame) 동안 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극의 전압이 일정하게 유지되도록 한다.

[0011] 따라서, 유기전계발광 표시장치는 게이트신호 및 데이터신호에 의하여 원하는 영상을 표시할 수 있다.

[0012] 이러한 유기전계발광 표시장치는, 풀 컬러(full color)의 영상을 표시하기 위하여 하나의 화소영역(pixel region)을 구성하는 적, 녹, 청 부화소영역(sub pixel region)을 포함하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0013] 도 2는 종래의 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면이다.

[0014] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치(10)는, 다수의 화소영역(P)을 포함하고, 다수의 화소영역(P) 각각은 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)를 포함한다.

[0015] 다수의 화소영역(P) 각각은 가로길이(H) 및 세로길이(V)를 갖는 사각형 형상을 가지며, 적, 녹, 청 부화소영역

(SPr, SPg, SPb)은 다수의 화소영역(P) 각각을 3등분하여 가로방향(수평방향)으로 배치된다.

- [0016] 예를 들어, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 각각은, 화소영역(P)의 가로길이(H)의 1/3에 해당하는 가로 변과 화소영역(P)의 세로길이(V)와 동일한 세로 변을 갖는 직사각형 형상을 가질 수 있다.
- [0017] 한편, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에는 각각 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)이 형성된다.
- [0018] 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)은, 그 상하부의 제1 및 제2전극(미도시)과 함께 발광 다이오드(도 1의 De1)를 구성하는 부분으로, 미리 설정된 폭(w) 및 높이(h)의 직사각형 형상을 가지며, 인접 발광층과의 혼색(shadowing)을 방지하기 위하여 상하좌우로 서로 제1거리(d1) 이상으로 이격되어 형성된다.
- [0019] 여기서, 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)은 새도우 마스크를 이용하여 열증착 방법으로 형성될 수 있는데, 도시된 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)은 제1 및 제2전극의 중첩영역에 해당하는 부분을 나타낸다.
- [0020] 실제로 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에 각각 형성되는 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)의 면적은 도시된 면적보다 클 수 있으나, 제1 및 제2전극의 중첩영역에 해당하는 부분의 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)이 발광하여 영상 표시에 기여하므로, 설명의 편의상 제1 및 제2전극의 중첩영역에 해당하는 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)을 도시한 것이다.
- [0021] 이와 같이, 유기전계발광 표시장치(10)에서는, 하나의 화소영역(P)을 가로방향을 따라 분할하여 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)을 설정하고, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 각각에 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)을 형성하여 풀 컬러의 영상을 표시한다.
- [0022] 그런데, 최근 표시장치에 요구되는 해상도가 점점 증가함에 따라, 유기전계발광 표시장치에 있어서 하나의 화소영역(P)에 할당되는 면적이 점점 감소되고, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 각각에 할당되는 면적도 점점 감소된다.
- [0023] 그에 따라, 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36) 각각에 할당되는 면적도 점점 감소되는데, 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36) 각각의 높이(h)는 하나의 화소영역(P)의 세로길이(V)에 대응되므로 크게 문제 되지는 않지만, 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36) 각각의 폭(w)은 하나의 화소영역(P)의 가로길이(H)의 1/3에 대응되므로 축소한계에 도달하여 더 이상 감소시키기 어려운 문제가 발생한다.
- [0024] 즉, 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)은, 인접 발광층과의 혼색을 방지하기 위하여, 서로 제1거리(d1)를 유지하여야 하는데, 이러한 제1거리(d1)는 유기전계발광 표시장치의 해상도가 증가하여 각 화소영역(P)의 면적이 감소된 경우에도 그대로 유지되어야 한다.
- [0025] 따라서, 유기전계발광 표시장치의 해상도가 증가함에 따라, 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36) 각각에 할당된 면적은 급격하게 줄어들게 되고, 그 결과 적, 녹, 청 발광층(32, 34, 36)을 형성하는데 이용되는 새도우 마스크를 제작하기 어려운 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 본 발명은, 각 화소영역의 제1열에 적 및 녹 부화소영역을 교번 배치하고 제2열에 청 부화소영역을 배치함으로써, 해상도 및 개구율이 개선된 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0027] 그리고, 본 발명은, 상하로 인접한 화소영역의 적 및 녹 부화소영역 중 동일한 색의 부화소영역이 서로 근접하게 모이도록 배치(grouping)함으로써, 발광층 형성용 새도우 마스크의 제작이 용이하고 해상도 및 개구율이 더 개선된 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [0028] 또한, 본 발명은, 청 부화소영역에 심청(deep blue) 및 연청(sky blue) 발광층을 교번 형성하고 렌더링(rendering)에 의하여 교번 구동함으로써, 수명 및 색감이 개선된 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.
- [0029] 그리고, 본 발명은, 적, 녹, 청 발광층 각각을 모서리가 제거된 사각형, 즉 변형된 팔각형의 형상으로 형성함으

로써, 발광층 형성용 새도우 마스크의 제작이 더 용이한 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0030] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 제1열의 제1행에 배치되는 적 발광영역과; 상기 제1열의 제2행에 배치되는 녹 발광영역과; 상기 제1열의 상기 제1행 및 상기 제2행에 대응되는 제2열에 배치되는 청 발광영역을 포함하고, 상기 적, 녹 및 청 발광영역은 화소영역을 구성하고, 상기 적 및 녹 발광영역은 각각 가로방향의 길이가 세로방향의 길이보다 큰 직사각형 형상을 가지고, 상기 청 발광영역은 상기 세로방향의 길이가 상기 가로방향의 길이보다 큰 직사각형 형상을 갖는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.
- [0031] 그리고, 상기 적 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 적 및 녹 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 발광영역과 상기 세로방향으로 인접한 상기 화소영역의 상기 적 발광영역 사이의 이격거리는, 서로 동일할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 화소영역에 상기 가로방향으로 인접한 화소영역에서, 상기 적 및 녹 부화소영역은 각각 상기 제1열의 상기 제2행 및 상기 제1행에 배치될 수 있다.
- [0033] 그리고, 상기 적 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 적 및 녹 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 발광영역과 상기 세로방향으로 인접한 상기 화소영역의 상기 적 발광영역 사이의 이격거리는, 서로 동일할 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 화소영역에 상기 세로방향으로 인접한 화소영역에서, 상기 적 및 녹 부화소영역은 각각 상기 제1열의 상기 제2행 및 상기 제1행에 배치될 수 있다.
- [0035] 그리고, 상기 적 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 적 및 녹 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 및 청 발광영역 사이의 이격거리는, 서로 동일하고, 상기 적 및 청 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 적 및 녹 발광영역 사이의 이격거리와, 상기 녹 및 청 발광영역 사이의 이격거리는, 각각 상기 녹 발광영역과 상기 세로방향으로 인접한 상기 화소영역의 상기 적 발광영역 사이의 이격거리보다 클 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 세로방향으로 인접한 상기 화소영역의 근접 배치된 2개의 상기 녹 발광영역은 각각 바깥 2 모서리가 제거된 직사각형 형상일 수 있다.
- [0037] 그리고, 상기 적 및 녹 발광영역 각각의 상기 가로방향의 길이는 상기 청 발광영역의 상기 가로방향의 길이보다 클 수 있다.
- [0038] 또한, 상기 적, 녹 및 청 발광영역 각각과, 상기 적, 녹 및 청 발광영역 각각의 하부에 형성되는 제1전극과, 상기 적, 녹 및 청 발광영역 각각의 상부에 형성되는 제2전극이 발광 다이오드를 이루고, 상기 적, 녹 및 청 발광영역은 बैं크층의 개구부를 통하여 노출되는 상기 제1전극에 대응될 수 있다.
- [0039] 한편, 본 발명은, 제1열의 제1행 및 제3열의 제1행에 각각 배치되는 적 발광영역과, 상기 제1열의 제2행 및 상기 제3열의 제2행에 배치되는 녹 발광영역과, 상기 제1열의 상기 제1행 및 상기 제2행에 대응되는 제2열에 배치되는 심청 발광영역과, 상기 제3열의 상기 제1행 및 상기 제2행에 대응되는 제4열에 배치되는 연청 발광영역을 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 심청 발광영역 및 상기 연청 발광영역을 교대로 구동하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0040] 그리고, 상기 심청 발광영역 및 상기 연청 발광영역을 교대로 구동하는 단계는, 상기 유기전계발광 표시장치가 색감이 중시되는 영상을 표시하는 경우, 상기 연청 발광영역이 오프된 상태로 상기 심청 발광영역을 구동하는 단계와; 상기 유기전계발광 표시장치가 색감이 중시되지 않는 영상을 표시하는 경우, 상기 심청 발광영역이 오프된 상태로 상기 연청 발광영역을 구동하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 연청 발광영역이 오프된 상태로 상기 심청 발광영역을 구동하는 단계에서는, 상기 심청 발광영역과 상기 제3열의 상기 적 발광영역 및 상기 녹 발광영역이 하나의 단위화소를 이룰 수 있다.
- [0042] 그리고, 상기 심청 발광영역이 오프된 상태로 상기 연청 발광영역을 구동하는 단계에서는, 상기 제3열의 상기 적 발광영역 및 상기 녹 발광영역과 상기 연청 발광영역이 하나의 단위화소를 이룰 수 있다.

발명의 효과

- [0043] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치에서는, 각 화소영역의 제1열에 적 및 녹 부화소영역을 교번 배치하고 제2열에 청 부화소영역을 배치함으로써, 유기전계발광 표시장치의 해상도 및 개구율을 개선할 수 있다.
- [0044] 그리고, 상하로 인접한 화소영역의 적 및 녹 부화소영역 중 동일한 색의 부화소영역이 서로 근접하게 모이도록 배치(grouping)함으로써, 발광층 형성용 새도우 마스크를 용이하게 제작할 수 있으며, 유기전계발광 표시장치의 해상도 및 개구율을 더 개선할 수 있다.
- [0045] 또한, 청 부화소영역에 심청(deep blue) 및 연청(sky blue) 발광층을 교번 형성하고 렌더링(rendering)에 의하여 교번 구동함으로써, 유기전계발광 표시장치의 수명 및 색감을 개선할 수 있다.
- [0046] 그리고, 적, 녹, 청 발광층 각각을 모서리가 제거된 사각형, 즉 변형된 팔각형의 형상으로 형성함으로써, 발광층 형성용 새도우 마스크를 더 용이하게 제작할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 하나의 화소영역을 도시한 도면.
- 도 2는 종래의 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역의 등가 회로도.
- 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역의 단면도.
- 도 6a는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크를 도시한 도면.
- 도 6b는 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 청 발광층 형성에 사용되는 청 새도우 마스크를 도시한 도면.
- 도 7a 및 도 7b는 각각 도 6a의 적녹 새도우 마스크를 절단선 VIIa-VIIa 및 VIIb-VIIb를 따라 절단한 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면.
- 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크를 도시한 도면.
- 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면.
- 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크를 도시한 도면.
- 도 12는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면.
- 도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 심청 및 연청 발광층 형성에 사용되는 청 새도우 마스크를 도시한 도면.
- 도 14는 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면.
- 도 15는 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면이다.

- [0050] 도 3에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치(110)는, 매트릭스 형태로 배열된 다수의 화소영역(P1 내지 P4)을 포함하고, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)를 포함한다.
- [0051] 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로길이(H) 및 세로길이(V)를 갖는 사각형 형상을 가지며, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제1열에 교번 배치되고, 청 부화소영역(SPb)은 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제2열에 배치된다.
- [0052] 즉, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로방향(수평방향)을 따라 제1 및 제2열로 분할되고, 제1열은 가로방향에 수직인 세로방향(수직방향)을 따라 제1 및 제2행으로 분할되며, 제1열의 제1 및 제2행은 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)으로 정의되며, 제2열은 청 부화소영역(SPb)으로 정의된다.
- [0053] 여기서, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 다수의 화소영역(P1 내지 P4)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 배치되는데, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열을 따라 교대로 배치된다.
- [0054] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 하부로 인접한 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 상이한 적 부화소영역(SPr)이 배치된다.
- [0055] 그리고, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에는 각각 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)이 형성된다.
- [0056] 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)은, 그 상하부의 제1 및 제2전극(도 5의 130, 138)과 함께 발광 다이오드(도 5의 De1)를 구성하는 부분으로, 인접 발광층과의 혼색(shadowing)을 방지하기 위하여 세로방향 및 가로방향(상하좌우)으로 서로 제1거리(d1) 이상으로 이격되어 형성된다.
- [0057] 예를 들어, 제1거리(d1)는 약 22 μ m 일 수 있다.
- [0058] 여기서, 적 및 녹 발광층(132, 134)은 각각 미리 설정된 제1폭(w1) 및 제1높이(h1)의 직사각형 형상을 가지며, 청 발광층(136)은 미리 설정된 제2폭(w2) 및 제2높이(h2)의 직사각형 형상을 갖는데, 적 및 녹 발광층(132, 134)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)의 제1열을 세로방향(수직방향)을 따라 분할하여 형성되므로 제1폭(w1)이 제1높이(h1)보다 큰 직사각형 형상을 가질 수 있으며, 청 발광층(136)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)을 가로방향(수평방향)을 따라 분할하여 형성되므로 제2폭(w2)이 제2높이(h2)보다 작은 직사각형 형상을 가질 수 있다.
- [0059] 그리고, 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)은 새도우 마스크를 이용하여 열증착 방법으로 형성될 수 있으며, 도시된 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)은 제1 및 제2전극(130, 138)의 중첩영역에 해당하는 부분을 나타낸다.
- [0060] 즉, 실제 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에 각각 형성되는 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)의 면적은 도시된 면적보다 클 수 있으나, 제1 및 제2전극(130, 138)의 중첩영역에 해당하는 부분의 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)이 발광하여 영상 표시에 기여하므로, 설명의 편의상 제1 및 제2전극(130, 138)의 중첩영역에 해당하는 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)을 도시한 것이다.
- [0061] 특히, 제1전극(130)이 बैंक층(도 5의 128)의 개구부(도 5의 128a)를 통하여 노출되고, 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)이 बैंक층(128) 상부에 형성되어 노출된 제1전극(130)과 접촉하고, 제2전극(138)이 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136) 전면에 일체형으로 형성되는 경우에는, 제1 및 제2전극(130, 138)의 중첩영역은 बैंक층(128)의 개구부(128a)와 동일한 것으로 정의될 수 있으며, 이에 대해서는 뒤에서 다시 상세히 설명하기로 한다.
- [0062] 이상과 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(110)에서는, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각을 가로방향(수평방향)으로 분할하여 제1 및 제2열을 정의한 후, 제1열을 세로방향(수직방향)으로 분할하여 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)을 교번 배치하고, 제2열에 청 부화소영역(SPb)을 배치하며, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 각각에 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)을 형성한다.
- [0063] 따라서, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(110)의 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)이 가로방향 및 세로방향을 따라 각각 2 분할되어 정의되므로, 가로방향을 따라 3 분할되어 정의되는 종래의 적, 녹, 청 부화소영역(도 2의 SPr, SPg, SPb)에 비하여 폭과 높이에서 축소할 여유(margin)가 있으며, 해상도 증가에 따른 화소영역의 축소에 용이하게 대응할 수 있다.
- [0064] 즉, 해상도 증가에 따라 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)의 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)의 면적이 축소되는 경우에도, 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136) 각각의 면적은 한계까지 축소되지 않으므로 적, 녹, 청

발광층(132, 134, 136) 형성에 사용되는 새도우 마스크를 용이하게 제작할 수 있다.

- [0065] 이러한 유기전계발광 표시장치의 각 화소영역의 회로적 구성을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0066] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역의 등가 회로도이고, 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역의 단면도이다.
- [0067] 도 4에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치(110)는, 서로 평행하게 이격되는 다수의 게이트배선(GL1, GL2), 다수의 데이터배선(DL1, DL2, DL3) 및 다수의 파워배선(PL1, PL2, PL3)을 포함한다.
- [0068] 여기서, 제1 및 제2게이트배선(GL1, GL2)과, 제1데이터배선(DL1)과, 제3파워배선(PL3)으로 둘러싸인 부분은 화소영역(P)으로 정의된다.
- [0069] 화소영역(P)은 가로방향(수평방향)을 따라 제1 및 제2열로 분할되고, 제1열은 세로방향(수직방향)을 따라 제1 및 제2행으로 분할되어, 제1열의 제1행은 적 부화소영역(SPr), 제1열의 제2행은 녹 부화소영역(SPg), 제2열은 청 부화소영역(SPb)으로 정의된다.
- [0070] 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 각각에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst), 발광 다이오드(De1)가 형성되는데, 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst)의 위치는 해당 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에 한정되는 것이 아니어서 상이한 부화소영역에 배치될 수도 있으며, 발광 다이오드(De1)의 제1전극(도 5의 130)을 해당 부화소영역 SPr, SPg, SPb)에 형성하고, 적, 녹, 청 발광층(도 3의 132, 134, 136)을 제1전극(130) 상부에 형성함으로써 도 3에 도시된 바와 같은 형태의 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)을 정의할 수 있다.
- [0071] 그리고, 제1파워배선(PL1), 제2데이터배선(DL2), 제2파워배선(PL2), 제3데이터배선(DL3)이 제1데이터배선(DL1)과 제3파워배선(PL3) 사이에 차례대로 배치되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 다른 형태로 배치할 수도 있다.
- [0072] 예를 들어, 제2파워배선(PL2)을 생략하고 제2데이터배선(DL2)을 제2파워배선(PL2) 위치에 형성한 상태에서, 녹 부화소영역(SPg)의 구동 박막트랜지스터(Td)를 제1파워배선(PL1)에 연결함으로써, 제1파워배선(PL1) 하나를 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 공용토록 할 수도 있다.
- [0073] 따라서, 적 부화소영역(SPr)의 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst), 발광 다이오드(De1)는 제1게이트배선(GL1) 및 제1데이터배선(DL1)으로 공급되는 신호에 의하여 구동되고, 녹 부화소영역(SPg)의 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst), 발광 다이오드(De1)는 제1게이트배선(GL1) 및 제2데이터배선(DL2)으로 공급되는 신호에 의하여 구동되고, 청 부화소영역(SPb)의 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst), 발광 다이오드(De1)는 제1게이트배선(GL1) 및 제3데이터배선(DL3)으로 공급되는 신호에 의하여 구동된다.
- [0074] 한편, 도 5에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치(110)는, 유리 또는 플라스틱으로 이루어지는 기판(111), 기판(111) 상부에 형성된 구동 박막트랜지스터(Td), 구동 박막트랜지스터(Td)에 연결된 발광 다이오드(De1)를 포함한다.
- [0075] 도시하지는 않았지만, 기판(111) 상부에는 다수의 게이트배선(도 4의 GL1, GL2), 다수의 데이터배선(도 4의 DL1, DL2, DL3) 및 다수의 파워배선(도 4의 PL1, PL2, PL3)이 형성되고, 게이트배선 및 데이터배선에 연결되는 스위칭 박막트랜지스터(도 4의 Ts)도 형성된다.
- [0076] 구체적으로, 기판(111) 상부에는 액티브영역(112a), 소스영역(112b) 및 드레인영역(112c)을 포함하는 반도체층(112)이 형성되고, 반도체층(112) 상부의 기판(111) 전면에는 게이트 절연막(114)이 형성된다.
- [0077] 반도체층(112)은 비정질 실리콘, 다결정 실리콘과 같은 반도체 물질로 이루어지는데, 액티브영역(112a)은 순수 실리콘(intrinsic silicon)으로 이루어지고, 소스영역(112b) 및 드레인영역(112c)은 불순물 실리콘(impurity-doped silicon)으로 이루어질 수 있으며, 게이트 절연막(114)은 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO2)과 같은 무기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0078] 반도체층(112)에 대응되는 게이트 절연막(114) 상부에는 게이트전극(116)이 형성되고, 게이트전극(116) 상부의

기관(111) 전면에는 층간 절연막(118)이 형성된다.

- [0079] 게이트 전극(116)은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금과 같은 도전성 금속물질로 이루어지고, 층간 절연막(118)은 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO₂)과 같은 무기절연물질 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene), 아크릴 수지(acrylic resin)과 같은 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0080] 그리고, 층간 절연막(118)은 소스 및 드레인 영역(112b, 112c)을 각각 노출하는 소스영역 및 드레인영역 콘택홀(120a, 122a)을 포함한다.
- [0081] 층간 절연막(118) 상부에는 소스전극(120), 드레인전극(122), 데이터배선(124)이 형성되는데, 소스전극(120)은 소스영역 콘택홀(120a)을 통하여 소스영역(112b)에 연결되고, 드레인전극(122)은 드레인영역 콘택홀(122a)을 통하여 드레인영역(112c)에 연결된다.
- [0082] 여기서, 반도체층(112), 게이트전극(116), 소스전극(120) 및 드레인전극(122)은 구동 박막트랜지스터(Td)를 이루는데, 도시하지는 않았지만, 스위칭 박막트랜지스터도 구동 박막트랜지스터(Td)와 동일한 구조로 형성될 수 있으며, 게이트배선은 게이트전극(116)과 동일층, 동일물질로 형성될 수 있다.
- [0083] 그리고, 구동 박막트랜지스터(Td) 상부의 기관(111) 전면에는 보호막(126)이 형성되는데, 보호막(126)은 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO₂)과 같은 무기절연물질 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene), 아크릴 수지(acrylic resin)과 같은 유기절연물질로 이루어질 수 있으며, 드레인전극(122)을 노출하는 드레인전극 콘택홀(126a)을 포함한다.
- [0084] 화소영역(P)에 대응되는 보호막(126) 상부에는 제1전극(130)이 형성되는데, 제1전극(130)은 드레인전극 콘택홀(126a)을 통하여 드레인전극(122)에 연결된다.
- [0085] 제1전극(130) 상부에는 제1전극(130)의 가장자리를 덮는 뱅크층(bank layer: 128)이 형성되는데, 뱅크층(128)은 각각이 제1전극(130)을 노출하는 다수의 개구부(128a)를 포함한다.
- [0086] 뱅크층(128)은 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO₂)과 같은 무기절연물질 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene), 아크릴 수지(acrylic resin)과 같은 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0087] 다수의 개구부(128a) 각각을 통하여 노출되는 제1전극(130) 상부의 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에는 각각 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)이 형성되고, 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136) 상부의 기관(111) 전면에는 제2전극(138)이 형성된다.
- [0088] 제1전극(130), 각 발광층(132, 134, 136) 및 제2전극(138)은 적, 녹, 청 발광 다이오드(DeI)를 이루며, 제1 및 제2전극(130, 138)은 서로 일함수(work function) 값이 상이한 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0089] 여기서, 각 발광층(132, 134, 136) 전체 영역 중에서, 뱅크층(128)의 개구부(128a)를 통하여 노출된 제1전극(130)의 직상부에 형성된 부분에만 전자와 홀(hole)이 공급되어 발광하게 된다.
- [0090] 따라서, 유기전계발광 표시장치(110)의 개구율을 결정하는 각 부화소영역(SPr, SPg, SPb)의 발광층(132, 134, 136)의 발광면적을 고려하는 경우에 있어서, 중요한 부분은 뱅크층(128)의 개구부(128a)를 통하여 노출된 제1전극(130)이며, 앞에서 언급한 바와 같이, 도 3에 도시된 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)은 각 부화소영역(SPr, SPg, SPb)의 뱅크층(128)의 개구부(128a)에 대응되는 패턴형상을 표시한 것이다.
- [0091] 그리고, 제1 및 제2전극(130, 138)은 양극(anode) 및 음극(cathode)으로 동작하는데, 양극으로 동작하는 전극의 일함수 값이 음극으로 동작하는 전극의 일함수 값보다 크도록 물질이 선택될 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 양극으로 동작하는 전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide: ITO)와 같은 물질로 이루어지고, 음극으로 동작하는 전극은 알루미늄(aluminum)과 같은 물질로 이루어질 수 있다.
- [0093] 각 발광층(132, 134, 136)은 컬러 영상을 표시하기 위하여 적, 녹, 청색을 발광하는 유기물질로 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 별로 번갈아 형성될 수 있으며, 전자주입층(electron injecting layer: EIL), 발광물질층(emitting material layer: EML), 홀주입층(hole injecting layer: HIL)의 다중층을 포함할 수 있다.
- [0094] 그리고, 제2전극(138)이 형성된 기관(111)에 인캡슐레이션(encapsulation)을 위한 별도의 기관(미도시)을 합착함으로써, 유기전계발광 표시장치를 완성할 수 있다.

- [0095] 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(110)에서, 적, 녹, 청 발광층(132, 134, 136)은 새도우 마스크를 사용하여 형성할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0096] 도 6a는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크를 도시한 도면이고, 도 6b는 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 청 발광층 형성에 사용되는 청 새도우 마스크를 도시한 도면으로, 도 3을 함께 참조하여 설명한다.
- [0097] 도 6a에 도시한 바와 같이, 적 발광층(132) 또는 녹 발광층(134) 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크(160)는, 발광물질을 투과시킬 수 있는 다수의 개구영역(162)과, 다수의 개구영역(162)을 둘러싸며 발광물질을 차단시킬 수 있는 차단영역(164)으로 이루어진다.
- [0098] 물론, 적 발광층(132) 형성을 위한 적녹 새도우 마스크(160)의 정렬위치와 녹 발광층(134) 형성을 위한 적녹 새도우 마스크(160)의 정렬위치는 서로 상이하며, 가로방향 또는 세로방향으로 평행 이동되어 기관(111)에 정렬될 수 있다.
- [0099] 다수의 개구영역(162) 각각은, 유기전계발광 표시장치(110)의 각 화소영역(P)의 적 발광층(132)에 대응되도록 형성되는데, 제1폭(w1) 및 제1높이(h1)를 갖도록 형성되거나, 실질적으로 적 발광층(132)보다 큰 면적으로 형성될 수 있다.
- [0100] 따라서, 적녹 새도우 마스크(160)의 다수의 개구영역(162)은, 가로방향(수평방향)으로 청 발광층(136)의 제2폭(w2)와 제1거리(d1)의 2배의 합에 대응되는 제1길이(L1)($L1 \sim w2 + 2 \cdot d1$) 만큼 이격되고, 세로방향(수직방향)으로 적 또는 녹 발광층(132, 134)의 제1높이(h1)와 제1거리(d1)의 2배의 합에 대응되는 제2길이(L2)($L2 \sim h1 + 2 \cdot d1$) 만큼 이격되어 배치된다.
- [0101] 여기서, 다수의 개구영역(162) 사이의 가로방향으로의 이격거리인 제1거리(L1)는 다수의 개구영역(162) 사이의 세로방향으로의 이격거리인 제2길이(L2) 보다 작을 수 있다.
- [0102] 한편, 도 6b에 도시한 바와 같이, 청 발광층(136) 형성에 사용되는 청 새도우 마스크(170)는, 다수의 개구영역(172)과, 다수의 개구영역(172)을 둘러싸는 차단영역(174)으로 이루어지며, 다수의 개구영역(172) 각각은 유기전계발광 표시장치(110)의 각 화소영역(P)의 청 발광층(136)에 대응되도록 형성되는데, 제2폭(w2) 및 제2높이(h2)를 갖도록 형성되거나, 실질적으로 청 발광층(136)보다 큰 면적으로 형성될 수 있다.
- [0103] 따라서, 청 새도우 마스크(170)의 다수의 개구영역(172)은, 가로방향(수평방향)으로 적 또는 녹 발광층(132, 134)의 제1폭(w1)과 제1거리(d1)의 2배의 합에 대응되는 제3길이(L3)($L3 \sim w1 + 2 \cdot d1$) 만큼 이격되고, 세로방향(수직방향)으로 제1거리(d1)에 대응되는 제4길이(L4)($L4 \sim d1$)만큼 이격되어 배치된다.
- [0104] 그런데, 유기전계발광 표시장치의 해상도가 더욱 증가할 경우, 새도우 마스크의 개구영역 사이의 거리가 감소하여 뒤틀림 등의 문제가 발생한다.
- [0105] 특히, 적녹 새도우 마스크의 경우 세로방향(상하) 및 가로방향(좌우)의 이격거리인 제1 및 제2길이(L1, L2)가 동시에 감소하여 차단부의 두께가 상이하게 감소하므로 더욱 문제가 되는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0106] 도 7a 및 도 7b는 각각 도 6a의 적녹 새도우 마스크를 절단선 VIIa-VIIa 및 VIIb-VIIb를 따라 절단한 단면도이며, 도 6a를 함께 참조하여 설명한다.
- [0107] 도 7a 및 도 7b에 도시한 바와 같이, 제1두께(t1)를 갖는 금속원판(미도시)을 식각하여 다수의 개구영역(162) 및 차단영역(164)을 갖는 적녹 새도우 마스크(160)를 형성할 경우, 다수의 개구영역(162) 사이의 가로방향의 이격거리인 제1길이(L1)는 다수의 개구영역(162) 사이의 세로방향의 이격거리인 제2길이(L2)보다 작을 수 있으며, 다수의 개구영역(162) 각각의 가로방향으로의 제1폭(w1)은 세로방향의 제1높이(h1)보다 클 수 있다.
- [0108] 예를 들어, 제1길이(L1), 제2길이(L2), 제1폭(w1), 제1높이(h1)는 각각 약 $38 \mu\text{m}$, 약 $46.5 \mu\text{m}$, 약 $49 \mu\text{m}$, 약 $41.5 \mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0109] 이때, 발광층의 원활한 형성을 위하여, 금속원판을 식각하여 다수의 개구영역(162)을 형성함에 있어서 잔존하는 차단영역(164)의 테이퍼각(θ)은 약 59도로 일정하게 유지되어야 한다.
- [0110] 여기서, 식각에 의하여 제거되는 다수의 개구영역(162)의 크기와 다수의 개구영역(162) 사이의 이격거리가 가로방향 및 세로방향에 따라 서로 상이하므로, 잔존하는 차단영역(164)의 가로방향 및 세로방향에 따른 두께도 서

로 달라지게 된다.

- [0111] 즉, 식각에 의하여 제거되는 다수의 개구영역(162)의 가로방향에 따른 제1폭(w1)이 세로방향에 따른 제1높이(h1)보다 크므로, 금속원판은 가로방향을 따라 더 많이 식각되고, 그 결과, 차단영역(164)은, 가로방향을 따라 제1두께(t1)보다 작은 제2두께(t2)를 가지고, 세로방향을 따라 제2두께(t2)보다 큰 제3두께(t3)를 갖게 된다.
- [0112] 예를 들어, 제2 및 제3두께(t2, t3)는 각각 약 31.2 μ m, 약 38.2 μ m 일 수 있다.
- [0113] 식각에 의하여 형성된 적녹 새도우 마스크(160)는 프레임 등에 고정된 상태로 발광층 형성에 사용되는데, 프레임 등에 고정하기 위해서는 적녹 새도우 마스크(160)를 스트레칭(stretching)하게 된다.
- [0114] 스트레칭 동안 적녹 새도우 마스크(160)의 변형을 방지하기 위해서는, 적녹 새도우 마스크(160)가 약 40 μ m 이상의 두께를 가져야 하는데, 적녹 새도우 마스크(160)는 약 40 μ m 이하의 두께를 가지므로 스트레칭 동안 변형이 일어날 가능성이 많으며, 특히 가로방향 및 세로방향에 따라 서로 다른 두께를 가지므로 방향에 따라 팽창 정도가 상이하게 되어 뒤틀림 등의 변형이 더욱 심해질 수 있다.
- [0115] 이러한 적녹 새도우 마스크의 변형은 다수의 개구영역(162)의 크기 변형을 초래하고, 그 결과 적, 녹 발광층(132, 134)의 불량을 야기할 수 있다.
- [0116] 이러한 새도우 마스크의 변형을 방지하기 위하여, 다른 실시예에서는 다수의 개구영역 사이의 이격거리가 증가되도록 적 및 녹 부화소영역을 엇갈리게 배치할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0117] 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면이다.
- [0118] 도 8에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치(210)는, 매트릭스 형태로 배열된 다수의 화소영역(P1 내지 P4)을 포함하고, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)를 포함한다.
- [0119] 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로길이(H) 및 세로길이(V)를 갖는 사각형 형상을 가지는데, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제1열에 교번 배치되고, 청 부화소영역(SPb)은 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제2열에 배치된다.
- [0120] 즉, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로방향(수평방향)을 따라 제1 및 제2열로 분할되고, 제1열은 세로방향(수직방향)을 따라 제1 및 제2행으로 분할되며, 제1열의 제1 및 제2행은 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)으로 교번 정의되고, 제2열은 청 부화소영역(SPb)으로 정의된다.
- [0121] 여기서, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 다수의 화소영역(P1 내지 P4)의 제1열의 제1 및 제2행에 교번 배치되는데, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열을 따라 교대로 배치된다.
- [0122] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 하부로 인접한 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 상이한 적 부화소영역(SPr)이 배치된다.
- [0123] 또한, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)의 제1열에 서로 엇갈리게 배치된다.
- [0124] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 우측으로 인접한 제2화소영역(P2)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1행의 적 부화소영역(SPr)과 반대인 녹 부화소영역(SPg)이 배치되고, 제2화소영역(P2)의 제1열의 제2행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 상이한 적 부화소영역(SPr)이 배치된다.
- [0125] 이와 같이, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)에서 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)을 서로 엇갈리게 배치하는 이유는, 하나의 새도우 마스크의 다수의 개구영역에 대응되는 적 부화소영역(SPr) 또는 녹 부화소영역(SPg) 사이의 이격거리를 증가시킴으로써, 새도우 마스크의 제작을 용이하게 하기 위함이며, 이에 대해서는 뒤에서 더 상세히 설명한다.
- [0126] 그리고, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에는 각각 적, 녹, 청 발광층(232, 234, 236)이 형성되는데, 적, 녹, 청 발광층(232, 234, 236)은, 그 상하부의 제1 및 제2전극(미도시)과 함께 발광 다이오드(미도시)를 구성하는 부분으로, 인접 발광층과의 혼색(shadowing)을 방지하기 위하여 세로방향(상하) 및 가로방향(좌우)으로

서로 제1거리(d1) 이상으로 이격되어 형성되며, 예를 들어, 제1거리(d1)는 약 22 μ m 일 수 있다.

- [0127] 여기서, 적 및 녹 발광층(232, 234)은 각각 미리 설정된 제1폭(w1) 및 제1높이(h1)의 직사각형 형상을 가지며, 청 발광층(236)은 미리 설정된 제2폭(w2) 및 제2높이(h2)의 직사각형 형상을 갖는데, 적 및 녹 발광층(232, 234)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)의 제1열을 세로방향(수직방향)을 따라 분할하여 형성되므로 제1폭(w1)이 제1높이(h1)보다 큰 직사각형 형상을 가질 수 있으며, 청 발광층(236)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)을 가로방향(수평방향)을 따라 분할하여 형성되므로 제2폭(w2)이 제2높이(h2)보다 작은 직사각형 형상을 가질 수 있다.
- [0128] 그리고, 적, 녹, 청 발광층(232, 234, 236)은 새도우 마스크를 이용하여 열증착 방법으로 형성될 수 있으며, 도 시된 적, 녹, 청 발광층(232, 234, 236)은 제1 및 제2전극의 중첩영역에 해당하는 부분을 나타낸다.
- [0129] 이상과 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(210)에서는, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각을 가로방향(수평방향)으로 분할하여 제1 및 제2열을 정의한 후, 제1열을 세로방향(수직방향)으로 분할하여 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)을 교번 배치하되 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)의 제1열에 동일한 색의 부화소영역을 서로 엇갈리게 배치하고, 제2열에 청 부화소영역(SPb)을 배치하며, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 각각에 적, 녹, 청 발광층(232, 234, 236)을 형성한다.
- [0130] 따라서, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(210)의 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)이 가로방향 및 세로방향을 따라 각각 2 분할되어 정의되므로, 가로방향을 따라 3 분할되어 정의되는 종래의 적, 녹, 청 부화소영역(도 2의 SPr, SPg, SPb)에 비하여 폭과 높이에서 축소할 여유(margin)가 있으며, 해상도 증가에 따른 화소영역의 축소에 용이하게 대응할 수 있으며, 적, 녹, 청 발광층(232, 234, 236) 형성에 사용되는 새도우 마스크를 용이하게 제작할 수 있다.
- [0131] 뿐만 아니라, 가로방향(좌우)으로 인접한 화소영역의 적 부화소영역(SPr) 또는 녹 부화소영역(SPg) 사이의 이격거리가 증가하므로, 적 및 녹 발광층(232, 234) 형성에 사용되는 새도우 마스크를 더 용이하게 제작할 수 있다.
- [0132] 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(210)에서, 적 및 녹 발광층(232, 234)은 적녹 새도우 마스크를 사용하여 형성할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0133] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크를 도시한 도면으로, 도 8을 함께 참조하여 설명한다.
- [0134] 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 청 발광층 형성에 사용되는 청 새도우 마스크는 제1실시예의 청 새도우 마스크와 동일하므로, 그에 대한 설명은 생략한다.
- [0135] 도 9에 도시한 바와 같이, 적 발광층(232) 또는 녹 발광층(234) 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크(260)는, 발광물질을 투과시킬 수 있는 다수의 개구영역(262)과, 다수의 개구영역(262)을 둘러싸며 발광물질을 차단시킬 수 있는 차단영역(264)으로 이루어진다.
- [0136] 물론, 적 발광층(232) 형성을 위한 적녹 새도우 마스크(260)의 정렬위치와 녹 발광층(234) 형성을 위한 적녹 새도우 마스크(260)의 정렬위치는 서로 상이하며, 가로방향 또는 세로방향으로 평행 이동되어 기판(미도시)에 정렬될 수 있다.
- [0137] 다수의 개구영역(262) 각각은, 유기전계발광 표시장치(210)의 각 화소영역(P)의 적 발광층(232)에 대응되도록 형성되는데, 제1폭(w1) 및 제1높이(h1)를 갖도록 형성되거나, 실질적으로 적 발광층(232)보다 큰 면적으로 형성될 수 있다.
- [0138] 따라서, 적녹 새도우 마스크(260)의 다수의 개구영역(262)은, 세로방향(수직방향)으로 적 또는 녹 발광층(232, 234)의 제1높이(h1)와 제1거리(d1)의 2배의 합에 대응되는 제2길이(L2)($L2 \sim h1 + 2*d1$) 만큼 이격되고, 대각 방향으로 청 발광층(236)의 제2폭(w2)과 제1거리(d1)의 2배의 합과 제1거리(d1)에 의하여 산출되는 제5길이(L5)($L5 \sim ((w2 + 2*d1)^2 + d1^2)^{1/2}$) 만큼 이격되어 배치된다.
- [0139] 여기서, 다수의 개구영역(262) 사이의 대각방향으로의 이격거리인 제5길이(L5)는 제1실시예에서의 다수의 개구영역(162) 사이의 가로방향으로의 이격거리인 제1길이(L1)($L1 \sim w2 + 2*d1$)보다 큰 값이 되며, 다수의 개구영역(262) 사이의 세로방향으로의 이격거리인 제2길이(L2)에 더 가까운 값이 된다.

- [0140] 즉, 다수의 개구영역(262) 사이의 이격거리가 증가하므로, 유기전계발광 표시장치(210)의 해상도 증가에 좀 더 용이하게 대응할 수 있으며, 다수의 개구영역(262) 사이의 다양한 방향의 이격거리가 유사해지므로, 적녹 새도우 마스크(260)의 차단영역(264)의 두께 편차가 감소되어 적녹 새도우 마스크(260)의 변형을 방지할 수 있다.
- [0141] 한편, 새도우 마스크를 더 용이하게 제작하기 위하여, 다른 실시예에서는 다수의 개구영역의 크기 및 다수의 개구영역 사이의 이격거리가 더 증가되도록 적 및 녹 부화소영역을 근접 배치할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0142] 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면이다.
- [0143] 도 10에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치(310)는, 매트릭스 형태로 배열된 다수의 화소영역(P1 내지 P4)을 포함하고, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)를 포함한다.
- [0144] 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로길이(H) 및 세로길이(V)를 갖는 사각형 형상을 가지는데, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제1열에, 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)에서 동일한 색의 부화소영역이 근접하도록 배치되고, 청 부화소영역(SPb)은 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제2열에 배치된다.
- [0145] 즉, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로방향(수평방향)을 따라 제1 및 제2열로 분할되고, 제1열은 세로방향(수직방향)을 따라 제1 및 제2행으로 분할되며, 제1열의 제1 및 제2행은 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)으로 교번 정의되며, 제2열은 청 부화소영역(SPb)으로 정의된다.
- [0146] 여기서, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 다수의 화소영역(P1 내지 P4)의 제1열의 제1 및 제2행에 교번 배치되는데, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열에서 동일한 색의 부화소영역이 근접하도록 묶어서 배치(grouping)된다.
- [0147] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 하부로 인접한 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 동일한 녹 부화소영역(SPg)이 배치되고 제3화소영역(P3)의 제1열의 제2행에는 적 부화소영역(SPr)이 배치된다.
- [0148] 또한, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)의 제1열에 서로 엇갈리게 배치된다.
- [0149] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 우측으로 인접한 제2화소영역(P2)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1행의 적 부화소영역(SPr)과 반대인 녹 부화소영역(SPg)이 배치되고, 제2화소영역(P2)의 제1열의 제2행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 상이한 적 부화소영역(SPr)이 배치된다.
- [0150] 물론, 제2화소영역(P2)과 세로방향(상하)으로 인접한 제4화소영역(P4)의 제1열의 제1행에는 제2화소영역(P2)의 제1열의 제2행의 적 부화소영역(SPr)과 동일한 적 부화소영역(SPr)이 배치되고, 제4화소영역(P4)의 제1열의 제2행에는 녹 부화소영역(SPg)이 배치된다.
- [0151] 이와 같이, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열에서 동일한 색의 부화소영역을 근접하도록 배치하는 이유는, 근접 배치된 동일한 색의 부화소영역을 새도우 마스크의 하나의 개구영역에 대응되도록 하여, 새도우 마스크의 다수의 개구영역의 크기 및 다수의 개구영역 사이의 이격거리를 증가시킴으로써, 새도우 마스크의 제작을 더 용이하게 하기 위함이다.
- [0152] 또한, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)에서 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)을 서로 엇갈리게 배치하는 이유는, 하나의 새도우 마스크의 다수의 개구영역에 대응되는 적 부화소영역(SPr) 또는 녹 부화소영역(SPg) 사이의 이격거리를 증가시킴으로써, 새도우 마스크의 제작을 용이하게 하기 위함이다.
- [0153] 위의 새도우 마스크의 다수의 개구영역 배치에 대해서는 뒤에서 더 상세히 설명한다.
- [0154] 그리고, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에는 각각 적, 녹, 청 발광층(332, 334, 336)이 형성되는데, 적, 녹, 청 발광층(332, 334, 336)은, 그 상하부의 제1 및 제2전극(미도시)과 함께 발광 다이오드(미도시)를 구성하는 부분으로, 인접한 상이한 색의 발광층과의 혼색(shadowing)을 방지하기 위하여 제1거리(d1) 이상으로 이

격되어 형성된다.

- [0155] 그런데, 동일한 색의 발광층이 인접한 경우에는 혼색의 위험을 고려할 필요가 없으므로, 인접한 발광층이 제1거리(d_1)보다 작은 제2거리(d_2) 만큼 이격될 수도 있으며, 예를 들어, 제1거리(d_1)는 약 $22\mu\text{m}$ 이고, 제2거리(d_2)는 약 $13\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0156] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치되고, 제1화소영역(P1) 하부로 인접한 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 녹 및 적 부화소영역(SPg, SPr)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1)의 적 및 녹 발광층(332, 334) 사이와 제3화소영역(P3)의 녹 및 적 발광층(324, 322) 사이는 각각 제1거리(d_1)로 이격되고, 제1화소영역(P1)의 녹 발광층(334)과 제3화소영역(P3)의 녹 발광층(334) 사이는 제1거리보다 작은 제2거리(d_2)로 이격된다.
- [0157] 이에 따라, 화소영역의 크기가 동일한 경우, 제3실시예의 적 및 녹 발광층(332, 334) 각각의 크기를 제2실시예의 적 및 녹 발광층(232, 234) 각각의 크기보다 크게 설정할 수 있다.
- [0158] 즉, 적 및 녹 발광층(332, 334)은 각각 미리 설정된 제1폭(w_1)과, 제1높이(h_1)보다 큰 제3높이(h_3)를 갖는 직사각형 형상을 가지며, 청 발광층(336)은 미리 설정된 제2폭(w_2) 및 제2높이(h_2)의 직사각형 형상을 갖는다.
- [0159] 여기서, 도 10에 도시한 바와 같이, 적 및 녹 발광층(332, 334)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)의 제1열을 세로방향(수직방향)을 따라 분할하여 형성되므로 제1폭(w_1)이 제3높이(h_3)보다 큰 직사각형 형상(가로방향으로 긴 직사각형 형상)을 가질 수도 있으나, 다른 실시예에서는 제3높이(h_3)가 상대적으로 많이 증가하여 적 및 녹 발광층(332, 334)이 제3높이(h_3)가 제1폭(w_1)보다 큰 직사각형 형상(세로방향으로 긴 직사각형 형상)을 가질 수도 있다.
- [0160] 그리고, 청 발광층(336)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)을 가로방향(수평방향)을 따라 분할하여 형성되므로 제2폭(w_2)이 제2높이(h_2)보다 작은 직사각형 형상을 가질 수 있다.
- [0161] 그리고, 적, 녹, 청 발광층(332, 334, 336)은 새도우 마스크를 이용하여 열증착 방법으로 형성될 수 있으며, 도 11에 도시된 적, 녹, 청 발광층(332, 334, 336)은 제1 및 제2전극의 중첩영역에 해당하는 부분을 나타낸다.
- [0162] 이상과 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(310)에서는, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각을 가로방향(수평방향)으로 분할하여 제1 및 제2열을 정의한 후, 제1열을 세로방향(수직방향)으로 분할하여 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)을 교번 배치하되, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열에 동일한 색의 부화소영역을 근접하게 모아서 배치하고, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)의 제1열에 동일한 색의 부화소영역을 서로 엇갈리게 배치하고, 제2열에 청 부화소영역(SPb)을 배치하며, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 각각에 적, 녹, 청 발광층(332, 334, 336)을 형성한다.
- [0163] 따라서, 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(310)의 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)이 가로방향 및 세로방향을 따라 각각 2 분할되어 정의되므로, 가로방향을 따라 3 분할되어 정의되는 종래의 적, 녹, 청 부화소영역(도 2의 SPr, SPg, SPb)에 비하여 폭과 높이에서 축소할 여유(margin)가 있으며, 해상도 증가에 따른 화소영역의 축소에 용이하게 대응할 수 있으며, 적, 녹, 청 발광층(332, 334, 336) 형성에 사용되는 새도우 마스크를 용이하게 제작할 수 있다.
- [0164] 뿐만 아니라, 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역의 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg) 중 동일한 색의 부화소영역을 모아서 배치하여 하나의 개구영역에 대응토록 하고, 가로방향(좌우)으로 인접한 화소영역의 적 부화소영역(SPr) 또는 녹 부화소영역(SPg) 사이의 이격거리가 증가하므로, 적 및 녹 발광층(332, 334) 형성에 사용되는 새도우 마스크를 더 용이하게 제작할 수 있다.
- [0165] 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(310)에서, 적 및 녹 발광층(332, 334)은 적녹 새도우 마스크를 사용하여 형성할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0166] 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크를 도시한 도면으로, 도 10을 함께 참조하여 설명한다.

- [0167] 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 청 발광층 형성에 사용되는 청 새도우 마스크는 제1 및 제2실시예의 청 새도우 마스크와 동일하므로, 그에 대한 설명은 생략한다.
- [0168] 도 11에 도시한 바와 같이, 적 발광층(332) 또는 녹 발광층(334) 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크(360)는, 발광물질을 투과시킬 수 있는 다수의 개구영역(362)과, 다수의 개구영역(362)을 둘러싸며 발광물질을 차단시킬 수 있는 차단영역(364)으로 이루어진다.
- [0169] 물론, 적 발광층(332) 형성을 위한 적녹 새도우 마스크(360)의 정렬위치와 녹 발광층(334) 형성을 위한 적녹 새도우 마스크(360)의 정렬위치는 서로 상이하며, 가로방향 또는 세로방향으로 평행 이동되어 기판(미도시)에 정렬될 수 있다.
- [0170] 다수의 개구영역(362) 각각은, 유기전계발광 표시장치(310)의 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역(P)의 근접 배치된 2개의 적 발광층(332)에 대응되도록 형성되는데, 제1폭(w1)과, 제3높이(h3)의 2배와 제2이격거리(d2)의 합에 대응되는 제4높이(h4)($h4 \sim 2 \cdot h3 + d2$)를 갖도록 형성되거나, 실질적으로 2개의 적 발광층(232)과 그 사이의 이격구간의 합보다 큰 면적으로 형성될 수 있다.
- [0171] 따라서, 적녹 새도우 마스크(360)의 다수의 개구영역(362)은, 대각방향으로 청 발광층(336)의 제2폭(w2)과 제1거리(d1)의 2배의 합과 제1거리(d1)에 의하여 산출되는 제5길이(L5)($L5 \sim ((w2 + 2 \cdot d1)^2 + d1^2)^{1/2}$) 만큼 이격되고, 세로방향(수직방향)으로 적 또는 녹 발광층(332, 334)의 제3높이(h3)의 2배와 제1거리(d1)의 2배와 제2거리(d2)의 합에 대응되는 제6길이(L6)($L6 \sim 2 \cdot h3 + 2 \cdot d1 + d2$) 만큼 이격되어 배치된다.
- [0172] 여기서, 다수의 개구영역(362) 각각의 제4높이(h4)는 제1 및 제2실시예에서의 다수의 개구영역(162, 262) 각각의 제1높이(h1)보다 큰 값이 되고, 다수의 개구영역(362) 사이의 세로방향으로의 이격거리인 제6길이(L6)는 제1 및 제2실시예에서의 다수의 개구영역(162, 262) 사이의 세로방향으로의 이격거리인 제2길이(L2)($L2 \sim h1 + 2 \cdot d1$) 보다 큰 값이 된다.
- [0173] 즉, 다수의 개구영역(362) 각각의 크기 및 다수의 개구영역(362) 사이의 이격거리가 증가하므로, 유기전계발광 표시장치(310)의 해상도 증가에 좀 더 용이하게 대응할 수 있으며, 다수의 개구영역(362) 사이의 다양한 방향의 이격거리가 유사해지므로, 적녹 새도우 마스크(360)의 차단영역(364)의 두께 편차가 감소되어 적녹 새도우 마스크(360)의 변형을 방지하고 적녹 새도우 마스크(360)를 더 용이하게 제작할 수 있다.
- [0174] 한편, 새도우 마스크를 더 용이하게 제작하기 위하여, 다른 실시예에서는 다수의 개구영역 사이의 이격거리가 더 증가되도록 상이한 종류의 2개의 청 부화소영역을 배치할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0175] 도 12는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면이다.
- [0176] 도 12에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치(410)는, 매트릭스 형태로 배열된 다수의 화소영역(P1 내지 P4)을 포함하고, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 적, 녹, 심청(deep blue) 부화소영역(SPr, SPg, SPb1) 또는 적, 녹, 연청(sky blue) 부화소영역(SPr, SPg, SPb2)를 포함한다.
- [0177] 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로길이(H) 및 세로길이(V)를 갖는 사각형 형상을 가지는데, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제1열에 배치되는데 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)에서 동일한 색의 부화소영역이 인접하도록 배치되고, 심청 및 연청 부화소영역(SPb1, SPb2)은 다수의 화소영역(P1 내지 P4)의 제2열에 세로방향(상하) 및 가로방향(좌우)으로 교번 배치된다.
- [0178] 즉, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로방향(수평방향)을 따라 제1 및 제2열로 분할되고, 제1열은 세로방향(수직방향)을 따라 제1 및 제2행으로 분할되며, 제1열의 제1 및 제2행은 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)으로 교번 정의되며, 제2열은 심청 또는 연청 부화소영역(SPb1, SPb2)으로 정의된다.
- [0179] 여기서, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 다수의 화소영역(P1 내지 P4)의 제1열의 제1 및 제2행에 교번 배치되는데, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열에서 동일한 색의 부화소영역이 근접하도록 묶여서 배치(grouping)된다.
- [0180] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 하부로 인접한 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 동일한 녹 부화소영역(SPg)이 배치되고 제3화소영역(P3)의 제1열의 제2행에는 적 부화소영역

(SPr)이 배치된다.

- [0181] 또한, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)의 제1열에 서로 엇갈리게 배치된다.
- [0182] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 우측으로 인접한 제2화소영역(P2)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1행의 적 부화소영역(SPr)과 반대인 녹 부화소영역(SPg)이 배치되고, 제2화소영역(P2)의 제1열의 제2행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 상이한 적 부화소영역(SPr)이 배치된다.
- [0183] 물론, 제2화소영역(P2)과 세로방향(상하)으로 인접한 제4화소영역(P4)의 제1열의 제1행에는 제2화소영역(P2)의 제1열의 제2행의 적 부화소영역(SPr)과 동일한 적 부화소영역(SPr)이 배치되고, 제4화소영역(P4)의 제1열의 제2행에는 녹 부화소영역(SPg)이 배치된다.
- [0184] 이와 같이, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열에서 동일한 색의 부화소영역을 근접하도록 배치하는 이유는, 근접 배치된 동일한 색의 부화소영역을 새도우 마스크의 하나의 개구영역에 대응되도록 하여, 새도우 마스크의 다수의 개구영역의 크기 및 다수의 개구영역 사이의 이격거리를 증가시킴으로써, 새도우 마스크의 제작을 더 용이하게 하기 위함이다.
- [0185] 또한, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)에서 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)을 서로 엇갈리게 배치하는 이유는, 하나의 새도우 마스크의 다수의 개구영역에 대응되는 적 부화소영역(SPr) 또는 녹 부화소영역(SPg) 사이의 이격거리를 증가시킴으로써, 새도우 마스크의 제작을 용이하게 하기 위함이다.
- [0186] 위의 새도우 마스크의 다수의 개구영역 배치에 대해서는 뒤에서 더 상세히 설명한다.
- [0187] 또한, 세로방향(상하) 및 가로방향(좌우)으로 인접한 제1, 제2, 제3 및 제4화소영역(P1, P2, P3, P4)의 제2열에는 각각 심청, 연청, 연청, 심청 부화소영역(SPb1, SPb2, SPb2, SPb1)이 배치되는데, 심청 및 연청 부화소영역(SPb1, SPb2)의 심청 및 연청 발광층(436, 438)은 서로 다른 물질로 구성되므로 동시에 형성되지 않으며, 그에 따라 새도우 마스크의 제작이 용이한데, 이러한 새도우 마스크의 다수의 개구영역의 배치는 뒤에서 상세히 설명한다.
- [0188] 그리고, 적, 녹, 심청, 연청 부화소영역(SPr, SPg, SPb1, SPb2)에는 각각 적, 녹, 심청, 연청 발광층(432, 434, 436, 438)이 형성되는데, 적, 녹, 심청, 연청 발광층(432, 434, 436, 438)은, 그 상하부의 제1 및 제2전극(미도시)과 함께 발광 다이오드(미도시)를 구성하는 부분으로, 상이한 색의 근접한 발광층은 제1거리(d1) 이상으로 이격되어 형성되며, 동일한 색의 근접한 발광층은 제1거리(d1)보다 작은 제2거리(d2) 만큼 이격되어 형성되고, 이때, 제1거리(d1)는 약 22 μ m 일 수 있다.
- [0189] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치되고, 제1화소영역(P1) 하부로 인접한 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 녹 및 적 부화소영역(SPg, SPr)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1)의 적 및 녹 발광층(432, 434) 사이와 제3화소영역(P3)의 녹 및 적 발광층(434, 432) 사이는 각각 제1거리(d1)로 이격되고, 제1화소영역(P1)의 녹 발광층(434)과 제3화소영역(P3)의 녹 발광층(434) 사이는 제1거리보다 작은 제2거리(d2)로 이격된다.
- [0190] 이에 따라, 화소영역의 크기가 동일한 경우, 제4실시예의 적 및 녹 발광층(432, 434) 각각의 크기를 제2실시예의 적 및 녹 발광층(232, 234) 각각의 크기보다 크게 설정하여, 적 및 녹 발광층(432, 434)은 각각 미리 설정된 제1폭(w1)과, 제1높이(h1)보다 큰 제3높이(h3)를 갖는 직사각형 형상을 가지며, 심청 및 연청 발광층(436, 438)은 각각 미리 설정된 제2폭(w2) 및 제2높이(h2)의 직사각형 형상을 갖는다.
- [0191] 여기서, 적 및 녹 발광층(432, 434)은 제1폭(w1)이 제3높이(h3)보다 큰 직사각형 형상(가로방향으로 긴 직사각형 형상)을 가지거나, 제3높이(h3)가 제1폭(w1)보다 큰 직사각형 형상(세로방향으로 긴 직사각형 형상)을 가질 수 있다.
- [0192] 그리고, 심청 및 연청 발광층(436, 438)은 각각 하나의 화소영역(P1 내지 P4)을 가로방향(수평방향)을 따라 분할하여 형성되므로 제2폭(w2)이 제2높이(h2)보다 작은 직사각형 형상을 가질 수 있다.
- [0193] 그리고, 적, 녹, 심청, 연청 발광층(432, 434, 436, 438)은 새도우 마스크를 이용하여 열증착 방법으로 형성될 수 있으며, 도식된 적, 녹, 심청, 연청 발광층(432, 434, 436, 438)은 제1 및 제2전극의 중첩영역에 해당하는 부분을 나타낸다.

- [0194] 심청 및 연청 발광층(436, 438)은 재료의 물성에 의하여 장단점을 갖는데, 심청 발광층(436)은 색재현성 면에서 장점이 있는 반면, 연청 발광층(438)은 수명 및 광효율 면에서 장점이 있다.
- [0195]
- [0196] 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(410)에서, 심청 및 연청 발광층(436, 438)은 청 새도우 마스크를 사용하여 형성할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0197] 도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 심청 및 연청 발광층 형성에 사용되는 청 새도우 마스크를 도시한 도면으로, 도 12를 함께 참조하여 설명한다.
- [0198] 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크는 제3실시예의 적녹 새도우 마스크와 동일하므로, 그에 대한 설명은 생략한다.
- [0199] 도 13에 도시한 바와 같이, 심청 발광층(436) 및 연청 발광층(438) 형성에 사용되는 청 새도우 마스크(470)는, 발광물질을 투과시킬 수 있는 다수의 개구영역(472)과, 다수의 개구영역(472)을 둘러싸며 발광물질을 차단시킬 수 있는 차단영역(474)으로 이루어진다.
- [0200] 물론, 심청 발광층(436) 형성을 위한 청 새도우 마스크(470)의 정렬위치와 연청 발광층(438) 형성을 위한 청 새도우 마스크(470)의 정렬위치는 서로 상이하며, 가로방향 또는 세로방향으로 평행 이동되어 기판(미도시)에 정렬될 수 있다.
- [0201] 다수의 개구영역(472) 각각은, 유기전계발광 표시장치(410)의 심청 발광층(436)에 대응되도록 형성되는데, 제2폭(w2) 및 제2높이(h2)를 갖도록 형성되거나, 실질적으로 심청 발광층(436)보다 큰 면적으로 형성될 수 있다.
- [0202] 따라서, 청 새도우 마스크(470)의 다수의 개구영역(472)은, 대각방향으로 적 발광층(432)의 제1폭(w1)과 제1거리(d1)의 2배의 합과 제1거리(d1)에 의하여 산출되는 제7길이(L7)($L7 \sim ((w1 + 2*d1)^2 + d1^2)^{1/2}$) 만큼 이격되고, 세로방향(수직방향)으로 심청 발광층(436)의 제2높이(h2)와 제1거리(d1)의 2배의 합에 대응되는 제8길이(L8)($L8 \sim h2 + 2*d1$) 만큼 이격되어 배치된다.
- [0203] 즉, 다수의 개구영역(472) 사이의 이격거리가 증가하므로, 유기전계발광 표시장치(410)의 해상도 증가에 좀 더 용이하게 대응할 수 있으며, 다수의 개구영역(472) 사이의 다양한 방향의 이격거리가 유사해지므로, 청 새도우 마스크(470)의 차단영역(474)의 두께 편차가 감소되어 청 새도우 마스크(470)의 변형을 방지하고 청 새도우 마스크(470)를 더 용이하게 제작할 수 있다.
- [0204] 한편, 새도우 마스크를 더 용이하게 제작하기 위하여, 다른 실시예에서는 다수의 개구영역 각각의 모서리를 제거함으로써 다수의 개구영역 사이의 이격거리가 더 증가되도록 적 및 녹 발광층을 형성할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0205] 도 14는 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일부 화소영역을 도시한 도면이다.
- [0206] 도 14에 도시한 바와 같이, 유기전계발광 표시장치(510)는, 매트릭스 형태로 배열된 다수의 화소영역(P1 내지 P4)을 포함하고, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)를 포함한다.
- [0207] 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로길이(H) 및 세로길이(V)를 갖는 사각형 형상을 가지는데, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제1열에, 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)에서 동일한 색의 부화소영역이 인접하도록 배치되고, 청 부화소영역(SPb)은 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각의 제2열에 배치된다.
- [0208] 즉, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각은 가로방향(수평방향)을 따라 제1 및 제2열로 분할되고, 제1열은 세로방향(수직방향)을 따라 제1행 및 제2행으로 분할되며, 제1열의 제1 및 제2행은 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)으로 교번 정의되고, 제2열은 청 부화소영역(SPb)으로 정의된다.
- [0209] 여기서, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 다수의 화소영역(P1 내지 P4)의 제1열의 제1 및 제2행에 교번 배치되는데, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열에서 동일한 색의 부화소영역이 근접하도록 묶여서 배치(grouping)된다.

- [0210] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 하부로 인접한 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 동일한 녹 부화소영역(SPg)이 배치되고 제3화소영역(P3)의 제1열의 제2행에는 적 부화소영역(SPr)이 배치된다.
- [0211] 또한, 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)은, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)의 제1열에 서로 엇갈리게 배치된다.
- [0212] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1) 우측으로 인접한 제2화소영역(P2)의 제1열의 제1행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1행의 적 부화소영역(SPr)과 반대인 녹 부화소영역(SPg)이 배치되고, 제2화소영역(P2)의 제1열의 제2행에는 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 부화소영역(SPg)과 상이한 적 부화소영역(SPr)이 배치된다.
- [0213] 물론, 제2화소영역(P2)과 세로방향(상하)으로 인접한 제4화소영역(P4)의 제1열의 제1행에는 제2화소영역(P2)의 제1열의 제2행의 적 부화소영역(SPr)과 동일한 적 부화소영역(SPr)이 배치되고, 제4화소영역(P4)의 제1열의 제2행에는 녹 부화소영역(SPg)이 배치된다.
- [0214] 따라서, 새도우 마스크의 다수의 개구영역의 크기 및 다수의 개구영역 사이의 이격거리를 증가시킴으로써, 새도우 마스크를 더 용이하게 제작할 수 있는데, 이러한 새도우 마스크의 다수의 개구영역 배치에 대해서는 뒤에서 더 상세히 설명한다.
- [0215] 그리고, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)에는 각각 적, 녹, 청 발광층(532, 534, 536)이 형성되는데, 적, 녹, 청 발광층(532, 534, 536)은, 그 상하부의 제1 및 제2전극(미도시)과 함께 발광 다이오드(미도시)를 구성하는 부분으로, 상이한 색의 근접한 발광층은 제1거리(d1) 이상으로 이격되어 형성되며, 동일한 색의 근접한 발광층은 제1거리(d1)보다 작은 제2거리(d2) 만큼 이격되어 형성되고, 이때, 제1거리(d1)는 약 22 μm 일 수 있다.
- [0216] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)이 배치되고, 제1화소영역(P1) 하부로 인접한 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1 및 제2행에 각각 녹 및 적 부화소영역(SPg, SPr)이 배치된 경우, 제1화소영역(P1)의 적 및 녹 발광층(532, 534) 사이와 제3화소영역(P3)의 녹 및 적 발광층(524, 522) 사이는 각각 제1거리(d1)로 이격되고, 제1화소영역(P1)의 녹 발광층(534)과 제3화소영역(P3)의 녹 발광층(534) 사이는 제1거리보다 작은 제2거리(d2)로 이격된다.
- [0217] 이에 따라, 화소영역의 크기가 동일한 경우, 제5실시예의 적 및 녹 발광층(532, 534) 각각의 크기를 제2실시예의 적 및 녹 발광층(232, 234) 각각의 크기보다 크게 설정할 수 있다.
- [0218] 그리고, 적 및 녹 발광층(532, 534) 각각의 2 모서리는 제거되는데, 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열의 근접 배치된 부화소영역의 동일한 색의 발광층의 바깥 4 모서리가 제거된다.
- [0219] 예를 들어, 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행 및 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1행에 녹 발광층(534)이 근접 배치된 경우, 근접 배치된 2개의 녹 발광층(534)의 바깥 4 모서리, 즉 제1화소영역(P1)의 제1열의 제2행의 녹 발광층(534)의 위쪽 2 모서리와 제3화소영역(P3)의 제1열의 제1행의 녹 발광층(534)의 아래쪽 2 모서리가 제거된다.
- [0220] 제거된 부분은 한 변의 길이가 a인 이등변 삼각형의 형태일 수 있으며, 발광층의 모서리를 제거한다는 것은 뱅크층(도 5의 128)의 개구부(도 5의 128a)의 형태를 변경하여 노출되는 제1전극의 면적을 변경하는 것을 의미한다.
- [0221] 따라서, 적 및 녹 발광층(532, 534)은, 각각 미리 설정된 제1폭(w1)과, 제1높이(h1)보다 큰 제3높이(h3)를 갖는 모서리가 절단된 직사각형 형상, 즉 변형된 육각형 형상을 가지며, 청 발광층(536)은 미리 설정된 제2폭(w2) 및 제2높이(h2)의 직사각형 형상을 갖는다.
- [0222] 여기서, 적 및 녹 발광층(532, 534)은 제1폭(w1)이 제3높이(h3)보다 큰 모서리가 제거된 직사각형 형상(가로방향으로 긴 모서리가 제거된 직사각형 형상)을 가지거나, 제3높이(h3)가 제1폭(w1)보다 큰 모서리가 제거된 직사각형 형상(세로방향으로 긴 모서리가 제거된 직사각형 형상)을 가질 수 있다.
- [0223] 그리고, 청 발광층(536)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)을 가로방향(수평방향)을 따라 분할하여 형성되므로 제2폭(w2)이 제2높이(h2)보다 작은 직사각형 형상을 가질 수 있다.

- [0224] 이상과 같이, 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(510)에서는, 다수의 화소영역(P1 내지 P4) 각각을 가로방향(수평방향)으로 분할하여 제1 및 제2열을 정의한 후, 제1열을 세로방향(수직방향)으로 분할하여 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg)을 교번 배치하되, 세로방향(상하)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P3, 또는 P2와 P4)의 제1열에 동일한 색의 부화소영역을 근접하게 모아서 배치하고, 가로방향(좌우)으로 인접한 다수의 화소영역(P1과 P2, 또는 P3와 P4)의 제1열에 동일한 색의 부화소영역을 서로 엇갈리게 배치하고, 제2열에 청 부화소영역(SPb)을 배치하며, 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb) 각각에 적, 녹, 청 발광층(532, 534, 536)을 형성한다.
- [0225] 따라서, 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(510)의 적, 녹, 청 부화소영역(SPr, SPg, SPb)은 하나의 화소영역(P1 내지 P4)이 가로방향 및 세로방향을 따라 각각 2 분할되어 정의되므로, 가로방향을 따라 3 분할되어 정의되는 종래의 적, 녹, 청 부화소영역(도 2의 SPr, SPg, SPb)에 비하여 폭과 높이에서 축소할 여유(margin)가 있고, 해상도 증가에 따른 화소영역의 축소에 용이하게 대응할 수 있으며, 적, 녹, 청 발광층(532, 534, 536) 형성에 사용되는 새도우 마스크를 용이하게 제작할 수 있다.
- [0226] 뿐만 아니라, 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역의 적 및 녹 부화소영역(SPr, SPg) 중 동일한 색의 부화소영역을 모아서 배치하여 하나의 개구영역에 대응토록 하고, 가로방향(좌우)으로 인접한 화소영역의 적 부화소영역(SPr) 또는 녹 부화소영역(SPg) 사이의 이격거리가 증가하므로, 적 및 녹 발광층(532, 534) 형성에 사용되는 새도우 마스크를 더 용이하게 제작할 수 있다.
- [0227] 더구나, 적 및 녹 발광층(532, 534) 각각의 2 모서리를 제거함으로써, 적 및 녹 발광층(532, 534) 형성에 사용되는 새도우 마스크의 다수의 개구영역 사이의 이격거리를 증가시킬 수 있으며, 이에 따라 새도우 마스크를 더 용이하게 제작할 수 있다.
- [0228] 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(510)에서, 적 및 녹 발광층(532, 534)은 적녹 새도우 마스크를 사용하여 형성할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0229] 도 15는 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 적 및 녹 발광층 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크를 도시한 도면으로, 도 14를 함께 참조하여 설명한다.
- [0230] 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 청 발광층 형성에 사용되는 청 새도우 마스크는 제1 내지 제3실시예의 청 새도우 마스크와 동일하므로, 그에 대한 설명은 생략한다.
- [0231] 도 15에 도시한 바와 같이, 적 발광층(532) 또는 녹 발광층(534) 형성에 사용되는 적녹 새도우 마스크(560)는, 발광물질을 투과시킬 수 있는 다수의 개구영역(562)과, 다수의 개구영역(562)을 둘러싸며 발광물질을 차단시킬 수 있는 차단영역(564)으로 이루어진다.
- [0232] 물론, 적 발광층(532) 형성을 위한 적녹 새도우 마스크(560)의 정렬위치와 녹 발광층(534) 형성을 위한 적녹 새도우 마스크(560)의 정렬위치는 서로 상이하며, 가로방향 또는 세로방향으로 평행 이동되어 기판(미도시)에 정렬될 수 있다.
- [0233] 다수의 개구영역(562) 각각은, 유기전계발광 표시장치(510)의 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역(P)의 근접 배치된 2개의 적 발광층(532)에 대응되도록 형성되는데, 제1폭(w1)과, 제3높이(h3)의 2배와 제2이격거리(d2)의 합에 대응되는 제4높이(h4)($h4 \sim 2 \cdot h3 + d2$)를 갖도록 형성되거나, 실질적으로 2개의 적 발광층(232)과 그 사이의 이격구간의 합보다 큰 면적으로 형성될 수 있다.
- [0234] 여기서, 다수의 개구영역(562) 각각은, 모서리가 제거된 적 및 녹 발광층(532)에 대응되어 모서리가 제거된 사각형, 즉 변형된 팔각형의 형상을 가지며, 제거된 부분의 한 변이 a인 이등변 삼각형의 형태일 수 있으며, 예를 들어, a는 약 $3\mu\text{m}$ 이상인 값일 수 있다.
- [0235] 따라서, 적녹 새도우 마스크(560)의 다수의 개구영역(562)은, 대각방향으로 청 발광층(536)의 제2폭(w2)과 제1거리(d1)의 2배의 합과 제1거리(d1)에 의하여 산출되는 제5길이(L5)에서 이등변 삼각형의 높이($a/2^{1/2}$)의 2배에 해당하는 길이만큼 증가된 제9길이(L9)($L9 \sim (((w2 + 2 \cdot d1)^2 + d1^2)^{1/2} + 2 \cdot a/2^{1/2})$)만큼 이격되고, 세로방향(수직방향)으로 적 또는 녹 발광층(332, 334)의 제3높이(h3)의 2배와 제1거리(d1)의 2배와 제2거리(d2)의 합에 대응

되는 제6길이(L6)($L6 \sim 2 \cdot h3 + 2 \cdot d1 + d2$) 만큼 이격되어 배치된다.

[0236] 여기서, 다수의 개구영역(562) 각각의 제4높이(h4)는 제1 및 제2실시예에서의 다수의 개구영역(162, 262) 각각의 제1높이(h1)보다 큰 값이 되고, 다수의 개구영역(562) 사이의 세로방향으로의 이격거리인 제6길이(L6)는 제1 및 제2실시예에서의 다수의 개구영역(162, 262) 사이의 세로방향으로의 이격거리인 제2길이(L2)($L2 \sim h1 + 2 \cdot d1$) 보다 큰 값이 된다.

[0237] 또한, 다수의 개구영역(562) 사이의 대각방향으로의 이격거리인 제9길이(L9)는 제3 및 제4실시예에서의 다수의 개구영역(362, 462) 사이의 대각방향으로의 이격거리인 제5길이(L5)($L5 \sim ((w2 + 2 \cdot d1)^2 + d1^2)^{1/2}$) 보다 큰 값이 된다.

[0238] 따라서, 다수의 개구영역(562) 각각의 크기 및 다수의 개구영역(562) 사이의 이격거리가 증가하므로, 유기전계발광 표시장치(510)의 해상도 증가에 좀 더 용이하게 대응할 수 있으며, 다수의 개구영역(562) 사이의 다양한 방향의 이격거리가 유사해지므로, 적녹 새도우 마스크(560)의 차단영역(564)의 두께 편차가 감소되어 적녹 새도우 마스크(560)의 변형을 방지하고 적녹 새도우 마스크(560)를 더 용이하게 제작할 수 있다.

[0239] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에서는, 각 화소영역의 제1열에 적 및 녹 부화소영역을 교번 배치하고 제2열에 청 부화소영역을 배치함으로써, 해상도 및 개구율을 개선할 수 있을 뿐만 아니라, 세로방향(상하)으로 인접한 화소영역의 적 및 녹 부화소영역 중 동일한 색의 부화소영역이 서로 근접하게 모이도록 배치(grouping)함으로써, 발광층 형성에 이용되는 새도우 마스크를 용이하게 제작하여 고해상도에 유연하게 대응할 수 있다.

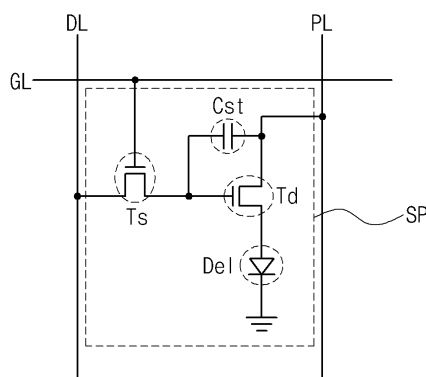
[0240] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

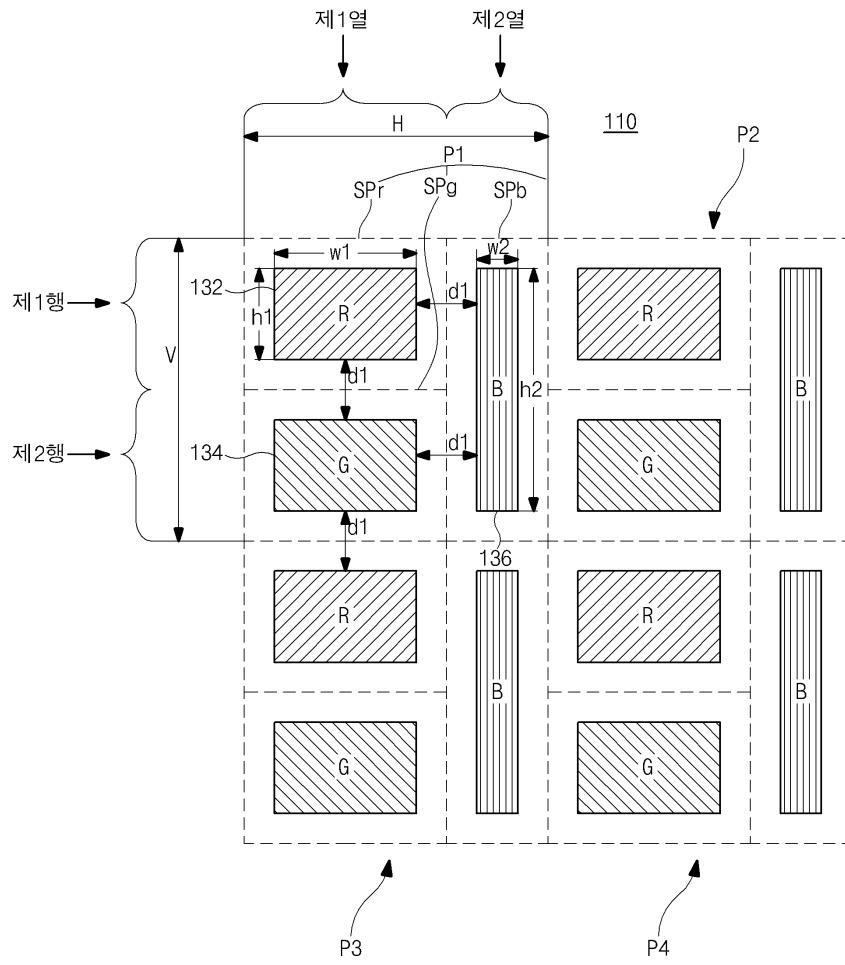
[0241]	110: 유기전계발광 표시장치	SPr: 적 부화소영역
	SPg: 녹 부화소영역	SPb: 청 부화소영역
	132: 적 발광층	134: 녹 발광층
	136: 청 발광층	

도면

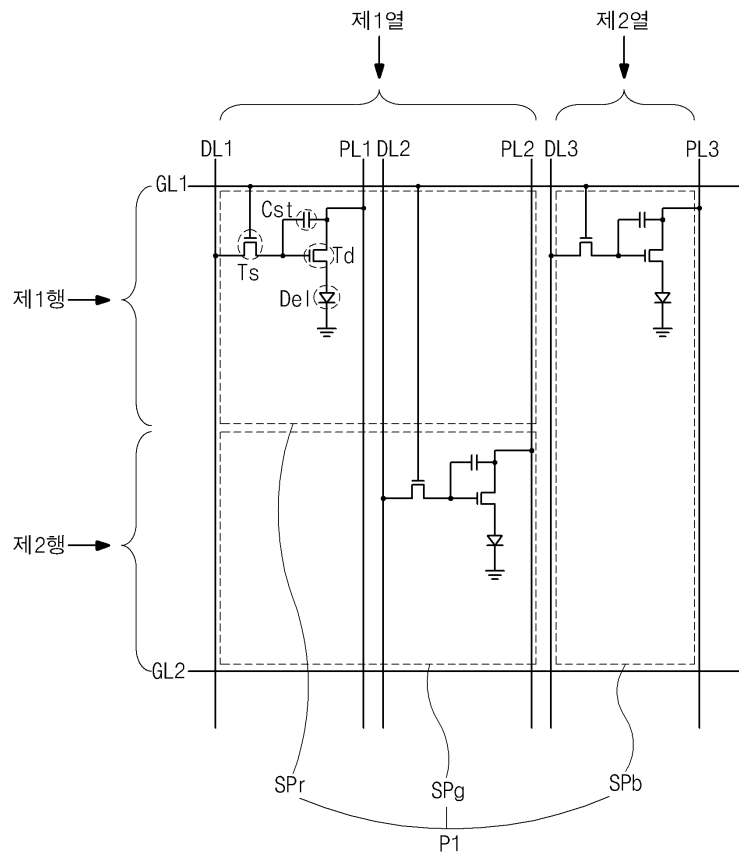
도면1



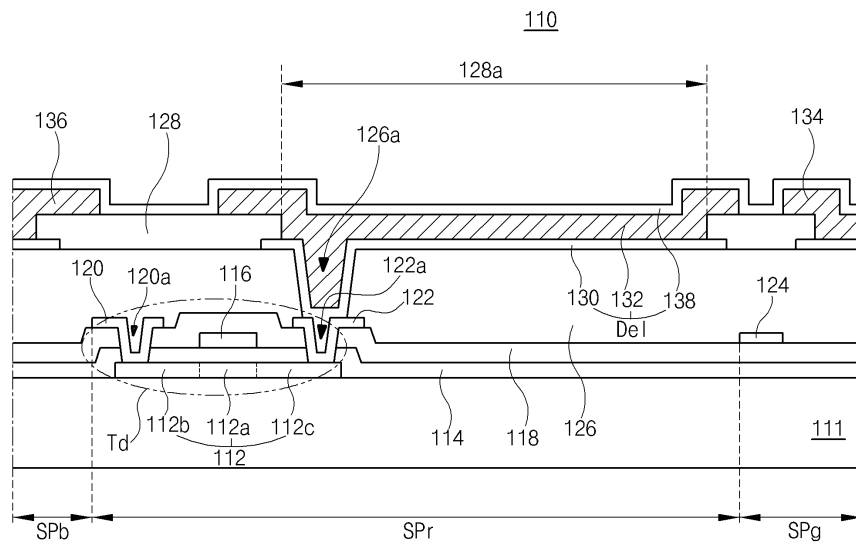
도면3



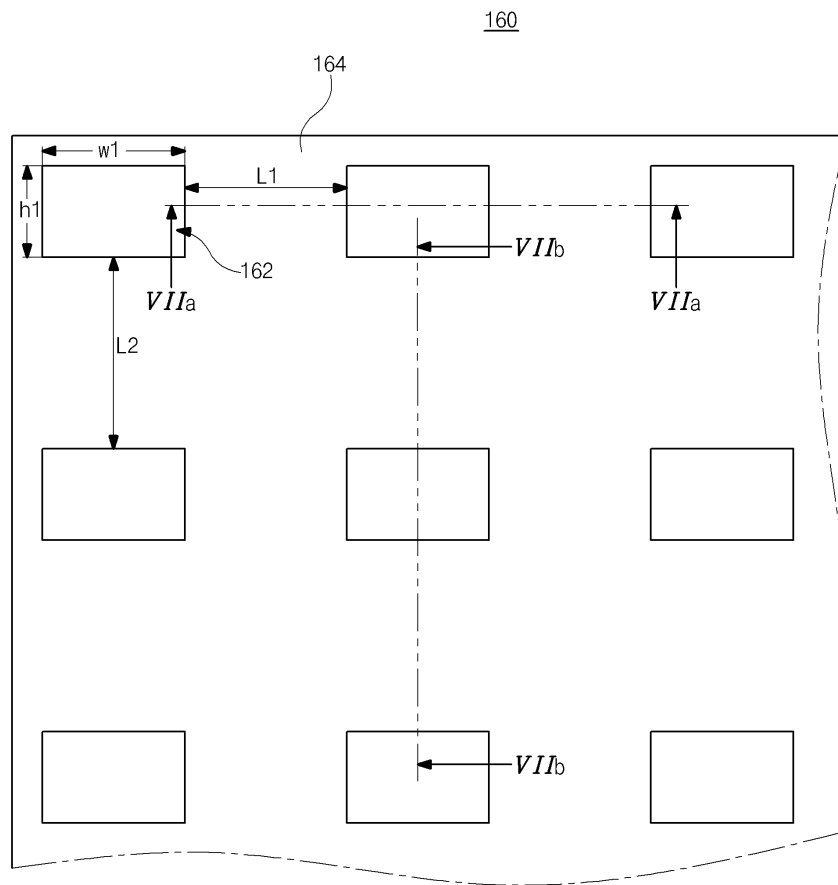
도면4



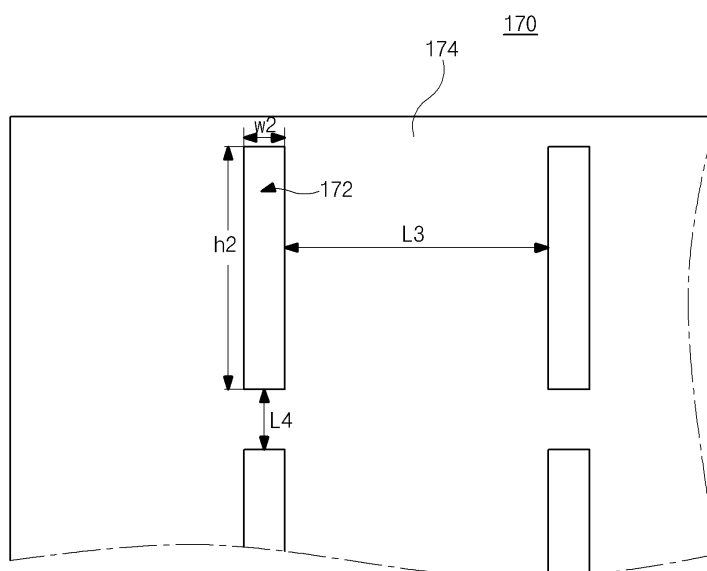
도면5



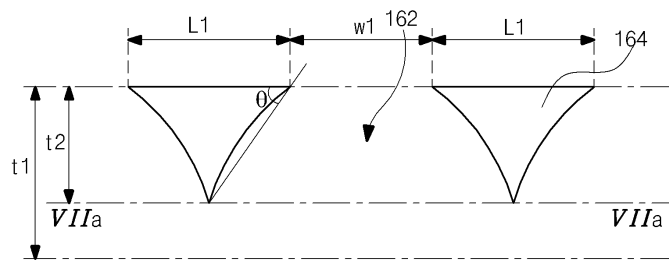
도면6a



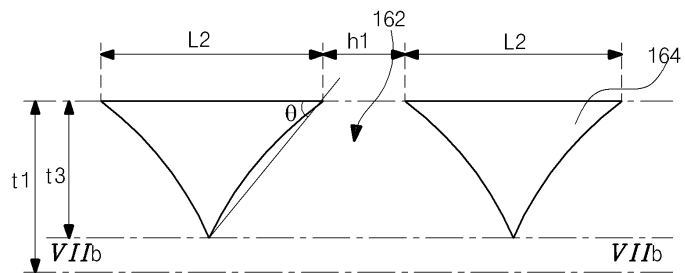
도면6b



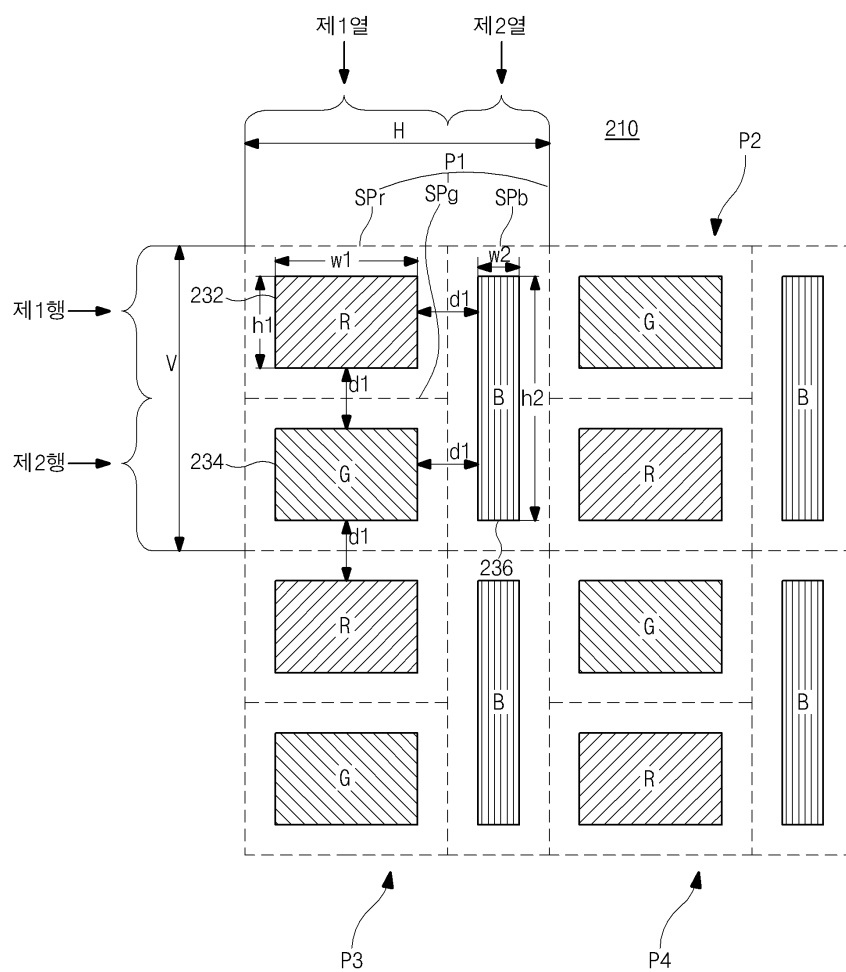
도면7a



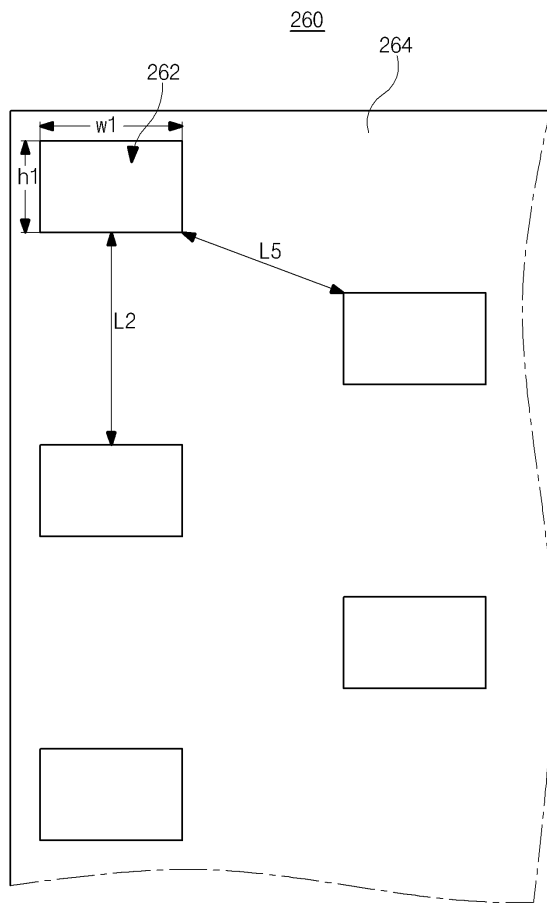
도면7b



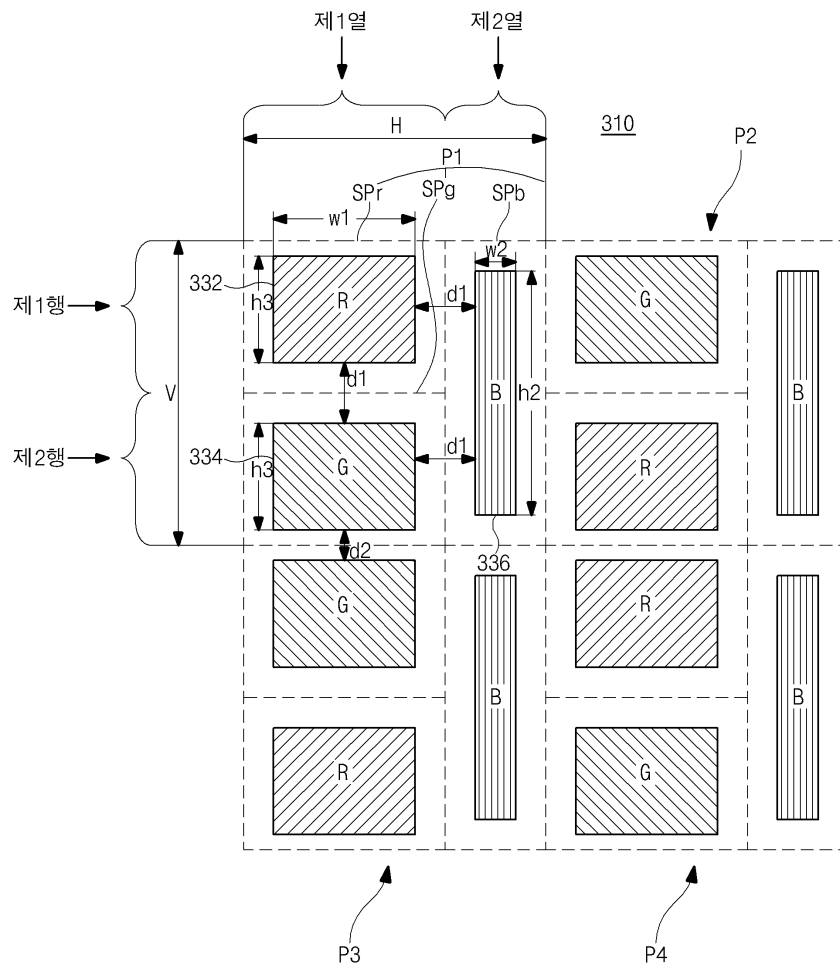
도면8



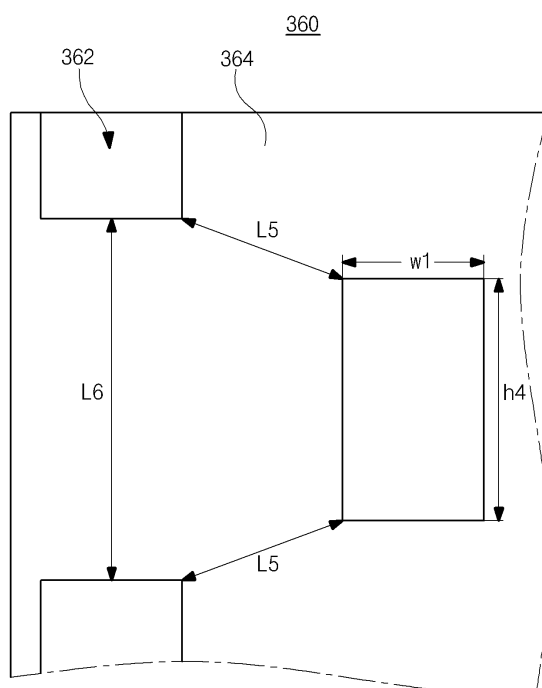
도면9



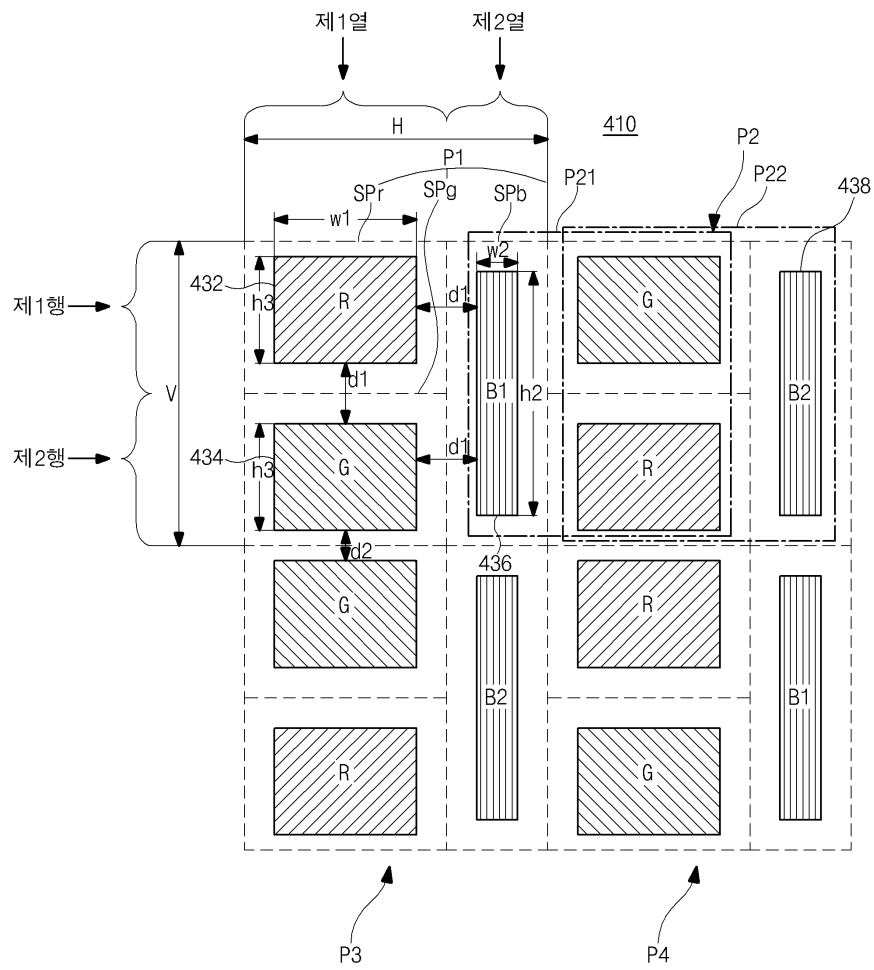
도면10



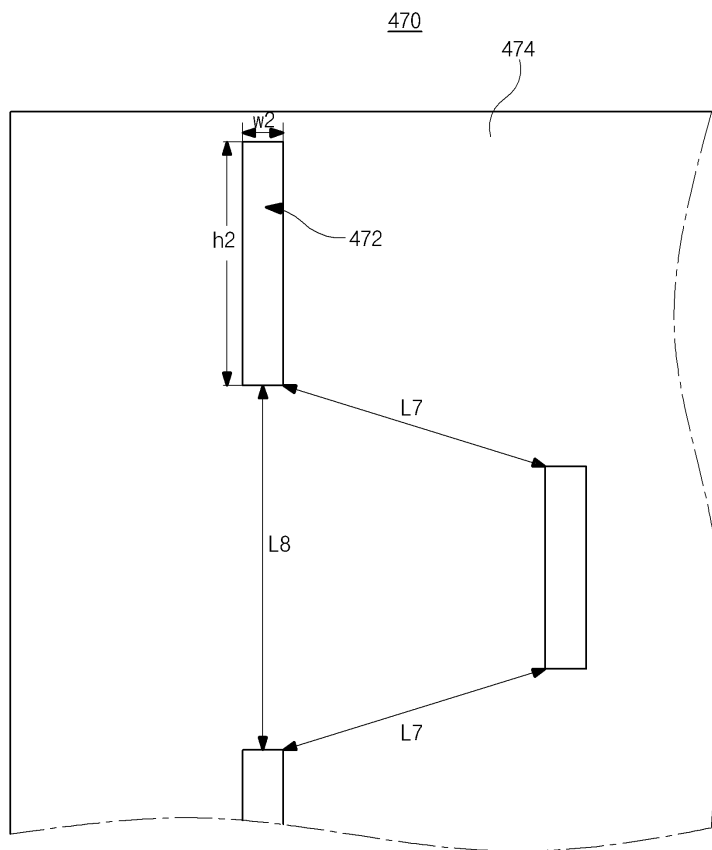
도면11



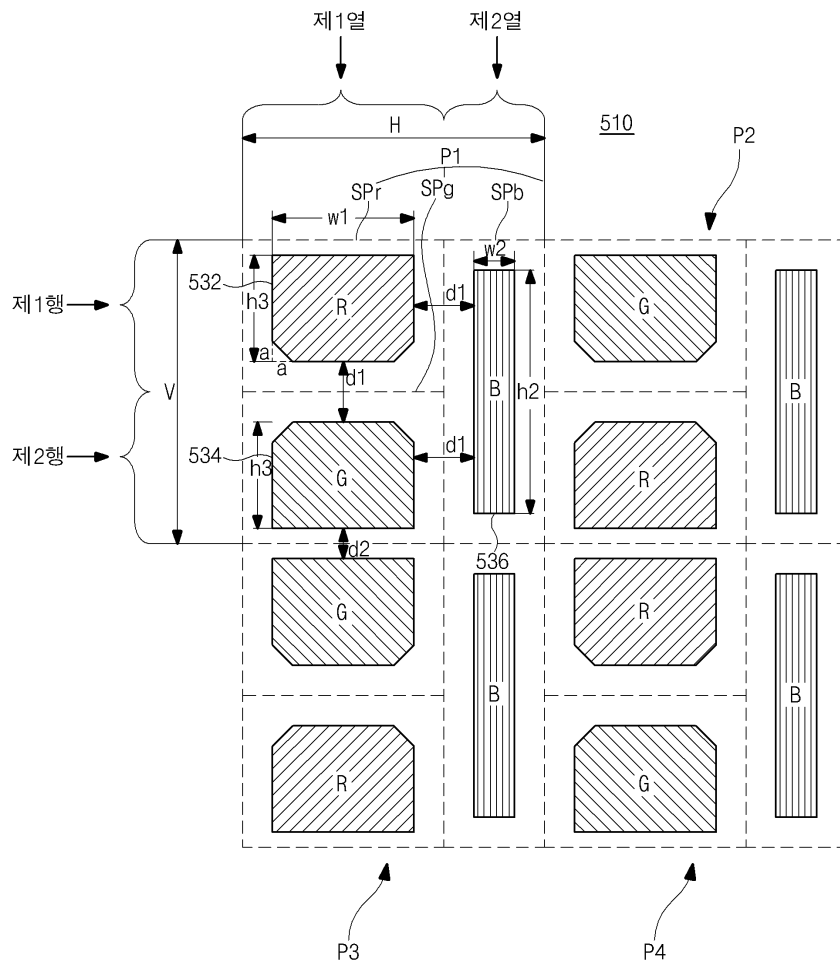
도면12



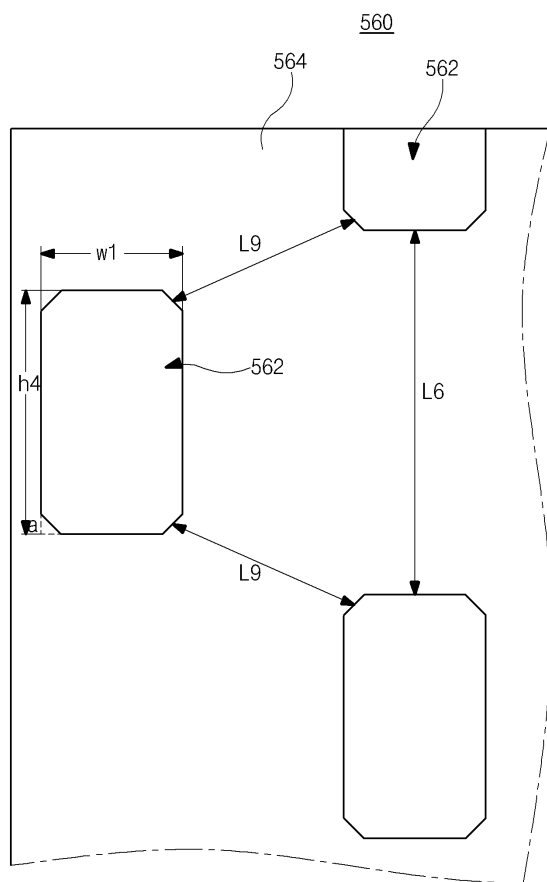
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR101663743B1	公开(公告)日	2016-10-07
申请号	KR1020130034128	申请日	2013-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK JONG HYUN 박종현 YOO JUHN SUK 유준석 KIM JONG SUNG 김중성 LEE KANG JU 이강주		
发明人	박종현 유준석 김중성 이강주		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L51/504 H01L51/5262 H01L2251/50		
其他公开文献	KR1020130045299A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光显示装置，以在蓝色子像素区域上交替形成深蓝色和天蓝色发光层，执行替代的渲染操作，并改善颜色和寿命。

组织：有机电致发光显示装置（110）包括像素区域（P1-P4）。像素区域包括红色，绿色和蓝色子像素区域（SPr，SPg，SPb）。在红色，绿色和蓝色子像素区域上形成红色，绿色和蓝色发光层（132,134,136）。红色，绿色和蓝色发光层与相邻的发光层在所有方向上以第一距离（d1）分开，以防止阴影效应。红色和绿色发光层的形状是具有第一高度（h1）和第一宽度的矩形形状。蓝色发光层是第二高度和第二宽度的矩形形状。COPYRIGHT KIPO 2013

