



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0013130
(43) 공개일자 2019년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5268 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0097221
(22) 출원일자 2017년07월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김유환
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인로알

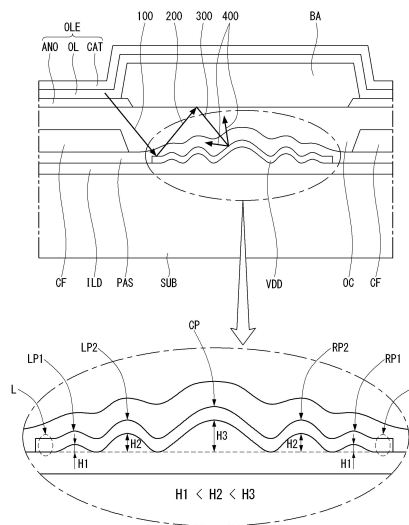
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 대면적 초고 해상도 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 인접한 화소 사이에서 상호 빛 간섭을 방지한 구조를 갖는 대면적 초고 해상도 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 기판, 다수 개의 화소 영역들, 스캔 배선, 데이터 배선 및 구동 전류 배선을 포함한다. 다수 개의 화소 영역들은, 기판 위에 매트릭스 방식으로 배열된다. 스캔 배선은, 화소 영역들 사이에서 행 방향으로 배열된다. 데이터 배선 및 구동 전류 배선은, 화소 영역들 사이에서 열 방향으로 배열된다. 데이터 배선 및 구동 전류 배선 중 적어도 어느 하나는, 단면 형상이 다수 개의 철부와 다수 개의 요부가 행 방향을 따라 교대로 연속적으로 배치된 형상을 갖는다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 위에 매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 화소 영역들;

상기 화소 영역들 사이에서 행 방향으로 배열된 스캔 배선; 그리고

상기 화소 영역들 사이에서 열 방향으로 배열된 데이터 배선 및 구동 전류 배선을 포함하되,

상기 데이터 배선 및 상기 구동 전류 배선 중 적어도 어느 하나는,

단면 형상이 다수 개의 철부(블록부)와 다수 개의 요부(오목부)가 상기 행 방향을 따라 교대로 연속적으로 배치된 형상을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 철부들은,

양 가장자리에 배치되고, 제1 높이를 갖는 측면 철부;

중앙부에 배치되고, 제2 높이를 갖는 중앙 철부를 포함하며,

상기 제2 높이는 상기 제1 높이보다 높은 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2 높이는 상기 제1 높이보다 2배 내지 4배 높은 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 철부들은,

일측 가장자리에서 시작해서 상기 중앙부를 거쳐 타측 가장자리에 이르기까지 가우시안 분포 형상을 따라 높이 값들이 변화하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 철부들 및 상기 요부들은,

서로 연결된 완만한 곡선 형상을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 스캔 배선 및 상기 데이터 배선에 연결된 스위칭 박막 트랜지스터;

상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전류 배선에 연결된 구동 박막 트랜지스터;

상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 박막 트랜지스터를 덮는 보호막;

상기 보호막 위에 배치된 칼라 필터;

상기 칼라 필터를 덮는 평탄화 막; 그리고

상기 평탄화 막 위에서 상기 구동 박막 트랜지스터에 연결되며, 상기 칼라 필터 위에 배치된 유기발광 다이오드를 더 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 스캔 배선을 덮으며, 상기 데이터 배선 및 상기 구동 전류 배선 아래에 배치된 중간 절연막을 더 포함하고,

상기 중간 절연막은 상기 다수 개의 철부와 상기 다수 개의 요부들의 형상에 대응하는 단면 형상을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드는,

상기 구동 박막 트랜지스터에 연결된 애노드 전극;

상기 애노드 전극에서 개구부를 정의하는 बैं크;

상기 애노드 전극 및 상기 बैं크 위에 적층된 유기발광 층; 그리고

상기 유기발광 층 위에 적층된 캐소드 전극을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선 및 상기 구동 전류 배선 중 적어도 어느 하나는,

일측 가장자리에 배치된 일측 평탄부;

타측 가장자리에 배치된 타측 평탄부;

상기 다수 개의 철부 및 상기 다수 개의 요부들은, 상기 일측 평탄부와 상기 타측 평탄부 사이에 배치되는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 철부들은,

상기 일측 평탄부에 이어서 배치되고, 제1 높이를 갖는 일측변 철부;
 상기 타측 평탄부에 이어서 배치되고, 상기 제1 높이를 갖는 타측변 철부;
 상기 일측변 철부와 상기 타측변 철부 사이에 배치되고, 제2 높이를 갖는 중앙 철부를 포함하며,
 상기 제2 높이는 상기 제1 높이보다 높은 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
 상기 제1 높이는, 상기 일측 평탄부 및 상기 타측 평탄부보다 적어도 500 Å 높은 높이를 갖고,
 상기 제2 높이는, 상기 제1 높이보다 2배 내지 4배 높은 높이를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,
 상기 철부들은,
 상기 일측 평탄부 및 상기 타측 평탄부 사이에서 가우시안 분포 형상을 따라 높이 값들이 변화하는 유기발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대면적 초고 해상도 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 인접한 화소 사이에서 상호 빛 간섭을 방지한 구조를 갖는 대면적 초고 해상도 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광장치(Electro-Luminescence device, EL) 등이 있다.

[0003] 전계발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광 표시장치와 유기발광 다이오드 표시장치로 대별되며, 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 특히, 에너지 효율이 우수하고, 누설 전류가 적고, 전류 조절로 계조 표현이 용이한, 유기발광 다이오드 표시장치에 대한 요구가 급증하고 있다.

[0004] 평판 표시장치는 대면적화 초고 해상도화 방향으로 급격히 발전하고 있다. 대면적화 및 초고 해상도화 구조에서는 단위 면적당 화소의 개수가 증가하며, 화소 사이의 간격이 점점 좁아지고 있다. 이러한 구조에서는 인접한 화소 사이에서 빛 간섭이 발생하여, 색상 구현에서 문제가 발생할 수 있다.

[0005] 인접한 화소 사이에서 빛 간섭을 방지하기 위해서는, 인접한 화소 사이에 빛샘을 방지하기 위한 방어벽을 배치할 수 있다. 하지만, 인접한 화소 사이에 방어벽을 배치할 경우, 화소 영역에서 비 발광 영역이 그만큼 더 커지고, 이는 초고해상도화를 저해하거나, 개구율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다. 특히, 대면적화 초고해상도 유기발광 다이오드 표시장치에서는, 별도의 빛 샘 방지를 위한 구조물을 추가하지 않고도, 인접한 화소 사이에서의 빛 간섭을 방지할 수 있는 구조가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출 된 발명으로써, 인접한 화소들 사이에서 빛 간섭을 방지한 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 빛샘 방지용 방어벽과 같은 별도의 구조물을 구비하지 않고도 인접한 화소 사이의 빛 간섭을 방지한 대면적 초고 해상도 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 기관, 다수 개의 화소 영역들, 스캔 배선, 데이터 배선 및 구동 전류 배선을 포함한다. 다수 개의 화소 영역들은, 기관 위에 매트릭스 방식으로 배열된다. 스캔 배선은, 화소 영역들 사이에서 행 방향으로 배열된다. 데이터 배선 및 구동 전류 배선은, 화소 영역들 사이에서 열 방향으로 배열된다. 데이터 배선 및 구동 전류 배선 중 적어도 어느 하나는, 단면 형상이 다수 개의 철부와 다수 개의 요부가 행 방향을 따라 교대로 연속적으로 배치된 형상을 갖는다.

[0008] 일례로, 철부들은, 측면 철부와 중앙 철부를 포함한다. 측면 철부는, 양 가장자리에 배치되고, 제1 높이를 갖는다. 중앙 철부는, 중앙부에 배치되고, 제2 높이를 갖는다. 제2 높이는, 제1 높이보다 높다.

[0009] 일례로, 제2 높이는, 제1 높이보다 2배 내지 4배 더 높다.

[0010] 일례로, 철부들은, 일측 가장자리에서 시작해서 중앙부를 거쳐 타측 가장자리에 이르기까지 가우시안 분포 형상을 따라 높이 값들이 변화한다.

[0011] 일례로, 철부들 및 요부들은, 서로 연결된 완만한 곡선 형상을 갖는다.

[0012] 일례로, 유기발광 다이오드 표시장치는, 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터, 보호막, 칼라 필터, 평탄화 막 그리고 유기발광 다이오드를 더 포함한다. 스위칭 박막 트랜지스터는, 스캔 배선 및 데이터 배선에 연결된다. 구동 박막 트랜지스터는, 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 전류 배선에 연결된다. 보호막은, 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 덮는다. 칼라 필터는, 보호막 위에 배치된다. 평탄화 막은, 칼라 필터를 덮는다. 유기발광 다이오드는, 평탄화 막 위에서 구동 박막 트랜지스터에 연결되며, 칼라 필터 위에 배치된다.

[0013] 일례로, 스캔 배선을 덮으며, 데이터 배선 및 구동 전류 배선 아래에 배치된 중간 절연막을 더 포함한다. 중간 절연막은, 다수 개의 철부와 다수 개의 요부들의 형상에 대응하는 단면 형상을 갖는다.

[0014] 일례로, 유기발광 다이오드는, 애노드 전극, बैं크, 유기발광 층 및 캐소드 전극을 포함한다. 애노드 전극은, 구동 박막 트랜지스터에 연결된다. बैं크는, 애노드 전극에서 개구부를 정의한다. 유기발광 층은, 애노드 전극 및 बैं크 위에 적층된다. 캐소드 전극은, 유기발광 층 위에 적층된다.

[0015] 일례로, 데이터 배선 및 구동 전류 배선 중 적어도 어느 하나는, 일측 평탄부, 타측 평탄부, 다수 개의 철부 및 다수 개의 요부들을 포함한다. 일측 평탄부는, 일측 가장자리에 배치된다. 타측 평탄부는, 타측 가장자리에 배치된다. 다수 개의 철부 및 다수 개의 요부들은, 일측 평탄부와 타측 평탄부 사이에 배치된다.

[0016] 일례로, 철부들은, 일측면 철부, 타측면 철부 그리고 중앙 철부를 포함한다. 일측면 철부는, 일측 평탄부에 이어서 배치되고, 제1 높이를 갖는다. 타측면 철부는, 타측 평탄부에 이어서 배치되고, 제1 높이를 갖는다. 중앙 철부는, 일측면 철부와 타측면 철부 사이에 배치되고, 제2 높이를 갖는다. 제2 높이는, 제1 높이보다 높다.

[0017] 일례로, 제2 높이는, 제1 높이보다 2배 내지 4배 높은 높이를 갖는다.

[0018] 일례로, 철부들은, 일측 평탄부 및 타측 평탄부 사이에서 가우시안 분포 형상을 따라 높이 값들이 변화한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 인접한 두 화소 사이에 배치된 배선의 단면 구조에 요철(凹凸: 오목부와 볼록부) 형상을 부여함으로써, 어느 한 화소에서 이웃하는 화소로 전달되는 빛을 산란시킬 수 있어, 빛 간섭을 방지할 수 있다. 본 발명에서는 이웃하는 화소들 사이에 빛 간섭을 방지하기 위한 방어벽과 같은 별도의 구성 요소를 추가하지 않으므로, 화소 영역 내에서 비 개구 영역의 크기가 커지지 않는다. 따라서, 개구율을 저하를 방지하지 않으면서, 초고 해상도를 구현한 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다. 화소들 사이에서 세로 방향(열 방향)으로 진행되는 배선을 요철 형상으로 형성함으로써, 배선의 폭을 줄이면서 배선의 면적은 크게 확보할 수 있다. 따라서, 표시장치에서 배선 저항을 낮추어 더 큰 화면적을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도.
- 도 3은 도 2에서 절취선 I-I'으로 자른, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 6은 본 발명이 적용되지 않은 경우의 유기발광 다이오드 표시장치의 구조에서 이웃하는 화소들 사이에서 빛샘이 발생하는 경우를 나타내는 비교도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0022] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명에 의한 보상 회로를 구비한 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도의 한 예이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 유기발광 다이오드 표시장치의 한 화소는 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT), 보조 용량(Cst), 보상 회로 및 유기 발광다이오드(OLE)를 포함한다. 보상 회로를 다양하게 구성할 수 있다. 여기서는, 센싱 박막 트랜지스터(ET), 센싱 배선(REF) 및 센싱 제어 배선(EL)을 구비한 경우를 설명한다.
- [0024] 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스캔 배선(SL)을 통해 공급된 스캔 신호에 응답하여 데이터 배선(DL)을 통해 공급되는 데이터 신호가 보조 용량(Cst)에 데이터 전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다. 구동 박막 트랜지스터(DT)는 보조 용량(Cst)에 저장된 데이터 전압에 따라 전원 배선(VDD)과 기저 배선(VSS) 사이에 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 유기발광 다이오드(OLE)는 구동 박막 트랜지스터(DT)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다.
- [0025] 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 구동 박막 트랜지스터(DT)의 문턱전압 등을 보상하기 위해 화소 내에 추가된 회로이다. 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극과 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극 사이(혹은, 센싱 노드)에 접속된다. 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 센싱 제어 배선(EL)에 의해 활성화된다. 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 센싱 배선(REF)을 통해 전달되는 초기화 전압(또는 센싱 전압)을 센싱 노드에 공급하거나 센싱 노드의 전압 또는 전류를 센싱(검출)하도록 동작한다.
- [0026] 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 데이터 배선(DL)에 소스 전극이 연결되고, 구동 박막 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 드레인 전극이 연결된다. 구동 박막 트랜지스터(DT)는 전원 배선(VDD)에 소스 전극이 연결되고 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극에 드레인 전극이 연결된다. 보조 용량(Cst)은 구동 박막 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 제1 전극이 연결되고 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극에 제2 전극이 연결된다.
- [0027] 유기발광 다이오드(OLE)는 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극에 애노드 전극이 연결되고 기저 배선(VSS)에 캐소드 전극이 연결된다. 센싱 트랜지스터(ET)는 센싱 제어 배선(EL)에 게이트 전극이, 센싱 배선(REF)에 소스 전극이 연결되고 센싱 노드인 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극에 드레인 전극이 연결된다.
- [0028] 센싱 박막 트랜지스터(ET)의 동작 시간은 보상 알고리즘에 따라 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 유사/동일하거나 다를 수 있다. 일례로, 도 5에 도시한 것처럼, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스캔 배선(SL)에 게이트 전극이 연결되는 반면, 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 센싱 제어 배선(EL)에 게이트 전극이 연결될 수 있다. 다른 예로, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 게이트 전극과 센싱 박막 트랜지스터(ET)의 게이트 전극들이 스캔 배선(SL)에 공통으로 공유하도록 연결될 수 있다.
- [0029] 이 밖에, 센싱 결과에 따른 보상 대상은 디지털 형태의 데이터 신호, 아날로그 형태의 데이터 신호 또는 감마

등이 될 수 있다. 센싱 결과를 기반으로 보상 신호(또는 보상 전압) 등을 생성하는 보상 회로는 데이터 구동부의 내부, 타이밍 제어부의 내부 또는 별도의 회로로 구현될 수 있다.

- [0030] 도 1에서는 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT), 보조 용량(Cst), 유기발광 다이오드(OLE), 센싱 박막 트랜지스터(ET)를 포함하는 3T1C (3 트랜지스터, 1 커패시터) 구조의 화소를 일례로 설명하였지만, 보상회로가 더 추가된 경우 3T2C, 4T2C, 5T1C, 6T2C 등으로 구성될 수도 있다.
- [0031] <제1 실시 예>
- [0032] 도 2 및 3을 참조하여, 본 발명의 제1 실시 예를 설명한다. 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도이다. 도 3은 도 2에서 절취선 I-I'으로 자른, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0033] 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 세로 방향(열 방향 혹은 수직 방향)으로 진행되는 센싱 배선(REF), 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD), 그리고 가로 방향(행 방향 혹은 수평 방향)으로 진행되는 수평 센싱 배선(REFh), 수평 전류 배선(VDDh) 및 스캔 배선(SL) 및 센싱 제어 배선(EL)에 의해 화소 영역이 정의된다. 구체적으로는, 수직 방향으로 두 개의 이웃하는 수평 센싱 배선(REFh) 사이에, 수평 방향으로 구동 전류 배선(VDD)과 데이터 배선(DL) 또는 센싱 배선(REF)과 데이터 배선(DL) 사이의 공간이 하나의 화소 영역으로 정의된다.
- [0034] 수평 센싱 배선(REFh)은, 센싱 콘택홀(RH)을 통해, 수직 방향으로 진행되는 센싱 배선(REF)과 연결되어 있다. 수평 전류 배선(VDDh)은, 전류 콘택홀(VH)을 통해, 수직 방향으로 진행되는 구동 전류 배선(VDD)과 연결되어 있다.
- [0035] 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서, 행 방향으로 연속하여 배치된 적색(R), 백색(W), 녹색(G) 및 청색(B) 네 색상의 서브 화소들이 모여 단위 화소를 이룬다. 네 개의 서브 화소들이 모인 단위 화소가 반복하여 배치되어 있다. 단위 화소는, 두 개의 이웃하는 수평 센싱 배선(REFh) 사이와 두 개의 이웃하는 센싱 배선(REF) 사이에서 정의된다.
- [0036] 네 개의 서브 화소들은 구동 전류 배선(VDD)을 기준으로 좌측 및 우측에 각각 두 개씩 배치되며, 이들은 구동 전류 배선(VDD)을 기준으로 좌우 대칭을 이루는 형상을 갖는다. 수평 센싱 배선(REFh)은 좌측 및 우측에 배치된 센싱 배선(REF)에서 분기 혹은 연결되며, 좌측 두개의 서브 화소 영역과 우측 두개의 서브 화소 영역으로 각각 연장되어 있다.
- [0037] 화소 영역 내에서, 수평 구동 전류 배선(VDDh)과 수평 센싱 배선(REFh) 사이는 박막 트랜지스터들 및 보조 용량이 배치된 비 발광 영역으로 정의된다. 수평 구동 전류 배선(VDDh)과 전단 수평 센싱 배선(REFh) 사이에는 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극(ANO)이 배치되어 있다. 애노드 전극(ANO)은 बैं크(BA)에 의해 발광 영역이 정의되고, 발광 영역 내부에 유기발광 다이오드(OLE)가 형성되어 있다.
- [0038] 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 데이터 배선(DL)에 연결된 스위칭 소스 전극(SS), 스캔 배선(SL)의 일부인 스위칭 게이트 전극(SG), 스위칭 반도체 층(SA) 및 스위칭 드레인 전극(SD)을 포함한다. 스위칭 반도체 층(SA)과 스위칭 게이트 전극(SG)이 중첩하는 영역이 채널 영역(빗금친 부분)이다. 스위칭 반도체 층(SA)은 스캔 배선(SL)의 하변에서 상변으로 가로질러 배치됨으로서, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)가 형성된다.
- [0039] 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 수평 센싱 배선(REFh)에 연결된 센싱 소스 전극(ES), 센싱 제어 배선(EL)의 일부인 센싱 게이트 전극(EG), 센싱 반도체 층(EA) 및 센싱 드레인 전극(ED)을 포함한다. 센싱 반도체 층(EA)과 센싱 게이트 전극(EG)이 중첩하는 영역이 채널 영역(빗금친 부분)이다. 센싱 반도체 층(EA)은 센싱 제어 배선(EL)의 하변에서 상변으로 가로질러 배치됨으로서, 센싱 박막 트랜지스터(ET)가 형성된다.
- [0040] 구동 박막 트랜지스터(DT)는 구동 전류 배선(VDD)에서 분기하거나 수평 전류 배선(VDDh)의 일부인 구동 소스 전극(DS), 스위칭 드레인 전극(SD)에 연결된 구동 게이트 전극(DG), 구동 반도체 층(DA) 및 구동 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 반도체 층(DA)과 구동 게이트 전극(DG)이 중첩되는 영역이 채널 영역(빗금친 부분)이다. 구동 반도체 층(DA)은 구동 소스 전극(DS)에서 시작하여 구동 게이트 전극(DG)을 가로질러 스캔 배선(SL) 방향으로 연장되어 있다. 구동 드레인 전극(DD)은 구동 반도체 층(DA)의 일측 및 센싱 드레인 전극(ED)과 함께 연결되어 있다.
- [0041] 보조 용량(Cst)은 제1 전극과 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은, 스위칭 드레인 전극(SD)의 일부가 확장되어 형성된다. 제2 전극은 구동 드레인 전극(DD) 혹은 애노드 전극(ANO)의 일부로 형성된다. 여기서는, 편의상 애

노드 전극(ANO)의 일부를 제1 전극과 중첩한 제2 전극으로 형성한 경우를 도시하였다.

- [0042] 구동 박막 트랜지스터(DT)와 보조 용량(Cst)은 수평 전류 배선(VDDh)과 스캔 배선(SL) 사이에 배치되어 있다. 또한, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 스캔 배선(SL)과 수평 센싱 배선(REFh) 사이에 배치되어 있다. 결국, 수평 전류 배선(VDDh)과 수평 센싱 배선(REFh) 사이에 구동 소자들이 배치되며, 이 영역이 비 발광 영역으로 정의된다. 애노드 전극(ANO)은 발광 영역에서 비 발광 영역 일부까지 연장된 구조를 갖는다.
- [0043] 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극(ANO)은, 화소 콘택홀(PH)을 통해, 구동 드레인 전극(DD)과 연결되어 있다. 애노드 전극(ANO) 중에서 발광 영역에 배치된 영역 중에서 최대한의 영역을 노출하도록 बैं크(BA)의 개구부가 형성되어 있다.
- [0044] बैं크(BA)에 의해 애노드 전극(ANO)의 일부가 노출된다. 애노드 전극(ANO)과 बैं크(BA) 위에 유기발광 층과 캐소드 전극을 순차적으로 적층함으로써 유기발광 다이오드(OLE)가 형성된다. 유기발광 다이오드(OLE)는 발광 영역에서 최대 면적을 갖도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0045] 도 2에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, बैं크(BA)의 개방 영역이 박막 트랜지스터들(ST, DT, ET)과 중첩하지 않은 구조를 도시한다. 이 경우는, 주로 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타낸다. 상부 발광형으로 구성하고자 하는 경우에는, 박막 트랜지스터들(ST, DT) 및 보조 용량(Cst)과 중첩하는 애노드 전극(ANO)의 영역도 बैं크(BA)의 개구 영역에 포함될 수 있다. 더 나아가, 애노드 전극(ANO)을 수평 센싱 배선(REFh) 이전까지 확장하고, बैं크(BA)의 개구 영역에 센싱 박막 트랜지스터(ET)까지도 포함할 수 있다.
- [0046] 도 3을 더 참조하여, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 단면 구조에 대해 설명한다. 특히, 본 발명의 특징을 명확하게 드러내는 부분인 구동 전류 배선(VDD)의 단면 구조를 중심으로 설명한다.
- [0047] 기판(SUB) 위에 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 센싱 박막 트랜지스터(ET), 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 유기발광 다이오드(OLE)들이 형성되어 있다. 단면 구조에서는 구동 박막 트랜지스터(DT)와 이웃하는 두 유기발광 다이오드(OLE)들의 구조를 중심으로 도시하고, 설명한다.
- [0048] 기판(SUB) 위에 구동 반도체 층(DA)이 형성되어 있다. 구동 반도체 층(DA)의 중심부 위에는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 구동 게이트 전극(DG)이 적층되어 있다. 구동 게이트 전극(DG)과 구동 반도체 층(DA)이 중첩하는 영역이 채널 영역으로 정의된다. 구동 게이트 전극(DG) 위에는 기판(SUB) 전체를 덮도록 중간 절연막(ILD)이 도포되어 있다.
- [0049] 중간 절연막(ILD)에는 구동 반도체 층(DA)의 일측 단부와 타측 단부를 노출하는 콘택홀들이 형성되어 있다. 중간 절연막(ILD) 위에는 구동 전류 배선(VDD), 구동 소스 전극(DS), 구동 드레인 전극(DD)이 형성되어 있다. 구동 소스 전극(DS)은 구동 전류 배선(VDD)에 연결되거나 분기된다. 구동 소스 전극(DS)과 구동 드레인 전극(DD)은 각각 콘택홀을 통해 구동 반도체 층(DA)의 일측 단부와 타측 단부에 연결되어 있다.
- [0050] 구동 전류 배선(VDD)는 이웃하는 두 화소들 사이에 배치된다. 특히, 구동 전류 배선(VDD)은 단면 형상이 다수 개의 철부(P)와 다수 개의 요부(V)가 구동 전류 배선(VDD)의 폭 방향(기판의 행 방향)을 따라 교대로 연속적으로 배치된 것이 바람직하다. 또한, 철부(P)들 및 상기 요부(V)들은, 서로 연결된 완만한 곡선 형상으로서, 웨이브(wave) 형상을 갖는 것이 바람직하다. 구동 전류 배선(VDD)의 단면 형상이 웨이브 형상을 갖도록 하기 위해서는, 중간 절연막(ILD)을 패터하여 다수의 철부(P)와 다수의 요부(V)가 연속적으로 배치되도록 형성한 후, 그 위에 구동 전류 배선(VDD)을 형성할 수 있다.
- [0051] 구동 박막 트랜지스터(DT)와 구동 전류 배선(VDD) 위에는 기판(SUB) 전체를 덮도록 보호막(PAS)이 도포되어 있다. 보호막(PAS) 위에는 칼라 필터(CF)가 더 도포될 수 있다. 칼라 필터(CF)는 화소 영역 내에서 유기발광 다이오드(OLE)가 형성될 위치에 배치되는 것이 바람직하다. 칼라 필터(CF)가 유기발광 다이오드(OLE) 하부에 위치하는 경우는, 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치이다. 상부 발광형에서는 칼라 필터가 유기발광 다이오드(OLE) 위에 배치된다.
- [0052] 칼라 필터(CF) 위에는, 기판(SUB) 표면을 평탄화할 목적으로 오버 코트 층(OC)이 적층되어 있다. 오버 코트 층(OC)에는 구동 박막 트랜지스터(DT)의 구동 드레인 전극(DD)의 일부를 노출하는 화소 콘택홀(PH)이 형성되어 있다.
- [0053] 오버 코트 층(OC) 위에는 애노드 전극(ANO)이 형성되어 있다. 애노드 전극(ANO)은 화소 콘택홀(PH)을 통해 구동 드레인 전극(DD)과 연결되어 있다. 애노드 전극(ANO)은 칼라 필터(CF)보다 약간 더 큰 크기를 가질 수

있다.

- [0054] 애노드 전극(ANO) 위에는 बैं크(BA)가 형성되어 있다. बैं크(BA)에는 애노드 전극(ANO)의 대부분을 노출하는 개구 영역이 정의되어 있다. 개구 영역은 칼라 필터(CF)의 크기보다 약간 작은 크기를 갖는 것이 바람직하다. 개구 영역에 의해 유기발광 다이오드(OLE)가 정의된다.
- [0055] बैं크(BA) 위에는 유기발광 층(OL)이 기판(SUB) 전체를 덮도록 적층된다. 유기발광 층(OL)은 백색광을 발현하는 유기물질을 포함하는 것이 바람직하다. 유기발광 층(OL) 위에는 기판(SUB) 전체를 덮도록 캐소드 전극(CAT)이 적층된다. 화소 영역 내에는 애노드 전극(ANO), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 적층된 유기발광 다이오드(OLE)가 독립적으로 형성된다.
- [0056] 도 3은 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치를 도시한 것으로서, 유기발광 층(OL)에서 발생한 빛이 기판(SUB)을 향해 출광된다. 이 중에서 일부 빛이 이웃하는 화소 영역으로 확산된 확산광(100)으로 제공될 수 있다. 확산광(100)은 구동 전류 배선(VDD)으로 입사되어 반사된 반사광(200)으로 बैं크(BA)의 하부로 진행한다. 반사광(200)은 다시 बैं크(BA)에 의해 반사된 재 반사광(300)으로 구동 전류 배선(VDD)으로 제공된다. 이 과정을 반복하면서, 확산광(100)은 이웃하는 화소 영역으로 전파될 수 있다.
- [0057] 하지만, 구동 전류 배선(VDD)의 단면 형상이 다수 개의 철부(P)와 다수 개의 요부(V)가 연속으로 배치된 웨이브 형상을 가지므로, 철부(P)(혹은, 요부(V))에서 반사될 때, 난반사광(400)으로서 산란될 수 있다. 그 결과, 최초의 확산광(100) 전체 광량이 현저히 저하되어 이웃하는 화소로 전파되지 않는다. 이웃하는 화소로 전파되더라도 현저히 저하된 광량만이 전파되므로, 이웃하는 화소들 사이에서의 빛 간섭을 줄일 수 있다.
- [0058] <제2 실시 예>
- [0059] 이하, 도 2 및 4를 참조하여, 본 발명의 제2 실시 예에 대해 설명한다. 본 발명의 주요 특징은 단면 구조에 있다. 따라서, 본 발명에 대한 설명에서 평면 구조를 나타내는 평면도는 도 2를 공통으로 사용한다. 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0060] 도 4를 참조한 제2 실시 예에서는 이웃하는 두 화소들 사이의 구조를 중심으로 설명한다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서, 구동 전류 배선(VDD)은, 세 개의 철부와 두 개의 요부가 교대로 연속하여 배치된 웨이브 형상을 갖는다.
- [0061] 특히, 세 개의 철부들은, 양 가장자리에 배치되고, 제1 높이(H1)를 갖는 두 개의 측면 철부들(LP, RP)과, 중앙부에 배치되고, 제2 높이(H2)를 갖는 중앙 철부(CP)를 포함한다. 특히, 중앙 철부(CP)의 제2 높이(H2)는 측면 철부들(LP, RP)의 제1 높이(H1)보다 높은 것이 바람직하다. 제2 높이(H2)는 제1 높이(H1)보다 2배 내지 4배 높은 높이를 갖는 것이 바람직하다. 예를 들어, 제1 높이(H1)는 500Å 내지 1,000Å의 높이를 가질 수 있다. 또한, 제2 높이(H2)는, 1,000Å 내지 4,000Å의 높이를 가질 수 있다.
- [0062] 구동 전류 배선(VDD)이 중앙부에 배치된 중앙 철부(CP)가 측면 철부(LP)보다 높은 높이를 가지므로, 반사광(200) 또는 재 반사광(300) 중에서 중앙 철부(CP)의 측벽으로 입사되는 빛을 원래의 화소 영역 쪽으로 반사 및 산란시킬 수 있다. 그 결과, 제2 실시 예에 의한 구동 전류 배선(VDD)의 구조가 제1 실시 예의 경우보다 더 많은 광량을 차단할 수 있다.
- [0063] <제3 실시 예>
- [0064] 이하, 도 2 및 5를 참조하여, 본 발명의 제2 실시 예에 대해 설명한다. 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0065] 도 5를 참조하면, 본 발명이 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서, 구동 전류 배선(VDD)은, 그 단면 형상에서 좌측 끝단에 배치된 좌측 평탄부(L)와 우측 끝단에 배치된 우측 평탄부(R)를 포함한다. 또한, 좌측 평탄부(L)에 이어서 배치된 제1 좌측 철부(LP1)와 제2 좌측 철부(LP2)를 포함한다. 그리고, 우측 평탄부(R)에 이어서 배치된 제1 우측 철부(RP1)와 제2 우측 철부(RP2)를 포함한다. 그리고, 제2 좌측 철부(LP2)와 제2 우측 철부(RP2) 사이에는, 즉 구동 전류 배선(VDD)의 중앙부에는 중앙 철부(CP)가 배치된다. 각 철부들 사이에는 요부가 연속되어 있다.
- [0066] 좌측 평탄부(L) 및 우측 평탄부(R)는 다른 부분에 배치된 중간 절연막(ILD)의 높이와 동일한, 기준 높이를 갖는다. 제1 좌측 철부(LP1)와 제1 우측 철부(RP1)는 제1 높이(H1)를 갖는다. 제2 좌측 철부(LP2)와 제2 우측 철부(RP2)는 제2 높이(H2)를 갖는다. 중앙 철부(CP)는 제3 높이(H3)를 갖는다. 여기서, 제1 높이(H1)보다 제2 높

이(H2)가 더 높고, 제2 높이(H2) 보다 제3 높이(H3)가 더 높은 것이 바람직하다.

[0067] 예를 들어, 제2 높이(H2)는 제1 높이(H1)보다 1.5배 내지 2배 더 높을 수 있다. 또한, 제3 높이(H3)는 제1 높이(H1)보다 2배 내지 4배 더 높을 수 있다. 더 구체적으로는, 제1 높이(H1)는 500Å을 가질 수 있다. 제2 높이(H2)는 7,000Å을 가질 수 있다. 그리고 제3 높이(H3)는 1,000Å을 가질 수 있다. 다른 예로, 제1 높이(H1)는 500Å을, 제2 높이(H2)는 1,000Å을, 그리고 제3 높이(H3)는 2,000Å을 가질 수 있다.

[0068] 제3 실시 예에서와 같이 구동 전류 배선(VDD)의 단면 형상이 갖는 웨이브 형상에서 철부가 5개 이상 다수 개를 형성하는 경우, 높이의 차이는, 좌측 평탄부(L) 및 우측 평탄부(R) 사이에서 가우시안 분포 형상을 따라 철부들의 높이 값들이 변화하도록 형성하는 것이 바람직하다.

[0069] 구동 전류 배선(VDD)이 중앙부에 배치된 중앙 철부(CP)가 측면 철부들(LP1, LP2)보다 높은 높이를 가지므로, 반사광(200) 또는 재 반사광(300) 중에서 중앙 철부(CP)로 입사되는 빛을 원래의 화소 영역 쪽으로 반사 및 산란시킬 수 있다. 또한, 중앙 철부(CP)의 측면에서 원래의 화소 영역 쪽으로 반사 및 산란된 빛들도 측면 철부들(LP1, LP2)에 의해 더 산란될 수 있다. 그 결과, 제2 실시 예에 의한 구동 전류 배선(VDD)의 구조가 제1 및 제2 실시 예의 경우보다 더 많은 광량을 차단할 수 있다.

[0070] 이상의 실시 예들에서, 구동 전류 배선(VDD)의 단면 형상을 중심으로 설명하였다. 하지만, 행 방향으로 나열된 화소들 사이에는 데이터 배선(DL)들도 배치되므로, 이웃하는 화소들 사이에서 빛 간섭을 방지하기 위해서, 데이터 배선(DL)들도 구동 전류 배선(VDD)과 동일한 구조를 가질 수 있다.

[0071] <비교 예>

[0072] 이하, 도 6을 참조하여, 본 발명이 적용되지 않은 경우를 설명하면서, 본 발명의 효과 및 장점에 대해 설명한다. 도 6은 본 발명이 적용되지 않은 경우의 유기발광 다이오드 표시장치의 구조에서 이웃하는 화소들 사이에서 빛샘이 발생하는 경우를 나타내는 비교도이다.

[0073] 도 6에서는 구동 전류 배선(VDD)에 요부 및 철부들이 없는 평탄한 단면 구조를 갖는 경우를 도시하였다. 이 경우, 유기발광 층(OL)에서 발생한 빛이 기관(SUB)을 향해 출광된다. 이 중에서 일부 빛이 이웃하는 화소 영역으로 확산된 확산광(100)으로 제공될 수 있다. 확산광(100)은 구동 전류 배선(VDD)으로 입사되어 반사된 반사광(200)으로 뱅크(BA)의 하부로 진행한다. 반사광(200)은 다시 뱅크(BA)에 의해 반사된 재 반사광(300)으로 구동 전류 배선(VDD)으로 제공된다. 이 과정을 반복하면서, 확산광(100)은 이웃하는 화소 영역으로 전파될 수 있다.

[0074] 특히, 대면적 유기발광 다이오드 표시장치의 경우, 구동 전류 배선(VDD)을 통해 전달되는 고전위 값이 전체 면적에 걸쳐 동일한 값을 유지하는 것이 필요하다. 이를 위해 대면적 유기발광 다이오드 표시장치에서는 구동 전류 배선(VDD)의 폭을 넓게하여, 전 저항을 낮추는 것이 바람직하다. 이와 같이 배선의 폭이 넓은 구동 전류 배선(VDD)이 두 화소 사이에 배치된 경우, 구동 전류 배선(VDD)의 폭을 따라 확산광(100)이 도파되어 이웃하는 화소로 쉽게 전달될 수 있다.

[0075] 하지만, 실시 예 1 내지 3에서 설명한 본 발명에 의한 구동 전류 배선(VDD)은 그 단면 형상이 다수의 철부와 다수의 요부가 연속해서 배치된 웨이브 형상을 갖는다. 따라서, 이웃하는 화소들 사이에서 빛 샘을 차단하여 빛 간섭이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0076] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0077] DL: 데이터 배선 SL: 스캔 배선

VDD: 구동 전류 배선 VDDh: 수평 전류 배선

REF: 센싱 배선 REFh: 수평 센싱 배선

EL: 센싱 제어 배선 SUB: 기관

ST: 스위칭 박막 트랜지스터 ET: 센싱 박막 트랜지스터

DT: 구동 박막 트랜지스터 OLE: 유기발광 다이오드

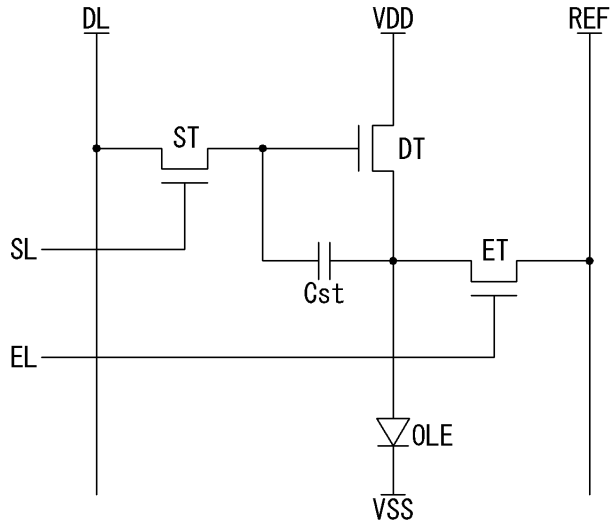
CAT: 캐소드 전극(층) ANO: 애노드 전극(층)

BA: बैं크 PAS: 보호막

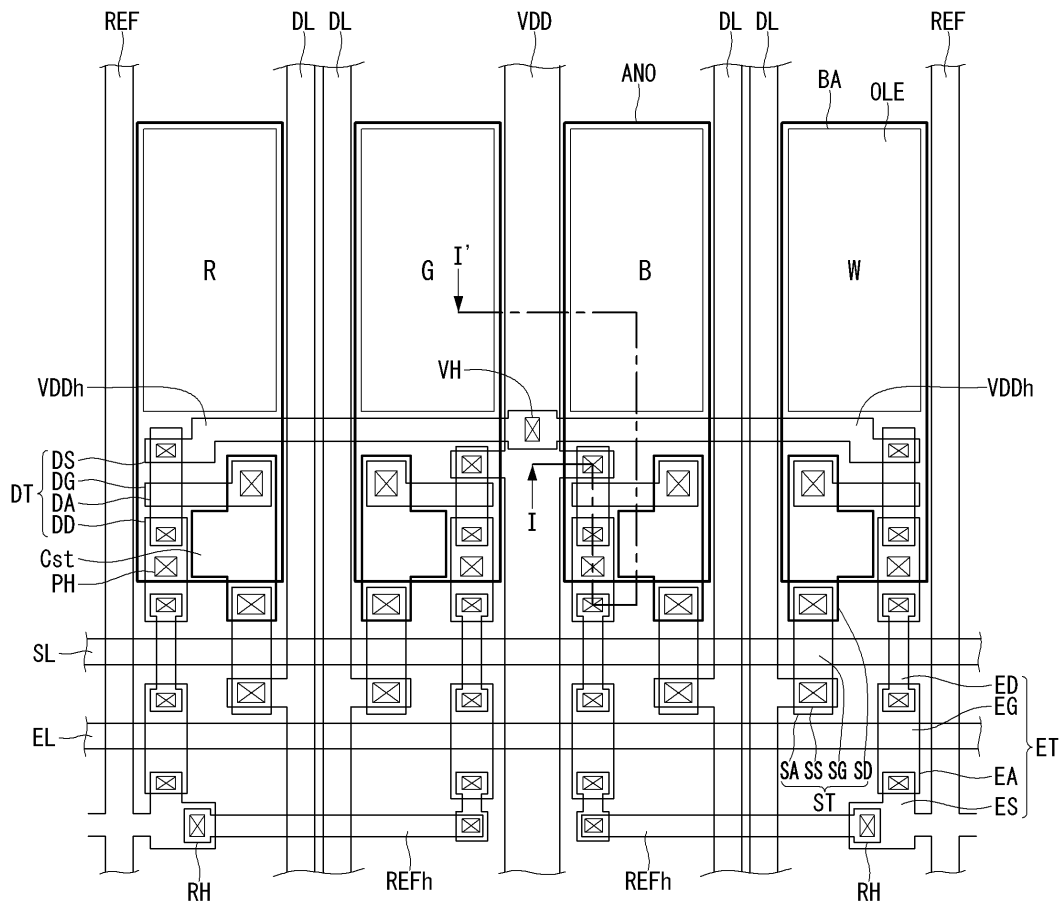
OL: 유기발광 층 OC: 오버 코트 층

도면

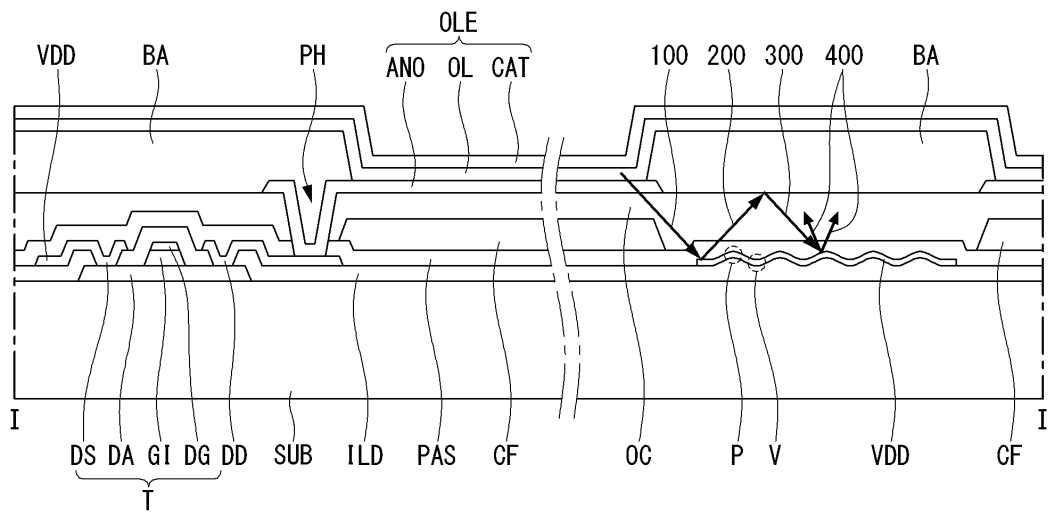
도면1



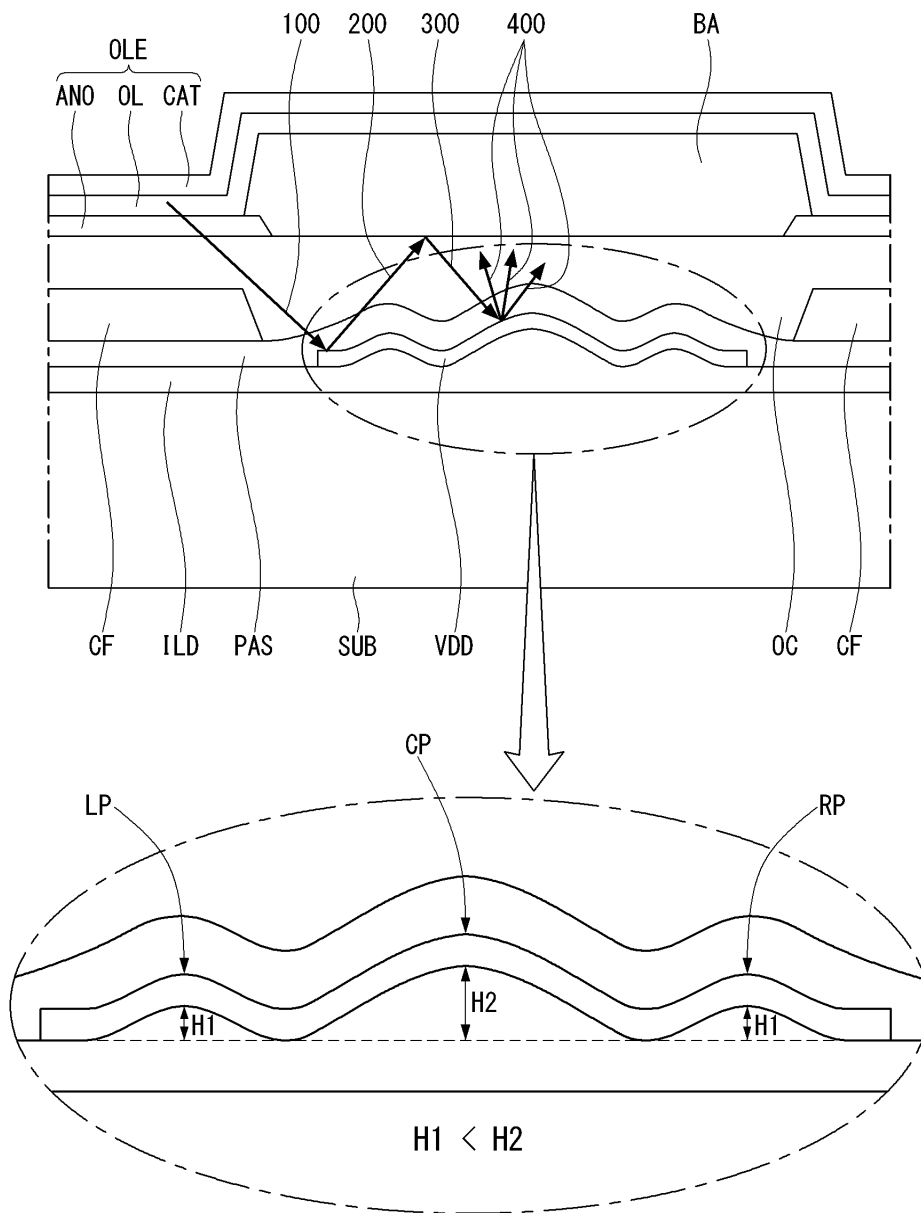
도면2



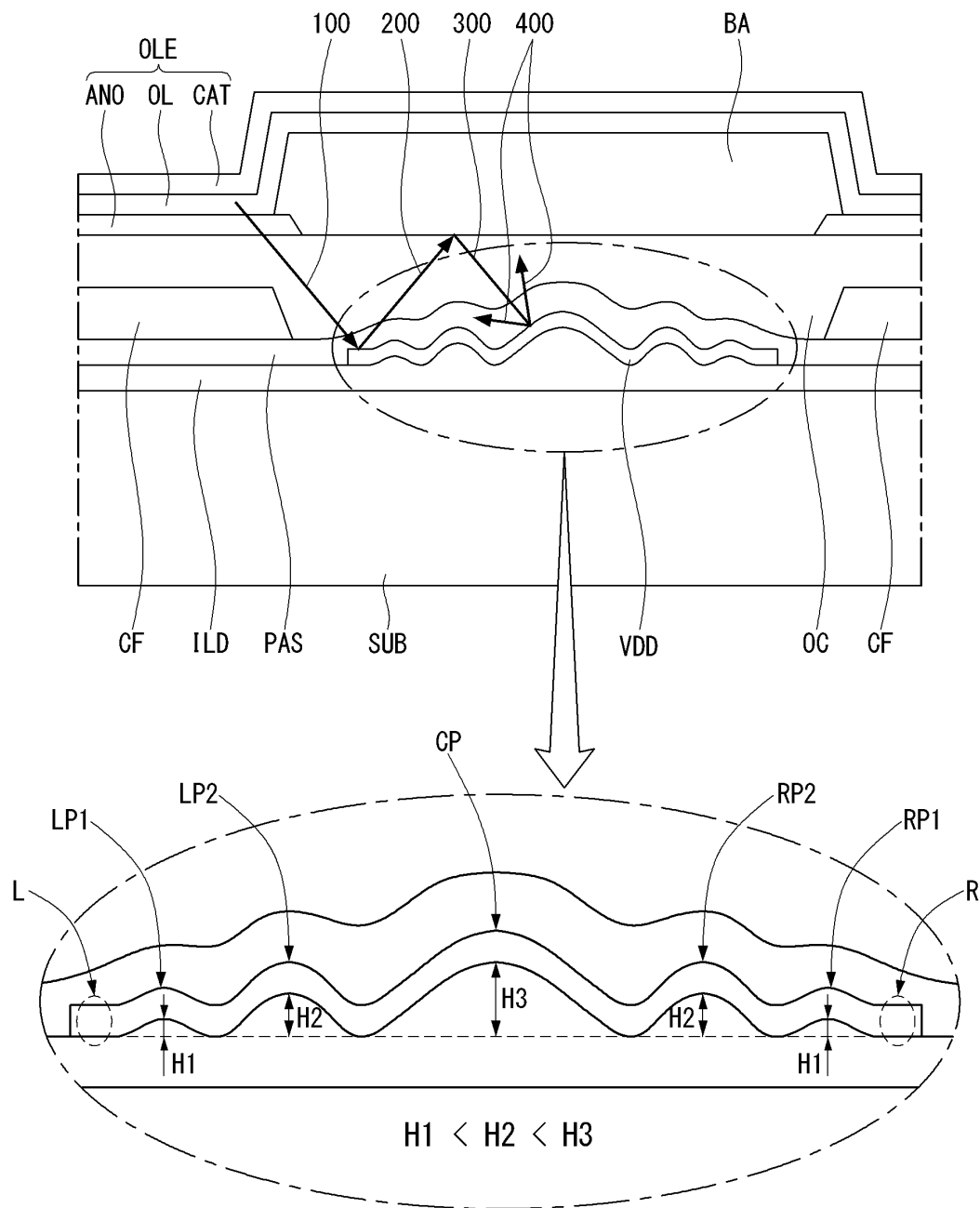
도면3



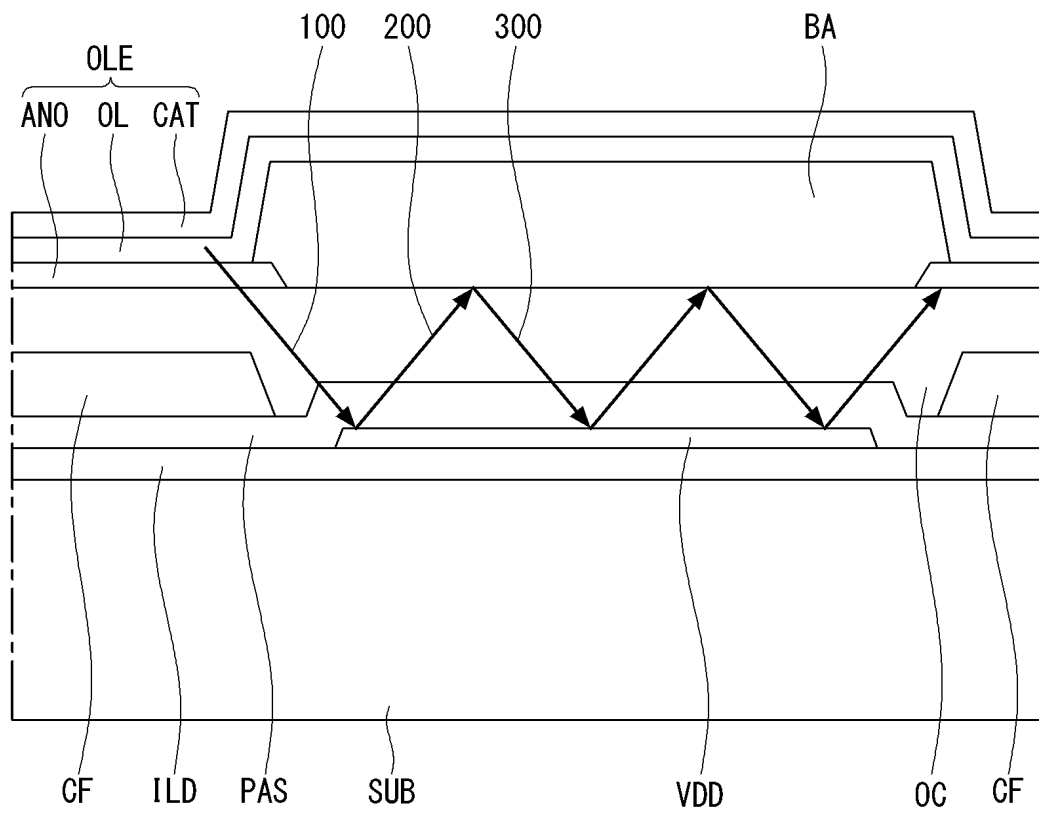
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	大面积超高分辨率有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020190013130A	公开(公告)日	2019-02-11
申请号	KR1020170097221	申请日	2017-07-31
[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	김유환		
发明人	김유환		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5268 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

大面积超高分辨率有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及一种大面积超高分辨率有机发光二极管显示器，其具有防止相邻像素之间的相互光干涉的结构。根据本发明的有机发光二极管显示器包括基板，多个像素区域，扫描配线，数据配线和驱动电流配线。多个像素区域以矩阵方式布置在基板上。扫描布线在像素区域之间沿行方向布置。数据布线和驱动电流布线沿列方向布置在像素区域之间。数据布线和驱动电流布线的至少一个具有截面形状，其中多个凸部和多个凹部沿着行方向交替地布置。

