



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0038150

(43) 공개일자 2019년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 27/3211 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0128240

(22) 출원일자 2017년09월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

강민형

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인으로알

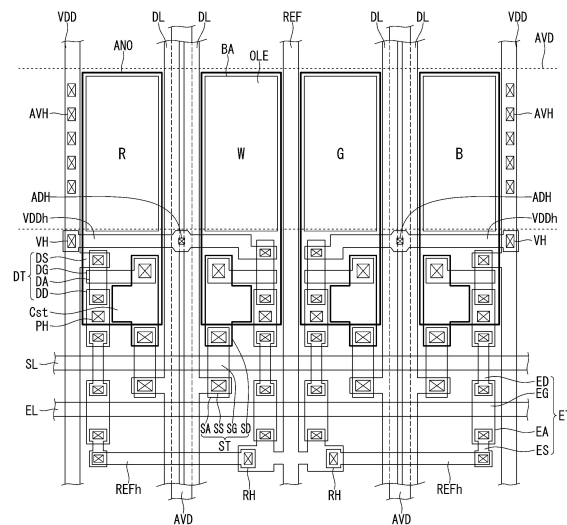
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 구동 전류 배선의 폭을 줄여 개구율을 높인 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 기판, 버퍼 층, 스캔 배선, 중간 절연막, 구동 전류 배선, 데이터 배선, 보조 구동 전류 배선, 유기발광 다이오드 그리고 화소 영역을 포함한다. 버퍼 층은, 기판 위에 적층된다. 스캔 배선은, 버퍼 층 위에서 제1 방향으로 진행한다. 중간 절연막은, 스캔 배선을 덮는다. 구동 전류 배선 및 데이터 배선은, 중간 절연막 위에서 제2 방향으로 진행한다. 보조 구동 전류 배선은, 중간 절연막 하부에 배치되며, 구동 전류 배선과 연결된다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 위에 적층된 버퍼 층;

상기 버퍼 층 위에서 제1 방향으로 진행하는 스캔 배선;

상기 스캔 배선을 덮는 중간 절연막;

상기 중간 절연막 위에서 제2 방향으로 진행하는 구동 전류 배선 및 데이터 배선;

상기 중간 절연막 하부에 배치되며, 상기 구동 전류 배선과 연결된 보조 구동 전류 배선; 그리고

상기 스캔 배선, 상기 구동 전류 배선 및 상기 데이터 배선으로 둘러싸인 영역으로 정의되고, 유기발광 다이오드가 배치된 화소 영역을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보조 구동 전류 배선은,

상기 기관과 상기 버퍼 층 사이에 적층된 금속 물질을 포함하며, 상기 데이터 배선과 중첩하면서 상기 제2 방향으로 진행하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서

상기 중간 절연막과 상기 버퍼 층 사이에 배치되며, 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 스캔 배선에서 분기하는 게이트 전극과 중첩하는 반도체 층; 그리고

상기 게이트 절연막과 상기 중간 절연막 사이에 배치된 수평 구동 전류 배선을 더 포함하며,

상기 구동 전류 배선은,

상기 중간 절연막을 관통하는 수평 구동 배선 콘택홀을 통해 상기 수평 구동 전류 배선과 연결되며,

상기 수평 구동 전류 배선은,

상기 게이트 절연막 및 상기 버퍼 층을 관통하는 보조 배선 콘택홀을 통해 상기 보조 구동 전류 배선과 연결된 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 중간 절연막과 상기 버퍼 층 사이에 배치되며, 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 스캔 배선에서 분기하는 게이트 전극과 중첩하는 반도체 층을 더 포함하며,

상기 보조 구동 전류 배선은,

상기 반도체 층과 동일한 층에서 상기 반도체 층과 일정 거리 이격되며, 상기 유기발광 다이오드와 중첩하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 구동 전류 배선은,

상기 중간 절연막 및 상기 게이트 절연막을 관통하는 보조 배선 콘택홀을 통해 상기 보조 구동 전류 배선과 연결된 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 반도체 층은,

반도체 물질에 불순물이 포함되며 일측 영역에 정의된 소스 영역;

상기 반도체 물질에 상기 불순물이 포함되며 타측 영역에 정의된 드레인 영역; 그리고

상기 불순물을 포함하지 않는 상기 반도체 물질로 이루어진 상기 소스 영역과 상기 드레인 영역 사이에 정의된 채널 영역을 포함하고,

상기 보조 구동 전류 배선은,

상기 반도체 물질에 상기 불순물이 포함된 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 중간 절연막과 상기 버퍼 층 사이에 배치되며, 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 스캔 배선에서 분기하는 게이트 전극과 중첩하는 반도체 층을 더 포함하며,

상기 보조 구동 전류 배선은,

상기 기판과 상기 버퍼 층 사이에 적층된 금속 물질을 포함하며, 상기 데이터 배선과 중첩하면서 상기 제2 방향으로 진행되는 제1 보조 구동 전류 배선; 그리고

상기 반도체 층과 동일한 층에서 상기 반도체 층과 일정 거리 이격되며, 상기 유기발광 다이오드와 중첩하는 제2 보조 구동 전류 배선을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 게이트 절연막과 상기 중간 절연막 사이에 배치된 수평 구동 전류 배선을 더 포함하며;

상기 구동 전류 배선은,

상기 중간 절연막을 관통하는 수평 구동 배선 콘택홀을 통해 상기 수평 구동 전류 배선과 연결되며,

상기 수평 구동 전류 배선은,

상기 게이트 절연막 및 상기 버퍼 층을 관통하는 제1 보조 배선 콘택홀을 통해 상기 제1 보조 구동 전류 배선과 연결되며; 그리고

상기 구동 전류 배선은,

상기 중간 절연막 및 상기 게이트 절연막을 관통하는 제2 보조 배선 콘택홀을 통해 상기 제2 보조 구동 전류 배

선과 연결된 유기발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 구동 전류 배선의 폭을 줄여 개구율을 높인 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] 유기발광 다이오드 표시장치는 오랜 시간 사용할 경우, 화소의 전기적 특성의 변화로 인해 표시 품질이 저하될 수 있다. 따라서, 화소의 전기적 특성의 변화를 검출하여, 이를 보상해 줄 수 있는 보상 수단이 필요하다. 이러한 보상 수단 및/또는 회로를 화소 내에 직접 실장할 경우, 화소 영역 중에서 발광 영역이 차지하는 비율인 개구율을 감소하는 요인이 될 수 있다.

[0005] 또한, 유기발광 다이오드 표시장치는 대면적 및/또는 초고 해상도 구조로 개발됨에 따라 화소의 크기가 줄어들고 있으며, 화소 내에서 개구 영역의 비율을 높이는 고 개구율 구조가 요구되고 있다. 초고 해상도에서는 화소의 개수가 많아짐에 따라 화소의 불량 발생 확률이 높아지고 있다. 화소에 불량이 발생할 경우, 암점화를 시킴으로써, 불량 화소가 사용자에게 인지되지 않도록 할 수 있다. 이러한 여러 상황을 고려했을 때, 대면적 및/또는 초고 해상도에서 고 개구율을 확보할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치의 구조 개발이 매우 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출 된 발명으로써, 대면적 고개구율 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 기관 전체 면적에 일정한 전압을 공급하는 구동 전류 배선에 보조 배선을 추가하여 배선의 폭을 줄이면서도 배선 저항을 저 저항으로 유지한 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 또 다른 목적은, 배선 저항 증가 없이 구동 전류 배선의 폭을 줄여 개구율을 높인 대면적 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 기관, 버퍼 층, 스캔 배선, 중간 절연막, 구동 전류 배선, 데이터 배선, 보조 구동 전류 배선, 유기발광 다이오드 그리고 화소 영역을 포함한다. 버퍼 층은, 기관 위에 적층된다. 스캔 배선은, 버퍼 층 위에서 제1 방향으로 진행한다. 중간 절연막은, 스캔 배선을 덮는다. 구동 전류 배선 및 데이터 배선은, 중간 절연막 위에서 제2 방향으로 진행한다. 보조 구동 전류 배선은, 중간 절연막 하부에 배치되며, 구동 전류 배선과 연결된다. 화소 영역은, 스캔 배선, 구동 전류 배선 및 데이터 배선으로 둘러싸인 영역으로 정의되고, 유기발광 다이오드가 배치된다.

[0008] 일례로, 보조 구동 전류 배선은, 기관과 버퍼 층 사이에 적층된 금속 물질을 포함하며, 데이터 배선과 중첩하면서 제2 방향으로 진행한다.

[0009] 일례로, 반도체 층 그리고 수평 구동 전류 배선을 더 포함한다. 반도체 층은, 중간 절연막과 버퍼 층 사이에 배치되며, 게이트 절연막을 사이에 두고 스캔 배선에서 분기하는 게이트 전극과 중첩한다. 수평 구동 전류 배선은, 게이트 절연막과 중간 절연막 사이에 배치된다. 구동 전류 배선은, 중간 절연막을 관통하는 수평 구동

배선 콘택홀을 통해 수평 구동 전류 배선과 연결된다. 수평 구동 전류 배선은, 게이트 절연막 및 버퍼 층을 관통하는 보조 배선 콘택홀을 통해 보조 구동 전류 배선과 연결된다.

[0010] 일례로, 중간 절연막과 버퍼 층 사이에 배치되며, 게이트 절연막을 사이에 두고 스캔 배선에서 분기하는 게이트 전극과 중첩하는 반도체 층을 더 포함한다. 보조 구동 전류 배선은, 반도체 층과 동일한 층에서 반도체 층과 일정 거리 이격되며, 유기발광 다이오드와 중첩한다.

[0011] 일례로, 구동 전류 배선은, 중간 절연막 및 게이트 절연막을 관통하는 보조 배선 콘택홀을 통해 보조 구동 전류 배선과 연결된다.

[0012] 일례로, 반도체 층은, 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함한다. 소스 영역은, 반도체 물질에 불순물이 포함되며 일측 영역에 정의된다. 드레인 영역은, 반도체 물질에 불순물이 포함되며 타측 영역에 정의된다. 채널 영역은, 불순물을 포함하지 않는 반도체 물질로 이루어지며, 소스 영역과 드레인 영역 사이에 정의된다. 보조 구동 전류 배선은, 반도체 물질에 불순물이 포함된다.

[0013] 일례로, 중간 절연막과 버퍼 층 사이에 배치되며, 게이트 절연막을 사이에 두고 스캔 배선에서 분기하는 게이트 전극과 중첩하는 반도체 층을 더 포함한다. 보조 구동 전류 배선은, 제1 보조 구동 전류 배선 및 제2 보조 구동 전류 배선을 포함한다. 제1 보조 구동 전류 배선은, 기관과 버퍼 층 사이에 적층된 금속 물질을 포함하며, 데이터 배선과 중첩하면서 제2 방향으로 진행한다. 제2 보조 구동 전류 배선은, 반도체 층과 동일한 층에서 반도체 층과 일정 거리 이격되며, 유기발광 다이오드와 중첩한다.

[0014] 일례로, 게이트 절연막과 중간 절연막 사이에 배치된 수평 구동 전류 배선을 더 포함한다. 구동 전류 배선은, 중간 절연막을 관통하는 수평 구동 배선 콘택홀을 통해 수평 구동 전류 배선과 연결된다. 수평 구동 전류 배선은, 게이트 절연막 및 버퍼 층을 관통하는 제1 보조 배선 콘택홀을 통해 제1 보조 구동 전류 배선과 연결된다. 구동 전류 배선은, 중간 절연막 및 게이트 절연막을 관통하는 제2 보조 배선 콘택홀을 통해 제2 보조 구동 전류 배선과 연결된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 기관 전체에 걸쳐 일정한 전압을 인가하는 구동 전류 배선의 너비를 좁히더라도 저항을 낮게 유지하도록 하는 보조 구동 전류 배선을 더 포함한다. 특히, 보조 구동 전류 배선은 불투명 금속 물질로 형성하는 경우 데이터 배선과 중첩하여 배치한다. 또는 투명 도전 물질로 형성하는 경우, 발광 영역에 중첩하여 배치한다. 따라서, 선 저항을 저 저항 상태로 유지하면서 구동 전류 배선의 폭을 줄일 수 있어, 개구율을 더 확보할 수 있다. 특히, 대면적 고 개구율을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치에서 양질의 화면을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 의한 보상 회로를 구비한 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 2의 절취선 I-I'으로 자른, 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.

도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도.

도 5는 도 4의 절취선 II-II'으로 자른, 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.

도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도.

도 7은 도 6의 절취선 III-III'으로 자른, 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.

도 8은 본 발명의 제4 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 장점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부한 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공한 것이다.
- [0018] 본 발명의 실시예들을 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.
- [0019] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 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.
- [0020] 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 구성 요소가 위치할 수도 있다.
- [0021] 실시예들의 설명에서, '제1', '제2' 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되지만, 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하다. 또한, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 이하의 실시예들에서, 전체 발광 표시장치는 유기 발광 물질을 포함한 유기 발광 표시장치를 중심으로 설명한다. 하지만, 본 발명의 기술적 사상은 유기 발광 표시장치에 국한되지 않고, 무기발광 물질을 포함한 무기 발광 표시장치에도 적용될 수 있음을 주지하여야 한다.
- [0024] 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.
- [0025] 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 회로는 다양하게 구성할 수 있다. 여기서는, 센싱 박막 트랜지스터(ET), 센싱 배선(REF) 및 센싱 제어 배선(EL)을 구비한 경우를 설명한다.
- [0026] 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.
- [0027] 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, 센싱노드)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.
- [0028] 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 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극에 제2 전극이 연결된다.
- [0029] 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.

[0030] 센싱 박막 트랜지스터(ET)의 동작 시간은 보상 알고리즘에 따라 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 유사/동일하거나 다를 수 있다. 일례로, 도 1에 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.

[0031] 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, 또 다른 보상 회로가 더 추가된 경우 3T2C, 4T2C, 5T1C, 6T2C 등으로 구성될 수도 있다.

[0032] 이하, 도 1로 설명한 회로 구성을 제품으로 구현한, 본 발명에 의한 대면적 및/또는 초고 해상도 유기발광 다이오드 표시장치의 구조적인 특징에 대해 설명한다.

[0033] <제1 실시 예>

[0034] 도 2를 참조하여, 본 발명의 제1 실시 예를 설명한다. 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 보상 박막 트랜지스터를 구비한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도이다.

[0035] 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 제1 방향으로 정의할 수 있는 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), 그리고 제2 방향으로 정의할 수 있는 세로 방향(열 방향 혹은 수직 방향)으로 진행되는 센싱 배선(REF), 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD)에 의해 화소 영역이 정의된다. 구체적으로는, 수평 방향으로 는 두 개의 이웃하는 수평 센싱 배선(REFh) 사이에, 수직 방향으로는 구동 전류 배선(VDD)과 데이터 배선(DL) 또는 센싱 배선(REF)과 데이터 배선(DL) 사이의 공간이 하나의 화소 영역으로 정의된다.

[0036] 스캔 배선(SL), 센싱 제어 배선(EL), 수평 센싱 배선(REFh) 및 수평 전류 배선(VDDh)들은 기관의 가로 방향으로 진행한다. 데이터 배선(DL), 구동 전류 배선(VDD) 및 센싱 배선(REF)들은 기관의 세로 방향으로 진행한다. 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.

[0037] 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서, 행 방향으로 연속하여 배치된 적색(R), 백색(W), 녹색(G) 및 청색(B) 네 색상들의 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 구동 전류 배선(VDD) 사이에서 정의된다.

[0038] 네 개의 서브 화소들은 센싱 배선(REF)을 기준으로 좌측 및 우측에 각각 두 개씩 배치되며, 이들은 센싱 배선(REF)을 기준으로 좌우 대칭을 이루는 형상을 갖는다. 수평 센싱 배선(REFh)은 센싱 배선(REF)에서 분기 혹은 연결되며, 좌측 두개의 서브 화소 영역과 우측 두개의 서브 화소 영역으로 연장되어 있다.

[0039] 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 뱅크(BA)에 의해 발광 영역이 정의되고, 발광 영역 내부에 유기발광 다이오드(OLE)가 형성되어 있다.

[0040] 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(빔금친 부분)이다. 스위칭 반도체 층(SA)은 스캔 배선(SL)의 하변에서 상변으로 가로질러 배치됨으로서, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)가 형성된다.

[0041] 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(빔금친 부분)이다. 센싱 반도체 층(EA)은 센싱 제어 배선(EL)의 하변에서 상변으로 가로질러 배치됨으로서, 센싱 박막 트랜지스터(ET)가 형성된다.

- [0042] 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.
- [0043] 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 애노드 전극(ANO)의 일부를 제1 전극과 중첩한 제2 전극으로 형성한 경우를 도시하였다.
- [0044] 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.
- [0045] 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.
- [0046] 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.
- [0047] 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)가 제거된 개구 영역(혹은, 발광 영역)에 포함될 수 있다. 더 나아가, 애노드 전극(ANO)을 수평 센싱 배선(REFh) 이전까지 확장하고, 개구 영역에 센싱 박막 트랜지스터(ET)까지도 포함할 수 있다.
- [0048] 추가로, 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 단면 구조를 설명한다. 여기서는 편의상 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT) 그리고 유기발광 다이오드(OLE)의 구조를 중심으로 설명한다. 도 3은, 도 2의 절취선 I-I'으로 자른, 제1 실시 예에 의한 보상 박막 트랜지스터를 구비한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0049] 기판(SUB)의 전체 표면 위에 버퍼 층(BUF)이 도포되어 있다. 버퍼 층(BUF)은 기판(SUB) 표면 위에 다른 무기 물질이나 유기 물질을 도포할 때, 계면 특성을 향상시키기 위해 도포한다. 버퍼 층(BUF) 위에 반도체 층이 형성되어 있다. 특히, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 스위칭 반도체 층(SA)과 구동 박막 트랜지스터(DT)의 구동 반도체 층(DA)이 형성되어 있다.
- [0050] 반도체 층들(SA, DA) 위에는 게이트 절연막(GI)이 도포되어 있다. 게이트 절연막(GI) 위에는 게이트 요소가 형성되어 있다. 게이트 요소는, 스위칭 반도체 층(SA)의 중앙 영역과 중첩하는 스위칭 게이트 전극(SG) 그리고 구동 반도체 층(DA)의 중앙 영역과 중첩하는 구동 게이트 전극(DG)을 포함한다. 게이트 요소는 스위칭 게이트 전극(SG)을 연결하는 스캔 배선(SL)을 더 포함할 수 있다. 또한, 수평 구동 전류 배선(VDDh)을 더 포함한다. 게이트 절연막(GI)은 반도체 층의 형성방식에 따라서, 기판(SUB) 전체 표면에 도포될 수도 있고, 게이트 전극들(SG, DG)의 하부에만 배치될 수도 있다. 여기서는, 편의상 기판(SUB) 전체에 도포된 경우로 설명한다. 게이트 요소 위에는 중간 절연막(ILD)이 도포되어 있다.
- [0051] 중간 절연막(ILD) 위에는 소스-드레인 요소가 형성되어 있다. 소스-드레인 요소에는 스위칭 소스 전극(SS), 스위칭 드레인 전극(SD), 구동 소스 전극(DS), 구동 드레인 전극(DD), 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD)을 포함한다. 스위칭 소스 전극(SS)은 스위칭 반도체 층(SA)의 일측면과 접촉하고, 스위칭 드레인 전극(SD)은 스위칭 반도체 층(DA)의 타측면과 접촉한다. 구동 소스 전극(DS)은 구동 반도체 층(DA)의 일측면과 접촉하고, 구동 드레인 전극(DD)은 구동 반도체 층(DA)의 타측면과 접촉한다. 스위칭 소스 전극(SS)은 데이터 배선(DL)에 연결되어 있으며, 구동 소스 전극(DS)은 구동 전류 배선(VDD)에 연결되어 있다. 소스-드레인 요소 위에는 평탄

화 막(OC)이 도포되어 있다.

- [0052] 평탄화 막(OC) 위에는 애노드 전극(ANO)이 형성되어 있다. 애노드 전극(ANO)은 평탄화 막(OC)을 관통하는 화소 콘택홀(PH)을 통해 구동 드레인 전극(DD)과 연결되어 있다. 애노드 전극(ANO)의 일부는 평탄화 막(OC)을 사이에 두고 스위칭 드레인 전극(SD)의 일부와 중첩되어 있다. 이 중첩된 영역에 보조 용량(Cst)이 형성된다.
- [0053] 애노드 전극(ANO) 위에는 बैं크(BA)가 도포되어 있다. बैं크(BA)에는 애노드 전극(ANO)의 중앙 영역 대부분을 노출하도록 제거된 개구 영역(혹은, 발광 영역)이 정의 되어 있다. 하부 발광형의 경우, बैं크(BA)의 개구 영역은 주변에 배치된 배선들과 중첩되지 않도록 형성한다. 반면, 상부 발광형의 경우, बैं크(BA)의 개구 영역은 배선들의 위치에 관계 없이, 즉 일부 중첩하도록 형성할 수 있다.
- [0054] 개구 영역이 정의된 बैं크(BA) 위에는 기관(SUB) 전체 표면을 덮도록 유기발광 층(OL)이 적층된다. 이 경우, 유기발광 층(OL)은 백색광을 발광하는 물질을 포함한다. 색상을 표현하기 위해서는, 도면에 도시하지 않았으나, 하부 발광형의 경우, 애노드 전극 하부에 칼라 필터를 더 포함할 수 있다. 유기발광 층(OL) 위에는 캐소드 전극(CAT)이 기관(SUB) 전체 표면을 덮도록 적층되어 있다. 개구 영역에는 애노드 전극(ANO), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 순차적으로 적층된 유기발광 다이오드(OLED)가 형성되어 있다.
- [0055] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서, 유기발광 다이오드(OLED)는 캐소드 전극(CAT)에 인가되는 기저 전압과, 애노드 전극(ANO)에 인가되는 발광 전압에 의해 발광 정도가 결정된다. 캐소드 전극(CAT)에 인가되는 기저 전압은 항상 일정하다. 따라서, 캐소드 전극(CAT)에서 저항에 의한 전압 변동이 발생하지 않도록 하기 위해, 기관(SUB) 전체 표면에 걸친 하나의 시트 형상으로 형성한다.
- [0056] 반면, 애노드 전극(ANO)에 인가되는 발광 전압은 구동 전류 배선(VDD)에 인가되는 고전위 전압을 구동 박막 트랜지스터(DT)에 의해 결정된다. 즉, 구동 전류 배선(VDD)에는 항상 일정한 고전위 전압이 인가된다. 고전위 전압도 기관(SUB) 전체에 걸쳐 동일한 전압을 유지하도록 구성하여야 한다. 이를 위해, 구동 전류 배선(VDD)은 저 저항 금속 물질로 형성하며, 가급적 넓은 면적을 확보하여 전압 변동이 발생하지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0057] 구동 전류 배선(VDD)은 가급적 낮은 선 저항을 확보하기 위해, 다른 배선들보다 넓은 면적을 갖기 때문에, 구동 전류 배선(VDD)의 면적에 의해 개구율을 확보하는 데 중요한 요인이 될 수 있다. 특히, 하부 발광형의 경우, 개구 영역이 배선들과 중첩되지 않는 영역으로 결정되므로, 구동 전류 배선(VDD)의 면적에 의해 개구율이 저하될 수 있다. 이하의 실시 예들에서는, 본 발명에서 추가로, 구동 전류 배선(VDD)의 선 저항을 낮게 유지하면서도 면적을 최소화할 수 있는 구조를 제안한다.
- [0058] <제2 실시 예>
- [0059] 이하, 도 4를 참조하여, 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 설명한다. 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도이다.
- [0060] 평면도 상에서 보면, 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 제1 실시 예의 것과 거의 동일하다. 차이가 있다면, 보조 구동 전류 배선(AVD)을 더 구비한다. 보조 구동 전류 배선(AVD)로 인해, 구동 전류 배선(VDD)의 선 저항 및/또는 면 저항을 줄일 수 있다. 보조 구동 전류 배선(AVD)으로 인해, 구동 전류 배선(VDD)의 배선 폭을 줄여도, 구동 전류 배선(VDD)의 저항이 증가하지 않는다. 보조 구동 전류 배선(AVD)을 데이터 배선(DL)과 중첩시킴으로써, 개구율에 영향을 주지 않으므로 고 개구율을 달성할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 도 4에 도시한 바와 같이, 데이터 배선(DL) 하부에 제3의 금속층으로 형성한 보조 구동 전류 배선(AVD)을 더 포함한다. 보조 구동 전류 배선(AVD)은 데이터 배선(DL) 하층에서 데이터 배선(DL)과 나란하게 중첩되어 배치된다. 구동 전류 배선(VDD)과 보조 구동 전류 배선(AVD)은 서로 다른 층에서 화소 영역을 사이에 두고 이격하여 평행하게 배치되어 있다.
- [0062] 구동 전류 배선(VDD)과 보조 구동 전류 배선(AVD)은 수평 구동 전류 배선(VDDh)을 통해 서로 연결되어 있다. 즉, 구동 전류 배선(VDD)은 수평 구동 배선 콘택홀(VH)을 통해 수평 구동 전류 배선(VDDh)과 연결된다. 수평 구동 전류 배선(VDDh)은 보조 배선 콘택홀(ADH)을 통해 보조 구동 전류 배선(AVD)과 연결된다.
- [0063] 도 5를 참조하여, 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 단면 구조를 설명한다. 박막 트랜지스터(ST, DT)와 유기발광 다이오드(OLED)의 구조는 제1 실시 예와 동일하므로, 중복 설명은 생략한다. 제2 실시 예의 특징인, 보조 구동 전류 배선(AVD)의 배치 구조 및 연결 구조를 중심으로 설명한다. 도 5는 도 4의 절취선

II-II'으로 자른, 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

- [0064] 기판(SUB) 위에 보조 구동 전류 배선(AVD)이 형성되어 있다. 보조 구동 전류 배선(AVD)은 데이터 배선(DL)이 형성될 위치에 데이터 배선(DL)과 중첩하며 기판(SUB)을 가로 질러 형성하는 것이 바람직하다. 도 4에서와 같이, 이웃하는 두 화소 영역의 데이터 배선들(DL)이 서로 인접하여 배치되는 경우, 보조 구동 전류 배선(AVD)은, 두 개의 데이터 배선들(DL)과 동시에 중첩하도록 배치하는 것이 바람직하다.
- [0065] 보조 구동 전류 배선(AVD) 위에는 버퍼 층(BUF)이 적층된다. 도면으로 도시하지 않았으나, 보조 구동 전류 배선(AVD)과 동일한 층에 동일한 물질로 차광층을 더 형성할 수 있다. 여기서, 차광층은 박막 트랜지스터의 반도체 층에 외부 빛이 조사되는 것을 방지하기 위한 것으로 박막 트랜지스터가 형성될 위치에 배치하는 것이 바람직하다.
- [0066] 도 5에는 도시하지 않았으나, 도 3과 같이 버퍼 층(BUF) 위에는 반도체 층이 형성되어 있다. 반도체 층 위에는 게이트 절연막(GI)이 적층된다. 또한, 게이트 절연막(GI) 위에는 게이트 요소가 형성되어 있다. 게이트 요소의 하나인 수평 구동 전류 배선(VDDh)은 보조 구동 전류 배선(AVD)과 연결되어 있다. 예를 들어, 게이트 절연막(GI) 및 버퍼 층(BUF)을 관통하여 보조 구동 전류 배선(AVD)을 노출하는 보조 배선 콘택홀(ADH)이 형성되어 있다. 수평 구동 전류 배선(VDDh)은 보조 배선 콘택홀(ADH)을 통해 보조 구동 전류 배선(AVD)과 연결된다. 수평 구동 전류 배선(VDDh)을 포함하는 게이트 요소 위에는 중간 절연막(ILD)이 적층되어 있다.
- [0067] 중간 절연막(ILD) 위에는 소스-드레인 요소가 형성된다. 소스-드레인 요소는 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD)을 포함한다. 구동 전류 배선(VDD)은 수평 구동 전류 배선(VDDh)과 연결되어 있다. 예를 들어, 중간 절연막(ILD)을 관통하여 수평 구동 전류 배선(VDDh)의 일부를 노출하는 수평 구동 배선 콘택홀(VH)이 형성되어 있다. 구동 전류 배선(VDD)은 수평 구동 배선 콘택홀(VH)을 통해 수평 구동 전류 배선(VDDh)과 연결된다.
- [0068] 소스-드레인 요소 위에는 평탄화 막(OC)이 적층되어 있다. 평탄화 막(OC) 위에는 애노드 전극이 형성되어 있다. 애노드 전극 위에는 뱅크(BA)가 형성되어 있다. 도 5는 애노드 전극이 형성되지 않은 부분으로서 애노드 전극이 도시되어 있지 않으며, 뱅크(BA)만 형성된 구조를 갖는다. 뱅크(BA) 위에는 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)이 기판(SUB) 전체 표면 위에 순차적으로 적층되어 있다.
- [0069] <제3 실시 예>
- [0070] 이하, 도 6을 참조하여 본 발명의 제3 실시 예에 대해 설명한다. 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도이다.
- [0071] 평면도 상에서 보면, 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 제1 실시 예의 것과 거의 동일하다. 차이가 있다면, 보조 구동 전류 배선(AVD)을 더 구비한다. 보조 구동 전류 배선(AVD)로 인해, 구동 전류 배선(VDD)의 선 저항 및/또는 면 저항을 줄일 수 있다. 보조 구동 전류 배선(AVD)으로 인해, 구동 전류 배선(VDD)의 배선 폭을 줄여도, 구동 전류 배선(VDD)의 저항이 증가하지 않는다. 특히, 보조 구동 전류 배선(AVD)을 반도체 층과 동일한 층에 형성하되, 개구 영역에 형성되는 유기발광 다이오드(OLE)와 중첩시킴으로써, 개구율에 영향을 주지 않으므로 고 개구율을 달성할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 도 6에 도시한 바와 같이, 유기발광 다이오드(OLE) 하부에 반도체 층으로 형성한 보조 구동 전류 배선(AVD)을 더 포함한다. 보조 구동 전류 배선(AVD)은 반도체 층을 패터닝할 때, 동일한 물질로 개구 영역과 중첩하며, 기판(SUB)의 가로 방향으로 배치된 형상을 갖도록 형성한다. 특히, 반도체 층을 형성하는 과정에서, 소스 전극 및 드레인 전극과 접촉하는 양 측부에 불순물을 도핑하거나 플라즈마 처리를 통해 도체화한다. 이 때, 보조 구동 전류 배선(AVD)으로 사용할 반도체 층에도 불순물을 도핑하거나 플라즈마 처리하여 도체화한다.
- [0073] 도체화된 반도체 층은, 특히 산화물 반도체 층은 투명도가 금속보다 훨씬 높다. 따라서, 발광 영역과 중첩하여 배치되더라도, 유기발광 다이오드(OLE)에서 출광하는 빛 대부분을 투과한다. 구동 전류 배선(VDD)은 기판(SUB)의 세로 방향으로 진행되는 반면, 보조 구동 전류 배선(AVD)은 기판(SUB)의 가로 방향으로 진행한다. 또한, 구동 전류 배선(VDD)은 소스-드레인 요소가 형성되는 층에 배치되어 있고, 보조 구동 전류 배선(AVD)은 반도체 층에 배치되어 있다. 구동 전류 배선(VDD)과 보조 구동 전류 배선(AVD)은 그 사이에 적층된 절연막을 관통하는 보조 배선 콘택홀(AVH)을 통해 서로 연결되어 있다.
- [0074] 특히, 보조 배선 콘택홀(AVH)은 보조 구동 전류 배선(AVD)과 구동 전류 배선(VDD)이 중첩하는 영역에 걸쳐 여러 개가 배치되는 것이 바람직하다. 이는, 콘택홀의 개수를 늘려 콘택홀 자체에서 발생하는 접촉 저항을 최대한 낮추기 위한 것이다.

- [0075] 도 7을 더 참조하여, 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 단면 구조를 설명한다. 박막 트랜지스터(ST, DT)와 유기발광 다이오드(OLE)의 구조는 제1 실시 예와 동일하므로, 중복 설명은 생략한다. 제3 실시 예의 특징인, 보조 구동 전류 배선(AVD)의 배치 구조 및 연결 구조를 중심으로 설명한다. 도 7은 도 6의 절취선 III-III'으로 자른, 제3 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0076] 기판(SUB) 위에 버퍼 층(BUF)이 전체 표면 위에 도포되어 있다. 버퍼 층(BUF) 위에는 반도체 층이 형성된다. 반도체 층은 스위칭 반도체 층(SA), 구동 반도체 층(DA) 및 보조 구동 전류 배선(AVD)을 포함한다. 반도체 층 위에는 게이트 절연막(GI)이 도포되어 있다. 게이트 절연막(GI) 위에는 게이트 요소가 형성되어 있다. 특히, 스위칭 게이트 전극(SG)은 스위칭 반도체 층(SA)의 중앙 영역과 중첩되고, 구동 게이트 전극(DG)은 구동 반도체 층(DA)의 중앙 영역과 중첩하는 채널 영역으로 정의된다. 반도체 층에서 채널 영역의 양측부는 각각 소스 전극과 드레인 전극에 연결되는 소스 영역 및 드레인 영역으로 정의할 수 있다. 소스 영역 및 드레인 영역에는 불순물을 도핑하거나 플라즈마 처리를 통해 도체화한다.
- [0077] 보조 구동 전류 배선(AVD)은 소스 영역 및 드레인 영역과 같은 공정을 통해 도체화된 배선이다. 특히, 유기발광 다이오드(OLE)에 대응하는 넓은 폭을 가지며 기판(SUB)의 가로 방향으로 배치되는 것이 바람직하다.
- [0078] 게이트 요소 위에는 중간 절연막(ILD)이 적층되어 있다. 중간 절연막(ILD) 위에는 소스-드레인 요소가 형성된다. 소스-드레인 요소는 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD)을 포함한다. 구동 전류 배선(VDD)은 수평 구동 전류 배선(VDDh)과 연결되어 있다. 예를 들어, 중간 절연막(ILD)과 게이트 절연막(GI)을 관통하여 보조 구동 전류 배선(AVD)의 일부를 노출하는 보조 배선 콘택홀(AVH)이 형성되어 있다. 구동 전류 배선(VDD)은 보조 배선 콘택홀(AVH)을 통해 보조 구동 전류 배선(AVD)과 연결된다.
- [0079] 소스-드레인 요소 위에는 평탄화 막(OC)이 적층되어 있다. 평탄화 막(OC) 위에는 애노드 전극(ANO)이 형성되어 있다. 애노드 전극(ANO) 위에는 बैं크(BA)가 형성되어 있다. बैं크(BA) 위에는 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)이 기판(SUB) 전체 표면 위에 순차적으로 적층되어 있다. बैं크(BA)의 개구 영역에는 애노드 전극(ANO), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 적층된 유기발광 다이오드(OLE)가 형성되어 있다.
- [0080] <제4 실시 예>
- [0081] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명의 제4 실시 예에 대해 설명한다. 도 8은 본 발명의 제4 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도이다.
- [0082] 제4 실시 예는 제2 실시 예에 의한 보조 구동 전류 배선과 제3 실시 예에 의한 보조 구동 전류 배선을 함께 구비한 경우이다. 제2 실시 예에 의한 보조 구동 전류 배선과 제3 실시 예에 의한 보조 구동 전류 배선이 서로 다른 물질로 서로 다른 층에 형성되므로, 이 둘을 동시에 구비함으로써, 구동 전류 배선(VDD)의 선 저항을 더욱 더 낮게 유지할 수 있다.
- [0083] 평면도 상에서 보면, 제4 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 제2 실시 예의 것과 제3 실시 예에 의한 것을 서로 결합한 경우에 해당한다. 즉, 제1 보조 구동 전류 배선(AVD1) 및 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)을 함께 구비한다. 제1 보조 구동 전류 배선(AVD1) 및 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)으로 인해, 구동 전류 배선(VDD)의 선 저항 및/또는 면 저항을 현저히 줄일 수 있다. 따라서, 구동 전류 배선(VDD)의 배선 폭을 줄여도, 구동 전류 배선(VDD)의 저항이 증가하지 않는다. 제1 보조 구동 전류 배선(AVD1)은 데이터 배선(DL)과 중첩시키고, 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)은 유기발광 다이오드(OLE)와 중첩시킴으로써, 개구율에 영향을 주지 않으므로 고 개구율을 달성할 수 있다.
- [0084] 예를 들어, 도 8에 도시한 바와 같이, 데이터 배선(DL) 하부에 제3의 금속층으로 형성한 제1 보조 구동 전류 배선(AVD1)을 포함한다. 제1 보조 구동 전류 배선(AVD1)은 데이터 배선(DL) 하층에서 데이터 배선(DL)과 나란하게 중첩되어 배치된다. 구동 전류 배선(VDD)과 제1 보조 구동 전류 배선(AVD1)은 서로 다른 층에서 화소 영역을 사이에 두고 이격하여 평행하게 배치되어 있다. 구동 전류 배선(VDD)과 제1 보조 구동 전류 배선(AVD1)은 수평 구동 전류 배선(VDDh)에 의해 서로 연결되어 있다.
- [0085] 구동 전류 배선(VDD)과 보조 구동 전류 배선(AVD)은 수평 구동 전류 배선(VDDh)을 통해 서로 연결되어 있다. 즉, 구동 전류 배선(VDD)은 수평 구동 배선 콘택홀(VH)을 통해 수평 구동 전류 배선(VDDh)과 연결된다. 수평 구동 전류 배선(VDDh)은 보조 배선 콘택홀(ADH)을 통해 보조 구동 전류 배선(AVD)과 연결된다.
- [0086] 또한, 유기발광 다이오드(OLE) 하부에 반도체 층으로 형성한 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)을 포함한다. 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)은 반도체 층을 패터닝할 때, 동일한 물질로 개구 영역과 중첩하며, 기판(SUB)의 가로

방향으로 배치된 형상을 갖도록 형성한다. 특히, 반도체 층을 형성하는 과정에서, 소스 전극 및 드레인 전극과 접촉하는 양 측부에 불순물을 도핑하거나 플라즈마 처리를 통해 도체화한다. 이 때, 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)으로 사용할 반도체 층에도 불순물을 도핑하거나 플라즈마 처리하여 도체화한다.

[0087] 도체화된 반도체 층은, 특히 산화물 반도체 층은 투명도가 금속보다 훨씬 높다. 따라서, 발광 영역과 중첩하여 배치되더라도, 유기발광 다이오드(OLED)에서 출광하는 빛 대부분을 투과한다. 구동 전류 배선(VDD)은 기판(SUB)의 세로 방향으로 진행되는 반면, 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)은 기판(SUB)의 가로 방향으로 진행한다. 또한, 구동 전류 배선(VDD)은 소스-드레인 요소가 형성되는 층에 배치되어 있고, 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)은 반도체 층에 배치되어 있다. 구동 전류 배선(VDD)과 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)은 그 사이에 적층된 절연막을 관통하는 제2 보조 배선 콘택홀(AVH)을 통해 서로 연결되어 있다.

[0088] 특히, 제2 보조 배선 콘택홀(AVH2)은 제2 보조 구동 전류 배선(AVD2)과 구동 전류 배선(VDD)이 중첩하는 영역에 걸쳐 여러 개가 배치되는 것이 바람직하다. 이는, 콘택홀의 개수를 늘여 콘택홀 자체에서 발생하는 접촉 저항을 최대한 낮추기 위한 것이다.

[0089] 제4 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 단면 구조는 실질적으로 제2 실시 예를 나타내는 도 5와 제3 실시 예를 나타내는 도 7을 결합한 구조와 동일하다. 또한, 서로 배치되는 위치가 다르므로, 특징을 나타내는 구조는 각각 도 5 및 도 7과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

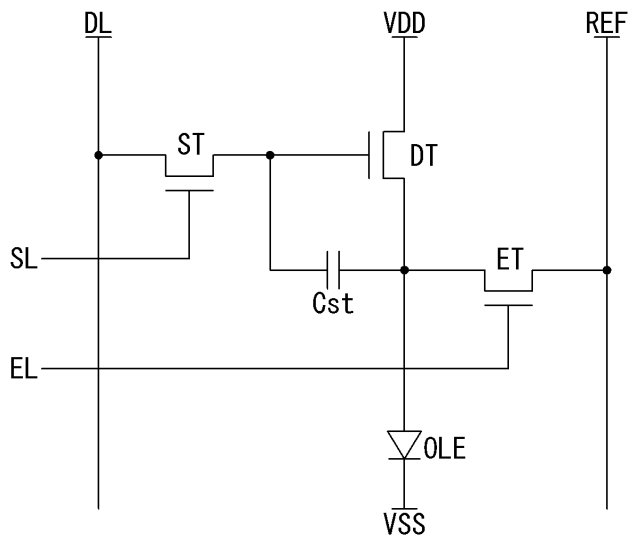
[0090] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

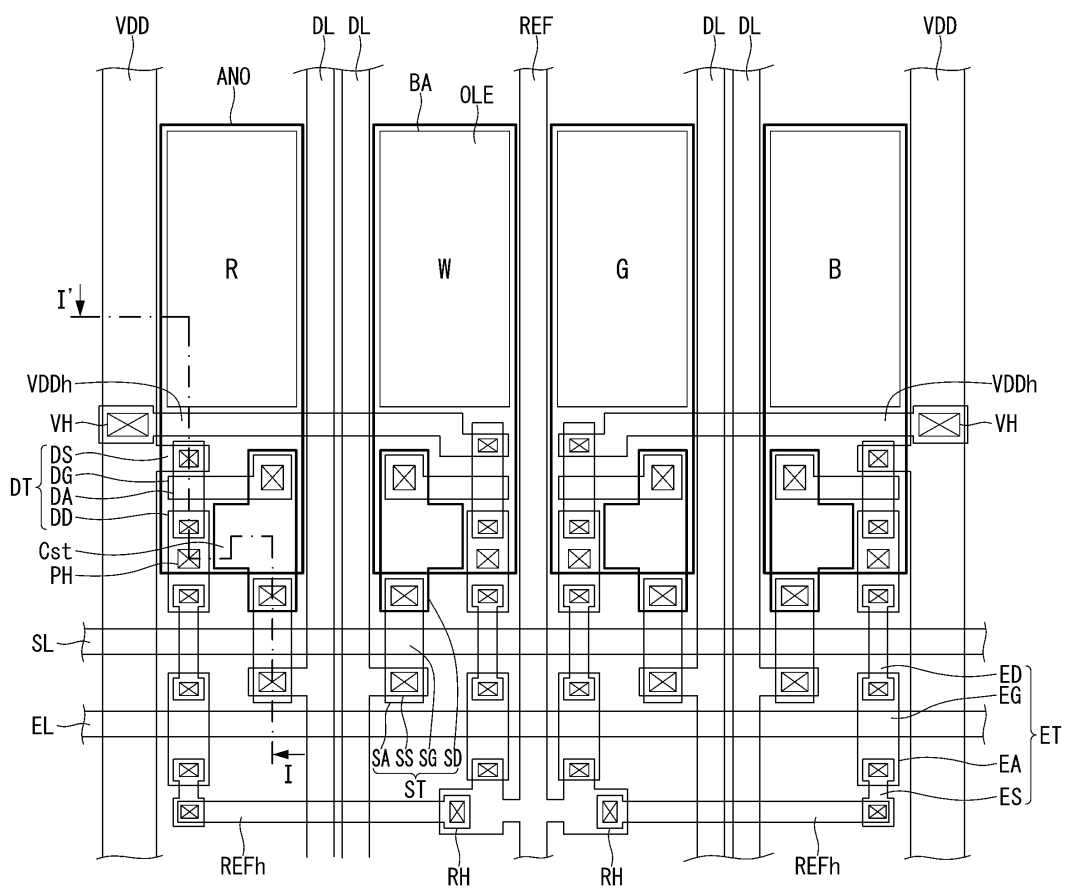
[0091] DL: 데이터 배선 SL: 스캔 배선
VDD: 구동 전류 배선 VDDh: 수평 전류 배선
REF: 센싱 배선 EL: 센싱 제어 배선
REFh: 수평 센싱 배선 AVD: 보조 구동 전류 배선
ST: 스위칭 박막 트랜지스터 ET: 센싱 박막 트랜지스터
DT: 구동 박막 트랜지스터 OLE: 유기발광 다이오드
AVD1: 제1 보조 구동 전류 배선 AVD2: 제2 보조 구동 전류 배선
ADH: (제1) 보조 배선 콘택홀 AVH: (제2) 보조 배선 콘택홀

도면

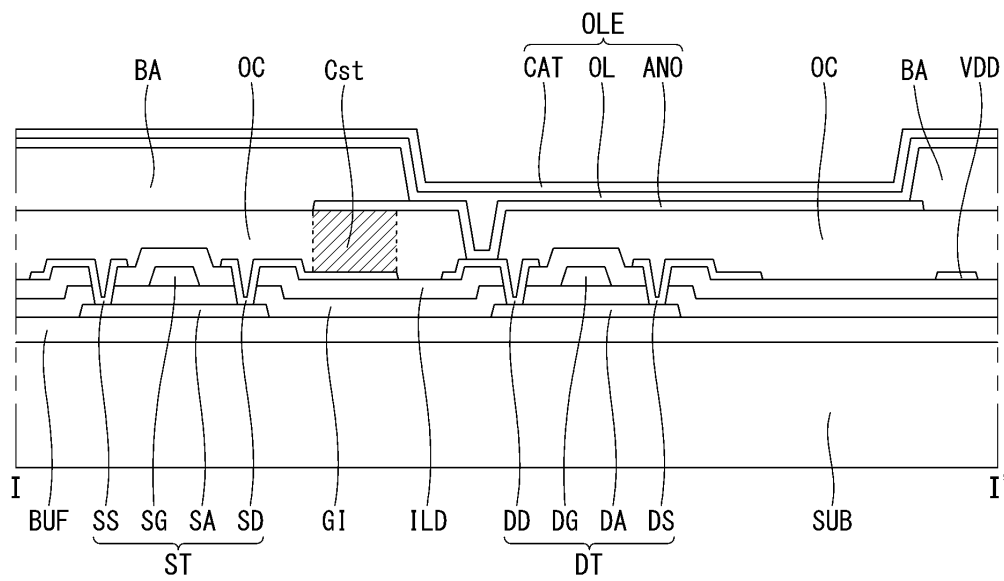
도면1



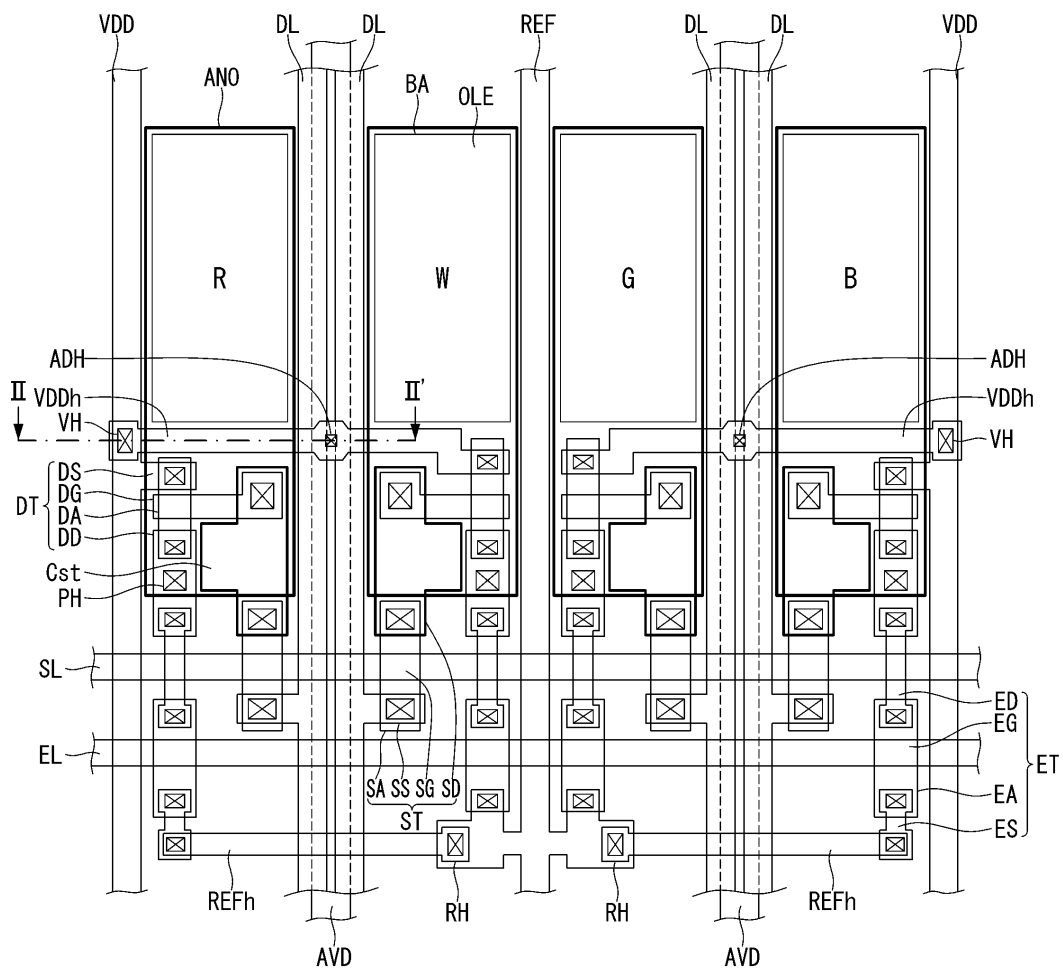
도면2



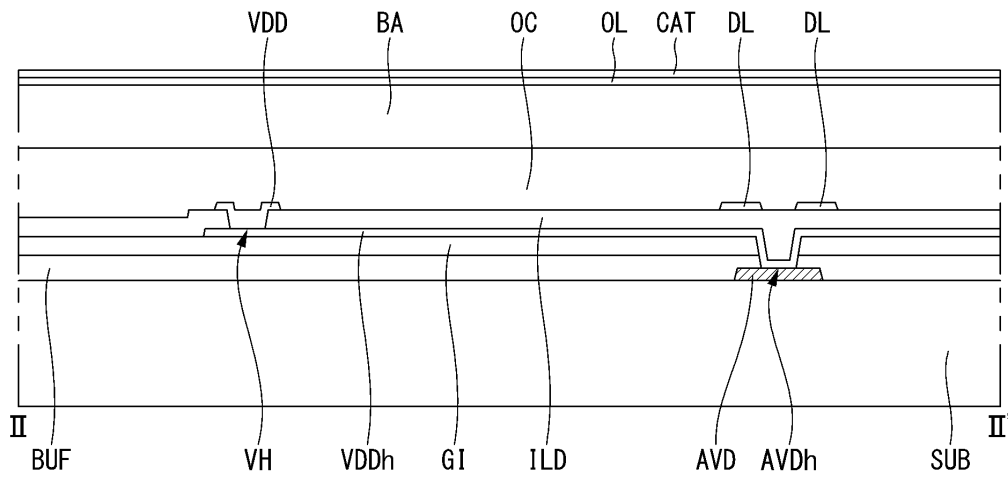
도면3



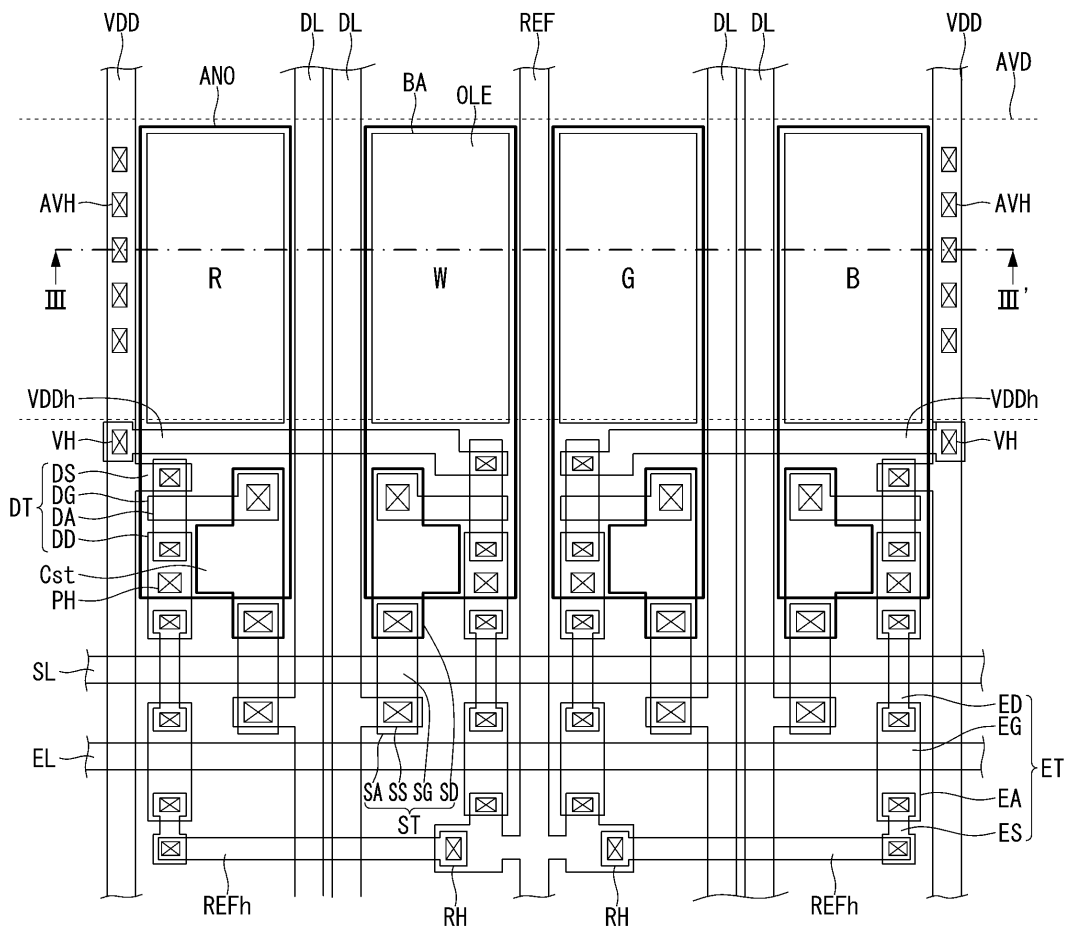
도면4



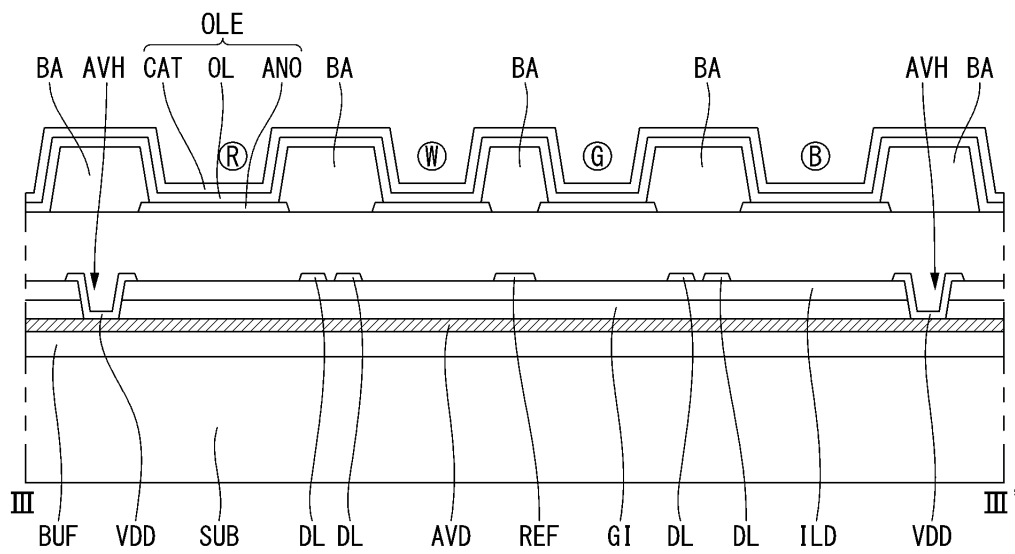
도면5



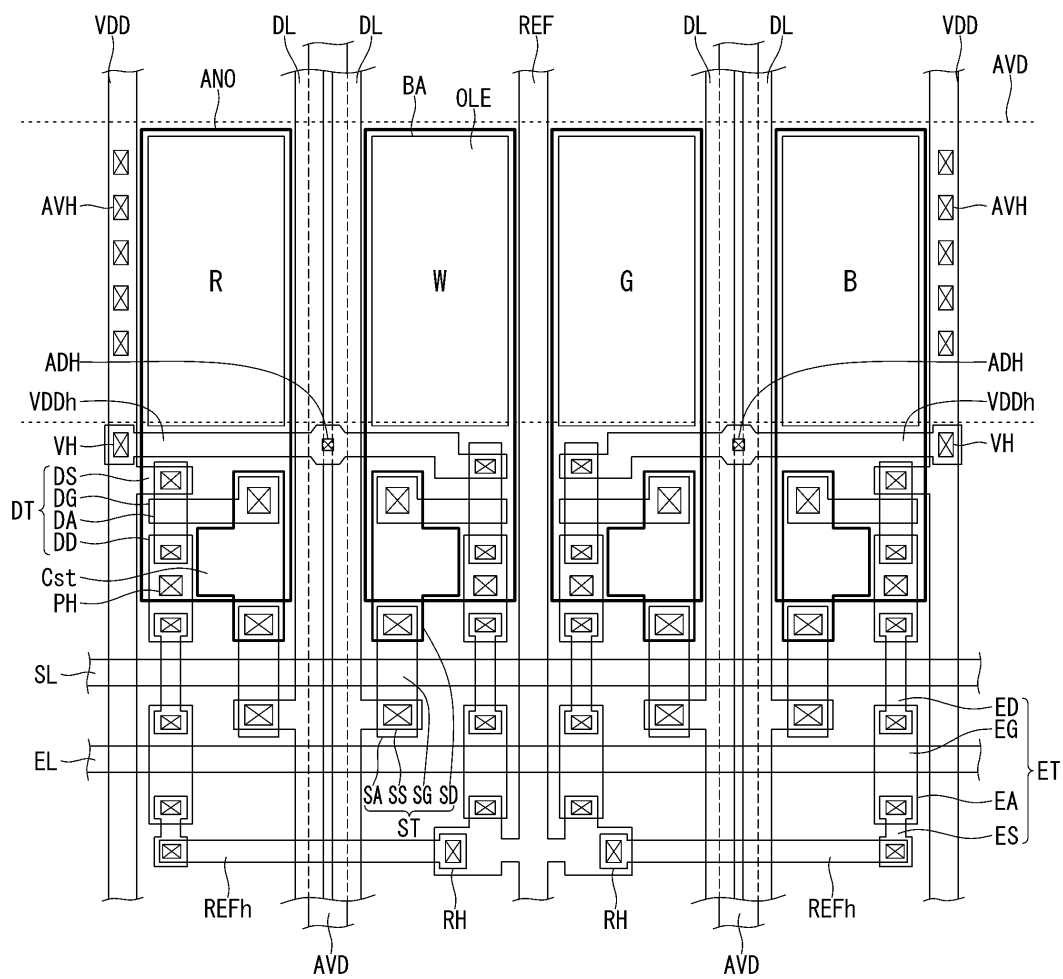
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020190038150A	公开(公告)日	2019-04-08
申请号	KR1020170128240	申请日	2017-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	강민형		
发明人	강민형		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3211 H01L27/3258 H01L51/5237		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示装置，其中通过减小驱动电流配线的宽度来减小开口率。根据本发明的有机发光二极管显示器包括基板，缓冲层，扫描配线，中间绝缘膜，驱动电流配线，数据配线，辅助驱动电流配线，有机发光二极管和像素区域。缓冲层堆叠在基板上。扫描布线在缓冲层上沿第一方向延伸。中间绝缘膜覆盖扫描配线。驱动电流配线和数据配线在中间绝缘膜上沿第二方向行进。辅助驱动电流布线布置在中间绝缘膜下方并且连接到驱动电流布线。

