



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0021594
(43) 공개일자 2019년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3266 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3266 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0106521
(22) 출원일자 2017년08월23일
심사청구일자 없음

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

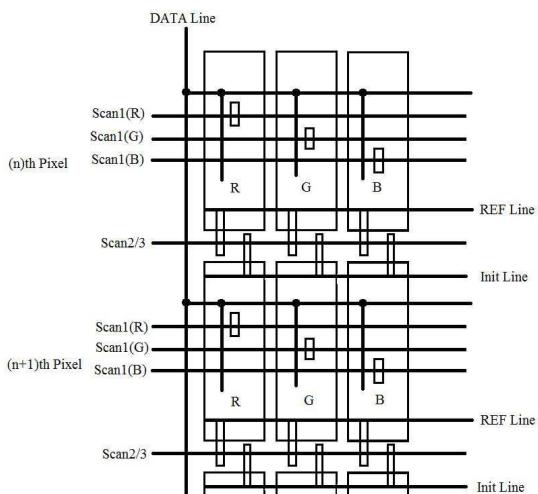
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 신호 라인 수를 감소시켜 GIP의 면적을 감소시키고, 더불어 고해상도의 TRD 화소 설계가 가능한 OLED 표시 장치에 관한 것으로, 적어도 3개의 서브 화소들을 구비한 단위 화소; 적어도 3개의 서브 화소들 각각에 데이터 전압을 공급하기 위한 적어도 3개의 스캔 펄스 공급 라인들; 그리고, 상기 적어도 3개의 서브 화소들 각각에 초기화 전압 또는 레퍼런스 전압을 공급하는 하나의 제 2 스캔 펄스 공급 라인을 구비한 것이다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0426 (2013.01)

G09G 2300/0452 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 3개의 서브 화소들을 구비한 단위 화소;

상기 적어도3개의 서브 화소 각각에 데이터 전압을 공급하기 위한 적어도 3개의 제 1스캔 펄스 공급 라인들;

상기 적어도3개의 서브 화소들 각각에 초기화 전압 또는 레퍼런스 전압을 공급하는 하나의 제 2 스캔 펄스 공급 라인을 구비한 OLED 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 3개의 서브 화소들은 수평 방향으로 배치되는 OLED 표시 장치.

청구항 3

단위 화소가 적어도3개의 서브 화소들을 구비하고, 매트릭스 형태로 배치되는 복수개의 단위 화소들;

수평 라인 방향의 상기 적어도3개의 서브 화소들 각각에 데이터 전압을 공급하기 위한 적어도 3개의 제 1 스캔 펄스 공급 라인들;

상기 적어도3개의 서브 화소들 각각에 초기화 전압 또는 레퍼런스 전압을 공급하는 하나의 제 2 스캔 펄스 공급 라인을 구비한 OLED 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 적어도 3개의 서브 화소들은 수평 방향으로 배치되는 OLED 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

(n) 번째 수평 라인의 단위 화소의 각 서브 화소는,

상기 적어도3개의 제 1 스캔 펄스 공급 라인중 하나의 제 1 스캔 펄스 공급 라인의 스캔 펄스에 응답하여 데이터 전압을 스토리지 커패시터에 충전하는 제 1 스위칭 TFT와,

상기 스토리지 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED소자에 공급되는 전류량을 제어하는 구동 TFT와,

(n-1) 번째 수평 라인의 제 2 스캔 펄스 공급 라인에 의해 공급되는 스캔 펄스에 응답하여 상기 구동 TFT 및 스토리지 커패시터를 레퍼런스 전압으로 초기화 시키는 제 2 스위칭 TFT와,

(n) 번째 수평 라인의 제 2 스캔 펄스 공급 라인에 의해 공급되는 스캔 펄스에 응답하여 초기화 전압으로 상기 제 2 스위칭 TFT와 함께 상기 구동 TFT 및 상기 스토리지 커패시터를 초기화시키며, 상기 구동 TFT의 문턱 전압을 센싱하는 제 3 스위칭 TFT를 구비한 OLED 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 (n) 번째 수평 라인의 상기 제 2 스캔 펄스 공급 라인은 (n+1) 번째 수평 라인의 해당 서브 화소의 제 2 스위칭 TFT에 스캔 펄스를 공급하는 OLED 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 (n-1) 번째 수평 라인의 해당 서브 화소에 초기화 전압을 공급하기 위한 스캔 펄스 공급 라인과 상기 (n) 번째 수평 라인의 해당 서브 화소에 레퍼런스 전압을 공급하기 위한 스캔 펄스 공급 라인은 서로 공유되는 OLED 표시 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

고전위 전원을 공급하는 메인EVDD 라인과, 상기 데이터 전압을 공급하는 메인 데이터 라인과, 상기 레퍼런스 전 압을 공급하는 메인 레퍼런스 라인과, 상기 초기화 전압(INIT)을 공급하는 메인 초기화 전압 라인은 수직 방향으로 배열되고,

상기 적어도3개의 제1 스캔 펄스 공급 라인들과 상기 제 2 스캔 펄스 공급 라인은 수평 방향으로 배열되며,

상기 메인EVDD 라인에 연결되어 각 서브 화소의 상기 구동 TFT에 고전위 전원을 공급하는 보조 EVDD 라인과, 상기 메인 데이터 라인에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 1스위칭 TFT에 데이터 전압을 공급하는 보조 데이터 라인과, 상기 메인 레퍼런스 라인에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 2스위칭 TFT에 레퍼런스 전압을 공급하는 보조 레퍼런스 라인과, 상기 메인 초기화 전압 라인에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 3스위칭 TFT에 초기화 전압을 공급하는 보조 초기화 전압 라인은 상기 적어도3개의 제1 스캔 펄스 공급 라인들 및 상기 제 2 스캔 펄스 공급 라인에 평행하게 배치되는 OLED 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것으로, 특히 스캔 라인을 저감하기 위한 OLED 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)를 이용한 OLED 표시 장치 등이 대표적이다.

[0003]

이러한 평판 표시 장치들은 영상을 표시하기 위해 복수개의 게이트 라인들 및 복수개의 데이터 라인들을 구비한 표시 패널과, 상기 표시 패널을 구동하기 위한 구동회로로 구성된다.

[0004]

상기 구동회로는 상기 복수개의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부와, 상기 복수개의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부와, 상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부에 영상 데이터 및 각종 제어신호를 공급하는 타이밍 컨트롤러 등으로 이루어진다.

[0005]

상기 게이트 구동부는 상기 표시 패널의 상기 복수개의 게이트 라인들 및 복수개의 데이터 라인들과 화소를 형성하는 과정에서, 상기 표시 패널의 비표시 영역상에 동시에 형성될 수 있다.

[0006]

즉, 상기 게이트 구동부를 상기 표시 패널에 직접화시키는 게이트-인-패널(Gate-In-Panel; 이하 “GIP”라고도 함) 방식이 적용되고 있다.

[0007]

상기와 같은 평판 표시 장치 중OLED 표시 장치의 각 화소들은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED와, 상기 OLED를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다.

[0008]

이와 같은OLED 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 TFT의 문턱 전압(Vth) 및 이동도(mobility)와 같은 특성 차이가 발생하여 OLED를 구동하는 전류량이 달라짐으로써 화소들 간에 휘도 편차가 발생하게 된다.

[0009]

일반적으로, 초기의 구동 TFT의 특성 차이는 화면에 얼룩이나 무늬를 발생시키고, OLED를 구동하면서 발생하는 구동 TFT의 열화로 인한 특성 차이는 OLED 표시 패널의 수명을 감소시키거나 잔상을 발생시키는 문제점이 있다.

[0010]

이러한 문제점을 해결하기 위하여, 타이밍 컨트롤러가 데이터 드라이버를 이용하여 각 화소의 구동 TFT의 문턱 전압과 이동도를 센싱하고, 센싱된 구동 TFT의 문턱 전압과 이동도에 따라 각 화소에 공급되는 데이터를 보상하

는 방법이 소개된 바 있다.

- [0011] 상기 화소 회로는 다양하게 구성될 수 있으나, 내부 보상을 위해서 4T1C의 구성인 경우, 제 1 내지 제 3 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT), 커패시터, 및 구동 TFT를 포함한다.
- [0012] 도 1은 4T1C의 일반적인 서브 화소의 회로적 구성도이고, 도 2는 도 1과 같이 구성된 화소 회로의 구동 타이밍도이다.
- [0013] 일반적인 OLED 표시 장치의 각 화소는, 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 상기 유기 발광 다이오드는 구동하는 화소 회로를 구비한다.
- [0014] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기 발광층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0015] 상기 화소 회로는 제 1 내지 제 3 스위칭 TFT(TFT1, TFT2, TFT3), 스토리지 커패시터(Cst), 및 구동 TFT(DR-TFT)를 포함한다.
- [0016] 상기 제 1스위칭 TFT(TFT1)는 제 1스캔 펄스(Scan1)에 응답하여 데이터(DATA) 전압을 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전한다.
- [0017] 상기 구동 TFT(DR-TFT)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.
- [0018] 상기 제 2 스위칭 TFT(TFT2)는 제 2 스캔 펄스(Scan2)에 응답하여 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 소오스 전극과 상기 스토리지 커패시터(Cst)가 연결되는 부분의 전압(Vs)을 기준 전압(REF)로 초기화한다.
- [0019] 상기 제 3 스위칭 TFT(TFT3)는 제 3 스캔 펄스(Scan3)에 응답하여 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 게이트 전극과 상기 스토리지 커패시터(Cst)가 연결되는 부분의 전압(Vg)을 초기화 전압(INTI)로 초기화한다.
- [0020] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 게이트 전극(gate)과 소오스 전극(source) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0021] 이와 같이 구성된 일반적인 OLED 표시 장치의 각 화소의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 도 2에 도시한 바와 같이, 프레임(Frame) 초기에, 제 1스캔 펄스(Scan1)는 로우 상태를 유지하고 제 2 및 제 3 스캔 펄스(Scan2, Scan3)는 하이 상태로 출력되어 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 소오스 전극과 상기 스토리지 커패시터(Cst)가 연결되는 부분의 전압(Vs)을 기준 전압(REF)로 초기화 하고, 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 게이트 전극과 상기 스토리지 커패시터(Cst)가 연결되는 부분의 전압(Vg)을 초기화 전압(INTI)로 초기화한다.
- [0023] 상기 초기화 상태에서, 상기 제 2스캔 펄스(Scan2)가 로우 상태로 출력되면, 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 게이트 전극과 상기 스토리지 커패시터(Cst)가 연결되는 부분의 전압(Vg)이 초기화 전압(INTI)으로 유지된 상태에서 소오스 팔로워(Source follower) 방식으로 구동 TFT(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth)를 센싱한다 ($V_{gs} = V_{th}$).
- [0024] 상기 문턱 전압(Vth) 센싱 단계에서, 상기 제 3스캔 펄스(Scan3)가 로우 상태로 출력되면, 플로팅 센싱 단계가 진행된다. 그리고, 상기 플로팅 센싱 단계에서, 상기 제 1스캔 펄스(Scan1)가 하이 상태로 출력되면, 상기 데이터 라인의 데이터 전압(DATA)이 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된다. 즉 데이터가 기록됨과 동시에, 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 게이트 전극과 상기 스토리지 커패시터(Cst)가 연결되는 부분의 전압(Vg)의 기울기에 따라 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 이동도가 센싱된다.
- [0025] 그리고, 상기 데이터 기록 단계에서, 상기 제 1스캔 펄스(Scan1)가 로우 상태로 출력되면, 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압(DATA)에 따라 상기 구동 TFT(DR-TFT)가 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.
- [0026] 이와 같이, 하나의 서브 화소를 구동하기 위하여 3개의 스캔 펄스(Scan1, Scan2, Scan3)가 요구되고, 상기 3개의 스캔 펄스(Scan1, Scan2, Scan3)를 공급하기 위해 3개의 신호 라인이 요구되며, 하나의 단위 화소(3개의 서브 화소를 포함함)는 9개의 신호 라인이 요구된다.
- [0027] 도 3은 종래의 TRD(Triple Rate Driving) 구조의 OLED 표시 장치의 서브 화소 배치도이다.
- [0028] 상기 TRD 구동 방법은 주파수를 증가시켜 데이터 라인 수를 1/3로 감소시키고 게이트 라인 수를 3배로 증가시키

는 패널 구동 방법이다.

[0029] 상기 도 1에 도시한 바와 같이, 하나의 서브 화소가 4T1C로 구성되고, R, G, B 서브 화소가 수직으로 배치된 경우, 도 3에 도시한 바와 같이, 하나의 데이터 라인을 공유하고, 각 서브 화소는 3개의 게이트 라인(스캔 라인)이 배치된다. 따라서, 하나의 단위 화소(3개의 서브 화소를 포함함)는 9개의 신호 라인이 요구된다.

[0030] 이와 같이 종래의 TRD 구조의 OLED 표시 장치는 하나의 단위 화소(3개의 서브 화소를 포함함) 당 9개의 신호 라인이 요구되므로, GIP 면적 증가가 발생되고, 더불어 네로우 베젤을 구현할 수 없다. 또한, 260PPI급 고해상도에서는 상기 신호 라인 수가 많기 때문에 설계 면적의 한계로 인하여 TRD 화소 설계가 불가능하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0031] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 신호 라인 수를 감소시켜 GIP의 면적을 감소시키고, 더불어 고해상도의 TRD 화소 설계가 가능한 OLED 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0032] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시장치는, 적어도 3개의 서브 화소들을 구비한 단위 화소와, 상기 적어도 3개의 서브 화소들 각각에 데이터 전압을 공급하기 위한 적어도 3개의 제 1 스캔 펄스 공급 라인들과, 상기 적어도 3개의 서브 화소들 각각에 초기화 전압 또는 레퍼런스 전압을 공급하는 하나의 제 2 스캔 펄스 공급 라인을 구비함에 그 특징이 있다.

[0033] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시장치는, 단위 화소가 적어도 3개의 서브 화소들을 구비하고, 매트릭스 형태로 배치되는 복수개의 단위 화소들과, 수평 라인 방향의 상기 적어도 3개의 서브 화소들 각각에 데이터 전압을 공급하기 위한 적어도 3개의 제 1 스캔 펄스 공급 라인들과, 상기 적어도 3개의 서브 화소들 각각에 초기화 전압 또는 레퍼런스 전압을 공급하는 하나의 제 2 스캔 펄스 공급 라인을 구비함에 또 다른 특징이 있다.

[0034] 여기서, 상기 적어도 3개의 서브 화소들은 수평 방향으로 배치됨을 특징으로 한다.

[0035] (n) 번째 수평 라인의 단위 화소의 각 서브 화소는, 상기 적어도 3개의 제 1 스캔 펄스 공급 라인들 중 하나의 제 1 스캔 펄스 공급 라인의 스캔 펄스에 응답하여 데이터 전압을 스토리지 커패시터에 충전하는 제 1 스위칭 TFT와, 상기 스토리지 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED소자에 공급되는 전류량을 제어하는 구동 TFT와, (n-1) 번째 수평 라인의 제 2 스캔 펄스 공급 라인에 의해 공급되는 스캔 펄스에 응답하여 상기 구동 TFT 및 스토리지 커패시터를 레퍼런스 전압으로 초기화 시키는 제 2 스위칭 TFT와, (n) 번째 수평 라인의 제 2 스캔 펄스 공급 라인에 의해 공급되는 스캔 펄스에 응답하여 초기화 전압으로 상기 제 2 스위칭 TFT와 함께 상기 구동 TFT 및 상기 스토리지 커패시터를 초기화 시키며, 상기 구동 TFT의 문턱 전압을 센싱하는 제 3 스위칭 TFT를 구비함을 특징으로 한다.

[0036] 특징으로 한다. 상기 (n) 번째 수평 라인의 상기 제 2 스캔 펄스 공급 라인은 (n+1) 번째 수평 라인의 해당 서브 화소의 제 2 스위칭 TFT에 스캔 펄스를 공급함을 특징으로 한다.

[0037] 상기 (n-1) 번째 수평 라인의 해당 서브 화소에 초기화 전압을 공급하기 위한 스캔 펄스 공급 라인과 상기 (n) 번째 수평 라인의 해당 서브 화소에 레퍼런스 전압을 공급하기 위한 스캔 펄스 공급 라인은 서로 공유됨을 특징으로 한다.

[0038] 고전위 전원을 공급하는 메인EVDD 라인과, 상기 데이터 전압을 공급하는 메인 데이터 라인과, 상기 레퍼런스 전압을 공급하는 메인 레퍼런스 라인과, 상기 초기화 전압(INIT)을 공급하는 메인 초기화 전압 라인은 수직 방향으로 배열되고,

[0039] 상기 적어도 3개의 제 1 스캔 펄스 공급 라인들과 상기 제 2 스캔 펄스 공급 라인은 수평 방향으로 배열되며,

[0040] 상기 메인EVDD 라인에 연결되어 각 서브 화소의 상기 구동 TFT에 고전위 전원을 공급하는 보조 EVDD 라인과, 상기 메인 데이터 라인에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 1 스위칭 TFT에 데이터 전압을 공급하는 보조 데이터 라인과, 상기 메인 레퍼런스 라인에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 2 스위칭 TFT에 레퍼런스 전압을 공급하는 보조 레퍼런스 라인과, 상기 메인 초기화 전압 라인에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 3 스위칭 TFT에 초기화

전압을 공급하는 보조 초기화 전압 라인은 상기 적어도 3개의 제1 스캔 펄스 공급 라인들 및 상기 제 2 스캔 펄스 공급 라인에 평행하게 배치됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0041] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0042] 단위 화소를 구성하는 적어도 3개의 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(R, G, B)을 수평 방향으로 배치하고, 각 서브 화소에 데이터 전압을 공급하기 위한 3개의 제 1스캔 펄스 공급 라인(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))과, 상기 각 서브 화소들(R, G, B)에 초기화 전압 또는 레퍼런스 전압을 공급하는 또 다른 스캔 펄스 공급 라인을 공유하여 총 4개의 신호 라인으로 단위 화소의 OLED를 구동할 수 있으므로 스캔 펄스 신호 라인 수를 줄일 수 있다.
- [0043] 따라서, GIP의 설계 면적을 감소 시킬 수 있으므로 네로우 베젤을 구현할 수 있다.
- [0044] 또한, 스캔 펄스 신호 라인 수를 줄일 수 있어서 GIP의 설계 면적을 충분히 확보할 수 있으므로, 260PPI급 고해상도 TRD 화소 설계가 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 일반적인 OLED 표시 장치의 4T1C 서브 화소의 회로도
도 2는 도 1과 같이 구성된 화소의 구동 타이밍도
도 3은 종래의 TRD 구조의 OLED 표시 장치의 서브 화소 배치도
도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도
도 5는 도 4에 도시된 본 발명의 OLED 표시 장치의 표시 패널을 계략적으로 나타낸 구성도
도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 (n) 번째 라인의 인접한 2개의 서브 화소와 (n+1) 번째 라인의 인접한 2개의 서브 화소의 회로적 구성도
도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 (n) 번째 라인의 단위 화소의 레이 아웃도
도 8은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 도 6과 같이 구성된 (n) 번째 라인의 화소의 구동 타이밍도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시장치를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
도 4은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 5는 도 4에 도시된 본 발명의 OLED 표시 장치의 표시 패널을 계략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0047] 도 4에 나타낸 본 발명의 실시예에 따른OLED 표시 장치는, 타이밍 컨트롤러(10), 데이터 드라이버(20), 게이트 드라이버(30), 감마 전압생성부(40) 및 표시 패널(50)을 구비한다.
- [0048] 상기 타이밍 컨트롤러(10)는 외부로부터 입력되는 다수의 동기 신호를 이용하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 생성하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)로 출력한다.
- [0049] 상기 타이밍 컨트롤러(10)는 상기 데이터 드라이버(20)를 통해 각 서브 화소의 구동 TFT(DR_TFT)의 문턱 전압(Vth) 및 이동도 특성을 포함하는 정보를 센싱하고, 센싱된 정보(센싱 데이터)에 따라 데이터를 보상하여 각 서브 화소의 구동 TFT의 특성 편차를 보상할 수 있다.
- [0050] 상기 감마 전압 생성부(40)는 서로 다른 레벨을 갖는 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성하여 상기 데이터 드라이버(20)로 공급한다.
- [0051] 상기 데이터 드라이버(20)는 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 데이터 제어 신호에 응답하여 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(50)의 다수의 데이터 라인으로

공급한다.

- [0053] 이때, 데이터 드라이버(20)는 감마 전압 생성부(40)로부터의 감마 전압 세트를 데이터의 계조값에 각각 대응하는 계조 전압들로 세분화한 다음, 세분화된 계조 전압들을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환한다. 상기 데이터 드라이버(20)는 상기 타이밍 컨트롤러(10)의 제어에 따라 외부 보상을 위한 센싱 모드와 표시 구동을 위한 표시 모드로 구동된다.
- [0054] 상기 데이터 드라이버(20)는 표시 모드에서 데이터 신호를 이용하여 데이터 라인을 통해 각 서브 화소를 구동한다. 상기 데이터 드라이버(20)는 센싱 모드에서 프라차지 전압을 이용하여 각 서브 화소를 구동한 다음, 구동된 각 서브 화소로부터 센싱 전압 또는 센싱 전류를 센싱 채널(데이터 라인 또는 레퍼런스 라인)을 통해 센싱하여 센싱 데이터로 변환하고, 센싱 데이터를 타이밍 컨트롤러(10)로 전송한다.
- [0055] 상기 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 게이트 제어 신호에 응답하여 표시 패널(50)의 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0056] 상기 게이트 드라이버(30)는 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터 직접 상기 게이트 제어 신호를 공급받거나, 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터 상기 데이터 드라이버(20)를 경유하여 상기 게이트 제어 신호를 공급받을 수 있다.
- [0057] 상기 게이트 드라이버(30)는 적어도 하나의 게이트 드라이브 IC로 구성되고 TCP, COF, FPC 등과 같은 회로 필름에 실장되어 표시 패널(50)에 TAB 방식으로 부착되거나, COG 방식으로 표시 패널(50)의 비표시 영역 상에 실장될 수 있다. 이와 달리, 상기 게이트 드라이버(30)는 표시 패널(50)의 화소 어레이에 형성되는 TFT 어레이와 함께 TFT 기판의 비표시 영역에 형성됨으로써 표시 패널(50)에 내장된 GIP(Gate In Panel) 타입으로 형성될 수 있다.
- [0058] 상기 표시 패널(50)은, 도 5에 도시한 바와 같이, 매트릭스 형태의 화소 어레이를 포함한다. 화소 어레이의 각 화소는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 화소의 조합으로 원하는 색을 구현한다. 물론, 도면에는 도시하지 않았지만, 흑도 향상을 위한 백색(W) 서브 화소를 추가로 구비할 수도 있다.
- [0059] 상기 각 단위 화소의 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 화소는 수평으로 배치된다. 즉, 동일 색을 구현하는 서브 화소들이 수직으로 배치되고, 수평 방향으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 화소들이 반복하여 배치된다.
- [0060] 그리고, 상기 수평 방향으로 배치된 적색(R) 서브 화소, 녹색(G) 서브 화소 및 청색(B) 서브 화소들 각각에는 독립적으로 제 1 스캔 펄스(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B)) 공급 라인이 배치된다. 상기 제 1 스캔 펄스(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))은 서로 다른 위상을 갖는다.
- [0061] 단위 화소(3개의 서브 화소를 포함함)들 중 수직 방향으로 배치된 하나의 열의 복수개의 단위 화소에는 공통으로 데이터 전압을 공급하는 하나의 데이터 라인(DATA Line)이 배치된다.
- [0062] 제 2 스캔 펄스(Scan2)와 제 3 스캔 펄스(Scan3)를 공급하는 신호 라인은 공유된다.
- [0063] 즉, (n) 번째 라인의 서브 화소의 상기 제 3 스위칭 TFT(TFT3)에 제 3 스캔 펄스(Scan3)를 공급하는 신호 라인과 (n+1) 번째 라인의 서브 화소의 상기 제 2 스위칭 TFT(TFT2)에 제 2 스캔 펄스(Scan2)를 공급하는 신호 라인은 공유된다.
- [0064] 아래에서 상기 구성을 도 6을 참조하여 보다 상세하게 설명할 것이다.
- [0065] 또한, (n) 번째 라인의 서브 화소들(R, G, B)은 초기화 전압 라인(Init Line)과 레퍼런스 라인(REF Line)을 공유한다.
- [0066] 도 5에서, 단위 화소가 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들을 구비함을 도시하고 있으나, 이에 한정되지 않고, 백색 서브 화소 등이 더 추가 될 수 있으며, 이와 같이 백색 서브 화소가 추가될 경우, 스캔 펄스 공급 라인이 더 추가될 수 있다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 (n) 번째 라인의 인접한 2개의 서브 화소와 (n+1) 번째 라인의 인접한 2개의 서브 화소의 회로적 구성도이다. 도 6은 도 5에서 (n) 번째 라인 및 (n+1) 번째 라인 각각의 인접한 2개의 서브 화소(적색 서브 화소 및 녹색 서브 화소)를 도시하였다.
- [0068] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 (n) 번째 라인의 단위 화소의 레이아웃도이다.
- [0069] 도 6에 도시한 바와 같이, (n) 번째 라인의 각 서브 화소는 OLED 소자 및 그 OLED 소자를 구동하기 위한 화소 회로를 구비한다. 상기 화소 회로는 4T1C 구조로, 제1 내지 제3 스위칭 TFT(TFT1, TFT2, TFT3) 및 구동

TFT(DR_TFT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

[0070] 상기 (n) 번째 라인의 화소 회로는 제1 스위칭 TFT(TFT1)를 제어하는 제1 신호 라인(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))과, 제2 스위칭 TFT(TFT2) 및 제 3 스위칭 TFT(TFT3)를 제어하는 제 3 신호 라인(Scan2/3)과, 상기 제1 스위칭 TFT(TFT1)에 데이터 신호 공급하는 데이터 라인(DATA)과, 제2 스위칭 TFT(TFT2)에 레퍼런스 전압(Vref)을 공급하는 레퍼런스 라인(REF Line)과, 제3 스위칭 TFT(TFT3)에 초기화 전압(INIT)을 공급하는 초기화 전압 라인(Init Line)과, 상기 구동 TFT(DR_TFT)에 고전위 전원(EVDD)을 공급하는 EVDD 라인과, OLED의 캐소드에 저전위 전원(EVSS)을 공급하는 EVSS 라인을 구비한다.

[0071] 상기 제 1스위칭 TFT(TFT1)는 제 1 스캔 펄스(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))에 응답하여 데이터(DATA) 전압을 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전한다. 상기 구동 TFT(DR_TFT)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.

[0072] 상기 제 2 스위칭 TFT(TFT2)는 (n-1) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n-1))에 응답하여 상기 구동 TFT(DR_TFT) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 초기화 시킨다.

[0073] 상기 제 3 스위칭 TFT(TFT3)는 제 3 스캔 펄스(Scan3)에 응답하여 상기 제 2 스위칭 TFT(TFT2)와 함께 상기 구동 TFT(DR_TFT) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 초기화 시키며, 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 문턱 전압을 센싱하고 보상한다.

[0074] 상기 유기 발광 디스플레이(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기 발광층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.

[0075] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 게이트 전극(gate)과 소오스 전극(source) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해 줄 수 있다.

[0076] 따라서, 상기 제 2 스캔 펄스(Scan2)와 제 3 스캔 펄스(Scan3)를 공급하는 신호 라인은 공유된다.

[0077] 즉, (n) 번째 라인의 서브 화소의 상기 제 3 스위칭 TFT(TFT3)에 공급되는 제 3 스캔 펄스(Scan3)의 신호 라인과 (n+1) 번째 라인의 서브 화소의 상기 제 2 스위칭 TFT(TFT2)에 공급되는 제 2 스캔 펄스(Scan2)의 신호 라인이 공유된다.

[0078] 또한, (n) 번째 라인의 서브 화소들(R, G, B)은 초기화 전압 라인(Init Line)과 레퍼런스 라인(REF Line)을 공유한다.

[0079] 도 7에 도시한 바와 같이, 상기 고전위 전원(EVDD)을 공급하는 메인EVDD 라인(EVDD 1)과, 상기 데이터 신호 공급하는 메인 데이터 라인(DATA 1)과, 상기 레퍼런스 전압(Vref)을 공급하는 메인 레퍼런스 라인(REF 1)과, 상기 초기화 전압(INIT)을 공급하는 메인 초기화 전압 라인(INIT 1)은 수직 방향으로 배열된다.

[0080] 상기 각 서브 화소의 제1 스위칭 TFT(TFT1)를 제어하는 제1 신호 라인(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))과, 제2 스위칭 TFT(TFT2) 및 제 3 스위칭 TFT(TFT3)를 제어하는 제 3 신호 라인(Scan3)은 수직 방향으로 배열된다.

[0081] 그리고, 상기 메인EVDD 라인(EVDD 1)에 연결되어 각 서브 화소의 상기 구동 TFT(DR_TFT)에 고전위 전원(EVDD)을 공급하는 보조 EVDD 라인(EVDD 2)과, 상기 메인 데이터 라인(DATA 1)에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 1스위칭 TFT(TFT 1)에 데이터 전압을 공급하는 보조 데이터 라인(DATA 2)과, 상기 메인 레퍼런스 라인(REF 1)에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 2스위칭 TFT(TFT2)에 레퍼런스 전압을 공급하는 보조 레퍼런스 라인(REF 2)과, 상기 메인 초기화 전압 라인(INIT 1)에 연결되어 각 서브 화소의 상기 제 3스위칭 TFT(TFT 3)에 초기화 전압을 공급하는 보조 초기화 전압 라인(INIT 2)은 상기 제1 신호 라인(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B)) 및 제 3 신호 라인(Scan3)과 평행하게 배치된다.

[0082] 도 7에서, (n) 번째 라인의 단위 화소의 각 서브 화소는 4T1C 구조를 구비한다.

[0083] 도 7에서, (n) 번째 라인의 각 서브 화소의 제 1 내지 제 3 스위칭 TFT는 제1 스캔 펄스 공급 라인(Scan1(R), Scan1(G), 또는Scan1(B))에 의해 구동되는 제1 스위칭 TFT(TFT1)와, (n-1) 번째 제 3 스캔 펄스 공급 라인(Scan3(n-1))에 의해 구동되는 제 2 스위칭 TFT(TFT2)와, (n) 번째 제 3 스캔 펄스 공급 라인(Scan3(n))에 의해 구동되는 제 3 스위칭 TFT(TFT3)를 포함한다.

[0084] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 도 6과 같이 구성된 (n) 번째 라인의 화소의 구동 타이밍

도이다.

[0085] 도 8에 도시한 바와 같이, 프레임(Frame) 초기에, 제 1 스캔 펄스(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))가 로우 상태에서 (n-1) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n-1))가 하이 상태로 출력되면, 상기 제 2 스위칭 TFT(TFT2)가 턴-온 되어 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 소오스 전극과 상기 스토리지 커패시터(Cst)가 연결되는 부분의 전압(Vs)을 기준 전압(REF)로 초기화한다.

[0086] 상기 (n-1) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n-1))가 하이 상태를 유지한 상태에서, (n) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n))가 하이 상태로 출력되면, 상기 제 2 스위칭 TFT(TFT2)와 상기 제 3 스위칭 TFT(TFT3)가 모두 턴-온 되어 상기 구동 TFT(DR-TFT)의 게이트 전극과 상기 스토리지 커패시터(Cst)가 연결되는 부분의 전압(Vg)을 초기화 전압으로 초기화 시킨다.

[0087] 상기 (n) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n))가 하이 상태를 유지한 상태에서 상기 (n-1) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n-1))가 로우 상태로 출력되면, 상기 제 2 스위칭 TFT(TFT2)는 턴-오프되고 상기 제 3 스위칭 TFT(TFT3)만 턴-온 되어 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 문턱 전압(Vth)이 센싱 된다.

[0088] 상기 (n) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n)) 및 상기 (n-1) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n-1))가 모두 로우 상태를 유지한 상태에서, 상기 제 1 스캔 펄스(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))가 순차적으로 하이 상태로 출력되면, 각 서브 화소(R, G, B)의 상기 제 1 스위칭 TFT(TFT1)가 턴-온되어 데이터 라인의 데이터(DATA) 전압이 각 서브 화소(R, G, B)의 상기 커패시터(Cst)에 충전(저장)된다. 이때, 데이터 전압이 기록되면서, 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 이동도가 센싱되고 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 이동도가 내부 보상된다. 즉, 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 이동도가 높으면 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 게이트-소오스 간 전압(Vgs)이 낮고, 반대로 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 이동도가 낮으면 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 게이트-소오스 간 전압(Vgs)이 높아지므로, 상기 구동 TFT(DR_TFT)의 이동도가 보상된다.

[0089] 그리고, 상기 (n) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n)), 상기 (n-1) 번째 라인의 제 3 스캔 펄스(Scan3(n-1)) 및 상기 제 1 스캔 펄스(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))가 모두 로우 상태로 출력되면, 각 서브 화소(R, G, B)의 상기 구동 TFT(DR_TFT)는 상기 커패시터(Cst)에 저장된 데이터(DATA) 전압에 따라 턴 온되어 상기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.

[0090] 상기에서 설명한 바와 같이, 단위 화소를 구성하는 적어도 3개의 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(R, G, B)을 수평 방향으로 배치하고, 각 서브 화소에 데이터 전압을 공급하기 위한 3개의 제 1스캔 펄스 공급 라인(Scan1(R), Scan1(G), Scan1(B))과, 상기 각 서브 화소들(R, G, B)에 초기화 전압 및 레퍼런스 전압을 공급하는 또 다른 스캔 펄스 공급 라인을 공유하여 총 4개의 신호 라인으로 단위 화소의 OLED를 구동할 수 있으므로 스캔 펄스 신호 라인 수를 줄일 수 있다.

[0091] 따라서, GIP의 설계 면적을 감소 시킬 수 있으므로 네로우 베젤을 구현할 수 있다.

[0092] 또한, 스캔 펄스 신호 라인 수를 줄일 수 있어서 GIP의 설계 면적을 충분히 확보할 수 있으므로, 260PPI급 고해상도 TRD 화소 설계가 가능하게 된다.

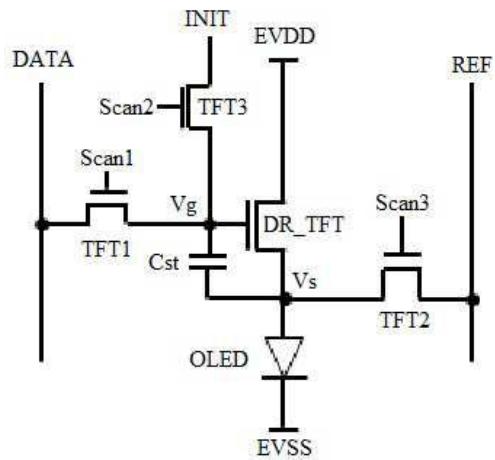
[0093] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

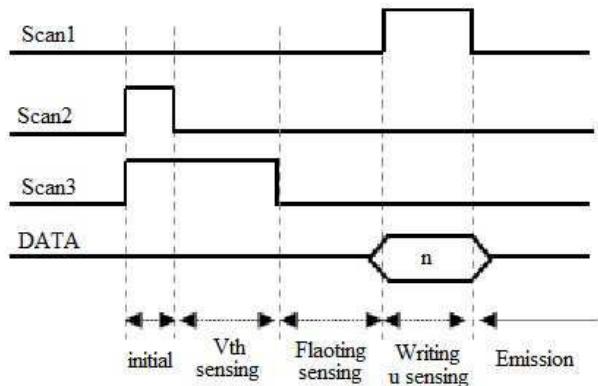
[0094] 10: 타이밍 컨트롤러 20: 데이터 드라이버
30: 게이트 드라이버 40: 감마 전압 생성부
50: 표시 패널

도면

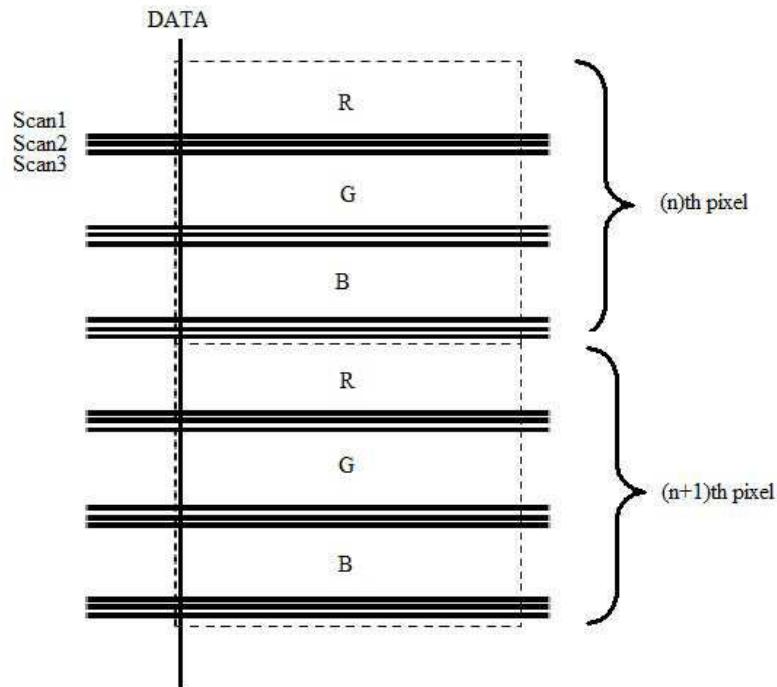
도면1



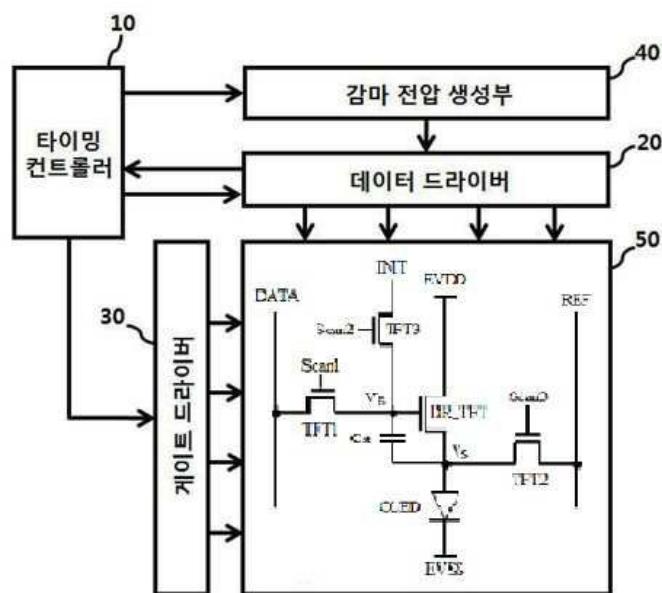
도면2



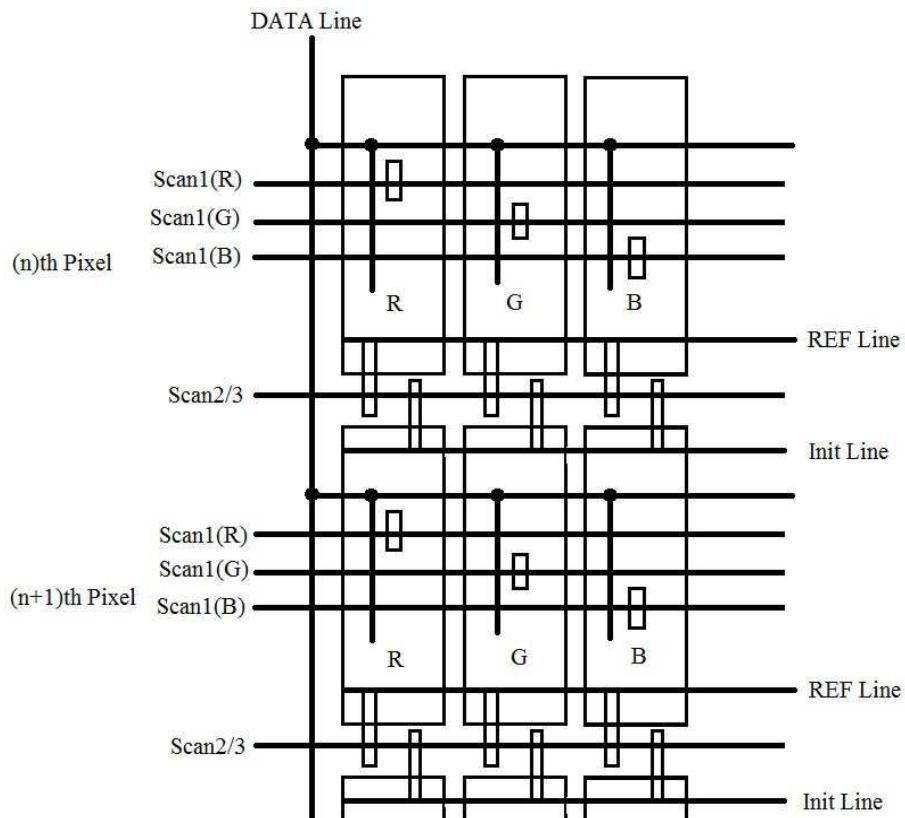
도면3



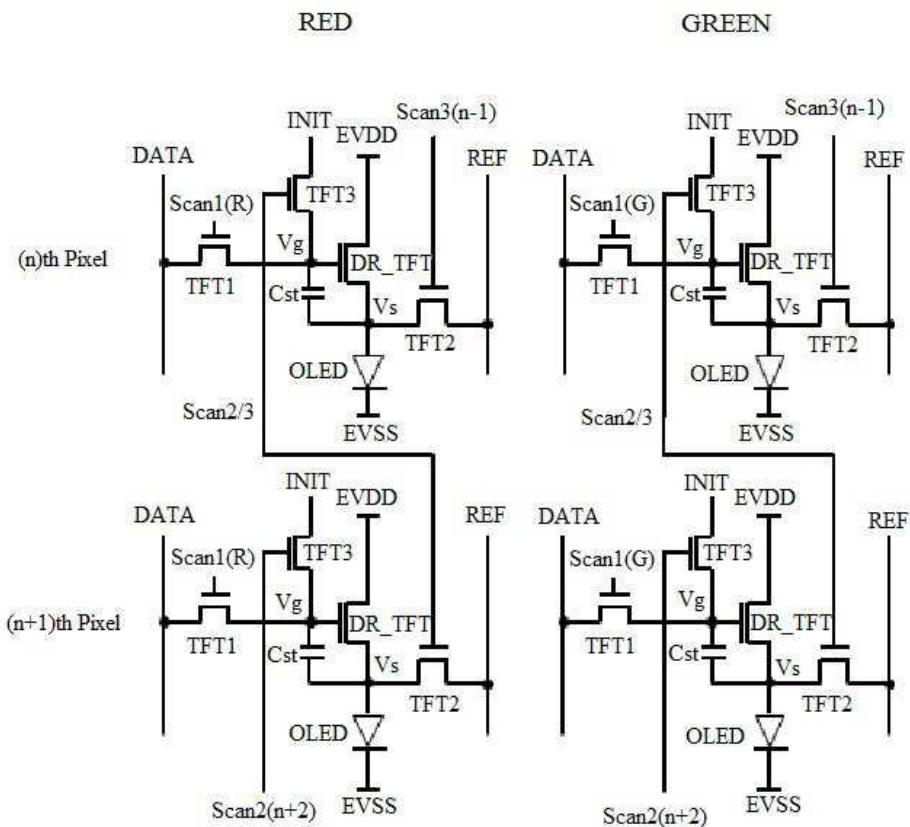
도면4



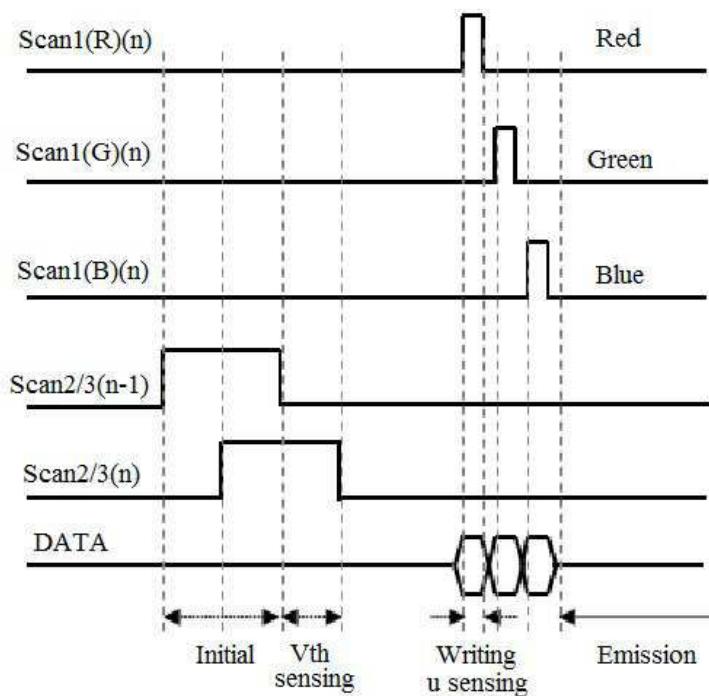
도면5



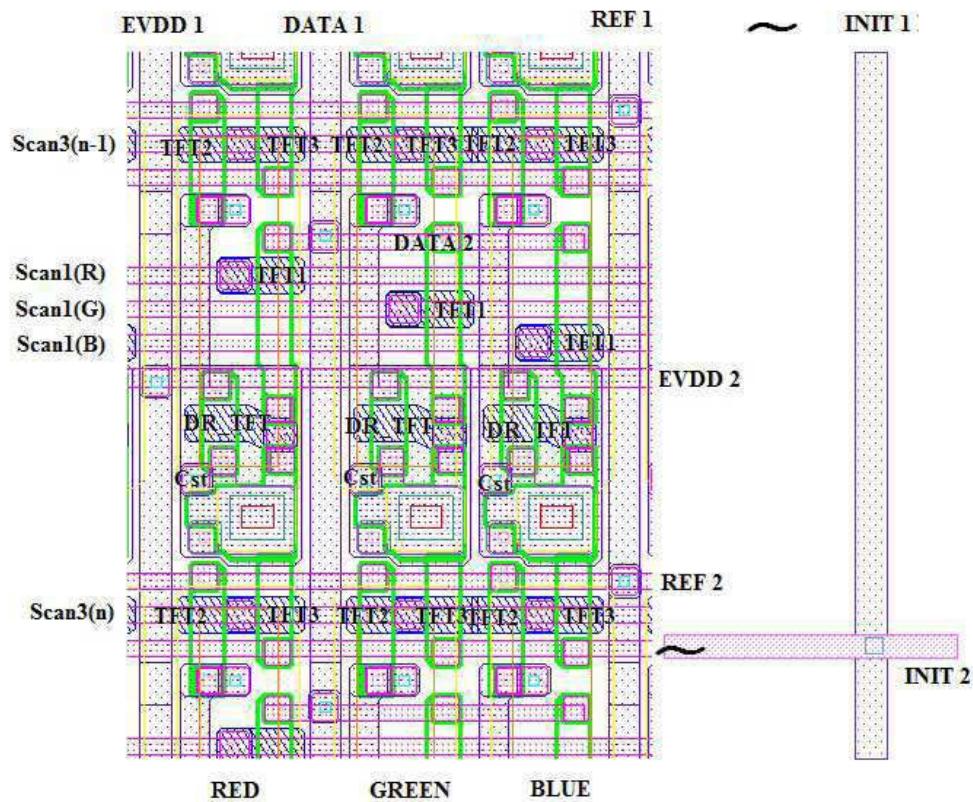
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	OLED显示屏		
公开(公告)号	KR1020190021594A	公开(公告)日	2019-03-06
申请号	KR1020170106521	申请日	2017-08-23
[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	윤재웅 신현기		
发明人	윤재웅 신현기		
IPC分类号	G09G3/3266		
CPC分类号	G09G3/3266 G09G2230/00 G09G2300/0426 G09G2300/0452 G09G2330/028		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示装置技术领域本发明涉及一种能够通过减少信号线的数量并设计高分辨率的TRD像素来减小GIP面积的OLED显示装置。至少三个扫描脉冲供应线，用于向至少三个子像素的每一个提供数据电压；第二扫描脉冲供应线，用于向至少三个子像素的每一个提供初始化电压或参考电压。

