



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0077689  
(43) 공개일자 2019년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/3291 (2016.01) G09G 3/36 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G09G 3/3291 (2013.01)  
G09G 3/364 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0179086  
(22) 출원일자 2017년12월26일  
심사청구일자 없음

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

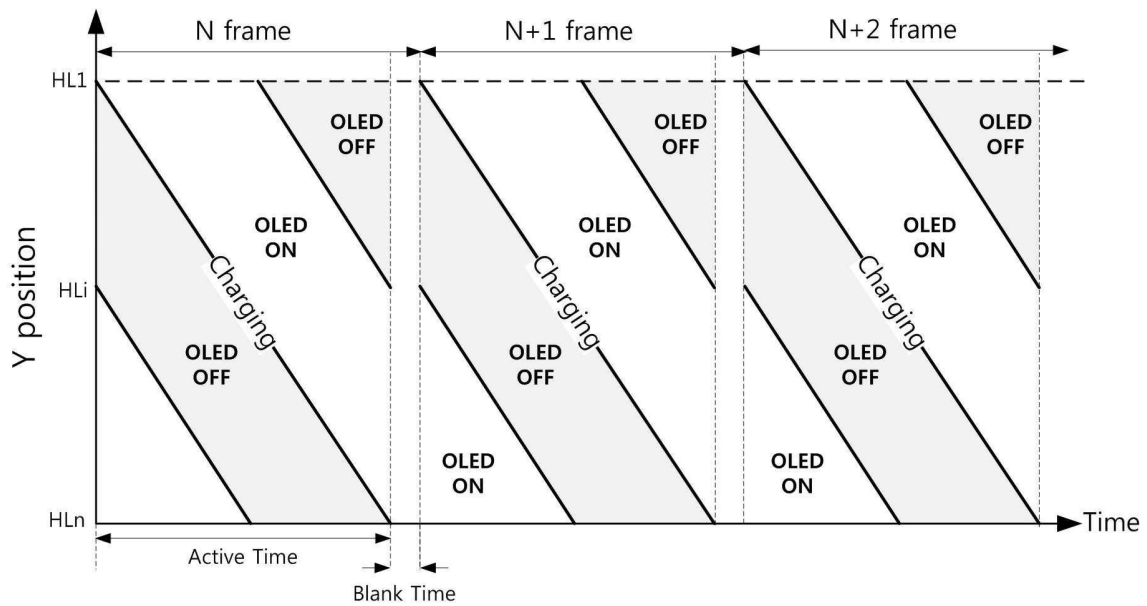
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 각 서브픽셀의 충전 시간 및 입력 데이터와 무관하게 OLED 소자를 오프시킴으로써 화질을 향상시킬 수 있는 OLED 디스플레이 장치에 관한 것으로, 일 실시예는 스캔 게이트 라인 및 센스 게이트 라인의 제어에 따라 발광 시간 이후 및 충전 시간 이전 중 적어도 하나의 OLED 오프 시간 동안, 레퍼런스 라인에 공급된 레퍼런스 전압을 OLED 소자에 공급하여 OLED 소자를 오프시키고, 레퍼런스 전압은 OLED 소자의 임계 전압보다 낮은 전압이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류  
G09G 2310/067 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 서브픽셀들을 포함하고, 각 서브픽셀이 스캔 게이트 라인, 센스 게이트 라인, 데이터 라인, 레퍼런스 라인 및 전원 라인과 접속된 패널과,

상기 스캔 게이트 라인을 구동하는 스캔 게이트 드라이버와,

상기 센스 게이트 라인을 구동하는 센스 게이트 드라이버와,

상기 데이터 라인 및 레퍼런스 라인을 구동하는 데이터 드라이버를 포함하고,

상기 스캔 게이트 라인 및 센스 게이트 라인의 제어에 따라 각 서브픽셀의 충전 시간 동안, 상기 각 서브픽셀은 충전 동작을 하고,

상기 스캔 게이트 라인 및 센스 게이트 라인의 제어에 따라 상기 각 서브픽셀의 발광 시간 동안, 상기 각 서브픽셀의 OLED 소자가 발광하고,

상기 스캔 게이트 라인 및 센스 게이트 라인의 제어에 따라 상기 발광 시간 이후 및 상기 충전 시간 이전 중 적어도 하나의 OLED 오프 시간 동안, 상기 레퍼런스 라인에 공급된 레퍼런스 전압을 상기 OLED 소자에 공급하여 상기 OLED 소자를 오프시키고,

상기 레퍼런스 전압은 상기 OLED 소자의 임계 전압보다 낮은 전압인 OLED 디스플레이 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 각 서브픽셀은

스토리지 커패시터에 충전된 구동 전압에 따라 상기 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와,

상기 스캔 게이트 라인의 제어에 따라 상기 데이터 라인의 데이터 신호를 상기 스토리지 커패시터의 제1 전극에 공급하는 스캔 TFT와,

상기 센스 게이트 라인의 제어에 따라 상기 레퍼런스 라인의 상기 레퍼런스 전압을 상기 스토리지 커패시터의 제2 전극에 공급하는 센스 TFT를 포함하고,

상기 충전 시간 동안 상기 스캔 TFT 및 센스 TFT가 온되고,

상기 발광 시간 동안 상기 스캔 TFT 및 센스 TFT가 오프되고,

상기 OLED 오프 시간 동안 상기 센스 TFT가 온되는 OLED 디스플레이 장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 충전 시간 동안, 상기 스캔 게이트 라인에 공급되는 스캔 펄스와 상기 센스 게이트 라인에 공급되는 제1 센스 펄스에 의해 상기 스캔 TFT 및 센스 TFT가 온되고,

상기 OLED 오프 시간 동안, 상기 센스 게이트 라인에 공급되는 제2 센스 펄스에 의해 상기 센스 TFT가 온되는 OLED 디스플레이 장치.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

각 프레임의 액티브 시간 동안 상기 센스 게이트 라인에는

상기 제1 센스 펄스와 상기 발광 시간 동안 이격되는 어느 하나의 제2 센스 펄스와, 상기 제1 센스 펄스의 앞에 위치하여 상기 제1 센스 펄스와 통합되는 다른 제2 센스 펄스 중 적어도 하나가 공급되는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서,

상기 복수의 서브픽셀들로 구성된 복수의 수평 라인들 중 각 수평 라인에 대한 상기 OLED 오프 시간은 다른 수평 라인들의 충전 시간과 오버랩하는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 복수의 수평 라인들 중 제1 그룹의 수평 라인들과 개별적으로 접속된 제1 그룹의 센스 게이트 라인들에 각각 공급되는 상기 제2 센스 펄스는 라인 순차적으로 라이징 타임이 지연되고, 상기 액티브 기간의 종료 타이밍에서 동시에 풀링되어,

상기 제1 그룹의 수평 라인들 각각의 상기 OLED 오프 시간은 점진적으로 감소하는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 7**

청구항 6에 있어서,

상기 제1 그룹의 센스 게이트 라인들 중 제1 센스 게이트 라인을 제외한 나머지 센스 게이트 라인들 각각에 공급되는 상기 제2 센스 펄스는 상기 액티브 기간의 시작 타이밍에서 동시에 라이징하고, 상기 제1 스캔 펄스와 통합되어 라인 순차적으로 풀링되어,

상기 제1 그룹의 수평 라인들 각각의 상기 OLED 오프 시간은 해당 충전 시간을 포함하여 점진적으로 증가하는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 8**

청구항 7에 있어서,

상기 복수의 수평 라인들 중 제2 그룹의 수평 라인들과 개별적으로 접속된 제2 그룹의 센스 게이트 라인들에 각각 공급되는 상기 제2 센스 펄스는 라인 순차적으로 지연되어 라이징하고, 상기 제2 스캔 펄스와 통합되어 라인 순차적으로 지연되어 풀링하여,

상기 제2 그룹의 수평 라인들 각각의 상기 OLED 오프 시간은 해당 충전 시간과 통합되고 서로 동일한 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 9**

청구항 6 내지 8 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 각 프레임의 블랭크 시간 동안, 상기 스캔 게이트 드라이버 및 상기 센스 게이트 드라이버에 의해 선택되어 센싱 동작을 하는 어느 하나의 수평 라인을 제외한 나머지 수평 라인들은 상기 스캔 TFT 및 상기 센스 TFT가 오프되어 상기 OLED 소자가 발광을 유지하는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

상기 블랭크 시간의 바로 이전의 액티브 시간에서 OLED 소자가 오프된 서브픽셀들은, 상기 OLED 소자의 오프 시간 동안 상기 스토리지 커패시터에 홀딩된 구동 전압에 따라 상기 블랭크 시간에서 발광하는 OLED 디스플레이 장치.

**발명의 설명**

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 각 서브픽셀의 충전 시간 및 입력 데이터와 무관하게 유기 발광 다이오드 소자를 오프시킴으로써 화질을 향상시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 디스플레이에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 최근 영상을 표시하는 디스플레이 장치로는 액정을 이용한 액정 디스플레이 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드를 이용한 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 디스플레이 장치, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 디스플레이 장치(ElectroPhoretic Display; EPD) 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 디스플레이 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 시야각 및 명암비가 우수하며 초박막화가 가능한 장점이 있다.

[0004] OLED 디스플레이 장치를 구성하는 각 서브픽셀은 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비한다. 픽셀 회로는 픽셀 데이터에 상응하는 구동 전압(Vgs)에 따라 구동 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)가 OLED 소자를 구동하는 전류(Ids)를 조절함으로써 OLED 소자의 밝기를 조절한다.

[0005] OLED 디스플레이 장치는 동영상 응답 시간(Motion Picture Response Time; MPRT)을 개선하기 위하여 각 프레임마다 블랙 데이터를 각 서브픽셀에 충전하여 OLED 소자를 오프시키는 블랙 프레임을 추가한 블랙 데이터 삽입(Black Data Insertion; BDI) 방식을 이용하고 있다.

[0006] 그러나, 종래의 블랙 데이터 삽입 방식은 각 프레임을 모든 서브픽셀들이 라인 순차적으로 블랙 데이터를 충전하여 OLED 소자들이 오프되는 블랙 프레임과, 모든 서브픽셀이 라인 순차적으로 픽셀 데이터를 충전하여 OLED 소자들이 발광하는 영상 프레임으로 시분할하여 구동해야 한다.

[0007] 이에 따라, 종래의 블랙 데이터 삽입 방식은 한 프레임 동안 블랙 데이터와 영상 데이터를 시분할하여 출력해야 하므로 입력된 영상 데이터를 저장하기 위한 추가 메모리가 필요하므로 제조 비용을 상승시키는 단점이 있다. 또한, 각 프레임이 블랙 데이터 공급 기간과 영상 데이터 공급 기간으로 시분할되므로 각 서브픽셀의 충전 시간이 불충분하여 충전 전압이 데이터와 다르게 왜곡될 수 있으므로 화질 저하가 발생하는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 각 서브픽셀의 충전 시간 및 입력 데이터와 무관하게 OLED 소자를 오프시킴으로써 화질을 향상시킬 수 있는 OLED 디스플레이 장치를 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치는 복수의 서브픽셀들을 포함하고, 각 서브픽셀이 스캔 게이트 라인, 센스 게이트 라인, 데이터 라인, 레퍼런스 라인 및 전원 라인과 접속된 패널과, 스캔 게이트 라인을 구동하는 스캔 게이트 드라이버와, 센스 게이트 라인을 구동하는 센스 게이트 드라이버와, 데이터 라인 및 레퍼런스 라인을 구동하는 데이터 드라이버를 포함한다. 스캔 게이트 라인 및 센스 게이트 라인의 제어에 따라 각 서브픽셀의 충전 시간 동안, 각 서브픽셀은 충전 동작을 한다. 스캔 게이트 라인 및 센스 게이트 라인의 제어에 따라 각 서브픽셀의 발광 시간 동안, 각 서브픽셀의 OLED 소자가 발광한다. 스캔 게이트 라인 및 센스 게이트 라인의 제어에 따라 발광 시간 이후 및 충전 시간 이전 중 적어도 하나의 OLED 오프 시간 동안, 레퍼런스 라인에 공급된 레퍼런스 전압을 OLED 소자에 공급하여 OLED 소자를 오프시키고, 레퍼런스 전압은 OLED 소자의 임계 전압보다 낮은 전압이다.

[0010] 각 서브픽셀은 스토리지 커패시터에 충전된 구동 전압에 따라 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와, 스캔 게이트 라인의 제어에 따라 데이터 라인의 데이터 신호를 스토리지 커패시터의 제1 전극에 공급하는 스캔 TFT와, 센스 게이트 라인의 제어에 따라 레퍼런스 라인의 레퍼런스 전압을 스토리지 커패시터의 제2 전극에 공급하는 센스 TFT를 포함한다. 충전 시간 동안 스캔 TFT 및 센스 TFT가 온되고, 발광 시간 동안 스캔 TFT 및 센스 TFT가 오프되고, OLED 오프 시간 동안 센스 TFT가 온된다.

[0011] 충전 시간 동안, 스캔 게이트 라인에 공급되는 스캔 펄스와 센스 게이트 라인에 공급되는 제1 센스 펄스에 의해 스캔 TFT 및 센스 TFT가 온된다. OLED 오프 시간 동안, 센스 게이트 라인에 공급되는 제2 센스 펄스에 의해 센

스 TFT가 온된다.

- [0012] 각 프레임의 액티브 시간 동안 센스 게이트 라인에는 제1 센스 펄스와 발광 시간 동안 이격되는 어느 하나의 제2 센스 펄스와, 제1 센스 펄스의 앞에 위치하여 제1 센스 펄스와 통합되는 다른 제2 센스 펄스 중 적어도 하나가 공급된다.
- [0013] 복수의 서브픽셀들로 구성된 복수의 수평 라인들 중 각 수평 라인에 대한 OLED 오프 시간은 다른 수평 라인들의 충전 시간과 오버랩한다.
- [0014] 복수의 수평 라인들 중 제1 그룹의 수평 라인들과 개별적으로 접속된 제1 그룹의 센스 게이트 라인들에 각각 공급되는 제2 센스 펄스는 라인 순차적으로 라이징 타이밍이 지연되고, 액티브 기간의 종료 타이밍에서 동시에 폴링되어, 제1 그룹의 수평 라인들 각각의 OLED 오프 시간은 점진적으로 감소한다.
- [0015] 제1 그룹의 센스 게이트 라인들 중 제1 센스 게이트 라인을 제외한 나머지 센스 게이트 라인들 각각에 공급되는 제2 센스 펄스는 액티브 기간의 시작 타이밍에서 동시에 라이징하고, 제1 스캔 펄스와 통합되어 라인 순차적으로 폴링되어, 제1 그룹의 수평 라인들 각각의 OLED 오프 시간은 해당 충전 시간을 포함하여 점진적으로 증가한다.
- [0016] 복수의 수평 라인들 중 제2 그룹의 수평 라인들과 개별적으로 접속된 제2 그룹의 센스 게이트 라인들에 각각 공급되는 제2 센스 펄스는 라인 순차적으로 지연되어 라이징하고, 제2 스캔 펄스와 통합되어 라인 순차적으로 지연되어 폴링하여, 제2 그룹의 수평 라인들 각각의 OLED 오프 시간은 해당 충전 시간과 통합되고 서로 동일하다.
- [0017] 각 프레임의 블랭크 시간 동안, 스캔 게이트 드라이버 및 센스 게이트 드라이버에 의해 선택되어 센싱 동작을 하는 어느 하나의 수평 라인을 제외한 나머지 수평 라인들은 스캔 TFT 및 센스 TFT가 오프되어 OLED 소자는 발광을 유지한다.
- [0018] 블랭크 시간의 바로 이전의 액티브 시간에서 OLED 소자가 오프된 서브픽셀들은, OLED 소자의 오프 시간 동안 스토리지 커패시터에 홀딩된 구동 전압에 따라 블랭크 시간에서 발광한다.

**발명의 효과**

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치는 각 프레임의 액티브 시간에 각 서브픽셀이 데이터에 상응하는 구동 전압을 충전하고 구동 TFT를 통해 OLED 소자가 발광하는 발광 시간 이후 또는 충전 시간 이전의 적어도 하나의 특정 시간에, 센스 TFT 및 레퍼런스 라인을 이용하여 OLED 소자를 오프시킴으로써 충전 시간 및 입력 데이터와 무관하게 블랙 프레임을 구현하여 동영상 응답 시간을 개선할 수 있고, 각 서브픽셀의 충전 시간을 충분히 확보하여 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0020] 또한, 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치는 블랙 데이터 공급이 필요하지 않기 때문에 입력 영상 데이터를 저장해 두는 추가 메모리가 필요하지 않으므로 종래 대비 제조 비용을 저감할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 회로 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 회로 및 데이터 드라이버의 일부 구성을 나타낸 등가회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 각 프레임의 구동 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 스캔 게이트 라인들과 센스 게이트 라인들의 구동 파형도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 게이트 드라이버의 입력 신호 파형도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 회로 블록도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, OLED 디스플레이 장치는 패널(100), 패널 구동부인 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400), 메모리(500), 감마 전압 생성부(600), 전원 공급부(700) 등을 포함한다.
- [0025] 전원 공급부(700)는 입력 전압을 이용하여 디스플레이 장치의 구동에 필요한 다양한 구동 전압들을 생성하여 출

력한다. 예를 들면, 전원 공급부(700)는 데이터 드라이버(300) 및 타이밍 컨트롤러(400) 등에 공급되는 디지털 회로의 구동 전압, 데이터 드라이버(300), 감마 전압 생성부(600) 등에 공급되는 아날로그 회로의 구동 전압, 게이트 드라이버(200)에서 이용되는 게이트 온 전압(게이트 하이 전압) 및 게이트 오프 전압(게이트 로우 전압) 등을 생성하여 공급한다. 전원 공급부(700)는 패널(100) 구동에 필요한 복수의 구동 전압(EVDD, EVSS)과, 레퍼런스 전압(Vref)을 더 생성하여 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)에 공급한다.

[0026] 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 시스템으로부터 영상 데이터 및 타이밍 제어 신호들을 공급받는다. 호스트 시스템은 컴퓨터, TV 시스템, 셋탑 박스, 태블릿이나 휴대폰 등과 같은 휴대 단말기의 시스템 중 어느 하나일 수 있다. 타이밍 제어 신호들은 도트 클럭, 데이터 인에이블 신호, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 등을 포함할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 시스템으로부터 공급받은 타이밍 제어 신호들과 내부에 저장된 타이밍 설정 정보를 이용하여, 데이터 드라이버(300)의 구동 타이밍을 제어하는 복수의 데이터 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(300)로 공급하고, 게이트 드라이버(200)의 구동 타이밍을 제어하는 복수의 게이트 제어 신호들을 생성하여 게이트 드라이버(200)로 공급한다.

[0027] 타이밍 컨트롤러(400)는 시스템으로부터 공급받은 영상 소스를 소비 전력 감소를 위한 휘도 보정이나, 화질 보정 등과 같은 다양한 영상 처리를 수행한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀(P)의 특성 편차에 대한 보상값을 적용하여 영상 데이터를 보상하고 데이터 드라이버(300)로 공급한다.

[0028] 타이밍 컨트롤러(400)는 디스플레이 장치를 센싱 모드로 동작하도록 제어할 수 있다. 예를 들면, 타이밍 컨트롤러(400)는 전원 온 시간, 전원 오프 시간, 각 프레임의 수직 블랭크 시간 중 적어도 하나의 특정 시간에서 센싱 모드로 동작할 수 있다. 센싱 모드일 때, 타이밍 컨트롤러(400)는 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 센싱 모드로 구동한 다음, 데이터 드라이버(300)를 통해 각 서브픽셀(P)의 전기적인 특성(구동 TFT의 임계전압, 이동도 등)을 나타내는 픽셀 전류를 전류 또는 전압으로 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 보상값을 업데이트할 수 있다.

[0029] 감마 전압 생성부(600)는 전압 레벨이 서로 다른 복수의 기준 감마 전압들을 포함하는 기준 감마 전압 세트를 생성하여 데이터 드라이버(300)로 공급한다. 감마 전압 생성부(600)는 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 디스플레이 장치의 감마 특성에 대응하는 복수의 기준 감마 전압들을 생성하여 데이터 드라이버(300)로 공급할 수 있다. 감마 전압 생성부(600)는 프로그래머블 감마(Programmable Gamma) IC로 구성될 수 있고, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 감마 데이터를 공급받고 감마 데이터에 따라 기준 감마 전압 레벨을 생성하거나 조정하여 데이터 드라이버(300)로 출력할 수 있다.

[0030] 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급받은 데이터 제어 신호에 따라, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급받은 영상 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하고, 패널(100)의 데이터 라인들(DL1~DLm) 각각에 데이터 신호를 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 감마 전압 생성부(600)로부터 복수의 기준 감마 전압들을 공급받아 영상 데이터의 계조값에 각각 대응하는 복수의 계조 전압들로 세분화한다. 데이터 드라이버(300)는 세분화된 계조 전압들을 이용하여 영상 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하고, 데이터 라인들(DL1~DLm) 각각에 데이터 신호를 공급한다.

[0031] 데이터 드라이버(300)는 전압 공급부(700)로부터 공급받은 레퍼런스 전압(Vref)을 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 패널(100)의 레퍼런스 라인들(RL1~RLk)에 공급한다.

[0032] 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 센싱 모드일 때, 복수의 데이터 라인(DL1~DLm)에 센싱용 데이터 전압을 공급하여 게이트 드라이버(200)에 의해 선택된 서브픽셀들(P)이 구동되게 하고, 구동된 서브픽셀들(P)의 전기적인 특성을 나타내는 픽셀 전류를 레퍼런스 라인들(RL1~RLk)을 통해 전압으로 센싱하고 디지털 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)에 제공한다.

[0033] 데이터 드라이버(300)는 복수의 데이터 IC(Integrated Circuit)로 구성되고 COF(Chip On Film)에 개별적으로 실장되어 패널(100)에 본딩 및 접속될 수 있다.

[0034] 게이트 드라이버(200)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급받은 복수의 게이트 제어 신호를 이용하여 패널(100)의 스캔 게이트 라인들(GLsc1~GLsc(n)) 및 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))을 개별적으로 구동한다. 게이트 드라이버(200)는 각 게이트 라인의 구동 기간에 게이트 온 전압(VGH)을 해당 게이트 라인에 공급하고, 비구동 기간에는 게이트 오프 전압(VGL)을 해당 게이트 라인에 공급한다. 게이트 드라이버(200)는 복수의 게이트 IC로 구성되고 COF에 개별적으로 실장되어 패널(100)에 본딩 및 접속될 수 있다. 한편, 게이트 드라이버(200)는 패널(100)의 픽셀 어레이의 TFT 어레이와 함께 기판에 직접 형성되어 패널(100)에 내장되는 GIP(Gate In Panel) 타

입으로 형성될 수 있다.

- [0035] 게이트 드라이버(200)는 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라, 복수의 스캔 게이트 라인들(GLsc1~GLsc(n))을 개별적으로 구동하는 스캔 게이트 드라이버(210)와, 복수의 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))을 개별적으로 구동하는 센스 게이트 드라이버(220)를 포함한다. 스캔 게이트 드라이버(210)는 복수의 스캔 게이트 라인들(GLsc1~GLsc(n))과 각각 접속된 복수의 스캔 스테이지를 포함하여 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 쉬프트 동작을 하는 스캔 쉬프트 레지스터로 구성된다. 센스 게이트 드라이버(220)는 복수의 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))과 각각 접속된 복수의 센스 스테이지를 포함하여 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 쉬프트 동작을 하는 센스 쉬프트 레지스터로 구성된다.
- [0036] 스캔 게이트 드라이버(210) 및 센스 게이트 드라이버(220)는 각 프레임마다 스캔 게이트 라인들(GLsc1~GLsc(n)) 및 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))을 라인 순차적으로 구동하여 수평 라인(HL) 단위로 서브픽셀들(P)의 충전 시간을 결정한다.
- [0037] 특히, 센스 게이트 드라이버(220)는 각 프레임마다 서브픽셀들(P)의 충전 시간에 대한 감소없이 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))을 라인 순차적으로 더 구동하여 수평 라인(HL) 단위로 서브픽셀들(P)의 OLED 소자 오프 시간을 결정한다.
- [0038] 패널(100)은 서브픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배열된 픽셀 어레이를 통해 영상을 표시한다. 기본 픽셀은 화이트(W), 레드(R), 그린(G), 블루(B) 서브픽셀들 중 컬러 혼합으로 화이트 표현이 가능한 적어도 3개 서브픽셀들로 구성될 수 있다. 예를 들면, 기본 픽셀은 R/G/B 조합의 서브픽셀들로 구성되거나, W/R/G/B 조합의 서브픽셀들로 구성될 수 있다. 기본 픽셀은 R/G/B 조합의 서브픽셀들, W/R/G 조합의 서브픽셀들, B/W/R 조합의 서브픽셀들, G/B/W 조합의 서브픽셀들로 구성될 수 있다.
- [0039] X축, Y축 방향으로 배열된 서브픽셀들(P)은 복수의 수평 라인(HL1~HLn)을 구성한다. X축 방향으로 배열된 각 수평 라인(HL)의 서브픽셀들(P)은 스캔 게이트 라인(GLsc) 및 센스 게이트 라인(GLse)과 공통 접속된다. Y축 방향으로 배열된 각 컬럼의 서브픽셀들(P)은 각 데이터 라인(DL)과 공통 접속된다. 각 컬럼 또는 복수의 컬럼의 서브픽셀들(P)은 레퍼런스 라인(RL) 및 전원 라인(PL)과 공통 접속될 수 있다. 예를 들면, 도 1과 같이 4개 컬럼의 서브픽셀들(P)이 레퍼런스 라인(RL)과 공통 접속되고, 4개 컬럼의 서브픽셀들(P)이 전원 라인(PL)과 공통 접속될 수 있다.
- [0040] 복수의 수평 라인(HL1~HLn)의 서브픽셀들(P)은 스캔 게이트 라인들(GLsc1~GLsc(n)) 및 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))의 제어에 따라 각 프레임마다 라인 순차적으로 구동되어 데이터를 충전하고 충전된 데이터에 따라 OLED 소자들이 발광하여 영상을 표시한다.
- [0041] 또한, 복수의 수평 라인(HL1~HLn)의 서브픽셀들(P)은 각 프레임에서 발광 시간 이후 및 충전 시간 이전 중 적어도 하나의 특정 시간에 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))의 제어에 따라 레퍼런스 라인들(RL1~RLk)을 통해 OLED 소자에 OLED의 Vth보다 낮은 레퍼런스 전압(Vref)를 인가하여 OLED 소자들을 오프시킴으로써 블랙 프레임을 구현하여 동영상 응답 시간(MPRT)을 개선할 수 있다.
- [0042] 특히, 각 센스 게이트 라인(GLse)에 의해 제어되는 각 수평 라인(HL)의 OLED 오프 시간은 다른 복수의 수평 라인들(HL)의 충전 시간과 오버랩하고 레퍼런스 전압(Vref)을 이용함으로써, 서브픽셀(P)의 충전 시간 및 입력 데이터와 무관하게 OLED 소자를 오프시킬 수 있다.
- [0043] 도 2는 일 실시예에 따른 픽셀 회로 및 데이터 드라이버의 일부 구성을 나타낸 등가회로도이고, 도 1과 결부하여 설명한다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 각 서브픽셀(P)은 고전위 전원(이하 EVDD) 라인(PL) 및 저전위 전원(이하 EVSS) 전극 사이에 접속된 OLED 소자(10)와, OLED 소자(10)를 독립적으로 구동하기 위하여 스캔 및 센스 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 기본적으로 포함하는 픽셀 회로를 구비한다.
- [0045] 스캔 및 센스 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)는 아몰퍼스 실리콘(a-Si) TFT, 폴리-실리콘(poly-Si) TFT, 산화물(Oxide) TFT, 또는 유기(Organic) TFT 등이 이용될 수 있다.
- [0046] OLED 소자(10)는 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)와 접속된 애노드와, EVSS 전원과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층을 구비한다. 애노드는 서브픽셀별로 독립적이지만 캐소드는 전체 서브픽셀들이 공유하는 공통 전극일 수 있다. OLED 소자(10)는 구동 TFT(DT)로부터 구동 전류가 공급되면 캐소드로부터의 전자가 유기 발광층으로 주입되고, 애노드로부터의 정공이 유기 발광층으로 주입되어, 유기 발광층에서 전자 및 정공의

재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써, 구동 전류의 전류값에 비례하는 밝기의 광을 발생한다.

- [0047] 스캔 TFT(ST1)는 스캔 게이트 드라이버(210)로부터 스캔 게이트 라인(GLsc)에 공급되는 스캔 게이트 신호(SCAN)에 따라 턴-온되고, 데이터 드라이버(300)로부터 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에 공급한다.
- [0048] 센스 TFT(ST2)는 센스 게이트 드라이버(220)로부터 센스 게이트 라인(GLse)에 공급되는 센스 게이트 신호(SENSE)에 따라 턴-온되고, 데이터 드라이버(300)로부터 레퍼런스 라인(RL)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)에 공급한다. 레퍼런스 전압(Vref)은 OLED 소자(10)의 임계전압(Vth) 보다 작은 전압이다. 또한, 서브픽셀(P)의 특성을 센싱할 때, 센스 TFT(ST2)는 구동 TFT(DT)로부터 공급된 전류를 플로팅 상태의 레퍼런스 라인(RL)으로 더 출력한다.
- [0049] 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소스 노드(N2) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)는 턴-온된 스캔 및 센스 TFT(ST1, ST2)를 통해 게이트 노드(N1) 및 소스 노드(N2)에 각각 공급된 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압을 구동 전압(Vgs)으로 충전하고, 스캔 및 센스 TFT(ST1, ST2)가 오프되는 발광 시간 동안 충전된 구동 전압(Vgs)을 홀딩하여 구동 TFT(DT)에 제공한다.
- [0050] 구동 TFT(DT)는 EVDD 라인(PL)으로부터 공급되는 전류를 스토리지 커패시터(Cst)의 구동 전압(Vgs)에 따라 제어하여 OLED 소자(10)로 공급함으로써 OLED 소자(10)를 발광시킨다.
- [0051] 센싱 모드일 때, 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급된 센싱용 데이터를 DAC을 통해 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(DL)으로 공급하고, 프리차지 스위치(SPRE)를 통해 레퍼런스 라인(RL)으로 레퍼런스 전압(Vref)을 공급한 후, 프리차지 스위치(SPRE)는 오프된다. 구동 TFT(DT)는 스캔 TFT(ST1)를 통해 공급되는 센싱용 데이터 전압(Vdata)과, 센스 TFT(ST2)를 통해 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압에 따라 구동되고, 구동 TFT(DT)의 특성(Vth, 이동도)이 반영된 전류는 센스 TFT(ST2)를 통해 플로팅 상태인 레퍼런스 라인(RL)의 라인 커패시터에 전압으로 충전된다. ADC는 레퍼런스 라인(RL)에 충전된 전압을 샘플링 스위치(SAM)을 통해 공급받아 각 서브픽셀(P)의 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)로 출력한다. 이러한 센싱 모드는 전원 온 시간, 수직 블랭크 시간, 전원 오프 시간 중 적어도 하나의 시간에서 동작할 수 있다.
- [0052] 표시 모드일 때, 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급된 영상 데이터를 DAC을 통해 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(DL)으로 공급하고, 프리차지 스위치(SPRE)를 통해 레퍼런스 라인(RL)으로 레퍼런스 전압(Vref)을 공급한다. 스캔 TFT(ST1) 및 센스 TFT(ST2)가 턴-온된 충전 시간 동안 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차이인 구동 전압(Vgs)이 스토리지 커패시터(Cst)에 충전되고, 스캔 TFT(ST1) 및 센스 TFT(ST2)가 턴-오프된 발광 시간 동안 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)에 홀딩된 구동 전압(Vgs)에 따라 OLED 소자(10)를 구동하여 발광시킨다. 서브픽셀(P)의 발광 시간 이후 및 충전 시간 이전 중 적어도 하나의 특정 시간에, 센스 TFT(ST2)만 턴-온되어 OLED Vth보다 낮은 레퍼런스 전압(Vref)이 OLED 소자(10)에 공급됨으로써 OLED 소자(10)가 오프된다.
- [0053] 이와 같이, 센스 TFT(ST2) 및 레퍼런스 라인(RL)을 이용하여 입력 데이터 및 충전 시간과 무관하게 OLED 소자(10)를 오프시킴으로써 블랙 프레임을 구현하여 동영상 응답 시간을 개선할 수 있고 서브픽셀(P)의 충전 시간을 충분히 확보하여 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 각 프레임의 구동 방법을 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 각 프레임의 액티브 시간 동안 n개의 수평 라인들(HL1~HLn)이 라인 순차적으로 스캔되면서 각 서브픽셀은 데이터에 상응하는 구동 전압을 충전하고, 이어지는 발광 시간에 OLED 소자가 온되어 발광한다.
- [0056] 각 프레임의 액티브 시간에서, 제i 내지 제n 수평 라인(HLi~HLn)이 순차적으로 충전하는 시간 동안, 제1 내지 제i 수평 라인(HL1~HLi)의 OLED 소자들은 발광 시간 이후로부터 수직 블랭크 시간 이전까지의 특정 시간에 온되는 센스 TFT를 통해 레퍼런스 전압을 공급받아 오프된다. 이때 제1 내지 제i 수평 라인(HL1~HLi)의 OLED 오프 시간은 라인 순차적으로 지연되어 시작되며 액티브 시간의 종료 타이밍에서 동시에 종료하므로 점진적으로 감소함을 알 수 있다.
- [0057] 각 프레임의 액티브 시간에서, 제1 수평 라인(HL1)을 제외한 제2 내지 제n 수평 라인(HL2~HLn)은 라인 순차적으로 주어지는 충전 시간 이전의 특정 시간에 온되는 센스 TFT를 통해 레퍼런스 전압을 공급받아 OLED 소자들이 오프된다. 이때, 제2 내지 제i 수평 라인(HL1~HLi)의 OLED 오프 시간은 액티브 시간의 시작 타이밍에서 동

시에 시작하되 라인 순차적으로 지연되는 충전 시간의 시작 타이밍에서 종료하므로 점진적으로 증가함을 알 수 있다.

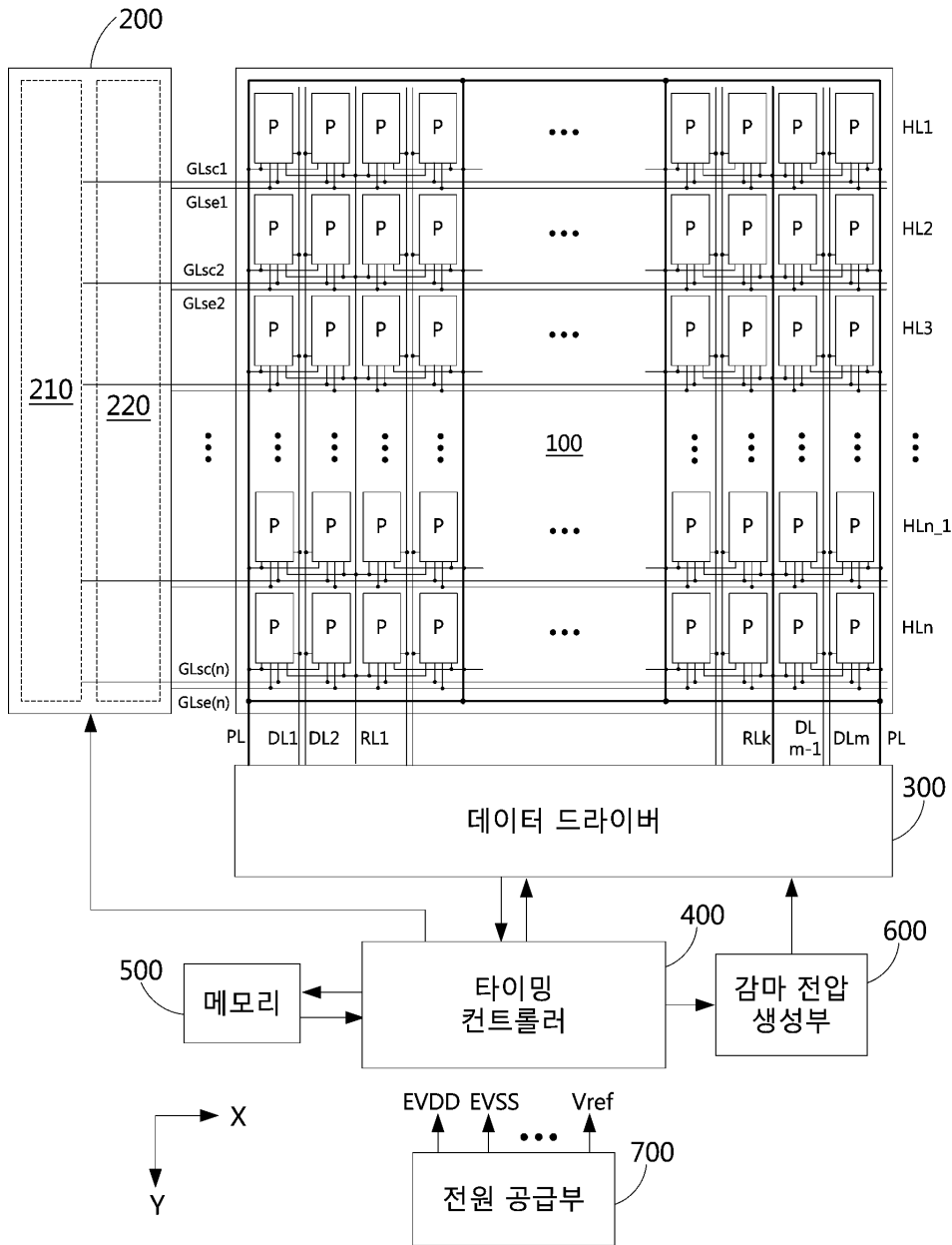
- [0058] 각 프레임의 액티브 시간에서, 나머지 제 $i$  내지 제 $n$  수평 라인(HL $i$ -HL $n$ )의 OLED 오프 시간은 액티브 시간에서 라인 순차적으로 지연되어 시작하고, 라인 순차적으로 지연되는 충전 시간의 시작 타이밍에서 종료하므로 동일함을 알 수 있다.
- [0059] 모든 서브픽셀은 충전 시간이 서로 동일하고, 발광 시간도 서로 동일하며, OLED 오프 기간도 서로 동일하다.
- [0060] 각 프레임의 수직 블랭크 시간에서 게이트 드라이버에 의해 선택된 어느 하나의 수평 라인은 센싱되고, 나머지 수평 라인들은 스캔 TFT 및 센스 TFT가 모두 오프되므로 스토리지 커패시터에 홀딩된 구동 전압에 따라 OLED 소자는 발광을 유지한다. 한편, 수직 블랭크 시간 이전에 액티브 시간에서 센스 TFT를 통해 공급받은 레퍼런스 전압(Vref)에 의해 OLED 소자가 오프된 서브픽셀들도 센싱 라인이 아닌 경우, 수직 블랭크 시간에 스캔 TFT 및 센스 TFT가 모두 오프되므로 OLED 소자의 오프 시간 동안 스토리지 커패시터에 홀딩되어 있는 구동전압에 따라 OLED 소자가 발광한다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 스캔 게이트 라인들과 센스 게이트 라인들의 구동 파형도이고, 도 1 및 도 2와 결부하여 설명한다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 한 프레임의 액티브 시간 동안 데이터 드라이버(300)는 1 수평기간(1H) 단위로 데이터 신호(Vdata)를 데이터 라인들(DL1~DL $m$ )에 공급하고, 프리차지 스위치(SPRE)를 통해 OLED 소자의 Vth보다 낮은 레퍼런스 전압(Vref)을 레퍼런스 라인들(RL1~RL $k$ )로 공급한다.
- [0063] 스캔 게이트 드라이버(210)는 스캔 게이트 라인들(GLsc1~GLsc(n))에 각각 공급되는 스캔 게이트 신호(SCAN1~SCAN $n$ )로써 스캔 펄스(21)를 라인 순차적으로 공급하여 스캔 게이트 라인들(GLsc1~GLsc(n))을 순차적으로 구동한다. 센스 게이트 드라이버(220)는 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))에 각각 공급되는 센스 게이트 신호(SENSE1~SENSE $n$ )로써 스캔 펄스(21)와 동기하는 제1 센스 펄스(22)를 라인 순차적으로 공급하여 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))을 순차적으로 구동한다. 이에 따라, 각 수평 라인(HL)의 서브픽셀들은 스캔 TFT 및 센스 TFT가 온된 충전 시간(C) 동안 구동 전압을 충전하고, 이어서 스캔 TFT 및 센스 TFT가 턴-오프되는 발광 시간 동안 충전 전압에 따라 OLED 소자가 발광한다.
- [0064] 센스 게이트 드라이버(220)는 각 수평 라인(HL)의 발광 시간 이후 및 충전 시간(C) 이전 중 어느 하나의 특정 시간에 센스 게이트 신호(SENSE)로써 제2 센스 펄스(23)를 공급한다. 이에 따라, 제2 센스 펄스(23)가 공급된 수평 라인(HL)의 OLED 소자들은 온된 센스 TFT를 통해 OLED Vth보다 낮은 레퍼런스 전압(Vref)을 공급받아 오프된다. 제2 센스 펄스(23)의 펄스폭을 조절하여 OLED 오프 시간을 제어할 수 있다.
- [0065] 도 4를 참조하여 예를 들면, 각 프레임의 액티브 시간에서, 제1 내지 제 $n$  스캔 게이트 신호(SCAN1~SCAN(n))와, 제1 내지 제 $n$  센스 게이트 신호(SENSE1~SENSE(n))는 스캔 펄스(21) 및 제1 센스 펄스(22)를 라인 순차적으로 공급함으로써, 제1 내지 제 $n$  수평 라인(HL1~HL $n$ )의 서브픽셀들은 순차적으로 충전하고, 이어지는 발광 시간 동안 충전 전압에 따라 OLED 소자들이 발광한다.
- [0066] 제 $n/2$  내지 제 $n$  스캔 게이트 신호(SCAN( $n/2$ )~SCAN(n)) 및 제 $n/2$  내지 제 $n$  센스 게이트 신호(SENSE( $n/2$ )~SENSE(n))에 스캔 펄스(21) 및 제1 센스 펄스(22)가 라인 순차적으로 공급되는 충전 시간(C) 동안, 제1 내지 제 $n/2-1$  센스 게이트 신호(SENSE1~SENSE( $n/2-1$ ))는 제2 센스 펄스(23)를 라인 순차적으로 공급함으로써, 해당 수평라인들(HL1~HL( $n/2-1$ ))의 OLED 소자들은 발광 시간 이후의 특정 시간에 온되는 센스 TFT를 통해 레퍼런스 전압(Vref)을 공급받아 오프된다. 제1 내지 제 $n/2-1$  센스 게이트 신호(SENSE1~SENSE( $n/2-1$ ))에서 제2 센스 펄스(23)는 순차적으로 지연되어 라이징하되 액티브 시간의 종료 타이밍에서 동시에 폴링되므로, 해당 수평라인들(HL1~HL( $n/2-1$ ))의 OLED 오프 시간은 점진적으로 감소함을 알 수 있다.
- [0067] 제2 내지 제 $n$  스캔 게이트 신호(SCAN2~SCAN(n)) 및 제2 내지 제 $n$  센스 게이트 신호(SENSE2~SENSE(n))에 스캔 펄스(21) 및 제1 센스 펄스(22)가 라인 순차적으로 공급되는 충전 시간(C) 이전의 특정 시간에, 제2 내지 제 $n$  센스 게이트 신호(SENSE2~SENSE(n))는 제2 센스 펄스(23)를 공급함으로써, 해당 수평라인들(HL1~HL( $n/2-1$ ))의 OLED 소자들은 충전 시간(C) 이전의 특정 시간에 온되는 센스 TFT를 통해 레퍼런스 전압(Vref)을 공급받아 오프된다. 제2 내지 제 $n$  센스 게이트 신호(SENSE2~SENSE(n))는 제2 센스 펄스(23)는 그 이후에 이어지는 제1 센스 펄스(21)과 일체화되어 공급된다. 스캔 펄스(21) 및 제1 센스 펄스(21)가 공급되는 충전 시간(C)에도 OLED 소자는 오프되므로, 제2 센스 펄스(23) 및 제1 센스 펄스(21)의 통합 시간 동안 OLED 소자는 오프된다.



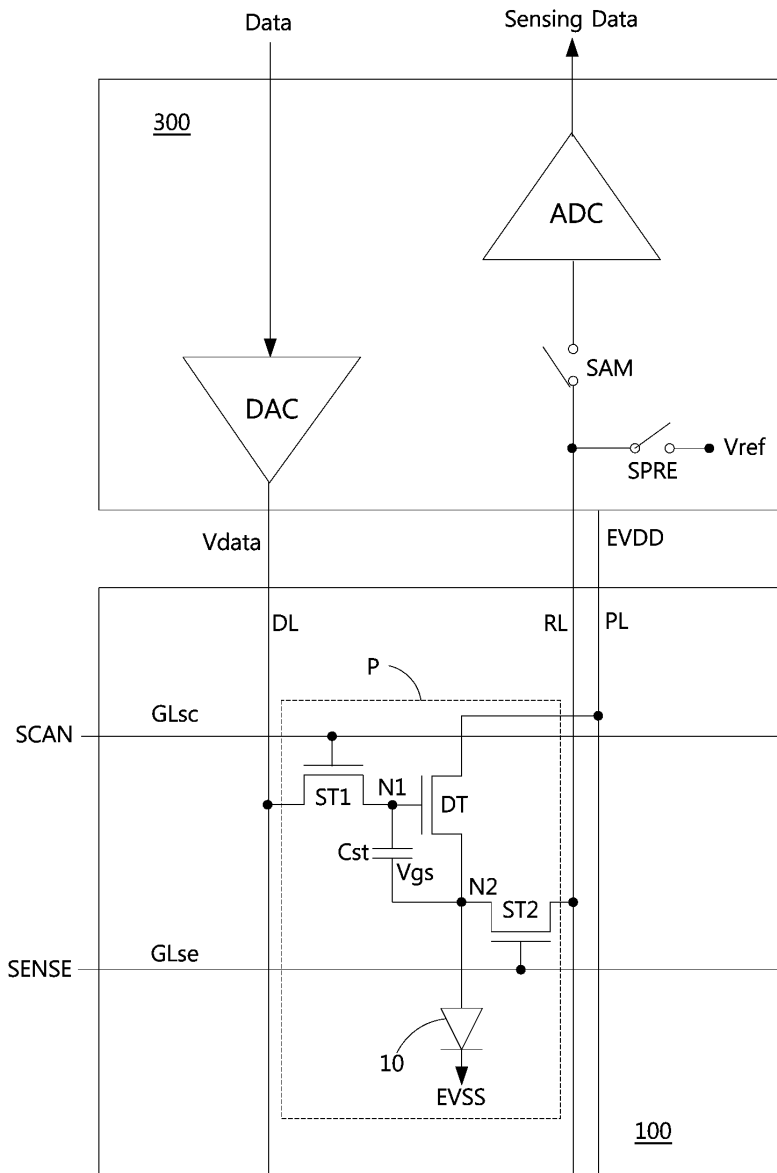
220: 센스 게이트 드라이버

도면

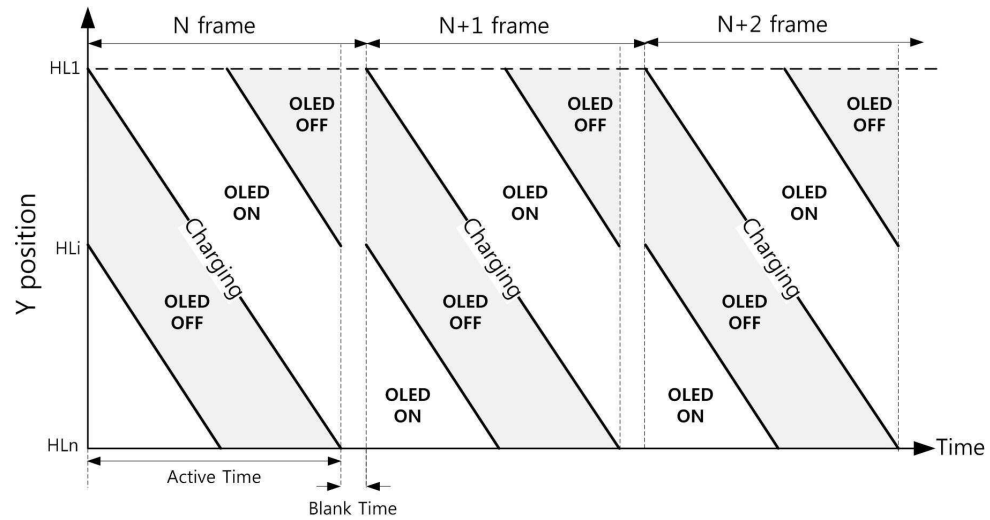
도면1



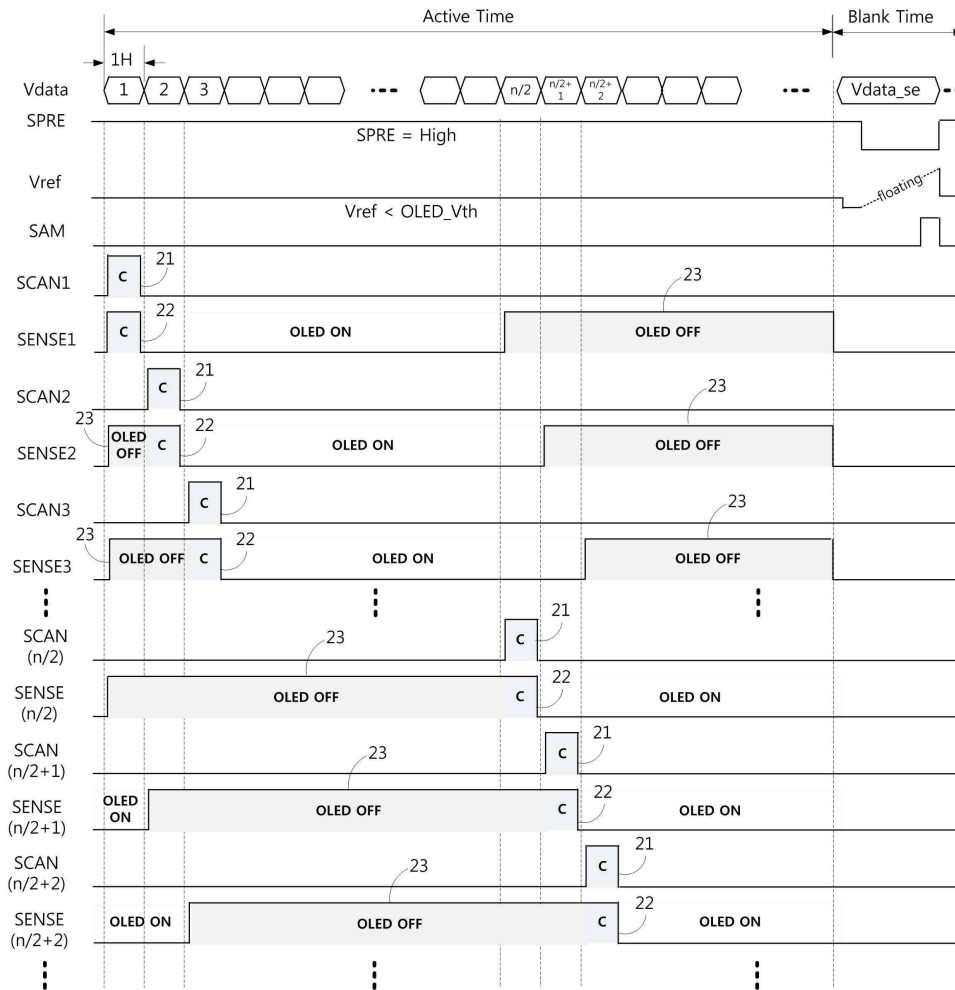
도면2



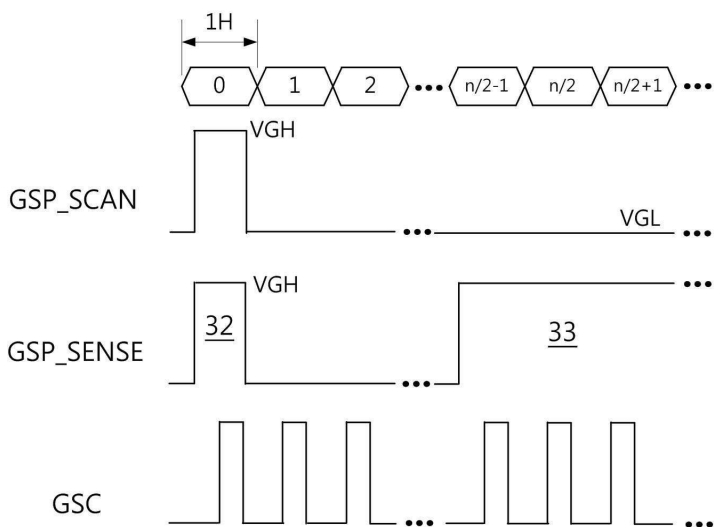
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190077689A</a>	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	KR1020170179086	申请日	2017-12-26
[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	김영호		
发明人	노동인 김영호		
IPC分类号	G09G3/3291 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/364 G09G2310/067 G09G3/3225 G09G3/3233 G09G3/3275 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2320/0261 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G3/3258 G09G3/3266 G09G2310/0251		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

OLED显示装置技术领域本发明涉及一种OLED显示装置，该OLED显示装置无论充电时间和每个子像素的输入数据如何，都可以通过关闭OLED元件来提高图像质量。根据本发明的一个实施例，根据控制，通过在发射之后的时间和充电之前的时间之间的至少一个OLED关闭时间期间，通过将提供给参考线的参考电压提供给OLED元件，OLED显示装置关闭OLED元件。扫描栅线和感测栅线的其中之一，其中参考电压是低于OLED元件的阈值电压的电压。

