



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0025417
(43) 공개일자 2019년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) G09G 3/3266 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 3/3266 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0112037
(22) 출원일자 2017년09월01일
심사청구일자 없음

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

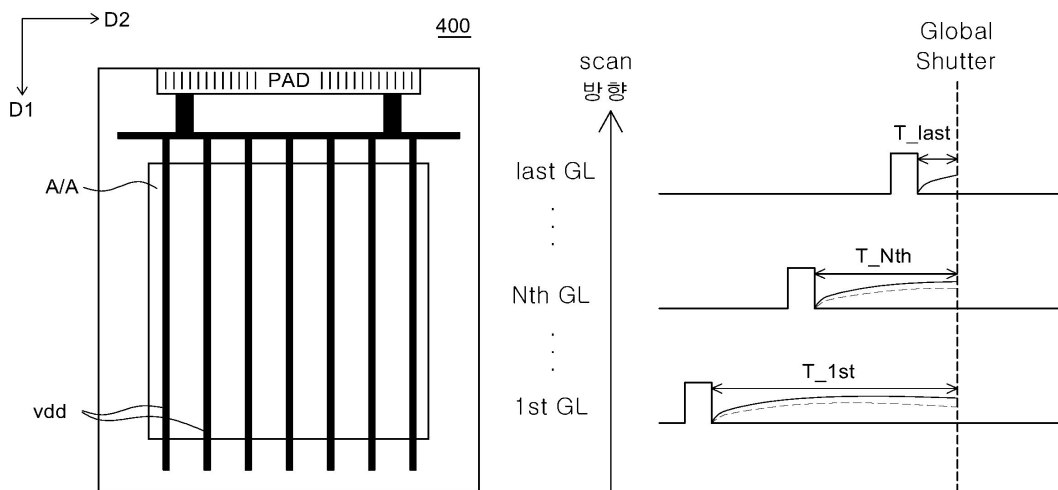
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 유기발광 표시장치를 개시한다. 상기 유기발광 표시장치는, 복수 개의 행들로 배열되고, 구동 트랜지스터(driving transistor) 및 상기 구동 트랜지스터와 연결된 유기발광 다이오드(organic light emitting diode)를 포함하는 픽셀들; 제1 방향으로 연장되고, 상기 픽셀에 고준위 전압(VDD)을 전달하는 고준위 전압 입력 라인; 상기 복수 개의 행들에 대응되고, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되며 상기 픽셀들에 스캔(scan) 신호를 전달하는 게이트 라인들; 상기 고준위 전압 입력 라인을 통해 상기 픽셀들로 상기 고준위 전압이 전달되는 방향과 반대 방향으로 상기 게이트 라인들에 순차적으로 상기 스캔 신호를 공급하는 스캔 컨트롤러; 상기 픽셀들이 동일 시간 구간에서 발광하도록 동작하는 글로벌 셔터(global shutter) 소자를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2230/00 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수 개의 행들로 배열되고, 구동 트랜지스터(driving transistor) 및 상기 구동 트랜지스터와 연결된 유기발광 다이오드(organic light emitting diode)를 포함하는 픽셀들;

제1 방향으로 연장되고, 상기 픽셀에 고준위 전압(VDD)을 전달하는 고준위 전압 입력 라인;

상기 복수 개의 행들에 대응되고, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되며 상기 픽셀들에 스캔(scan) 신호를 전달하는 게이트 라인들;

상기 고준위 전압 입력 라인을 통해 상기 픽셀들로 상기 고준위 전압이 전달되는 방향과 반대 방향으로 상기 게이트 라인들에 순차적으로 상기 스캔 신호를 공급하는 스캔 컨트롤러; 및

상기 픽셀들이 동일 시간 구간에서 발광하도록 동작하는 글로벌 셔터(global shutter) 소자를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 스캔 컨트롤러는,

상기 스캔 신호가 먼저 입력되는 행에 배열된 픽셀들과 상기 스캔 신호가 나중에 입력되는 행에 배열된 픽셀들 사이에서 발생하는 휘도 불균일을 보상하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 스캔 컨트롤러는,

전달 거리로 인한 상기 고준위 전압의 강하가 많은 픽셀들을 포함한 행에 대응되는 게이트 라인에,

상기 고준위 전압의 강하가 적은 픽셀들을 포함한 행에 대응되는 게이트 라인보다 먼저 스캔 신호를 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 픽셀들이 배열된 표시 영역의 외부 일 측에 마련된 고준위 전압 입력단을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 고준위 전압 입력 라인은, 상기 고준위 전압 입력단으로부터 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 입력단에서 가까이 있는 픽셀들에 먼저 연결된 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 스캔 컨트롤러는, 상기 고준위 전압 입력단에서 가장 멀리 있는 게이트 라인부터 상기 스캔 신호를 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제4 항에 있어서,

상기 고준위 전압 입력 라인은, 상기 고준위 전압 입력단에서 출발하여 상기 표시 영역의 외곽을 둘러 연장되어 상기 입력단에서 멀리 있는 픽셀들에 먼저 연결된 유기발광 표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 스캔 컨트롤러는, 상기 고준위 전압 입력단에서 가장 가까이 있는 게이트 라인부터 상기 스캔 신호를 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 스캔 컨트롤러는 게이트 드라이버에 포함된 유기발광 표시장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 글로벌 셔터 소자는,

상기 픽셀들 모두에 연결되어 상기 픽셀들 각각에 포함된 상기 유기발광 다이오드가 제1 시간 구간에서 함께 오프(off) 되고, 제2 시간 구간에서 함께 온(on)되도록 동작하고,

상기 제1 시간 구간은, 상기 픽셀들 각각에 영상 신호가 전달되는 시간 구간이고,

상기 제2 시간 구간은, 상기 픽셀들 각각에 포함된 상기 유기발광 다이오드가 상기 전달된 영상 신호를 기반으로 발광하는 시간 구간인 유기발광 표시장치.

청구항 11

제7 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는 게이트(gate), 소스(source), 및 상기 고준위 전원 입력 라인과 연결된 드레인(drain)을 갖고,

상기 유기발광 다이오드는 상기 구동 트랜지스터의 상기 소스와 연결된 애노드(anode) 및 저준위(VSS) 전압 입력 라인과 연결된 캐소드(cathode)를 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 글로벌 셔터 소자는 상기 저준위 전압 입력 라인과 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 사이에 있는 스위치인 유기발광 표시장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 유기발광 표시장치는,

가상현실 구현장치에 적용되는 표시장치인 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 유기발광 표시장치에 관한 것이다. 더 구체적으로는 가상현실(Virtual Reality) 구현장치에 적용되는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 가상현실(VR: Virtual Reality)이란, 인공적인 기술을 활용하여 인체의 오감(시각, 청각, 후각, 미각, 촉각)을 자극함으로써 실제로 얻기 힘든 또는 얻을 수 없는 경험/환경 등을 가상으로 체험할 수 있게 하는 환경이다. 가상현실은 입력장치, 출력장치, 장치구동 소프트웨어, 콘텐츠 등 다양한 하드웨어와 소프트웨어 모듈을 통해 구현될 수 있다. 일반적으로 가상현실 구현장치는 입력부, 처리부 및 출력부로 구성될 수 있다. 그 중에서 출력부는 몰입도를 높인 디스플레이 장치로 구성될 수 있다.
- [0003] 가상현실 구현장치는 정보를 표현하는 표시장치가 매우 중요하다. 특히 가상현실로의 몰입감을 위해서는 해상도 등의 화상 표현 성능은 물론 그 형태도 중요하다. 이에 가상현실 구현용 표시장치의 한 형태로서 머리에 쓰는 형태의 디스플레이(Head Mounted Display, HMD) 기기가 많이 사용된다. 상기 HMD로는 가볍고 얇은 표시장치가 사용되는 것이 유리하다
- [0004] 최근에는 HMD를 비롯한 가상현실 구현장치의 출력부(표시장치)에 적용하기 위한 유기발광 표시장치(OLED)가 연구되고 있다. 유기발광 표시장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자를 사용하는 표시장치로서, 경량화, 박막화가 가능하다는 장점이 있기 때문이다. 그에 따라, 가상현실 구현장치라는 사용 특성에 적합하도록 가상현실 구현장치용 유기발광 표시장치의 구조, 동작, 기능 등을 개량/변경하는 연구도 심도 있게 수행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 명세서는 가상현실 구현장치에 사용되는 유기발광 표시장치의 픽셀 구동회로 및 그 구동방법을 제안하는 것을 목적으로 한다. 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 명세서의 일 실시예에 따라 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는, 복수 개의 행들로 배열되고, 구동 트랜지스터(driving transistor) 및 상기 구동 트랜지스터와 연결된 유기발광 다이오드(organic light emitting diode)를 포함하는 픽셀들; 제1 방향으로 연장되고, 상기 픽셀에 고준위 전압(VDD)을 전달하는 고준위 전압 입력 라인; 상기 복수 개의 행들에 대응되고, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되며 상기 픽셀들에 스캔(scan) 신호를 전달하는 게이트 라인들; 상기 고준위 전압 입력 라인을 통해 상기 픽셀들로 상기 고준위 전압이 전달되는 방향과 반대 방향으로 상기 게이트 라인들에 순차적으로 상기 스캔 신호를 공급하는 스캔 컨트롤러; 상기 픽셀들이 동일 시간 구간에서 발광하도록 동작하는 글로벌 셔터(global shutter) 소자를 포함할 수 있다.
- [0007] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0008] 본 명세서의 실시예들은, 휘도 불균일이 개선된 픽셀 구동 방법을 제공할 수 있다. 더불어 본 명세서의 실시예들은, 베젤 영역이 더 좁혀진 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다. 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 유기발광 표시장치를 도시한다.
- 도 2a 및 2b는 가상현실 구현장치에 사용되는 유기발광 표시장치의 픽셀 회로 및 구동을 나타내는 예시적인 도면이다.
- 도 3은 가상현실 구현용 유기발광 표시장치의 픽셀 구동을 나타내는 예시적인 도면이다.
- 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀 구동을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0011] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 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. 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0012] 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 부분이 위치할 수도 있다. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0013] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0014] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0015] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 유기발광 표시장치를 도시한다.
- [0016] 상기 유기발광 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시 영역(active area)을 포함하고, 상기 표시 영역에는 픽셀(pixel)들의 어레이(array)가 형성된다. 하나 이상의 비표시 영역(inactive area)이 상기 표시 영역의 주위에 배치될 수 있다. 즉, 상기 비표시 영역은, 표시 영역의 하나 이상의 측면에 인접할 수 있다. 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역의 형태/배치는 한정되지 않는다. 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역은, 상기 유기발광 표시장치(100)를 탑재한 전자장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 상기 전자장치는 가상현실(VR) 표시장치일 수 있으며, 표시 영역의 예시적 형태는 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등이다.
- [0017] 상기 표시 영역 내의 각 픽셀은 픽셀 회로와 연관될 수 있다. 상기 픽셀 회로는, 백플레인(backplane) 상의 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 픽셀 회로는, 게이트 드라이버(Gate Driver) 및 데이터 드라이버(Data Driver)와 같은 하나 이상의 구동 회로와 통신하기 위해, 게이트 라인(Gate Line) 및 데이터 라인(Data Line)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 구동 회로는, 상기 비표시 영역에 TFT(thin film transistor)로 구현될 수도 있고, 분리된 인쇄 회로 기판에 탑재되고 FPCB(flexible printed circuit board), COF(chip-on-film), TCP(tape-carrier-package) 등과 같은 회로 필름을 통하여 상기 비표시 영역에 배치된 연결 인터페이스(패드/범프, 핀 등)와 결합될 수 있다. 이러한 픽셀 회로 및 구동 회로의 배치가 도 1에 예시되어 있다.
- [0018] 도 1과 같이 표시패널(110)에는 제1방향으로 복수의 데이터 라인(DL1, DL2, DL3, ..., DLm)이 배치되고, 제1방향과 교차하는 제2방향으로 복수의 게이트 라인(GL1, GL2, ..., GLn)이 배치되며, 복수의 픽셀(P)이 매트릭스 타입으로 배치될 수 있다.
- [0019] 데이터 드라이버(120)는, 특정 게이트 라인(GL)이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터(Data')를 아날로그 형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인들(DL1, DL2, DL3, ..., DLm)로 공급한다.
- [0020] 게이트 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 게이트 신호를 게

이트 라인들(GL1, GL2, ..., GLn)로 순차적으로 공급한다. 게이트 드라이버(130)는, 구동 방식에 따라서, 표시패널(110)의 양측에 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 일 측에만 위치할 수도 있다. 또한, 게이트 드라이버(130)는, 복수의 게이트 드라이버 집적회로들을 포함할 수 있는데, 이러한 게이트 드라이버 집적회로들은, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있다. 한편, 상기 게이트 드라이버 집적회로들 각각은 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터 등을 포함할 수 있다.

[0021] 컨트롤러(140)는 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하며, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 제어신호를 공급한다. 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 호스트 시스템에서 입력되는 영상 데이터(Data)를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터(Data')를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다. 그 이외에도, 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 게이트 제어 신호들(GCSs: Gate Control Signals)을 출력할 수 있다. 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Souce Output Enable) 등을 포함하는 데이터 제어 신호들(DCSs: Data Control Signals)을 출력할 수 있다.

[0022] 유기발광 표시장치(100)는, 표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(150)를 더 포함할 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러(150)는 전원관리 집적회로(PMIC: Power Management IC)라고 불리기도 한다.

[0023] 상기 유기발광 표시장치(100)는 픽셀들에 기준 전압(Vref)을 공급하는 복수의 기준 전압 라인들(VR1, VR2, VR3, ..., VRm), 복수의 기준 전압 라인들(170)과 공통으로 연결된 기준 전압 링크 라인(170)을 포함할 수 있다. 또한 상기 유기발광 표시장치(100)는, 픽셀 회로의 구동과 관련된 고준위 전압(VDD) 및 저준위 전압(VSS)을 공급하는 고준위/저준위 전압 라인도 포함할 수 있다.

[0024] 상기 유기발광 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시 영역내의 픽셀을 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들을 더 포함할 수 있다. 상기 픽셀을 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전 회로(electro static discharge) 등을 포함할 수 있다. 상기 유기발광 표시장치(100)는 픽셀 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치(100)는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능(예: 지문 인식), 멀티 레벨 압력 감지 기능, 촉각 피드백(tactile feedback) 기능 등을 제공하는 부가 요소들을 포함할 수 있다. 상기 언급된 부가 요소들은 상기 비표시 영역 및/또는 상기 연결 인터페이스와 연결된 외부 회로에 위치할 수 있다.

[0025] 도 2a 및 2b는 가상현실 구현장치에 사용되는 유기발광 표시장치의 픽셀 회로 및 구동을 나타내는 예시적인 도면이다.

[0026] 도 2a는 상기 유기발광 표시장치의 단위 픽셀 회로를 나타낸 예시도이고, 도 2b는 도 2a에 도시된 회로의 구동 타이밍을 나타낸 도면이다. 가상현실 구현장치에 사용되는 유기발광 표시장치에 있어서, 각 픽셀에 영상 신호(표시 정보)가 전달되는 과정은 통상적인 유기발광 표시장치와 유사하다.

[0027] 도 2a와 2b를 참조하여 보면, 유기발광 표시장치(100)의 각 단위 픽셀 회로(이하, 픽셀 회로)는, 유기발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하여 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(D-Tr: Driving Transistor)를 포함한다.

[0028] 유기발광 다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드)과 제2전극(예: 캐소드)을 포함한다. 상기 제1전극과 제2전극 사이에는 유기발광층이 배치될 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극은 구동 트랜지스터(D-Tr)와 연결되고, 제2전극은 저준위 전압(VSS)과 연결된다. 저준위 전압(또는 기저 전압)은 전원 컨트롤러(150)의 제어에 의해 로우전압과 하이전압으로 전압이 변경될 수 있다.

[0029] 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제1 노드는 게이트 노드(G 노드)로서, 제1 전압이 인가된다. 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제2 노드는 소스 노드(S 노드)로서, 제2 전압이 인가된다. 여기서, 상기 제1 전압은 해당 픽셀에 대응되는 데이

터 전압(Vdata)일 수 있고, 상기 제2 전압은 기준 전압(Vref: reference voltage)일 수 있다. 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제3 노드는 드레인 노드(D 노드)로서, 고준위 전압(VDD)이 인가된다. 요약하면, 구동 트랜지스터(D-Tr)는 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 제1 노드(G 노드)와, 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 연결된 제2 노드(S 노드)와, 고준위 전압(VDD)과 연결된 제3 노드(D 노드)를 포함한다.

- [0030] 픽셀 회로는, 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제1 노드(G 노드)와 제2 노드(S 노드) 사이에 연결되는 커패시터, 예를 들어 저장 커패시터(storage capacitor)를 포함할 수 있다. 이러한 커패시터(Cst)는 한 프레임 동안 일정 전압을 유지시켜 준다.
- [0031] 한편 각 픽셀 회로는, 구동 트랜지스터(D-Tr) 이외에, 하나 이상의 트랜지스터를 더 포함할 수 있고, 경우에 따라서는, 하나 이상의 커패시터를 더 포함할 수 있다. 도 2a와 같은 회로 구성에서 상기 픽셀 회로는 제1 트랜지스터(Tr1), 제2 트랜지스터(Tr2)를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 트랜지스터(Tr1)는 제1 게이트 라인을 통해 인가되는 제1 게이트 신호(SCAN1)를 통해 온-오프 또는 스위칭된다. 상기 제1 트랜지스터(Tr1)는, 제1 게이트 신호(SCAN1)에 의해 온 상태가 되면 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제1 노드(G 노드)에 인가하게 된다. 상기 제2 트랜지스터(Tr2)는 제2 게이트 라인을 통해 인가되는 제2 게이트 신호(SCAN2)를 통해 온-오프 또는 스위칭된다. 상기 제2 트랜지스터(Tr2)는 제2 게이트 신호(SCAN2)에 의해 온 상태가 되면 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제2 노드(S 노드)에 인가하게 된다.
- [0033] 커패시터(Cst)는 한 프레임 동안 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제1 노드(G 노드)에 인가된 데이터 전압(Vdata=VG)과 제2 노드(S 노드)에 인가된 기준 전압(Vref=VS)의 차이인 데이터 정보(Vgs)를 유지시켜 준다.
- [0034] 도 2b를 참조하여 보면, 하나의 프레임(frame) 구간은 제1 시간 구간(T1) 및 제2 시간 구간(T2)으로 구분될 수 있다. 상기 제1 구간은 각 픽셀에 출력 데이터(영상 신호)를 기입하고 일정 시간 유지하는 데이터 기입 및 유지 구간(Data write & hold period)이고, 상기 제2 구간은 기입된 데이터에 따라 발광하는 발광 구간(Emission period)을 포함한다. 데이터 기입 및 유지 구간은, 각 픽셀에 데이터를 기입하는 데이터 기입 구간(Data write period)과 기입된 데이터를 일정 시간 유지하는 데이터 유지 구간(Data hold period)으로 더 세분화될 수도 있고, 샘플링 구간, 초기화 구간 등의 추가 동작 구간을 더 포함할 수도 있다.
- [0035] 게이트 라인들(GL1, GL2, ..., GLn)의 순서대로 게이트 신호들이 순차적으로 인가되므로, 도 2b에 도시된 바와 같이 픽셀들 각각의 데이터 기입 구간은 게이트 라인들(GL1, GL2, ..., GLn)의 순서대로 순차적으로 위치할 수 있다. 결과적으로 각 픽셀을 기준으로 해당 데이터 기입 구간 이후 나머지 데이터 기입 및 유지 구간이 데이터 유지 구간에 해당하게 된다. 따라서, 각 픽셀마다 데이터 유지 구간의 길이가 다를 수 있다.
- [0036] 제1 트랜지스터(Tr1)는 상기 제1 시간 구간(T1) 중 해당 구동 트랜지스터(D-Tr)에 데이터 전압(Vdata)을 인가하는 구간 동안 턴온(turn on)한다. 다시 말해 특정 픽셀에 인가되는 게이트 신호(SCAN1)는 해당 데이터 기입 구간 동안 하이상태를 유지하고 나머지 동안 로우상태를 유지한다. 따라서, 제1 트랜지스터(Tr1)는 해당 데이터 기입 구간 동안 게이트 신호(SCAN1)에 의해 턴온하여 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제1 노드(G 노드)에 인가한다.
- [0037] 제2 트랜지스터(Tr2)는 상기 제1 시간 구간(T1) 중 해당 구동 트랜지스터(D-Tr)에 기준 전압(Vref)을 인가하는 구간 동안 턴온하여 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(D-Tr)의 제2 노드(S 노드)에 인가한다.
- [0038] 상기 제1 시간 구간(T1) 동안, 즉 모든 픽셀에 데이터 기입이 진행되는 동안에 유기발광 다이오드(OLED)는 발광하지 않는다. 도 2b를 참조하여 보면, 상기 제1 시간 구간(T1) 동안 모든 픽셀 회로에 포함된 유기발광 다이오드(OLED)들의 캐소드에 연결된 스위치(SW0)가 고준위 전압단(VDD)에 연결되어 있기 때문에, 유기발광 다이오드(OLED)에는 전류가 흐르지 않고, 따라서 유기발광 다이오드(OLED)들은 발광하지도 않는다. 그러나, 모든 픽셀에 데이터 기입이 완료된 후 제2 시간 구간(T2)이 되면, 상기 스위치(SW0)는 저준위 전압단(Vss)에 연결되어 모든 픽셀의 유기발광 다이오드(OLED)들은 발광하게 된다.
- [0039] 이와 같이 유기발광 표시장치의 모든 픽셀이 같은 시점(시간 구간)에서 발광하는 이유는 가상현실(VR) 표시장치 특유의 사용환경에 기인한 것이다. 가상현실(VR) 표시장치는 몰입감을 높이기 위해 사용자의 눈 가까이에서 화상을 표현하는 경우가 많기 때문에, 다른 유기발광 표시장치와 같이 각 픽셀의 데이터 기입 및 발광을 순차적으로 수행하면 (소위 롤링 셔터(rolling shutter) 동작), 수평 라인의 순차적 발광이 사용자에게 인지되거나, 또는 빠르게 변하는 영상이 왜곡되어 인식되기도 한다. 따라서, 이러한 시감 저하를 개선하기 위해 가상현실 구현 장치용 유기발광 표시장치는, 상기와 같이 모든 픽셀의 유기발광 다이오드(OLED)들이 동시에 발광하는 구동을

하며, 이를 글로벌 셔터(global shutter)라 칭하기도 한다.

- [0040] 상기 글로벌 셔터 동작을 통해 가상현실 표시용 유기발광 표시장치의 시인성이 개선되었으나, 본 명세서의 발명자들은 상기 글로벌 셔터 동작에 기인한 문제도 있음을 발견하였다. 그것은 게이트 라인 별로 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드에 필요 전압이 충전(charging)되는 시간이 차이나게 되고, 이로 인해 픽셀 별(또는 게이트 라인 별)로 휘도 차이가 발생할 수 있다는 점이다. 이러한 문제점은 도 3에서 좀 더 상세히 설명한다.
- [0041] 도 3은 가상현실 구현용 유기발광 표시장치의 픽셀 구동을 나타내는 예시적인 도면이다.
- [0042] 앞서 설명한 것과 같이, 상기 가상현실 구현용 유기발광 표시장치(300)는 글로벌 셔터 동작을 수행한다. 이에 다수 개의 게이트 라인(1st GL, ... Nth GL, ... last GL)은 순차적으로 스캔(scan)되고 발광 시점(Global Shutter)까지 애노드 전압이 충전/유지된다. 일반적으로, 상기 스캔 순서는 표시 영역의 상단의 게이트 라인(1st GL)부터 하단의 게이트 라인(last GL) 순이다. 다시 말해, 상기 스캔 방향은, 도면의 화살표와 같이, 표시 영역(A/A)의 상부에서 하부로 가는 방향이다. 도 3의 구동 타이밍 도면은, 위와 같은 스캔 순서(방향)에 따라 게이트 오픈 신호(펄스) 이후 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드에 필요 전압(혹은 목표 전압)이 충전 및 유지되는 것을 묘사하고 있다. 그림과 같이, 1번째 게이트 라인(1st GL)은 게이트 오픈 신호 이후 T_{1st} 시간에 걸쳐 애노드에 필요 전압이 충전 및 유지되고, N번째 게이트 라인(Nth GL)은 게이트 오픈 신호 이후 T_{Nth} 시간에 걸쳐 애노드에 필요 전압이 충전 및 유지되고, 마지막 게이트 라인(last GL)은 게이트 오픈 신호 이후 T_{last} 시간에 걸쳐 애노드에 필요 전압이 충전 및 유지된다.
- [0043] 이상적인 소자가 아니기 때문에, 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 특정한 전압이 충전되는 데에는 일정 시간이 소요된다. 자명하게도 T_{last} 는 T_{1st} 보다 짧다. 이에 따라 마지막 게이트 라인(last GL)에 속한 픽셀들의 애노드에 필요(목표) 전압이 충전 및/또는 유지되는 시간(T_{last})은 부족할 수 있다.
- [0044] 한편, 상기 애노드에 필요(목표) 전압을 공급하는 고준위 전압(VDD)은 입력단(PAD)을 통해 인입되어서 각 픽셀에 전달되는데, 배선 저항 등 각종 저항 성분으로 인해 입력단(PAD)에서 먼 픽셀(예: 하단 게이트 라인(last GL)에 있는 픽셀)에 전달될수록 그 값이 작아지는 현상이 나타난다. 이러한 고준위 전압(VDD)의 강하(감소)를 보완하기 위해 VDD 배선(vdd) 구조를 바꾼 표시장치에서도, 애노드 전압 충전 및/또는 유지 시간이 부족한 현상이 나타날 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시한 것처럼, 고준위 전압의 강하를 줄이려고 VDD 배선(vdd)이 표시영역 주변을 둘러싸는 포위(surrounding) 구조의 경우에, 하단부 픽셀에 공급되는 VDD의 전위는 충분히 크지만, 도면에 도시한 것처럼 애노드 전압 충전 시간이 부족한 것은 피할 수 없다. ($\because T_{last} < T_{1st}$)
- [0045] 상술한 문제로 인하여 VDD 입력단(PAD)에서 먼 픽셀의 휘도는 목표치보다 낮아질 가능성이 있다. 즉, 같은 계조(gray)를 표현하는 신호가 보내지더라도, 입력단(PAD)에서 멀리 있는 픽셀은 가까이 있는 픽셀보다 더 낮은 휘도로 발광하는 문제가 생길 수 있다. 이와 같은 휘도 차이는 낮은 계조에서 더 두드러지게 나타난다. 이에 본 발명자들은 유기발광 다이오드(OLED)의 글로벌 셔터 동작에 기인하여 발생하는 위와 같은 휘도 불균일을 줄일 수 있는 픽셀 구동 방법을 고안하였다.
- [0046] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀 구동을 설명하는 도면이다.
- [0047] 상기 유기발광 표시장치(400)는 가상현실(VR) 구현장치에 적용될 수 있는 표시장치이며, 도 3에서 설명된 표시영역(A/A)의 휘도 불균일 문제가 개선된 표시장치이다. 상기 유기발광 표시장치(400)는 복수 개의 행(row)들로 배열된 픽셀들; 상기 픽셀에 고준위 전압(VDD)을 전달하는 고준위 전압 입력 라인(vdd); 상기 픽셀들에 스캔(scan) 신호를 전달하는 게이트 라인(GL)들; 상기 게이트 라인(GL)들에 순차적으로 상기 스캔 신호를 공급하는 스캔 컨트롤러; 상기 픽셀들이 동일 시간 구간에서 발광하도록 동작하는 글로벌 셔터(global shutter) 소자 등을 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 픽셀들은 표시 영역(A/A)에 배열되어 이미지를 표현한다. 상기 픽셀들은 각각 구동 트랜지스터(driving transistor 및 유기발광 다이오드(organic light emitting diode)를 포함한다. 상기 구동 트랜지스터는 게이트(gate); 상기 유기발광 다이오드(OLED)와 연결된 소스(source); 고준위 전원 입력 라인(vdd)과 연결된 드레인(drain)을 갖는다. 상기 유기발광 다이오드(OLED)는 상기 구동 트랜지스터의 소스와 연결된 애노드(anode) 및 저준위 전압(VSS) 입력 라인과 연결된 캐소드(cathode)를 갖는다. 이하에서 상기 픽셀은 픽셀 회로와 같은 의미로 사용되기도 한다.
- [0049] 상기 글로벌 셔터 소자는, 도 2a 및 2b에서 설명한 글로벌 셔터 동작을 수행한다. 즉, 상기 글로벌 셔터 소자는, 상기 픽셀들 모두에 연결되어 상기 픽셀들 각각에 포함된 상기 유기발광 다이오드가 제1 시간 구간(T_1)에서 함께 오프(off) 되고, 제2 시간 구간(T_2)에서 함께 온(on)되도록 동작한다. 이때, 상기 제1 시간 구간

(T1)은 상기 픽셀들 각각에 영상 신호가 전달되는 시간 구간이고, 상기 제2 시간 구간(T2)은 상기 픽셀들 각각에 포함된 상기 유기발광 다이오드가 상기 전달된 영상 신호를 기반으로 발광하는 시간 구간이다. 다시 말해, 상기 제1 시간 구간(T1)은 유기발광 다이오드들이 오프(off)되는 시간 구간이고, 상기 제2 시간 구간(T2)은 유기발광 다이오드들이 온(on)되는 시간 구간이다.

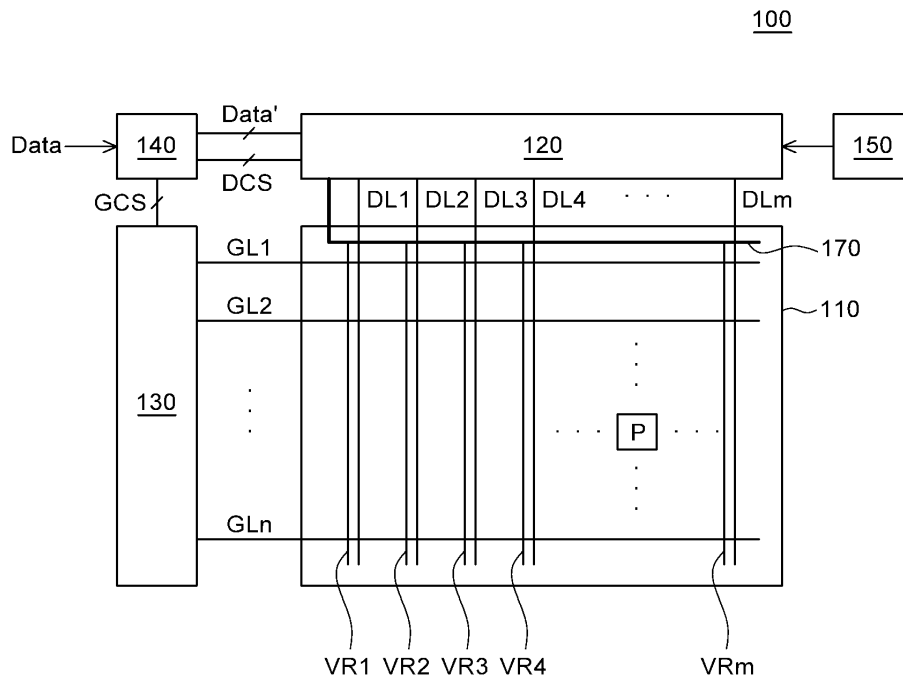
- [0050] 상기 글로벌 셔터 소자는, 도 2a와 같이, 상기 저준위 전압(VSS) 입력 라인과 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 사이에 있는 스위치(SW0)일 수 있다. 상기 스위치(SW0)는 전원관리 집적회로(PMIC)에 포함될 수 있다. 이때 상기 전원관리 집적회로는 집적회로 칩(IC chip), 인쇄회로기판(PCB) 등에 실장되어 기판에 연결되거나, 또는 기판 내의 비표시 영역에 직접 구현될 수도 있다.
- [0051] 상기 고준위 전압 입력 라인(vdd)은, 제1 방향(D1)으로 연장되어 각 픽셀에 연결된다. 상기 제1 방향(D1)은 유기발광 표시장치(400)의 상하(또는 수직) 방향일 수 있다.
- [0052] 상기 게이트 라인(GL)들은, 상기 복수 개의 픽셀 행(row)들에 대응되고, 상기 제1 방향(D1)과 다른 제2 방향(D2)으로 연장되어 각 픽셀에 연결된다. 상기 제2 방향(D2)은 유기발광 표시장치(400)의 좌우(또는 수평) 방향일 수 있다.
- [0053] 상기 스캔 컨트롤러는, 상기 스캔 신호가 먼저 입력되는 행에 배열된 픽셀들과 상기 스캔 신호가 나중에 입력되는 행에 배열된 픽셀들 사이에서 발생하는 휘도 불균일을 보상할 수 있다. 즉, 도 3에서 설명한 이유로 발생하는 휘도 불균일 문제를 개선할 수 있다.
- [0054] 본 명세서의 실시예에 따른 상기 휘도 불균일 개선 원리는, i) 굳이 도 3의 포위 배선과 같은 VDD 강하 방지를 위한 배선 구조를 사용하지 않고, ii) 오히려 VDD 강하를 역이용하여 iii) VDD 강하가 많을 것으로 예상되는 픽셀(VDD 입력단에서 멀리 있는 픽셀)에 먼저 스캔 신호를 보내어 애노드 충전 시간을 충분히 확보하고, iv) VDD 강하가 적을 것으로 예상되는 픽셀(VDD 입력단에서 가까이 있는 픽셀)에는 스캔 신호를 나중에 보내어 애노드 충전 시간이 충분치 않더라도 별 문제가 되지 않도록 하는 것이다.
- [0055] 도 4에 도시한 것처럼, 첫 번째로 스캔 신호가 보내지는 게이트 라인(1st GL)은 VDD 입력단(PAD)에서 멀리 있어서 VDD강하가 많지만 애노드 충전 시간(T_{1st})은 충분히 길다. 이에 실선으로 표시한 이상적인(전달 손실이 없는) VDD 값보다는 작은, 점선으로 표시된 VDD 값으로 애노드가 충전된다. 반대로, 마지막으로 스캔 신호가 보내지는 게이트 라인(last GL)은 애노드 충전 시간(T_{last})이 짧지만 VDD 입력단(PAD)에서 가까이 있어서 VDD강하가 적다. 이에 거의 이상적인 VDD 값으로 애노드가 충전된다. 따라서, 1st GL에 속한 픽셀들과 last GL에 속한 픽셀들의 애노드 충전 총량은 평균화될 수 있다.
- [0056] 이와 같은 원리로 휘도 불균일 문제가 개선될 뿐만 아니라, 도3과 같은 배선 구조를 채택하는 경우에 VDD 배선(vdd)에 의해 점유되는 표시 영역(A/A) 좌우의 공간이 절약될 수도 있다. 따라서, 본 명세서의 실시예는 내로우 베젤(narrow bezel) 표시장치를 구현하기에 더 유리하다.
- [0057] 상기 설명한 동작을 위해서, 상기 스캔 컨트롤러는, 상기 고준위 전압 입력 라인을 통해 상기 픽셀들로 상기 고준위 전압이 전달되는 방향(도 4의 경우, 위에서 아래 방향)과 반대 방향으로 게이트 라인들에 스캔 신호를 공급한다. 이에 따라 1st GL, Nth GL, last GL 순으로 스캔 신호가 입력될 수 있다. 즉, 상기 스캔 컨트롤러는, 전달 거리로 인한 상기 고준위 전압의 강하(손실)가 많은 픽셀들을 포함한 행에 대응되는 게이트 라인(1st GL)에, 상기 고준위 전압의 강하가 적은 픽셀들을 포함한 행에 대응되는 게이트 라인(last GL)보다 먼저 스캔 신호를 공급한다.
- [0058] 유기발광 표시장치(400)는 표시 영역(A/A)의 외부 일 측에 마련된 고준위 전압 입력단(PAD)을 더 포함할 수 있다. 이러한 경우에, 상기 고준위 전압 입력 라인(vdd)은, 도 4와 같이, 상기 고준위 전압 입력단(PAD)으로부터 상기 제1 방향(D1)으로 연장되어 상기 입력단(PAD)에서 가까이 있는 픽셀들에 먼저 연결될 수 있다. 이 경우에, 상기 스캔 컨트롤러는, 상기 고준위 전압 입력단(PAD)에서 가장 멀리 있는 게이트 라인(1st GL)부터 상기 스캔 신호를 공급할 수 있다. 한편, 변형 실시예에서는 도 4와는 달리, 상기 고준위 전압 입력 라인(vdd)이, 상기 고준위 전압 입력단(PAD)에서 출발하여 상기 표시 영역의 외곽을 둘러 연장되어 상기 입력단(PAD)에서 멀리 있는 픽셀들(1st GL에 연결된 픽셀들)에 먼저 연결될 수도 있다. 이 경우에, 상기 스캔 컨트롤러는, 상기 고준위 전압 입력단(PAD)에서 가장 가까이 있는 게이트 라인(last GL)부터 상기 스캔 신호를 공급할 수 있다. 이러한 변형 실시예는 베젤에 충분한 공간이 있는 경우에 적용될 수 있다. 상기 스캔 컨트롤러는 게이트 드라이버에 기능 또는 모듈의 형태로 포함될 수 있다. 또는 상기 스캔 컨트롤러는 별도의 회로 칩 등으로 구현되어 게이트 드라이버에 연결될 수도 있다.

[0059]

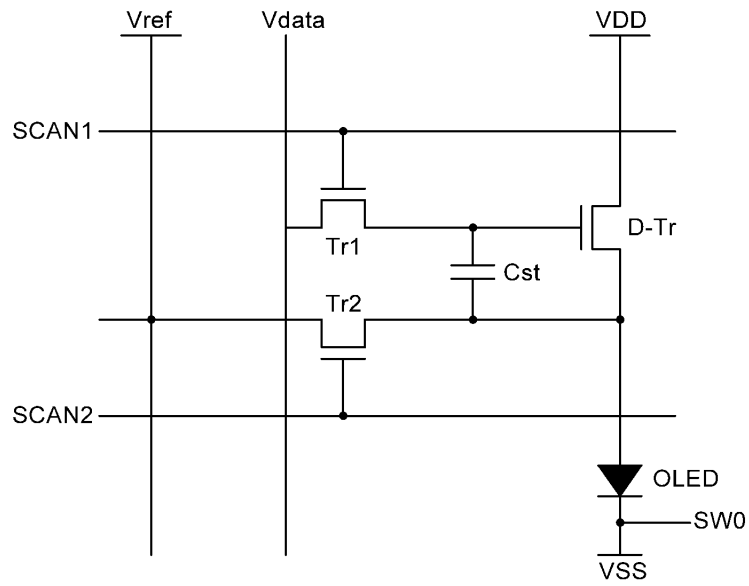
이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 그 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자에 의해 기술적으로 다양하게 연동 및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 연관 관계로 함께 실시될 수도 있다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

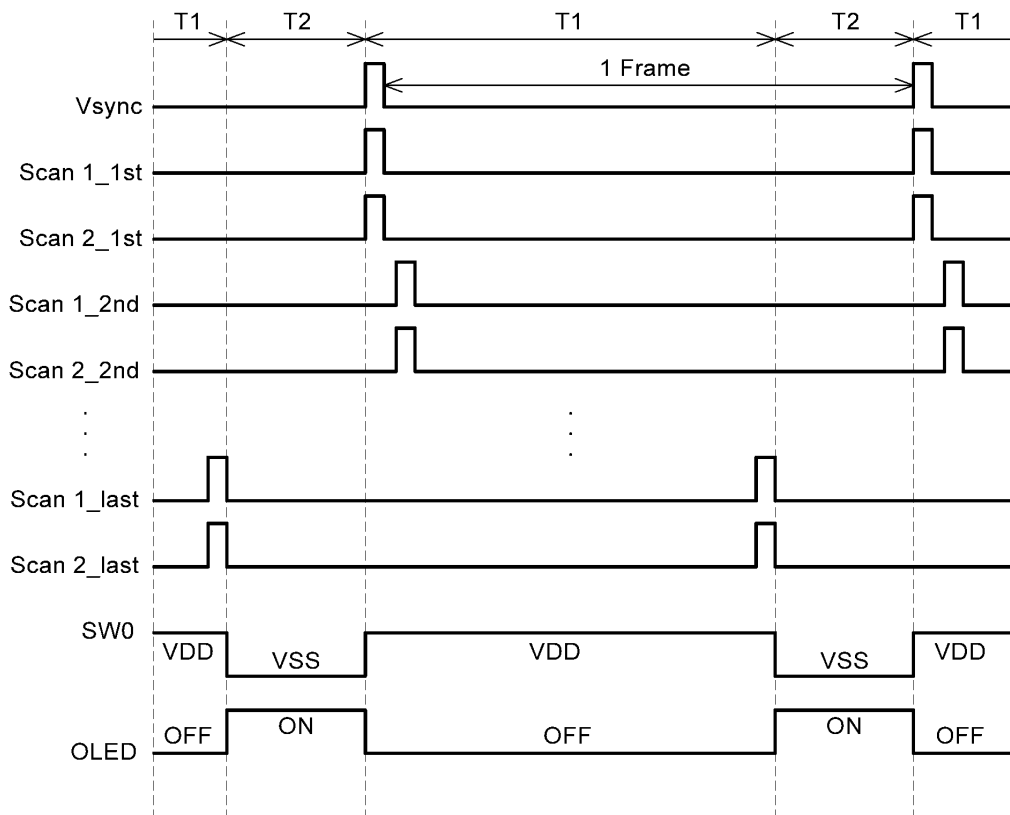
도면1



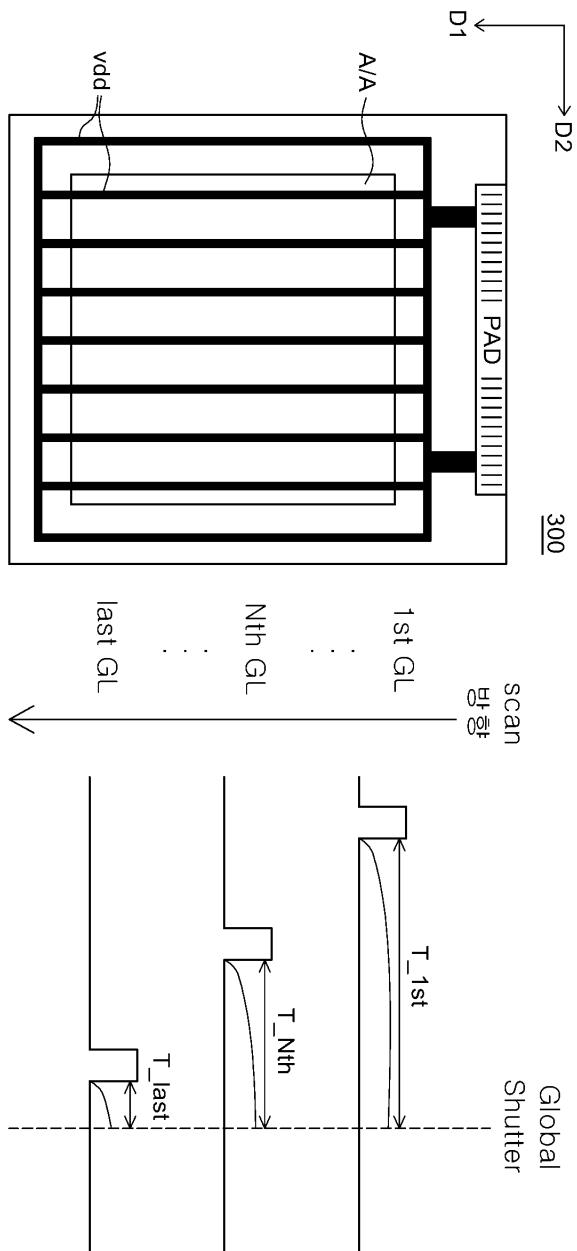
도면2a



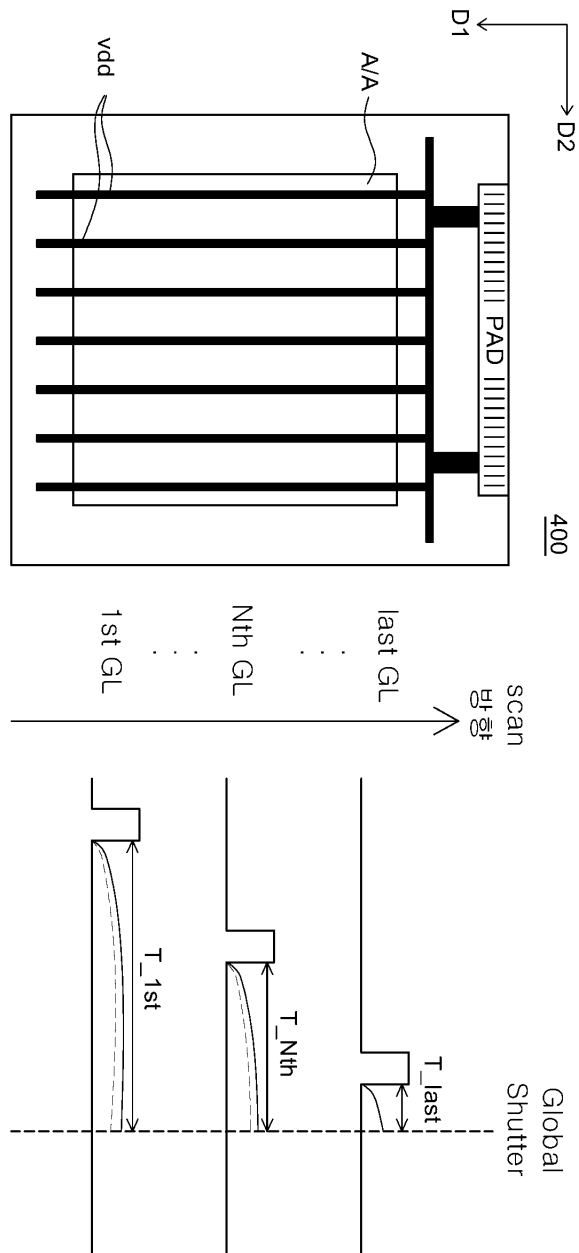
도면2b



도면3



도면4



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190025417A	公开(公告)日	2019-03-11
申请号	KR1020170112037	申请日	2017-09-01
[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	오민우		
发明人	오민우		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2230/00 G09G2330/028		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本说明书公开了一种有机发光显示装置。有机发光二极管显示器可以包括布置成多行并且包括驱动晶体管和连接到该驱动晶体管的有机发光二极管的像素；高电平电压输入线在第一方向上延伸并且将高电平电压VDD传输到像素；与多行相对应的栅极线在不同于第一方向的第二方向上延伸，并将扫描信号传输至像素；扫描控制器在与通过高电平电压输入线将高电平电压传输到像素的方向相反的方向上顺序地向栅极线提供扫描信号；像素可以包括全局快门装置，该全局快门装置操作为以相同的时间间隔发光。

