



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0003198
(43) 공개일자 2018년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) G09G 3/3275 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 3/3275 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0082726
(22) 출원일자 2016년06월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김상규
경기도 고양시 일산서구 하이파크3로 62 (덕이동,
하이파크시티일산아이파크5단지) 503-903호
홍상표
경기도 파주시 가온로 205 (와동동) 롯데캐슬 71
3동 2901호
(74) 대리인
특허법인로얄

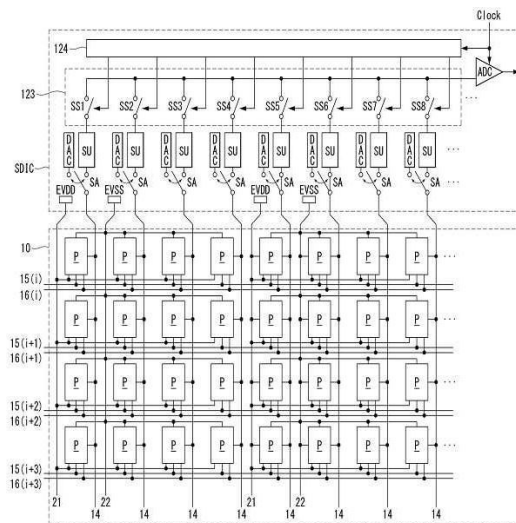
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 다수의 픽셀들과, 상기 픽셀들에 연결된 다수의 데이터라인들과 게이트라인들이 마련된 표시패널과, 상기 픽셀들에 인가될 센싱용 데이터전압을 생성하는 다수의 디지털-아날로그 컨버터들과, 상기 픽셀들의 OLED 동작점 전압을 센싱하는 다수의 센싱 유닛들과, 상기 디지털-아날로그 컨버터들 및 상기 센싱 유닛들을 상기 데이터라인들에 선택적으로 연결하는 다수의 연결 스위치들을 갖는 데이터 구동회로를 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 픽셀들과, 상기 픽셀들에 연결된 다수의 데이터라인들과 게이트라인들이 마련된 표시패널; 및

상기 픽셀들에 인가될 센싱용 데이터전압을 생성하는 다수의 디지털-아날로그 컨버터들과, 상기 픽셀들의 OLED 동작점 전압을 센싱하는 다수의 센싱 유닛들과, 상기 디지털-아날로그 컨버터들 및 상기 센싱 유닛들을 상기 데이터라인들에 선택적으로 연결하는 다수의 연결 스위치들을 갖는 데이터 구동회로를 구비한 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 표시패널에는 상기 데이터라인들과 나란하며 상기 픽셀들에 고전위 구동전원을 인가하는 고전위 전원라인들이 더 마련되고,

상기 고전위 전원라인들 각각은, 상기 데이터 구동회로에 구비된 제1 전원 입력 단자에 연결되고, 상기 게이트라인들이 연장되는 방향으로 이웃한 다수의 픽셀들에 공유되는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 표시패널에는 상기 데이터라인들과 나란하며 상기 픽셀들에 저전위 구동전원을 인가하는 저전위 전원라인들이 더 마련되고,

상기 저전위 전원라인들 각각은, 상기 데이터 구동회로에 구비된 제2 전원 입력 단자에 연결되고, 상기 게이트라인들이 연장되는 방향으로 이웃한 다수의 픽셀들에 공유되는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 픽셀들 각각은,

상기 제1 전원 입력 단자에 접속된 드레인전극, 게이트 노드에 접속된 게이트전극, 및 소스 노드에 접속된 소스 전극을 갖는 구동 TFT;

상기 소스 노드에 애노드전극이 접속되고 상기 제2 전원 입력 단자에 캐소드전극이 접속된 OLED;

상기 데이터라인들 중 어느 하나에 접속된 드레인전극, 상기 소스 노드에 접속된 소스전극을 가지며, 제1 게이트 제어신호에 따라 온/오프 되는 제1 스위치 TFT;

상기 제2 전원 입력 단자에 접속된 드레인전극, 상기 게이트 노드에 접속된 소스전극을 가지며, 제2 게이트 제어신호에 따라 온/오프 되는 제2 스위치 TFT; 및

상기 게이트 노드와 상기 소스 노드 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 포함한 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 스위치 TFT의 게이트전극은 상기 제1 게이트 제어신호가 인가되는 제1 게이트라인에 접속되고,

상기 제2 스위치 TFT의 게이트전극은 상기 제2 게이트 제어신호가 인가되는 제2 게이트라인에 접속되며,

상기 제1 및 제2 게이트 제어신호는 서로 동일하고, 상기 제1 및 제2 게이트라인은 일체화된 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 게이트 제어신호가 온 레벨로 유지되는 기간 내에서 프로그래밍 기간, 센싱 기간, 및 샘플링 기간이 순차적으로 설정될 때,

상기 데이터 구동회로의 연결 스위치들은, 상기 프로그래밍 기간 동안 상기 데이터라인들을 상기 디지털-아날로그 컨버터들에 연결하고, 상기 센싱 기간 동안 상기 데이터라인들을 플로팅 시키며, 상기 샘플링 기간 동안 상기 데이터라인들을 상기 센싱 유닛들에 연결하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 제1 스위치 TFT의 게이트전극은 상기 제1 게이트 제어신호가 인가되는 제1 게이트라인에 접속되고,

상기 제2 스위치 TFT의 게이트전극은 상기 제2 게이트 제어신호가 인가되는 제2 게이트라인에 접속되며,

상기 제1 및 제2 게이트 제어신호는 서로 다르고, 상기 제1 및 제2 게이트라인은 분리된 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 및제2 게이트 제어신호가 모두 온 레벨로 유지되는 기간이 프로그래밍 기간으로 설정되고, 이어서 상기 제1 및 제2 게이트 제어신호가 모두 오프 레벨로 유지되는 기간이 센싱 기간으로 설정되며, 이어서 상기 제1 게이트 제어신호가 온 레벨에서 오프 레벨로 변하고 상기 제2 게이트 제어신호가 오프 레벨로 유지되는 기간이 샘플링 기간으로 설정될 때,

상기 데이터 구동회로의 연결 스위치들은, 상기 프로그래밍 기간 동안 상기 데이터라인들을 상기 디지털-아날로그 컨버터들에 연결하고, 상기 센싱 기간 동안 상기 데이터라인들을 플로팅 시키며, 상기 샘플링 기간 동안 상기 데이터라인들을 상기 센싱 유닛들에 연결하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 전원전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 OLED와 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 픽셀들에서 구현되는 입력 영상의 휘도를 조절한다. 구동 TFT는 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압에 따라 OLED에 흐르는 구동전류를 제어한다. 구동전류에 따라 OLED의 발광량이 결정되며, OLED의 발광량으로 영상의 휘도가 결정된다.

[0005] OLED는 발광시간이 증가함에 따라 열화된다. OLED가 열화 되면 OLED를 턴 온 시킬 수 있는 문턱전압(이하, 동작점 전압)이 높아지고 발광효율이 감소한다. OLED의 누적 발광시간은 각 픽셀마다 달라질 수 있으므로, OLED

열화도 픽셀마다 달라질 수 있다. 픽셀들 간 OLED 열화 차이는 휘도 편차를 야기하고, 나아가 영상 고착화 (Image Sticking) 현상을 초래할 수 있다.

[0006] 이러한 이유로 종래 유기발광 표시장치는, OLED의 동작점 전압을 센싱하여 열화를 판단하고, OLED의 열화를 보상할 수 있는 보상 계인으로 영상 데이터를 보정하는 열화 보상 기술을 채택하고 있다. 종래 유기발광 표시장치는 OLED의 동작점 전압을 센싱하기 위해 데이터 드라이버 IC(Integrated Circuit)에 다수의 센싱 유닛들을 내장하고, 픽셀들과 센싱 유닛들을 기준 라인들을 통해 서로 연결한다.

[0007] 이러한 기준 라인들은 OLED의 동작점 전압을 센싱하기 위해 표시패널에 추가로 구비된 것으로, 표시패널의 배선 설계 마진을 떨어뜨리는 주요 요인이 된다. 기준 라인들의 개수를 줄이기 위해 수평으로 이웃한 다수의 픽셀들이 하나의 기준라인을 공유하는 구조가 제안되고 있으나, 이러한 기준라인 공유 구조를 채택하면 공유 픽셀들을 개별적으로 센싱하기가 불가능하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 표시패널에서 기준라인들을 없애고 데이터라인들을 통해 OLED의 동작점 전압을 센싱함으로써 표시패널의 배선 설계 마진을 용이하게 확보할 수 있도록 한 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 다수의 픽셀들과, 상기 픽셀들에 연결된 다수의 데이터라인들과 게이트라인들이 마련된 표시패널과, 상기 픽셀들에 인가될 센싱용 데이터전압을 생성하는 다수의 디지털-아날로그 컨버터들과, 상기 픽셀들의 OLED 동작점 전압을 센싱하는 다수의 센싱 유닛들과, 상기 디지털-아날로그 컨버터들 및 상기 센싱 유닛들을 상기 데이터라인들에 선택적으로 연결하는 다수의 연결 스위치들을 갖는 데이터 구동회로를 구비한다.

[0010] 상기 표시패널에는 상기 데이터라인들과 나란하며 상기 픽셀들에 고전위 구동전원을 인가하는 고전위 전원라인들이 더 마련되고, 상기 고전위 전원라인들 각각은, 상기 데이터 구동회로에 구비된 제1 전원 입력 단자에 연결되고, 상기 게이트라인들이 연장되는 방향으로 이웃한 다수의 픽셀들에 공유된다.

[0011] 상기 표시패널에는 상기 데이터라인들과 나란하며 상기 픽셀들에 저전위 구동전원을 인가하는 저전위 전원라인들이 더 마련되고, 상기 저전위 전원라인들 각각은, 상기 데이터 구동회로에 구비된 제2 전원 입력 단자에 연결되고, 상기 게이트라인들이 연장되는 방향으로 이웃한 다수의 픽셀들에 공유된다.

[0012] 상기 픽셀들 각각은, 상기 제1 전원 입력 단자에 접속된 드레인전극, 게이트 노드에 접속된 게이트전극, 및 소스 노드에 접속된 소스 전극을 갖는 구동 TFT과, 상기 소스 노드에 애노드전극이 접속되고 상기 제2 전원 입력 단자에 캐소드전극이 접속된 OLED와, 상기 데이터라인들 중 어느 하나에 접속된 드레인전극, 상기 소스 노드에 접속된 소스전극을 가지며, 제1 게이트 제어신호에 따라 온/오프 되는 제1 스위치 TFT와, 상기 제2 전원 입력 단자에 접속된 드레인전극, 상기 게이트 노드에 접속된 소스전극을 가지며, 제2 게이트 제어신호에 따라 온/오프 되는 제2 스위치 TFT와, 상기 게이트 노드와 상기 소스 노드 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 포함한다.

[0013] 상기 제1 스위치 TFT의 게이트전극은 상기 제1 게이트 제어신호가 인가되는 제1 게이트라인에 접속되고, 상기 제2 스위치 TFT의 게이트전극은 상기 제2 게이트 제어신호가 인가되는 제2 게이트라인에 접속되며, 상기 제1 및 제2 게이트 제어신호는 서로 동일하고, 상기 제1 및 제2 게이트라인은 일체화된다.

[0014] 이 경우, 상기 제1 및 제2 게이트 제어신호가 온 레벨로 유지되는 기간 내에서 프로그래밍 기간, 센싱 기간, 및 샘플링 기간이 순차적으로 설정될 때, 상기 데이터 구동회로의 연결 스위치들은, 상기 프로그래밍 기간 동안 상기 데이터라인들을 상기 디지털-아날로그 컨버터들에 연결하고, 상기 센싱 기간 동안 상기 데이터라인들을 플로팅 시키며, 상기 샘플링 기간 동안 상기 데이터라인들을 상기 센싱 유닛들에 연결한다.

[0015] 상기 제1 스위치 TFT의 게이트전극은 상기 제1 게이트 제어신호가 인가되는 제1 게이트라인에 접속되고, 상기 제2 스위치 TFT의 게이트전극은 상기 제2 게이트 제어신호가 인가되는 제2 게이트라인에 접속되며, 상기 제1 및 제2 게이트 제어신호는 서로 다르고, 상기 제1 및 제2 게이트라인은 분리된다.

[0016] 이 경우, 상기 제1 및 제2 게이트 제어신호가 모두 온 레벨로 유지되는 기간이 프로그래밍 기간으로 설정되고, 이어서 상기 제1 및 제2 게이트 제어신호가 모두 오프 레벨로 유지되는 기간이 센싱 기간으로 설정되며, 이어서

상기 제1 게이트 제어신호가 온 레벨에서 오프 레벨로 변하고 상기 제2 게이트 제어신호가 오프 레벨로 유지되는 기간이 샘플링 기간으로 설정될 때, 상기 데이터 구동회로의 연결 스위치들은, 상기 프로그래밍 기간 동안 상기 데이터라인들을 상기 디지털-아날로그 컨버터들에 연결하고, 상기 센싱 기간 동안 상기 데이터라인들을 플로팅 시키며, 상기 샘플링 기간 동안 상기 데이터라인들을 상기 센싱 유닛들에 연결한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은 표시패널에서 기준라인들을 없애고 데이터라인들을 통해 OLED의 동작점 전압을 센싱함으로써 표시패널의 배선 설계 마진을 용이하게 확보할 수 있다.
- [0018] 본 발명은 다수의 픽셀들에 공유되도록 전원 라인들을 설계하여 배선 설계 마진을 더욱 확보할 수 있다.
- [0019] 본 발명은 데이터라인들을 통해 OLED의 동작점 전압을 센싱하기 때문에 각 픽셀에 연결되는 게이트라인을 1개로 할 수 있고, 그 만큼 배선 설계 마진을 더욱 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 2는 본 발명의 픽셀 어레이와 데이터 드라이버 IC의 구성 예를 보여주는 도면.
- 도 3은 본 발명의 픽셀 어레이에 구비된 신호 라인들을 종래 기술의 픽셀 어레이에 구비된 신호 라인들과 비교하여 보여주는 도면.
- 도 4는 본 발명의 픽셀 어레이에 포함된 픽셀의 등가 회로도.
- 도 5는 본 발명의 일 열화 센싱 방법에 따른 제어신호들과 소스 노드의 전위 변화를 보여주는 파형도.
- 도 6a, 도 6b, 및 도 6c는 각각 도 5의 프로그래밍 기간, 센싱 기간 및 샘플링 기간에 있어 픽셀의 등가 회로도.
- 도 7은 본 발명의 다른 열화 센싱 방법에 따른 제어신호들과 게이트 노드 및 소스 노드의 전위 변화를 보여주는 파형도.
- 도 8a, 도 8b, 및 도 8c는 각각 도 7의 프로그래밍 기간, 센싱 기간 및 샘플링 기간에 있어 픽셀의 등가 회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명의 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.
- [0022] 본 발명의 실시예를 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. 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.
- [0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0024] 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.
- [0025] 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. 따라

서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

- [0026] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0027] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다. 도 2는 본 발명의 픽셀 어레이와 데이터 드라이버 IC의 구성 예를 보여준다. 그리고, 도 3은 본 발명의 픽셀 어레이에 구비된 신호 라인들을 종래 기술의 픽셀 어레이에 구비된 신호 라인들과 비교하여 보여준다.
- [0031] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 및 메모리(17)를 구비할 수 있다.
- [0032] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(14)과, 다수의 게이트라인들(15,16)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배치되어 픽셀 어레이를 구성한다. 표시패널(10)에는, 데이터라인들(14)과 나란하며 픽셀들(P)에 고전위 구동전원을 인가하는 고전위 전원라인들(21)과, 데이터라인들(14)과 나란하며 픽셀들(P)에 저전위 구동전원을 인가하는 저전위 전원라인들(22)이 더 마련된다.
- [0033] 고전위 전원라인들(21) 각각은, 데이터 구동회로(12)에 구비된 제1 전원 입력 단자(EVDD)에 연결되고, 게이트라인들(15,16)이 연장되는 방향(수평 방향)으로 이웃한 적어도 2개 이상의 픽셀들(P)에 공유될 수 있다. 예를 들어, 고전위 전원라인들(21) 각각은, 도 2와 같이 수평 방향으로 이웃한 4개의 픽셀들에 공유될 수 있고, 도 3과 같이 수평 방향으로 이웃한 2개의 픽셀들에 공유될 수도 있다. 도 3에서, PR은 적색(R) 표시를 위한 제1 픽셀, PG은 녹색(G) 표시를 위한 제2 픽셀, PB은 청색(B) 표시를 위한 제3 픽셀, PW은 백색(W) 표시를 위한 제4 픽셀을 나타낸다. 제1 내지 제4 픽셀은 하나의 단위 픽셀을 구성할 수 있으며, 단위 픽셀은 다양한 컬러를 구현하기 위한 최소의 단위이다. 단위 픽셀의 구성은 도 3과 같이 2(픽셀)*2(픽셀) 형태로 구현될 수도 있으나 그에 한정되지 않는다. 단위 픽셀은 도 2와 같이 4(픽셀)*1(픽셀) 형태로 구현될 수도 있다.
- [0034] 저전위 전원라인들(22) 각각은, 데이터 구동회로(12)에 구비된 제2 전원 입력 단자(EVSS)에 연결되고, 게이트라인들(15,16)이 연장되는 방향(수평 방향)으로 이웃한 적어도 2개 이상의 픽셀들(P)에 공유될 수 있다. 예를 들어, 저전위 전원라인들(22) 각각은, 도 2와 같이 수평 방향으로 이웃한 4개의 픽셀들에 공유될 수 있고, 도 3과 같이 수평 방향으로 이웃한 2개의 픽셀들에 공유될 수도 있다.
- [0035] 이렇게 공유 구조를 통해 전원라인들(21,22)의 개수를 줄이면, 표시패널(10)의 배선 설계 마진이 좋아질 수 있고, 또한 유기발광 표시장치가 바텀 에미션(Bottom Emission) 구조로 구현되는 경우에는 추가로 개구율이 좋아지기도 한다.
- [0036] 표시패널(10)의 배선 설계 마진 및/또는 개구율을 더욱 향상시키기 위해, 본 발명의 표시패널(10)에는 기준 라인들이 형성되지 않는다. 도 3의 비교 도면에서 명확히 알 수 있듯이, 본 발명의 표시패널(10)에는 종래 기술과 다르게 기준 라인들이 구비되지 않는다. 본 발명은 표시패널(10)에서 기준라인들을 없애고 데이터라인들(14)을 통해 OLED의 동작점 전압을 센싱함으로써 표시패널(10)에서 배선 설계 마진 및/또는 개구율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0037] 게이트라인들(15,16)은 제1 게이트 제어신호가 인가되는 다수의 제1 게이트라인들(15)과 제2 게이트 제어신호가 인가되는 다수의 제2 게이트라인들(16)을 포함할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 도 5와 같은 일 열화 센싱 방법(직접 센싱 방식)을 적용하는 경우, 제1 및 제2 게이트 제어신호는 서로 동일하므로 제1 및 제2 게이트라인(15,16)은 하나로 일체화될 수 있다. 이 경우, 표시패널(10)의 배선 설계 마진 및/또는 개구율을 더욱 향상될 수 있다. 여기서, 직접 센싱 방식은 각 픽셀(P)의 OLED에 특정 전압을 인가하여 OLED를 동작시키고 OLED를 통해 방전되고 남은 전압을 OLED 동작점 전압으로 직접 센싱한다.
- [0039] 다만, 본 발명의 도 7과 같은 다른 열화 센싱 방법(간접 센싱 방식)을 적용하는 경우, 제1 및 제2 게이트 제어신호는 서로 다르므로 제1 및 제2 게이트라인(15,16)은 개별적으로 분리될 수도 있다. 여기서, 간접 센싱 방식

은 구동 TFT에 흐르는 드레인-소스 간 전류로 OLED를 동작시키고 그 때의 OLED 애노드 전압 변화를 통해 OLED 동작점 전압을 간접적으로 알아낸다.

- [0040] 픽셀들(P) 각각은 입력 영상 데이터(RGB)를 표시패널(10)에 기입하기 위한 노멀 구동시와, OLED의 동작점 전압을 측정하기 위한 센싱 구동시에 서로 다르게 동작할 수 있다. 센싱 구동은 영상 데이터(RGB)의 기입이 중지되는 기간에서 이뤄질 수 있다. 예컨대, 센싱 구동은 시스템 전원이 인가된 직후인 파워 온 시퀀스 기간에서 수행되거나, 또는 시스템 전원이 해제된 직후인 파워 오프 시퀀스 기간에서 수행될 수 있다.
- [0041] 센싱 구동은 OLED의 열화를 센싱하기 위한 구동으로서, 직접 센싱 방식 또는 간접 센싱 방식으로 진행될 수 있다. 센싱 구동은 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 일 동작으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 데이터 구동회로(12)는 적어도 하나 이상의 데이터 드라이버 IC(Intergrated Circuit)(SDIC)를 포함한다. 이 데이터 드라이버 IC(SDIC)에는 다수의 디지털-아날로그 컨버터들(이하, DAC)과, 다수의 센싱 유닛들(SU)과, 다수의 연결 스위치들(SA)과, 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)와, 맥스부(123)와, 쉬프트 레지스터(124)가 구비될 수 있다.
- [0043] DAC들은 센싱 구동시 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 센싱용 데이터전압을 생성하고, 노멀 구동시 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 입력 영상 데이터(RGB)에 대응되는 화상 표시용 데이터전압을 생성한다.
- [0044] 센싱 유닛들(SU)은 센싱 구동시에만 동작하여 픽셀들(P)의 OLED 동작점 전압을 센싱한다. 센싱 유닛들(SU)은 전압 센싱 타입으로 구현될 수도 있고, 전류 센싱 타입으로 구현될 수도 있다. 전압 센싱 타입의 센싱 유닛(SU)은 샘플&홀더부를 이용하여 OLED의 애노드전극에 충전된 전압을 센싱할 수 있다. 전류 센싱 타입의 센싱 유닛(SU)은 샘플&홀더부의 앞단에 전류 적분기를 더 포함하고, OLED에 흐르는 전류를 전류 적분기에서 센싱하여 전압으로 변환하고, 적분기의 출력 전압을 샘플&홀더부를 통해 출력할 수 있다.
- [0045] 연결 스위치들(SA)은 DAC들과 센싱 유닛들(SU)을 데이터라인들(14)에 선택적으로 연결한다. 연결 스위치들(SA)은 노멀 구동시 DAC들을 계속해서 데이터라인들(14)에 연결하여, DAC들에서 생성된 화상 표시용 데이터전압이 데이터라인들(14)에 공급되도록 한다. 한편, 연결 스위치들(SA)은 센싱 구동시 DAC들과 센싱 유닛들(SU)을 데이터라인들(14)에 교번적으로 연결함으로써, DAC들에서 생성된 센싱용 데이터전압이 데이터라인들(14)에 공급되도록 하고, 또한 데이터라인들(14)을 통해 센싱되는 OLED 동작점 전압이 센싱 유닛들(SU)에 공급되도록 한다.
- [0046] 쉬프트 레지스터(124)는 센싱 구동시 선택 제어신호(미도시)를 생성하여 맥스부(123)의 스위치들(SS1~SSk)을 순차적으로 턴 온 시킨다. 맥스부(123)는 센싱 구동시 선택 제어신호에 따라 센싱 유닛들(SU)을 선택적으로 ADC에 연결한다. ADC는 센싱 구동시 센싱 유닛들(SU)로부터 입력되는 센싱 전압을 디지털 값인 센싱 데이터(SD)로 변환하고, 그 센싱 데이터(SD)를 타이밍 콘트롤러(11)에 전송한다.
- [0047] 게이트 구동회로(13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 센싱 구동, 및 노멀 구동 각각에 맞는 제1 및 제2 게이트 제어신호를 생성하고, 제1 게이트 제어신호를 제1 게이트라인들(15i~15i+3)에 공급하고, 제2 게이트 제어신호를 제2 게이트라인들(16i~16i+3)에 공급할 수 있다.
- [0048] 타이밍 콘트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 생성한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 구동전원 인에이블신호, 수직 동기신호, 데이터 인에이블신호 등을 기반으로 노멀 구동과 센싱 구동을 분리하고, 각 구동에 맞게 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 생성할 수 있다.
- [0049] 타이밍 콘트롤러(11)는 구동 TFT에 흐르는 전류와 OLED 동작점 전압 간의 관계식을 미리 설정하여 메모리(17)의 제1 영역에 저장할 수 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 센싱 구동시 데이터 구동회로(12)로부터 전송되는 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)를 메모리(17)의 제2 영역에 업데이트 저장하고, 상기 미리 설정된 관계식을 통해 제2 센싱 데이터(SD2)를 보정함으로써, 간접 센싱 방식에 따른 제2 센싱 데이터(SD2)의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0050] 타이밍 콘트롤러(11)는 센싱 구동시 데이터 구동회로(12)로부터 전송되는 센싱 데이터(SD)를 메모리(17)에 업데이트하고, 업데이트 된 센싱 데이터(SD)를 미리 설정된 초기 센싱값과 비교한다. 여기서 초기 센싱값은 제품 출하단계에서 설정된 것으로, OLED가 열화되기 전의 동작점 전압에 대응된다. 타이밍 콘트롤러(11)는 업데이트 된 센싱 데이터(SD)와 초기 센싱값 간의 차를 리드 어드레스로 하여 미리 설정된 보상값 테이블(룩업 테이블)로

부터 열화 보상값을 리드 아웃한다. 그리고, 타이밍 콘트롤러(11)는 리드 아웃된 열화 보상값을 기초로 화상 표시를 위한 입력 영상 데이터(RGB)를 변조한 후 그 변조된 데이터를 노멀 구동시에 데이터 구동회로(12)에 전송할 수 있다.

- [0051] 도 4는 본 발명의 픽셀 어레이에 포함된 픽셀(P)의 등가 회로도를 보여준다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 픽셀(P)은 OLED, 구동 TFT(Thin Film Transistor)(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST1), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다.
- [0053] OLED는 소스 노드(Ns)에 접속된 애노드전극과, 제2 전원 입력단자(EVSS)에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.
- [0054] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간의 전압에 따라 OLED에 입력되는 구동 전류를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 게이트 노드(Ng)에 접속된 게이트전극, 제1 전원 입력단자(EVDD)에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0055] 스토리지 커패시터(Cst)는 게이트 노드(Ng)와 소스 노드(Ns) 사이에 접속되어 원하는 시간 동안 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 유지한다.
- [0056] 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트 제어신호(SP1)에 따라 온/오프 되며, 데이터라인(14)에 접속된 드레인전극과, 소스 노드(Ns)에 접속된 소스 전극을 구비한다. 제1 스위치 TFT(ST1)의 게이트전극은 제1 게이트 제어신호(SP1)가 인가되는 제1 게이트라인(15)에 접속된다.
- [0057] 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트 제어신호(SP2)에 따라 온/오프 되며, 제2 전원 입력단자(EVSS)에 접속된 드레인전극과, 게이트 노드(Ng)에 접속된 소스 전극을 구비한다. 제2 스위치 TFT(ST2)의 게이트전극은 제2 게이트 제어신호(SP2)가 인가되는 제2 게이트라인(16)에 접속된다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 직접 센싱 방식에 따른 제어신호들과 소스 노드의 전위 변화를 보여주는 파형도이다. 그리고, 도 6a, 도 6b, 및 도 6c는 각각 도 5의 프로그래밍 기간, 센싱 기간 및 샘플링 기간에 있어 픽셀의 등가 회로도이다.
- [0059] 본 발명을 도 5의 직접 센싱 방식에 적용하는 경우에는, 제1 및 제2 게이트 제어신호(SP1, SP2)는 서로 동일하고, 제1 및 제2 게이트라인(15, 16)은 하나의 게이트라인으로 대체될 수 있다.
- [0060] 직접 센싱 방식에 따른 1 센싱 주기는 연속적으로 할당된 프로그래밍 기간(Tpgm), 센싱 기간(Tsen), 및 샘플링 기간(Tsam)을 포함하여 이뤄질 수 있다. 프로그래밍 기간(Tpgm), 센싱 기간(Tsen), 및 샘플링 기간(Tsam) 각각에서 제1 및 제2 게이트 제어신호(SP1, SP2)는 계속해서 온 레벨(Lon)을 유지하며, 그에 따라 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)도 계속해서 턴 온 상태를 유지한다.
- [0061] 도 5 및 도 6a를 참조하면, 프로그래밍 기간(Tpgm)에서, 게이트 노드(Ng)에는 제2 전원 입력단자(EVSS)로부터 저전위 구동전원이 인가되고, 소스 노드(Ns)에는 DAC로부터 센싱용 데이터전압이 인가된다. 이를 위해, 데이터 구동회로(12) 내의 연결 스위치(SA)는 데이터라인(14)을 DAC에 연결한다. 센싱용 데이터전압은 저전위 구동전원보다 높으며, 특히 OLED를 턴 온 시킬 수 있을 정도의 충분히 높은 전압으로 설정된다. 따라서, 프로그래밍 기간(Tpgm)에서 구동 TFT(DT)는 턴 오프 상태로 프로그래밍 되고, OLED는 턴 온 상태로 프로그래밍 된다.
- [0062] 도 5 및 도 6b를 참조하면, 센싱 기간(Tsen)에서, 게이트 노드(Ng)에는 제2 전원 입력단자(EVSS)로부터 저전위 구동전원이 계속해서 인가되고, 소스 노드(Ns)는 DAC와의 연결이 해제된다. 이를 위해, 데이터 구동회로(12) 내의 연결 스위치(SA)는 데이터라인(14)과 DAC 간의 연결을 해제하고, 데이터라인(14)을 플로팅시킨다. 센싱 기간(Tsen)에서 OLED를 통해 전류가 흐르므로, 소스 노드(Ns)와 데이터라인(14)에 충전되어 있던 센싱용 데이터전압은 OLED에 흐르는 전류에 의해 서서히 방전되며, 결국 OLED의 동작점 전압(OLED의 턴 온 전압)으로 수렴한다. OLED의 동작점 전압은 OLED의 열화 정도에 따라 달라지며, 그에 따라 소스 노드(Ns)의 전압이 달라진다. OLED의 열화가 진행될수록 소스 노드(Ns)의 전압은 낮아질 수 있다.
- [0063] 도 5 및 도 6c를 참조하면, 샘플링 기간(Tsam)에서, 게이트 노드(Ng)에는 제2 전원 입력단자(EVSS)로부터 저전위 구동전원이 계속해서 인가되고, 소스 노드(Ns)는 센싱 유닛(SU)과 연결된다. 이를 위해, 데이터 구동회로(12) 내의 연결 스위치(SA)는 데이터라인(14)을 센싱 유닛(SU)에 연결한다. 샘플링 기간(Tsam)에서 소스 노드(Ns)의 전압이 OLED의 동작점 전압으로서 센싱 유닛(SU)에 인가되어 센싱된다. 센싱 유닛(SU)은 샘플링 제어신호(SAM)가 온 레벨(Lon)로 인가되는 동안에 소스 노드(Ns)의 전압을 OLED의 동작점 전압, 즉 센싱 전압(Vsen)으

로서 센싱한다.

- [0064] 도 7은 본 발명의 간접 센싱 방식에 따른 제어신호들과 소스 노드의 전위 변화를 보여주는 파형도이다. 그리고, 도 8a, 도 8b, 및 도 8c는 각각 도 7의 프로그래밍 기간, 센싱 기간 및 샘플링 기간에 있어 픽셀의 등가 회로도이다.
- [0065] 본 발명을 도 7의 간접 센싱 방식에 적용하는 경우에는, 제1 및 제2 게이트 제어신호(SP1, SP2)는 서로 다르고, 제1 및 제2 게이트라인(15, 16)은 서로 분리된다.
- [0066] 간접 센싱 방식에 따른 1 센싱 주기는 연속적으로 할당된 프로그래밍 기간(T_{pgm}), 센싱 기간(T_{sen}), 및 샘플링 기간(T_{sam})을 포함하여 이뤄질 수 있다. 프로그래밍 기간(T_{pgm})에서는 제1 및 제2 게이트 제어신호(SP1, SP2)가 모두 온 레벨(Lon)로 유지되기 때문에 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)가 턴 온 된다. 센싱 기간(T_{sen})에서는 제1 및 제2 게이트 제어신호(SP1, SP2)가 모두 오프 레벨(Loff)로 유지되기 때문에 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)가 턴 오프 된다. 샘플링 기간(T_{sam})에서는 제1 게이트 제어신호(SP1)가 온 레벨(Lon)에서 오프 레벨(Loff)로 변하고 제2 게이트 제어신호(SP2)가 오프 레벨(Loff)로 유지되기 때문에 제1 스위치 TFT(ST1)는 턴 온 상태를 유지한 후에 턴 오프 되고, 제2 스위치 TFT(ST2)는 턴 오프 상태를 유지한다.
- [0067] 도 7 및 도 8a를 참조하면, 프로그래밍 기간(T_{pgm})에서, 게이트 노드(Ng)에는 제2 전원 입력단자(EVSS)로부터 저전위 구동전원이 인가되고, 소스 노드(Ns)에는 DAC로부터 센싱용 데이터전압이 인가된다. 이를 위해, 데이터 구동회로(12) 내의 연결 스위치(SA)는 데이터라인(14)을 DAC에 연결한다. 센싱용 데이터전압은 구동 TFT(DT)의 턴 온 조건과 OLED의 턴 오프 조건이 모두 만족되도록 저전위 구동전원보다 충분히 낮아야 한다. 즉, 저전위 구동전원과 센싱용 데이터전압 간의 차이가 구동 TFT(DT)의 문턱전압보다 커야 하므로, 센싱용 데이터전압은 저전위 구동전원보다 충분히 낮아야 한다. 따라서, 프로그래밍 기간(T_{pgm})에서 구동 TFT(DT)는 턴 온 상태로 프로그래밍 되고, OLED는 턴 오프 상태로 프로그래밍 된다.
- [0068] 도 7 및 도 8b를 참조하면, 센싱 기간(T_{sen})에서, 게이트 노드(Ng)와 소스 노드(Ns)는 플로팅 되지만, 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압은 스토리지 커패시터(Cst)에 의해 상기 프로그래밍된 레벨을 유지한다. 그 결과 센싱 기간(T_{sen})에서 구동 TFT(DT)에는 전류(Ids)가 흐른다. 이러한 전류(Ids)에 의해 소스 노드(Ns)의 전압은 센싱용 데이터전압에서 OLED 동작점 전압까지 상승한다. 또한, 소스 노드(Ns)에 커플링되어 있는 게이트 노드(Ng)의 전압도, 소스 노드의 전위 상승에 영향을 받아 저전위 전원에서 그보다 높은 전압으로 상승한다. 한편, OLED의 동작점 전압은 OLED의 열화 정도에 따라 달라지며, 그에 따라 소스 노드(Ns)의 전압이 달라진다. OLED의 열화가 진행될수록 소스 노드(Ns)의 전압은 낮아지고, 그에 따라 게이트 노드(Ng)의 전압도 낮아진다.
- [0069] 도 7 및 도 8c를 참조하면, 샘플링 기간(T_{sam})에서, 게이트 노드(Ng)는 제2 전원 입력단자(EVSS)와의 연결이 끊어져 플로팅되고, 소스 노드(Ns)는 센싱 유닛(SU)과 연결된다. 이를 위해, 데이터 구동회로(12) 내의 연결 스위치(SA)는 데이터라인(14)을 센싱 유닛(SU)에 연결한다. 샘플링 기간(T_{sam})에서 소스 노드(Ns)의 전압이 OLED의 동작점 전압으로서 센싱 유닛(SU)에 인가되어 센싱된다. 센싱 유닛(SU)은 샘플링 제어신호(SAM)가 온 레벨(Lon)로 인가되는 동안에 소스 노드(Ns)의 전압을 OLED의 동작점 전압, 즉 센싱 전압(V_{sen})으로서 센싱한다.
- [0070] 상술한 바와 같이, 본 발명은 표시패널에서 기준라인들을 없애고 데이터라인들을 통해 OLED의 동작점 전압을 센싱함으로써 표시패널의 배선 설계 마진을 용이하게 확보할 수 있다.
- [0071] 나아가, 본 발명은 다수의 픽셀들에 공유되도록 전원 라인들을 설계하여 배선 설계 마진을 더욱 확보할 수 있다.
- [0072] 더 나아가, 본 발명은 데이터라인들을 통해 OLED의 동작점 전압을 센싱하기 때문에 각 픽셀에 연결되는 게이트 라인을 1개로 할 수 있고, 그 만큼 배선 설계 마진을 더욱 확보할 수 있다.
- [0073] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

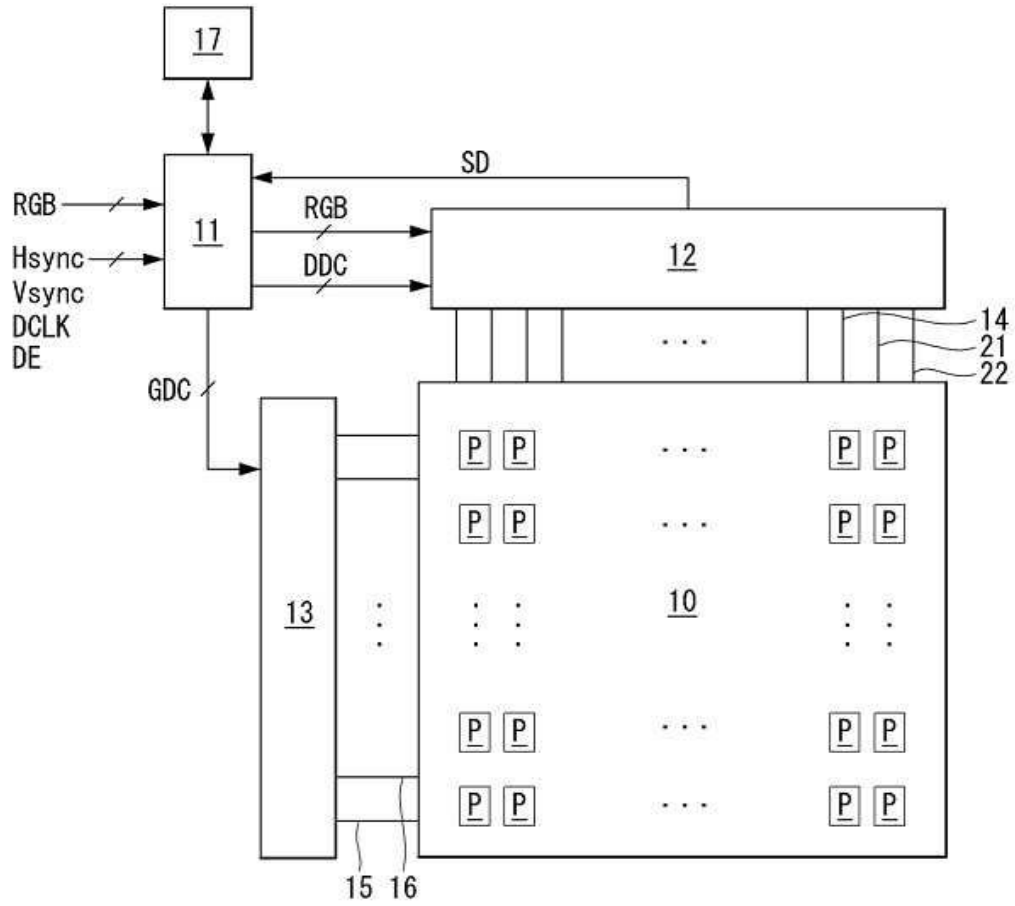
- [0074] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 콘트롤러
- 12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로

14 : 데이터라인 15, 16 : 게이트라인

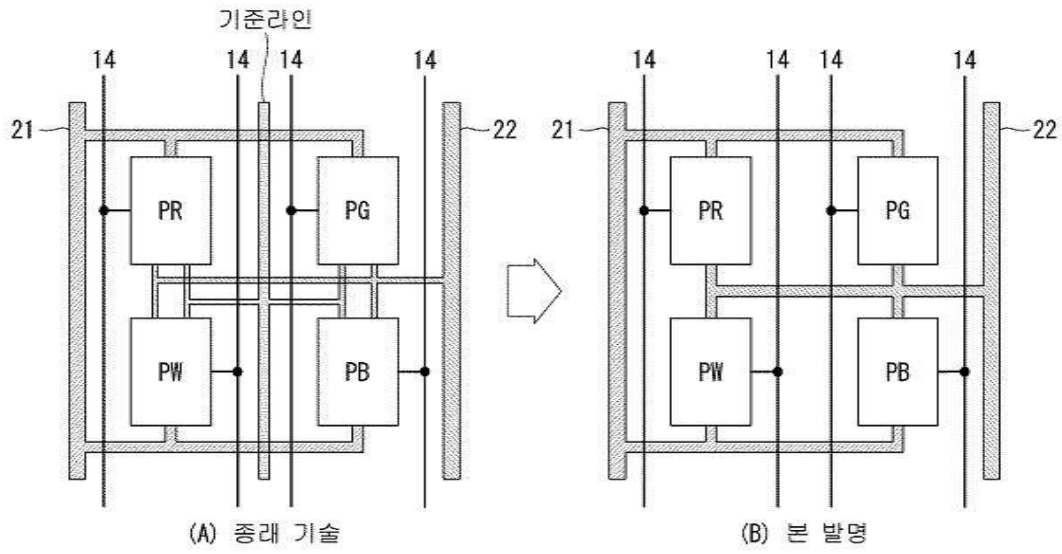
17 : 메모리 21, 22: 전원라인

도면

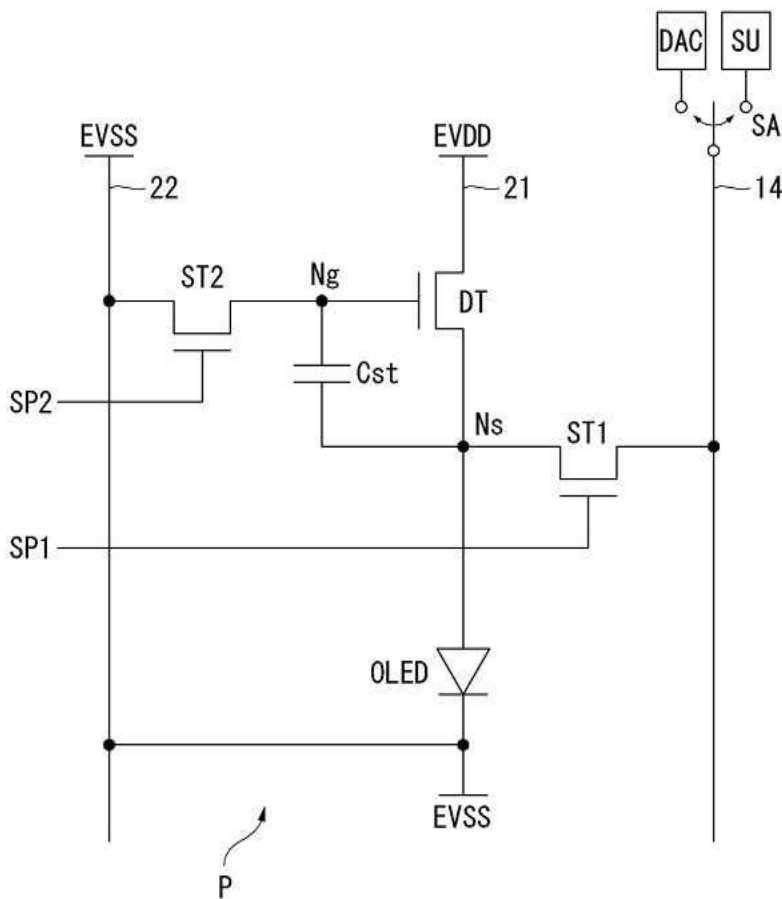
도면1



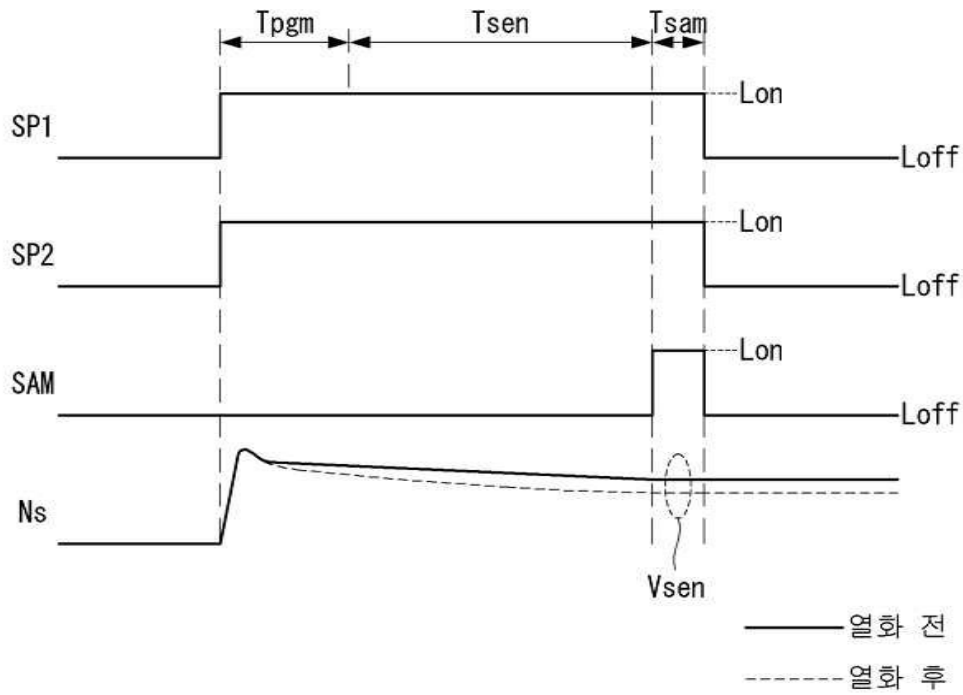
도면3



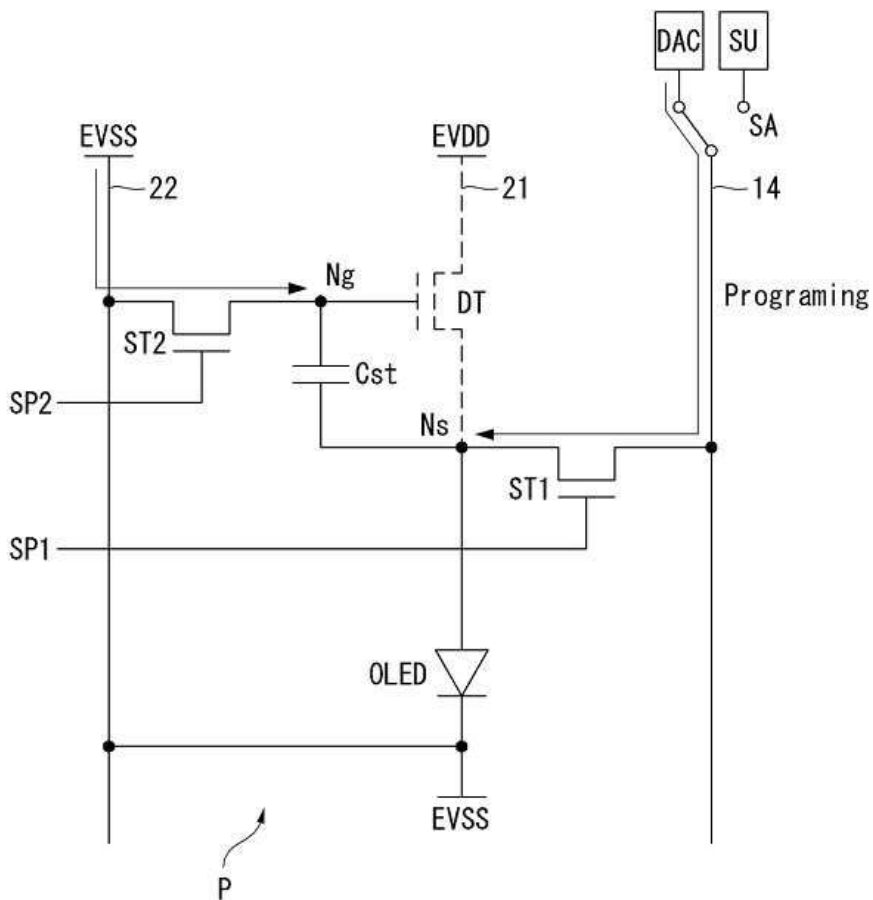
도면4



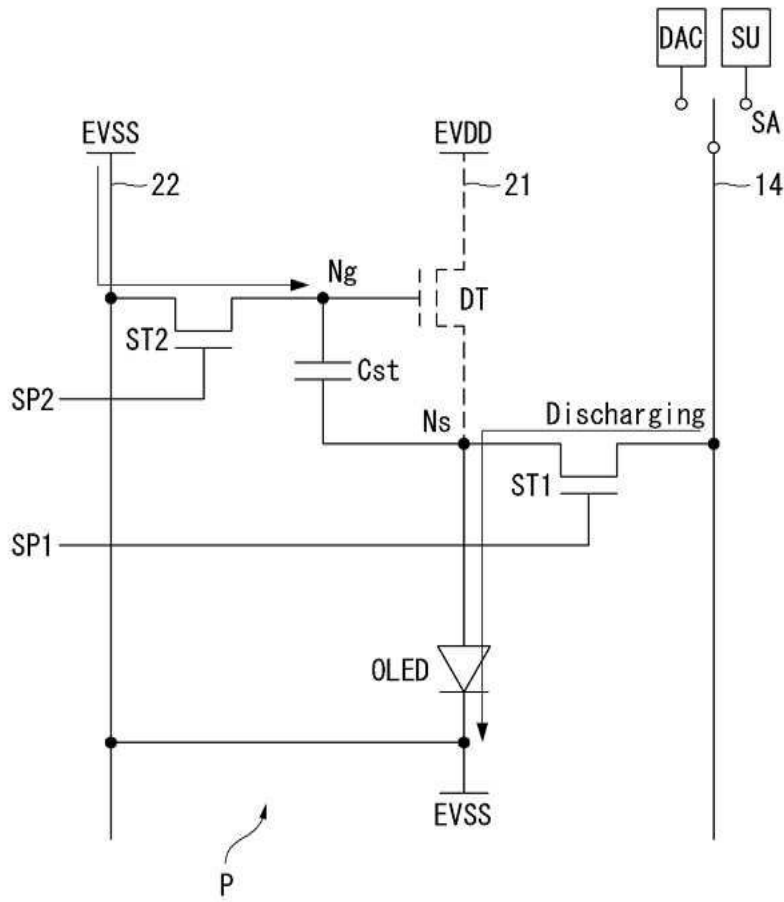
도면5



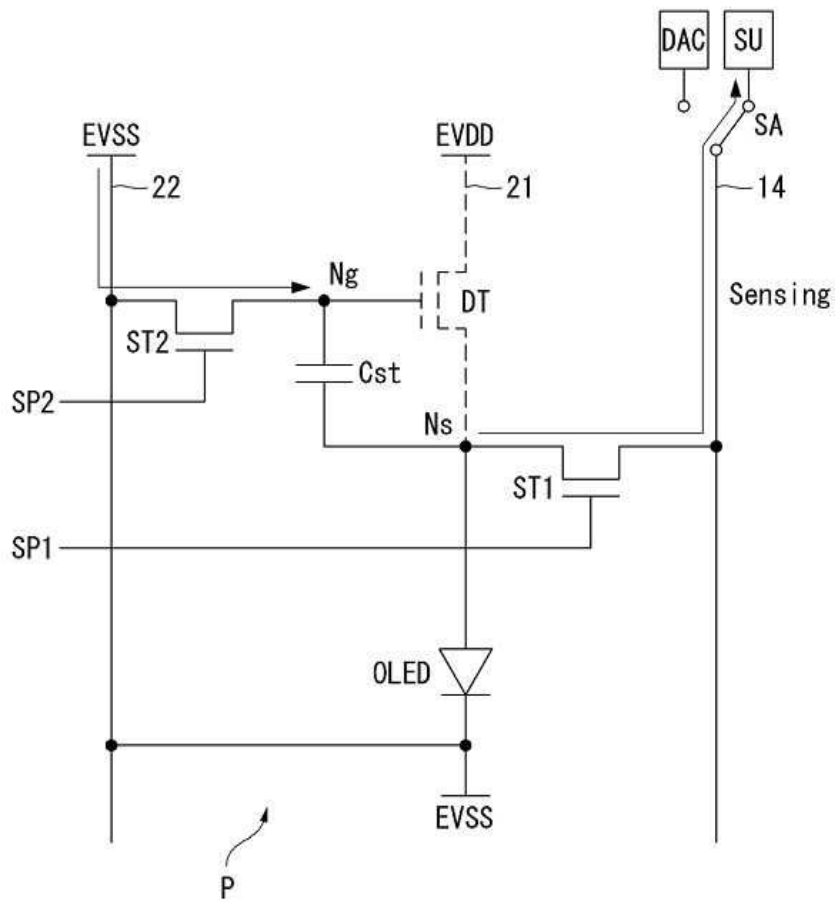
도면6a



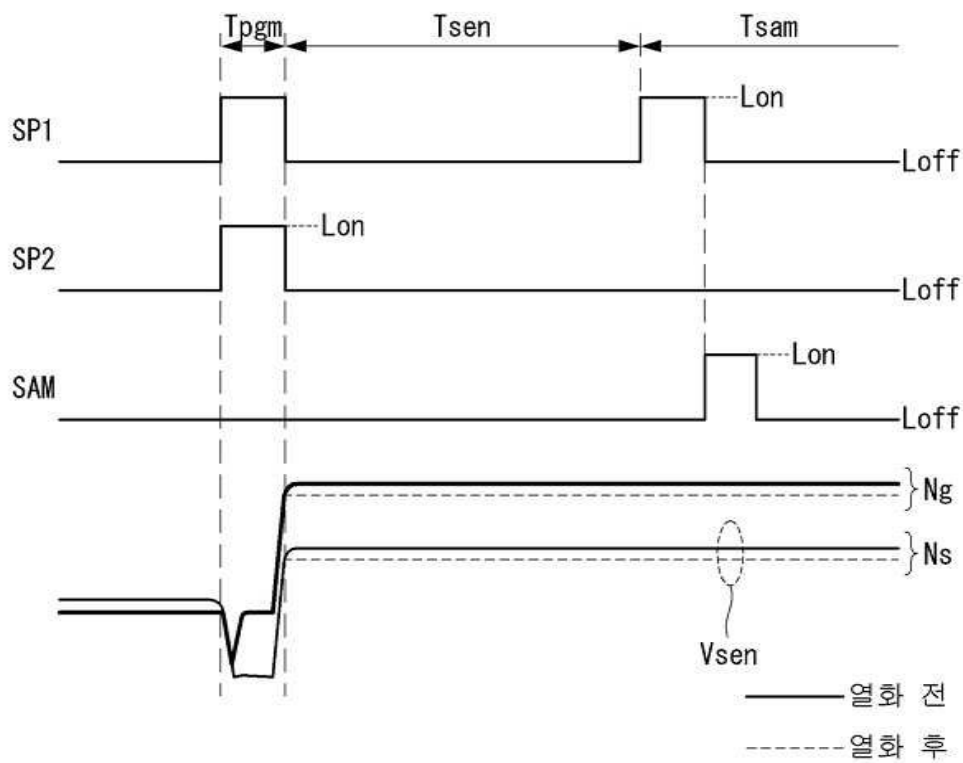
도면6b



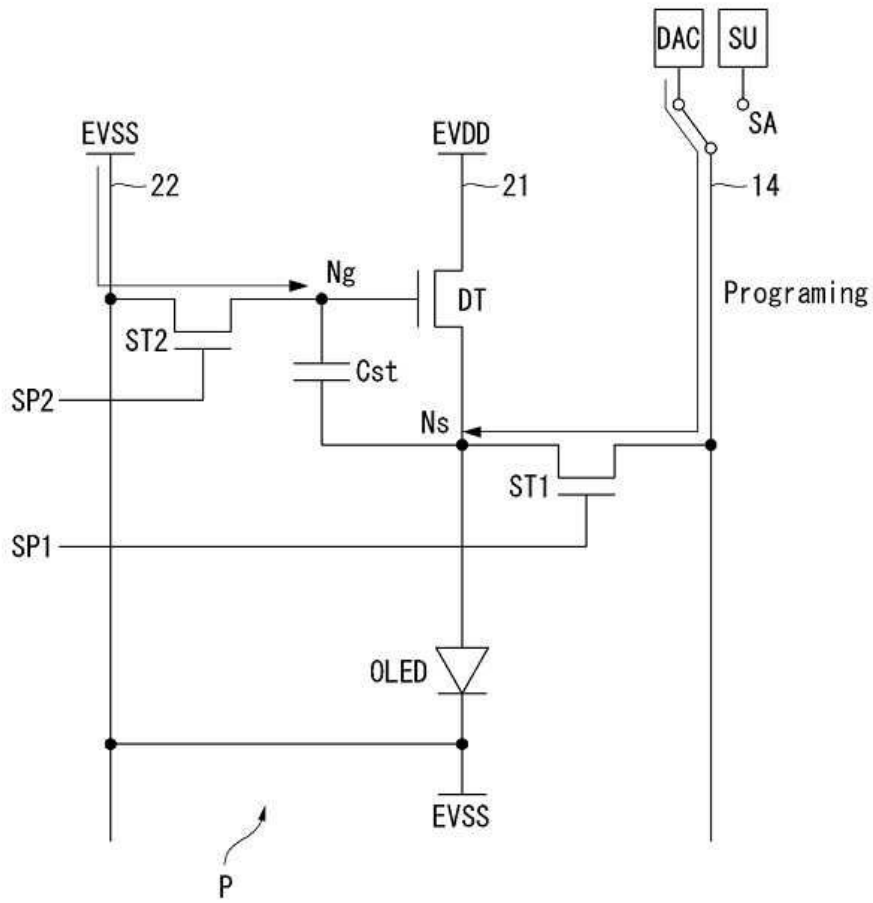
도면6c



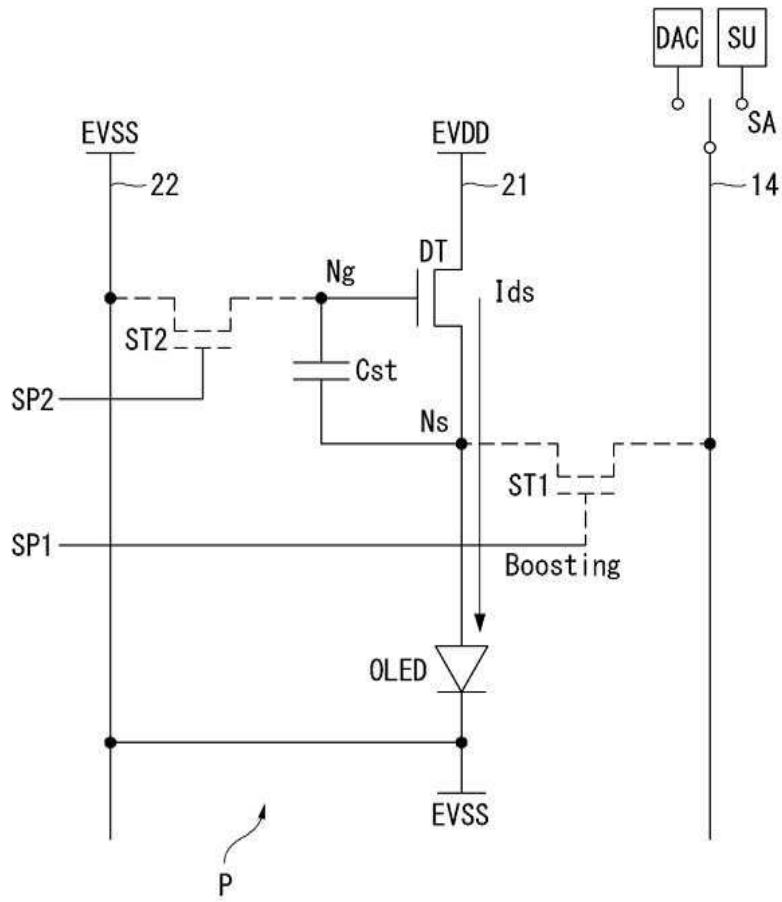
도면7



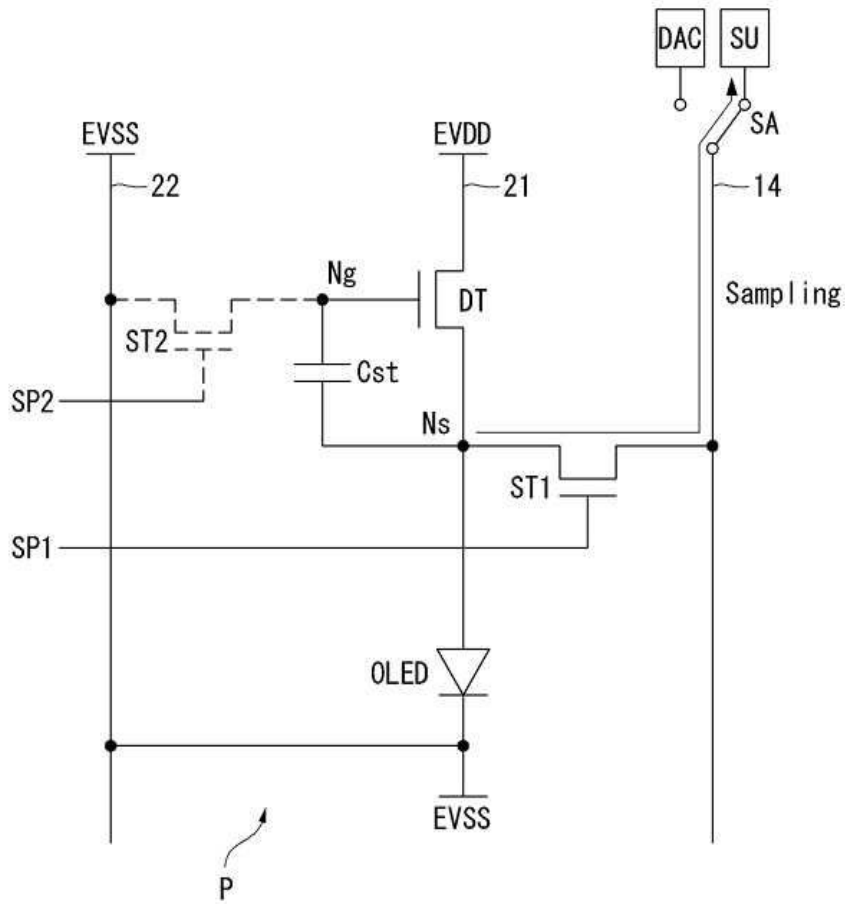
도면8a



도면8b



도면8c



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180003198A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	KR1020160082726	申请日	2016-06-30
[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	KIM SANG KYU 김상규 HONG SANG PYO 홍상표		
发明人	김상규 홍상표		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3275		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3275 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G3/3258 G09G3/3266 G09G2300/0426 G09G2300/0452 G09G2310/027 G09G2310/08 G09G2320/045 G09G2330/02 G09G2330/12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光显示器包括：显示面板，具有多个像素；多条数据线和连接到像素的栅极线；多条数字数据线，用于产生要施加到像素的感测数据电压，模拟转换器，用于感测像素的OLED工作点电压的多个感测单元，具有多个连接开关的数据，用于选择性地 将数模转换器和感测单元耦合到数据线还有一个驱动电路。

