



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0025091
(43) 공개일자 2020년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3266 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3266 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0101931
(22) 출원일자 2018년08월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
양종원
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
편명진
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인
특허법인(유한)유일하이스트

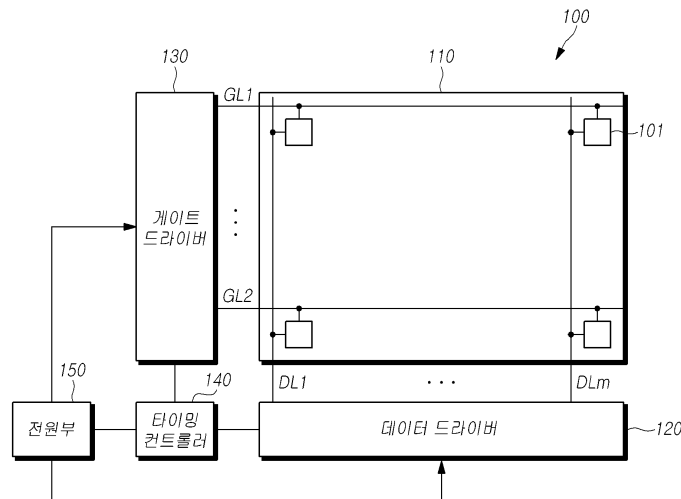
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 게이트 드라이버, 유기발광표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 실시예에 의하면, 제1저전위전압과, 제1저전위전압보다 전압레벨이 낮은 제2저전위전압을 전달받고 제1저전위전압과 제2저전위전압 중 하나의 전압을 선택하고 출력하되, 모드선택신호에 대응하여 제1모드에서는 제1저전위전압을 선택하고 제2모드에서는 제2저전위전압을 출력하는 선택부, 및 고전위전압과 제1저전위전압을 전달받아 고전위전압과 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 클럭신호를 출력하는 제1출력단과, 선택부에서 선택된 제1저전위전압 또는 제2저전위전압에 대응하는 직류신호를 출력하는 제2출력단을 구비하는 레벨슈프터를 포함하는 게이트드라이버, 그를 이용한 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2310/0289 (2013.01)

G09G 2320/02 (2013.01)

G09G 2320/0223 (2013.01)

G09G 2320/0257 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1저전위전압과, 상기 제1저전위전압보다 전압레벨이 낮은 제2저전위전압을 전달받고 상기 제1저전위전압과 상기 제2저전위전압 중 하나의 전압을 선택하고 출력하되, 모드선택신호에 대응하여 제1모드에서는 상기 제1저전위전압을 선택하고 제2모드에서는 상기 제2저전위전압을 출력하는 선택부; 및

고전위전압과 상기 제1저전위전압을 전달받아 상기 고전위전압과 상기 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 클럭신호를 출력하는 제1출력단과, 상기 선택부에서 선택된 상기 제1저전위전압 또는 상기 제2저전위전압에 대응하는 직류신호를 출력하는 제2출력단을 구비하는 레벨쉬프터를 포함하는 게이트드라이버.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 클럭신호와 상기 직류신호를 전달받아 게이트신호를 출력하되, 상기 제1모드에서 상기 게이트신호의 전압레벨을 상기 고전위전압과 상기 제1저전위전압을 반복되게 하고, 상기 제2모드에서 상기 게이트신호의 전압레벨을 상기 고전위전압, 상기 제2저전위전압, 제1저전위전압, 상기 고저전위전압의 순서로 변경되어 출력되게 하는 게이트신호생성회로를 포함하는 게이트드라이버.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 레벨쉬프터는 제어로직;

상기 제어로직에 의해 제어되고 상기 고전위전압, 상기 제1저전위전압을 이용하여 상기 클럭신호를 출력하는 클럭신호생성부; 및

상기 제어로직에 의해 제어되어 상기 게이트신호생성회로를 제어하는 제어신호생성부를 포함할 수 있다.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 모드선택신호를 타이밍 컨트롤러로부터 전달받되, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 제1모드에서 센싱신호를 출력하고, 상기 제2모드에서 영상신호를 출력하는 구동회로.

청구항 5

복수의 데이터라인과 복수의 게이트라인이 교차하며, 상기 복수의 데이터라인과 상기 복수의 게이트라인이 교차하는 영역에 정의되는 복수의 서브픽셀을 포함하는 표시패널;

상기 데이터라인에 데이터신호 또는 센싱신호를 전달하는 데이터드라이버;

상기 게이트라인에 게이트신호를 전달하는 게이트드라이버; 및

상기 데이터드라이버 및 상기 게이트드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하되,

상기 게이트드라이버는

제1저전위전압과, 상기 제1저전위전압보다 전압레벨이 낮은 제2저전위전압을 전달받고 상기 제1저전위전압과 상기 제2저전위전압 중 하나의 전압을 선택하고 출력하되, 모드선택신호에 대응하여 제1모드에서는 상기 제1저전위전압을 선택하고 제2모드에서는 상기 제2저전위전압을 출력하는 선택부; 및

고전위전압과 상기 제1저전위전압을 전달받아 상기 고전위전압과 상기 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 펄스신호를 출력하는 제1출력단과, 상기 선택부에서 선택된 상기 제1저전위전압 또는 상기 제2저전위전압에 대응하는 직류신호를 출력하는 제2출력단을 구비하는 레벨슈프터를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 게이트드라이버는 상기 클럭신호와 상기 직류신호를 전달받아 게이트신호를 출력하되, 상기 제1모드에서 상기 게이트신호의 전압레벨을 상기 고전위전압과 상기 제1저전위전압을 반복되게 하고, 상기 제2모드에서 상기 게이트신호의 전압레벨을 상기 고전위전압, 상기 제2저전위전압, 제1저전위전압, 상기 고저전위전압의 순서로 변경되어 출력되게 하는 게이트신호생성회로를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 게이트신호생성회로는 상기 표시패널 상에 배치되어 상기 복수의 게이트라인과 연결되는 유기발광표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 레벨슈프터는 제어로직;

상기 제어로직에 의해 제어되고 상기 고전위전압, 상기 제1저전위전압을 이용하여 상기 클럭신호를 출력하는 클럭신호생성부; 및

상기 제어로직에 의해 제어되어 상기 게이트신호생성회로를 제어하는 제어신호생성부를 포함할 수 있다.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 타이밍컨트롤러는 상기 제1모드에서 상기 데이터드라이버가 상기 데이터라인으로 센싱신호에 대응하는 센싱전압을 출력하도록 제어하고 상기 제2모드에서 상기 데이터드라이버가 상기 데이터라인으로 데이터신호에 대응하는 데이터전압을 출력하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 각 서브픽셀은,

고전위전압이 전달되는 제1전원라인에 연결된 제1노드에 제1전극이 연결되고 제2노드에 게이트전극이 연결되며 제3노드에 제2전극이 연결되는 제1트랜지스터;

상기 데이터라인에 제1전극이 연결되고 상기 게이트라인에 게이트전극이 연결되며 상기 제2노드에 제2전극이 연

결되는 제2트랜지스터;

상기 제3노드에 제1전극이 연결되고 센싱신호라인에 게이트전극이 연결되며 레퍼런스전압을 전달하는 제2전원라인에 제2전극이 연결되는 제3트랜지스터;

상기 제1노드와 상기 제3노드 사이에 연결되는 캐패시터; 및

제1전극이 상기 제3노드에 연결되고 제2전극이 저전위전압에 연결되는 유기발광다이오드를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제3노드와 연결되는 전류센싱부를 포함하고, 상기 전류센싱부는 상기 제3노드에 흐르는 전류를 센싱하여 상기 서브픽셀의 특성값에 대응하는 정보를 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 전류센싱부는 적분기를 포함하고, 상기 적분기는 상기 제3노드에 흐르는 전류에 의해 생성된 센싱전압과 기설정된 기준전압을 비교하여 상기 서브픽셀의 특성값에 대응하는 정보를 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 13

제6항에 있어서,

상기 제1모드와 제2모드는 교번적으로 반복되는 유기발광표시장치.

청구항 14

제6항에 있어서,

상기 제1모드는 상기 표시패널의 구동이 시작될 때 수행되는 유기발광표시장치.

청구항 15

제1모드에서 게이트신호에 대응하여 센싱전압을 서브픽셀에 공급하는 단계; 및

제2모드에서 상기 게이트신호에 대응하여 데이터전압을 서브픽셀에 공급하는 단계;를 포함하되,

상기 제1모드에서 상기 게이트신호의 전압레벨은 제1저전위전압, 고전위 전압, 제2저전위전압, 제1저전위전압의 순서로 변경되고,

상기 제2모드에서 상기 게이트신호의 전압레벨은 상기 제1저전위전압, 상기 고전위전압을 반복하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1모드에서 상기 고전위전압과 상기 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 펄스신호와, 상기 제2저전위전압의 전압레벨을 갖는 직류신호를 전달받아 상기 게이트신호를 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제2모드에서 상기 고전위전압과 상기 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 펄스신호와, 상기 제1저전위 전압의 전압레벨을 갖는 직류신호를 전달받아 상기 게이트신호를 출력하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 게이트 드라이버, 유기발광표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display Device), 플라즈마표시장치(Plasma Display Device), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지 타입의 평판표시장치가 나타났다.

[0003] 최근에 상기의 평판 표시장치 중 박형화가 용이하며, 시야각, 명암비 등이 우수한 유기발광표시장치가 널리 사용되고 있다. 유기발광표시장치는 자발광소자인 유기발광다이오드에 구동전류를 공급함으로써 빛이 발광하여 영상을 표현한다. 하지만, 유기발광다이오드는 장시간 발광하게 되면 열화가 발생하게 되며, 특히, 휘도가 높은 정지영상을 표시하는 경우 열화가 더 쉽게 발생할 수 있다. 유기발광다이오드는 열화에 의해 잔상이 나타나게 되어 수명이 짧아지는 문제가 발생할 수 있다.

[0004] 또한, 유기발광다이오드에 구동전류를 공급하는 구동트랜지스터들은 공정편차로 인해 문턱전압 차이가 발생할 수 있고, 이로 인해 각 서브픽셀 별로 구동전류의 차이가 발생할 수 있다. 구동전류의 차이가 발생하면 휘도가 균일하지 않게 되어 유기발광표시장치는 화질이 저하되는 문제가 있다. 유기발광다이오드는 열화되면 제조전압보다 낮은 휘도로 발광하게 되는 문제가 있다.

[0005] 따라서, 유기발광표시장치는 화질저하를 방지하기 위해 표시패널의 특성을 센싱하는 센싱모드와 센싱된 결과에 대응하여 데이터신호를 보정하고 보정된 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 디스플레이모드로 동작할 수 있다.

[0006] 또한, 액티브 매트릭스 타입의 유기발광표시장치의 경우 게이트신호에 대응하여 서브픽셀에 데이터신호가 기입 되도록 함으로써 서브픽셀에서 데이터신호에 대응하는 빛을 발광하도록 할 수 있다. 하지만, 대면적, 고해상도를 갖는 유기발광표시장치는 RC 딜레이가 크게 발생되어 게이트신호가 지연될 수 있다. 게이트신호의 지연으로 인해 데이터신호가 다른 서브픽셀과 섞이게 되어 화질이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 실시예들의 목적은 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있는 게이트 드라이버, 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0008] 또한, 본 실시예들의 다른 목적은 RC 딜레이에 따른 게이트신호의 지연을 방지할 수 있는 게이트 드라이버, 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 본 실시예들의 또 다른 목적은 대면적, 고해상도를 갖는 게이트 드라이버, 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 일측면에서 본 실시예들은, 제1저전위전압과, 제1저전위전압보다 전압레벨이 낮은 제2저전위전압을 전달받고 제1저전위전압과 제2저전위전압 중 하나의 전압을 선택하고 출력하되, 모드선택신호에 대응하여 제1모드에서는 제1저전위전압을 선택하고 제2모드에서는 제2저전위전압을 출력하는 선택부, 및 고전위전압과 제1저전위전압을 전

달받아 고전위전압과 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 클럭신호를 출력하는 제1출력단과, 선택부에서 선택된 제1저전위전압 또는 제2저전위전압에 대응하는 직류신호를 출력하는 제2출력단을 구비하는 레벨슈프터를 포함하는 게이트드라이버를 제공할 수 있다.

[0011] 다른 일측면에서 본 실시예들은, 복수의 데이터라인과 복수의 게이트라인이 교차하며, 상기 복수의 데이터라인과 상기 복수의 게이트라인이 교차하는 영역에 정의되는 복수의 서브픽셀을 포함하는 표시패널, 데이터라인에 데이터신호 또는 센싱신호를 전달하는 데이터드라이버, 게이트라인에 게이트신호를 전달하는 게이트드라이버, 및 데이터드라이버 및 게이트드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하되, 제1저전위전압과, 제1저전위전압보다 전압레벨이 낮은 제2저전위전압을 전달받고 제1저전위전압과 제2저전위전압 중 하나의 전압을 선택하고 출력하되, 모드선택신호에 대응하여 제1모드에서는 제1저전위전압을 선택하고 제2모드에서는 제2저전위전압을 출력하는 선택부, 및 고전위전압과 제1저전위전압을 전달받아 고전위전압과 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 클럭신호를 출력하는 제1출력단과, 선택부에서 선택된 제1저전위전압 또는 제2저전위전압에 대응하는 직류신호를 출력하는 제2출력단을 구비하는 레벨슈프터를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0012] 다른 일측면에서 본 실시예들은, 제1모드에서 게이트신호에 대응하여 센싱전압을 서브픽셀에 공급하는 단계, 및 제2모드에서 게이트신호에 대응하여 데이터전압을 서브픽셀에 공급하는 단계를 포함하되, 제1모드에서 게이트신호의 전압레벨은 제1저전위전압, 고전위 전압, 제2저전위전압, 제1저전위전압의 순서로 변경되고, 제2모드에서 게이트신호의 전압레벨은 제1저전위전압, 고전위전압을 반복하는 유기발광표시장치의 구동방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예들에 의하면, 화질을 개선 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0014] 본 발명의 실시예들에 의하면, RC 딜레이에 따른 게이트신호의 지연을 방지할 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예들에 의하면, 대면적, 고해상도를 갖는 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예들에 의한 유기발광표시장치의 일 실시예를 나타내는 구조도이다.

도 2는 도 1에 도시된 서브픽셀의 일 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 3은 도 1에 도시된 게이트드라이버와 전원부의 관계를 나타내는 구조도이다.

도 4는 도 1에 도시된 표시패널의 일 예를 나타내는 평면도이다.

도 5a는 제1모드동안 레벨슈프터에서 출력되는 신호를 나타내는 파형도이다.

도 5b는 제1모드동안 게이트신호생성회로에서 출력되는 게이트신호를 나타내는 파형도이다.

도 6a는 제2모드동안 레벨슈프터에서 출력되는 신호를 나타내는 파형도이다.

도 6b는 제2모드동안 게이트신호생성회로에서 출력되는 게이트신호를 나타내는 파형도이다.

도 7은 도 3에 도시된 레벨슈프터의 일 실시예를 나타내는 개념도이다.

도 8은 도 2에 도시된 서브픽셀에 전류센싱부가 연결된 것을 나타내는 회로도이다.

도 9는 도 8에 도시된 전류센싱부에서 센싱되는 전류를 나타내는 그래프이다.

도 10은 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 일 실시예를 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

- [0018] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 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 "재제"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예들에 의한 유기발광표시장치의 일 실시예를 나타내는 구조도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 표시패널(110), 게이트드라이버(120), 데이터드라이버(130), 타이밍 컨트롤러(140) 및 전원부(150)를 포함할 수 있다.
- [0022] 표시패널(110)은 복수의 게이트라인(GL1, ..., GLn)과 복수의 데이터라인(DL1, ..., DLm)이 교차할 수 있다. 그리고, 복수의 게이트 라인(GL1, ..., GLn)과 복수의 데이터라인(DL1, ..., DLm)이 교차하는 영역에 대응하여 형성되는 복수의 서브픽셀(101)을 포함할 수 있다. 복수의 서브픽셀(101)은 유기발광다이오드(미도시)와, 유기발광다이오드에 구동전류를 공급하는 픽셀회로(미도시)를 포함할 수 있다. 픽셀회로는 게이트라인(GL1, ..., GLn)과 데이터라인(DL1, ..., DLm)에 연결되어 유기발광다이오드에 구동전류를 공급할 수 있다. 여기서, 표시패널(110)에 배치되는 배선은 복수의 게이트라인과 복수의 데이터라인이 도시되어 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0023] 데이터드라이버(120)는 데이터신호에 대응하는 데이터전압을 복수의 데이터라인(DL1, ..., DLm)에 인가할 수 있다. 데이터전압은 계조에 대응할 수 있다. 또한, 데이터드라이버(120)는 센싱신호에 대응하는 센싱전압을 데이터라인(DL1, ..., DLm)에 인가할 수 있다. 센싱전압은 유기발광다이오드의 문턱전압보다 낮은 전압일 수 있다. 센싱전압이 유기발광다이오드의 문턱전압보다 낮은 전압이면 유기발광다이오드가 빛을 발광하지 않게 되어 센싱신호가 전달될 때 표시패널(110)은 영상을 표시하지 않게 될 수 있다. 또한, 센싱신호는 블랙에 대응하는 계조전압을 가질 수 있다. 여기서, 데이터드라이버(120)의 수는 한 개인 것으로 도시되어 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며 표시패널(110)의 크기, 해상도에 대응하여 두개 이상일 수 있다. 또한, 데이터드라이버(120)는 집적회로(Integrated circuit)로 구현될 수 있다.
- [0024] 게이트드라이버(130)는 게이트신호를 게이트라인(GL1, ..., GLn)에 인가할 수 있다. 게이트신호가 인가된 게이트라인(GL1, ..., GLn)에 대응하는 서브픽셀(101)은 데이터신호를 전달받을 수 있다. 또한, 게이트드라이버(130)는 센싱제어신호를 서브픽셀(101)로 전달할 수 있다. 게이트드라이버(130)에서 출력된 센싱제어신호를 전달받은 서브픽셀(101)은 데이터드라이버(120)에서 출력된 센싱전압을 전달받을 수 있다. 여기서, 게이트드라이버(130)의 수는 한 개인 것으로 도시되어 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 두개일 수 있다. 또한, 게이트드라이버(130)는 표시패널(110)의 양측에 배치되고 하나의 게이트드라이버(130)는 복수의 게이트라인(GL1, ..., GLn) 중 홀수번째 게이트라인에 연결되고 다른 하나의 게이트드라이버(130)는 복수의 게이트라인(GL1, ..., GLn) 중 짝수번째 게이트라인에 연결될 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 게이트드라이버(130)는 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0025] 타이밍컨트롤러(140)는 데이터드라이버(120)와 게이트드라이버(130)를 제어할 수 있다. 또한, 타이밍컨트롤러(140)는 데이터신호와 센싱신호를 데이터드라이버(120)로 전달할 수 있다. 데이터신호와 센싱신호는 디지털신호일 수 있다. 또한, 타이밍컨트롤러(140)는 데이터신호를 보정하여 데이터드라이버(120)에 전달할 수 있다. 타이밍컨트롤러(140)의 동작은 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 타이밍컨트롤러(140)는 집적회로로 구현될 수 있다. 타이밍컨트롤러(140)은 데이터신호를 센싱신호에 대응하여 보정한 후 데이터드라이버(120)에 전달할 수 있다.
- [0026] 전원부(150)는 데이터드라이버(120), 게이트드라이버(130), 타이밍 컨트롤러(140)의 구동전압을 공급할 수 있다. 또한, 전원부(150)는 표시패널(150)의 구동전압을 공급할 수 있다. 전원부(150)는 PMIC(Power management integrated circuit)일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 도 2는 도 1에 도시된 서브픽셀의 일 실시예를 나타내는 회로도이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 서브픽셀(101)은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 픽셀회로를 포함할 수 있다. 픽셀회로는 제1트랜지스터(M1), 제2트랜지스터(M2), 제3트랜지스터(M3) 및 캐패시터(C1)를 포

함할 수 있다.

[0030] 제1트랜지스터(M1)는 픽셀고전위전압(EVDD)이 전달되는 제1전원라인(VL1)에 연결된 제1노드(N1)에 제1전극이 연결되고 제2노드(N2)에 게이트전극이 연결되며 제3노드(N3)에 제2전극이 연결될 수 있다. 제1트랜지스터(M1)는 제2노드(N2)에 전달되는 전압에 대응하여 제1노드(N1)에서 제3노드(N3)로 전류가 흐르도록 할 수 있다. 제1트랜지스터(M1)의 제1전극은 드레인전극이고, 제2전극은 소스전극일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 제1노드(N1)에서 제3노드(N3)로 흐르는 전류는 하기의 수학적 식 1에 대응할 수 있다.

수학적 식 1

[0032]
$$I_d = k(V_{GS} - V_{th})^2$$

[0033] 여기서, I_d 는 제1노드(N1)에서 제3노드(N3)로 흐르는 전류의 양을 의미하고, k 는 트랜지스터의 전하이동도를 의미하며, V_{GS} 는 제1트랜지스터(M1)의 게이트전극과 소스전극의 전압차이를 의미하며, V_{th} 는 제1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 의미한다.

[0034] 따라서, 전하이동도와 문턱전압의 편차에 따라 전류의 양이 달라지게 되기 때문에 전하이동도와 문턱전압의 편차에 대응하여 데이터신호를 보정함으로써 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0035] 제2트랜지스터(M2)는 데이터라인(DL)에 제1전극이 연결되고 게이트라인(GL)에 게이트전극이 연결되며 제2노드(N2)에 제2전극이 연결될 수 있다. 따라서, 제2트랜지스터(M2)는 게이트라인(GL)을 통해 전달되는 게이트신호에 대응하여 제2노드(N2)에 데이터신호에 대응하는 데이터전압(V_{data})이 전달되게 할 수 있다. 제2트랜지스터(M2)의 제1전극은 드레인전극이고, 제2전극은 소스전극일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0036] 제3트랜지스터(M3)는 제3노드(N3)에 제1전극이 연결되고 센싱제어신호라인(Sense)에 게이트전극이 연결되며 레퍼런스전압(V_{ref})을 전달하는 제2전원라인(VL2)에 제2전극이 연결될 수 있다. 레퍼런스전압(V_{ref})은 제3노드(N3)의 전압을 초기화할 수 있다. 또한, 제3노드(N3)에 인가된 전압은 서브픽셀(101)의 특성값에 대응하는 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 제3노드(N3)의 전압을 통해 서브픽셀(101)의 특성값에 따라 데이터신호를 보정할 수 있다. 또한, 제3노드(N3)에 흐르는 전류는 서브픽셀(101)의 특성값에 대응하는 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 제3노드(N3)에 연결되어 있는 제3트랜지스터(M3)와 전류센싱부가 연결되어 전류센싱부에서 제3노드(N3)에 흐르는 전류를 센싱하여 서브픽셀(101)의 특성값을 파악할 수 있다. 서브픽셀(101)의 특성값은 제1트랜지스터(M1)의 문턱전압, 전하이동도, 유기발광다이오드(OLED)의 열화정보일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 제3트랜지스터(M3)의 제1전극은 드레인전극이고, 제2전극은 소스전극일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0037] 캐패시터(C1)는 제1노드(N1)와 제3노드(N3) 사이에 연결될 수 있다. 캐패시터(C1)는 제1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압과 소스전극의 전압을 일정하게 유지할 수 있다.

[0038] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전극이 제3노드(N3)에 연결되고 캐소드전극이 픽셀저전위전압 (EVSS)에 연결될 수 있다. 여기서, 픽셀저전위전압 (EVSS)은 접지일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 유기발광다이오드(OLED)는 애노드 전극에서 캐소드전극으로 전류가 흐르게 되면 전류의 양에 대응하여 빛을 발광할 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)는 적색, 녹색, 청색, 백색 중 어느 하나의 색을 발광할 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0039] 유기발광표시장치(100)에 채용된 서브픽셀은 이에 한정되는 것은 아니다.

[0040] 도 3은 도 1에 도시된 게이트드라이버와 전원부의 관계를 나타내는 구조도이다.

[0041] 도 3을 참조하면, 게이트드라이버(130)는 전원부(150)으로부터 전원을 공급받아 동작할 수 있다. 게이트드라이버(130)는 선택부(130c)와 레벨슈프터(130a)를 포함할 수 있다.

[0042] 선택부(130c)는 제1저전위전압(VGL1)과, 제1저전위전압(VGL1)보다 전압레벨이 낮은 제2저전위전압(VGL2)을 전달받고 제1저전위전압(VGL1)과 제2저전위전압(VGL2) 중 하나의 전압을 선택하고 출력하되, 모드선택신호에 대응하여 제1모드에서는 제2저전위전압(VGL2)을 선택하고 제2모드에서는 제1저전위전압(VGL1)을 출력할 수 있다. 선택

부(130c)는 먹스일 수 있다. 선택부(130c)는 타이밍컨트롤러(140)로부터 모드선택신호를 전달받을 수 있다. 타이밍컨트롤러(140) 제1모드에서 데이터드라이버(120)가 서브픽셀(101)로 센싱신호를 출력하도록 제어할 수 있고 제2노드(N2)에서 데이터드라이버(120)가 서브픽셀(101)로 데이터신호를 출력하도록 제어할 수 있다. 제1모드는 서브픽셀(101)의 특성값을 센싱하는 센싱모드이고 제2모드는 서브픽셀(101)을 구동하여 영상을 표시하는 디스플레이모드일 수 있다. 도 1에 도시된 타이밍컨트롤러(140)는 제1모드에서 데이터드라이버(120)가 데이터 라인으로 센싱신호에 대응하는 센싱전압을 출력하도록 제어하고 제2모드에서 데이터드라이버(120)가 데이터 라인으로 데이터신호에 대응하는 데이터전압을 출력하도록 제어할 수 있다.

[0043] 레벨슈프터(130a)는 고전위전압(VGH)과 제1저전위전압(VGL1)을 전달받아 고전위전압(VGH)과 제1저전위전압(VGL1) 사이의 전압레벨을 갖는 클럭신호(CLKs)를 출력하는 제1출력단과, 선택부(130c)에서 선택된 제1저전위전압(VGL1) 또는 제2저전위전압(VGL2)에 대응하는 직류신호(DC)를 출력하는 제2출력단을 구비할 수 있다. 여기서, 레벨슈프터(130a)에는 고전위전압(VGH), 제1저전위전압(VGL1) 및/또는 제2저전위전압(VGL2)이 인가되는 것으로 도시되어 있지만, 레벨슈프터(130a)에 전달되는 신호 및 전압은 이에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 게이트드라이버(130)는 게이트신호(gate)를 출력하는 게이트신호생성회로(130b)를 포함할 수 있다. 게이트신호생성회로(130b)는 클럭신호(CLKs)와 직류신호(DC)를 전달받아 게이트신호(gate)를 출력하되, 제1모드에서 게이트신호(gate)의 전압레벨은 고전위전압(VGH), 제2저전위전압(VGL2), 제1저전위전압(VGL1), 고전위전압(VGH)의 순서로 변경되어 출력되고, 제2모드에서 게이트신호(gate)의 전압레벨은 고전위전압(VGH)과 제1저전위전압(VGL1)을 반복할 수 있다.

[0045] 게이트신호생성회로(130b)는 하이상태와 로우상태를 반복하는 클럭신호(CLKs)를 이용하여 게이트신호(gate)를 출력하되, 클럭신호(CLKs)의 폴링구간에서 로우상태의 전압레벨이 직류신호(DC)의 전압에 대응되도록 게이트신호를 출력할 수 있다. 즉, 직류신호(DC)의 전압레벨이 제1저전위전압(VGL1)에 대응하면 게이트신호(gate)는 하이상태에서 전압레벨이 고전위전압(VGH)이 되고 로우상태에서 전압레벨이 제1저전위전압(VGL1)이 되게 할 수 있다. 또한, 직류신호(DC)의 전압레벨이 제2저전위전압(VGL2)에 대응되도록 하면 게이트신호(gate)는 하이상태에서 전압레벨이 고전위전압(VGH)이 되고 로우상태는 먼저, 폴링구간에서 일정시간 동안 하이상태에서 제2저전위전압(VGL2)이 되도록 한 후 전압레벨이 상승하여 제1저전위전압(VGL1)이 되도록 한다.

[0046] 게이트드라이버(130)는 전원부(150)로부터 고전위전압(VGH), 제1저전위전압(VGL1), 제2저전위전압(VGL2)을 전달받을 수 있다. 전원부(150)는 고전위전압과 제1저전위전압(VGL1)을 생성하여 레벨슈프터(130a)에 전달할 수 있다. 또한, 전원부(150)는 제1저전위전압(VGL1)과 또다른 제2저전위전압(VGL2)을 선택부(130c)에 전달할 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0047] 도 4는 도 1에 도시된 표시패널의 일 예를 나타내는 평면도이다.

[0048] 도 4를 참조하면, 표시패널(110)은 표시영역(110a)과 비표시영역(110b, 110c)를 포함할 수 있다. 비표시영역(110b, 110c)은 표시영역(110a)의 좌우에 배치될 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 비표시영역(110b, 110c)에는 도 3에 도시된 게이트신호생성회로(130b)가 배치될 수 있다. 따라서, 표시패널(110)을 형성할 때 게이트신호생성회로(130b)를 같이 형성함으로써 제조공정을 간단하게 할 수 있다.

[0050] 도 5a는 제1모드동안 레벨슈프터에서 출력되는 신호를 나타내는 파형도이다.

[0051] 도 5a를 참조하면, 레벨슈프터(130a)는 고전위전압(VGH), 제1저전위전압(VGL1)을 전달받아 클럭신호(CLK)를 출력할 수 있다. 레벨슈프터(130a)에서 출력되는 클럭신호(CLK)는 고전위전압(VGH)과 제1저전위전압(VGL1) 사이의 전압레벨을 가질 수 있다. 고전위전압(VGH)과 제1저전위전압(VGL1)의 전압레벨은 각각 24V와 (-)6V 일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 레벨슈프터(130a)는 직류신호(DC)를 출력할 수 있다. 직류신호(DC)의 전압레벨은 선택부(130c)에서 선택된 제1저전위전압(VGL1)을 가질 수 있다.

[0053] 도 5b는 제1모드동안 게이트신호생성회로에서 출력되는 게이트신호를 나타내는 파형도이다.

[0054] 도 5b를 참조하면, 제1모드는 서브픽셀(101)의 특성값을 센싱하는 모드일 수 있다.

[0055] 제1모드에서 게이트신호생성회로(130b)는 레벨슈프터(130a)로부터 전달받은 고전위전압(VGH), 제1저전위전압(VGL1)을 이용하여 게이트신호(gate)를 생성할 수 있다. 게이트신호(gate)는 폴링구간에서 직류신호(DC)의 전

압을 갖게 되는데, 직류신호(DC)의 전압이 제1저전위전압(VGL1)의 전압레벨을 갖기 때문에 게이트신호(gate)는 전압레벨이 고전위전압(VGH)과 제1저전위전압(VGL1)을 반복하게 된다. 센싱모드에서 전류센싱을 이용하여 서브픽셀(101)의 특성값을 센싱하는 경우, 데이터드라이버(120)의 내부에 형성되어 있는 캐패시터를 이용하기 때문에 센싱모드에서는 외부 노이즈에 매우 민감하다. 그리고, 센싱신호는 게이트신호(gate)의 전압레벨에 커플링되어 센싱노이즈가 발생할 수 있다. 이 경우, 게이트신호(gate)의 전압레벨이 제2저전위전압(VGL2)의 전압레벨까지 낮아진 후 상승하여 제1저전위전압(VGL1)의 전압레벨에 도달할 때 노이즈로 인식하여 센싱데이터가 왜곡될 수 있다. 하지만, 게이트신호(gate)의 전압레벨이 고전위전압(VGH)의 전압레벨과 제1저전위전압(VGL1)의 전압레벨 사이에서 반복되면 노이즈로 인한 센싱데이터의 왜곡을 방지할 수 있다.

[0057] 도 6a는 제2모드동안 레벨슈프터에서 출력되는 신호를 나타내는 파형도이다.

[0058] 도 6a를 참조하면, 레벨슈프터(130a)는 고전위전압(VGH), 제1저전위전압(VGL1)을 전달받아 클럭신호(CLK)를 출력할 수 있다. 레벨슈프터(130a)에서 출력되는 클럭신호(CLK)는 고전위전압(VGH)과 제1저전위전압(VGL1) 사이의 전압레벨을 가질 수 있다. 또한, 레벨슈프터(130a)는 직류신호(DC)를 출력할 수 있다. 직류신호(DC)의 전압레벨은 선택부(130c)에서 선택된 제2저전위전압(VGL2)을 가질 수 있다. 고전위전압(VGH), 제1저전위전압(VGL1) 및 제2저전위전압(VGL2)의 전압레벨은 각각 24V, (-) 6V, (-)18V 일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0060] 도 6b는 제2모드동안 게이트신호생성회로에서 출력되는 게이트신호를 나타내는 파형도이다.

[0061] 도 6b를 참조하면, 제2모드는 서브픽셀(101)에서 빛을 발광하여 영상을 표시하는 디스플레이모드일 수 있다.

[0062] 제2모드에서 게이트신호생성회로(130b)는 레벨슈프터(130a)로부터 전달받은 고전위전압(VGH), 제1저전위전압(VGL1) 및 제2저전위전압(VGL2)을 이용하여 게이트신호(gate)를 생성할 수 있다. 게이트신호(gate)는 전압이 낮아지는 폴링구간에서 직류신호(DC)의 전압까지 낮아지게 된다. 직류신호(DC)의 전압이 제2저전위전압(VGL2)의 전압레벨을 갖기 때문에 게이트신호(gate)는 전압레벨이 고전위전압(VGH)에서 낮아지게 될 때, 제2저전위전압(VGL2)까지 낮아진 후 상승하여 제1저전위전압(VGL1)이 되게 된다. 즉, 제2모드는 전류센싱을 하는 것이 아니라 전류를 유기발광다이오드(OLED)에 흐르도록 하는 것이기 때문에 제1모드에 비해서 외부 노이즈의 영향을 크게 받지 않게 된다.

[0063] 하지만, 표시패널(110)은 게이트신호(gate)의 턴온구간에서 데이터신호에 대응하는 데이터전압이 서브픽셀(101)에 기입되게 함으로써 각 서브픽셀(101)에서 데이터신호에 대응하는 빛을 발광하여 영상을 표시한다. 이때, 표시패널(110)이 대면적, 고해상도인 경우 RC 딜레이가 크게 발생하게 되어 게이트신호(gate)가 턴오프구간 돌입이 지연되게 된다. 게이트신호(gate)가 턴오프가 지연되면 서브픽셀(101)들끼리 데이터신호가 섞이게 되는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 게이트신호(gate)의 폴링구간을 단축하여 게이트신호(gate)가 턴오프구간에 빠르게 돌입하도록 함으로써 서브픽셀들(101)간에 데이터신호가 섞이는 것을 방지할 수 있다. 폴링구간에서 하이상태의 전압과 로우 상태의 전압차이가 클수록 폴링구간은 짧아질 수 있어 게이트신호(gate)가 턴오프구간에 빠르게 돌입할 수 있다. 또한, 하이상태의 전압을 높이지 않도록 하여 소비전력이 증가하는 것을 방지할 수 있다.

[0065] 도 7은 도 3에 도시된 레벨슈프터의 일 실시예를 나타내는 개념도이다.

[0066] 도 7을 참조하면, 레벨슈프터(130a)는 제어로직(131a), 클럭신호생성부(131b), 제어신호생성부(131b)를 포함할 수 있다. 제어로직(131a)는 제1클럭(GCLK)과 제2클럭(MCLK)을 전달받아 클럭신호생성부(131b), 제어신호생성부(131b)의 동작을 제어할 수 있다. 클럭신호생성부(131b)는 고전위전압(VGH)과 제1저전위전압(VGL1)을 제어로직(131a)의 제어에 따라 복수의 클럭신호(CLK1, 쉐어, CLK6)로 출력할 수 있다. 클럭신호생성부(131b)에서 출력되는 클럭신호(CLK1, 쉐어, CLK6)의 수는 6개인 것으로 도시되어 있지만 이에 한정되는 것은 아니다. 제어신호생성부(131b)는 게이트신호생성회로(130b)를 제어하는 제어신호를 출력할 수 있다. 제어신호생성부(131b)에서 출력되는 제어신호에 의해 게이트신호생성회로(130b)는 클럭신호(CLK1, 쉐어, CLK6)와 직류신호(DC)을 이용하여 제1모드에서의 게이트신호(gate)와 제2모드에서의 게이트신호(gate)를 출력할 수 있다.

[0067] 또한, 레벨슈프터(130a)는 제1저전위전압(VGL1) 또는 제2저전위전압(VGL2) 중 하나를 전달받아 전달받은 제1저

전위전압(VGL1) 또는 제2저전위전압(VGL2)의 전압레벨에 대응하는 직류신호(DC)를 출력할 수 있다.

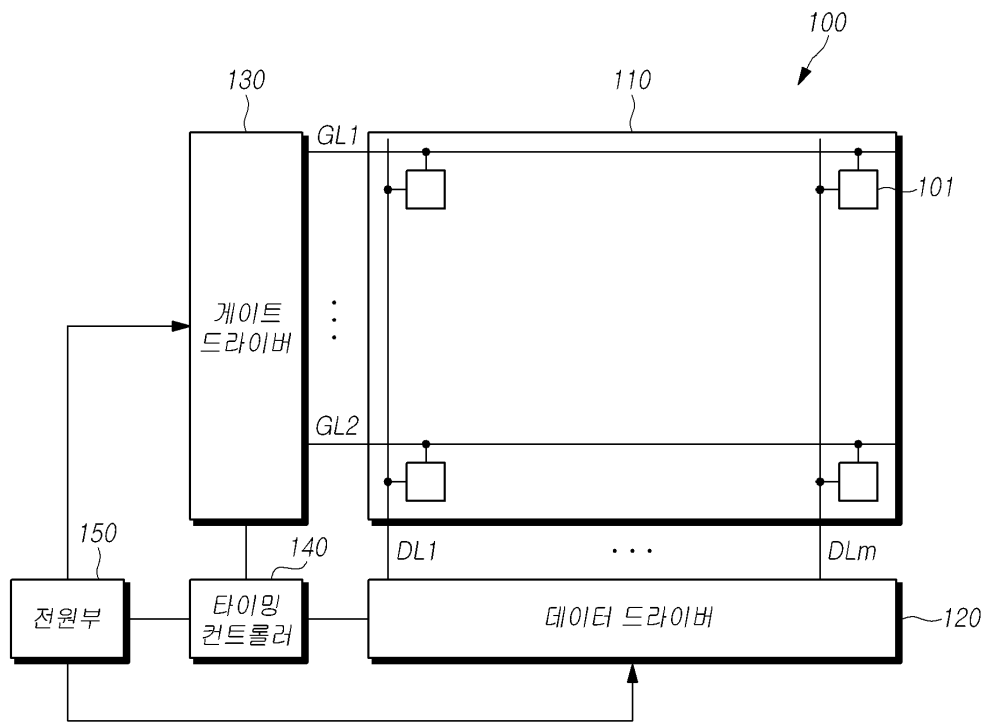
- [0069] 도 8은 도 2에 도시된 서브픽셀에 전류센싱부가 연결된 것을 나타내는 회로도이다.
- [0070] 도 8을 참조하면, 전류센싱부(160)은 적분기를 포함할 수 있다. 적분기(160)는 앰프(161), 캐패시터(C), 스위치(SW1) 및 저항(R)을 포함할 수 있다. 저항(R)은 앰프(161)의 (-) 단자에 연결되고 레퍼런스신호(ref1)이 앰프(161)의 (+) 단자에 연결될 수 있다. 그리고, 샘플링스위치(SAM)가 서브픽셀(101)의 제3트랜지스터(M3)의 제2전극에 연결될 수 있다. 그리고, 제1모드에서 센싱제어신호(Sense)에 의해 제3트랜지스터(M3)는 턴온될 수 있다. 그리고, 제3트랜지스터(M3)를 통해 제3노드에서 제2전원선(VL2)로 전류가 흐르게 되어 제2전원선(VL2)은 전압이 충전되게 된다. 그리고, 소정 시간이 경과하면 샘플링스위치(SAM)이 턴온된다.
- [0071] 샘플링스위치(SAM)가 턴온되면, 전류센싱부(160)으로 전류가 흐르게 되고 흐르는 전류의 크기에 대응하여 서브픽셀의 특성값을 센싱할 수 있다. 스위치(SW1)에 의해 캐패시터(C)는 초기화될 수 있다. 캐패시터(C)는 제1모드에서 동작하기 때문에 제1모드에서 노이즈의 영향을 크게 받게 된다. 따라서, 캐패시터(C)가 노이즈의 영향을 크게 받지 않도록 하기 위해 게이트신호는 도 5b에 도시되어 있는 것과 같은 파형을 갖게 할 수 있다.
- [0072] 그리고, 전류센싱부(160)은 입력되는 전류에 대응하여 도 9에 도시되어 있는 것과 같이 전압이 감소하게 될 수 있다. 이때, 전류가 작게 흐르면 (a)와 같이 전압이 낮아지는 속도가 느리고 전류가 크게 흐르면 (b)와 같이 전압이 낮아지는 속도가 크게 된다. 이를 이용하여 서브픽셀(101)의 특성값에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0073] 전류센싱부(160)는 데이터드라이버(120)의 일 부분일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0075] 도 10은 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 일 실시예를 나타내는 순서도이다.
- [0076] 도 10을 참조하면, 유기발광표시장치의 구동방법은 제1모드에서 게이트신호에 대응하여 센싱전압을 서브픽셀에 공급할 수 있다.(S100) 제1모드에서 고전위전압과 상기 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 펄스신호와, 제2저전위전압의 전압레벨을 갖는 직류신호를 전달받아 게이트신호를 출력할 수 있다.
- [0077] 그리고, 제2모드에서 게이트신호에 대응하여 데이터전압을 서브픽셀에 공급할 수 있다.(S110) 제2모드에서 고전위전압과 제1저전위전압 사이의 전압레벨을 갖는 펄스신호와, 제1저전위전압의 전압레벨을 갖는 직류신호를 전달받아 게이트신호를 출력할 수 있다.
- [0078] 제1모드는 유기발광표시장치가 동작을 시작하는 시점일 수 있다. 즉, 사용자가 유기발광표시장치의 사용을 시작하면 먼저, 제1모드가 실행된 후 사용자가 사용을 종료할 때까지 제2모드가 지속될 수 있다. 즉, 제1모드에서 센싱된 서브픽셀의 특성값에 대응하여 데이터신호가 보정되고 보정된 데이터신호에 따라 제2모드가 실행될 수 있다. 이때, 제1모드에서는 전자이동도를 센싱할 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 또한, 제1모드는 복수의 프레임에 포함하는 영상에서 각 프레임 별로 실행될 수 있다. 하나의 프레임이 시작되면 데이터신호가 기입되기 전에 제1모드가 수행되어 센싱신호에 의해 서브픽셀의 특성값을 파악한 후 해당 프레임에 대응하는 데이터신호가 입력되게 하여 제2모드가 실행되게 할 수 있다. 따라서, 제1모드와 제2모드는 교번적으로 반복될 수 있다. 각 프레임 별로 서브픽셀의 특성값에 대응하여 데이터신호를 보정할 수 있다. 이때, 제1모드에서는 전자이동도와 제1트랜지스터의 문턱전압을 센싱할 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0081] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 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 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

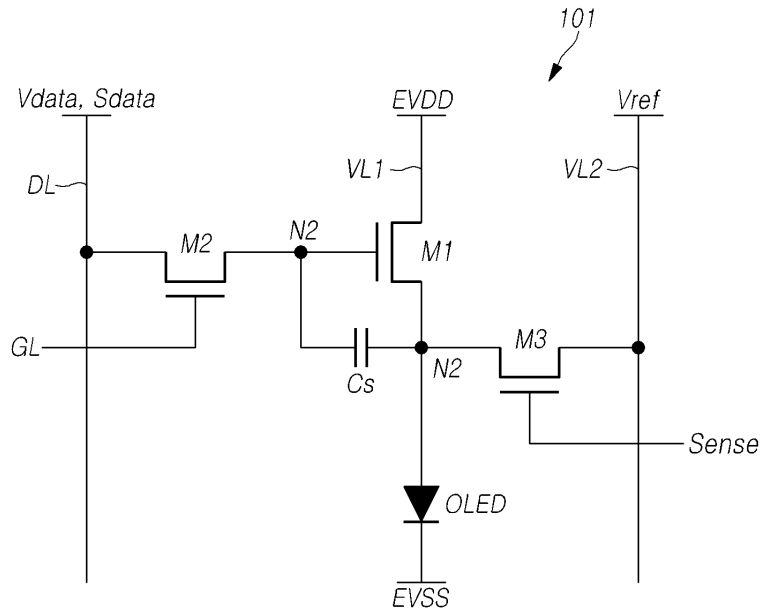
- [0082] 100: 유기발광표시장치
- 101: 서브픽셀
- 110: 표시패널
- 120: 게이트드라이버
- 130: 데이터드라이버
- 140: 타이밍컨트롤러
- 150: 전원부

도면

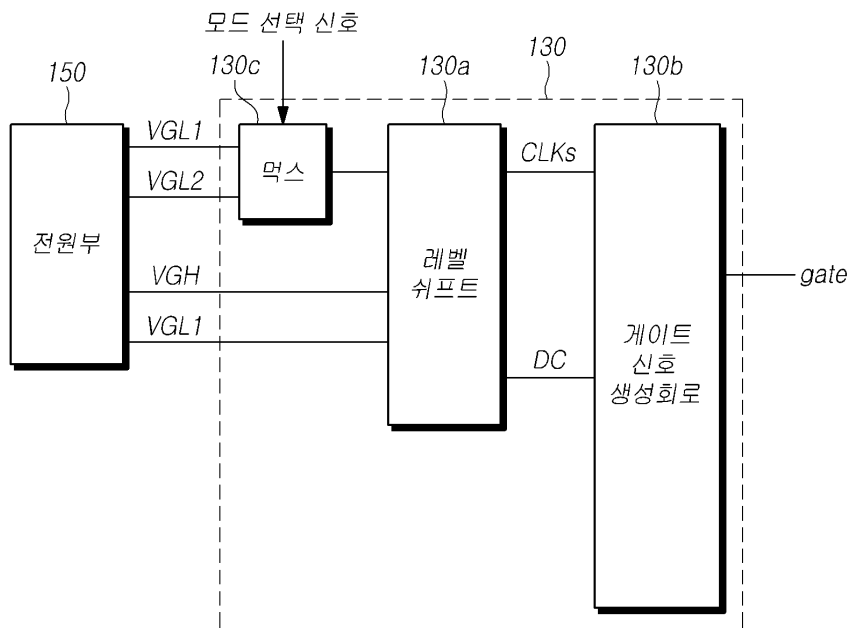
도면1



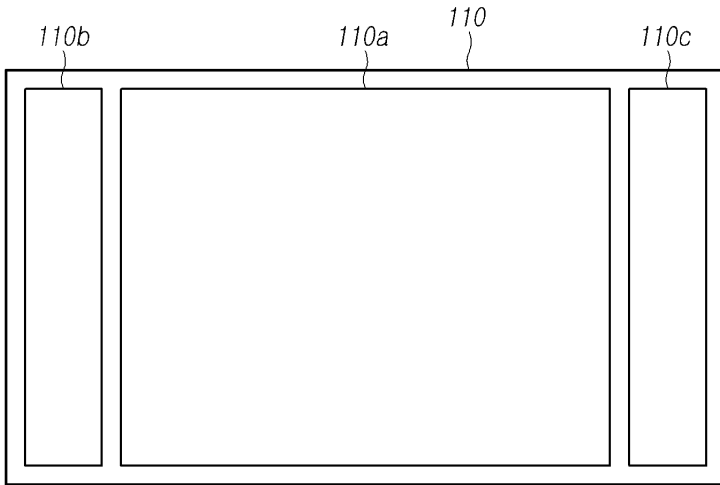
도면2



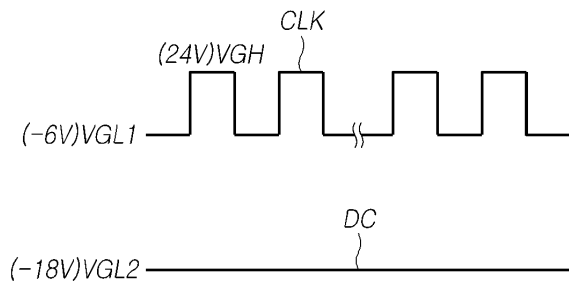
도면3



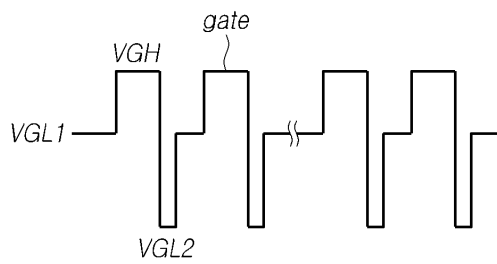
도면4



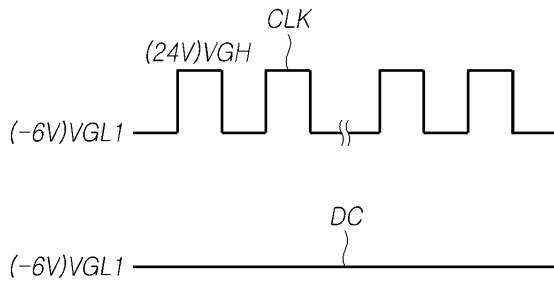
도면5a



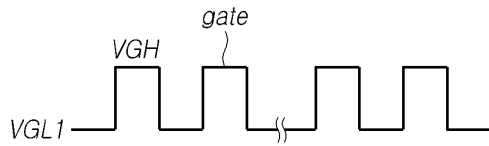
도면5b



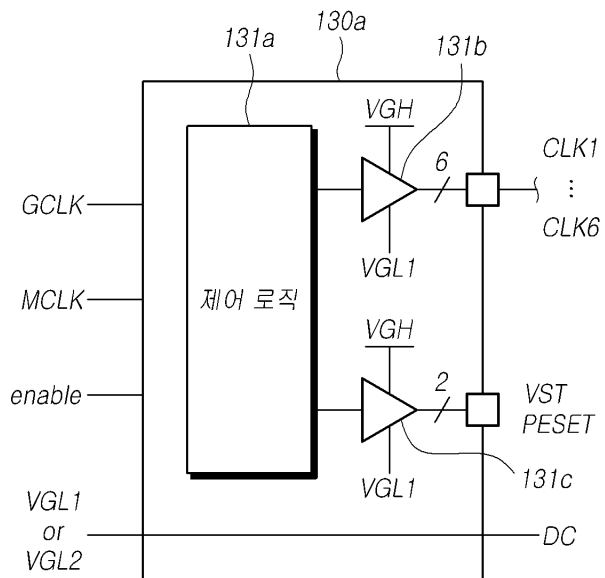
도면6a



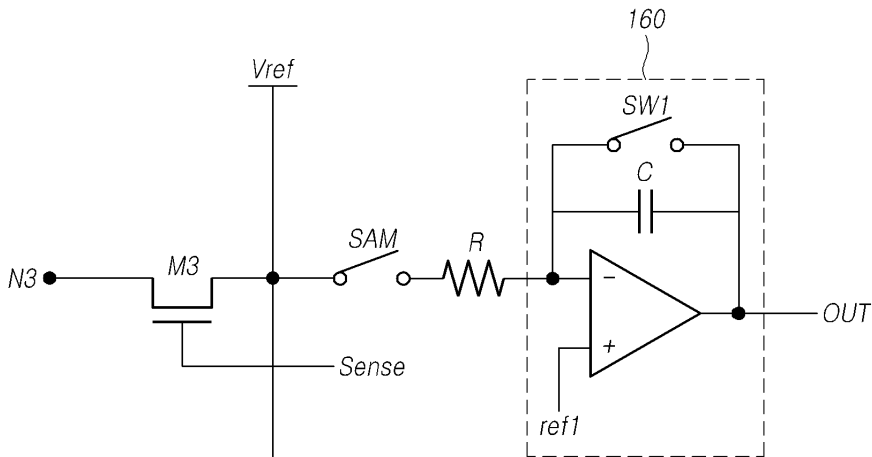
도면6b



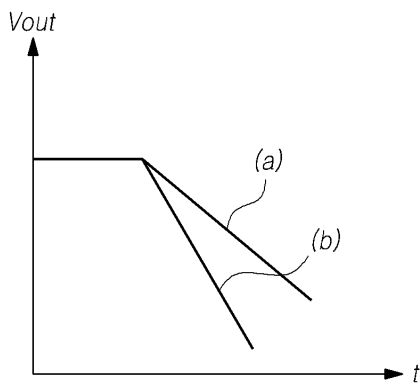
도면7



도면8



도면9



도면10

