



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0030107  
(43) 공개일자 2017년03월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류  
G09G 3/3233 (2013.01)  
G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0126814

(22) 출원일자 2015년09월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

편명진

경기도 파주시 변영로 55 110동 1405호 (금촌동, 새꽃마을아파트)

(74) 대리인

김은구, 송해모

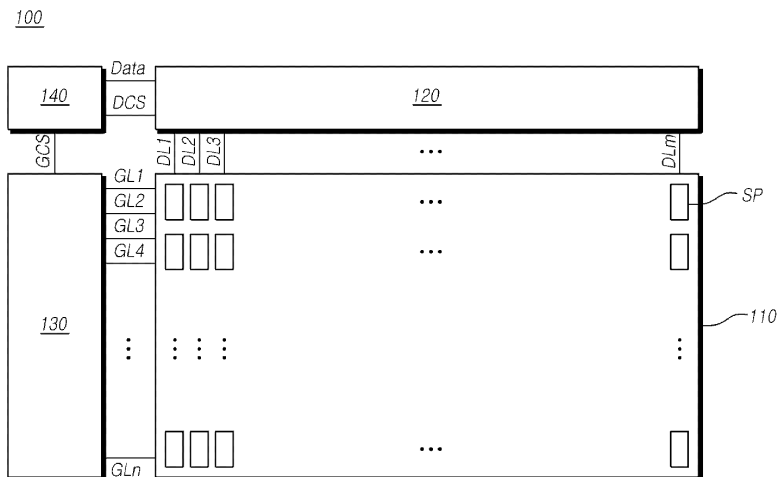
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 공통전압 제어를 위한 방법, 회로 및 유기발광표시장치

### (57) 요약

본 실시예들은, 유기발광표시장치에서의 공통전압 제어 기술에 관한 것으로서, 각 패널 구동 상황에 적합하도록 공통전압을 효율적으로 제어하고, 특히, 센싱 동작 중 공통전압 제어를 통해 정확한 센싱 데이터를 얻을 수 있고, 센싱 동작 완료 후, 공통전압 제어를 통해 불필요한 회로 소자의 열화 및 화상 품질 저하를 방지해줄 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치에 관한 것이다.

### 대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2320/043 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

센싱 인에이블 신호를 출력하는 메인 컨트롤러;

상기 센싱 인에이블 신호를 수신하면 상기 유기발광표시패널에 배치된 상기 다수의 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 패널 센싱 동작이 진행되도록 제어하고, 상기 패널 센싱 동작이 완료되면 센싱 완료 신호를 출력하는 패널 컨트롤러; 및

상기 패널 컨트롤러가 상기 센싱 인에이블 신호를 수신한 경우 상기 유기발광표시패널에 인가되는 공통전압을 제1전압에서 제2전압으로 변경하고, 상기 패널 컨트롤러가 상기 센싱 인에이블 신호를 수신한 이후 상기 센싱 완료 신호를 출력한 경우 상기 공통전압을 상기 제2전압에서 상기 제1전압으로 변경하는 공통전압 제어회로를 포함하는 유기발광표시장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 공통전압은 상기 다수의 서브픽셀 내 유기발광다이오드에 인가되는 전압이고, 상기 제1전압은 상기 유기발광다이오드의 발광을 가능하게 하는 전압이고, 상기 제2전압은 상기 유기발광다이오드의 발광을 방지하고 상기 제1전압보다 높은 역 바이어스 전압인 유기발광표시장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 공통전압 제어회로는,

상기 유기발광표시패널로 상기 공통전압이 인가되는 공통전압 인가 노드와 제1 전압 공급 노드 사이의 제1 스위치 소자;

상기 공통전압 인가 노드와 제2 전압 공급 노드 사이의 제2 스위치 소자; 및

상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호에 따라 상기 제1 스위치 소자와 상기 제2 스위치 소자 각각의 온-오프를 제어하는 스위치 제어회로를 포함하는 유기발광표시장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 스위치 제어회로는,

상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호가 모두 하이 레벨 신호이거나 모두 로우 레벨 신호인 경우, 상기 제1 스위칭 소자를 온 시켜 상기 공통전압 인가 노드와 제1 전압 공급 노드를 연결해주고,

상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호 중 하나가 하이 레벨 신호인 경우, 상기 제2 스위칭 소자를 온 시켜 상기 공통전압 인가 노드와 제2 전압 공급 노드를 연결해주는 유기발광표시장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 스위치 제어회로는,

상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호를 입력신호를 입력 받고, 상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호 중 하나가 하이 레벨 신호인 경우에 하이 레벨 출력 신호를 출력하고, 상기 센싱 인에이블 신호

및 상기 센싱 완료 신호가 모두 하이 레벨 신호이거나 모두 로우 레벨 신호인 경우에 로우 레벨 출력 신호를 출력하는 제1 논리 회로 소자와,

상기 제1 논리 회로 소자에서 상기 로우 레벨 출력 신호가 출력된 경우, 상기 로우 레벨 출력 신호를 하이 레벨 신호를 변환하여 상기 제1 스위치 소자를 온 시키는 제2 논리 회로 소자를 포함하는 유기발광표시장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 논리 회로 소자는 배타적 논리합(Exclusive OR) 게이트이고, 상기 제2 논리 회로 소자는 NOT 게이트인 유기발광표시장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 공통전압 제어회로는,

상기 패널 컨트롤러의 내부에 포함되거나, 전원 컨트롤러의 내부에 포함되거나, 인쇄회로기판에 실장 되는 유기발광표시장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 메인 컨트롤러는,

파워 오프 신호가 입력되면, 상기 센싱 인에이블 신호를 출력하는 유기발광표시장치.

#### 청구항 9

유기발광표시장치의 공통전압 제어 방법에 있어서,

메인 컨트롤러가 센싱 인에이블 신호를 출력하는 단계;

패널 컨트롤러가 상기 센싱 인에이블 신호를 수신하면 유기발광표시패널에 인가되는 공통전압을 제1전압에서 제2전압으로 변경하는 단계;

상기 패널 컨트롤러가 유기발광표시패널에 배치된 다수의 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 패널 센싱 동작을 제어하는 단계;

상기 패널 컨트롤러가 상기 패널 센싱 동작이 완료되면 센싱 완료 신호를 상기 메인 컨트롤러로 출력하는 단계; 및

상기 패널 컨트롤러가 상기 센싱 완료 신호를 출력한 이후 상기 공통전압을 상기 제2전압에서 상기 제1전압으로 변경하는 단계를 포함하는 공통전압 제어방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 센싱 인에이블 신호를 출력하는 단계에서, 상기 메인 컨트롤러는, 파워 오프 신호의 입력에 따라 상기 센싱 인에이블 신호를 출력하는 공통전압 제어 방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 패널 컨트롤러가 상기 센싱 완료 신호를 출력한 이후 상기 공통전압을 상기 제2전압에서 상기 제1전압으로 변경함에 따라,

상기 메인 컨트롤러가 상기 센싱 완료 신호를 미인식한 경우에도 상기 공통전압이 상기 제1전압으로 변경되는 공통전압 제어방법.

**청구항 12**

제9항에 있어서,

상기 공통전압은 상기 다수의 서브픽셀 내 유기발광다이오드에 인가되는 전압이고, 상기 제1전압은 상기 유기발광다이오드의 발광을 가능하게 하는 전압이고, 상기 제2전압은 상기 유기발광다이오드의 발광을 방지하고 상기 제1전압보다 높은 역 바이어스 전압인 공통전압 제어방법.

**청구항 13**

유기발광표시패널로 공통전압이 인가되는 공통전압 인가 노드와 제1 전압 공급 노드 사이의 제1 스위치 소자;

상기 공통전압 인가 노드와 제2 전압 공급 노드 사이의 제2 스위치 소자; 및

패널 컨트롤러가 수신한 센싱 인에이블 신호와 상기 패널 컨트롤러가 출력한 센싱 완료 신호에 따라 상기 제1 스위치 소자와 상기 제2 스위치 소자 각각의 온-오프를 제어하는 스위치 제어회로를 포함하는 공통전압 제어회로.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 스위치 제어회로는,

상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호가 모두 하이 레벨 신호이거나 모두 로우 레벨 신호인 경우, 상기 제1 스위칭 소자를 온 시켜 상기 공통전압 인가 노드와 제1 전압 공급 노드를 연결해주고,

상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호 중 하나가 하이 레벨 신호인 경우, 상기 제2 스위칭 소자를 온 시켜 상기 공통전압 인가 노드와 제2 전압 공급 노드를 연결해주는 공통전압 제어회로.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 스위치 제어회로는,

상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호를 입력신호를 입력 받고, 상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호 중 하나가 하이 레벨 신호인 경우에 하이 레벨 출력 신호를 출력하고, 상기 센싱 인에이블 신호 및 상기 센싱 완료 신호가 모두 하이 레벨 신호이거나 모두 로우 레벨 신호인 경우에 로우 레벨 출력 신호를 출력하는 제1 논리 회로 소자와,

상기 제1 논리 회로 소자에서 상기 로우 레벨 출력 신호가 출력된 경우, 상기 로우 레벨 출력 신호를 하이 레벨 신호를 변환하여 상기 제1 스위치 소자를 온 시키는 제2 논리 회로 소자를 포함하는 공통전압 제어회로.

**청구항 16**

다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

센싱 인에이블 신호에 따라 상기 유기발광표시패널에 배치된 상기 다수의 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 패널 센싱 동작이 수행되도록 제어하고, 상기 패널 센싱 동작이 완료되면 센싱 완료 신호를 출력하는 패널 컨트롤러; 및

상기 센싱 인에이블 신호에 따라 상기 패널 센싱 동작이 진행되기 전에 상기 유기발광표시패널에 인가되는 공통전압을 제1전압에서 제2전압으로 변경하고, 상기 센싱 완료 신호가 출력된 이후 상기 공통전압을 상기 제2전압에서 상기 제1전압으로 변경하는 공통전압 제어회로를 포함하는 유기발광표시장치.

**발명의 설명****기술 분야**

본 실시예들은 유기발광표시패널에 인가되는 공통전압을 제어하는 기술에 관한 것이다.

[0001]

## 배경 기술

- [0002] 최근, 유기발광표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.
- [0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.
- [0004] 이러한 유기발광표시장치의 각 서브픽셀은 유기발광다이오드뿐만 아니라, 이를 구동하는 구동 트랜지스터 등의 구동 회로를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0005] 이러한 구동 회로 내 트랜지스터, 특히, 구동 트랜지스터는 문턱전압, 이동도 등의 고유한 특성치를 갖고, 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 고유한 특성치가 변할 수 있다.
- [0006] 이러한 점 때문에, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터 간의 구동 시간의 차이에 따라, 구동 트랜지스터 간의 열화 정도의 차이가 발생하고, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차도 발생할 수 있다.
- [0007] 또한, 유기발광다이오드 간의 특성치 편차도 마찬가지로 존재할 수 있다.
- [0008] 이러한 구동 트랜지스터 간 특성치 편차(예: 문턱전압 편차, 이동도 편차) 및/또는 유기발광다이오드 간 특성치 편차(예: 문턱전압 편차)에 의해 발생하는 각 서브픽셀 간 특성치 편차는, 각 서브픽셀 간 휘도 편차를 야기하여 화질 저하를 발생시키는 주요 요인이 될 수 있다.
- [0009] 이에, 각 서브픽셀 간의 휘도 편차를 보상해주기 위하여, 서브픽셀 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하여 보상해주기 위한 다양한 기술이 개발되었다.
- [0010] 종래, 서브픽셀 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하는 센싱 동작 시, 센싱 구동되는 서브픽셀이 불필요하게 발광하여 정확한 센싱 데이터를 얻지 못하여 화상 품질을 오히려 떨어뜨리는 문제점이 있어왔다.
- [0011] 또한, 센싱 동작 완료 후에 유기발광표시패널에 대한 전원 오프 처리가 되지 못하고, 이것이 트랜지스터 등의 회로 소자에 대한 열화로 이어져 화상 품질을 더 떨어뜨리는 문제점도 있어왔다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0012] 본 실시예들의 목적은, 화상 구동, 센싱 구동 및 센싱 완료 등의 각 패널 구동 상황에 따라 공통전압을 효율적으로 제어할 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0013] 본 실시예들의 다른 목적은, 센싱 동작 중 공통전압 제어를 통해 정확한 센싱 데이터를 얻을 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0014] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 센싱 동작 완료 후, 공통전압 제어를 통해 불필요한 회로 소자의 열화 및 화상 품질 저하를 방지해줄 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0015] 이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 실시예들은, 화상 구동, 센싱 구동 및 센싱 완료 등의 각 패널 상황에 따라 공통전압을 효율적으로 제어할 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 실시예들은, 센싱 동작 중 공통전압 제어를 통해 정확한 센싱 데이터를 얻을 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 실시예들은, 센싱 동작 완료 후, 공통전압 제어를 통해 불필요한 회로 소자의 열화 및 화상 품질 저하를 방지해줄 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 실시예들은, 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 센싱 인에이블 신호를 출력하는 메인 컨트롤러와, 센싱 인에이블 신호를 수신하면 유기발광표시

패널에 배치된 다수의 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 패널 센싱 동작이 진행되도록 제어하고, 패널 센싱 동작이 완료되면 센싱 완료 신호를 출력하는 패널 컨트롤러와, 패널 컨트롤러가 센싱 인에이블 신호를 수신한 경우 유기발광표시패널에 인가되는 공통전압을 제1전압에서 제2전압으로 변경하고, 패널 컨트롤러가 센싱 인에이블 신호를 수신한 이후 센싱 완료 신호를 출력한 경우 공통전압을 제2전압에서 상기 제1전압으로 변경하는 공통전압 제어회로를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0019] 또한, 본 실시예들은, 메인 컨트롤러가 센싱 인에이블 신호를 출력하는 단계와, 패널 컨트롤러가 센싱 인에이블 신호를 수신하면 유기발광표시패널에 인가되는 공통전압을 제1전압에서 제2전압으로 변경하는 단계와, 패널 컨트롤러가 유기발광표시패널에 배치된 다수의 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 패널 센싱 동작을 제어하는 단계와, 패널 컨트롤러가 패널 센싱 동작이 완료되면 센싱 완료 신호를 메인 컨트롤러로 출력하는 단계와, 패널 컨트롤러가 센싱 완료 신호를 출력한 이후 공통전압을 제2전압에서 제1전압으로 변경하는 단계를 포함하는 공통전압 제어방법을 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 본 실시예들은, 유기발광표시패널로 공통전압이 인가되는 공통전압 인가 노드와 제1 전압 공급 노드 사이의 제1 스위치 소자와, 공통전압 인가 노드와 제2 전압 공급 노드 사이의 제2 스위치 소자와, 패널 컨트롤러가 수신한 센싱 인에이블 신호와 패널 컨트롤러가 출력한 센싱 완료 신호에 따라 제1 스위치 소자와 제2 스위치 소자 각각의 온-오프를 제어하는 스위치 제어회로를 포함하는 공통전압 제어회로를 제공할 수 있다.

[0021] 또한, 본 실시예들은, 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 센싱 인에이블 신호에 따라 유기발광표시패널에 배치된 다수의 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 패널 센싱 동작이 진행되도록 제어하고, 패널 센싱 동작이 완료되면 센싱 완료 신호를 출력하는 패널 컨트롤러와, 센싱 인에이블 신호에 따라 패널 센싱 동작이 진행되기 전에 유기발광표시패널에 인가되는 공통전압을 제1전압에서 제2전압으로 변경하고, 센싱 완료 신호가 출력된 이후 공통전압을 제2전압에서 제1전압으로 변경하는 공통전압 제어회로를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

### 발명의 효과

[0022] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 화상 구동, 센싱 구동 및 센싱 완료 등의 각 패널 구동 상황에 따라 공통전압을 효율적으로 제어할 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0023] 본 실시예들에 의하면, 센싱 동작 중 공통전압 제어를 통해 정확한 센싱 데이터를 얻을 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0024] 본 실시예들에 의하면, 센싱 동작 완료 후, 공통전압 제어를 통해 불필요한 회로 소자의 열화 및 화상 품질 저하를 방지해줄 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.  
 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시도이다.  
 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 보상 회로에 대한 예시도이다.  
 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 센싱 구동을 설명하기 위한 도면이다.  
 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 이동도 센싱 구동을 설명하기 위한 도면이다.  
 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 오프 센싱 동작을 나타낸 도면이다.  
 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 오프 센싱 동작과 관련한 공통전압 제어를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 오프 센싱 동작과 관련한 공통전압 제어에 따른 공통전압의 변화를 나타낸 도면이다.  
 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 오프 센싱 동작과 관련한 공통전압 제어 절차를 나타낸 도면이

다.

도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 오프 센싱 동작과 관련한 공통전압 제어 절차에서, 메인 컨트롤러가 센싱 완료 신호를 인식하지 못한 경우를 나타낸 도면이다.

도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 오프 센싱 동작과 관련하여, 메인 컨트롤러가 센싱 완료 신호를 인식하지 못한 경우를 대비한 능동적 공통전압 제어 방법을 나타낸 도면이다.

도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 능동적 공통전압 제어회로를 나타낸 도면이다.

도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 능동적 공통전압 제어회로를 더욱 상세하게 나타낸 도면이다.

도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 능동적 공통전압 제어회로에 포함된 스위치 제어회로 내 제1 논리 회로 소자의 진리표이다.

도 15 및 도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 능동적 공통전압 제어회로의 동작 예시 도면이다.

도 17은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 능동적 공통전압 제어회로의 구현 예시도이다.

도 18은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 능동적 공통전압 제어방법의 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 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.
- [0027] 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 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0028] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배치된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 패널 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0030] 패널 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0031] 이러한 패널 컨트롤러(140)는 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러를 포함하는 제어 장치일 수 있다.
- [0032] 이러한 패널 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 변환하여 변환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0033] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.
- [0034] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.
- [0035] 게이트 드라이버(130)는, 패널 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)으로 순차적으로 공급한다.
- [0036] 데이터 드라이버(120)는, 게이트 드라이버(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 패널 컨트롤러(140)로부터



수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)으로 공급한다.

- [0037] 데이터 드라이버(120)는, 도 1에서는 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0038] 게이트 드라이버(130)는, 도 1에서는 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0039] 전술한 패널 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0040] 패널 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0041] 예를 들어, 패널 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 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0042] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0043] 또한, 패널 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: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0044] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 드라이버(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0045] 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0046] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다. 또한, 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 유기발광표시패널(110)에 연결된 필름 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0047] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.
- [0048] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0050] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도

있다. 또한, 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현될 수도 있다.

- [0051] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에 대한 회로적인 연결을 위해 필요한 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB: Source Printed Circuit Board)과 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장 하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB: Control Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0053] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 되거나, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 필름이 연결될 수 있다.
- [0054] 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)에는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등의 동작을 제어하는 패널 컨트롤러(140)와, 유기발광표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러 등이 실장 될 수 있다.
- [0055] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다.
- [0056] 여기서, 연결 부재는 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.
- [0057] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0058] 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0059] 일 예로, 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.
- [0060] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0061] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- [0062] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제2노드(N2)로 데이터 전압을 전달해 주기 위한 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0063] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0064] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동 해준다.
- [0065] 일 예로, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)는 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있으며, 게이트 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0066] 구동 트랜지스터(DRT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 도 2의 예시와 같이 n 타입으로 구현될 수도 있고, 경우에 따라서, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0067] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2) 사이에 전기적으로

연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.

- [0068] 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)로 전달해줄 수 있다.
- [0069] 스토리지 캐패시터(Cstg)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0070] 이러한 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 존재하는 내부 캐패시터(Internal Capacitor)인 기생 캐패시터(예: Cgs, Cgd)가 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 외부에 의도적으로 설계한 외부 캐패시터(External Capacitor)이다.
- [0071] 한편, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자에 대한 열화(Degradation)가 진행될 수 있다.
- [0072] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변할 수 있다.
- [0073] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀의 휘도 변화를 야기한다. 따라서, 회로 소자의 특성치 변화는 서브픽셀의 휘도 변화와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0074] 또한, 이러한 회로 소자 간의 특성치 변화의 정도는 각 회로 소자의 열화 정도의 차이에 따라 서로 다를 수 있다.
- [0075] 이러한 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차를 야기한다. 따라서, 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0076] 진술한 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차는, 서브픽셀의 휘도 표현력에 대한 정확도를 떨어뜨리거나 화면 이상 현상을 발생시키는 등의 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0077] 여기서, 회로 소자의 특성치(이하, "서브픽셀 특성치"라고도 함)는, 일 예로, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 및 이동도 등을 포함할 수 있고, 경우에 따라서, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 포함할 수도 있다.
- [0078] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차(회로 소자의 특성치 변화 및 회로 소자 간의 특성치 편차)를 센싱(측정)하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차를 보상해주는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0079] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차에 대한 센싱 및 보상 기능을 제공하기 위하여, 그에 맞는 서브픽셀 구조와, 센싱 및 보상 구성을 포함하는 보상 회로를 포함한다.
- [0080] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 회로에 대한 예시도이다.
- [0081] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(110)에 배치된 각 서브픽셀은, 일 예로, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT), 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 스토리지 캐패시터(Cstg) 이외에, 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)를 더 포함할 수 있다.
- [0082] 도 3을 참조하면, 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0083] 이러한 센싱 트랜지스터(SENT)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 기준전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 인가해준다.
- [0084] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 대한 전압 센싱 경로 중 하나로 활용될 수 있다.
- [0085] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는, 다른 게이트 라인을 통해, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0086] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호일 수도 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 라인을 통해 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트

랜지스터(SENT)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.

- [0087] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 특성치(구동 트랜지스터의 특성치, 유기발광다이오드의 특성)의 변화 및/또는 서브픽셀 특성치 간의 편차를 센싱하여 센싱 데이터를 출력하는 센싱부(310)와, 센싱 데이터를 저장하는 메모리(320)와, 센싱 데이터를 이용하여 서브픽셀 특성치의 변화 및/또는 서브픽셀 특성치 간의 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행하는 보상부(330) 등을 포함할 수 있다.
- [0088] 센싱부(310)는 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0089] 각 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0090] 보상부(320)는 패널 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 패널 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0091] 센싱부(310)에서 출력되는 센싱 데이터는, 일 예로, LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 데이터 포맷으로 되어 있을 수 있다.
- [0092] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 구동을 제어하기 위하여, 즉, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 인가 상태를 서브픽셀 특성치 센싱에 필요한 상태로 제어하기 위하여, 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2)를 더 포함할 수 있다.
- [0093] 제1스위치(SW1)를 통해, 기준전압 라인(RVL)으로의 기준전압(Vref)의 공급 여부가 제어될 수 있다.
- [0094] 제1스위치(SW1)가 턴-온 되면, 기준전압(Vref)이 기준전압 라인(RVL)으로 공급되어 턴-온 되어 있는 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 인가될 수 있다.
- [0095] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 등전위일 수 있는 기준전압 라인(RVL)의 전압도 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 될 수 있다. 이때, 기준전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압이 충전될 수 있다.
- [0096] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 제2스위치(SW2)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 기준전압 라인(RVL)이 연결될 수 있다.
- [0097] 이에 따라, 센싱부(310)는 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태인 기준전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다. 여기서, 기준전압 라인(RVL)은 전압 센싱 경로 라인으로서 역할을 하기 때문에 센싱 라인이라고도 한다.
- [0098] 이러한 기준전압 라인(RVL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0099] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 기준전압 라인(RVL)은 4개의 서브픽셀 열(적색 서브픽셀 열, 흰색 서브픽셀 열, 녹색 서브픽셀 열, 청색 서브픽셀 열)을 포함하는 1개의 픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0100] 센싱부(310)는 기준전압 라인(RVL)과 연결되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압(기준전압 라인(RVL)의 전압, 또는, 기준전압 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터에 충전된 전압)을 센싱한다.
- [0101] 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth) 또는 문턱전압 편차( $\Delta V_{th}$ )를 포함하는 전압 값( $V_{data}-V_{th}$  또는  $V_{data}-\Delta V_{th}$ )이거나, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압 값일 수도 있다.
- [0102] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 및 이동도 센싱 구동에 대하여, 도 4 및 도 5를 참조하여 간략하게 설명한다.
- [0103] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동을 설명하기 위한 도면이다.
- [0104] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와



제2노드(N2) 각각은 기준전압(Vref)과 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화된다. 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating) 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승한다. 일정 시간 동안 전압 상승이 이루어지면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은 상승 폭이 서서히 줄어들어 포화하게 된다.

- [0105] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압은 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압(Vth)의 차이 또는 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압 편차( $\Delta V_{th}$ )의 차이에 해당할 수 있다. 여기서, 문턱전압(Vth)은 포지티브 문턱전압일 수도 있고, 네거티브 문턱전압일 수도 있다.
- [0106] 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 포화되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압을 센싱한다.
- [0107] 센싱부(410)에 의해 센싱된 전압은 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압(Vth)을 뺀 전압(Vdata-Vth) 또는 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압 편차( $\Delta V_{th}$ )을 뺀 전압(Vdata- $\Delta V_{th}$ )일 수 있다.
- [0108] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 구동을 설명하기 위한 도면이다.
- [0109] 도 5를 참조하면, 이동도 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 기준전압(Vref)과 이동도 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata+Vth\_comp)으로 초기화된다. 여기서, 이동도 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata+Vth\_comp)은 문턱전압 보상 처리가 이루어진 이후, 문턱전압 보상값(Vth\_comp)이 반영된 데이터 전압이다.
- [0110] 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)가 모두 플로팅 되어 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)의 전압이 상승할 수 있다.
- [0111] 이때, 전압 상승 속도(시간에 대한 전압 상승치의 변화량( $\Delta V$ ))는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력, 즉 이동도를 나타낸다. 따라서, 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일 수록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 더욱 가파르게 상승한다.
- [0112] 센싱부(310)는 미리 정해진 일정 시간 동안 전압 상승이 이루어진 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 상승된 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승에 따라 함께 전압 상승이 이루어진 기준전압 라인(RVL)의 전압을 센싱한다.
- [0113] 도 3을 참조하면, 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱부(310)는 문턱전압 센싱 또는 이동도 센싱을 위해 센싱된 전압을 디지털 값으로 변환하고, 변환된 디지털 값을 포함하는 센싱 데이터를 생성하여 출력한다.
- [0114] 센싱부(310)에서 출력된 센싱 데이터는 메모리(320)에 저장되거나 보상부(330)로 제공될 수 있다.
- [0115] 보상부(330)는 메모리(320)에 저장되거나 센싱부(310)에서 제공된 센싱 데이터를 토대로 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화(예: 문턱전압 변화, 이동도 변화)를 파악하고, 특성치 보상 프로세스를 수행할 수 있다.
- [0116] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화는 이전 센싱 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미하거나, 기준 센싱 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미할 수도 있다.
- [0117] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 또는 특성치 변화를 비교해보면, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 파악할 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 기준 센싱 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미하는 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화로부터 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차(즉, 서브픽셀 휘도 편차)를 파악할 수도 있다.
- [0118] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0119] 문턱전압 보상 처리는 문턱전압 또는 문턱전압 편차(문턱전압 변화)를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0120] 이동도 보상 처리는 이동도 또는 이동도 편차(이동도 변화)를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.

- [0121] 보상부(330)는 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상 데이터(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 데이터 드라이버(120) 내 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)로 공급해줄 수 있다.
- [0122] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는 변경된 데이터를 데이터 전압(Vdata')으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 서브픽셀 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 이루어지게 된다.
- [0123] 이러한 서브픽셀 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.
- [0124] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 오프 센싱(OFF-Sensing) 동작을 나타낸 도면이고, 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 오프 센싱 동작과 관련한 공통전압 제어를 설명하기 위한 도면이다.
- [0125] 도 6을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 사용자 입력 등에 따라 파워 오프 신호(Power Off Signal)이 발생하면, 유기발광표시장치(100)에서 사용되는 모든 종류의 파워에 대한 오프 처리를 수행하는 파워 오프 시퀀스(Power Off Sequence)를 진행하기 이전에, 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀에 대한 특성치 또는 특성치 변화(특성치 편차)를 센싱하는 오프 센싱(Off Sensing) 동작을 진행할 수 있다.
- [0126] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 오프 센싱 동작을 진행하여, 유기발광표시패널(110)에 대한 이전 화상 구동에 따른 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀에 대한 특성치 또는 특성치 변화를 센싱한 센싱 데이터를 획득하여 메모리(320)에 저장해두고, 다음 화상 구동 시, 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀에 대한 특성치 또는 특성치 변화를 보상해준다.
- [0127] 오프 센싱 동작은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 또는 그 변화를 센싱하는 동작일 수도 있고, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 또는 그 변화를 센싱하는 동작일 수도 있으며, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 또는 그 변화와 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 또는 그 변화를 센싱하는 동작일 수도 있다.
- [0128] 전술한 오프 센싱 동작과 같이, 파워 오프 신호가 발생한 이후, 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 서브픽셀에 대한 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하는 경우, 사용자가 시청하는 화상에 영향을 주지 않고 센싱 동작을 진행할 수 있는 장점이 있다.
- [0129] 한편, 전술한 오프 센싱 동작 시, 각 서브픽셀에서 유기발광다이오드(OLED)는 발광하지 않는 것이 좋다. 왜냐하면, 화상을 표시할 필요가 없는 오프 센싱 동작 구간에서, 유기발광다이오드(OLED)가 발광하면, 불필요한 누설 전류가 발생하여 센싱 정확도를 떨어뜨릴 수 있기 때문이다.
- [0130] 이는, 오프 센싱 동작은 물론, 화상 구동 중에 진행되는 실시간 센싱 동작과 관련하여서도 마찬가지이다. 즉, 화상 구동 구간 사이마다 진행되는 실시간 센싱 동작 시에도, 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않도록 제어하는 것이 센싱 정확도 저하 방지를 위해 필요하다.
- [0131] 따라서, 본 실시예들에서는, 오프 센싱 또는 실시간 동작 시, 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않도록 제어한다. 다만, 설명의 편의를 위해, 아래에서는, 오프 센싱 동작 시, 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않도록 제어하는 것으로 가정하여 설명한다.
- [0132] 이를 위해, 일 예로, 본 실시예들은, 도 7에 도시된 바와 같이, 오프 센싱 동작 구간에서, 유기발광표시패널(110)에서의 모든 유기발광다이오드(OLED)가 발광하지 않도록, 모든 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극에 공통으로 인가되는 기저전압(EVSS, 이하, "EVSS"라 함)의 전압 크기를 제어할 수 있다.
- [0133] 여기서, 도 7에서는 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극이 캐소드 전극인 것으로 도시되었으나, 회로 설계 방식에 따라, 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극은 애노드 전극일 수도 있다.
- [0134] 그리고, 아래에서는, 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극에 공통으로 인가되는 EVSS 전압을 공통전압이라고도 기재한다.
- [0135] 아래에서는, 오프 센싱 동작 구간에서, 유기발광표시패널(110)에서의 모든 유기발광다이오드(OLED)가 발광하지 않도록 EVSS 전압을 제어하는 공통전압 제어회로 및 공통전압 제어방법을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0136] 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 오프 센싱 동작과 관련한 공통전압 제어에 따른 공통전압의 변화를 나타낸 도면이다.
- [0137] 도 8을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 오프 센싱 동작 이전에는 유기발광다이오드

(OLED)이 발광할 수 있도록 해주는 제1전압(V1)에 해당하는 공통전압(EVSS 전압)을 유기발광표시패널(110)로 인가해주고,

- [0138] 오프 센싱 동작 구간에서는 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않도록 하는 제2전압(V2)에 해당하는 공통전압(EVSS 전압)을 유기발광표시패널(110)로 인가해준다.
- [0139] 오프 센싱 동작 구간이 완료되면, 파워 오프 시퀀스(Power Off Sequence)가 진행되어, 공통전압(EVSS 전압)은 자연스럽게 제1전압(V1)이 된다.
- [0140] 본 명세서에서는, 제1전압(V1)은 유기발광다이오드(OLED)이 발광할 수 있도록 해주는 전압이면 어떠한 전압 크기를 가져도 무방하다. 일 예로, 제1전압(V1)은 그라운드 전압일 수 있다.
- [0141] 본 명세서에서는, 제2전압(V2)은 유기발광다이오드(OLED)이 발광할 수 없도록 해주는 전압이면 어떠한 전압 크기를 가져도 무방하다. 일 예로, 제2전압(V2)은 제1전압(V1)보다 높은 전압으로서 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압에 의해 결정될 수 있다.
- [0142] 아래에서는, 전술한 바와 같이 공통전압을 제어하는 공통전압 제어 절차를 도 9를 참조하여 설명한다.
- [0143] 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 오프 센싱 동작과 관련한 공통전압 제어 절차를 나타낸 도면이다.
- [0144] 도 9를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 유기발광표시패널(110)의 동작과 패널 사용 전 원 등에 대하여 제어 기능을 수행하는 패널 컨트롤러(140) 이외에, 유기발광표시패널(110) 이외의 다른 장치의 동작이나 유기발광표시장치(100)에서 사용되는 전체 전원을 제어하는 기능을 수행하는 메인 컨트롤러(900)를 더 포함할 수 있다.
- [0145] 메인 컨트롤러(900)는, 파워 오프 신호가 입력되면(S910), 패널 컨트롤러(140)의 제어 하에 진행되는 오프 센싱 동작이 시작하도록, 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 패널 컨트롤러(140)로 출력한다(S920).
- [0146] 패널 컨트롤러(140)는, 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)가 수신되면, 공통전압에 해당하는 EVSS 전압이 제1전압(V1)에서 제2전압(V2)으로 변경되도록 제어한다(S930).
- [0147] 이러한 EVSS 제어 시, 제1전압(V1)은 유기발광다이오드(OLED)의 발광이 가능한 EVSS 전압으로서, 일 예로, 그라운드 전압일 수 있다. 그리고, 제2전압(V2)은 유기발광다이오드(OLED)의 발광을 방지하는 EVSS 전압일 수 있다. 제2전압(V2)은 제1전압(V1)보다 높은 전압으로서, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압에 따라 설정될 수 있다.
- [0148] 패널 컨트롤러(140)는, EVSS 전압 제어 후, 오프 센싱 동작이 진행되도록 제어한다(S940).
- [0149] 패널 컨트롤러(140)는, 오프 센싱 동작이 완료되면, 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 메인 컨트롤러(900)로 송신한다(S950).
- [0150] 메인 컨트롤러(900)는 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 수신하면, 파워 오프 시퀀스를 진행하여 각종 전원의 오프 처리를 수행한다(S960). 이때, EVSS 전압도 제1전압(V1)으로 떨어진다.
- [0151] 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 오프 센싱 동작과 관련한 공통전압 제어 절차에서, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 인식하지 못한 경우를 나타낸 도면이다.
- [0152] 도 10을 참조하면, 패널 컨트롤러(140)가 오프 센싱 동작 완료 후 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 전송하는 처리를 수행하였더라도, 신호 전송 라인(미도시) 상의 에러로 인해, 메인 컨트롤러(900)는 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 수신하지 못할 수 있다.
- [0153] 또는, 패널 컨트롤러(140)가 오프 센싱 동작 완료 후 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 전송하는 처리를 수행하였더라도, 실제로는 센싱 완료 신호가 신호 전송 라인으로 출력되지 못하여, 메인 컨트롤러(900)는 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 수신하지 못할 수도 있다.
- [0154] 또는, 패널 컨트롤러(140)가 오프 센싱 동작 완료 후 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 전송하는 처리를 수행하여, 센싱 완료 신호가 신호 전송 라인을 통해 메인 컨트롤러(900)로 전송되었더라도, 메인 컨트롤러(900)는 수신된 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 제대로 인식하지 못할 수도 있다.
- [0155] 전술한 경우들뿐만 아니라, 각종 이유로 인해, 오프 센싱 동작이 완료되었음에도 불구하고, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 인식하지 못하는 상황이 발생할 수 있다.

- [0156] 이와 같이, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 인식하지 못하는 경우, 파워 오프 시퀀스를 진행하지 못하게 되어, EVSS 전압이 오프 센싱 동작을 위해 변경된 제2전압(V2)으로 유지된다.
- [0157] 여기서, 제2전압(V2)은 제1전압(V1)보다 높은 전압으로서 유기발광다이오드(OLED)로 전류가 흐르지 못하게 하는 역 바이어스 전압일 수 있다.
- [0158] 따라서, 오프 센싱 동작 완료 후에도, 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극)에 역 바이어스 전압에 해당하는 제2전압(V2)이 EVSS 전압으로서 지속적으로 유지되어, 유기발광다이오드(OLED) 및 구동 트랜지스터(DRT) 등에 열화를 가속화시킬 수 있다.
- [0159] 아래에서는, 오프 센싱 동작 완료 후에도, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 지속적으로 또는 일정 시간 이상 동안 인식하지 못함으로써, 공통전압에 해당하는 EVSS 전압이 역 바이어스 전압에 해당하는 제2전압(V2)으로 지속적으로 또는 일정 시간 이상 동안 유지되는 현상을 방지할 수 있는 능동적 공통전압 제어방법 및 이를 위한 능동적 공통전압 제어회로를 더욱 상세하게 설명한다.
- [0160] 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 오프 센싱 동작과 관련하여, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 인식하지 못한 경우를 대비한 능동적 공통전압 제어 방법을 간략하게 나타낸 도면이다.
- [0161] 도 11을 참조하면, 패널 컨트롤러(140)는, 오프 센싱 동작 완료가 확인되어 센싱 오프 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 전송하는 처리를 수행한 이후, 공통전압에 해당하는 EVSS 전압이 제2전압(V2)에서 제1전압(V1)으로 떨어질 수 있도록 제어할 수 있다(S955).
- [0162] 전술한 바에 따르면, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 지속적으로 또는 일정 시간 이상 동안 인식하지 못하여 공통전압에 해당하는 EVSS 전압이 역 바이어스 전압에 해당하는 제2전압(V2)으로 지속적으로 또는 일정 시간 이상 동안 유지되어 제1전압(V1)으로 변경되지 못하는 상황이 생기더라도, 패널 컨트롤러(140)가 능동적으로 공통전압에 해당하는 EVSS 전압을 제1전압(V1)으로 변경하는 능동적 공통전압 제어를 수행할 수 있다.
- [0163] 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 능동적 공통전압 제어회로(1200)를 나타낸 도면이다.
- [0164] 도 12를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 메인 컨트롤러(900)는 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 출력한다.
- [0165] 패널 컨트롤러(140)는 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 수신하면 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 패널 센싱 동작(예: 오프 센싱 동작 또는 실시간 센싱 동작)이 진행되도록 제어하고, 패널 센싱 동작이 완료되면 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 출력할 수 있다.
- [0166] 공통전압 제어회로(1200)는, 패널 컨트롤러(140)가 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 수신한 경우, 유기발광표시패널(110)에 인가되는 공통전압(EVSS 전압)을 제1전압(V1)에서 제2전압(V2)으로 변경하고, 패널 컨트롤러(140)가 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 수신한 이후 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 출력한 경우 공통전압(EVSS 전압)을 제2전압(V2)에서 제1전압(V1)으로 변경할 수 있다.
- [0167] 전술한 공통전압 제어회로(1200)에 의하면, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 지속적으로 또는 일정 시간 이상 동안 인식하지 못하여 공통전압이 역 바이어스 전압에 해당하는 제2전압(V2)으로 지속적으로 또는 일정 시간 이상 동안 유지되어 제1전압(V1)으로 변경되지 못하는 상황이 생기더라도, 패널 컨트롤러(140)가 능동적으로 공통전압을 제1전압(V1)으로 변경해줌으로써, 역 바이어스 전압(V2)에 의한 트랜지스터 등의 회로 소자의 열화를 방지해줄 수 있고, 회로 소자 열화에 따른 화상 이상 현상을 방지해줄 수 있다.
- [0168] 전술한 공통전압 제어회로(1200)는 패널 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수도 있고, 패널 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수 있다.
- [0169] 공통전압 제어회로(1200)에 의해 제어되는 공통전압은 다수의 서브픽셀 내 유기발광다이오드(OLED)에 인가되는 EVSS 전압일 수 있다.
- [0170] 이러한 공통전압에 해당하는 EVSS 전압은 제어 상태에 따라 제1전압(V1) 또는 제2전압(V2)일 수 있다. 가령, 화상 구동 중이거나 파워 오프 처리가 된 이후에는 공통전압에 해당하는 EVSS 전압은 제1전압(V1)이고, 센싱 구동 중에는 공통전압에 해당하는 EVSS 전압은 제2전압(V2)일 수 있다.



- [0171] 여기서, 제1전압(V1)은 유기발광다이오드(OLED)의 발광을 가능하게 하는 전압으로서, 일 예로, 그라운드 전압일 수 있다.
- [0172] 그리고, 제2전압(V2)은 유기발광다이오드(OLED)의 발광을 불가능하게 하고 제1전압(V1)보다 높은 역 바이어스 전압일 수 있다.
- [0173] 전술한 바와 같이, 구동 상태에 따라 공통전압에 해당하는 EVSS 전압을 제어함으로써, 화상 구동 중에는 EVSS 전압을 유기발광다이오드(OLED)가 발광할 수 있는 제1전압(V1)으로 제어하여 유기발광다이오드(OLED)로 전류가 흘러 발광할 수 있도록 해주고, 센싱 구동 중에는 EVSS 전압을 유기발광다이오드(OLED)가 발광할 수 없는 제2전압(V2)으로 제어하여 유기발광다이오드(OLED)로 전류가 흐르지 않도록 하여 센싱 정확도를 향상시켜줄 수 있으며, 센싱 구동이 완료된 이후에는 메인 컨트롤러(900)의 파워 오프 처리 유무와 관계없이 EVSS 전압을 제1전압(V1)으로 만들어주어 회로 소자(예: 트랜지스터 등)의 열화를 방지해줄 수 있다.
- [0174] 도 12를 참조하면, 공통전압 제어회로(1200)는, 유기발광표시패널(110)로 공통전압이 인가되는 공통전압 인가 노드(Na)와 제1 전압 공급 노드(Nv1) 사이의 제1 스위치 소자(M1)와, 공통전압 인가 노드(Na)와 제2 전압 공급 노드(Nv2) 사이의 제2 스위치 소자(M2)와, 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)에 따라 제1 스위치 소자(M1)와 제2 스위치 소자(M2) 각각의 온-오프를 제어하는 스위치 제어회로(1210) 등을 포함할 수 있다.
- [0175] 도 12를 참조하면, 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)가 모두 하이 레벨 신호(논리 레벨=1)이거나 모두 로우 레벨 신호(논리 레벨=0)인 경우, 스위치 제어회로(1210)는 제1 스위치 소자(M1)를 온 시켜 공통전압 인가 노드(Na)와 제1 전압 공급 노드(Nv1)를 연결해줄 수 있다.
- [0176] 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE) 중 하나가 하이 레벨 신호인 경우, 스위치 제어회로(1210)는 제2 스위치 소자(M2)를 온 시켜 공통전압 인가 노드(Na)와 제2 전압 공급 노드(Nv2)를 연결해줄 수 있다.
- [0177] 전술한 공통전압 제어회로(1200)를 통해, 패널 구동 상태에 맞도록 공통전압을 해당하는 EVSS 전압을 제어할 수 있다. 특히, 센싱 동작 이후 공통전압에 해당하는 EVSS 전압에 대한 오프 처리의 주체로서, 메인 컨트롤러(900)뿐만 아니라 공통전압 제어회로(1200)를 더 구비함으로써, 센싱 동작 이후, 메인 컨트롤러(900)에 의해 공통전압에 해당하는 EVSS 전압에 대한 오프 처리가 되지 못하는 상황에서도, 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE) 각각의 신호 레벨(논리 레벨)에 근거하여, 센싱 동작을 고려하여 조정되었던 EVSS 전압을 오프 처리해줄 수 있다.
- [0178] 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 능동적 공통전압 제어회로(1200)를 더욱 상세하게 나타낸 도면이고, 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 능동적 공통전압 제어회로(1200)에 포함된 스위치 제어회로(1210) 내 제1 논리 회로 소자(1310)의 진리표이며, 도 15 및 도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 능동적 공통전압 제어회로(1200)의 동작 예시 도면이다.
- [0179] 도 13을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 능동적 공통전압 제어회로(1200)에 포함된 스위치 제어회로(1210)는, 제1 논리 회로 소자(1310), 제2 논리 회로 소자(1320) 등으로 구성될 수 있다.
- [0180] 도 13을 참조하면, 제1 논리 회로 소자(1310)는 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 입력신호를 입력 받는다.
- [0181] 도 13 및 도 14를 참조하면, 제1 논리 회로 소자(1310)는, 입력된 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE) 중 하나가 하이 레벨 신호인 경우에 하이 레벨 출력 신호를 출력할 수 있다.
- [0182] 도 13 및 도 14를 참조하면, 제1 논리 회로 소자(1310)는, 입력된 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)가 모두 하이 레벨 신호이거나 모두 로우 레벨 신호인 경우에 로우 레벨 출력 신호를 출력할 수 있다.
- [0183] 도 13을 참조하면, 제2 논리 회로 소자(1320)는, 제1 논리 회로 소자(1310)에서 로우 레벨 출력 신호가 출력된 경우, 로우 레벨 출력 신호를 하이 레벨 신호를 변환하여 제1 스위치 소자(M1)를 온 시킬 수 있다.
- [0184] 예를 들어, 스위치 제어회로(1210)에서, 제1 논리 회로 소자(1310)는 배타적 논리합(Exclusive OR) 게이트로 구현될 수 있으며, 동일한 기능을 수행할 수 있다면 다른 종류의 논리 회로 소자(들)를 이용할 수도 있을 것이다.
- [0185] 또한, 스위치 제어회로(1210)에서, 제2 논리 회로 소자(1320)는 NOT 게이트로 구현될 수 있으며, 동일한 기능을

수행할 수 있다면 다른 종류의 논리 회로 소자(들)를 이용할 수도 있을 것이다.

- [0186] 전술한 바에 따르면, 간단한 논리 회로 소자들(1310, 1320)를 이용하여 공통전압 제어를 위한 스위치 제어회로(1210)를 간단하고 쉽게 구현할 수 있다.
- [0187] 제1 논리 회로 소자(1310)가 배타적 논리합 게이트(XOR)로 구현된 경우, 도 14에 도시된 바와 같이, 제1 논리 회로 소자(1310)는, 입력된 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)가 모두 하이 레벨 신호(1)이거나 모두 로우 레벨 신호(0)인 경우에 로우 레벨 출력 신호(0)를 출력하고, 입력된 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN) 및 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE) 중 하나가 하이 레벨 신호(1)이고 나머지 하나가 로우 레벨 신호(0)인 경우에 하이 레벨 출력 신호(1)를 출력할 수 있다.
- [0188] 도 15는 패널 컨트롤러(140)가 오프 센싱 동작 전에 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 수신한 경우에 대하여, 공통전압 제어 동작을 나타낸 것이다.
- [0189] 도 15를 참조하면, 공통전압 제어회로(1200)의 스위치 제어회로(1210)에서, 제1 논리 회로 소자(1310)는, 하이 레벨 신호(1)에 해당하는 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)와 로우 레벨 신호(0)에 해당하는 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 입력받는다.
- [0190] 이에 따라, 제1 논리 회로 소자(1310)는 하이 레벨 출력 신호(1)를 출력하여 제2 스위치 소자(M2)를 온 시킨다.
- [0191] 또한, 제2 논리 회로 소자(1320)는, 제1 논리 회로 소자(1310)에서 출력된 하이 레벨 출력 신호(1)를 로우 레벨 출력 신호(0)로 변환시켜 제1 스위치 소자(M1)를 오프 시킨다.
- [0192] 따라서, 공통전압 인가 노드(Na)와 제2 전압 공급 노드(Nv2)가 연결되어, 공통전압에 해당하는 EVSS 전압이 제2 전압(V2)으로 유기발광표시패널(110)로 인가된다.
- [0193] 도 16은 패널 컨트롤러(140)가 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 수신하고, 오프 센싱 동작 완료 후 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 출력한 경우에 대하여, 공통전압 제어 동작을 나타낸 것이다.
- [0194] 도 16를 참조하면, 공통전압 제어회로(1200)의 스위치 제어회로(1210)에서, 제1 논리 회로 소자(1310)는, 하이 레벨 신호(1)에 해당하는 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)와 하이 레벨 신호(1)에 해당하는 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 입력받는다.
- [0195] 이에 따라, 제1 논리 회로 소자(1310)는 로우 레벨 출력 신호(0)를 출력하여 제2 스위치 소자(M2)를 오프 시킨다.
- [0196] 또한, 제2 논리 회로 소자(1320)는, 제1 논리 회로 소자(1310)에서 출력된 로우 레벨 출력 신호(0)를 하이 레벨 출력 신호(1)로 변환시켜 제1 스위치 소자(M1)를 온 시킨다.
- [0197] 따라서, 공통전압 인가 노드(Na)와 제1 전압 공급 노드(Nv1)가 연결되어, 공통전압에 해당하는 EVSS 전압이 제1 전압(V1)으로 유기발광표시패널(110)로 인가된다.
- [0198] 전술한 공통전압 제어회로(1200)는, 패널 컨트롤러(140)의 내부에 포함되거나, 전원 컨트롤러(컨트롤 인쇄회로 기판에 실장되는 컨트롤러)의 내부에 포함되거나, 인쇄회로기판에 별도로 실장 될 수 있다.
- [0199] 또한, 공통전압 제어회로(1200)에서, 제1 스위치 소자(M1) 및 제2 스위치 소자(M2)는 인쇄회로기판에 실장되고, 스위치 제어회로(1210)는 패널 컨트롤러(140)의 내부에 포함되거나, 전원 컨트롤러(컨트롤 인쇄회로기판에 실장되는 컨트롤러)의 내부에 포함될 수도 있다.
- [0200] 전술한 바에 따르면, 공통전압 제어회로(1200)를 다양한 위치 및 타입으로 구현할 수 있다.
- [0201] 아래에서는, 능동적 공통전압 제어회로(1200)의 구현 예를 도 17을 참조하여 설명한다.
- [0202] 도 17은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 능동적 공통전압 제어회로(1200)의 구현 예시도이다.
- [0203] 도 17을 참조하면, 능동적 공통전압 제어회로(1200)에서 제1 스위치 소자(M1)는 P 타입의 트랜지스터로 구현될 수 있고 제2 스위치 소자(M2)는 N 타입의 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0204] 제1 스위치 소자(M1)는 유기발광표시패널(110)로 공통전압을 인가하는 공통전압 인가 노드(Na)와 제1전압(V1)이 공급되는 제1 전압 공급 노드(Nv1) 사이에 연결되고, 제2 스위치 소자(M2)는 공통전압 인가 노드(Na)와 제2전압(V2)이 공급되는 제2 전압 공급 노드(Nv2) 사이에 연결될 수 있다.

- [0205] 스위치 제어회로(1210)는, 제1 스위치 소자(M1) 및 제2 스위치 소자(M2) 각각의 온-오프 동작을 제어하기 위하여, 제1 스위치 소자(M1) 및 제2 스위치 소자(M2) 각각의 게이트 노드의 전압을 제어할 수 있다.
- [0206] 이를 위해, 스위치 제어회로(1210)는, 도 17에 도시된 바와 같이, 2개의 입력 신호(OFF\_SEN\_EN, OFF\_SEN\_DONE)를 입력받는 제1 논리 회로 소자(1310)와, 제1 논리 회로 소자(1310)의 출력 신호의 신호 레벨을 변환하는 제2 논리 회로 소자(1320)를 포함한다.
- [0207] 그리고, 스위치 제어회로(1210)는, 도 17에 도시된 바와 같이, 제1 논리 회로 소자(1310)의 출력 신호가 게이트 노드로 인가되어 온-오프가 제어되는 제1 제어 스위치(Q1) 및 제2 제어 스위치(Q2)를 포함할 수 있다.
- [0208] 여기서, 제1 제어 스위치(Q1) 및 제2 제어 스위치(Q2)는 N 타입의 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0209] 도 17을 참조하면, 패널 컨트롤러(140)가 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)가 수신하여 유기발광표시패널(110)에 대한 오프 센싱 동작이 진행되고 있는 동안, 제1 논리 회로 소자(1310)는 하이 레벨 신호(1)에 해당하는 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)와 로우 레벨 신호(0)에 해당하는 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 입력받는다.
- [0210] 이러한 오프 센싱 동작 진행 중인 경우, 제1 논리 회로 소자(1310)는 하이 레벨 출력 신호(1)를 출력한다.
- [0211] 이에 따라, 제1 제어 스위치(Q1) 및 제2 제어 스위치(Q2)는 하이 레벨 출력 신호(1)가 게이트 노드에 인가되어 턴-온 된다.
- [0212] 제2 제어 스위치(Q2)의 턴-온에 따라, P 타입의 제2 스위치 소자(M2)의 게이트 노드에 그라운드 전압이 인가되어, P 타입의 제2 스위치 소자(M2)가 턴-온 된다.
- [0213] 따라서, 제2 스위치 소자(M2)는, 제2 전압 공급 노드(Nv2)에 공급된 제2전압(V2)을 공통전압 인가 노드(Na)로 인가해준다.
- [0214] 이에 따라, 공통전압에 해당하는 EVSS 전압으로서 제2전압(V2)이 유기발광표시패널(110)로 인가된다.
- [0215] 이때, 제2 논리 회로 소자(1320)는 제1 논리 회로 소자(1310)에서 출력된 하이 레벨 출력 신호(1)를 로우 레벨 출력 신호(0)로 변환하여 제1 스위치 소자(M1)의 게이트 노드에 인가해준다. 이와 함께, 제1 제어 스위치(Q1)도 게이트 노드에 인가되는 제1 논리 회로 소자(1310)의 하이 레벨 출력 신호(1)에 의해 턴-온 되어 그라운드 전압에 해당하는 로우 레벨 신호(0)를 제1 스위치 소자(M1)의 게이트 노드에 인가해준다.
- [0216] 따라서, N 타입의 제1 스위치 소자(M1)는 턴-오프 된다.
- [0217] 한편, 도 17을 참조하면, 패널 컨트롤러(140)가 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)가 수신하여 진행된 오프 센싱 동작이 완료되어, 패널 컨트롤러(140)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 메인 컨트롤러(900)로 출력한 경우(이때, 메인 컨트롤러(900)는 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 수신하지 못하거나 인식하지 못할 수 있음), 제1 논리 회로 소자(1310)는 하이 레벨 신호(1)에 해당하는 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)와 하이 레벨 신호(1)에 해당하는 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 입력받는다.
- [0218] 이에 따라, 제1 논리 회로 소자(1310)는 로우 레벨 출력 신호(0)를 출력한다.
- [0219] 이에 따라, 제1 제어 스위치(Q1) 및 제2 제어 스위치(Q2)는 로우 레벨 출력 신호(0)가 게이트 노드에 인가되어 턴-오프 된다.
- [0220] 제2 논리 회로 소자(1320)는 제1 논리 회로 소자(1310)에서 출력된 로우 레벨 출력 신호(0)를 하이 레벨 출력 신호(1)로 변환하여 제1 스위치 소자(M1)의 게이트 노드에 인가해준다.
- [0221] 따라서, 제1 스위치 소자(M1)는 턴-온 되고, 제1 전압 공급 노드(Nv1)에 공급된 제1 전압(V1)을 공통전압 인가 노드(Na)로 인가해준다.
- [0222] 이에 따라, 공통전압에 해당하는 EVSS 전압으로서 제1전압(V1)이 유기발광표시패널(110)로 인가된다.
- [0223] 이상에서 설명한 본 실시예들에 따른 능동적 공통전압 제어방법을 간략하게 다시 설명한다.
- [0224] 도 18은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 능동적 공통전압 제어방법의 흐름도이다.
- [0225] 도 18을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 능동적 공통전압 제어방법은, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 출력하는 단계(S1810)와, 패널 컨트롤러(140)가 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 수신하면 공통전압 제어회로(1200)가 유기발광표시패널(110)에 인가되는 공통전압을 제1전압

(V1)에서 제2전압(V2)으로 변경하는 단계(S1820)와, 패널 컨트롤러(140)가 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 패널 센싱 동작을 제어하는 단계(S1830)와, 패널 컨트롤러(140)가 패널 센싱 동작이 완료되면 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 메인 컨트롤러(900)로 출력하는 단계(S1840)와, 패널 컨트롤러(140)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 출력한 이후 공통전압 제어회로(1200)가 공통전압을 제2전압(V2)에서 제1전압(V1)으로 변경하는 단계(S1850) 등을 포함할 수 있다.

- [0226] 전술한 공통전압 제어방법에 의하면, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 지속적으로 또는 일정 시간 이상 동안 인식하지 못하여 공통전압이 역 바이어스 전압에 해당하는 제2전압(V2)으로 지속적으로 또는 일정 시간 이상 동안 유지되어 제1전압(V1)으로 변경되지 못하는 상황이 생기더라도, 패널 컨트롤러(140)가 능동적으로 공통전압을 제1전압(V1)으로 변경해줌으로써, 역 바이어스 전압(V2)에 의한 트랜지스터 등의 회로 소자의 열화를 방지해줄 수 있고, 회로 소자 열화에 따른 화상 이상 현상을 방지해줄 수 있다.
- [0227] 전술한 S1810 단계에서, 메인 컨트롤러(900)는, 파워 오프 신호의 입력에 따라 센싱 인에이블 신호(OFF\_SEN\_EN)를 출력할 수 있다.
- [0228] 패널 컨트롤러(140)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 출력한 이후 공통전압을 제2전압(V2)에서 제1전압(V1)으로 변경함에 따라, 메인 컨트롤러(900)가 센싱 완료 신호(OFF\_SEN\_DONE)를 미수신한 경우에도 공통전압이 제1전압(V1)으로 변경될 수 있다.
- [0229] 공통전압 제어회로(1200)에 의해 제어되는 공통전압은 다수의 서브픽셀 내 유기발광다이오드(OLED)에 인가되는 EVSS 전압일 수 있다.
- [0230] 이러한 공통전압에 해당하는 EVSS 전압은 제어 상태에 따라 제1전압(V1) 또는 제2전압(V2)일 수 있다. 가령, 화상 구동 중이거나 파워 오프 처리가 된 이후에는 공통전압에 해당하는 EVSS 전압은 제1전압(V1)이고, 센싱 구동 중에는 공통전압에 해당하는 EVSS 전압은 제2전압(V2)일 수 있다.
- [0231] 여기서, 제1전압(V1)은 유기발광다이오드(OLED)의 발광을 가능하게 하는 전압으로서, 일 예로, 그라운드 전압일 수 있다.
- [0232] 그리고, 제2전압(V2)은 유기발광다이오드(OLED)의 발광을 불가능하게 하고 제1전압(V1)보다 높은 역 바이어스 전압일 수 있다.
- [0233] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 화상 구동, 센싱 구동 및 센싱 완료 등의 각 패널 구동 상황에 따라 공통전압을 효율적으로 제어할 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로(1200) 및 유기발광표시장치(100)를 제공할 수 있다.
- [0234] 본 실시예들에 의하면, 센싱 동작 중 공통전압 제어를 통해 정확한 센싱 데이터를 얻을 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로(1200) 및 유기발광표시장치(100)를 제공할 수 있다.
- [0235] 본 실시예들에 의하면, 센싱 동작 완료 후, 공통전압 제어를 통해 불필요한 회로 소자의 열화 및 화상 품질 저하를 방지해줄 수 있는 공통전압 제어방법, 공통전압 제어회로(1200) 및 유기발광표시장치(100)를 제공할 수 있다.
- [0236] 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.

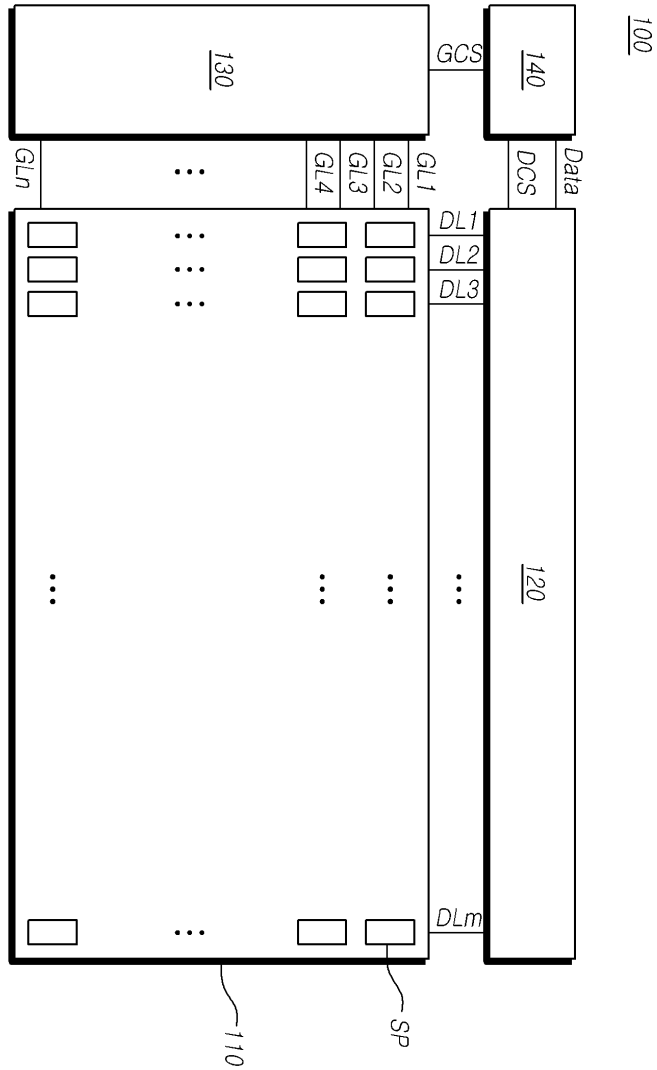
## 부호의 설명

- [0237] 100: 유기발광표시장치
- 110: 유기발광표시패널
- 120: 데이터 드라이버
- 130: 게이트 드라이버

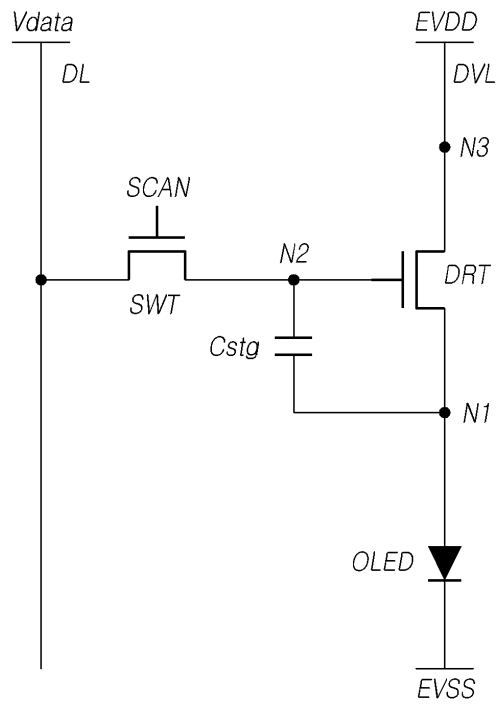
140: 패널 컨트롤러  
 900: 메인 컨트롤러  
 1200: 공통전압 제어회로

도면

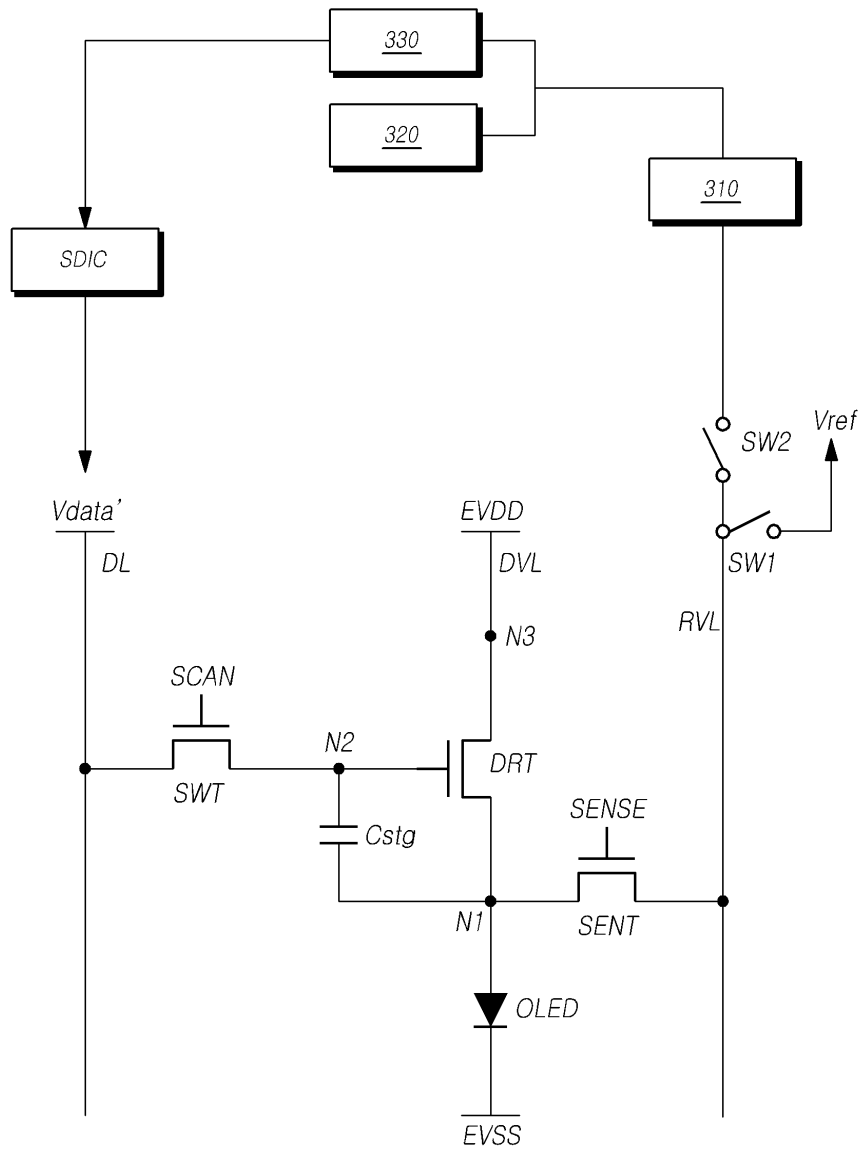
도면1



도면2

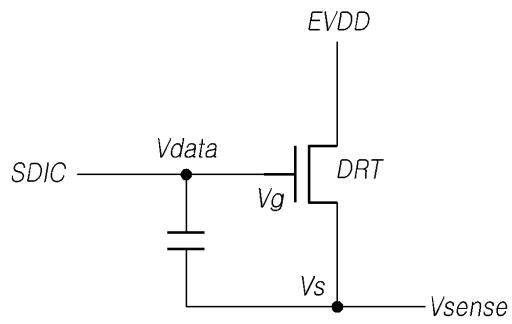


도면3

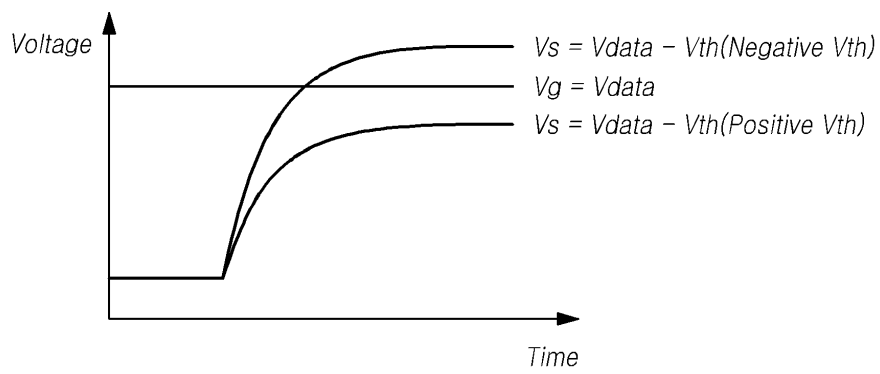


도면4

Vth Sensing



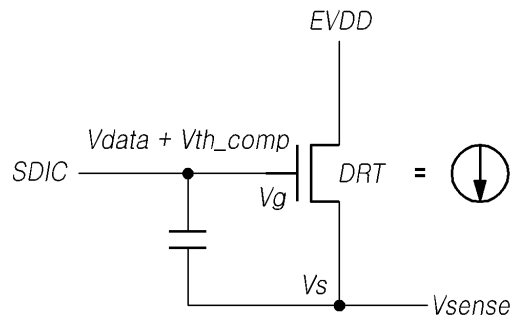
Vsense Wave



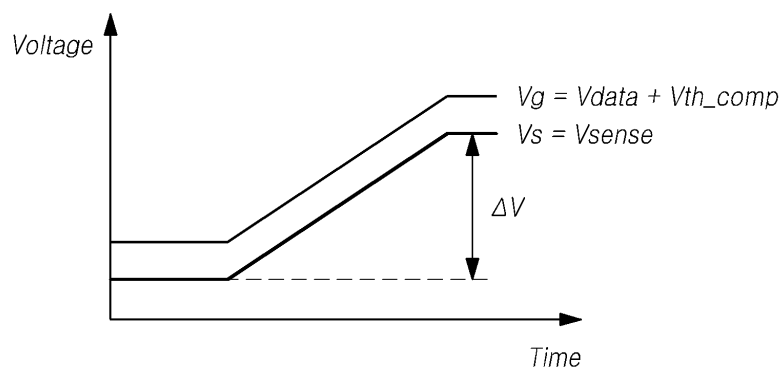


도면5

# Mobility Sensing

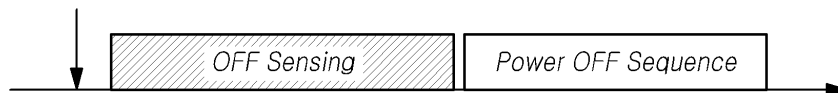


## Vsense Wave

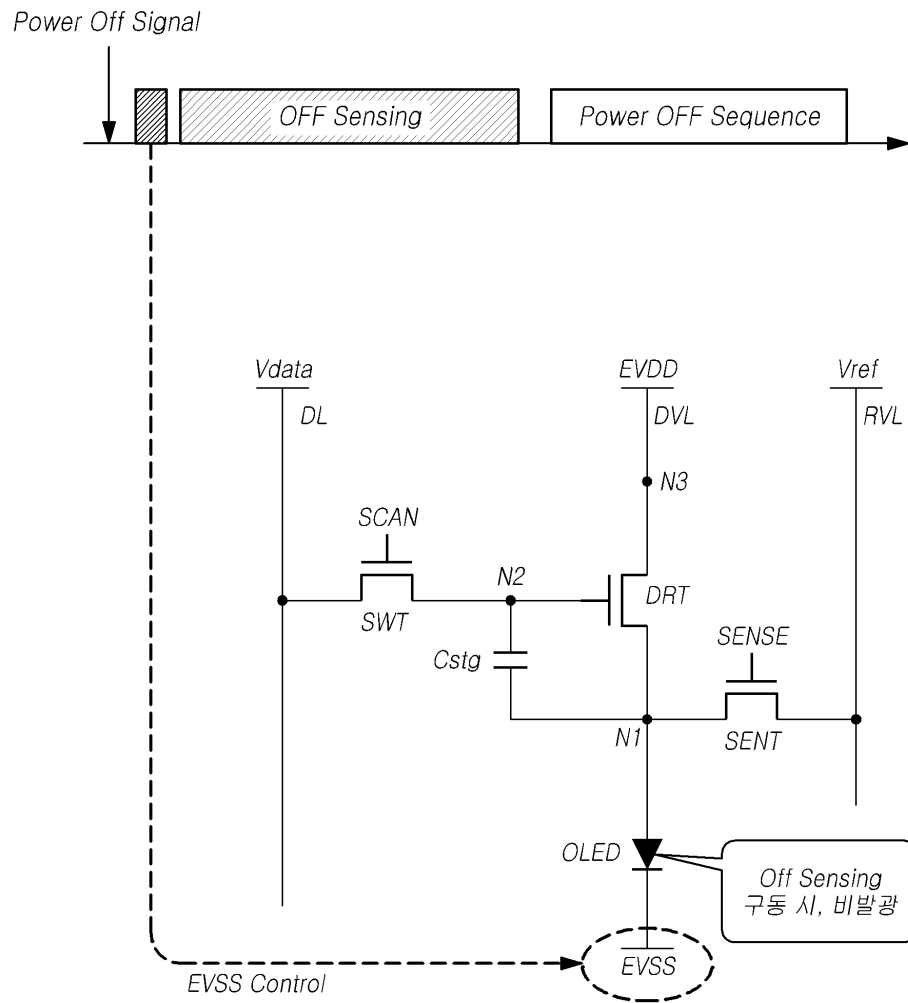


도면6

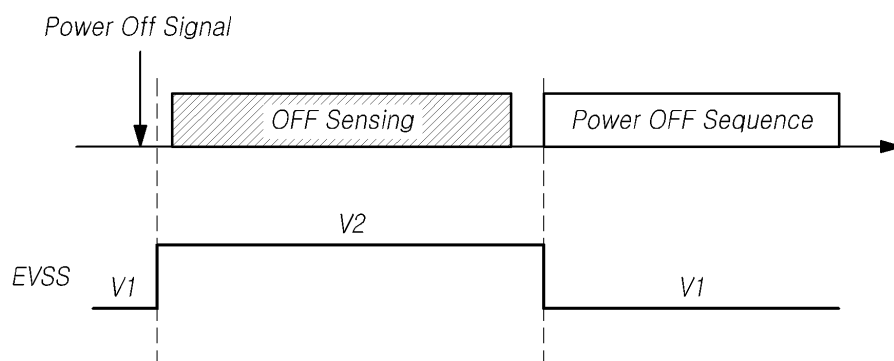
## Power Off Signal



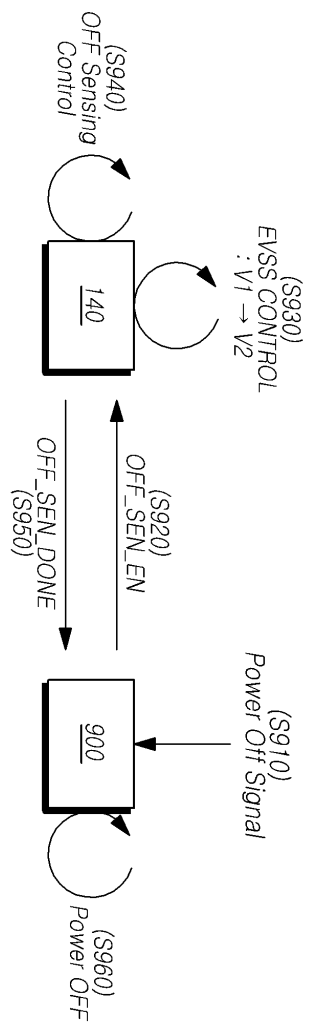
도면7



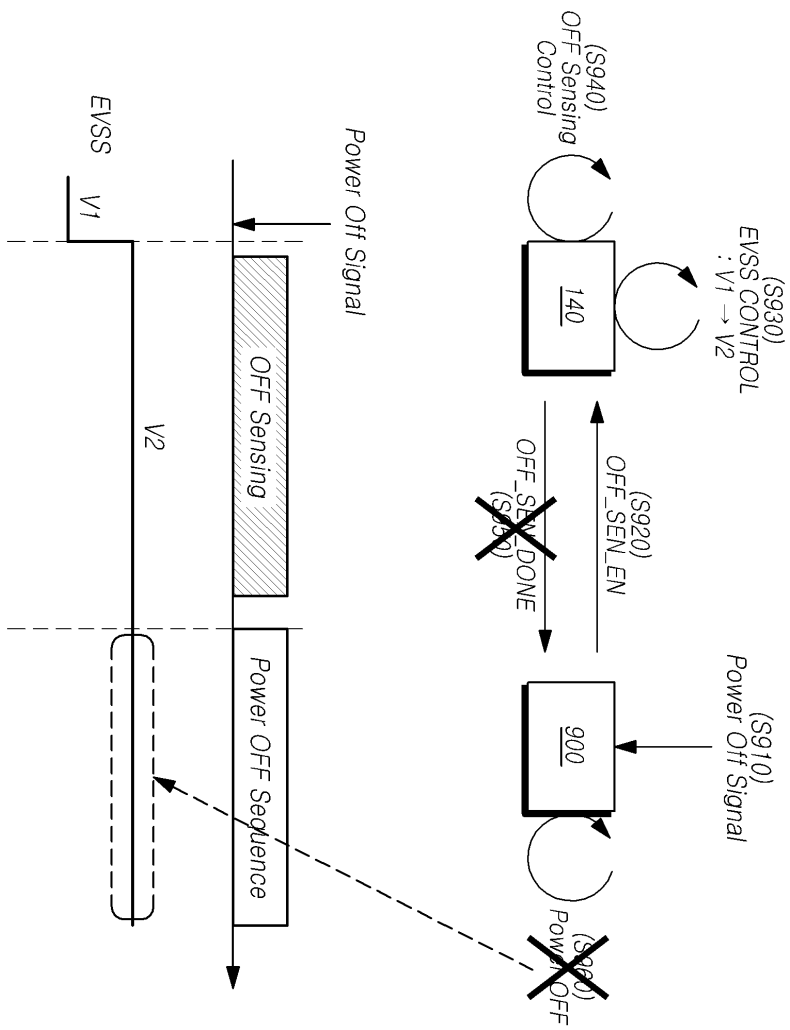
도면8



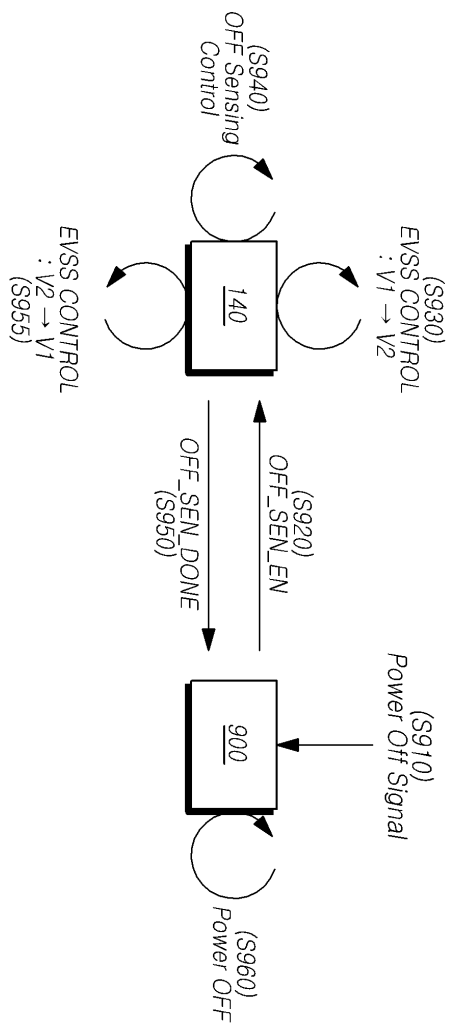
도면9



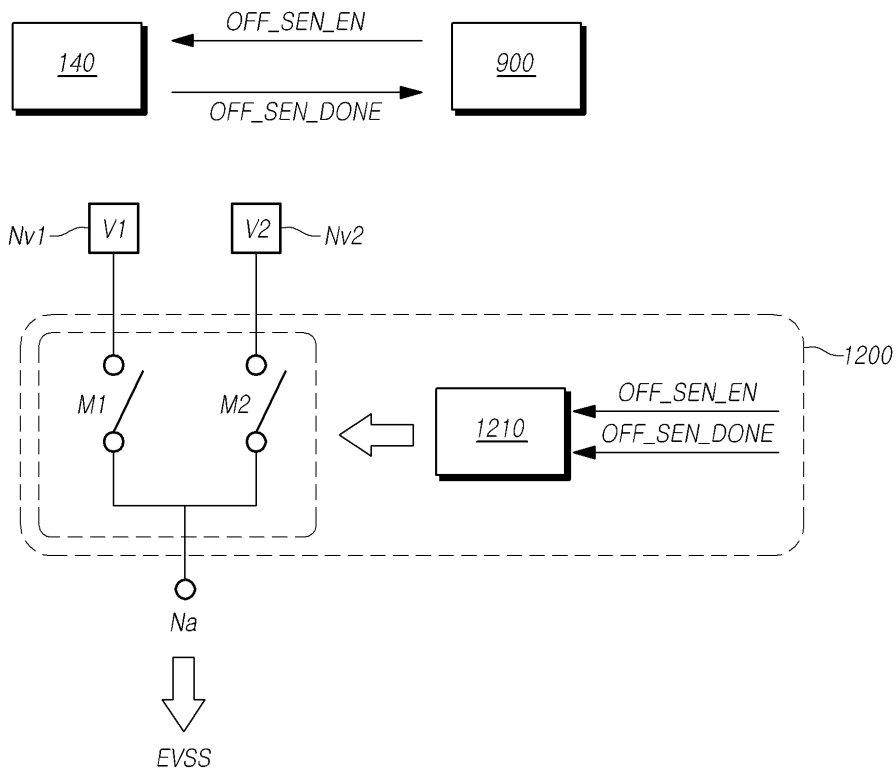
도면10



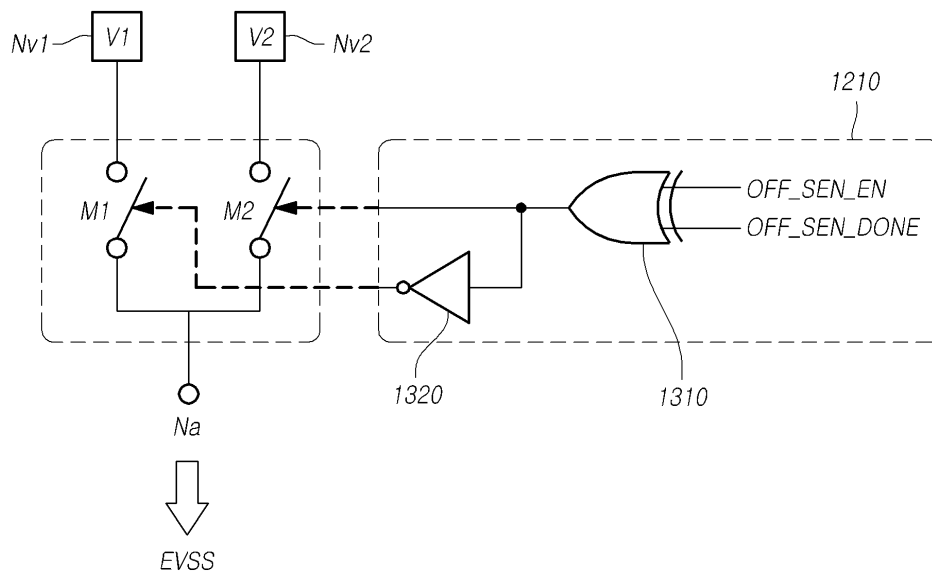
도면11



도면12



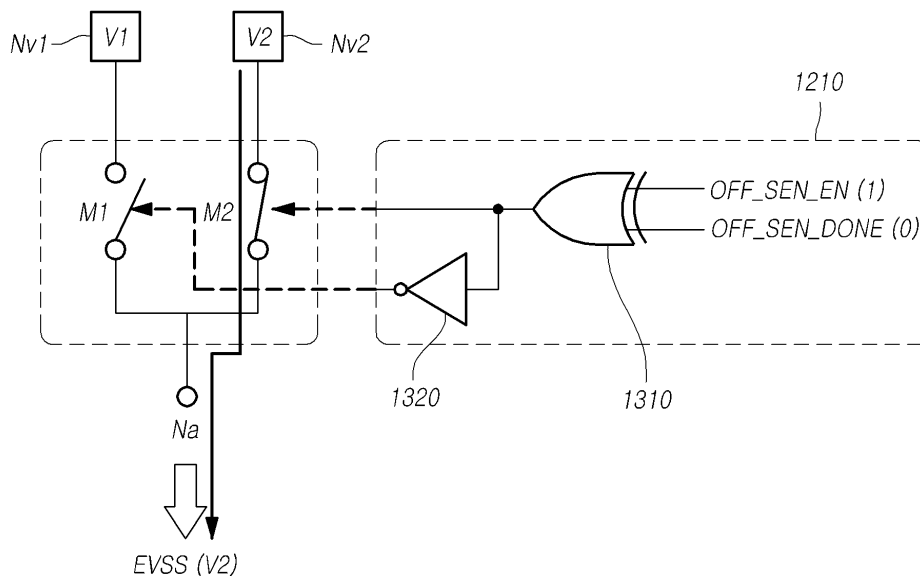
도면13



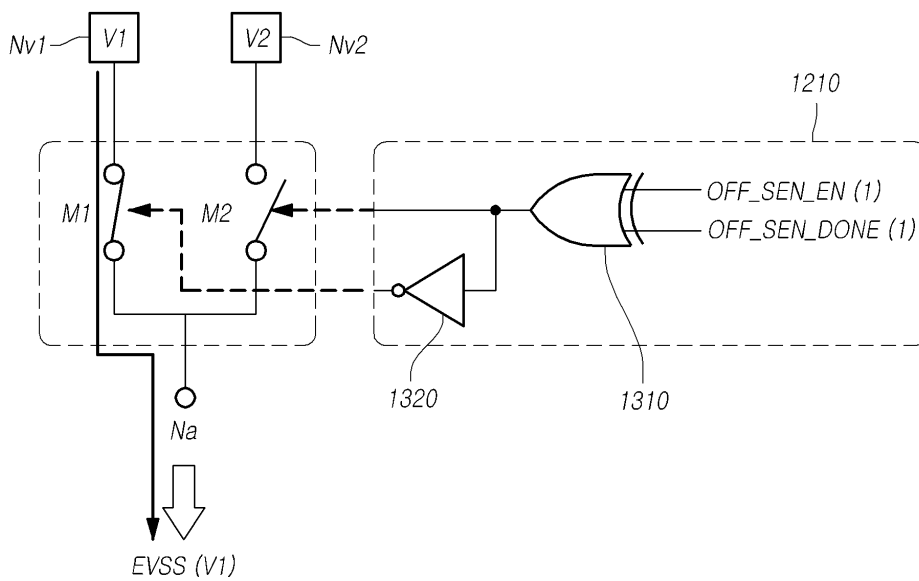
도면14

OFF_SEN_EN	OFF_SEN_DONE	XOR OUTPUT	EVSS
0	0	0	V1
0	1	1	X
1	0	1	V2
1	1	0	V1

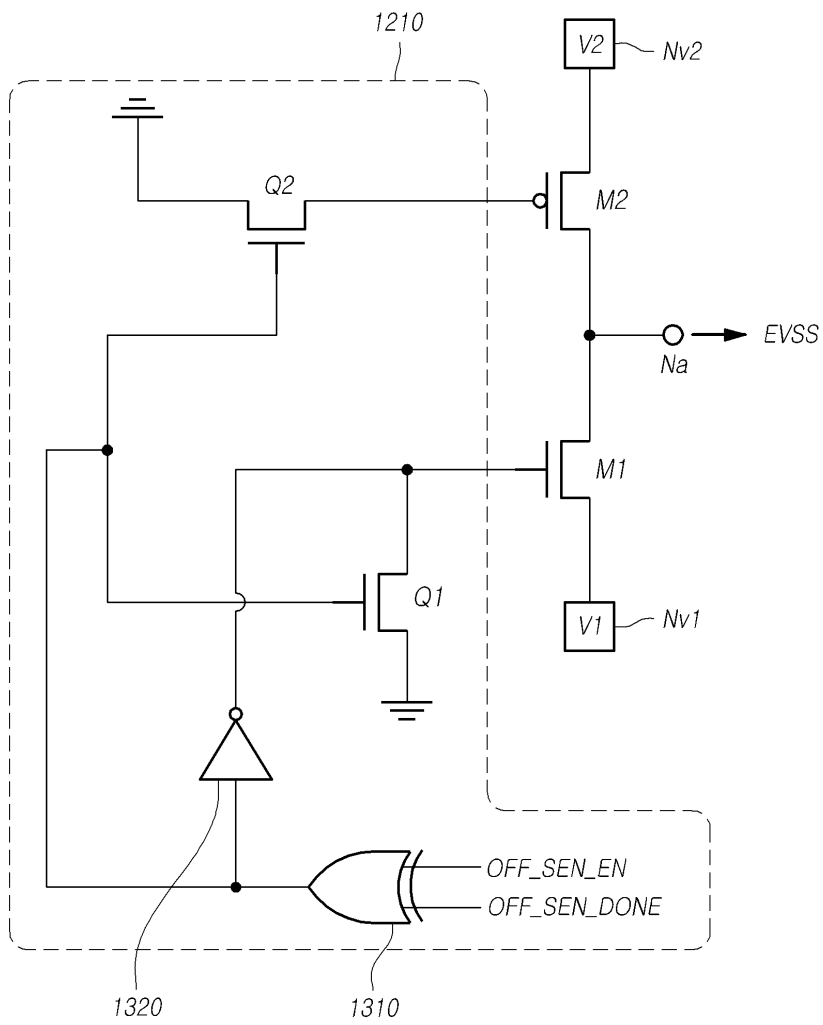
도면15



도면16

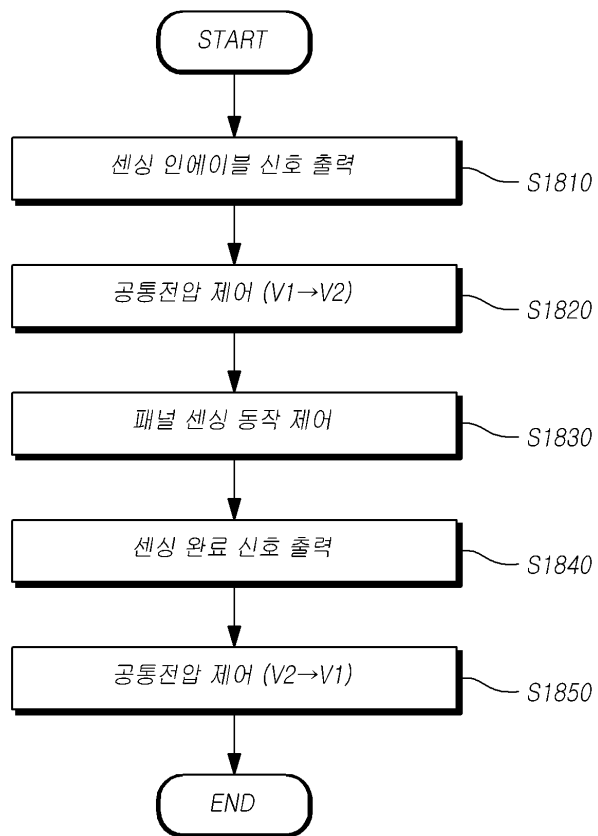


도면17





도면18



专利名称(译)	用于公共电压控制的方法，电路和有机发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170030107A</a>	公开(公告)日	2017-03-17
申请号	KR1020150126814	申请日	2015-09-08
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PYEON MYUNG JIN 편명진		
发明人	편명진		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2330/028 G09G2320/043		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本实施例涉及有机发光显示器中的公共电压控制技术，其中有效地控制公共电压以适应每个面板驱动情况，并且特别地，可以通过在感测操作期间的公共电压控制来获得准确的感测数据。以及公共电压控制电路和有机发光显示装置，其能够在完成感测操作之后通过公共电压控制来防止电路元件的不必要的劣化和图像质量的劣化。

