



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0057506  
(43) 공개일자 2019년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/3275 (2016.01)

(52) CPC특허분류  
G09G 3/3275 (2013.01)  
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0154489

(22) 출원일자 2017년11월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이영준

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

박용찬

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

김성철

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 15 항

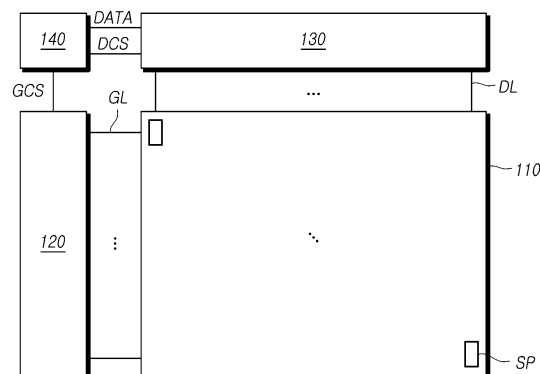
(54) 발명의 명칭 표시장치 및 그 데이터 구동 회로, 그 데이터 구동 방법

### (57) 요약

본 실시예들은, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 심플 표시 모드 구간 동안, 데이터 라인으로 데이터 전압들이 순차적으로 공급된 이후, 데이터 라인으로 공급된 데이터 전압들 중 하나인 특정 전압이 데이터 라인으로 공급되며, 특히, 데이터 라인으로 공급된 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압이 특정 전압으로서 데이터 라인으로 공급되는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법에 관한 것이다. 이러한 본 실시예들에 의하면, 사용자 편의를 위해 필요한 정보를 표시해줄 수 있는 심플 표시 모드를 갖되, 전력 소모를 줄여주고 플리커 현상을 완화해 줄 수 있는 방식으로 심플 표시 모드 동작이 가능한 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

G09G 2320/0247 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

구동 트랜지스터와 유기발광다이오드가 배치된 다수의 서브픽셀을 포함하는 표시패널;

상기 다수의 서브픽셀로 구동 전압, 기저 전압 및 데이터 전압을 출력하는 데이터 구동 회로; 및

상기 데이터 구동 회로에 영상 데이터와 제어신호를 공급하는 컨트롤러를 포함하며,

상기 데이터 구동 회로는,

제1 구동 기간에 제1 구동 주파수에 맞춰 상기 데이터 전압을 출력하고,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우, 제2 구동 기간에 상기 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 상기 데이터 전압을 출력하되, 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 상기 구동 전압과 상기 기저 전압, 상기 데이터 전압을 출력하고,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 상기 제2 구동 기간에 상기 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 상기 데이터 전압을 출력하되, 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 상기 구동 전압과 상기 기저 전압, 상기 데이터 전압을 출력하는 표시장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동 회로는,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우,

상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 출력하고,

상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압과 동일한 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 출력하며,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 출력하고,

상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 제2 전압만큼 낮은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 출력하며,

상기 제2 전압은 상기 제1 전압보다 작은 표시장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 데이터 구동 회로는,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 제2 구동 기간에 그라운드 전압보다 낮은 상기 기저 전압을 출력하는 표시장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동 회로는,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우,

상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮고 그라운드 전압보다 높은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 출력하고,

상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 높고 그라운드 전압보다 낮은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 출력하며,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제3 전압만큼 높은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 출력하고,

상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 제4 전압만큼 높은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 출력하며,

상기 제4 전압은 상기 제3 전압보다 큰 표시장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 데이터 구동 회로는,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 제2 구동 기간에 그라운드 전압보다 높은 상기 기저 전압을 출력하는 표시장치.

#### 청구항 6

일반적인 화면 표시를 위한 정상 표시 모드에서 제1 구동 기간에 제1구동 주파수에 맞춰서 데이터 전압을 인가하고,

일반적인 화면 표시가 아닌 심플한 화면 표시를 위한 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우, 제2 구동 기간에 상기 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하고, 상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 상기 제2 구동 기간에 상기 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 상기 표시패널에 상기 데이터 전압을 인가하는 데이터 전압 출력부;

상기 표시패널에 구동 전압을 인가하는 구동 전압 출력부; 및

상기 표시패널에 기저 전압을 인가하는 기저 전압 출력부를 포함하며,

상기 데이터 전압 출력부 및 상기 구동 전압 출력부, 상기 기저 전압 출력부는, 상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 상기 표시패널의 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 상기 표시패널에 상기 구동 전압과 상기 기저 전압, 상기 데이터 전압을 인가하고, 상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 구동 기간에상기

구동 트랜지스터와 상기 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 상기 표시패널에 상기 구동 전압과 상기 기저 전압, 상기 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동 회로.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우, 상기 구동 전압 출력부는, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하고,

상기 기저 전압 출력부는, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압과 동일한 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하며,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 구동 전압 출력부는, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하고,

상기 기저 전압 출력부는, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 제2 전압만큼 낮은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하며,

상기 제2 전압은 상기 제1 전압보다 작은 데이터 구동 회로.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 기저 전압 출력부는, 상기 제2 구동 기간에 그라운드 전압보다 낮은 상기 기저 전압을 인가하는 데이터 구동 회로.

#### 청구항 9

제6항에 있어서,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우,

상기 구동 전압 출력부는, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮고 그라운드 전압보다 높은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하고,

상기 기저 전압 출력부는, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 높고 그라운드 전압보다 낮은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하며,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 구동 전압 출력부는, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제3 전압만큼 높은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하고,

상기 기저 전압 출력부는, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 제4 전압만큼 높은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하며,

상기 제4 전압은 상기 제3 전압보다 큰 데이터 구동 회로.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 기저 전압 출력부는, 상기 제2 구동 기간에 그라운드 전압보다 높은 상기 기저 전압을 인가하는 데이터 구동 회로.

#### 청구항 11

제1 구동 기간에 제1구동 주파수에 맞춰서 데이터 전압을 인가하는 정상 표시 모드가 아닌 심플한 화면 표시를 위한 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우,

제2 구동 기간에 상기 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하되, 상기 표시패널의 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 상기 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가하는 제1단계: 및

상기 심플 표시 모드에서 상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 상기 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우,

상기 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 상기 표시패널에 상기 데이터 전압을 인가하되, 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 상기 표시패널에 상기 구동 전압과 상기 기저 전압, 상기 데이터 전압을 인가하는 제3단계를 포함하는 데이터 구동 방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1단계에서 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하고, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압과 동일한 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하며,

상기 제2단계에서 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하고, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 제2 전압만큼 낮은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하며,

상기 제2 전압은 상기 제1 전압보다 작은 데이터 구동 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1단계에서 상기 제2 구동 기간에 그라운드 전압보다 낮은 상기 기저 전압을 인가하는 데이터 구동 회로.

#### 청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1단계에서 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮고 그라운드 전압보다 높은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하고, 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 높고 그라운드 전압보다 낮은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하며,

상기 제2단계에서 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 구동 전압보다 제3 전압만큼 높은 구동 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하고 상기 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 제4 전압만큼 높은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가하며,

상기 제4 전압은 상기 제3 전압보다 큰 데이터 구동 방법.

## 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2단계에서 상기 제2 구동 기간에 그라운드 전압보다 높은 상기 기저 전압을 인가하는 데이터 구동 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 영상을 표시하는 표시장치 및 그 데이터 구동 회로, 그 데이터 구동 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하는 표시장치에 대한 다양한 요구가 증가하고 있으며, 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device), 플라즈마표시장치(Plasma Display Device), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 다양한 유형의 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 이러한 표시장치는, 이미지를 나타내는 다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널을 포함하고, 구동 타이밍에 맞춰 각각의 서브픽셀에 데이터 전압을 공급하여 계조, 색상 등을 표현한다.

[0004] 한편, 이러한 표시장치는, 소비 전력을 저감시키기 위하여 동작 상태 또는 표시패널을 통해 표시하는 이미지 등에 따라 정상 표시 모드와 심플 표시 모드로 구동할 수 있다.

[0005] 일 예로, 표시장치는 표시패널의 전체 영역을 통해 이미지를 표시하는 동안 정상 표시 모드로 구동하고, 표시패널의 일부 영역을 통해 이미지를 표시하는 동안 심플 표시 모드로 구동할 수 있다.

[0006] 그리고, 표시장치는 정상 표시 모드로 구동하는 기간에서 고속으로 구동하고(예: 60Hz), 심플 표시 모드로 구동하는 기간에서 저속으로 구동하여(예: 30Hz) 심플 표시 모드에서 소비 전력을 저감시킬 수 있다.

[0007] 이때, 특정한 조건에서 심플 표시 모드로 구동하는 기간에서 더욱 저속으로 구동하여 심플 표시 모드에서 소비 전력을 더욱 저감하면서 플리커(Flicker)가 인지되지 않을 필요성이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예들의 목적은, 정상 표시 모드와 심플 표시 모드로 구동하는 표시장치가 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나, 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 주동 주파수를 낮추고 서브 픽셀이 리니어 영역에서 동작할 수 있도록 전압을 설정하여 플리커가 인지되지 않으면서 소비전력을 보다 낮게 소모되는 표시장치 및 그 데이터 구동 회로, 그 데이터 구동 방법을 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 일 측면에서, 본 발명의 실시예들은, 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드가 배치된 다수의 서브픽셀을 포함하는 표시패널과, 다수의 서브픽셀로 구동 전압, 기저 전압 및 데이터 전압을 출력하는 데이터 구동 회로를 포함하는 표시장치를 제공한다.

[0010] 이러한 표시장치에서 데이터 구동 회로는, 제1 구동 기간에 제1 구동 주파수에 맞춰 상기 데이터 전압을 출력하고, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우, 제2 구동 기간에 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압을 출력하되, 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작

영역이 포화 영역에 위치하도록 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 출력한다.

[0011] 이러한 표시장치에서 데이터 구동 회로는, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 제2 구동 기간에 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압을 출력하되, 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 출력한다.

[0012] 다른 측면에서, 본 발명의 실시예들은, 데이터 전압 출력부, 표시패널에 구동 전압을 인가하는 구동 전압 출력부 및 표시패널에 기저 전압을 인가하는 기저 전압 출력부를 포함하는 데이터 구동 회로를 제공한다.

[0013] 데이터 전압 출력부는, 일반적인 화면 표시를 위한 정상 표시 모드에서 제1 구동 기간에 제1구동 주파수에 맞춰서 데이터 전압을 인가하고, 일반적인 화면 표시가 아닌 심플한 화면 표시를 위한 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우, 제2 구동 기간에 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하고, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 제2 구동 기간에 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가한다. 한다.

[0014] 데이터 전압 출력부 및 구동 전압 출력부, 기저 전압 출력부는, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 표시패널의 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터와 상기 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가한다.

[0015] 데이터 전압 출력부 및 구동 전압 출력부, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가한다.

[0016] 다른 측면에서, 본 발명의 실시예들은, 제2 구동 기간에 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하고 표시패널의 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가하는 제1단계 및 제2 구동 기간에 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하고 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가하는 제2단계를 포함하는 데이터 구동 방법을 제공한다.

[0017] 제1단계에서 제1 구동 기간에 제1구동 주파수에 맞춰서 데이터 전압을 인가하는 정상 표시 모드가 아닌 심플한 화면 표시를 위한 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우, 제2 구동 기간에 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하되, 표시패널의 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가한다.

[0018] 제2단계에서 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하되, 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가한다.

## 발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시예들에 의하면, 정상 표시 모드와 심플 표시 모드로 구동하는 표시장치가 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나, 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 주동 주파수를 낮추고 서브 픽셀이 리니어 영역에서 동작할 수 있도록 전압을 설정하여 플리커가 인지되지 않으면서 소비전력을 보다 낮게 소모될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치에서 서브픽셀의 회로 구조의 예시를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 동작 모드에 관한 상태 다이어그램이다.



도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드 구간에서 화면 예시도이다.

도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)가 정상 표시 모드와 심플 표시 모드로 구동하는 방식의 예시를 나타낸 것이다.

도 6은 심플 표시 모드 동작 시 소비전력 최소화를 위해 심플 표시 모드 간 표시 화면 종류에 따라 구동 방식을 다르게 동작하는 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)에서 서브픽셀(SP)이 nMOS 유형의 트랜지스터로 구성된 경우의 예시를 나타낸 것이다.

도 8은 데이터 구동 회로(130)에 의해 출력된 전압의 예시의 일예를 나타낸 것이다.

도 9는 데이터 구동 회로(130)에 의해 출력된 전압의 예시의 다른 예를 나타낸 것이다.

도 10는 도 9에 도시된 출력 전압에 의한 구동 시 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역 그래프를 나타낸 것이다.

도 11은 도 7에 도시된 서브픽셀(SP)을 구동하는 데이터 구동 회로(130)의 구성의 예시를 나타낸 것이다.

도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)에서 pMOS 유형의 트랜지스터로 구성된 서브픽셀(SP) 구조의 예시를 나타낸 것이다.

도 13는 데이터 구동 회로(130)에 의해 출력된 전압의 예시의 일예를 나타낸 것이다.

도 14은 도 13에 도시된 데이터 구동 회로(130)에 의해 출력된 전압의 예시의 다른 예를 나타낸 것이다.

도 15는 도 14에 도시된 출력 전압에 의한 구동 시 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역 그래프를 나타낸 것이다.

도 16은 도 12에 도시된 서브픽셀(SP)을 구동하는 데이터 구동 회로(130)의 구성의 예시를 나타낸 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 매트릭스 타입으로 배열된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0025] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0026] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0027] 이러한 컨트롤러(140)는 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행하는 제어장치일 수 있다.

- [0028] 이러한 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)와 별도의 부품으로 구현될 수도 있고, 데이터 드라이버(120)와 함께 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0029] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.
- [0030] 이러한 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)로 구현될 수 있다.
- [0031] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 일 예로, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.
- [0034] 이러한 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)로 구현될 수 있다.
- [0035] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는, 일 예로, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0036] 게이트 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급한다.
- [0037] 데이터 드라이버(120)는, 게이트 드라이버(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0038] 데이터 드라이버(120)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0039] 게이트 드라이버(130)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0040] 전술한 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.
- [0041] 컨트롤러(140)는, 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.
- [0042] 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 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0043] 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.
- [0044] 또한, 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.
- [0045] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 테

이터 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.

- [0046] 유기발광표시패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)은 자발광 소자인 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0047] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조의 예시도이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1)로 데이터 전압을 전달해주기 위한 스위칭 트랜지스터(SWT)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0050] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0051] 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극에는 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0052] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0053] 구동 트랜지스터(DRT)는 제1 노드(N1), 제2 노드(N2) 및 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0054] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드에 해당하는 노드로서, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0055] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다.
- [0056] 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EV120)이 인가되는 노드로서, 구동 전압(EV120)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0057] 구동 트랜지스터(DRT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 도 2의 예시와 같이 n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0058] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 해당 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0059] 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 제1 노드(N1)로 전달해줄 수 있다.
- [0060] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0061] 이러한 스토리지 캐패시터(Cst)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(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.
- [0062] 도 2에 예시된 서브픽셀 구조는 일반적인 서브픽셀 구조로서, 각 서브픽셀은 1개 이상의 트랜지스터 및/또는 1개 이상의 캐패시터를 더 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0063] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 동작 모드에 관한 상태 다이어그램이고, 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드 구간에서 화면 예시도이다.
- [0064] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 일반적인 화면 표시를 위한 정상 표시

모드로 동작하거나, 일반적인 화면 표시가 아닌 심플한 화면 표시를 위한 심플 표시 모드로 동작할 수 있다.

- [0065] 정상 표시 모드와 심플 표시 모드 간의 모드 전환은, 유기발광표시장치(100)에 구비된 버튼의 사용자 조작에 따라 트리거 되거나, 유기발광표시패널(110)에 내장 또는 외장된 터치스크린 패널(Touch Screen Panel)을 통한 사용자의 터치에 따라 트리거 될 수 있으며, 경우에 따라서는, 타이머에 의해 일정 시간이 경과하면 모드 전환 타이밍이 되어 모드 전환이 트리거될 수도 있다.
- [0066] 이와 같이 모드 전환이 트리거 되는 경우, 동작 모드를 지시하는 제어 신호가 발생될 수 있다.
- [0067] 이러한 제어 신호에 따라 각 동작 모드에 대응되는 프레임 레이트로 유기발광표시패널(110)을 구동하기 위하여, 데이터 드라이버(120)에 의한 데이터 구동과 게이트 드라이버(130)에 의한 게이트 구동이 진행된다.
- [0068] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 일 예로, 스마트 폰, 태블릿 등의 모바일 단말기일 수도 있고, 컴퓨터 등의 모니터일 수도 있으며, 텔레비전 등의 영상표시장치일 수도 있다.
- [0069] 이러한 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드는, 사용자가 유기발광표시장치(100)를 사용하지 않는 상황, 유기발광표시패널(110)에 표시할 영상이 없는 상황, 또는 화면 변화가 매우 적은 상황 등일 때, 사용자 편의를 위하여 간단한 텍스트나 간단한 이미지 등만을 표시해주는 모드이다.
- [0070] 스마트 폰 등의 모바일 단말의 경우, 정상 표시 모드(일반 표시 모드)는, 잠금 해제 상태의 화면(일반적인 사용 화면)을 표시하기 위한 동작 모드와, 잠금 화면을 표시하기 위한 동작 모드 등일 수 있다.
- [0071] 심플 표시 모드는, 잠금 해제 상태의 화면(정상 화면), 잠금 화면 등이 아니라, 일반적인 블랙으로 표시되는 상태에서 일부 정보만이 일부 영역에 표시되는 화면을 표시하기 위한 동작 모드일 수 있으며, 저전력 모드, 대기 모드 등이라고도 한다.
- [0072] 이러한 심플 표시 모드는, 반드시 필요한 화면 표시를 위한 동작 모드가 아니라, 사용자 편의를 위하여 추가로 제공되는 동작 모드이기 때문에, 심플 표시 모드 구간에서는 전력 소모를 최소화해야만 한다.
- [0073] 즉, 심플 표시 모드는, 정상 표시 모드에 비해, 상당히 적은 전력 소모를 요구하는 모드이다.
- [0074] 이와 관련하여, 심플 표시 모드 구간 동안, 유기발광표시패널(110)은, 일 예로, 특정 개수 미만의 색상(예: 블랙 및 화이트를 포함하는 2개 내지 5개 이하의 색상)으로 이미지 및 텍스트 등 중 한 종류 이상을 표시할 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 심플 표시 모드 구간에서는, 날짜 정보, 시간 정보, 캘린더 정보 등 중 적어도 하나가 유기발광표시패널(110)에 표시될 수 있다.
- [0076] 이와 같이, 심플 표시 모드 구간에서, 제한된 종류의 색만을 유기발광표시패널(110)에 표현하고, 간단한 이미지나 텍스트 만을 유기발광표시패널(110)에 표시해줌으로써, 표시되면 좋은 정보를 항상 표시해주어 사용자 편의를 향상시키면서도 전력 소모를 최대한 줄여줄 수 있다.
- [0077] 진술한 바와 같이, 심플 표시 모드는, 사용자 편의를 위한 추가적인 표시 모드이기 때문에, 소비 전력을 최대한 줄이는 것이 그 무엇보다 중요하다.
- [0078] 심플 표시 모드 구간에서, 전력 소모를 줄이기 위하여, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 낮은 구동 주파수, 리플레쉬 레이트(Low Refresh Rate) 또는 낮은 프레임 레이트(Frame Rate)로 유기발광표시패널(110)을 구동할 수 있다.
- [0079] 아래에서는, 심플 표시 모드 구간에서의 구동 방식을 "저전력 구동" 또는 "LRR (Low Refresh Rate) 구동"이라고 한다.
- [0080] 저전력 구동 방식과 관련하여 간단하게 설명하면, 심플 표시 모드 구간에서, 데이터 드라이버(120)는 컨트롤러(140)로부터 심플 표시 모드를 지시하는 제어 신호에 응답하여 제한된 주파수 레이트로 데이터 전압(Vdata)을 출력할 수 있다.
- [0081] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)가 정상 표시 모드와 심플 표시 모드로 구동하는 방식의 예를 나타낸 것이다.
- [0082] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)는, 소비 전력을 저감시키기 위하여, 정상 표시 모드와 심플 표시 모드로 구동할 수 있다.

- [0083] 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)는, 정상 표시 모드에서 고속으로 구동하고, 심플 표시 모드에서는 정상 표시 모드에 비하여 저속으로 구동할 수 있다.
- [0084] 일 예로, 표시장치(100)는, 정상 표시 모드에서 제1 구동 주파수(예: 60Hz)로 구동하여 제1 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력하며, 각각의 서브픽셀(SP)이 이미지를 표시하도록 한다.
- [0085] 그리고, 심플 표시 모드에서 제2 구동 주파수(예: 30Hz)로 구동하여 제2 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력하며 각각의 서브픽셀(SP)을 구동한다.
- [0086] 표시장치(100)는 심플 표시 모드로 구동하는 기간에서, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력할 수 있다.
- [0087] 또는, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 제2 구동 주파수에 맞춰 구동하되, 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 기간은 짧게 유지하고 나머지 기간 동안 데이터 전압(Vdata)을 홀드(Hold)할 수 있다.
- [0088] 따라서, 한 프레임 동안 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 경우에 비하여 데이터 구동 회로(130)의 구동 시간을 감소시켜줄 수 있다.
- [0089] 이러한 정상 표시 모드와 심플 표시 모드로 구동하는 표시장치(100)는, 동작 상태 또는 표시패널(110)에 표시하는 이미지에 따라 구동 주파수를 다르게 함으로써 소비 전력을 저감시킬 수 있는 이점을 제공한다.
- [0090] 그러나, 종래의 심플 표시 모드 구동 시 소비전력 최소화화 플리커 인지 정도를 고려하여 리플레쉬 레이트를 30Hz 정도로 낮추어 사용한다. 이때 심플 표시 모드의 화면 형태와 무관하게 동일한 리플레쉬 레이트를 사용하고 있다.
- [0091] 이하 실시예들은 심플 표시 모드에서 화면 형태에 따라 리플레쉬 레이트를 더욱 낮추면서 플리커가 인지되지 않을 수 있는 표시장치들에 대해 설명한다.
- [0092] 도 6은 심플 표시 모드 동작 시 소비전력 최소화를 위해 심플 표시 모드 간 표시 화면 종류에 따라 구동 방식을 다르게 동작하는 흐름도이다.
- [0093] 도 6을 참조하면, 유기발광표시패널(110)에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하여 색상 표현이 많이 필요한 이미지 화면, 예를 들어 8색상 이상의 이미지 화면의 경우 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수의 리플레쉬 레이트에서 서브픽셀의 동작 영역은 포화 영역을 사용하도록 구동 전압, 기저 전압 및 데이터 전압을 설정하여 이미지 품질을 유지할 수 있도록 한다.
- [0094] 한편, 유기발광표시패널(110)에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하여 색상 표현이 작은 이미지 화면, 예를 들어 8색상 미만의 이미지의 경우 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수의 리플레쉬 레이트에서 서브픽셀의 동작 영역은 리니어 영역을 사용하도록 구동 전압, 기저 전압 및 데이터 전압을 설정하여 플리커가 인지되지 않으면서 소비전력을 보다 낮게 소모될 수 있도록 한다.
- [0095] 이때 설정한 구동 전압 조건으로 제3구동 주파수의 리플레쉬 레이트에서도 플리커 인지 없이 화면을 표시할 수 있다.
- [0096] 또한, 이미지 화면 이외에 심플 표시 모드 동작에서 표시되는 시계 또는 달력과 같이 색상 수가 적고 유기발광 표시패널(110)의 일부에만 영상이 표시되는 표시 영역이 작은 화면의 경우에도 제3구동 주파수의 리플레쉬 레이트와 서브 픽셀이 리니어 영역에서 동작할 수 있도록 전압을 설정하여 플리커가 인지되지 않으면서 소비전력을 보다 낮게 소모될 수 있도록 한다.
- [0097] 이하에서는, 서브픽셀(SP)을 구성하는 트랜지스터가 nMOS 유형인 경우와 pMOS 유형인 경우의 예시를 통해 본 발명의 실시예들을 설명한다.
- [0098] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)에서 서브픽셀(SP)이 nMOS 유형의 트랜지스터로 구성된 경우의 예시를 나타낸 것이다.
- [0099] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 서브픽셀(SP)은, 구동 트랜지스터(DRT)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함하고, 제1 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T1)를 포함할 수 있다. 그리고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 제3 노드(N3)에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터(Cstg)를 포함할 수 있다.



- [0100] 제1 트랜지스터(T1)는, 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되며, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 타이밍을 제어한다.
- [0101] 제2 트랜지스터(T2)는, 기준 전압 라인(RVL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제3 노드(N3) 사이에 전기적으로 연결되며, 구동 트랜지스터(DRT)의 제3 노드(N3)에 기준 전압(Vref)이 인가되는 타이밍을 제어한다.
- [0102] 제3 트랜지스터(T3)는 EM 신호에 따라 동작하며 구동 트랜지스터(DRT)와 유기발광다이오드(OLED)의 동작 타이밍을 제어하고, 스토리지 캐패시터(Cstg)는 한 프레임 동안 데이터 전압(Vdata)을 유지시켜준다.
- [0103] 이와 같이, nMOS 유형의 서브픽셀(SP) 구조에서 스토리지 캐패시터(Cstg)가 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 제3 노드(N3) 사이에 형성되므로, 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역 조절을 위해 기저 전압(VSS)을 조정할 경우 데이터 전압(Vdata)이 스토리지 캐패시터(Cstg)에 충전되는 것에 영향을 줄 수 있다.
- [0104] 따라서, 심플 표시 모드에서 구동 전압(VDD)을 낮춤으로써 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역을 조정할 수 있도록 한다.
- [0105] 도 8은 데이터 구동 회로(130)에 의해 출력된 전압의 예시를 나타낸 것이다.
- [0106] 도 8을 참조하면, 데이터 구동 회로(130)는, 정상 표시 모드에서 제1 구동 기간에 제1 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력하고 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 제2 구동 기간에 제2 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력한다.
- [0107] 그리고, 데이터 구동 회로(130)는, 정상 표시 모드와 심플 표시 모드에서 구동 전압(VDD), 기저 전압(VSS) 및 기준 전압(Vref) 등을 출력한다.
- [0108] 데이터 구동 회로(130)는, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우, 제2 구동 기간에 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압을 출력하되, 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 구동 전압(VDD)과 기저 전압(VSS), 데이터 전압(Vdata)를 출력한다.
- [0109] 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 낮은 구동 전압(VDD)을 출력할 수 있다. 일 예로, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 제1 전압( $\Delta V1$ )만큼 낮은 구동 전압( $VDD - \Delta V1$ )을 심플 표시 모드에서 출력한다.
- [0110] 도 9는 데이터 구동 회로(130)에 의해 출력된 전압의 예시를 나타낸 것이다.
- [0111] 도 9를 참조하면, 데이터 구동 회로(130)는, 정상 표시 모드에서 제1 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력하고 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 제2 구동 기간에 제3 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력한다.
- [0112] 그리고, 정상 표시 모드와 심플 표시 모드에서 구동 전압(VDD), 기저 전압(VSS) 및 기준 전압(Vref) 등을 출력한다.
- [0113] 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 낮은 구동 전압(VDD)을 출력할 수 있다. 일 예로, 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 제1전압( $\Delta V1$ )만큼 낮은 구동 전압( $VDD - \Delta V1$ )을 심플 표시 모드에서 출력한다.
- [0114] 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 낮게 출력되는 구동 전압( $VDD - \Delta V1$ )에 맞춰 기준 전압(Vref)을 낮게 출력한다.
- [0115] 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 낮은 기저 전압(VSS)을 출력할 수 있다. 일 예로, 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 제2전압( $\Delta V2$ )만큼 낮은 기저 전압( $VSS - \Delta V2$ )을 출력할 수 있다.
- [0116] 여기서, 제2전압( $\Delta V2$ )는 제2전압( $\Delta V1$ )보다 작을 수 있다.

- [0117] 즉, 본 발명의 실시예들은, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 구동 전압(VDD)을 낮게 출력함으로써, 구동 전압(VDD)과 기저 전압(VSS)의 차이를 감소시켜 심플 표시 모드에서 소비 전력을 저감시키면서 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역을 리니어 영역으로 이동시켜 플리커를 개선한다.
- [0118] 그리고, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 기저 전압(VSS)을 구동 전압(VDD)이 낮아진 정도보다 작게 낮춰줌으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하더라도 포화 영역에 위치한 경우와 동일한 휘도를 유지할 수 있도록 한다.
- [0119] 도 10는 도 9에 도시된 출력 전압에 의한 구동 시 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역 그래프를 나타낸 것이다.
- [0120] 도 10을 참조하면, 정상 표시 모드에서 데이터 구동 회로(130)가 제1 구동 전압과 제1 기저 전압을 출력하므로, 유기발광다이오드(OLED)의 전류-전압 커브가  $V_{ds}(\text{Normal})$  영역에 형성된다.
- [0121] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 출력 커브와 유기발광다이오드(OLED)의 전류-전압 커브가 서로 만나는 동작 영역이 구동 트랜지스터(DRT)의 포화 영역에 위치하게 된다.
- [0122] 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 데이터 구동 회로(130)가 제1 구동 전압보다 낮은 제2 구동 전압을 출력하므로, 구동 전압(VDD)과 기저 전압(VSS)의 차이가 감소하게 된다.
- [0123] 그리고, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 데이터 구동 회로(130)가 제1 기저 전압보다 낮은 제2 기저 전압을 출력하므로, 유기발광다이오드(OLED)의 전류-전압 커브가  $V_{ds}(\text{AoD, Lin})$  영역에 형성된다. 또한, 심플 표시 모드에서 기저 전압(VSS)이 낮아짐에 따라  $V_{gs}$ 가 전류량이 증가하는 방향으로 이동하게 된다.
- [0124] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)와 유기발광다이오드(OLED)의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하며, 동작 영역이 포화 영역에 위치하는 경우에 비하여 휘도가 크게 저하되지 않도록 한다.
- [0125] 도 11은 도 7에 도시된 서브픽셀(SP)을 구동하는 데이터 구동 회로(130)의 구성의 예시를 나타낸 것이다.
- [0126] 도 11을 참조하면, 데이터 구동 회로(130)는, 데이터 전압 출력부(131)과, 구동 전압 출력부(132), 기저 전압 출력부(133), 기준 전압 출력부(134)를 포함할 수 있다.
- [0127] 데이터 전압 출력부(131)는 정상 표시 모드에서 제1 구동 기간에 제1 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압( $V_{data}$ )을 출력한다. 데이터 전압 출력부(131)는 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터(DATA)가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 제2 구동 기간에 제2 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압( $V_{data}$ )을 출력한다.
- [0128] 데이터 전압 출력부(131)는 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터(DATA)가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 제3 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압( $V_{data}$ )을 출력한다.
- [0129] 구동 전압 출력부(132), 기저 전압 출력부(133) 및 기준 전압 출력부(134)는, 각각 심플 표시 모드 인에이블 신호에 의해 제어되는 스위치(SW)와 연결된다.
- [0130] 구동 전압 출력부(132)는, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 낮은 구동 전압(VDD)을 출력한다. 일 예로, 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 제1전압( $\Delta V1$ )만큼 낮은 구동 전압( $VDD - \Delta V1$ )을 심플 표시 모드에서 출력한다. 이때, 구동 전압(VDD 또는  $VDD - \Delta V1$ )은 구동 전압 출력부(132)의 외부에서 생성된 전압일 수도 있다. 즉, 구동 전압 출력부(132)는, 데이터 구동 회로(130)의 외부에서 생성되거나 내부에서 생성된 구동 전압(VDD 또는  $VDD - \Delta V1$ )을 출력할 수 있다.
- [0131] 기준 전압 출력부(134)는, 정상 표시 모드에서 기준 전압( $V_{ref}$ )을 출력하고 심플 표시 모드에서 낮게 출력되는 구동 전압( $VDD - \Delta V1$ )에 맞춰 기준 전압( $V_{ref}$ )을 낮게 출력한다.
- [0132] 기저 전압 출력부(133)는, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 낮은 기저 전압(VSS)을 출력한다. 여기서, 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)은 그라운드 전압(GND)일 수 있으며, 심플 표시 모

드의 기저 전압(VSS)은 그라운드 전압(GND)보다 낮은 전압일 수 있다. 일 예로, 기저 전압 출력부(133)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 제2전압( $\Delta V2$ )만큼 낮은 기저 전압( $VSS - \Delta V2$ )을 출력할 수 있다. 또한, 기저 전압 출력부(133)는, 데이터 구동 회로(130)의 외부에서 생성되거나 내부에서 생성된 기저 전압(VSS 또는  $VSS - \Delta V2$ )을 출력할 수도 있다.

- [0133] 전술한 바와 같이, 제2전압( $\Delta V2$ )는 제1전압( $\Delta V1$ )보다 작을 수 있다.
- [0134] 또한, 전술한 실시예들은, 서브픽셀(SP)을 구성하는 트랜지스터가 nMOS 유형인 경우를 예시로 설명하고 있으나, 본 발명의 실시예들은, pMOS 유형의 트랜지스터를 포함하는 경우에도 적용될 수 있다.
- [0135] 도 12은 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)에서 pMOS 유형의 트랜지스터로 구성된 서브픽셀(SP) 구조의 예시를 나타낸 것이다.
- [0136] 도 12은 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 서브픽셀(SP)은, 구동 트랜지스터(DRT)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함하고, 제1 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2), 제3 트랜지스터(T3), 제4 트랜지스터(T4), 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)를 포함할 수 있다. 여기서, 서브픽셀(SP)에 배치된 트랜지스터 중 일부는 듀얼 트랜지스터로 구성될 수 있다.
- [0137] 그리고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터(Cstg)를 포함할 수 있다.
- [0138] 즉, pMOS 유형의 서브픽셀(SP) 구조에서 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 구동 전압(VDD)이 인가되는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되므로, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)가 소스 노드가 되고 제3 노드(N3)가 드레인 노드가 될 수 있다.
- [0139] 스토리지 캐패시터(Cstg)가 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 연결되므로, 데이터 구동 회로(130)는 기저 전압(VSS)을 조정하여 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 할 수 있다.
- [0140] 도 13는 데이터 구동 회로(130)에 의해 출력된 전압의 예시를 나타낸 것이다.
- [0141] 도 13를 참조하면, 데이터 구동 회로(130)는, 정상 표시 모드에서 제1 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력하고 심플 표시 모드에서 상기 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 제2 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력한다.
- [0142] 그리고, 정상 표시 모드와 심플 표시 모드에서 구동 전압(VDD), 기저 전압(VSS) 및 초기화 전압(Vint) 등을 출력한다.
- [0143] 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 낮고 그라운드 전압보다 높은 구동 전압(VDD)을 출력할 수 있다. 일 예로, 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 제1전압( $\Delta V1$ )만큼 낮은 구동 전압(VDD)을 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 출력한다.
- [0144] 그리고, 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 높게 출력되는 구동 전압(VDD)에 맞춰 초기화 전압(Vint)을 출력한다.
- [0145] 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 높은 기저 전압(VSS)을 출력할 수 있으며, 일 예로, 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 높고 그라운드 전압보다 낮은 기저 전압(VSS)을 출력할 수 있다.
- [0146] 그리고, 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역이 포화 영역에 위치할 수 있도록 한다.
- [0147] 도 14은 도 13에 도시된 데이터 구동 회로(130)에 의해 출력된 전압의 예시를 나타낸 것이다.
- [0148] 도 14을 참조하면, 데이터 구동 회로(130)는, 정상 표시 모드에서 제1 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력하고 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 제3 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 출력한다.
- [0149] 데이터 구동 회로(130)는, 정상 표시 모드와 심플 표시 모드에서 구동 전압(VDD), 기저 전압(VSS) 및 초기화 전압(Vint) 등을 출력한다.
- [0150] 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 높은 구동 전압(VDD)을 출



력할 수 있다. 일 예로, 데이터 구동 회로(130)는, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 제3전압( $\Delta V3$ )만큼 높은 구동 전압( $VDD + \Delta V3$ )을 출력한다.

[0151] 그리고, 데이터 구동 회로(130)는, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우 심플 표시 모드에서 높게 출력되는 구동 전압(VDD)에 맞춰 초기화 전압(Vint)을 높게 출력한다.

[0152] 데이터 구동 회로(130)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 높은 기저 전압(VSS)을 출력할 수 있으며, 일 예로, 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 제4전압( $\Delta V4$ )만큼 높은 기저 전압( $VSS + \Delta V4$ )을 출력할 수 있다.

[0153] 여기서, 제4전압( $\Delta V4$ )는 제3전압( $\Delta V3$ )보다 클 수 있다.

[0154] 즉, 가용 범위가 큰 기저 전압(VSS)의 증가 폭을 구동 전압(VDD)의 증가 폭보다 크게 함으로써, 구동 전압(VDD)과 기저 전압(VSS)의 차이를 감소시켜 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역이 리니어 영역에 위치할 수 있도록 한다.

[0155] 그리고, 구동 전압(VDD)의 증가를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의  $V_{sg}$ 를 증가시켜줌으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하더라도 포화 영역에 위치하는 경우와 동일한 휘도를 유지할 수 있도록 한다.

[0156] 도 15는 도 14에 도시된 출력 전압에 의한 구동 시 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역 그래프를 나타낸 것이다.

[0157] 도 15를 참조하면, 정상 표시 모드에서 구동 트랜지스터(DRT)와 유기발광다이오드(OLED)의 동작 영역은 구동 트랜지스터(DRT)의 출력 커브가 낮은 기울기로 증가 또는 일정한 값에 수렴하는 포화 영역에 위치한다.

[0158] 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 높은 기저 전압(VSS)이 인가됨에 따라, 유기발광다이오드(OLED)의 전류-전압 커브가 이동하여 구동 트랜지스터(DRT)의 유기발광다이오드(OLED)의 동작 영역이 리니어 영역에 형성될 수 있다.

[0159] 그리고, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 높은 구동 전압(VDD)이 인가됨에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의  $V_{sg}$ 를 증가시켜 구동 트랜지스터(DRT)와 유기발광다이오드(OLED)의 동작 영역이 전류량이 증가하는 방향으로 이동하게 된다.

[0160] 따라서, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 심플 표시 모드에서 구동 전압(VDD)과 기저 전압(VSS)의 조정을 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 하며, 동시에 리니어 영역에서의 동작 영역이 포화 영역에서의 동작 영역과 동일 또는 유사한 출력 전류 범위에 위치하도록 한다.

[0161] 도 16은 도 12에 도시된 서브픽셀(SP)을 구동하는 데이터 구동 회로(130)의 구성의 예시를 나타낸 것이다.

[0162] 도 16을 참조하면, 데이터 구동 회로(130)는, 데이터 전압 출력부(131)와, 구동 전압 출력부(132), 기저 전압 출력부(133), 초기화 전압 출력부(135)를 포함할 수 있다.

[0163] 데이터 전압 출력부(131)는 정상 표시 모드에서 제1 구동 기간에 제1 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압( $V_{data}$ )을 출력한다. 데이터 전압 출력부(131)는 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터(DATA)가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우 제2 구동 기간에 제2 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압( $V_{data}$ )을 출력한다.

[0164] 데이터 전압 출력부(131)는 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터(DATA)가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 제3 구동 주파수에 맞춰 데이터 전압( $V_{data}$ )을 출력한다.

[0165] 구동 전압 출력부(132), 기저 전압 출력부(133) 및 초기화 전압 출력부(135)는, 각각 심플 표시 모드 인에이블 신호에 의해 제어되는 스위치와 연결된다.

[0166] 구동 전압 출력부(132)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 높은 구동 전압(VDD)을 출력한다. 일 예로, 구동 전압 출력부(132)는, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함

하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 구동 전압(VDD)보다 제3전압( $\Delta V3$ )만큼 높은 구동 전압( $VDD + \Delta V3$ )을 출력한다. 이때, 구동 전압 출력부(132)는, 데이터 구동 회로(130)의 외부에서 생성되거나 내부에서 생성된 구동 전압(VDD 또는  $VDD + \Delta V3$ )을 출력할 수 있다.

[0167] 초기화 전압 출력부(135)는, 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우 심플 표시 모드에서 높게 출력되는 구동 전압(VDD)에 맞춰 초기화 전압(Vint)을 높게 출력한다. 초기화 전압(Vint)은 스토리지 캐패시터(Cstg)의 충전에 영향을 줄 수 있다.

[0168] 기저 전압 출력부(133)는, 심플 표시 모드에서 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 높은 기저 전압(VSS)을 출력할 수 있으며, 일 예로, 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)보다 제4전압( $\Delta V4$ )만큼 높은 기저 전압( $VSS + \Delta V4$ )을 출력할 수 있다. 이러한 기저 전압(VSS 또는  $VSS + \Delta V4$ )은 데이터 구동 회로(130)의 외부에서 생성되거나, 내부에서 생성된 전압일 수 있다.

[0169] 여기서, 정상 표시 모드의 기저 전압(VSS)은 그라운드 전압(GND)보다 높은 전압일 수 있으며, 기저 전압 출력부(133)는 그라운드 전압(GND)보다 높은 기저 전압( $VSS + \Delta V4$ )을 생성하기 위해 (+)인 고전위 전압을 이용할 수 있다.

[0170] 전술한 바와 같이, 제4전압( $\Delta V4$ )는 제3전압( $\Delta V3$ )보다 클 수 있다.

[0171] 도 17은 또다른 실시예에 따른 데이터 구동 방법의 흐름도이다.

[0172] 도 17을 참조하면, 또다른 실시예에 따른 데이터 구동 방법(1700은 제2 구동 기간에 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하고 표시패널의 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가하는 제1단계(S1710) 및 제2 구동 기간에 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하고 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가하는 제2단계(S1720)을 포함한다.

[0173] 제1단계(S1710)에서 제1 구동 기간에 제1구동 주파수에 맞춰서 데이터 전압을 인가하는 정상 표시 모드가 아닌 심플한 화면 표시를 위한 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 이상의 색상을 포함하는 경우, 제2 구동 기간에 제1 구동 주파수보다 낮은 제2 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하되, 표시패널의 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 포화 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가한다.

[0174] 제2단계(S1720)에서 심플 표시 모드에서 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 제2 구동 주파수보다 낮은 제3 구동 주파수에 맞춰 표시패널에 데이터 전압을 인가하되, 구동 트랜지스터와 유기발광다이오드의 동작 영역이 리니어 영역에 위치하도록 표시패널에 구동 전압과 기저 전압, 데이터 전압을 인가한다.

[0175] 도 11 및 도 17을 참조하면, 제1단계(S1710)에서 제1 구동 기간에 출력하는 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮은 구동 전압을 제2 구동 기간에 인가하고, 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압과 동일한 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가할 수 있다.

[0176] 도 16 및 도 17을 참조하면, 제2단계(S1720)에서 제1 구동 기간에 출력하는 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮은 구동 전압을 제2 구동 기간에 인가하고, 제1 구동 기간에 출력하는 기저 전압보다 제2 전압만큼 낮은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가할 수 있다.

[0177] 여기서, 제2 전압은 상기 제1 전압보다 작을 수 있다.

[0178] 도 11 및 도 17을 참조하면, 제1단계(S1710)에서 제2 구동 기간에 그라운드 전압보다 낮은 상기 기저 전압을 인가할 수 있다.

[0179] 제1단계에서 제1 구동 기간에 출력하는 구동 전압보다 제1 전압만큼 낮고 그라운드 전압보다 높은 구동 전압을 제2 구동 기간에 인가하고, 제1 구동 기간에 출력하는 상기 기저 전압보다 높고 그라운드 전압보다 낮은 기저 전압을 상기 제2 구동 기간에 인가할 수 있다.

[0180] 도 16 및 도 17을 참조하면, 제2단계(S1720)에서 제1 구동 기간에 출력하는 구동 전압보다 제3 전압만큼 높은 구동 전압을 제2 구동 기간에 인가하고 제1 구동 기간에 출력하는 기저 전압보다 제4 전압만큼 높은 기저 전압을 제2 구동 기간에 인가할 수 있다.

- [0181] 제4 전압은 제3 전압보다 클 수 있다.
- [0182] 제2단계(S1720)에서 제2 구동 기간에 그라운드 전압보다 높은 기저 전압을 인가할 수 있다.
- [0183] 본 발명의 실시예들은, 정상 표시 모드와 심플 표시 모드로 구동하는 표시장치가 표시패널에 표시되는 영상 데이터가 특정 개수 미만의 색상을 포함하거나, 표시패널의 일부에만 영상이 표시되는 경우, 주동 주파수를 낮추고 서브 픽셀이 리니어 영역에서 동작할 수 있도록 전압을 설정하여 플리커가 인지되지 않으면서 소비전력을 보다 낮게 소모될 수 있다.
- [0184] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 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 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

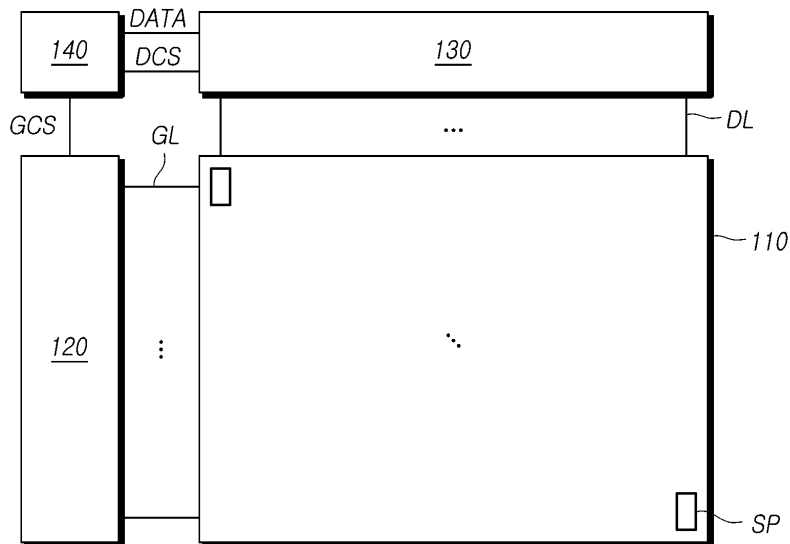
### 부호의 설명

- [0185] 100: 표시장치 110: 표시패널
- 120: 게이트 구동 회로 130: 데이터 구동 회로
- 140: 컨트롤러

### 도면

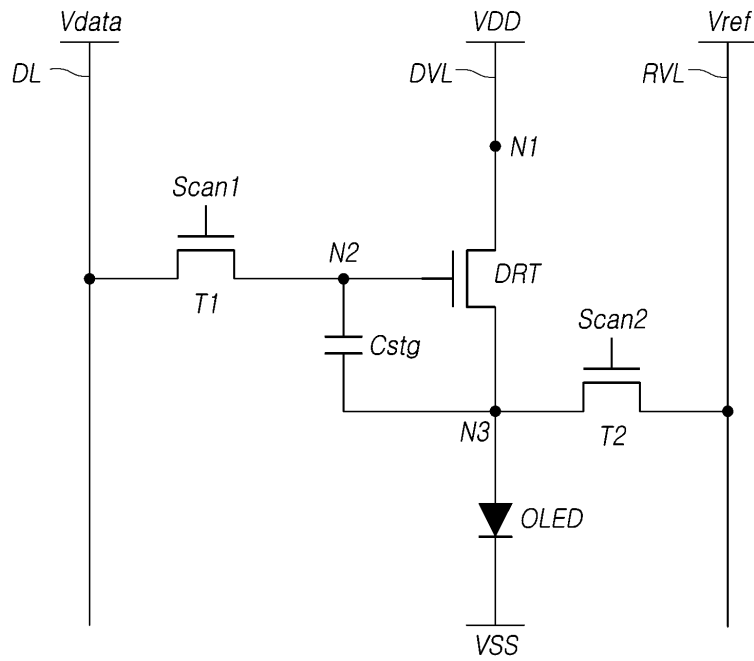
#### 도면1

100

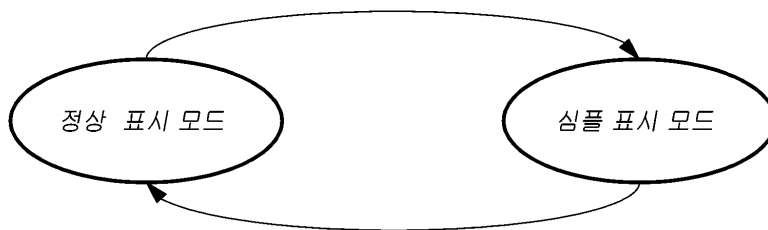


도면2

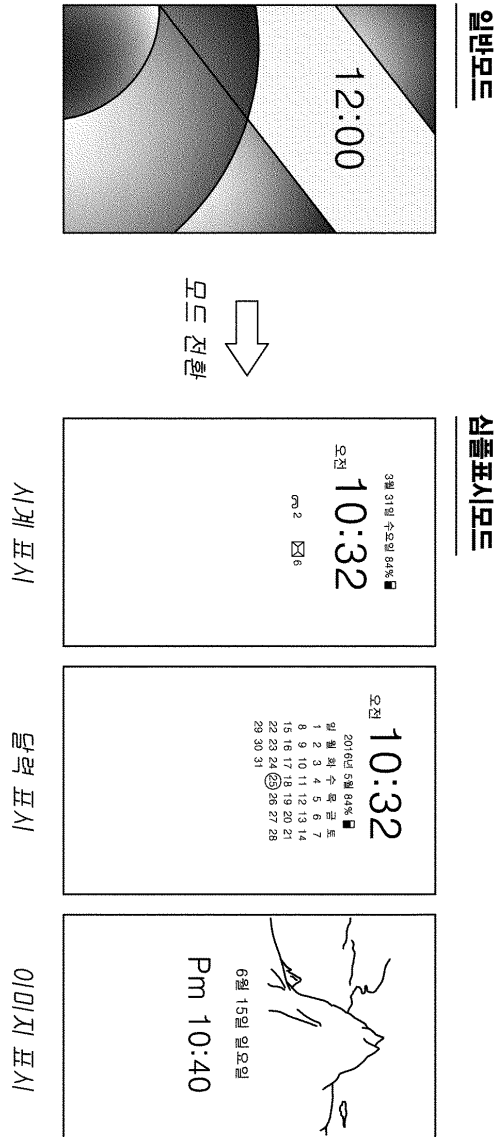
Sub-Pixel



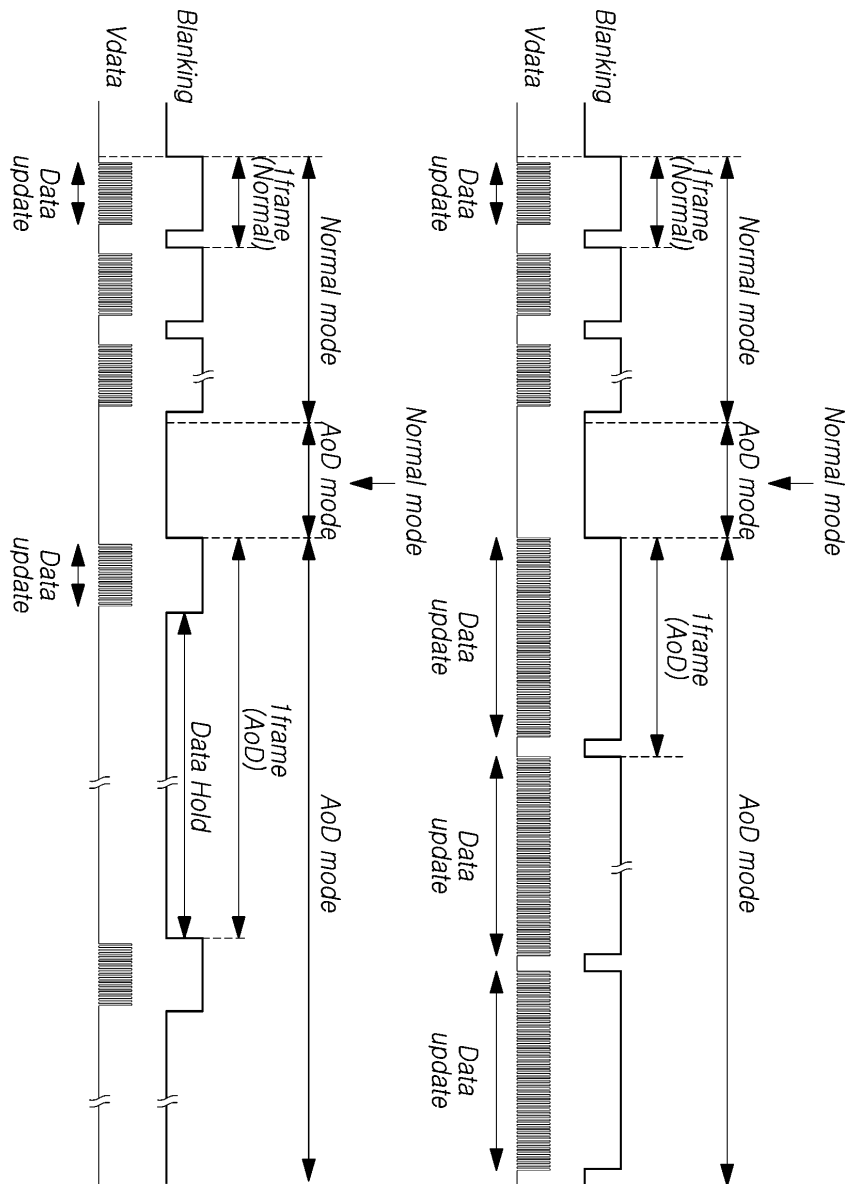
도면3



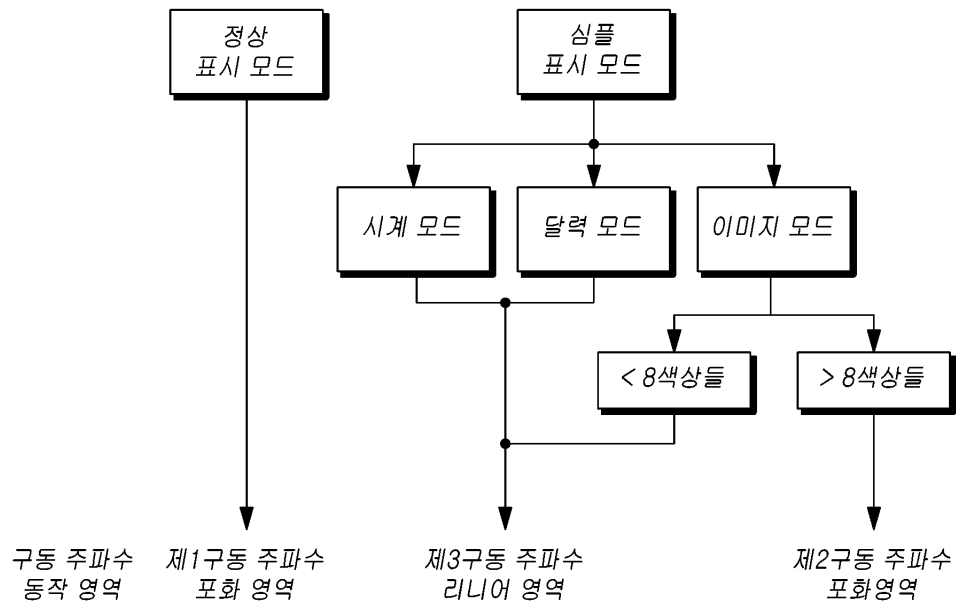
도면4



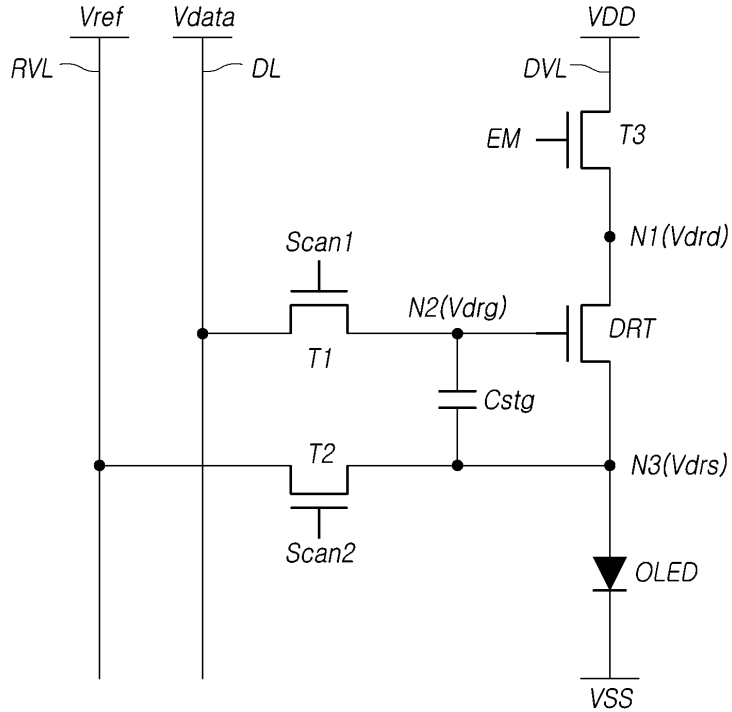
도면5



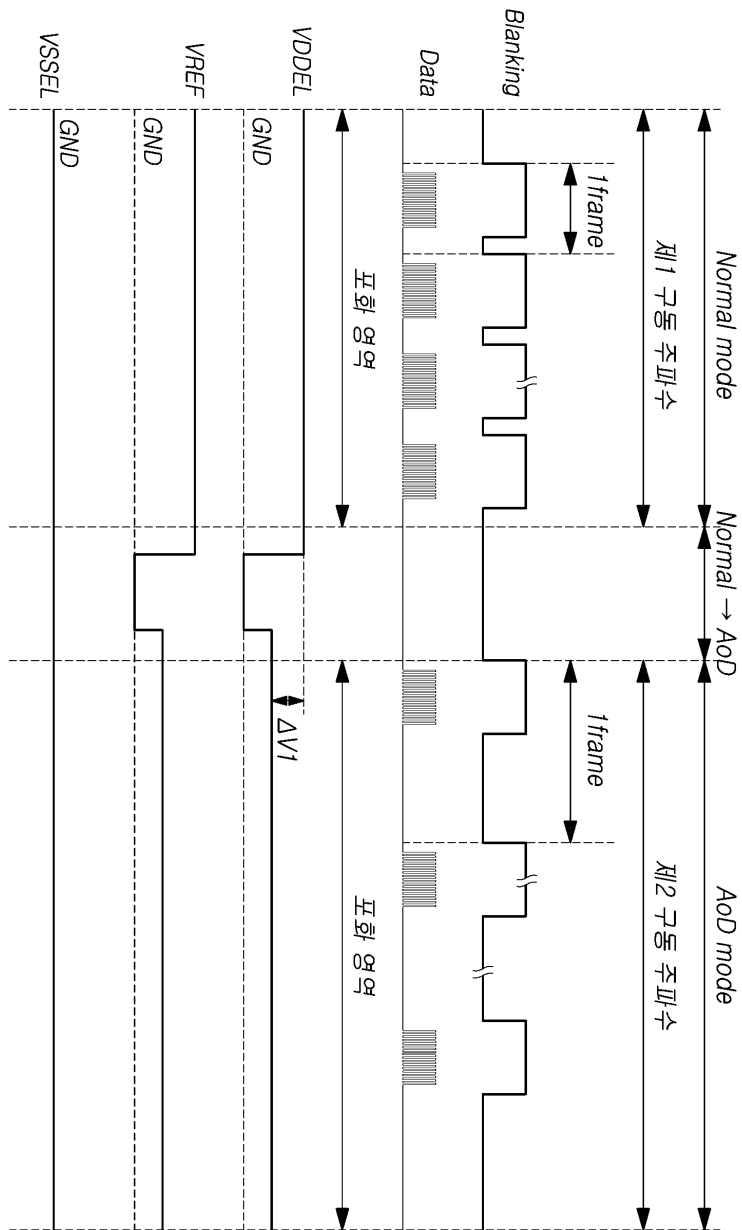
도면6



도면7

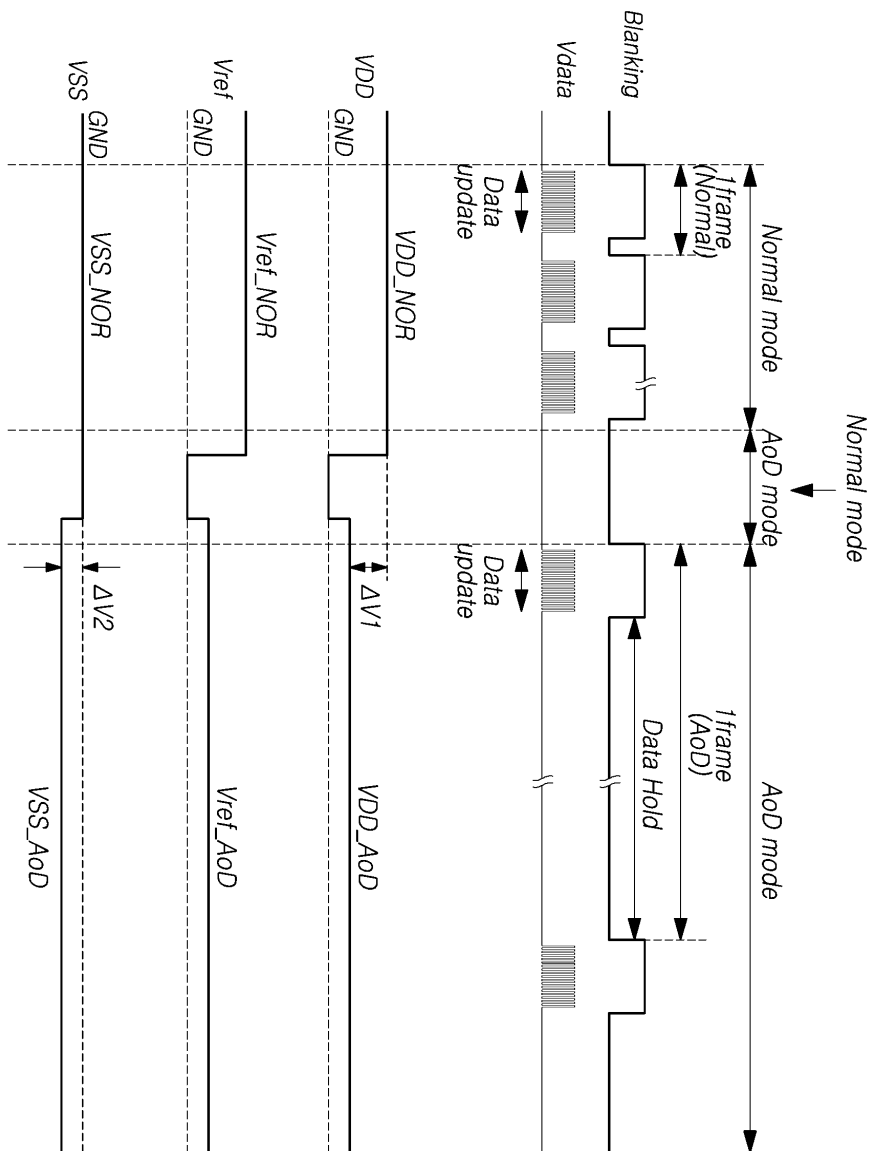


도면8

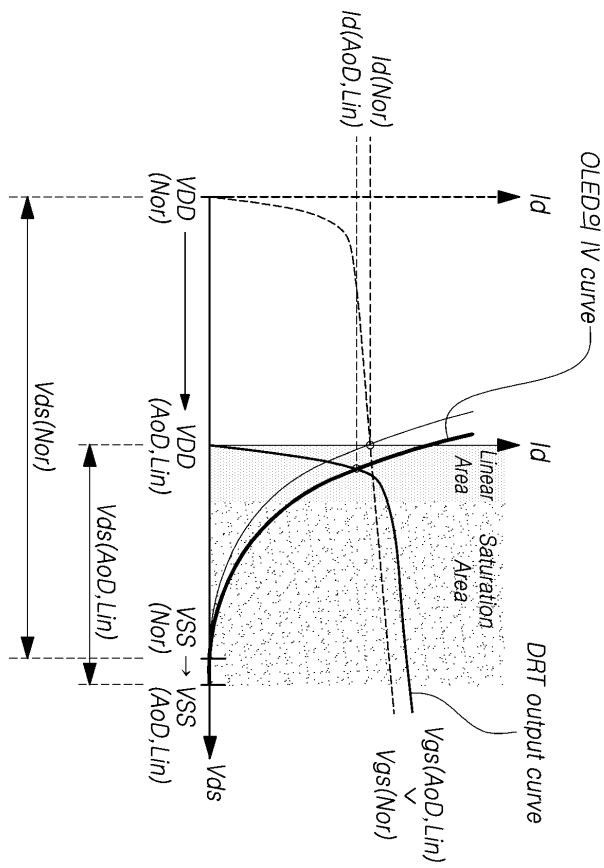




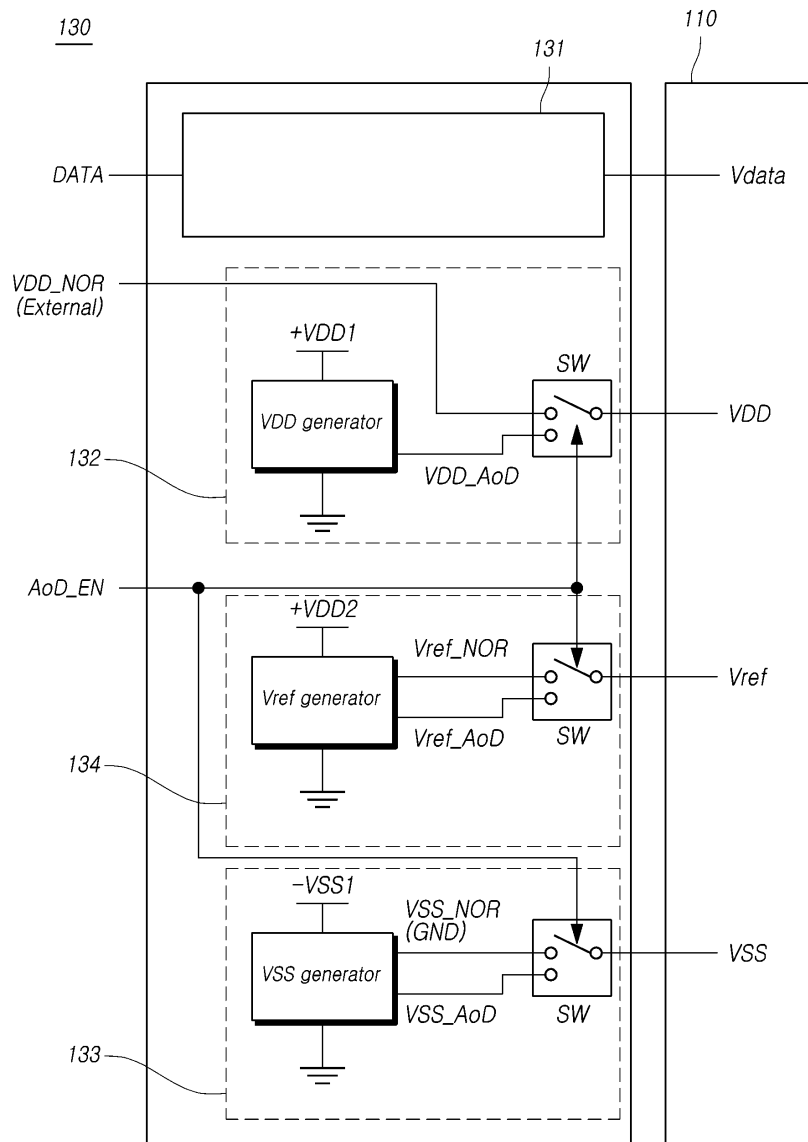
도면9



도면10

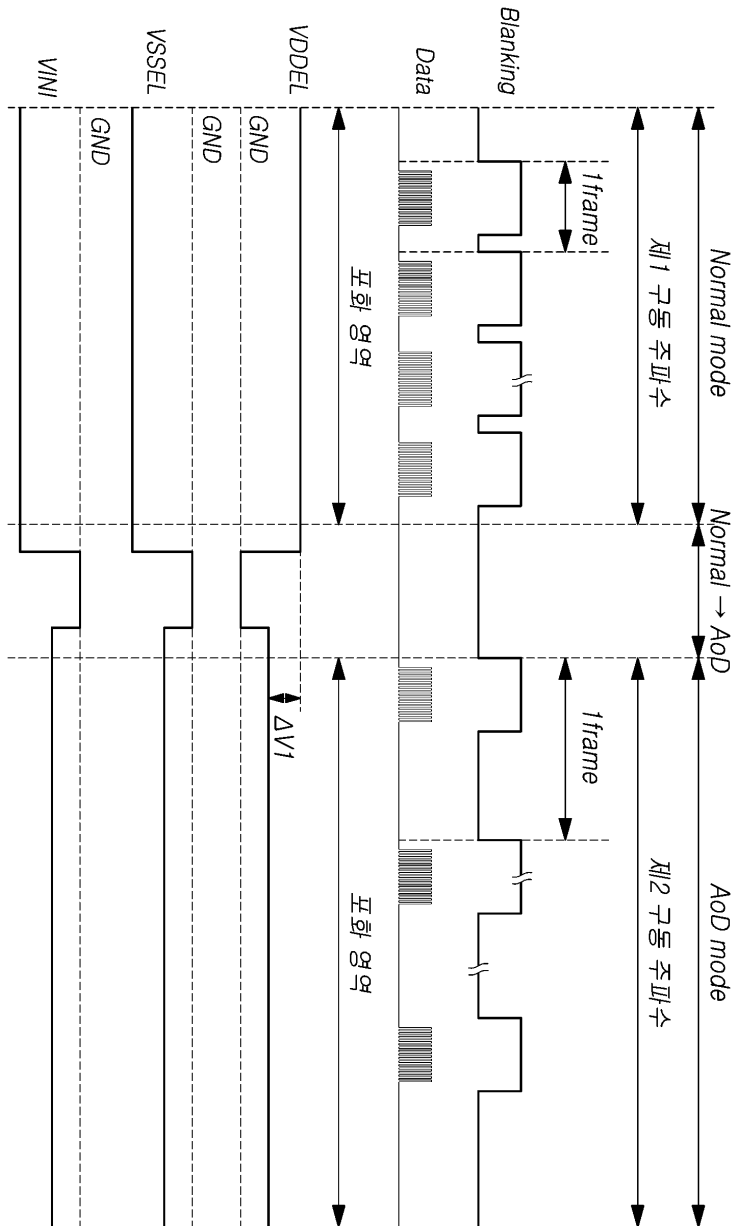


도면11

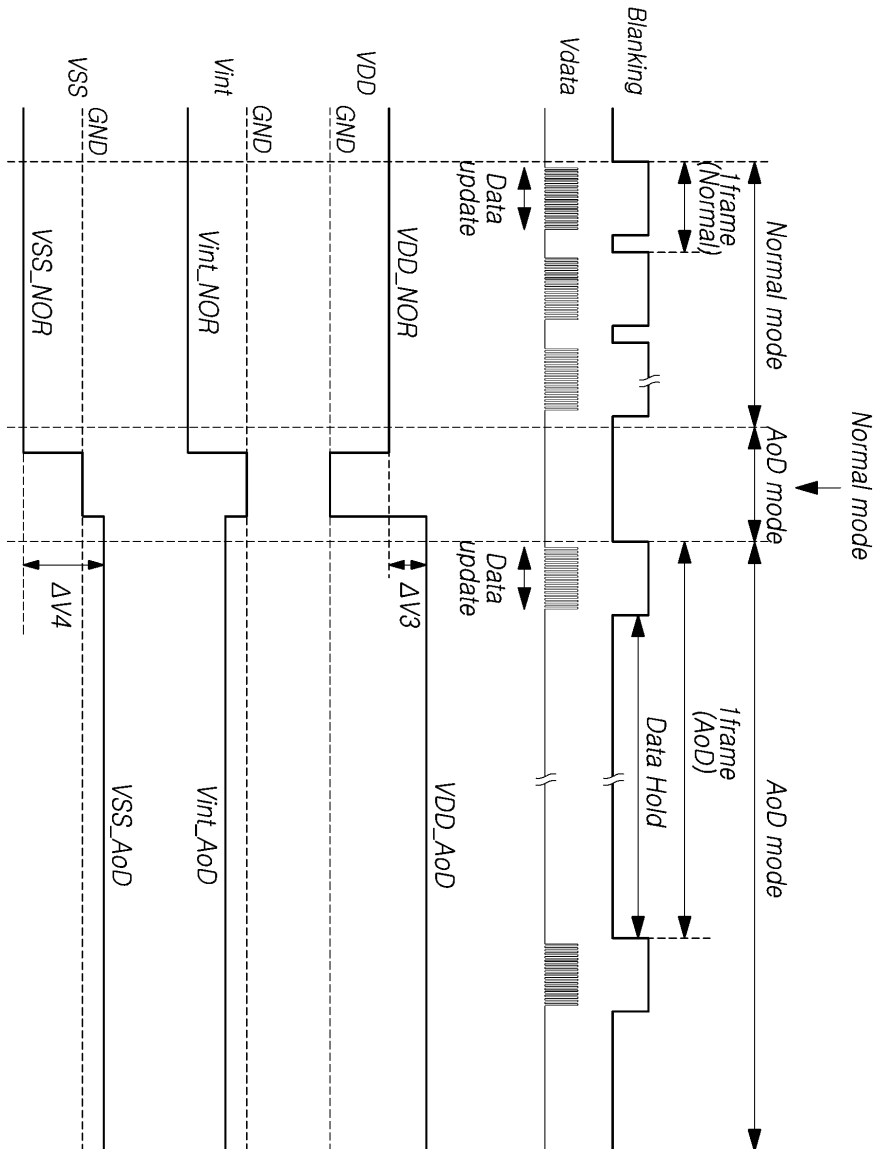




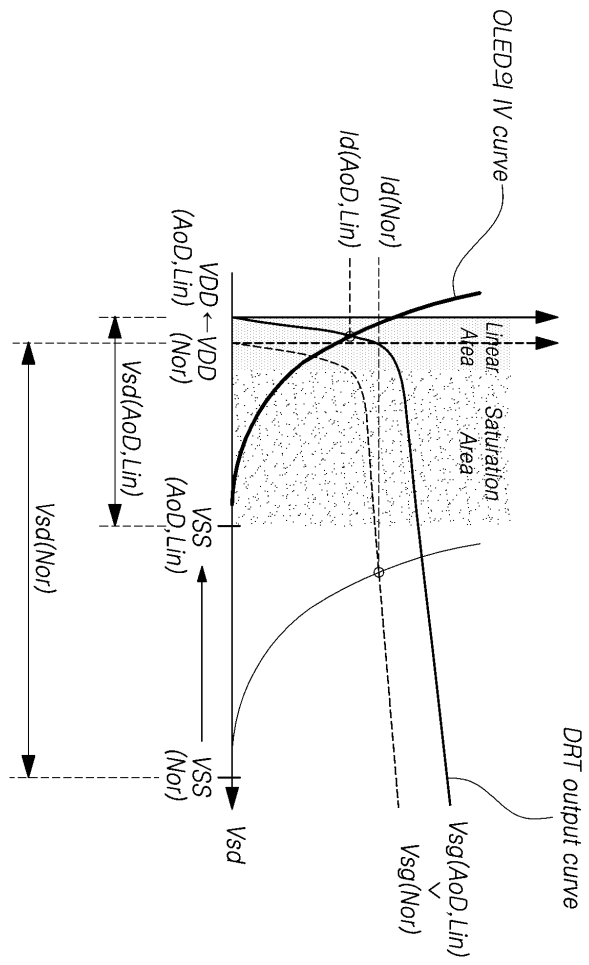
도면13



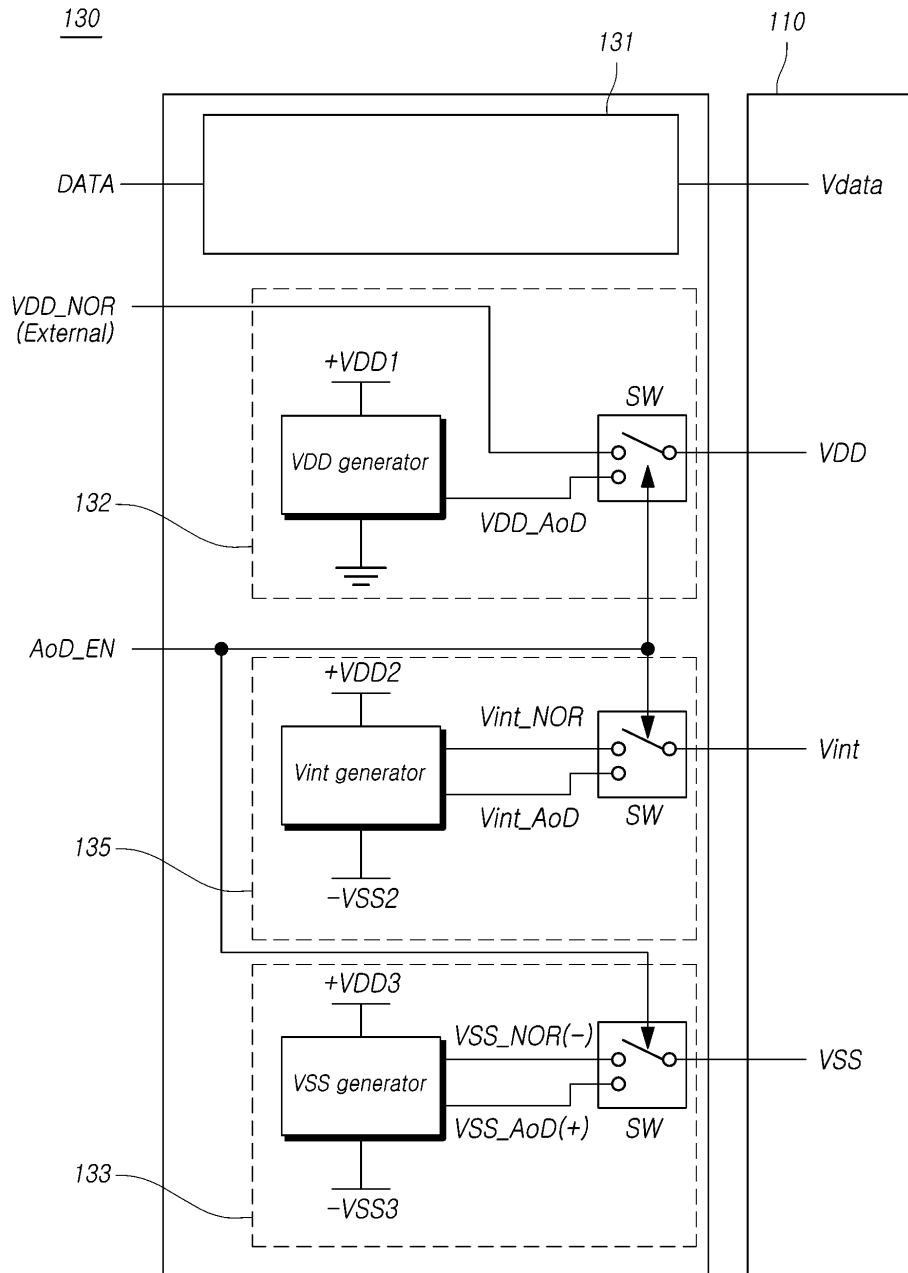
도면14



도면15



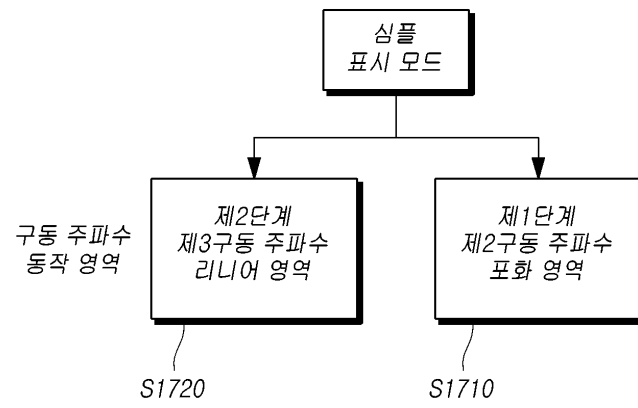
도면16





도면17

1700



专利名称(译)	显示设备，数据驱动电路和数据驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190057506A</a>	公开(公告)日	2019-05-29
申请号	KR1020170154489	申请日	2017-11-20
[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	이영준 박용찬 김성철		
发明人	이영준 박용찬 김성철		
IPC分类号	G09G3/3275		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G2230/00 G09G2320/0247 G09G2330/021		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明的实施方式涉及有机发光显示面板，有机发光显示装置，数据驱动器和低功率驱动方法，更具体地，在简单的显示模式期间将数据线顺序地提供给数据线。一种有机发光显示面板或有机发光显示器，其中将作为电压提供给数据线的电压之一中的特定电压提供给数据线，尤其是将提供给数据线的电压中最高电压作为特定电压提供给数据线。设备，数据驱动器和低功率驱动方法。根据这些实施例，具有简单显示模式的有机发光显示面板能够显示用户便利所需的信息，但是能够以能够减少功耗和减轻闪烁现象的方式操作简单显示模式；可以提供有机发光显示装置，数据驱动器和低功率驱动方法。

