	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0056058 (43) 공개일자 2016년05월19일
<hr/>		
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)	
(21) 출원번호 10-2014-0155952	(72) 발명자 강해윤 경기도 파주시 시청로 63-1, 210호 (아동동)	
(22) 출원일자 2014년11월11일 심사청구일자 없음	타카스기 신지 경기도 파주시 월릉면 엘씨디로8번길 47-9, 203호 (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 박영복	

전체 청구항 수 : 총 18 항

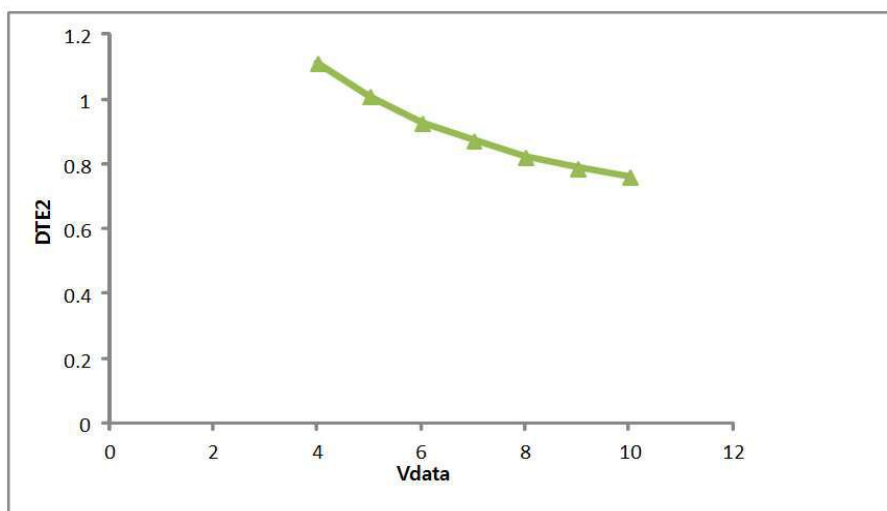
(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그 구동 방법

### (57) 요약

본 발명은 표시 모드와 센싱 모드에서 서로 다른 이동도 보상 계수를 사용하여 이동도 보상을 최적화할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 센싱 모드에서 데이터에 적용하는 센싱용 이동도 보상 계수가, 표시 모드에서 데이터에 적용하는 표시용 이동도 보상 계수와 서로 다른 값으로 설정된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**이종호**

서울특별시 도봉구 도봉로180길 6-83, 4동 212호  
(도봉동, 삼환도봉아파트)

**이정표**

경기도 수원시 권선구 하탑로50번길 15-5, 1층 (탑  
동, 서림주택)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

센싱 모드에서 데이터에 적용하는 센싱용 이동도 보상 계수는, 표시 모드에서 상기 데이터에 적용하는 표시용 이동도 보상 계수와 서로 다른 값으로 설정된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드(이하 OLED) 표시 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀들을 포함하는 표시 패널과,

각 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 보상 정보와, 상기 표시용 이동도 보상 계수와 센싱용 이동도 보상 계수 중 적어도 하나가 저장된 메모리와,

상기 표시 모드에서 상기 각 서브픽셀에 공급될 데이터를 상기 보상 정보 및 상기 표시용 이동도 보상 계수를 적용하여 보상하고, 상기 센싱 모드에서 상기 보상 정보 및 상기 센싱용 이동도 보상 계수를 적용하여 상기 데이터를 보상하고 보상된 데이터를 이용하여 각 서브픽셀의 특성을 센싱하고, 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱값을 이용하여 상기 보정 정보를 업데이트하는 데이터 처리부를 구비하고,

상기 센싱용 이동도 보상 계수는 상기 메모리와 상기 데이터 처리부의 레지스터 중 어느 하나에 저장된 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 메모리에 저장된 보상 정보는 상기 각 서브픽셀의 구동 박막 트랜지스터(이하 TFT)의 이동도 특성을 보상하기 위한 이동도 보상값과, 상기 구동 TFT의 임계 전압을 보상하기 위한 임계 전압 보상값과, 상기 이동도 보상값을 업데이트할 때 기준값으로 이용되는 컬러별 이동도 기준값을 포함하고,

상기 표시용 이동도 보상 계수는 컬러별 및 계조별 전압 데이터에 따라 설정되고,

상기 센싱용 이동도 보상 계수는 적어도 하나의 센싱용 데이터에 따라 컬러별로 설정되거나, 패널별로 상기 적어도 하나의 센싱용 데이터에 따라 컬러별로 설정된 것을 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 구동 TFT의 게이트 노드에 상기 보상된 데이터에 대응하는 전압이 공급될 때, 상기 구동 TFT의 다른 노드에 인가되는 초기화 전압은, 상기 센싱 모드와 표시 모드에서 서로 다른 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 데이터 처리부는 보상부와, 데이터 드라이버를 포함하고,

상기 보상부는

상기 표시 모드에서, 상기 데이터를 상기 이동도 보상값, 표시용 이동도 보상 계수 및 임계 전압 보상값을 적용하여 보상하고, 상기 보상된 데이터를 상기 데이터 드라이버를 통해 해당 서브픽셀로 공급하고,

상기 센싱 모드에서, 상기 데이터를 상기 이동도 보상값, 센싱용 이동도 보상 계수 및 임계 전압 보상값을 적용하여 보상하고, 상기 보상된 데이터를 상기 데이터 드라이버를 통해 해당 서브픽셀로 공급하고, 해당 서브픽셀로부터 출력되는 신호를 상기 데이터 드라이버를 통해 센싱하여 이동도 센싱값을 검출하고, 이동도 센싱값과 상

기 이동도 기준값 사이의 오차값을 이용하여 상기 이동도 보상값을 업데이트하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 데이터 처리부는

상기 각 서브픽셀의 초기 이동도 센싱값과, 어느 하나의 이동도 보상 계수와 상기 이동도 보상값 및 임계 전압 보상값을 적용하여 상기 각 서브픽셀의 이동도를 업데이트 센싱한 업데이트 이동도 센싱값을 이용하여 상기 센싱용 이동도 보상 계수를 검출하는 센싱용 이동도 보상 계수 검출부를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 센싱용 이동도 보상 계수 검출부는

제품 출하 이전의 센싱 모드에서,

상기 어느 하나의 이동도 보상 계수를 적용하여, 초기 이동도 센싱값에 대한 상기 업데이트 이동도 센싱값의 관계를 나타내는 제1 직선의 제1 기울기를 산출하고,

이동도 보상 계수에 대한 상기 제1 기울기의 관계를 나타내는 제2 직선의 제2 기울기를 산출하고,

상기 제2 직선에서 상기 제1 기울기가 "0"가 되는 지점의 이동도 보상 계수를 검출하여 상기 센싱용 이동도 보상 계수로 설정하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 센싱용 이동도 보상 계수 검출부는

상기 이동도 보상 계수가 "0"이고 상기 제1 기울기가 "1"인 제1 지점과, 상기 어느 하나의 이동도 보상 계수와 상기 산출된 제1 기울기를 나타내는 제2 지점을 연결하는 상기 제2 직선의 관계로부터 상기 제2 기울기를 산출하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 9

청구항 5 내지 8 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 보상부는

제품 출하 이전의 센싱 모드에서,

상기 센싱용 이동도 보상 계수와 상기 이동도 보상값, 상기 임계 전압 보상값을 적용하여 상기 각 서브픽셀의 이동도를 컬러별로 업데이트 센싱하고, 그 컬러별 업데이트 이동도 센싱값이 수렴하는 값을 상기 컬러별 이동도 기준값으로 설정하여 상기 메모리에 저장하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 10

표시 모드에서 표시용 이동도 보상 계수를 적용하여 데이터를 보상하고,

센싱 모드에서 상기 표시용 이동도 보상 계수와 다른 센싱용 이동도 보상 계수를 적용하여 상기 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 표시 모드에서 메모리에 저장된 각 서브픽셀의 보상 정보와, 상기 표시용 이동도 보상 계수를 적용하여,

각 서브픽셀에 공급될 데이터를 보상하고;

상기 센싱 모드에서

상기 메모리에 저장된 상기 각 서브픽셀의 보상 정보와, 상기 메모리와 레지스터 중 어느 하나에 저장된 상기 센싱용 이동도 보상 계수를 적용하여 상기 데이터를 보상하는 단계와,

상기 보상된 데이터를 이용하여 각 서브픽셀의 특성을 센싱하는 단계와,

상기 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱값을 이용하여 상기 보정 정보를 업데이트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 메모리에 저장된 보상 정보는 상기 각 서브픽셀의 구동 TFT의 이동도 특성을 보상하기 위한 이동도 보상값과, 상기 구동 TFT의 임계 전압을 보상하기 위한 임계 전압 보상값과, 상기 이동도 보상값을 업데이트할 때 기준값으로 이용되는 컬러별 이동도 기준값을 포함하고,

상기 표시용 이동도 보상 계수는 컬러별 및 계조별 전압 데이터에 따라 설정되고,

상기 센싱용 이동도 보상 계수는 적어도 하나의 센싱용 데이터에 따라 컬러별로 설정되거나, 패널별로 상기 적어도 하나의 센싱용 데이터에 따라 컬러별로 설정된 것을 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 구동 TFT의 게이트 노드에 상기 보상된 데이터에 대응하는 전압이 공급될 때, 상기 구동 TFT의 다른 노드에 인가되는 초기화 전압은, 상기 센싱 모드와 표시 모드에서 서로 다른 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 센싱 모드에서,

상기 데이터를 상기 이동도 보상값, 센싱용 이동도 보상 계수 및 임계 전압 보상값을 적용하여 보상하고, 상기 보상된 데이터를 공급하여 해당 서브픽셀을 구동하는 단계와;

구동된 서브픽셀로부터 출력되는 신호를 센싱하여 이동도 센싱값을 검출하는 단계와;

상기 이동도 센싱값과 상기 이동도 기준값 사이의 오차값을 이용하여 상기 이동도 보상값을 업데이트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 각 서브픽셀의 초기 이동도 센싱값과, 어느 하나의 이동도 보상 계수와 상기 이동도 보상값 및 임계 전압 보상값을 적용하여 상기 각 서브픽셀의 이동도를 업데이트 센싱한 업데이트 이동도 센싱값을 이용하여, 상기 센싱용 이동도 보상 계수를 검출하는 단계를 추가로 포함하는 구비하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 센싱용 이동도 보상 계수를 검출하는 단계는,

제품 출하 이전의 센싱 모드에서,

상기 어느 하나의 이동도 보상 계수를 적용하여, 초기 이동도 센싱값에 대한 상기 업데이트 이동도 센싱값의 관계를 나타내는 제1 직선의 제1 기울기를 산출하는 단계와,

이동도 보상 계수에 대한 상기 제1 기울기의 관계를 나타내는 제2 직선의 제2 기울기를 산출하는 단계와,

상기 제2 직선에서 상기 제1 기울기가 "0"가 되는 지점의 이동도 보상 계수를 검출하여 상기 센싱용 이동도 보상 계수로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 제2 직선의 제2 기울기를 산출하는 단계는

상기 이동도 보상 계수가 "0"이고 상기 제1 기울기가 "1"인 제1 지점과, 상기 어느 하나의 이동도 보상 계수와 상기 산출된 제1 기울기를 나타내는 제2 지점을 연결하는 상기 제2 직선의 관계로부터 상기 제2 기울기를 산출하는 단계인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 18

청구항 14 내지 17 중 어느 한 청구항에 있어서,

제품 출하 이전의 센싱 모드에서,

상기 센싱용 이동도 보상 계수와 상기 이동도 보상값, 상기 임계 전압 보상값을 적용하여 상기 각 서브픽셀의 이동도를 컬러별로 업데이트 센싱하는 단계와,

상기 컬러별 업데이트 이동도 센싱값이 수렴하는 값을 상기 컬러별 이동도 기준값으로 설정하여 상기 메모리에 저장하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것으로, 특히 표시 모드와 센싱 모드에서 서로 다른 이동도 보상 계수를 사용하여 이동도 보상을 최적화할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), OLED를 이용한 OLED 표시 장치, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 표시 장치(ElectroPhoretic Display; EPD) 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 픽셀 또는 서브픽셀 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비한다.

[0005] 픽셀 회로는 데이터 전압을 공급하여 스토리지 커패시터에 데이터 전압에 상응하는 전압이 충전되게 하는 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)와, 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 따라 전류를 제어하여 OLED 소자로 공급하는 구동 TFT 등을 포함하고, OLED 소자는 전류에 비례하는 광을 발생한다. OLED 소자에 공급되는 전류는 구동 TFT의 임계 전압( $V_{th}$ ) 및 이동도 등과 같은 구동 특성의 영향을 받는다.

[0006] 그러나, 구동 TFT의 임계 전압이나 이동도 등은 여러가지 원인에 의해 서브픽셀별로 차이를 갖는다. 예를 들면, 공정 편차 등에 의해 구동 TFT의 초기 임계 전압 및 이동도 등이 서브픽셀별로 차이가 있고, 구동 시간의 경과에 따라 나타나는 구동 TFT의 열화 등으로 인하여 서브픽셀별로 차이가 발생한다. 이로 인하여, 동일 데이터에 대한 서브픽셀별 전류가 불균일하여 휘도 불균일 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 구동 TFT의 구동 특성을 센싱하여 데이터를 보상하는 외부 보상 방법을 이용하고 있다.

- [0007] 예를 들면, 외부 보상 방법은 각 구동 TFT의 구동 특성을 나타내는 전압(또는 전류)을 센싱하고 센싱값을 바탕으로 구동 TFT의 임계 전압 및 이동도를 보상하기 위한 보상값들을 산출하여 메모리에 저장하거나 업데이트한 다음, 저장된 보상값을 이용하여 각 서브픽셀에 공급될 데이터를 보상하고 있다.
- [0008] 그러나, 각 구동 TFT에 대한 이동도 보상값을 데이터에 적용할 때 이동도 편차가 과보상되는 문제점이 있었다. 이는 제조별 데이터 전압에 대한 구동 TFT의 게이트-소스간 전압( $V_{gs}$ )이 비선형적으로 변화하기 때문이다.
- [0009] 이를 해결하기 위하여, 본 출원인은 아래 특허문헌 1에서 발광시 구동 TFT의 게이트-소스간 전압( $V_{gs}$ )에 대한 입력 데이터 전압( $V_{data}$ )의 비율로 정의되는 데이터 전달 효율(Data Transfer Efficiency; 이하 DTE)을 시뮬레이션 프로그램을 통해 산출하여, 이동도 편차 보상시 과보상을 방지하기 위한 이동도 보상 계수로 적용하는 OLED 표시 장치의 화질 보상 장치 및 방법을 제안하였다.
- [0010] 그러나, 아래 특허문헌 1에서 제시한 이동도 보상 계수(DTE)는 화상 표시에 최적화된 것으로, 센싱 모드에는 맞지 않는 문제점이 있다. 이는 표시 모드와 센싱 모드에서 동일한 데이터 전압을 이용하더라도 구동 TFT를 구동하는 조건이 서로 다르기 때문이다. 구체적으로, 구동 TFT의 소스 노드에 공급되는 초기화 전압이 표시 모드와 센싱 모드에서 서로 다르기 때문에, 동일 데이터 전압에 대한 구동 TFT의 게이트-소스간 전압( $V_{gs}$ )이 표시 모드와 센싱 모드에서 서로 다르기 때문이다.
- [0011] 이에 따라, 화상 표시에 최적화된 종래의 이동도 보상 계수(DTE)를 센싱 모드에서 데이터 전압에 적용하는 경우 이동도 보상이 최적화되지 않아 이동도 센싱값과 그를 이용한 이동도 보상값의 정확도가 떨어지게 된다. 따라서, 정확도가 떨어진 이동도 보상으로 인하여 얼룩 등이 발생되어 화질이 저하되는 문제점이 있다.

## 선행기술문헌

- [0012] 특허문헌 1: 공개특허공보 제10-2014-0119980호 (2014.10.13)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 표시 모드와 센싱 모드에서 서로 다른 이동도 보상 계수를 사용하여 이동도 보상을 최적화할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.
- [0014] 또한, 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 패널 특성에 따라 최적화된 센싱용 이동도 보상 계수를 검출하여 적용함으로써 이동도 보상을 더욱 최적화할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0015] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 센싱 모드에서 데이터에 적용하는 센싱용 이동도 보상 계수가, 표시 모드에서 데이터에 적용하는 표시용 이동도 보상 계수와 서로 다른 값으로 설정된 것을 특징으로 한다.
- [0016] OLED 표시 장치는 서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀들을 포함하는 표시 패널과, 각 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 보상 정보와, 표시용 이동도 보상 계수와 센싱용 이동도 보상 계수 중 적어도 하나가 저장된 메모리와, 표시 모드에서 각 서브픽셀에 공급될 데이터를 보상 정보 및 표시용 이동도 보상 계수를 적용하여 보상하고, 센싱 모드에서 보상 정보 및 센싱용 이동도 보상 계수를 적용하여 데이터를 보상하고 보상된 데이터를 이용하여 각 서브픽셀의 특성을 센싱하고, 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱값을 이용하여 보정 정보를 업데이트하는 데이터 처리부를 구비한다.
- [0017] 센싱용 이동도 보상 계수는 메모리와 데이터 처리부의 레지스터 중 어느 하나에 저장된다.
- [0018] 메모리에 저장된 보상 정보는 각 서브픽셀의 구동 TFT의 이동도 특성을 보상하기 위한 이동도 보상값과, 구동 TFT의 임계 전압을 보상하기 위한 임계 전압 보상값과, 이동도 보상값을 업데이트할 때 기준값으로 이용되는 컬러별 이동도 기준값을 포함한다. 표시용 이동도 보상 계수는 컬러별 및 제조별 전압 데이터에 따라 설정된다. 센싱용 이동도 보상 계수는 적어도 하나의 센싱용 데이터에 따라 컬러별로 설정되거나, 패널별로 상기 적어도 하나의 센싱용 데이터에 따라 컬러별로 설정된다.

- [0019] 구동 TFT의 게이트 노드에 보상된 데이터에 대응하는 전압이 공급될 때, 구동 TFT의 다른 노드에 인가되는 초기화 전압은, 센싱 모드와 표시 모드에서 서로 다른 것을 특징으로 한다.
- [0020] 데이터 처리부는 보상부와, 데이터 드라이버를 포함한다. 보상부는 표시 모드에서, 데이터를 이동도 보상값, 표시용 이동도 보상 계수 및 임계 전압 보상값을 적용하여 보상하고, 보상된 데이터를 데이터 드라이버를 통해 해당 서브픽셀로 공급한다. 보상부는 센싱 모드에서, 데이터를 이동도 보상값, 센싱용 이동도 보상 계수 및 임계 전압 보상값을 적용하여 보상하고, 보상된 데이터를 데이터 드라이버를 통해 해당 서브픽셀로 공급하고, 해당 서브픽셀로부터 출력되는 신호를 데이터 드라이버를 통해 센싱하여 이동도 센싱값을 검출하고, 이동도 센싱값과 상기 이동도 기준값 사이의 오차값을 이용하여 이동도 보상값을 업데이트한다.
- [0021] 데이터 처리부는 각 서브픽셀의 초기 이동도 센싱값과, 어느 하나의 이동도 보상 계수와 이동도 보상값 및 임계 전압 보상값을 적용하여 각 서브픽셀의 이동도를 업데이트 센싱한 업데이트 이동도 센싱값을 이용하여, 센싱용 이동도 보상 계수를 검출하는 센싱용 이동도 보상 계수 검출부를 추가로 구비한다.
- [0022] 센싱용 이동도 보상 계수 검출부는 제품 출하 이전의 센싱 모드에서, 어느 하나의 이동도 보상 계수를 적용하여, 초기 이동도 센싱값에 대한 업데이트 이동도 센싱값의 관계를 나타내는 제1 직선의 제1 기울기를 산출하고, 이동도 보상 계수에 대한 제1 기울기의 관계를 나타내는 제2 직선의 제2 기울기를 산출하고, 상기 제2 직선에서 제1 기울기가 "0"가 되는 지점의 이동도 보상 계수를 검출하여 센싱용 이동도 보상 계수로 설정한다.
- [0023] 센싱용 이동도 보상 계수 검출부는 이동도 보상 계수가 "0"이고 제1 기울기가 "1"인 제1 지점과, 어느 하나의 이동도 보상 계수와 산출된 제1 기울기를 나타내는 제2 지점을 연결하는 제2 직선의 관계로부터 제2 기울기를 산출한다.
- [0024] 보상부는 제품 출하 이전의 센싱 모드에서, 센싱용 이동도 보상 계수와 이동도 보상값, 임계 전압 보상값을 적용하여 각 서브픽셀의 이동도를 컬러별로 업데이트 센싱하고, 그 컬러별 업데이트 이동도 센싱값이 수렴하는 값을 상기 컬러별 이동도 기준값으로 설정하여 메모리에 저장한다.

### 발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 센싱 모드에서 표시용 보상 계수와 다른 센싱용 보상 계수를 적용하여 각 서브픽셀의 이동도 특성을 센싱함으로써 센싱값 및 보상값의 정확도를 향상시킬 수 있으므로 화질을 개선할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 패널별로 최적화된 센싱용 보상 계수를 산출함으로써 센싱용 데이터 전압뿐만 아니라 패널의 특성에 따라 최적의 센싱용 보상 계수를 적용하여 각 서브픽셀의 이동도 특성을 센싱함으로써 센싱값 및 보상값의 정확도를 향상시킬 수 있으므로 화질을 개선할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 센싱용으로 최적화된 보상 계수를 적용한 업데이트 센싱을 통해 이동도 보상값을 업데이트함으로써 온도 및 빛에 민감한 이동도 특성을 고속으로 센싱하여 보상할 수 있다.
- [0028] 이에 따라, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 패널별로 최적화된 센싱용 보상 계수를 적용하여 업데이트 센싱시 센싱값들이 기준값(평균값)에 대한 수렴 특성이 좋아짐으로써 이동도 보상값의 정확도를 향상시킬 수 있으므로 화질을 개선할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치에 적용되는 전압 데이터에 대한 이동도 보상 계수를 예를 들어 나타낸 그래프이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 R/W/B/G 서브픽셀 구조를 예를 들어 나타낸 등가 회로도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 실시간 센싱 기간을 예를 들어 나타낸 도면이다.
- 도 5는 도 2에 도시된 화상 처리부의 내부 구성을 구체적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 센싱 모드와 표시 모드에서의 구동 방법을 단계적으로 나타



낸 도면들이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 센싱 모드에 적용되는 전압 데이터에 대한 이동도 보상 계수를 예를 들어 나타낸 그래프이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 센싱용 이동도 보상 계수의 검출 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도이다.

도 9는 초기 이동도 센싱값에 대한 업데이트 이동도 센싱값의 관계를 다수의 보상 계수에 따라 나타낸 그래프들이다.

도 10은 이동도 보상 계수에 대한 제1 기울기의 관계를 나타낸 그래프이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 화상 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.

도 12는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 업데이트 센싱값의 수렴 특성을 종래와 비교하여 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 실시예에 대한 설명에 앞서, 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치에서 화상 표시에 최적화된 이동도 보상 계수(DTE)가 센싱 모드에 맞지 않은 구체적인 원인을 먼저 살펴보기로 한다.

[0031] 각 서브픽셀에서 OLED 소자에 공급되는 구동 TFT의 전류( $I_{ds}$ )는 아래 수학적 식 1로 정의될 수 있다.

[0032] <수학적 식 1>

$$I_{ds} = \alpha (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0034] 여기서,  $\alpha$ 는 구동 TFT의 이동도와 채널 폭(W)/길이(L) 성분을 포함하는 비례 계수이고,  $V_{gs}$ 는 구동 TFT의 게이트-소스간 전압이며,  $V_{th}$ 는 구동 TFT의 임계 전압이다. 각 구동 TFT의 임계 전압( $V_{th}$ ) 및 이동도( $\alpha$ )가 다르므로, 각 구동 TFT의 임계 전압 및 이동도를 센싱하고 센싱값을 바탕으로 임계 전압 보상값( $V_{th}$ )과, 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )을 각각 산출하여 저장한다.

[0035] 이동도( $\alpha$ )를 센싱하는 방법은 초기에 이동도( $\alpha$ )를 그대로 센싱하여 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )을 결정하는 초기 센싱 방법과, 실시간으로 저장된 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )으로 이동도( $\alpha$ )를 보정한 후 이동도( $\alpha$ )의 오차를 센싱하여 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )을 업데이트하는 업데이트 센싱 방법을 포함한다.

[0036] 균일한 픽셀 전류를 위하여, 저장된 임계 전압 보상값( $V_{th}$ )과, 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )을 이용하여 아래 수학적 식 2와 같이 전압 데이터( $V_{data}$ )를 보상한다.

[0037] <수학적 식 2>

$$MV_{data} = g \times V_{data} + V_{th}$$

[0039] 여기서,  $g = DTE \times (\alpha_{cmp} - 1) + 1$

[0040] 상기 수학적 식 2와 같이, 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )과 이동도 보상 계수(DTE)를 이용한 정해진 연산을 통해 게인값( $g$ )을 산출한 다음, 그 게인값( $g$ )을 전압 데이터( $V_{data}$ )와 곱하고 임계 전압 보상값( $V_{th}$ )을 더함으로써 전압 데이터( $V_{data}$ )를 보상한다.

[0041] 이동도 보상 계수(DTE)는 이동도 과보상을 방지하기 위하여 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )과 곱해지는 것으로, 도 1에 도시된 바와 같이 계조에 따라, 즉 계조별 전압 데이터( $V_{data}$ )에 따라 가변하는  $V_{data}$  함수이다. 도 1은 적색(이하 R), 백색(이하 W), 녹색(이하 G), 청색(이하 B) 서브픽셀들 중 B 서브픽셀의 전압 데이터( $V_{data}$ )에 따라 설정된 이동도 보상 계수(DTE)를 예를 들어 나타낸 그래프이다. 도 1과 같은 계조별 전압 데이터( $V_{data}$ )에 대한 이동도 보상 계수(DTE)는 컬러별로 미리 산출되어 룩-업 테이블(이하 LUT) 형태로 메모리에 저장된다.

[0042] 상기 수학적 식 2에 의해 보상된 전압 데이터( $MV_{data}$ )가 아날로그 전압으로 변환되어 해당 서브픽셀의 구동 TFT에 공급되면, 구동 TFT의 전류( $I_{ds}$ )는 아래 수학적 식 3으로 표현될 수 있다.

[0043] <수학적 식 3>

$$I_{ds} = \alpha \times (MV_{data} - V_{offset} - V_{th})^2$$

- [0045] 상기 수학식 3에서 Voffset은 구동 TFT의 소스 노드에 공급되는 초기화 전압과, 구동 TFT의 기생 커패시터에 의한 게이트-소스간 전압(Vgs)의 변화량을 나타내는 킥백(kickback) 전압을 포함하는 오프셋 성분을 의미하는 것이므로 "MVdata-Voffset" 항목은 구동 TFT의 구동 전압(Vgs)을 의미한다.
- [0046] 화상을 표시하는 표시 모드와, 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )을 업데이트 센싱하는 실시간 센싱 모드에서, 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치는 메모리에 저장된 임계 전압 보상값(Vth), 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ ), 이동도 보상 계수(DTE)를 이용하여 상기 수학식 2와 같이 전압 데이터(Vdata)를 보상하고, 보상된 전압 데이터(MVdata)를 이용하여 해당 서브픽셀을 구동한다.
- [0047] 센싱 모드에서, 구동 TFT의 게이트 노드에 데이터 전압(MVdata)이 공급될 때, 구동 TFT의 소스 노드에는 표시 모드와 서로 다른 초기화 전압이 공급된다. 이로 인하여, 센싱 모드 및 표시 모드에서, 동일한 전압 데이터(MVdata)를 이용하더라도 소스 노드의 초기화 전압 및 킥백 전압을 포함하는 오프셋 성분(Voffset)이 다르기 때문에 구동 TFT의 게이트-소스간 전압(Vgs)이 서로 달라지게 된다.
- [0048] 이동도 보상 계수(DTE)는 구동 TFT의 게이트-소스간 전압(Vgs)에 대한 전압 데이터(Vdata)의 비율을 산출하여 이용한 것으로, 전압 데이터(Vdata)에 따라 가변되는 Vdata 함수일 뿐만 아니라 구동 TFT의 게이트-소스간 전압(Vgs)에 따라 가변되는 Vgs 함수이기도 하다. 그러므로, 전압 데이터(Vdata)가 동일하더라도 구동 TFT의 게이트-소스간 전압(Vgs)이 다르면, 이동도 보상 계수(DTE)도 다르게 적용되어야 한다.
- [0049] 그러나, 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치는 센싱 모드 및 표시 모드에서 동일 Vdata에 대한 Vgs가 다름에도 불구하고, 표시 모드에 최적화된 이동도 보상 계수(DTE)를 센싱 모드에도 그대로 적용함으로써 센싱 모드에서 이동도 보상의 정확도가 감소하여 화질이 저하되는 문제가 발생하고 있다.
- [0050] 이러한 선행 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 센싱 모드 및 표시 모드에서 동일 Vdata에 대한 Vgs가 서로 다른 점을 감안하여 센싱 모드에서 표시 모드와 다른 이동도 보상 계수(DTE)를 적용하는 방안을 제시한다.
- [0051] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하기로 한다.
- [0052] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0053] 도 2에 도시된 OLED 표시 장치는 제어 신호 생성부(100) 및 화상 처리부(200)를 포함하는 타이밍 컨트롤러(10)와, 메모리(M), 데이터 드라이버(20), 게이트 드라이버(30), 표시 패널(40) 등을 구비한다. 여기서, 화상 처리부(200) 및 데이터 드라이버(20)는 데이터 처리부로 표현될 수 있다.
- [0054] 화상 처리부(200)는 도 2와 같이 타이밍 컨트롤러(10)에 내장되어 하나의 IC로 구성되거나, 도시하지 않았지만 타이밍 컨트롤러(10)와 분리되어 별개의 IC로 구성될 수 있으며 이 경우 타이밍 컨트롤러(10)는 화상 처리부(200)와 데이터 드라이버(20) 사이에 접속될 수 있다. 이하에서는 타이밍 컨트롤러(10)가 화상 처리부(200)를 포함한 경우를 예를 들어 설명하기로 한다.
- [0055] 메모리(M)에는 각 서브픽셀의 균일한 전류를 위하여 각 서브픽셀의 특성에 따라 설정된 보상 정보, 즉 각 구동 TFT의 임계 전압을 보상하기 위한 임계 전압 보상값(Vth)과, 구동 TFT의 이동도 편차를 보상하기 위한 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )이 LUT 형태로 저장된다.
- [0056] 보상 정보(Vth,  $\alpha_{cmp}$ )는 제품 출하전 각 구동 TFT의 임계 전압 및 이동도를 센싱한 센싱값을 기초로 미리 설정되어 메모리(M)에 저장된다. 제품 출하 이후, 메모리(M)에 저장된 보상 정보(Vth,  $\alpha_{cmp}$ )는 원하는 구동 시간마다 센싱 모드를 통해 각 서브픽셀의 특성이 다시 센싱되어 업데이트된다. 파워-온시 부팅 시간, 파워-오프시 종료 시간, 각 프레임의 블랭킹 기간 등을 포함하는 적어도 하나의 원하는 시간마다 센싱 모드가 실행되어 메모리(M)에 저장된 보상 정보(Vth,  $\alpha_{cmp}$ )가 업데이트될 수 있다.
- [0057] 예를 들면, 각 구동 TFT의 이동도는 외부 환경 조건인 온도 및 빛 등의 영향을 받으므로, 파워-온시 부팅 시간 및 각 프레임의 블랭킹 기간 중 적어도 하나의 시간마다 센싱되어 메모리(M)에 저장된 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )이 업데이트될 수 있다. 각 구동 TFT의 임계 전압은 파워-오프시 종료 시간마다 센싱되어 메모리(M)에 저장된 임계 전압 보상값(Vth)이 업데이트될 수 있다. 이하의 센싱 모드는 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )을 업데이트하는 실시간 센싱 모드를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0058] 또한, 메모리(M)에는 표시 모드에서 전압 데이터를 보정할 때 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )과 함께 이용되는 표시용 이동도 보상 계수(DTE1)가 컬러별 및 계조별(전압 데이터별)로 미리 설정되어 LUT 형태로 저장되고, 이동도 보

상값( $\alpha_{cmp}$ )을 업데이트할 때 이용되는 기준값으로 초기 센싱된 이동도의 평균값( $\alpha_{avg}$ )이 컬러별로 미리 설정되어 저장된다. 표시용 이동도 보상 계수(DTE1)의 LUT는 실험적으로 표시 모드에서 구동 TFT의 게이트-소스간 전압( $V_{gs}$ )에 대한 전압 데이터( $V_{data}$ )의 비율을 산출하여 컬러별로 미리 저장된다.

[0059] 특히, 메모리(M)에는 표시용 이동도 보상 계수(DTE1)와 다른 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)가 미리 설정되어 저장된다. 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)는 실험적으로 센싱 모드에서 구동 TFT의 게이트-소스간 전압( $V_{gs}$ )에 대한 센싱용 전압 데이터( $V_{data}$ )의 비율을 산출하여 컬러별로 미리 저장된다. 이와 다르게, 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)는 외부 메모리(M)가 아닌 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 레지스터에 저장될 수 있다.

[0060] 센싱 모드에서는 패널별로 고정된 센싱용 전압 데이터( $V_{data}$ )를 사용하므로 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)도 표시용 이동도 보상 계수(DTE1)와 같은 LUT 형태가 아닌 고정된 센싱용 전압 데이터( $V_{data}$ )에 대한 고정 계수로 설정되어 저장되거나, 컬러별 센싱용 전압 데이터( $V_{data}$ )에 대한 고정 계수로 설정되어 저장될 수 있다.

[0061] 아래 표 1은 센싱 모드에 최적화되어 설정된 전압 데이터( $V_{data}$ )에 대한 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)를 예를 들어 나타낸 것이고, 도 3은 아래 표 1을 그래프로 나타낸 것이다.

표 1

[0062]

Vdata	DTE2
4V	1.043
5V	0.943
6V	0.865
7V	0.816
8V	0.766
9V	0.743
10V	0.723

[0063] 센싱 모드에서는 패널별로 고정된 전압 데이터( $V_{data}$ )를 사용하므로, 그 전압 데이터( $V_{data}$ )에 따라 대응하는 하나의 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)가 메모리(M) 또는 내부 레지스터에 저장되어 사용된다.

[0064] 도 1과 도 3을 대비하면, 도 1에 도시된 표시용 이동도 보상 계수(DTE)는 전압 데이터( $V_{data}$ ) 4V~10V 구간에서 점진적으로 증가하는 특성을 갖는 반면, 도 3에 도시된 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)는 전압 데이터( $V_{data}$ ) 4V~10V 구간에서 도 1과 반대로 점진적으로 감소하는 특성을 갖고 있음을 알 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 동일 전압 데이터( $V_{data}$ )에 대한 표시용 이동도 보상 계수(DTE)와 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)를 구동 TFT의 게이트-소스간 전압( $V_{gs}$ )에 따라 다르게 설정하여 저장한다.

[0065] 타이밍 컨트롤러(10)에서 제어 신호 생성부(100)는 외부 시스템(도시하지 않음)으로 입력되는 다수의 타이밍 신호를 이용하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 생성하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)로 출력한다. 예를 들면, 제어 신호 생성부(100)는 외부 시스템으로부터의 클럭 신호, 데이터 이네이블 신호, 수평 동기 신호, 수직 동기 신호 등과 같은 다수의 타이밍 신호를 이용하여 데이터 드라이버(20)의 구동 타이밍을 제어하는 소스 스타트 펄스, 소스 쉬프트 클럭, 소스 출력 이네이블 신호 등을 포함하는 다수의 데이터 제어 신호와, 게이트 드라이버(30)의 구동 타이밍을 제어하는 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 클럭 등을 포함하는 다수의 게이트 제어 신호를 생성하여 출력한다.

[0066] 타이밍 컨트롤러(10)에서 화상 처리부(200)는 외부 시스템부터 입력된 화상 데이터를 메모리(M)의 보상 정보( $V_{th}$ ,  $\alpha_{cmp}$ ) 및 이동도 보상 계수(DTE1, DTE2)를 이용하여 보상하고 보상된 데이터를 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 화상 처리부(200)는 데이터 드라이버(20)를 통해 센싱된 각 서브픽셀의 센싱 정보를 정해진 연산에 따라 가공하여 메모리(M)의 보상 정보( $V_{th}$ ,  $\alpha_{cmp}$ )를 업데이트한다.

[0067] 특히, 화상 처리부(200)는 표시 모드에서 데이터 보상이 표시용 이동도 보상 계수(DTE1)를 이용하고, 센싱 모드에서 데이터 보상이 표시용 이동도 보상 계수(DTE1)와 다르게 설정된 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)를 이용한다.

[0068] 또한, 화상 처리부(200)는 소비 전력 절감을 위하여, 입력 화상 데이터를 이용하여 각 프레임의 화상에 따른 피크 휘도를 결정하고 총전류를 계산하며, 피크 휘도 및 총전류에 따라 고전위 전압을 결정하여 데이터 드라이버

(20)로 공급하기도 한다.

- [0069] 또한, 화상 처리부(200)는 외부 시스템으로 화상 데이터로써 R/G/B 데이터가 입력되면, 미리 정해진 연산을 통해 R/G/B 데이터를 R/G/B/W 데이터로 변환하여 전송한 화상 처리에 이용할 수 있다.
- [0070] 데이터 드라이버(20)는 표시 모드 및 센싱 모드에서 타이밍 컨트롤러(10)로부터 공급된 데이터 제어 신호를 이용하여, 타이밍 컨트롤러(10)로부터 공급된 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(40)로 공급한다. 데이터 드라이버(20)는 내장된 감마 전압 생성부(도시하지 않음)로부터의 감마 전압세트를 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환한다.
- [0071] 또한, 데이터 드라이버(20)는 표시 모드 및 센싱 모드에서 타이밍 컨트롤러(10)의 전류 제어부(210)로부터 공급된 디지털 고전위 전압을 아날로그 고전위 전압으로 변환하거나, 디지털 고전위 전압에 따라 아날로그 고전위 전압을 조정하여 표시 패널(40)로 공급한다. 감마 전압 생성부는 아날로그 고전위 전압을 저항 스트링을 통해 분압하여 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성한다.
- [0072] 또한, 데이터 드라이버(20)는 센싱 모드에서 표시 패널(50)의 각 서브픽셀로부터 센싱 라인을 통해 센싱된 전압(또는 전류)을 디지털 센싱값으로 변환하여 타이밍 컨트롤러(10)로 공급한다. 각 서브픽셀의 특성을 포함하는 전류를 데이터 드라이버(20)로 출력하는 센싱 라인으로는 각 서브픽셀과 접속된 데이터 라인, 레퍼런스 라인, 전원 라인 중 어느 하나가 이용될 수 있다.
- [0073] 데이터 드라이버(20)는 적어도 하나의 데이터 드라이브 IC로 구성되어 TCP(Tape Carrier Package), COF(Chip On Film), FPC(Flexible Print Circuit) 등과 같은 회로 필름에 실장되고, 표시 패널(40)에 TAB(Tape Automatic Bonding) 방식으로 부착되거나, COG(Chip On Glass) 방식으로 표시 패널(40)의 비표시 영역 상에 실장될 수 있다.
- [0074] 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터 공급된 게이트 제어 신호를 이용하여 표시 패널(40)의 다수의 게이트 라인을 구동한다. 게이트 드라이버(30)는 게이트 제어 신호를 이용하여 각 게이트 라인에 해당 스캔 기간에서 게이트 온 전압의 스캔 펄스를 공급하고, 나머지 기간에서는 게이트 오프 전압을 공급한다. 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터 직접 게이트 제어 신호를 공급받거나, 타이밍 컨트롤러(10)로부터 데이터 드라이버(20)를 경유하여 게이트 제어 신호를 공급받을 수 있다.
- [0075] 게이트 드라이버(30)는 적어도 하나의 게이트 드라이브 IC로 구성되고 TCP, COF, FPC 등과 같은 회로 필름에 실장되어 표시 패널(40)에 TAB 방식으로 부착되거나, COG 방식으로 표시 패널(40)의 비표시 영역 상에 실장될 수 있다. 이와 달리, 게이트 드라이버(30)는 표시 패널(40)의 픽셀 어레이에 형성되는 TFT 어레이와 함께 TFT 기판의 비표시 영역에 형성됨으로써 표시 패널(40)에 내장된 GIP(Gate In Panel) 타입으로 형성될 수 있다.
- [0076] 표시 패널(40)은 매트릭스 형태의 픽셀 어레이를 포함한다. 픽셀 어레이의 각 픽셀은 R/W/B/G 서브픽셀들을 포함하여 구성된다. 이와 다르게, 각 픽셀은 R/G/B 서브픽셀들을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0077] 도 4는 도 2에 도시된 R/W/B/G 서브픽셀 구조를 예를 들어 나타낸 등가 회로도이다.
- [0078] R/W/B/G 서브픽셀들은 데이터 라인들(DL1~DL4)과 각각 접속되고, 한 쌍의 게이트 라인(GL1, GL2)을 공유하며, 한 레퍼런스 라인(RL)을 공유한다. 이와 달리, R/W/B/G 서브픽셀들은 도시하지 않았으나 하나의 게이트 라인을 공유하거나, 서로 다른 레퍼런스 라인들과 각각 접속될 수 있다. 한 쌍의 데이터 라인(DL1, DL2)은 R/W 서브픽셀들 사이에 나란하게 배치되고, 다른 한 쌍의 데이터 라인(DL3, DL4)은 B/G 서브픽셀들 사이에 나란하게 배치된다.
- [0079] R 서브픽셀의 좌측에 배치된 한 전원 라인(PL)은 R/W 서브픽셀들과 공통 접속되고, G 서브픽셀의 우측에 배치된 다른 전원 라인(PL)은 B/G 서브픽셀과 공통 접속되어 고전위 전압(EVDD)을 공급한다.
- [0080] R/W/B/G 서브픽셀들 각각은 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하기 위하여 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하는 픽셀 회로를 구비한다.
- [0081] 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)는 아몰퍼스 실리콘(a-Si) TFT, 폴리-실리콘(poly-Si) TFT, 산화물(Oxide) TFT, 또는 유기(Organic) TFT 등이 이용될 수 있다.
- [0082] OLED 소자는 구동 TFT(DT)와 접속된 애노드와, 저전위 전압(EVSS)과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 발광층을 구비한다. 애노드를 서브픽셀별로 독립되게 형성되지만, 캐소드는 전체 서브픽셀들이 공유하도록 형성된다. 발광층은 애노드와 캐소드 사이에 순차 적층된 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 전



자 주입층 등을 포함할 수 있고, 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함할 수 있다. OLED 소자는 애노드와 캐소드 사이에 포지티브 바이어스가 인가되면 캐소드로부터의 전자가 전자 주입층 및 전자 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 공급되고, 애노드로부터의 정공이 정공 주입층 및 정공 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 공급된다. 이에 따라, 유기 발광층에서는 공급된 전자 및 정공의 재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써 구동 TFT(DT)로부터 공급된 전류량에 비례하는 광을 발생한다.

[0083] 제1 스위칭 TFT(ST1)는 한 게이트 라인(GL1)의 스캔 신호에 의해 구동되어 해당 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트 노드에 공급한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 다른 게이트 라인(GL2)의 스캔 신호에 의해 구동되어 해당 레퍼런스 라인(RL)으로부터의 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)의 소스 노드에 초기화 전압으로 공급한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 모드에서 구동 TFT(DT)로부터의 전류를 레퍼런스 라인(RL)으로 출력하는 경로로 더 이용된다.

[0084] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 게이트 노드 및 소스 노드 사이에 접속된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 스위칭 TFT(ST1)를 통해 게이트 노드로 공급된 데이터 전압(Vdata)과, 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 소스 노드로 공급된 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압(Vdata-Vref)을 충전하여 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)으로 공급한다.

[0085] 구동 TFT(DT)는 고전위 전압(EVDD) 공급 라인(PL)으로부터 공급되는 전류를 스토리지 커패시터(Cst)로부터 공급된 구동 전압(Vgs)에 따라 제어함으로써 구동 전압(Vgs)에 비례하는 전류(Ids)를 OLED 소자로 공급하여 OLED 소자를 발광시킨다.

[0086] R/W/B/G 서브픽셀들 각각의 제2 스위칭 TFT(ST2)가 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 공유하고 있으므로, R/W/B/G 서브픽셀들 각각의 특성은 서로 다른 시간에서 공유된 레퍼런스 라인(RL)을 통해 센싱될 수 있다. 예를 들면, R/W/B/G 서브픽셀들 중 어느 하나의 서브픽셀의 특성을 센싱할 때, 그 서브픽셀에는 센싱용 데이터 전압이 공급되어 구동되는 반면, 나머지 서브픽셀들에는 오프 전압(블랙 데이터 전압)이 공급되어 오프될 수 있다.

[0087] 도 5는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 실시간 센싱 기간을 예를 들어 나타낸 도면이다.

[0088] 도 5를 참조하면, 각 프레임은 라이팅 기간 및 블랭킹 기간을 포함한다. 각 라이팅 기간에서 라인 순차적으로 화상 데이터가 각 서브픽셀에 라이팅된다. 각 블랭킹 기간에서 1 수평라인에 대한 서브픽셀들의 특성을 센싱하여, 메모리(M)의 보상 정보를 업데이트한다.

[0089] 예를 들면, n 프레임의 블랭킹 기간에서 n 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리(M)에서 해당 서브픽셀들의  $\alpha$  보상값( $\alpha\_cmp$ )을 업데이트하고, n+1 프레임의 블랭킹 기간에서 n+1 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리(M)에서 해당 서브픽셀들의  $\alpha$  보상값( $\alpha\_cmp$ )을 업데이트하며, n+2 프레임의 블랭킹 기간에서 n+2 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리(M)에서 해당 서브픽셀들의  $\alpha$  보상값( $\alpha\_cmp$ )을 업데이트한다.

[0090] 한편, 각 블랭킹 기간에서는 해당 수평라인의 서브픽셀들을 컬러별로 분리하여 센싱할 수 있다. 예를 들면, 표시 패널이 N개의 수평 라인을 갖는 경우, N개 프레임의 블랭킹 기간마다 수평 라인 단위로 R 서브픽셀들을 센싱하고, 그 다음 N개 프레임의 블랭킹 기간마다 수평 라인 단위로 W 서브픽셀들을 센싱하며, 이어서 동일 방법으로 B 서브픽셀들을 센싱한 후, G 서브픽셀들을 센싱할 수 있다.

[0091] 도 6은 도 2에 도시된 화상 처리부(200)의 내부 구성을 구체적으로 나타낸 블록도이다.

[0092] 도 6에 도시된 화상 처리부(200)는 전류 제어부(210), 데이터 변환부(220), 보상부(230) 등을 포함한다. 또한, 화상 처리부(200)는 외부 시스템으로부터 입력되는 R/G/B 데이터를 정해진 연산을 통해 R/G/B/W 데이터로 변환하여 전류 제어부(210)로 출력하는 4색 변환부(도시하지 않음)를 추가로 포함할 수 있다.

[0093] 전류 제어부(210)는 외부 시스템으로부터 입력되는 화상 데이터를 이용하여 각 프레임의 피크 휘도 및 총전류를 결정하고, 피크 휘도 및 총전류에 따라 고전위 전압을 결정하여 데이터 드라이버(20)로 공급한다.

[0094] 전류 제어부(210)는 입력 화상 데이터인 계조 데이터를 이용하여 각 프레임에서 피크 휘도를 갖는 픽셀 수, 즉 한 화면에서 화이트 픽셀이 차지하는 면적을 나타내는 평균 화상 레벨(Average Picture Level; 이하 APL)을 검출하고, 검출된 APL에 따라 피크 휘도를 결정한다. 전류 제어부(210)는 내부 메모리(도시하지 않음)에 APL에 대한 피크 휘도가 미리 저장된 LUT를 이용하여, APL에 대응하는 피크 휘도를 결정한다. 소비 전력 절감을 위하여, 피크 휘도는 APL과 반비례하도록 결정된다. 즉, APL이 클 수록(밝은 영상일 수록) 상대적으로 작은 피크 휘도가 결정되고, APL이 작을 수록(어두운 영상일 수록) 상대적으로 큰 피크 휘도가 결정된다.

- [0095] 또한, 전류 제어부(210)는 내부 메모리에 R/G/B/W별 계조 데이터에 대한 전류값이 미리 저장된 LUT를 이용하여, 계조 데이터에 대한 전류값을 합산하여 프레임별 총전류를 계산한다. 그리고, 전류 제어부(210)는 APL에 따라 결정된 피크 휘도를 총전류에 따라 조정하여 최종 피크 휘도를 결정하고, 최종 피크 휘도에 대응하는 고전위 전압을 결정하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 또한, 전류 제어부(210)는 계조 데이터를 데이터 변환부(220)로 출력한다.
- [0096] 데이터 변환부(220)는 전류 제어부(210)로부터 입력된 화상 데이터인 계조 데이터를 전압 데이터로 변환하여 보상부(230)로 출력한다. 구체적으로, 데이터 변환부(220)는 내부 메모리(도시하지 않음)에 R/G/B/W별 계조 데이터에 대한 전압 데이터가 미리 저장된 LUT를 이용하여, R/G/B/W 계조 데이터를 R/G/B/W 전압 데이터로 변환하여 보상부(230)로 출력한다. 메모리(M)에 저장된 보상 정보( $V_{th}$ ,  $\alpha_{cmp}$ ) 등은 모두 전압값이므로, 이들을 이용한 보상을 위하여 계조 데이터인 화상 데이터가 전압 데이터로 변환된다.
- [0097] 보상부(230)는 센싱 모드 및 표시 모드에서 데이터 변환부(220)로부터 입력된 전압 데이터를 메모리(M)에 저장된 보상 정보를 이용하여 보상하고, 보상된 전압 데이터를 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 또한, 보상부(230)는 센싱 모드에서 데이터 드라이버(20)를 통해 표시 패널(40)의 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱값을 이용하여 메모리(M)의 보상 정보를 업데이트한다. 특히, 보상부(230)는 표시 모드에서 데이터 보상시 표시용 이동도 보상 계수(DTE1)를 이용하고, 센싱 모드에서 데이터 보상시 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)를 이용한다.
- [0098] 보상부(230)의 센싱 모드와 표시 모드에서의 구체적인 동작은 도 7을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0099] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 센싱 모드와 표시 모드에서의 구동 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도들이다.
- [0100] 도 7(a)를 참조하면, 센싱 모드에서 보상부(230)는 메모리(M)로부터 해당 서브픽셀의 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ ) 및 센싱용 이동도 보상 계수(DTE2)를 읽어들이어 아래 수학적 식 4와 같은 연산을 수행하여 게인값(g)을 산출하고, 산출된 게인값(g)과 메모리(M)로부터 읽어들이는 해당 서브픽셀의 임계 전압 보상값( $V_{th}$ )을 이용하여 센싱용 전압 데이터(Vdata)를 보상하며, 보상된 전압 데이터(MVdata)를 데이터 드라이버(20)로 출력한다.(S12)
- [0101] <수학적 식 4>
- [0102] 
$$g = DTE2 \times (\alpha_{cmp} - 1) + 1$$
- [0103] 
$$MVdata = g \times Vdata + V_{th}$$
- [0104] 이어서, 데이터 드라이버(20)는 보상된 전압 데이터(MVdata)를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 데이터 라인(DL)으로 공급함과 아울러 레퍼런스 라인(RL)으로 초기화 전압인 레퍼런스 전압( $V_{ref2}$ )을 공급하고 해당 서브픽셀을 구동시킨 다음, 해당 서브픽셀로부터 출력되는 전류를 센싱한다.(S14)
- [0105] 도 4에 도시된 해당 서브픽셀에서 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 라인(DL)으로부터 제1 스위칭 TFT(ST1)를 통해 공급된 데이터 전압(MVdata)과, 레퍼런스 라인(RL)으로부터 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 공급된 레퍼런스 전압( $V_{ref2}$ )의 차전압( $MVdata - V_{ref2} = V_{gs}$ )을 충전하여 구동 TFT(DT)를 구동시키고, 구동 TFT(DT)는 게이트-소스간 전압( $V_{gs}$ )에 비례하는 전류를 출력한다.
- [0106] 데이터 드라이버(20)는 해당 서브픽셀의 구동 TFT(DT)로부터 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 레퍼런스 라인(RL)으로 출력되는 전류에 대응하는 전압을 센싱하고 디지털 센싱 정보로 변환하여 보상부(230)로 공급한다. 데이터 드라이버(20)는 구동 TFT(DT)로부터 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 레퍼런스 라인(RL)으로 출력되는 전류가 레퍼런스 라인(RL)과 병렬 접속된 커패시터에 전압으로 저장되게 한 다음, 커패시터에 전압을 디지털 센싱 정보로 변환하여 보상부(230)로 공급한다.
- [0107] 그 다음, 보상부(230)는 데이터 드라이버(20)로부터의 센싱 정보를 가공하여 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )을 업데이트한다.(S16)
- [0108] 보상부(230)는 데이터 드라이버(20)로부터의 센싱 정보로부터 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}$ )을 검출하고, 아래 수학적 식 5와 같이 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}$ )과, 메모리(M)로부터 기준값으로 읽어들이는 이동도 평균값( $\alpha_{avg}$ )과의 차이인 이동도 오차값( $\Delta \alpha$ )을 계산한 다음, 그 이동도 오차값( $\Delta \alpha$ )을 이용하여 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )을 업데이트한다.
- [0109] <수학적 식 5>

- [0110]  $\Delta a = a_{sen} - a_{avg}$
- [0111]  $a_{cmp}' = a_{cmp} + \Delta a / \gamma$
- [0112] 보상부(230)는 이동도 오차값( $\Delta a$ )과 메모리(M)로부터 읽어들이는 이동도 보상값( $a_{cmp}$ )을 가산함으로써 이동도 보상값( $a_{cmp}$ )을 수정하고, 수정된 이동도 보상값( $a_{cmp}'$ )을 메모리(M)에 저장함으로써 이동도 보상값( $a_{cmp}$ )을 업데이트한다. 이때, 보상부(230)는 상기 수학적 식 5와 같이 이동도 오차값( $\Delta a$ )과 소정의 비례 계수( $\gamma$ )의 비( $\Delta a / \gamma$ )를 연산하여 실제로 사용할 수정값( $\Delta a / \gamma$ )을 계산한 다음, 그 수정값( $\Delta a / \gamma$ )을 이동도 보상값( $a_{cmp}$ )과 가산함으로써 이동도 보상값( $a_{cmp}$ )을 업데이트한다. 소정의 비례 계수( $\gamma$ )는 제품 모델의 특성(예를 들면, 센싱 전압, 센싱 기간 등)에 따라 가변되는 것으로 설계자에 의해 미리 설정된다. 예를 들면, 이동도 보상값( $a_{cmp}$ )이 1 변화할 때  $\Delta a$ 가 8 변화하는 경우 비례 계수( $\gamma$ )는 1이 되도록 설정된다.
- [0113] 도 7(b)를 참조하면, 표시 모드에서 보상부(230)는 메모리(M)로부터 해당 서브픽셀의 업데이트된 이동도 보상값( $a_{cmp}'$ ) 및 표시용 이동도 보상 계수(DTE1)를 읽어들이어 아래 수학적 식 6과 같은 연산을 수행하여 게인값( $g'$ )을 산출하고, 산출된 게인값( $g'$ )과 메모리(M)로부터 읽어들이는 해당 서브픽셀의 임계 전압 보상값( $V_{th}$ )을 이용하여 표시용 전압 데이터( $V_{data}$ )를 보상하며, 보상된 전압 데이터( $MV_{data}'$ )를 데이터 드라이버(20)로 출력한다.(S22)
- [0114] <수학적 식 6>
- [0115]  $g' = DTE1 \times (a_{cmp}' - 1) + 1$
- [0116]  $MV_{data}' = g' \times V_{data} + V_{th}$
- [0117] 데이터 드라이버(20)는 보상부(230)에서 보상되어 공급된 전압 데이터( $MV_{data}'$ )를 아날로그 신호로 변환하여 각 서브픽셀에 공급함으로써 표시 패널(40)은 화상을 표시한다.(S24)
- [0118] 데이터 드라이버(20)는 데이터 전압( $MV_{data}'$ )을 데이터 라인(DL)으로 공급함과 아울러 레퍼런스 라인(RL)으로 초기화 전압인 레퍼런스 전압( $V_{ref1}$ )을 공급한다. 도 4에 도시된 해당 서브픽셀에서 스토리지 커패시터( $C_{st}$ )는 데이터 라인(DL)으로부터 제1 스위칭 TFT(ST1) 통해 공급된 데이터 전압( $MV_{data}'$ )과, 레퍼런스 라인(RL)으로부터 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 공급된 레퍼런스 전압( $V_{ref1}$ )의 차전압( $MV_{data}' - V_{ref1} = V_{gs}$ )을 충전하여 구동 TFT(DT)를 구동시키고, 구동 TFT(DT)는 게이트-소스간 전압( $V_{gs}$ )에 비례하는 전류를 OLED 소자로 출력하여 OLED 소자를 발광시킨다.
- [0119] 이와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 표시 모드에 최적화된 표시용 이동도 보상 계수와, 센싱 모드에 최적화된 센싱용 이동도 보상 계수를 이용함으로써 표시 모드와 센싱 모드에서 최적의 이동도 보상을 수행할 수 있다. 이에 따라, 이동도 보상의 정확도가 향상되어 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0120] 한편, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 센싱 모드에서 패널별로 센싱용 전압 데이터가 고정되므로, 센싱용 전압 데이터에 대한 센싱용 이동도 보상 계수도 고정 계수로 미리 설정되어 저장되지만, 패널별로 특성 편차가 존재하므로, 패널별로 최적화된 센싱용 이동도 보상 계수를 트래킹(tracking)하여 검출하는 방안이 더 요구된다. 이는 센싱용 전압 데이터가 패널로부터 센싱된 이동도의 산포를 고려하여 패널별로 각각 다르게 설정될 뿐만 아니라, 센싱용 전압 데이터가 동일하더라도 패널 편차에 의해 패널별로 요구되는 최적의 센싱용 이동도 보상 계수는 달라질 수 있기 때문이다.
- [0121] 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 센싱용 이동도 보상 계수를 검출하는 방법 및 장치를 설명하기로 한다.
- [0122] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 센싱용 이동도 보상 계수 검출 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도이다.
- [0123] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 센싱용 이동도 보상 계수 검출 방법은 특정 라인을 샘플링하여 초기 이동도 센싱값에 대한 업데이트 이동도 센싱값의 기울기가 "0"에 가까운 이동도 보상 계수(DTE)를 검출한다. 검출된 이동도 보상 계수를 해당 패널의 센싱용 이동도 보상 계수로 설정하여 레지스터에 저장한다. 센싱용 이동도 보상 계수는 컬러별로 각각 검출하여 레지스터에 저장한다. OLED 표시 장치의 센싱용 이동도 보상 계수 검출 방법은 제품 출하 이전에 실행되지만, 필요에 따라서는 제품 출하 이후에도 실행될 수 있다.
- [0124] 단계 32(S32)에서 어느 하나의 이동도 보상 계수(DTE)를 적용하여 어느 하나의 샘플링 라인에 대한 이동도 업테

이트 센싱을 수행하여, 샘플링 라인의 각 서브픽셀에 대한 업데이트 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}'$ )을 검출한다.

- [0125] 메모리로부터의 서브픽셀별 초기 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}$ )과 기준값인 컬러별 이동도 평균값( $\alpha_{avg}$ )을 이용하여 이동도 보상값( $\alpha_{cmp} = \{\alpha_{avg} / \alpha_{sen}\}^{1/2}$ )을 산출하고, 이동도 보상값( $\alpha_{cmp}$ )과 어느 하나의 이동도 보상 계수(DTE)를 이용하여 각 서브픽셀의 게인값( $g = DTE \times (\alpha_{cmp} - 1) + 1$ )을 산출한다. 산출된 게인값( $g$ )을 데이터 전압(Vdata)에 곱하고, 메모리로부터의 서브픽셀별 임계 전압 보상값( $V_{th}$ )을 더하여 데이터 전압(Vdata)을 보상한다. 보상된 데이터 전압(MVdata)을 이용하여 샘플링 라인의 각 서브픽셀을 구동한 다음 각 서브픽셀로부터 출력되는 전류에 대응하는 전압을 센싱함으로써, 샘플링 라인의 각 서브픽셀에 대한 업데이트 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}'$ )을 검출한다.
- [0126] 단계 34(S34)에서 초기 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}$ )에 대한 업데이트 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}'$ )을 나타낸 직선의 제1 기울기를 산출한다.
- [0127] 도 9를 참조하면, 샘플링 라인의 초기 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}$ )에 대한 업데이트 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}'$ )의 제1 기울기가 이동도 보상 계수(DTE)에 따라 서로 다를 수 있다.
- [0128] 초기 센싱의 경우 초기 이동도 산포를 센싱하여 각 서브픽셀별로 요구되는 이동도 보상값을 산출하고, 업데이트 센싱의 경우 초기 센싱에서 계산된 이동도 보상값이 전압 데이터에 적용되기 때문에 서브픽셀별 이동도 산포도가 줄어들고 일정한 값으로 수렴하는 특성을 갖게 된다. 이동도 보상 계수(DTE)는 초기 센싱에서 계산한 이동도 보상값을 조절하여 업데이트 센싱의 수렴 정도에 영향을 준다. 초기 센싱의 이동도와 업데이트 센싱의 이동도 관계를 살펴본 결과, 도 9와 같이 이동도 보상 계수(DTE)에 따라 기울기가 달라짐을 알 수 있으며, 기울기가 "0"인 경우가 업데이트 센싱의 수렴 특성이 가장 좋은 상태임을 알 수 있다. 따라서, 업데이트 센싱의 수렴 정도를 나타내는 제1 기울기와 이동도 보상 계수(DTE)의 상관 관계인 직선을 이용하여 최적의 센싱 이동도 보상 계수(DTE)를 산출할 수 있다.
- [0129] 단계 36(S36)에서 이동도 보상 계수(DTE)에 대한 제1 기울기를 나타낸 직선의 제2 기울기를 산출하고, 제2 기울기를 갖는 직선에서 제1 기울기가 "0"에 해당하는 지점의 이동도 보상 계수(DTE)를 산출하여 최적 센싱 DTE로 설정하고 레지스터에 저장한다.
- [0130] 도 9에 도시된 6개의 이동도 보상 계수(DTE)에 따른 제1 기울기의 변화 추이를 살펴본 결과, 도 10과 같이 이동도 보상 계수(DTE)에 대한 제1 기울기는 직선 관계가 존재함을 알 수 있었다.
- [0131] 따라서, 도 9와 같이 다수의 이동도 보상 계수(DTE)에 대한 제1 기울기를 모두 검출할 필요는 없으며, 어느 하나의 이동도 보상 계수(DTE)에 대한 제1 기울기만 산출하고, 도 10을 이용하여 이동도 보상 계수(DTE)에 대한 제1 기울기를 나타낸 직선의 제2 기울기 및 제1 기울기가 "0"인 지점의 이동도 보상 계수(DTE)를 산출할 수 있다.
- [0132] 구체적으로, 도 10에서 이동도 보상 계수(DTE)가 "0"인 경우는 이동도 보상을 하지 않을 때와 같으므로, 초기 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}$ )에 대한 업데이트 이동도 센싱값( $\alpha_{sen}'$ )의 제1 기울기는 무조건 "1"이며, 이에 해당하는 제1 지점(P1)은 기준점으로 고정된다. 상기 단계 34(S34)에서 검출한 어느 하나의 이동도 보상 계수(DTE)에 대한 제1 기울기에 해당하는 제2 지점(P2)을 검출하고, 제1 및 제2 지점(P1, P2)을 연결하는 직선의 제2 기울기를 산출한다. 제1 및 제2 지점(P1, P2) 사이의 제2 기울기를 이용하여 아래 수식식 7과 같이 제1 기울기가 "0"에 해당하는 제3 지점(P3)의 이동도 보상 계수(DTE)를 산출하여 최적 센싱 이동도 보상 계수(DTE)로 설정하고, 레지스터에 저장한다.
- [0133] <수식식 7>
- [0134] 최적 센싱 DTE =  $-1/\text{제2 기울기}$
- [0135] 예를 들면, P2의 DTE가 0.8이고 제1 기울기가 0.03이면, 제2 기울기는  $(0.03-1)/(0.8-0) = -1.2125$ 이고, P3의 DTE는  $-1/-1.2125 = 0.8247$ 이 된다.
- [0136] 전술한 단계 32 내지 36(S32~S36)은 컬러별로 반복 실행됨으로써 각 패널에 대한 최적 센싱 이동도 보상 계수(DTE)는 컬러별로 각각 설정되어 레지스터에 저장된다.
- [0137] 이와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 패널별로 특성 편차가 존재하므로, 패널별로 최적화된 센싱용 이동도 보상 계수를 검출하여 적용할 수 있다.



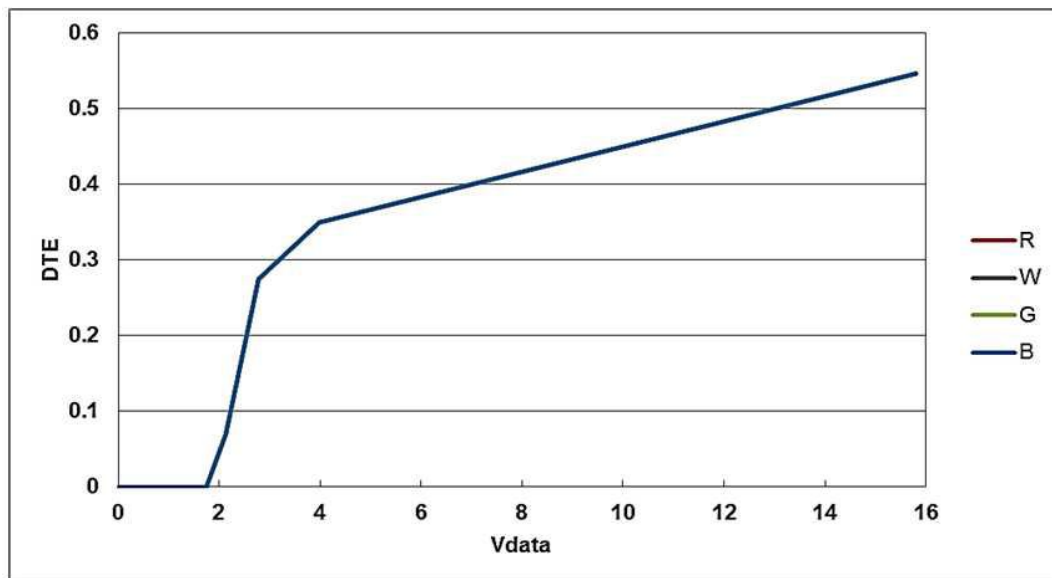
- [0138] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 화상 처리부(200')의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0139] 도 11에 도시된 화상 처리부(200')는 도 6에 도시된 화상 처리부(200)와 대비하여, 센싱 DET 검출부(240)를 추가로 구비하는 것을 제외하고는 나머지 구성 요소들은 동일하므로, 중복된 구성들에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0140] 센싱 DTE 검출부(240)는 도 8에 도시된 센싱 DTE 검출 방법을 실행하여 패널별로 최적화된 센싱 DTE를 컬러별로 검출하여 메모리(M) 또는 화상 처리부(200'), 즉 타이밍 컨트롤러(10; 도 2)에 내장된 레지스터(R)에 저장한다. 센싱 DTE 검출부(240)는 특정 라인을 샘플링하여 초기 이동도 센싱값에 대한 업데이트 이동도 센싱값의 제1 기울기가 "0"에 가까운 이동도 보상 계수(DTE)를 컬러별로 검출하여 레지스터(R)에 저장한다. 각 패널별로 최적화된 컬러별 센싱 이동도 보상 계수는 실시간 이동도 업데이트 센싱시 적용된다.
- [0141] 한편, 보상부(230)는 제품 출하 이전의 센싱 모드에서, 센싱용 이동도 보상 계수와 이동도 보상값, 임계 전압 보상값을 적용하여 각 서브픽셀의 이동도를 컬러별로 업데이트 센싱하고, 그 컬러별 업데이트 이동도 센싱값이 수렴하는 값을 컬러별 이동도 기준값으로 설정하여 레지스터(M)에 저장할 수 있다.
- [0142] 도 12는 종래의 표시용 이동도 보상 계수를 적용한 경우와 본 발명의 센싱용 이동도 보상 계수를 적용한 경우 업데이트 센싱의 수렴 특성을 비교하여 나타낸 도면이다.
- [0143] 도 12(a)를 참조하면, 종래의 표시용 이동도 보상 계수를 적용하여 화이트 서브픽셀들의 이동도를 업데이트 센싱한 결과, 이동도의 센싱값이 다양한 값을 갖고 분포함을 알 수 있다.
- [0144] 도 12(b)를 참조하면, 본 발명에 따른 센싱용 이동도 보상 계수를 적용하여 화이트 서브픽셀들의 이동도를 업데이트 센싱한 결과, 이동도의 센싱값이 거의 같은 값으로 수렴하고 있음을 알 수 있다. 이에 따라, 본원 발명에 따른 컬러별 센싱용 이동도 보상 계수를 적용하여 업데이트 센싱한 컬러별 이동도의 수렴값을 실시간 보상시 컬러별 이동도 기준값(즉 컬러별 이동도의 평균값)으로 레지스터에 저장하여 이용할 수 있다.
- [0145] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 센싱 모드에서 표시용 보상 계수와 다른 센싱용 보상 계수를 적용하여 각 서브픽셀의 이동도 특성을 센싱함으로써 센싱값 및 보상값의 정확도를 향상시킬 수 있으므로 화질을 개선할 수 있다.
- [0146] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 패널별로 최적화된 센싱용 보상 계수를 산출함으로써 센싱용 데이터 전압뿐만 아니라 패널의 특성에 따라 최적의 센싱용 보상 계수를 적용하여 각 서브픽셀의 이동도 특성을 센싱함으로써 센싱값 및 보상값의 정확도를 향상시킬 수 있으므로 화질을 개선할 수 있다.
- [0147] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 센싱용으로 최적화된 보상 계수를 적용한 업데이트 센싱을 통해 이동도 보상값을 업데이트함으로써 온도 및 빛에 민감한 이동도 특성을 고속으로 센싱하여 보상할 수 있다.
- [0148] 이에 따라, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 패널별로 최적화된 센싱용 보상 계수를 적용하여 업데이트 센싱시 센싱값들이 기준값(평균값)에 대한 수렴 특성이 좋아짐으로써 이동도 보상값의 정확도를 향상시킬 수 있으므로 화질을 개선할 수 있다.
- [0149] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

## 부호의 설명

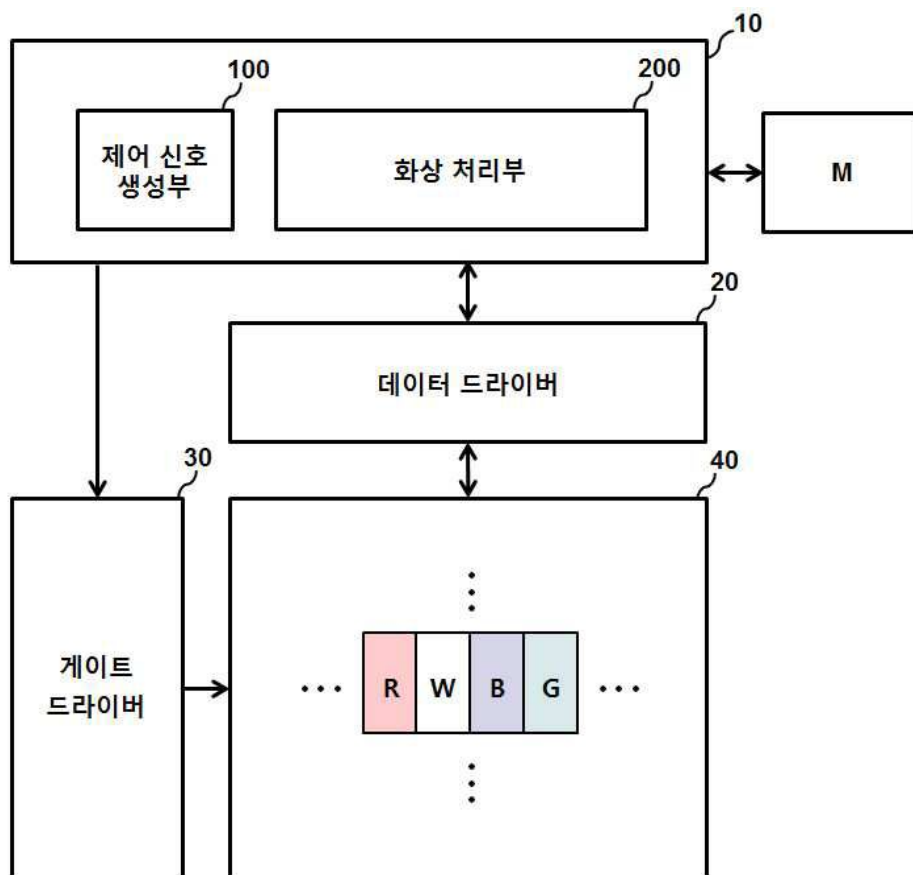
- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| [0150] 10: 타이밍 컨트롤러 | 20: 데이터 드라이버      |
| 30: 게이트 드라이버        | 40: 표시 패널         |
| 100: 제어 신호 생성부      | 200, 200': 화상 처리부 |
| 210: 전류 제어부         | 220: 데이터 변환부      |
| 230: 보상부            | 240: 센싱 DTE 검출부   |
| M: 메모리              | R: 레지스터           |

도면

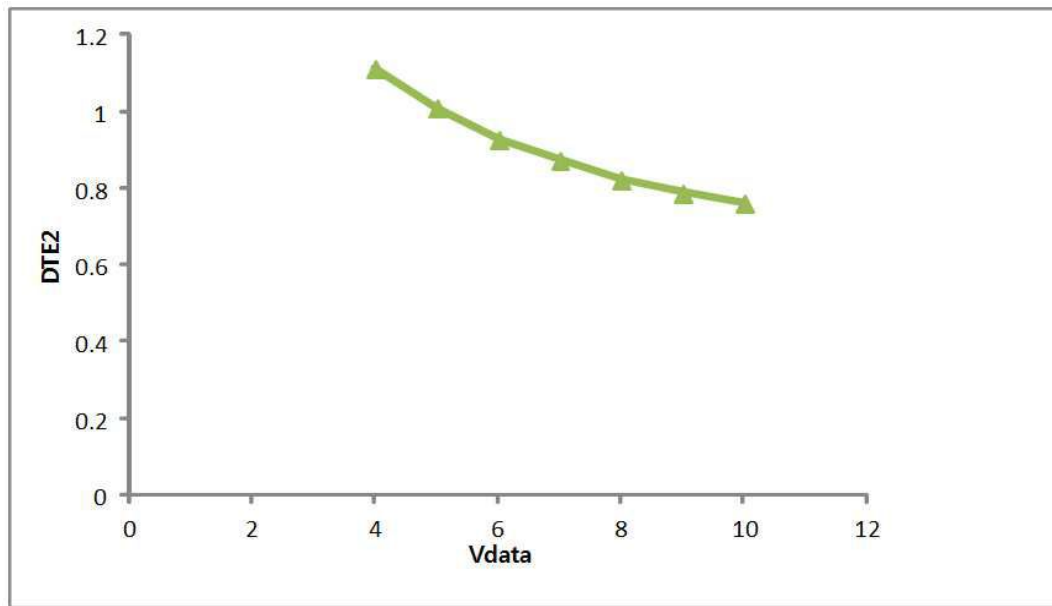
도면1



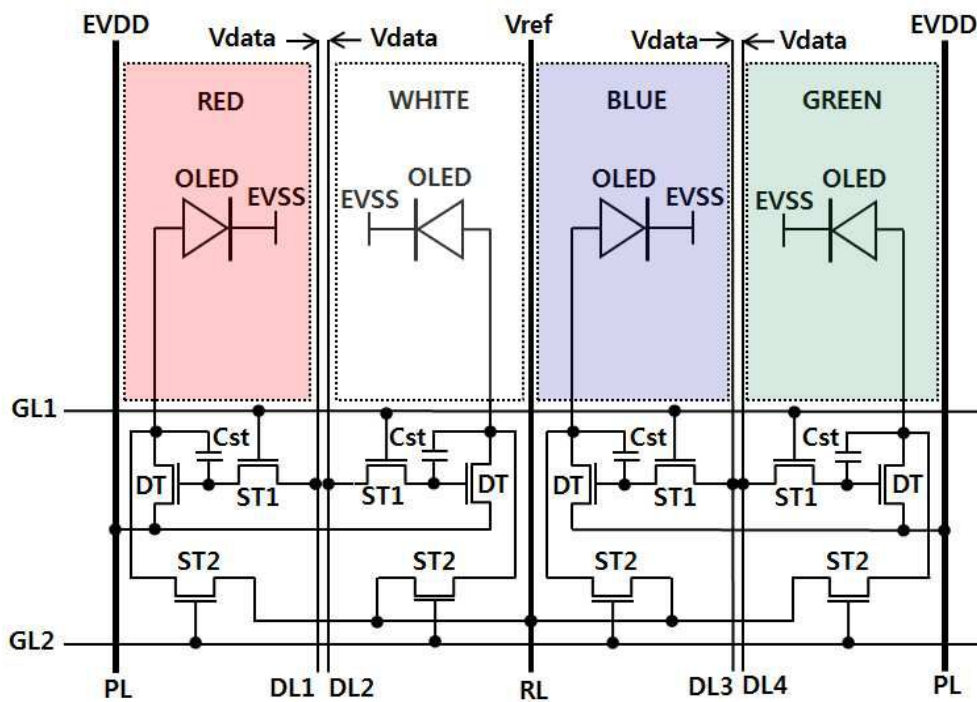
도면2



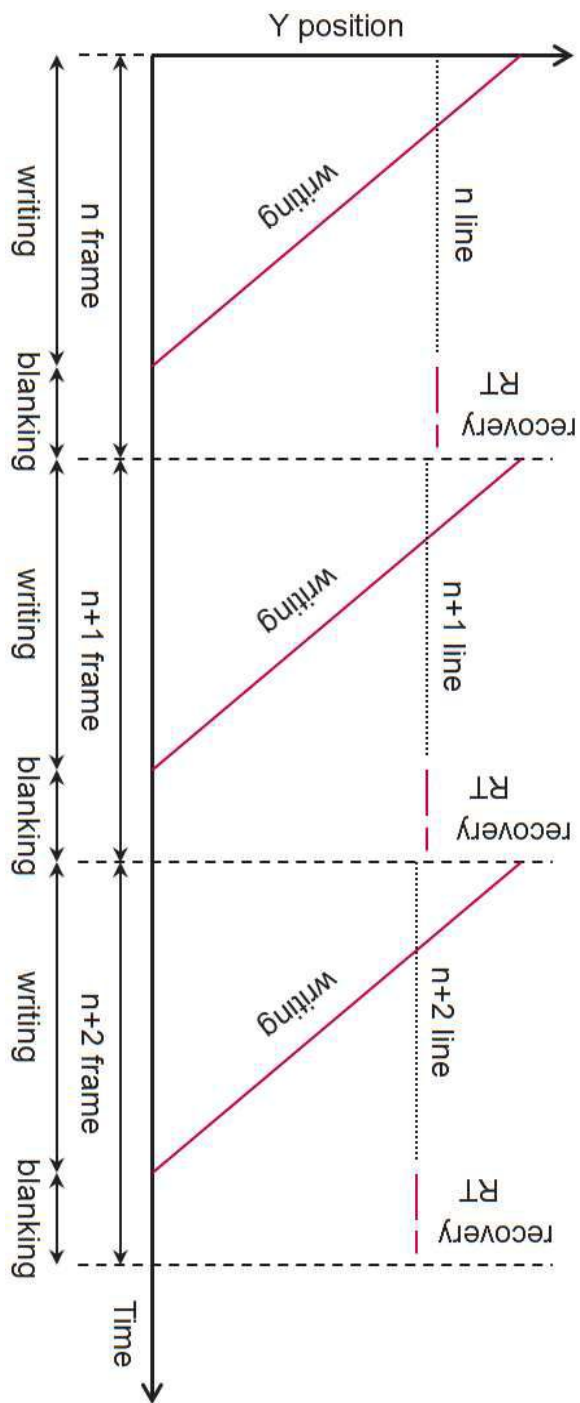
도면3



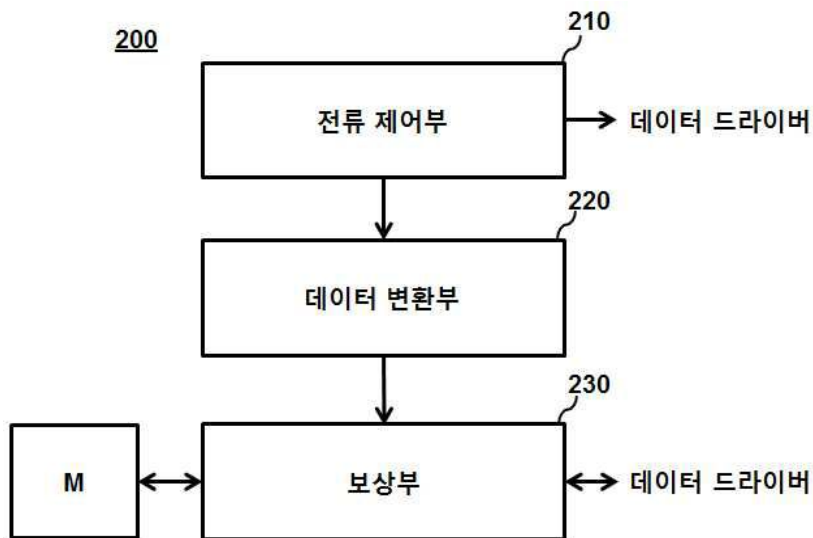
도면4



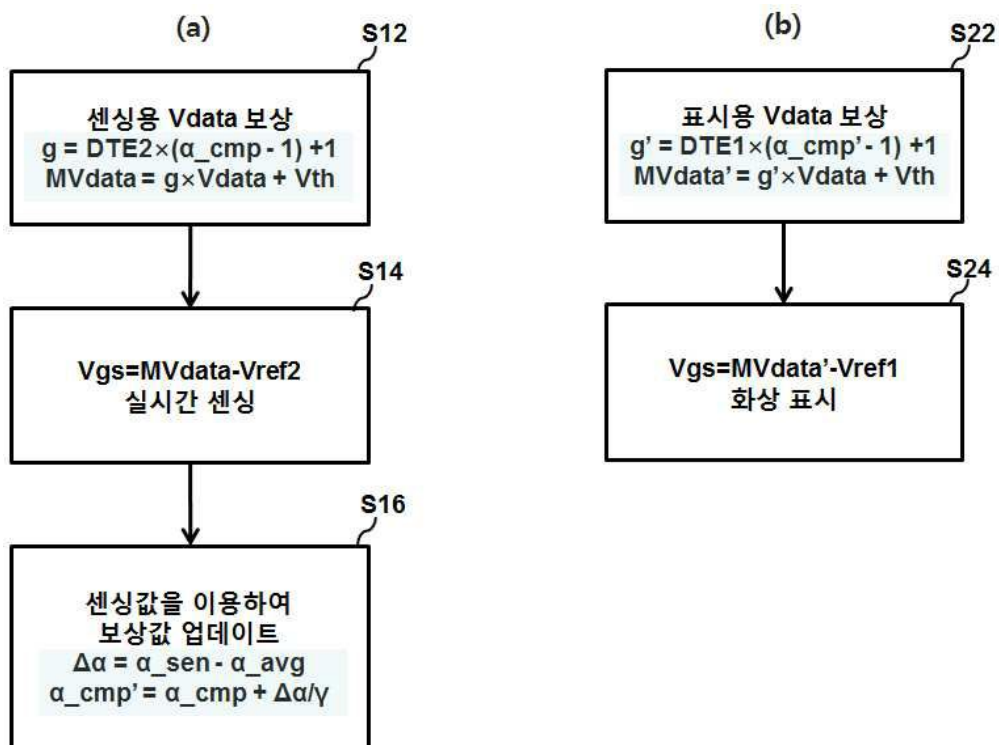
도면5



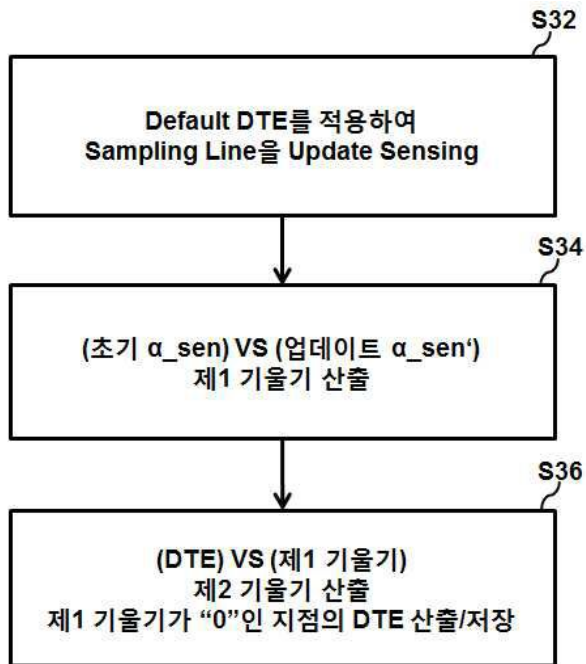
도면6



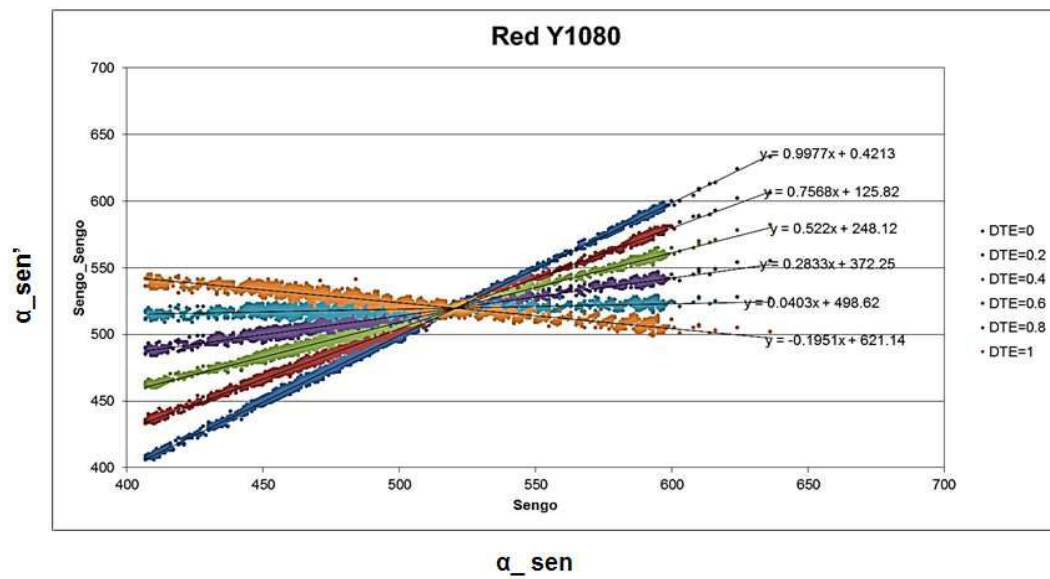
도면7



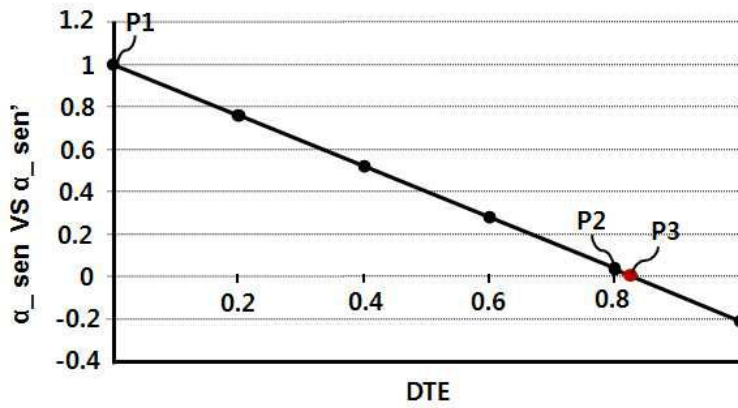
도면8



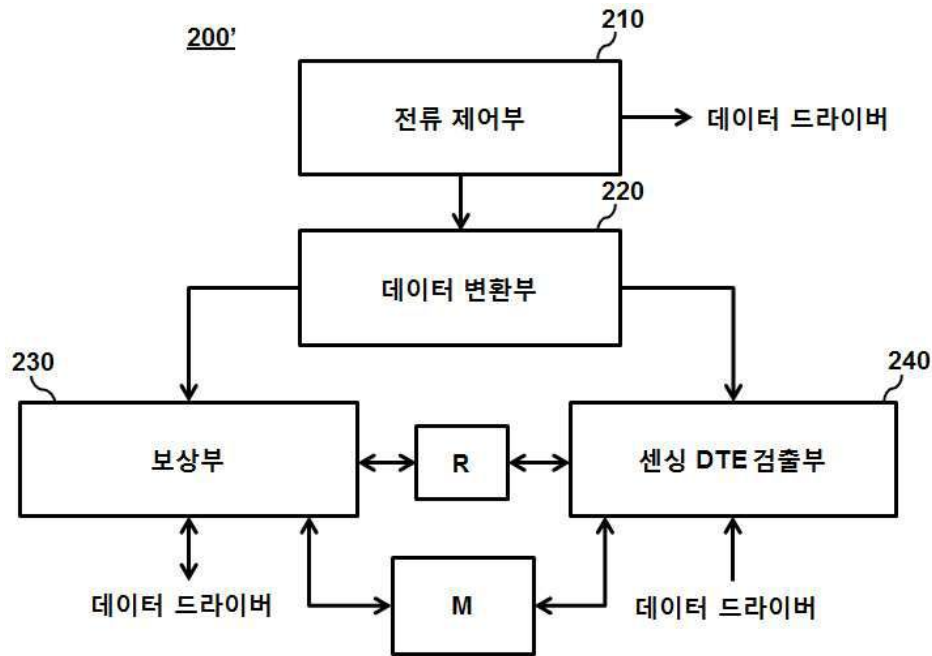
도면9



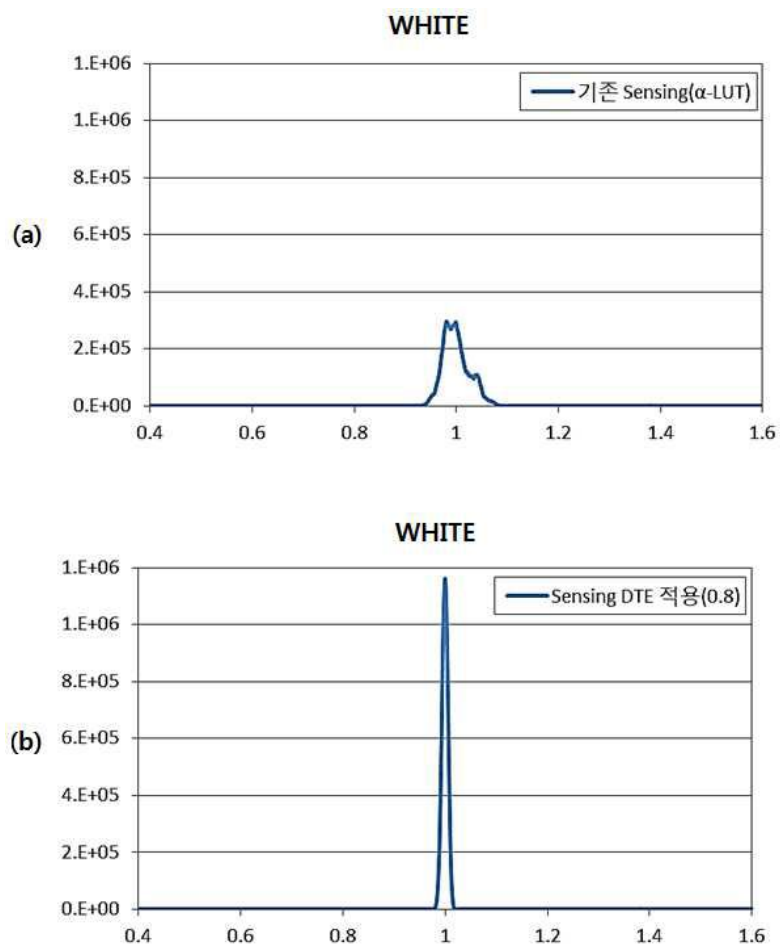
도면10



도면11



도면12





专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160056058A</a>	公开(公告)日	2016-05-19
申请号	KR1020140155952	申请日	2014-11-11
[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	KANG HAE YOON 강해운 TAKASUGI SHINJI 타카스기신지 LEE JONG HO 이중호 LEE JEONG PYO 이정표		
发明人	강해운 타카스기신지 이중호 이정표		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2300/0452 G09G2330/028		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及OLED显示装置及其驱动方法，用于不同的运动，运动使用补偿因子优化显示模式和传感模式下的补偿。根据本发明的OLED显示装置和用于感测的运动甚至适用于其驱动方法是在感测模式下数据显示运动甚至适用于补偿因子，是显示模式中的数据被设置为不同的值有补偿因素。

