



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0042650  
(43) 공개일자 2020년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류  
G09G 3/3233 (2013.01)  
G09G 2320/0233 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0123026

(22) 출원일자 2018년10월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박정호

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

이승찬

전체 청구항 수 : 총 15 항

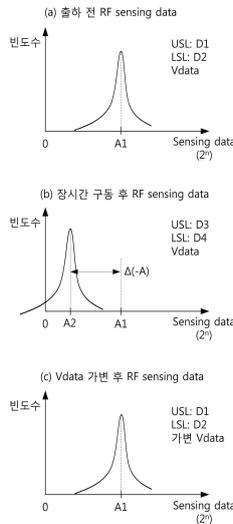
(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 구동 방법

**(57) 요약**

본 발명은 이동도 변화량에 따라 센싱용 전압 데이터를 가변함으로써 이동도 보상 마진을 최적 상태로 유지할 수 있는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 제1 센싱 모드에서, 센싱용 전압 데이터를 이용하여 복수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 TFT의 이동도 특성을 센싱하여 복수의 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 획득하고, 제1 센싱 모드에서 획득한 복수의 센싱 데이터에 대한 분포를 검출하고, 검출한 분포의 초기 분포에 대한 분포 쉬프트량을 산출하여, 산출한 분포 쉬프트량에 따라 센싱용 전압 데이터를 가변하고, 다음의 제1 센싱 모드에서 가변된 센싱용 전압 데이터를 이용한다.

**대표도 - 도3**



(52) CPC특허분류

G09G 2320/045 (2013.01)

G09G 2320/048 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 서브픽셀을 포함하는 패널;

상기 표시 패널을 구동하는 패널 구동부; 및

상기 패널 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고,

상기 타이밍 컨트롤러는

제1 센싱 모드에서, 센싱용 전압 데이터를 이용하여 상기 복수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 TFT의 이동도 특성을 상기 패널 구동부를 통해 센싱하여 상기 복수의 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 획득하고,

상기 제1 센싱 모드에서 획득한 복수의 센싱 데이터에 대한 분포를 검출하고, 검출한 분포의 초기 분포에 대한 분포 쉬프트량을 산출하여, 산출한 분포 쉬프트량에 따라 상기 센싱용 전압 데이터를 가변하고,

다음의 제1 센싱 모드에서 상기 가변된 센싱용 전압 데이터를 이용하는 OLED 디스플레이 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 검출한 분포에서의 상한치 분포의 센싱 데이터와 하한치 분포의 센싱 데이터의 평균인 제1 평균값과, 상기 초기 분포에서의 상한치 분포의 센싱 데이터와 하한치 분포의 센싱 데이터의 평균인 제2 평균값의 차이값을 상기 분포 쉬프트량으로 산출하고,

산출한 차이값을 전압 변화량으로 환산하여 상기 센싱용 전압 데이터에 상기 전압 변화량을 적용하는 OLED 디스플레이 장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 산출한 차이값을 임계값과 비교하여 이동도 보상 마진의 부족 여부를 판단하고,

상기 이동도 보상 마진이 부족하다고 판단되면 상기 센싱용 전압 데이터를 가변하고,

상기 이동도 보상 마진이 부족하지 않다고 판단되면 상기 센싱용 전압 데이터를 유지하는 OLED 디스플레이 장치.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 검출한 분포의 상기 초기 분포 대비 쉬프트 방향과 상반된 방향으로 상기 센싱용 전압 데이터를 가변하는 OLED 디스플레이 장치.

#### 청구항 5

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 차이값이 음의 값이면, 상기 센싱용 전압 데이터를 상기 전압 변화량에 의해 증가하도록 가변하고,  
 상기 차이값이 양의 값이면, 상기 센싱용 전압 데이터를 상기 전압 변화량에 의해 감소하도록 가변하는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,  
 상기 타이밍 컨트롤러는  
 전원이 온되면 상기 제1 센싱 모드로 동작하고,  
 상기 제1 센싱 모드에 이어지는 표시 모드로 동작하되, 그 표시 모드의 각 프레임의 수직 블랭크 기간마다 선택된 서브픽셀들 각각의 이동도 특성을 센싱하는 제2 센싱 모드로 동작하며,  
 상기 제1 및 제2 센싱 모드는 동일한 센싱용 전압 데이터를 이용하는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,  
 상기 타이밍 컨트롤러는  
 다음 전원이 온 되면 동작하는 상기 다음 제1 센싱 모드와, 상기 다음 제1 센싱 모드 이후의 표시 모드에서 동작하는 다음 제2 센싱 모드에서, 상기 가변된 센싱용 데이터를 이용하는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 8**

청구항 4에 있어서,  
 상기 가변된 센싱용 데이터를 이용한 상기 다음 제1 센싱 모드에서 획득한 센싱 데이터의 분포는 상기 초기 분포와 유사하게 쉬프트되는 OLED 디스플레이 장치.

**청구항 9**

제1 센싱 모드에서, 센싱용 전압 데이터를 이용하여 복수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 TFT의 이동도 특성을 센싱하여 상기 복수의 서브픽셀 각각의 센싱 데이터를 획득하는 단계와;  
 상기 제1 센싱 모드에서 얻은 복수의 센싱 데이터에 대한 분포를 검출하는 단계와;  
 상기 검출한 분포의 초기 분포에 대한 분포 쉬프트량을 산출하는 단계와;  
 상기 산출한 분포 쉬프트량에 따라 상기 센싱용 전압 데이터를 가변하는 단계와,  
 다음의 제1 센싱 모드에서 상기 가변된 센싱용 전압 데이터를 이용하는 단계를 포함하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,  
 상기 분포 쉬프트량을 산출하는 단계는  
 상기 검출한 분포에서의 상한치 분포의 센싱 데이터와 하한치 분포의 센싱 데이터의 평균인 제1 평균값과, 상기 초기 분포에서의 상한치 분포의 센싱 데이터와 하한치 분포의 센싱 데이터의 평균인 제2 평균값의 차이값을 산출하고,  
 상기 센싱용 전압 데이터를 가변하는 단계는  
 산출한 차이값을 전압 변화량으로 환산하여 상기 센싱용 전압 데이터에 상기 전압 변화량을 적용하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,  
 상기 분포 쉬프트량을 산출하는 단계와, 상기 상기 센싱용 전압 데이터를 가변하는 단계 사이에,  
 상기 산출한 차이값을 임계값과 비교하여 이동도 보상 마진의 부족 여부를 판단하는 단계와,  
 상기 이동도 보상 마진이 부족하다고 판단되면 상기 센싱용 전압 데이터를 가변하는 단계로 진행하고,  
 상기 이동도 보상 마진이 부족하지 않다고 판단되면 상기 센싱용 전압 데이터를 유지하는 단계로 진행되는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

**청구항 12**

청구항 9에 있어서,  
 상기 검출한 분포의 상기 초기 분포 대비 쉬프트 방향과 상반된 방향으로 상기 센싱용 전압 데이터가 가변하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

**청구항 13**

청구항 9에 있어서,  
 전원이 온되면 상기 제1 센싱 모드가 동작하는 단계와,  
 상기 제1 센싱 모드에 이어지는 표시 모드로 동작하되, 그 표시 모드의 각 프레임의 수직 블랭크 기간마다 제2 센싱 모드로 동작하는 단계를 더 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 센싱 모드는 동일한 센싱용 전압 데이터를 이용하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

**청구항 14**

청구항 9에 있어서,  
 다음 전원이 온 되면 상기 다음 제1 센싱 모드가 동작하는 단계와,  
 그 다음 제1 센싱 모드 이후의 표시 모드에서 다음 제2 센싱 모드가 동작하는 단계를 더 포함하고,  
 상기 다음 제1 센싱 모드와 상기 다음 제2 센싱 모드는 상기 가변된 센싱용 데이터를 이용하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

**청구항 15**

청구항 9에 있어서,  
 상기 가변된 센싱용 데이터를 이용한 상기 다음 제1 센싱 모드에서 획득한 센싱 데이터의 분포는 상기 초기 분포와 유사하게 쉬프트되는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 이동도 변화량에 따라 센싱용 전압 데이터를 가변함으로써 이동도 보상 마진을 최적 상태로 유지할 수 있는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 디스플레이 장치는 액정을 이용한 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display), 유기 발광 다이오드를 이용한 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 디스플레이, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 디스플레이(ElectroPhoretic Display) 등이 있다.

[0003] 이들 중 OLED 디스플레이는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능할 뿐만 아니라 자유로운 형상으로 구현이 가능한 장점이 있다.

[0004] OLED 디스플레이를 구성하는 각 서브픽셀은 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비

한다. 픽셀 회로는 데이터 신호에 상응하는 구동 전압(Vgs)에 따라 구동 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)가 OLED 소자를 구동하는 전류(Ids)를 조절함으로써 OLED 소자의 밝기를 조절한다.

[0005] OLED 디스플레이는 공정 편차, 구동 환경, 구동 경과 시간 등에 따라 달라지는 구동 TFT의 임계 전압(이하 Vth), 이동도 등에 의해 서브픽셀의 특성이 불균일하여 동일 계조의 구동 전압(Vgs) 대비 전류(Ids)가 달라지기 때문에 휘도 불균일이 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위하여, OLED 디스플레이는 서브픽셀의 특성을 센싱하고, 센싱 결과를 기초하여 서브픽셀간의 특성 편차를 보상하는 외부 보상 기술을 주로 이용하고 있다.

[0006] OLED 디스플레이는 서브픽셀의 특성 중 구동 환경의 영향을 받는 구동 TFT의 이동도 특성을 실시간으로 센싱하여 보상하지만, 환경적인 요인이 크기 때문에 디스플레이의 구동 시간 경과에 따라 이동도 보상값을 누적하지 않는다.

[0007] 그런데, 구동 TFT의 이동도 특성은, OLED 디스플레이의 장시간 구동시 구동 TFT의 열화(Vth 쉬프트) 영향을 더 받기 때문에 이동도 변화량이 커지는 경우가 발생하고 있다. 이 경우, 이동도 변화량에 따라 이동도 보상값이 증가해야 하지만 제한적인 보상 범위에 의해 이동도 보상 마진이 부족한 경우가 발생하고 있고, 이동도 보상 마진이 부족하면 이동도 변화량에 대한 보상이 불충분하기 때문에 휘도 균일도가 저하되는 화질 불량이 발생한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 이동도 변화량에 따라 센싱용 전압 데이터를 가변함으로써 이동도 보상 마진을 최적 상태로 유지할 수 있는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 제1 센싱 모드에서, 센싱용 전압 데이터를 이용하여 복수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 TFT의 이동도 특성을 센싱하여 복수의 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 획득하고, 제1 센싱 모드에서 획득한 복수의 센싱 데이터에 대한 분포를 검출하고, 검출한 분포의 초기 분포에 대한 분포 쉬프트량을 산출하여, 산출한 분포 쉬프트량에 따라 센싱용 전압 데이터를 가변하고, 다음의 제1 센싱 모드에서 가변된 센싱용 전압 데이터를 이용한다.

[0010] 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 검출한 분포에서의 상한치 분포의 센싱 데이터와 하한치 분포의 센싱 데이터의 평균인 제1 평균값과, 초기 분포에서의 상한치 분포의 센싱 데이터와 하한치 분포의 센싱 데이터의 평균인 제2 평균값의 차이값을 상기 분포 쉬프트량으로 산출하고, 산출한 차이값을 전압 변화량으로 환산하여 센싱용 전압 데이터에 전압 변화량을 적용한다.

[0011] 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 산출한 차이값을 임계값과 비교하여 이동도 보상 마진의 부족 여부를 판단하고, 이동도 보상 마진이 부족하다고 판단되면 센싱용 전압 데이터를 가변하고, 이동도 보상 마진이 부족하지 않다고 판단되면 센싱용 전압 데이터를 유지한다.

[0012] 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 검출한 분포의 초기 분포 대비 쉬프트 방향과 상반된 방향으로 센싱용 전압 데이터를 가변한다.

[0013] 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 전원이 온되면 제1 센싱 모드로 동작하고, 제1 센싱 모드에 이어지는 표시 모드로 동작하되, 그 표시 모드의 각 프레임의 수직 블랭크 기간마다 선택된 서브픽셀들 각각의 이동도 특성을 센싱하는 제2 센싱 모드로 동작하며, 제1 및 제2 센싱 모드는 동일한 센싱용 전압 데이터를 이용한다.

[0014] 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 다음 전원이 온 되면 동작하는 다음 제1 센싱 모드와, 그 다음 제1 센싱 모드 이후의 표시 모드에서 동작하는 다음 제2 센싱 모드에서, 가변된 센싱용 데이터를 이용한다.

[0015] 가변된 센싱용 데이터를 이용한 다음 제1 센싱 모드에서 획득한 센싱 데이터의 분포는 초기 분포와 유사하게 쉬프트될 수 있다.

#### 발명의 효과

[0016] 본 발명의 일 실시예는 제1 센싱 모드(RF)에서 센싱된 이동도 센싱 데이터의 분포를 검출하고 검출한 분포의 초기 분포 대비 쉬프트량(평균 차이값)에 따라 이동도 센싱용 전압 데이터를 가변함으로써 이동도 변화량에 따라

이동도 센싱 데이터의 분포를 쉬프트시켜서 이동도 보상 마진을 확보하고 이동도 보상 비율은 그대로 유지할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예는 OLED 디스플레이의 장시간 구동시 구동 환경 및 구동 TFT의  $V_{th}$  쉬프트 영향을 받아, 구동 시간의 경과에 따라 이동도 변화량이 계속 커지는 경우, 센싱용 전압 데이터를 가변하여 이동도 센싱 데이터의 분포를 쉬프트시킴으로써 이동도 보상 비율은 그대로 유지하면서 보상 마진의 부족없이 서브픽셀간 이동도 편차를 충분히 보상하여 휘도 균일도 저하를 개선하고 화질을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 한 픽셀 회로를 예시한 등가회로도이다.  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 데이터의 분포 및 센싱용 전압 데이터의 변화 과정을 나타낸 도면이다.  
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 데이터의 분포 및 센싱용 전압 데이터의 변화 과정을 나타낸 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러의 구성 중 데이터 처리 부분에 대한 일부 구성을 기능적으로 나타낸 블록도이다.  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이의 센싱 방법을 나타낸 순서도이다.  
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이의 센싱 방법을 나타낸 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 한 픽셀 회로를 예시한 등가회로도이다.

[0021] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치는 패널(100), 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400), 메모리(500), 감마 전압 생성부(600), 전원 공급부(700) 등을 포함한다.

[0022] 전원 공급부(700)는 입력 전압을 이용하여 OLED 디스플레이 구동에 필요한 다양한 구동 전압들을 생성하여 출력한다. 예를 들면, 전원 공급부(700)는 데이터 드라이버(300) 및 타이밍 컨트롤러(400) 등에 공급되는 디지털 회로의 구동 전압, 데이터 드라이버(300), 감마 전압 생성부(600) 등에 공급되는 아날로그 회로의 구동 전압, 게이트 드라이버(200)에서 이용되는 게이트 온 전압(VGH) 및 게이트 오프 전압(VGL) 등을 생성하여 공급한다. 전원 공급부(700)는 패널(100) 구동에 필요한 복수의 구동 전압(EVDD, EVSS)과, 레퍼런스 전압(Vref)을 더 생성하여 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)에 공급한다.

[0023] 패널(100)은 서브픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배열된 픽셀 어레이를 통해 영상을 표시한다. 기본 픽셀은 백색(W), 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브픽셀들 중 2색, 3색, 또는 4색 서브픽셀들로 구성될 수 있다.

[0024] X축, Y축 방향으로 배열된 서브픽셀들(P)은 복수의 수평 라인 및 복수의 컬럼 라인을 구성한다. X축 방향으로 배열된 각 수평 라인의 서브픽셀들(P)은 스캔 게이트 라인(GLsc) 및 센스 게이트 라인(GLse)과 공통 접속된다. Y축 방향으로 배열된 각 컬럼의 서브픽셀들(P)은 각 데이터 라인(DL)과 공통 접속된다. 각 컬럼 또는 복수의 컬럼의 서브픽셀들(P)은 레퍼런스 라인(RL) 및 전원 라인(PL)과 공통 접속될 수 있다. 예를 들면, 도 1과 같이 4개 컬럼의 서브픽셀들(P)이 레퍼런스 라인(RL)과 공통 접속되고, 2개 컬럼의 서브픽셀들(P)이 전원 라인(PL)과 공통 접속될 수 있다.

[0025] 각 서브픽셀(P)은 OLED 소자(발광 소자)와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 포함한다. 예를 들어, 도 2를 참조하면, 각 서브픽셀(P)은 OLED 소자(10)를 독립적으로 구동하기 위하여 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 적어도 포함하는 픽셀 회로를 구비한다. 한편, 픽셀 회로는 도 2의 구성 이외에도 다양하므로 다양한 구성이 적용될 수 있다.

[0026] 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.

- [0027] OLED 소자(10)는 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)와 접속된 애노드와, 저전위 전원 신호(EVSS)가 공급되는 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층을 구비한다. 애노드는 서브픽셀별로 독립적이지만 캐소드는 전체 서브픽셀들이 공유하는 공통 전극이다. OLED 소자(10)는 구동 TFT(DT)로부터 전류가 공급되면 캐소드로부터의 전자가 유기 발광층으로 주입되고, 애노드로부터의 정공이 유기 발광층으로 주입되어, 유기 발광층에서 전자 및 정공의 재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써, 전류 크기에 비례하는 밝기의 광을 발생한다.
- [0028] 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 드라이버(200)로부터 스캔용 게이트 라인(GLsc)에 공급되는 스캔용 게이트 펄스(SCAN)에 의해 구동되고, 데이터 드라이버(300)로부터 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 신호(Vdata)를 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에 공급한다.
- [0029] 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 드라이버(200)로부터 센싱용 게이트 라인(GLse)에 공급되는 센싱용 게이트 펄스(SENSE)에 의해 구동되고, 데이터 드라이버(300)로부터 레퍼런스 라인(RL)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)에 공급한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 모드에서 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)를 경유하는 전류를 레퍼런스 라인(RL)으로 흐르게 하는 전류 패스로 더 이용된다.
- [0030] 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)는 도 2와 같이 서로 다른 게이트 라인(GLsc, GLse)에 의해 제어되거나, 동일 게이트 라인에 의해 제어될 수 있다.
- [0031] 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소스 노드(N2) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)를 통해 게이트 노드(N1) 및 소스 노드(N2)에 각각 공급된 데이터 신호(Vdata)와 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압을 충전하여 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)으로 공급한다.
- [0032] 구동 TFT(DT)는 고전위 전원 신호(EVDD)를 공급하는 전원 라인(PL)으로부터 공급되는 전류를 구동 전압(Vgs)에 따라 제어하고 제어된 전류를 OLED 소자(10)로 공급하여 OLED 소자(10)를 발광시킨다.
- [0033] 패널(100)과 접속된 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)는 패널 구동부로 정의할 수 있다.
- [0034] 게이트 드라이버(200)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 복수의 게이트 제어 신호를 공급받아 쉬프트 레지스터 동작을 하여 패널(100)의 게이트 라인들을 개별적으로 구동한다. 게이트 드라이버(200)는 각 게이트 라인의 구동 기간에 게이트 온 전압(VGH)의 게이트 펄스를 해당 게이트 라인에 공급하고, 각 게이트 라인의 비구동 기간에는 게이트 오프 전압(VGL)을 해당 게이트 라인에 공급한다.
- [0035] 게이트 드라이버(200)는 패널(100)의 복수의 스캔 게이트 라인들(GLsc1~GLsc(n))을 구동하는 스캔 쉬프트 레지스터(210)와, 복수의 센스 게이트 라인들(GLse1~GLse(n))을 구동하는 센스 쉬프트 레지스터(220)를 포함할 수 있다.
- [0036] 게이트 드라이버(200)는 복수의 게이트 IC(Integrated Circuit)로 구성되고 COF(Chip On Film)에 개별적으로 실장되어 COF를 통해 패널(100)에 접속될 수 있다. 한편, 게이트 드라이버(200)는 패널(100)의 픽셀 어레이의 TFT 어레이와 함께 기판에 직접 형성되어 패널(100)에 내장되는 GIP(Gate In Panel) 타입으로 형성될 수 있다.
- [0037] 감마 전압 생성부(600)는 전압 레벨이 서로 다른 복수의 기준 감마 전압들을 생성하여 데이터 드라이버(300)로 공급한다. 감마 전압 생성부(600)는 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 디스플레이 장치의 감마 특성에 대응하는 복수의 기준 감마 전압들을 생성하여 데이터 드라이버(300)로 공급할 수 있다. 감마 전압 생성부(600)는 프로그래머블 감마(Programmable Gamma) IC로 구성될 수 있고, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 감마 데이터를 공급받고 감마 데이터에 따라 기준 감마 전압 레벨을 조절하여 데이터 드라이버(300)로 출력할 수 있다. 감마 전압 생성부(600)는 타이밍 컨트롤러(400)의 피크 휘도 제어에 따라 고전위 전압을 조절하여 데이터 드라이버(300)로 출력할 수 있다.
- [0038] 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급받은 데이터 제어 신호에 따라, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급받은 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 패널(100)의 복수의 데이터 라인(DL1~DLm) 각각에 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(300)는 감마 전압 생성부(600)로부터 공급받은 복수의 기준 감마 전압들을 복수의 감마 전압들로 세분화하고, 세분화된 감마 전압들을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환한다.
- [0039] 데이터 드라이버(300)는 전원 공급부(700)로부터 공급받은 레퍼런스 전압(Vref)을 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 패널(100)의 복수의 레퍼런스 라인(RL1~RLk)에 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러

(400)의 제어에 따라 레퍼런스 전압(Vref)을 표시용과 센싱용으로 구분하여 공급할 수 있다.

- [0040] 데이터 드라이버(300)는 복수의 데이터 IC로 구성되고 COF에 개별적으로 실장되고 COF를 통해 패널(100)에 접속될 수 있다.
- [0041] 도 2를 참조하여 센싱 모드일 때, 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급받은 센싱용 데이터(Vdata)를 디지털-아날로그 변환기(DAC)를 통해 아날로그 변환하여 각 데이터 라인(DL)에 공급하고, 제1 스위치(SW1)를 통해 레퍼런스 전압(Vref)을 각 레퍼런스 라인(RL)에 공급한다.
- [0042] 스캔 게이트 펄스(SCAN) 및 센스 게이트 펄스(SENSE)에 의해 선택된 서브픽셀(P)에서 구동 TFT(DT)는 제1 스위칭 TFT(ST1)를 통해 공급되는 센싱용 데이터 전압(Vdata)과, 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)에 의해 구동되고, 이어서 레퍼런스 라인(RL)은 제1 스위치(SW1)의 오프에 의해 플로팅된다.
- [0043] 구동 TFT(DT)의 특성(Vth, 이동도)이 반영된 전류는 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 플로팅 상태인 레퍼런스 라인(RL)의 라인 커패시터에 충전된다. 데이터 드라이버(300)는 레퍼런스 라인(RL)에 충전된 전압을 샘플링부(SAM)를 통해 샘플링하고 아날로그-디지털 변환기(ADC)를 통해 각 서브픽셀(SP)의 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)로 출력한다.
- [0044] 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 시스템으로부터 영상 데이터 및 타이밍 제어 신호들을 공급받는다. 호스트 시스템은 컴퓨터, TV 시스템, 셋탑 박스, 태블릿이나 휴대폰 등과 같은 휴대 단말기의 시스템 중 어느 하나일 수 있다. 타이밍 제어 신호들은 도트 클럭, 데이터 인에이블 신호, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 등을 포함할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 시스템으로부터 공급받은 타이밍 제어 신호들과 내부에 저장된 타이밍 설정 정보를 이용하여, 데이터 드라이버(300)의 구동 타이밍을 제어하는 복수의 데이터 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(300)로 공급하고, 게이트 드라이버(200)의 구동 타이밍을 제어하는 복수의 게이트 제어 신호들을 생성하여 게이트 드라이버(200)로 공급한다.
- [0045] 타이밍 컨트롤러(400)는 영상 데이터에 대하여 OLED 소자의 열화 보상, 화질 보정 등을 위한 다양한 영상 처리를 수행할 수 있고, 영상 데이터를 분석하여 영상 휘도를 제어함으로써 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0046] 타이밍 컨트롤러(400)는 영상 처리된 데이터(계조 데이터)를 전압 데이터로 변환한 후, 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 특성 편차에 대한 보상값을 전압 데이터에 적용하여 보상하고, 보상된 데이터를 데이터 드라이버(300)로 공급한다. 구동 TFT의 Vth, 이동도 특성을 각각 센싱한 센싱값과, 메모리(500)에 저장된 Vth 보상값 및 이동도 보상값 등은 모두 전압값이다. 이에 따라, 타이밍 컨트롤러(400)는 계조 데이터를 컬러별 LUT를 이용하여 전압 데이터로 변환한 후 각 서브픽셀의 보상값을 적용하여 보상 처리를 수행한다.
- [0047] 타이밍 컨트롤러(400)는 OLED 디스플레이를 센싱 모드로 동작하도록 제어할 수 있다. 센싱 모드에서 타이밍 컨트롤러(400)는 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 센싱 모드로 구동하고, 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)의 각 서브픽셀(P)의 특성을 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 보상값을 업데이트할 수 있다.
- [0048] OLED 디스플레이의 센싱 모드는 전원 온 시간에 동작하는 제1 센싱 모드(이하 RF 센싱 모드)와, 표시 기간 중 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 동작하는 제2 센싱 모드(이하 RT 센싱 모드)와, 전원 오프 시간에 동작하는 제3 센싱 모드(이하 RS 센싱 모드)를 포함할 수 있다.
- [0049] 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드에서 구동 환경의 영향을 받는 구동 TFT의 이동도를 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 이동도 보상값을 업데이트한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 RS 센싱 모드에서 스트레스 누적에 따라 쉬프트되는 구동 TFT의 Vth 변화량을 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 Vth 보상값을 업데이트한다.
- [0050] RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드에서 이용되는 이동도 센싱용 데이터 전압과, RS 센싱 모드에서 이용되는 Vth 센싱용 전압 데이터는 서로 다르게 설정된다. 이동도 센싱용 데이터 전압은 컬러별로 다르게 설정되고, Vth 센싱용 전압 데이터도 컬러별로 다르게 설정된다.
- [0051] 특히, 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드에서 패널(100)로부터 센싱된 이동도 센싱 데이터(이하 RF 센싱 데이터) 전체에 대한 분포를 검출하고, 검출한 분포의 초기 분포 대비 쉬프트량(평균 차이값)을 계산하여 계산한 분포 쉬프트량에 따라 센싱용 전압 데이터(Vdata)를 가변할 수 있다. 한편, 타이밍 컨트롤러(400)는 분포의 쉬프트량을 모니터링하여 이동도 보상 마진이 부족할 경우 이동도 센싱용 전압 데이터(Vdata)를 가변할 수 있다.

이에 대한 구체적인 설명은 후술하기로 한다.

- [0052] 한편, 타이밍 컨트롤러(400)는 가변된 센싱용 전압 데이터(Vdata)를 상기 RF 센싱 모드에 이어지는 표시 기간의 RT 센싱 모드에 이용하지 않으며, 이는 RF 센싱 모드와 RT 센싱 모드에 이용하는 센싱용 전압 데이터가 다르면 휘도 변화의 인지 가능성이 있기 때문이다. 타이밍 컨트롤러(400)는 가변된 센싱용 전압 데이터(Vdata)를 다음 전원 온 이후의 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드에서 이용하여 이동도를 센싱함으로써, RF/RT 센싱 데이터의 분포를 초기와 유사하게 쉬프트시켜서 이동도 보상 마진을 최적 상태로 유지시킬 수 있다.
- [0053] 이에 따라, OLED 디스플레이의 장시간 구동시, 구동 환경 및 구동 TFT의 Vth 쉬프트 영향을 받아 이동도 변화량이 구동 시간의 경과에 따라 계속 커지는 경우, 센싱용 전압 데이터를 가변하여 이동도 센싱 범위를 쉬프트시킴으로써 이동도 보상 범위내에서 이동도 편차를 보상하여 휘도 균일도를 개선할 수 있다.
- [0054] 도 3 및 도 4 각각은 본 발명의 일 실시예에 따른 RF 센싱 데이터의 분포 및 센싱용 전압 데이터의 변화 과정을 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 3(a) 및 도 4(a)를 참조하면, OLED 디스플레이에서 출하 전에 이동도 센싱용 전압 데이터(Vdata)를 이용하여 패널(100)의 서브픽셀들(P) 각각의 이동도를 센싱한 초기 RF 센싱 데이터(n비트)에 대한 빈도수를 히스토그램으로 나타낸 것으로, 초기 RF 센싱 데이터 전체의 초기 분포도(기준 분포도)를 나타내고 있다. RF 센싱 데이터의 초기 분포도에 대한 대표값은, 규격 하한값(Lower Spec. Limit; 이하 LSL) 분포의 센싱 데이터(D1)와, 규격 상한값(Upper Spec. Limit; 이하 USL) 분포의 센싱 데이터(D2)의 평균값(A1)으로 결정된다. 한편, 각 서브픽셀(P)의 초기 RF 센싱 데이터(n비트)는 출하 후 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드에서 이동도 보상값을 업데이트할 때 이용된다.
- [0056] 도 3(b)를 참조하면, 출하 후 OLED 디스플레이를 장시간, 예컨대 수만~수십만 시간 구동 후, OLED 디스플레이에서 이동도 센싱용 전압 데이터(Vdata)를 이용하여 RF 센싱 모드에서 센싱한 RF 센싱 데이터 전체에 대한 분포도를 나타낸 것이다. OLED 디스플레이의 장시간 구동시 외부 환경 요인과 함께 구동 TFT의 Vth 쉬프트의 영향을 받아 이동도 변화량이 커짐으로써 RF 센싱 데이터의 분포가 도 3(b)와 같이 어느 한 방향, 센싱 데이터의 감소 방향으로 쉬프트할 수 있으며, 이 경우 센싱 데이터가 한 방향으로 치우치게 됨으로써 이동도 보상 마진이 부족할 수 있다.
- [0057] 이를 해결하기 위하여, 도 3(b)에 도시된 RF 센싱 데이터의 분포도에서 USL 분포의 센싱 데이터(D3) 및 LSL 분포의 센싱 데이터(D4)의 평균값(A2)과, 도 3(a)에 도시된 기준 분포의 평균값(A1)과의 차이값( $\Delta-A$ )을 계산하여 이동도 센싱용 전압 데이터(Vdata)에 적용함으로써 Vdata를 가변할 수 있다.
- [0058] 구체적으로, 상기 차이값( $\Delta-A$ )은 도 3(b)에 도시된 바와 같이 RF 센싱 데이터 분포의 쉬프트량( $\Delta-A$ )을 의미할 수 있다. 아래 수학적 식 1와 같이, RF 센싱 데이터 분포의 쉬프트량( $\Delta-A$ )을 ADC의 분해능(resolution)을 이용하여 전압 변화량( $\Delta-V$ )으로 계산하고, 계산된 전압 변화량( $\Delta-V$ )을 이동도 센싱용 전압 데이터(Vdata)에 적용하여 Vdata를 가변할 수 있다.
- [0059] <수학적 식 1>
- [0060] 
$$\Delta(-V) = \Delta(-A) * (Vr/2^n)$$
- [0061] 가변Vdata = Vdata -  $\Delta(-V)$  = Vdata +  $\Delta V$
- [0062] 상기 수학적 식 1에서 Vr은 ADC의 입력 전압 범위를, 센싱 데이터( $2^n$ )의 총 레벨수를 나타낸다. 도 3(b)에서 RF 센싱 데이터 분포가 센싱 데이터의 감소 방향으로 쉬프트하여 전압 변화량( $\Delta-V$ )이 음의 값이므로, 상기 수학적 식 1과 같이 전압 변화량( $\Delta-V$ )의 절대값( $\Delta V$ )을 Vdata에 가산함으로써 가변 Vdata를 산출할 수 있다. 다시 말하여, 검출한 분포의 초기 분포 대비 쉬프트 방향과 상반된 방향으로 센싱용 전압 데이터를 가변시킬 수 있다.
- [0063] 도 4(b)를 참조하면, OLED 디스플레이를 장시간 구동 후, 이동도 센싱용 전압 데이터(Vdata)를 이용한 RF 센싱 모드에서 센싱한 RF 센싱 데이터의 분포는 센싱 데이터의 증가 방향으로 쉬프트할 수 있다. 도 4(b)에 도시된 RF 센싱 데이터의 분포도에서 USL 분포의 센싱 데이터(D5) 및 LSL 분포의 센싱 데이터(D6)의 평균값(A3)과, 도 4(a)에 도시된 기준 분포의 평균값(A1)과의 차이값( $\Delta A$ )을 계산하고, 아래 수학적 식 2와 같이 전압 변화량( $\Delta V$ )으로 환산하며, 계산된 전압 변화량( $\Delta V$ )을 이동도 센싱용 전압 데이터(Vdata)에 적용하여 Vdata를 가변할 수 있다.

- [0064] <수학식 1>
- [0065]  $\Delta V = \Delta A * (V_r / 2^n)$
- [0066] 가변Vdata = Vdata -  $\Delta V$
- [0067] 도 4(b)에서 RF 센싱 데이터 분포가 센싱 데이터의 증가 방향으로 쉬프트하여 전압 변화량( $\Delta V$ )이 양의 값이므로, 상기 수학식 2와 같이 Vdata에서 그 전압 변화량( $\Delta V$ )을 차감함으로써 가변 Vdata를 산출할 수 있다. 다시 말하여, 검출한 분포의 초기 분포 대비 쉬프트 방향과 상반된 방향으로 센싱용 전압 데이터를 가변시킬 수 있다.
- [0068] 도 3(c) 및 도 4(c)를 참조하면, OLED 디스플레이에서 가변 Vdata를 RF 센싱 모드에서 센싱한 RF 센싱 데이터 전체에 대한 분포도를 나타낸 것으로, 가변 Vdata를 이용한 RF 센싱 데이터의 분포는 도 3(a) 및 도 4(a)에 도시된 초기 분포와 유사함을 알 수 있다. 이 결과 이동도 보상 비율도 그대로 유지할 수 있다.
- [0069] 도 5은 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 중 데이터 처리 부분에 대한 일부 구성을 기능적으로 나타낸 블록도이다.
- [0070] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(400)는 변환부(410), 보상부(420), 판단부(430)를 포함할 수 있고, 비휘발성 메모리인 NAND 메모리(510)와, 휘발성 메모리인 DDR(Double Data Rate) 메모리(520)가 타이밍 컨트롤러(400)와 접속된다.
- [0071] NAND 메모리(510)에는 출하 전 센싱된 각 서브픽셀 특성의 초기 센싱 정보( $V_{th}$  센싱값, 이동도 센싱값 등)과, 초기 센싱값을 이용한 각 서브픽셀의 보상 정보( $V_{th}$  보상값, 이동도 보상값 등)과, 각 센싱 모드에서 이용되는 센싱용 전압 데이터 등이 미리 저장되어 있다.
- [0072] OLED 디스플레이의 전원이 온 되면, 타이밍 컨트롤러(400)는 NAND 메모리(510)에 저장된 다양한 데이터를 DDR 메모리(520)에 로딩하여 이용한다.
- [0073] 변환부(410)는 영상 데이터인 계조 데이터를 전압 데이터로 변환하여 출력한다.
- [0074] 보상부(420)는 변환부(410)로부터 공급된 전압 데이터를 DDR 메모리(520)로부터 공급된 각 서브픽셀의  $V_{th}$  보상값 및 이동도 보상값을 적용하여 보상하고, 보상된 데이터를 데이터 드라이버(300)로 출력한다. 센싱 모드일 때, 보상부(420)는 DDR 메모리(520)로부터 공급된 센싱용 전압 데이터를 DDR 메모리(520)로부터 공급된 각 서브픽셀의  $V_{th}$  보상값 및 이동도 보상값을 적용하여 보상하고, 보상된 센싱용 데이터를 데이터 드라이버(300)로 출력한다.
- [0075] 판단부(430)는 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드일 때, 데이터 드라이버(300)로부터 공급받은 각 서브픽셀의 이동도 센싱 데이터를 이용하여 DDR 메모리(520)에 저장된 각 서브픽셀의 이동도 보상값을 업데이트한다. 판단부(430)는 RS 센싱 모드일 때, 데이터 드라이버(300)로부터 공급받은 각 서브픽셀의  $V_{th}$  센싱 데이터를 이용하여 DDR 메모리(520)로부터 공급받은 각 서브픽셀의  $V_{th}$  보상값을 보정하고, 보정된  $V_{th}$  보상값을 NAND 메모리(510)에 저장한다.
- [0076] 특히, 판단부(430)는 RF 센싱 모드에서 센싱된 RF 센싱 데이터의 분포를 검출하고 검출한 분포에서 USL 분포의 센싱 데이터 및 LSL 분포의 센싱 데이터의 평균값을 검출한다. 판단부(430)는 검출한 평균값과, DDR 메모리(520)로부터 공급된 초기 USL 분포의 센싱 데이터 및 LSL 분포의 센싱 데이터의 평균값과의 차이값을 계산하고, 그 차이값을 전압 변화량으로 환산한 다음, 그 전압 변화량을 이동도 센싱용 데이터에 적용하여 이동도 센싱용 데이터를 가변한다.
- [0077] 한편, 판단부(430)는 계산한 차이값을 미리 설정된 임계값과 비교하여 이동도 보상 마진의 부족 여부를 판단할 수 있고, 이동도 보상 마진 부족으로 판단된 경우에만 이동도 센싱용 데이터를 가변할 수 있다.
- [0078] 판단부(430)는 가변된 이동도 센싱용 데이터를 NAND 메모리(520)에 저장한다. NAND 메모리(520)에 저장된 이동도 센싱용 데이터는 다음 전원 온시 DDR 메모리(520)에 로딩되어 다음 전원 온 후의 구동 기간 동안 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드에 이용될 수 있다.
- [0079] 도 6 및 도 7 각각은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법을 나타낸 순서도이고, 도 1에 도시된 타이밍 컨트롤러(400)에 의해 수행된다.

- [0080] OLED 디스플레이 장치의 전원이 온 되면, 타이밍 컨트롤러(400)는 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 제1 센싱 모드인 RF 센싱 모드로 동작시킨다(S602). 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 센싱용 데이터(Vdata)를 이용하여 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)의 전체 서브픽셀들(P)에 대한 이동도를 센싱한다. 이때, 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 센싱용 데이터(Vdata)를 메모리(500)로부터 공급받은 각 서브픽셀의 보상값(Vth 보상값, 이동도 보상값)을 적용하여 보상하고, 보상된 센싱용 데이터를 이용하여 각 서브픽셀의 이동도를 센싱한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 이동도 보상값을 업데이트한다.
- [0081] 특히, 타이밍 컨트롤러(400)는 S602 단계의 RF 센싱 모드에서 센싱된 RF 센싱 데이터에 대한 분포를 검출한다(S604).
- [0082] 타이밍 컨트롤러(400)는 검출한 RF 센싱 데이터 분포의 초기 대비 쉬프트량을 계산하고 계산 결과를 이용하여 다음 전원 온시 RF 센싱 모드와 그 이후의 RT 센싱 모드에서 이용할 이동도 센싱용 데이터(Vdata)를 연산한다(S606). 예를 들면, 타이밍 컨트롤러(400)는 검출한 RF 센싱 데이터의 분포에서 USL 분포의 센싱 데이터와 LSL 분포의 센싱 데이터의 평균값을 산출하고, 산출한 분포의 평균값과 메모리(500)에 저장된 초기 USL 분포의 센싱 데이터 및 LSL 분포의 센싱 데이터의 평균값과의 차이값을 계산한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 계산한 차이값을 상술한 수학적 식 1, 2와 같이 전압 변화량으로 변환하고, 변환된 전압 변화량을 이동도 센싱용 데이터(Vdata)와 가산 또는 감산 연산한다.
- [0083] 타이밍 컨트롤러(400)는 연산된 이동도 센싱용 데이터(Vdata)를 NAND 메모리(510)에 저장한다(S608). 타이밍 컨트롤러(400)는 NAND 메모리(510)에 저장된 이동도 센싱용 데이터(Vdata)를, 다음 전원 온시 DDR 메모리(520)에 로딩하여 RF 센싱 모드와 그 이후의 RT 센싱 모드에서 이용할 수 있다.
- [0084] 한편, 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드(S602) 후, 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 표시 모드로 동작시켜 입력 영상을 패널(100)에 표시하고, 각 프레임의 블랭크 기간에 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 제2 센싱 모드인 RT 센싱 모드로 동작시킨다(S610). 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드와 동일한 이동도 센싱용 데이터(Vdata)를 이용하고, 각 서브픽셀의 보상값을 적용하여 이동도 센싱용 데이터(Vdata)를 보상한다. 타이밍 컨트롤러는 보상된 데이터를 이용하여 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)에서 선택된 서브픽셀들(P)의 이동도를 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 해당 서브픽셀들의 이동도 보상값을 업데이트한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 각 프레임의 블랭크 기간마다 센싱되는 서브픽셀의 위치를 바꾸어 가면서 이동도를 센싱한다.
- [0085] 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 시스템으로부터 전원 오프 명령을 수신하기 전까지(S612; N) 상술한 표시 동작 및 RT 센싱 모드를 반복한다.
- [0086] 타이밍 컨트롤러(400)는 전원 오프 명령이 수신되면(S612; Y) 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 제3 센싱 모드인 RS 센싱 모드로 동작시킨다(S614). 타이밍 컨트롤러(400)는 Vth 센싱용 데이터를 이용하여 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)의 전체 서브픽셀들에 대한 Vth를 센싱한다. 이때, 타이밍 컨트롤러(400)는 Vth 센싱용 데이터를 메모리(500)로부터 공급받은 각 서브픽셀의 보상값(Vth 보상값, 이동도 보상값)을 적용하여 보상하고, 보상된 센싱용 데이터를 이용하여 각 서브픽셀의 Vth 특성, 즉 Vth 변화량을 센싱한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 센싱 결과를 이용하여 각 서브픽셀의 Vth 보상값을 보정하고, 보정된 Vth 보상값을 NAND 메모리(520)에 저장한 후, 전원을 오프시킨다. NAND 메모리(520)에 저장되는 Vth 보상값은 OLED 디스플레이의 구동 시간 경과에 따라 누적되어 Vth 쉬프트량을 보상할 수 있다.
- [0087] 도 7에 도시된 구동 방법은 도 6에 도시된 구동 방법과 대비하여, 보상 마진 부족 여부를 판단하는 단계(S605)와, 보상 마진이 부족하지 않으면(S605; N) 이동도 센싱용 데이터(Vdata)를 가변하지 않고 유지하는 단계(S609)를 더 포함하며, 도 6과 차이가 있는 부분 위주로 설명한다.
- [0088] 타이밍 컨트롤러(400)는 S604 단계에서 검출한 분포로부터 USL 분포의 센싱 데이터 및 LSL 분포의 센싱 데이터의 평균값과, 초기 USL 분포의 센싱 데이터 및 LSL 분포의 센싱 데이터의 평균값과의 차이값을 계산하고, 계산한 차이값과 미리 설정된 임계값과 비교하여 이동도 보상 마진의 부족 여부를 판단할 수 있다(S605).
- [0089] 타이밍 컨트롤러(400)는 계산한 차이값이 임계값 이상이면 이동도 보상 마진이 부족하다고 판단할 수 있고(S606; Y), 임계값 보다 작으면 이동도 보상 마진이 부족하지 않은 경우로 판단할 수 있다(S605; N).
- [0090] 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 보상 마진이 부족하다고 판단되면(S606; Y), 계산한 차이값을 전압 변화량으로

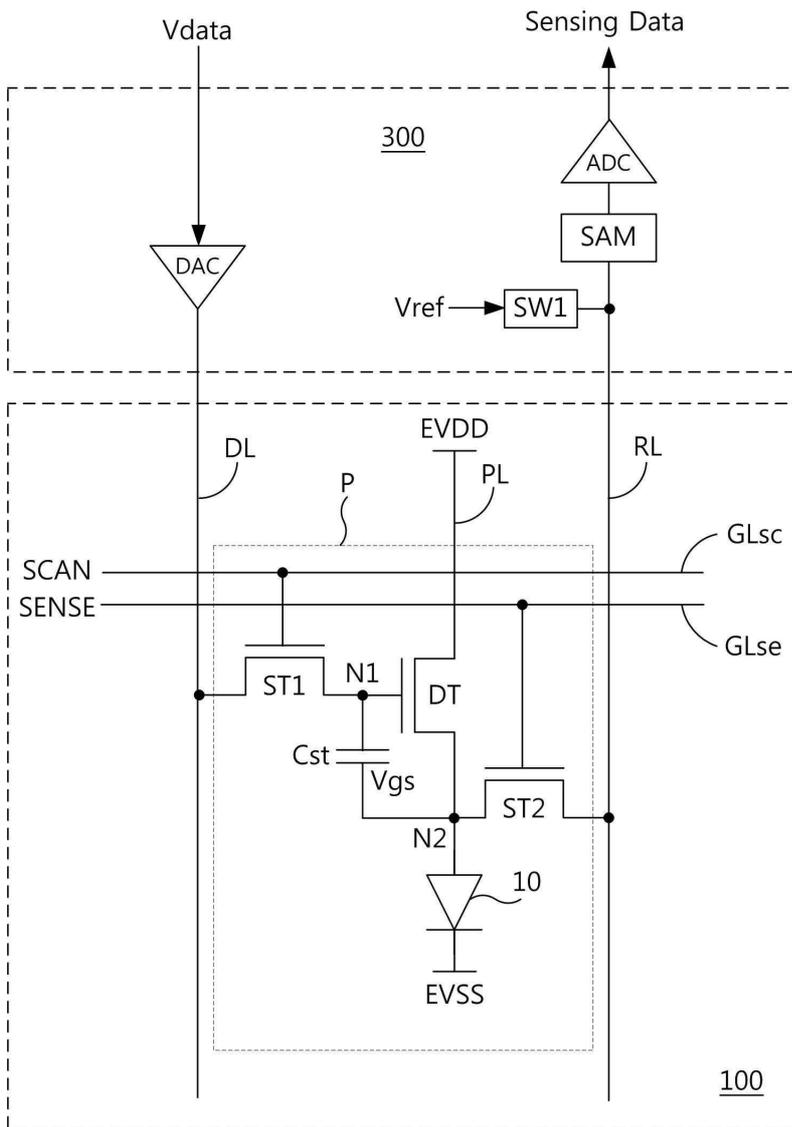


도면

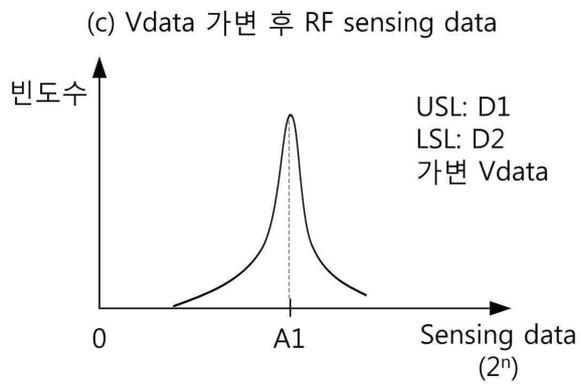
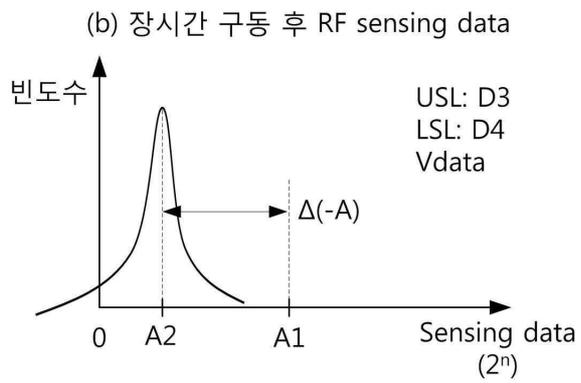
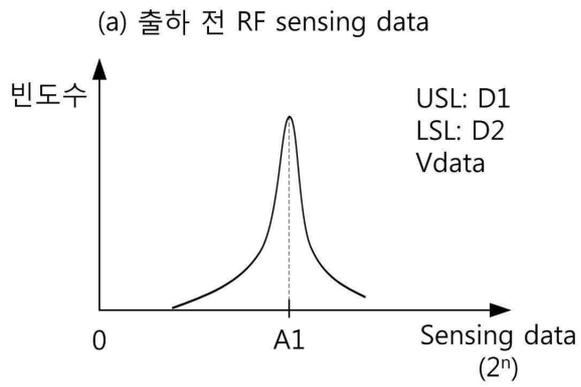
도면1



도면2

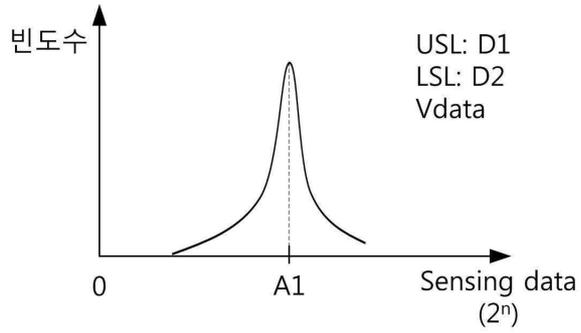


도면3

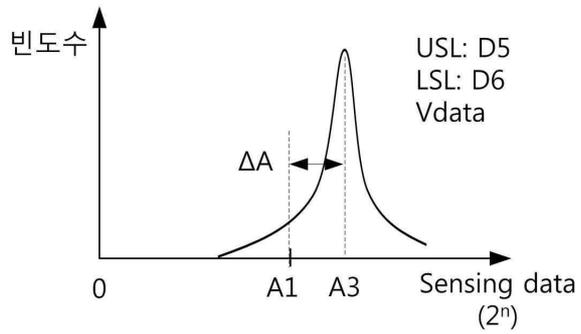


도면4

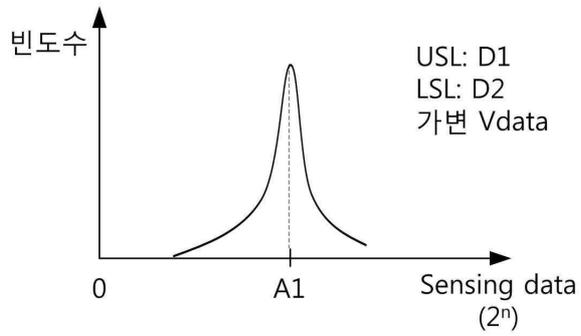
(a) 출하 전 RF sensing data



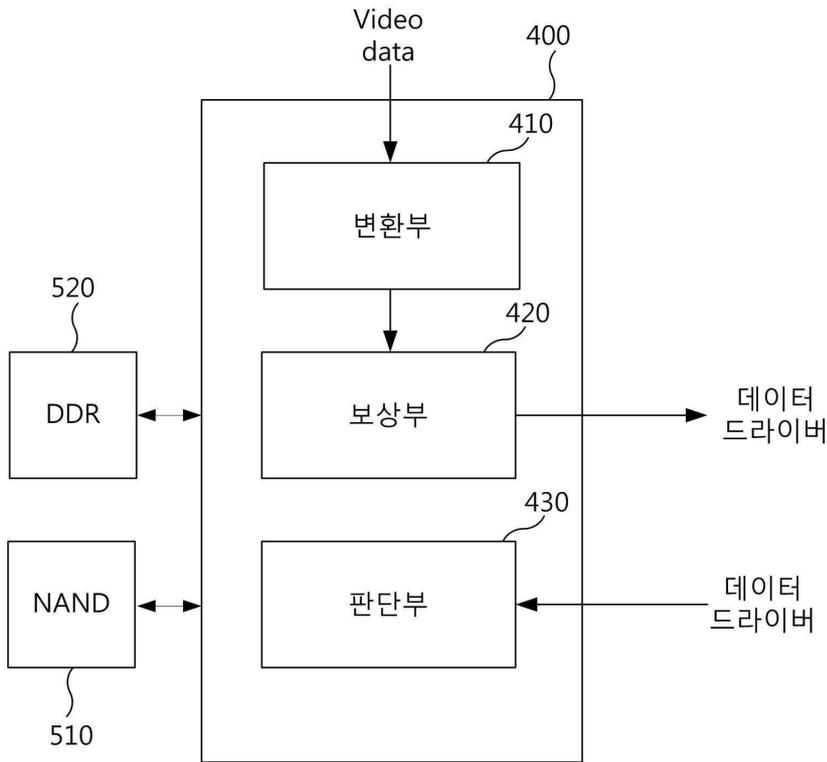
(b) 장시간 구동 후 RF sensing data



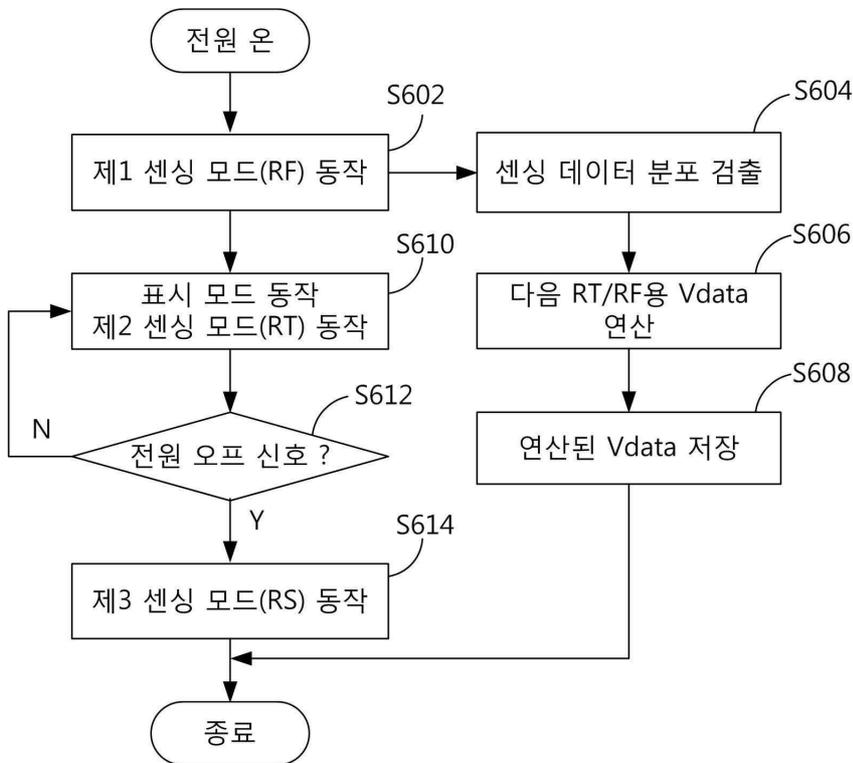
(c) Vdata 가변 후 RF sensing data



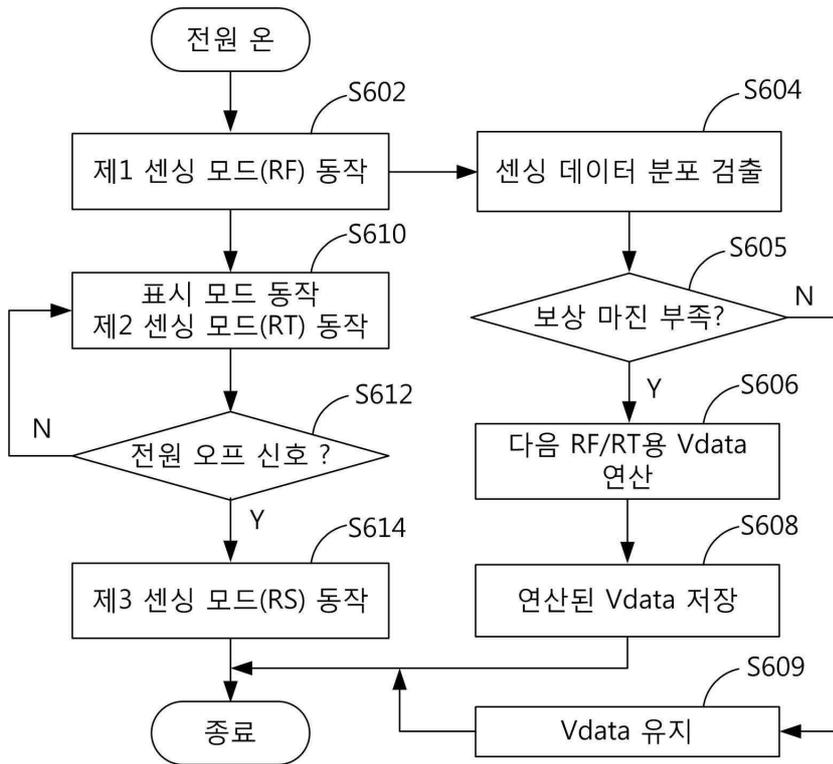
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其操作方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200042650A</a>	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	KR1020180123026	申请日	2018-10-16
[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	박정효		
发明人	박정효		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2320/045 G09G2320/048 G09G2330/028		
代理人(译)	이승찬		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法，该有机发光二极管显示装置及其驱动方法可以通过根据迁移率的变化而改变感测电压数据来将迁移率补偿裕度维持在最佳状态。在第一感测模式下，根据实施例的OLED显示装置的时序控制器和驱动方法使用感测电压数据感测多个子像素来感测包括在多个子像素中的每个子像素中的驱动TFT的迁移率特性。获取感测数据，用于检测在第一感测模式下获取的多个感测数据的分布，计算用于所检测到的分布的初始分布的分布偏移量，并根据计算出的分布偏移量来检测电压改变数据，并且使用在下一第一感测模式下改变的用于感测的电压数据。

