



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0046753
(43) 공개일자 2020년05월07일

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

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2320/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0128328

(22) 출원일자 2018년10월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박정효

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

이승찬

전체 청구항 수 : 총 8 항

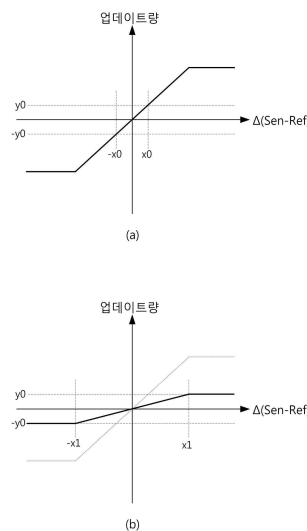
(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 이동도 변화량이 클 때 보상값의 업데이트량을 조절함으로써 색좌표 및 휘도 변화의 인지를 최소화할 수 있는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 센싱 모드에서 복수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 TFT의 이동도 특성을 센싱하여 복수의 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 획득하고; 센싱 모드에서 획득한 복수의 센싱 데이터에 대한 분포와, 온도 센서를 통해 패널의 온도를 센싱한 센싱 온도 중 어느 하나를 이용하여, 패널의 이동도 변화율이 반영된 계인을 산출하고; 후속 센싱 모드에서 각 서브픽셀의 센싱 결과에 따라 선택된 보상값의 업데이트량에 산출한 계인을 적용하여, 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 수준의 기준 범위 이내로 조절하여 각 서브픽셀의 이동도 보상값에 적용한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G09G 2320/041 (2013.01)

G09G 2320/045 (2013.01)

G09G 2320/048 (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

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

상기 센싱 모드에서 획득한 복수의 센싱 데이터에 대한 분포와, 온도 센서를 통해 상기 패널의 온도를 센싱한 센싱 온도 중, 어느 하나를 이용하여 상기 패널의 이동도 변화율이 반영된 계인을 산출하고,

후속 센싱 모드에서 각 서브픽셀의 센싱 결과에 따라 선택된 보상값의 업데이트량에 상기 산출한 계인을 적용하여, 상기 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 수준의 기준 범위 이내로 조절하여 각 서브픽셀의 이동도 보상값에 적용하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

전원 온되면 동작하는 제1 센싱 모드와, 표시 동작 중 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 동작하는 제2 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드에서 상기 복수의 센싱 데이터에 대한 현재 분포를 획득하고,

미리 설정된 초기 분포에서의 하한치 분포의 제1 센싱 데이터에 대한, 상기 현재 분포에서의 하한치 분포의 제2 센싱 데이터의 변화율 및 그 변화율을 반영한 제1 계인을 산출하고,

상기 초기 분포에서의 상한치 분포의 제3 센싱 데이터에 대한, 상기 현재 분포에서의 상한치 분포의 제4 센싱 데이터의 변화율 및 그 변화율을 반영한 제2 계인을 산출하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

각 서브픽셀의 센싱 데이터와 기준 데이터의 차이가 음의 값일 때, 그 음의 차이에 대응하는 업데이트량에 상기 제1 계인을 적용하고,

각 서브픽셀의 센싱 데이터와 기준 데이터의 차이가 양의 값일 때, 그 양의 차이에 대응하는 업데이트량에 상기 제2 계인을 적용하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

전원 온되면 동작하는 제1 센싱 모드와, 표시 동작 중 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 동작하는 제2 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드 이전에, 기준 온도에 대한 상기 센싱 온도의 변화율 및 그 온도 변화율이 반영된 상기 계인을 산출하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 5

센싱 모드에서 복수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 TFT의 이동도 특성을 센싱하여 상기 복수의 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 획득하는 단계와,

상기 센싱 모드에서 획득한 복수의 센싱 데이터에 대한 분포와, 온도 센서를 통해 패널의 온도를 센싱한 센싱 온도 중, 어느 하나를 이용하여 상기 패널의 이동도 변화율이 반영된 계인을 산출하는 단계와,

후속 센싱 모드에서 각 서브픽셀의 센싱 결과에 따라 선택된 보상값의 업데이트량에 상기 산출한 계인을 적용하여, 상기 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 수준의 기준 범위 이내로 조절하여 각 서브픽셀의 이동도 보상값에 적용하는 단계를 포함하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 계인을 산출하는 단계는

전원 온되면 동작하는 제1 센싱 모드와, 표시 동작 중 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 동작하는 제2 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드에서 상기 복수의 센싱 데이터에 대한 현재 분포를 획득하고,

미리 설정된 초기 분포에서의 하한치 분포의 제1 센싱 데이터에 대한, 상기 현재 분포에서의 하한치 분포의 제2 센싱 데이터의 변화율 및 그 변화율을 반영한 제1 계인을 산출하고,

상기 초기 분포에서의 상한치 분포의 제3 센싱 데이터에 대한, 상기 현재 분포에서의 상한치 분포의 제4 센싱 데이터의 변화율 및 그 변화율을 반영한 제2 계인을 산출하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 보상값의 업데이트량에 상기 계인을 적용하는 단계는

각 서브픽셀의 센싱 데이터와 기준 데이터의 차이가 음의 값일 때, 그 음의 차이에 대응하는 업데이트량에 상기 제1 계인을 적용하고,

각 서브픽셀의 센싱 데이터와 기준 데이터의 차이가 양의 값일 때, 그 양의 차이에 대응하는 업데이트량에 상기 제2 계인을 적용하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 계인을 산출하는 단계는

전원 온되면 동작하는 제1 센싱 모드와, 표시 동작 중 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 동작하는 제2 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드 이전에, 기준 온도에 대한 상기 센싱 온도의 변화율 및 그 온도 변화율이 반영된 상기 계인을 산출하는 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동도 변화율이 클 때 보상값의 업데이트량을 조절함으로써 색좌표 및 휘도 변화의 인지를 최소화할 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 구비한다. 픽셀 회로는 데이터 신호에 상응하는 구동 전압(V_{gs})에 따라 구동 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)가 OLED 소자를 구동하는 전류(I_{ds})를 조절함으로써 OLED 소자의 밝기를 조절한다.
- [0005] OLED 디스플레이는 공정 편차, 구동 환경, 구동 경과 시간 등에 따라 달라지는 구동 TFT의 임계 전압(이하 V_{th}), 이동도 등에 의해 서브픽셀의 특성이 불균일하여 동일 계조의 구동 전압(V_{gs}) 대비 전류(I_{ds})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(V_{th} 쉬프트) 영향을 더 받아 이동도 변화량이 커지는 경우가 발생하고 있다. 한편, 온도 변화가 큰 경우에도 이동도 변화량이 커질 수 있다.
- [0008] 이와 같이, 이동도 변화량이 커지는 경우 보상값의 업데이트량이 많아짐으로써 업데이트된 보상값이 적용될 때마다 데이터의 변화량이 증가하여 표시 영상에서 색좌표, 휘도 변화가 시인되는 화질 불량이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 이동도 변화량이 클 때 보상값의 업데이트량을 조절함으로써 색좌표 및 휘도 변화의 인지를 최소화할 수 있는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 센싱 모드에서 복수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 TFT의 이동도 특성을 센싱하여 복수의 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 획득하고; 센싱 모드에서 획득한 복수의 센싱 데이터에 대한 분포와, 온도 센서를 통해 패널의 온도를 센싱한 센싱 온도 중 어느 하나를 이용하여, 패널의 이동도 변화율이 반영된 계인을 산출하고; 후속 센싱 모드에서 각 서브픽셀의 센싱 결과에 따라 선택된 보상값의 업데이트량에 산출한 계인을 적용하여, 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 수준의 기준 범위 이내로 조절하여 각 서브픽셀의 이동도 보상값에 적용한다.
- [0011] 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 전원 온되면 동작하는 제1 센싱 모드와, 표시 동작 중 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 동작하는 제2 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드에서 복수의 센싱 데이터에 대한 현재 분포를 획득하고; 미리 설정된 초기 분포에서의 하한치 분포의 제1 센싱 데이터에 대한, 현재 분포에서의 하한치 분포의 제2 센싱 데이터의 변화율 및 그 변화율을 반영한 제1 계인을 산출하고; 초기 분포에서의 상한치 분포의 제3 센싱 데이터에 대한, 현재 분포에서의 상한치 분포의 제4 센싱 데이터의 변화율 및 그 변화율을 반영한 제2 계인을 산출할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 각 서브픽셀의 센싱 데이터와 기준 데이터의 차이가 음의 값일 때, 그 음의 차이에 대응하는 업데이트량에 제1 계인을 적용하고; 각 서브픽셀의 센싱 데이터와 기준 데이터의 차이가 양의 값일 때, 그 양의 차이에 대응하는 업데이트량에 제2 계인을 적용한다.
- [0013] 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 구동 방법은 전원 온되면 동작하는 제1 센싱 모드와, 표시 동작 중 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 동작하는 제2 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드 이전에, 기준 온도에 대한 상기 센싱 온도의 변화율 및 그 온도 변화율이 반영된 계인을 산출한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 일 실시예에는 센싱 모드에서 획득한 센싱 데이터의 분포 또는 센싱 온도를 이용하여 패널의 이동도 변화율을 검출하고 그 이동도 변화율에 따른 계인을 적용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 휘도 변화가 인지

되지 않는 설정 범위 이내로 조절할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예는 구동 환경의 변화 또는 장시간 구동시 구동 TFT의 V_{th} 쉬프트 영향을 받아 이동도 변화량(변화율)이 커지는 경우, 이동도 변화율에 따른 계인을 적용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 조절함으로써 이동도 보상값을 휘도 변화가 인지되지 않는 수준으로 나누어 점진적으로 업데이트할 수 있고, 이 결과 이동도의 보상값의 업데이트로 인한 표시 영상의 색좌표 및 휘도 변화를 최소화하여 화질을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 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 이동도 변화량에 대한 보상값 업데이트량의 가변 특성이 조절된 경우를 나타낸 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이의 구동 방법을 나타낸 순서도이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 데이터의 분포를 이용한 업데이트량의 조절 방법을 나타낸 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이의 구동 방법을 나타낸 순서도이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이의 구동 방법을 나타낸 순서도이다.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 온도를 이용한 업데이트량의 조절 방법을 나타낸 도면이다.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이의 구동 방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[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.

[0019] 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), 온도 센서(TS) 등을 포함한다.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 패널(100)과 접속된 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)는 패널 구동부로 정의할 수 있다.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.

- [0038] 데이터 드라이버(300)는 복수의 데이터 IC로 구성되고 COF에 개별적으로 실장되고 COF를 통해 패널(100)에 접속될 수 있다.
- [0039] 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.
- [0040] 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, 이후 레퍼런스 라인(RL)은 제1 스위치(SW1)의 오프에 의해 플로팅된다.
- [0041] 구동 TFT(DT)의 특성(V_{th} , 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.
- [0042] 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.
- [0043] 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.
- [0044] 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 TFT(DT)의 V_{th} 특성, 이동도 특성을 각각 센싱한 센싱값과, 메모리(500)에 저장된 V_{th} 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.
- [0045] 타이밍 컨트롤러(400)는 메모리(500)에 저장된 보상값을 업데이트하기 위하여 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 구동시키고, 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)의 각 서브픽셀(P)의 특성을 센싱하고 그 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 보상값을 업데이트할 수 있다.
- [0046] 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. 이외에도 OLED 디스플레이의 센싱 모드는 필요에 따라 사용자나 호스트 시스템이 원하는 시간에 수행될 수 있다.
- [0047] 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드에서 구동 환경의 영향을 받는 구동 TFT(DT)의 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 V_{th} 변화량을 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 V_{th} 보상값을 업데이트한다.
- [0048] 특히, 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드에서 이동도 변화량에 따라 이동도 보상값을 업데이트할 때, 이동도 보상값의 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 설정 범위 이내로 조절할 수 있다.
- [0049] 이를 위하여, 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드 중 적어도 하나의 센싱 모드에서 획득한 센싱 데이터의 분포나 센싱 온도를 이용하여, 패널(100)의 이동도 변화율을 검출하고, 검출한 이동도 변화율에 따른 계인을 적용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 기준 범위 이내로 조절할 수

있다.

- [0050] 예를 들면, 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드 및/또는 RT 센싱 모드에서 패널(100)로부터 센싱된 복수의 센싱 데이터에 대한 분포를 기준 분포와 비교 판단하여 패널(100)의 이동도 변화율을 검출할 수 있다. 한편, 타이밍 컨트롤러(400)는 온도 센서(TS)를 통해 센싱된 OLED 디스플레이의 센싱 온도를 기준 온도와 비교 판단하여 패널(100)의 이동도 변화율을 검출할 수 있으며, 이는 이동도 변화량(변화율)이 온도와 선형의 비례 관계를 갖고 있기 때문이다.
- [0051] 구동 환경(온도 등)의 변화 또는 장시간 구동시 구동 TFT의 V_{th} 쉬프트 영향을 받아 이동도 변화량(변화율)이 커지는 경우, 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 변화율에 따른 계인을 적용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 조절함으로써 이동도 보상값을 휘도 변화가 인지되지 않는 수준으로 여러 프레임으로 나누어 점진적으로 증가하도록 업데이트할 수 있다. 이에 따라, 이동도의 보상값의 업데이트로 인한 표시 영상의 색좌표 및 휘도 변화를 최소화하여 화질을 개선할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동도 변화량에 대한 업데이트량의 특성을 조절한 경우를 예시한 도면이다.
- [0053] 도 3에서 Sen은 각 서브픽셀의 이동도 센싱 데이터를 나타내고, Ref는 각 서브픽셀의 기준 데이터로 출하 전에 센싱된 초기 이동도 센싱 데이터를, $\Delta(\text{Sen-Ref})$ 는 각 서브픽셀의 센싱 데이터(Sen)와 기준 데이터(Ref)의 차이값, 즉 각 서브픽셀의 이동도 변화량을, 업데이트량은 각 서브픽셀의 이동도 보상값에 부가되는 업데이트량, 즉 이동도 보상값의 변화량을 나타낸다.
- [0054] 도 3(a)에 도시된 각 서브픽셀의 이동도 변화량($\Delta(\text{Sen-Ref})$)에 따라 결정되는 이동도 보상값의 업데이트량은, OLED 디스플레이의 출하전 설정된 것으로 메모리(500)에 룩업 테이블(Lookup table; LUT)로 저장되고, 출하 후 이동도 보상값을 업데이트하는 RF 센싱 모드 및 RT 센싱 모드에서 이용된다. 도 3(a)를 참조하면, 각 서브픽셀의 이동도 변화량($\Delta(\text{Sen-Ref})$)에 따른 이동도 보상값의 업데이트량은 보상이 가능한 보상 마진 내에서는 선형의 비례 관계를 갖고, 보상 마진을 벗어나면 최소값 또는 최대값으로 결정된다. 도 3(a)에서 이동도 변화량의 제1 범위($-x_0 \sim x_0$)에 해당하는 업데이트량의 기준 범위($-y_0 \sim y_0$)는 업데이트 보상시 휘도 변화가 인지되지 않는 업데이트량 수준을 예시한 것이다.
- [0055] 도 3(b)를 참조하면, 이동도 변화량이 제2 범위($-x_1 \sim x_1$)로 커지는 경우 도 3(a)의 LUT를 그대로 이용하면 업데이트량이 많아 이동도 보상에 그대로 적용되면 영상에서 색좌표 변화 및 휘도 변화가 인지될 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 타이밍 컨트롤러(400)는 LUT에 계인을 적용하여 업데이트량을 조절함으로써 도 3(b)와 같이 이동도 변화량($-x_1 \sim x_1$)에 따른 이동도 보상값의 업데이트량을 이동도 보상으로 인한 휘도 변화가 인지되지 않는 기준 범위($-y_0 \sim y_0$) 이내로 조절할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 패널(100)로부터 획득한 센싱 데이터의 분포나 센싱 온도를 이용하여 패널(100)의 이동도 변화율(변화량)에 따른 계인을 산출하여 업데이트량을 조절할 수 있다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법을 나타낸 순서도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 데이터 분포를 이용한 업데이트량 가변 방법을 나타낸 도면이며, 도 1과 결부하여 설명한다.
- [0057] 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 동작시키고 그 RF 센싱 모드를 통해 획득한 전체 센싱 데이터의 분포를 이용하여 패널(100)의 이동도 변화율에 따른 계인을 산출한다(S402).
- [0058] 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 센싱용 데이터를 이용하여 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)의 전체 서브픽셀들(P)에 대한 이동도를 센싱한다. 이때, 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 센싱용 데이터를 메모리(500)로부터 공급받은 각 서브픽셀의 보상값(V_{th} 보상값, 이동도 보상값)을 적용하여 보상하고, 보상된 센싱용 데이터를 이용하여 각 서브픽셀(P)의 이동도를 센싱한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 메모리(500)의 LUT로부터 센싱 데이터와 기준 데이터의 차이(이동도 변화량)에 대응하는 업데이트량을 선택하여 이동도 보상값에 적용(부가)함으로써 이동도 보상값을 보정한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 보정된 이동도 보상값으로 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 이동도 보상값을 업데이트한다.
- [0059] 특히, 타이밍 컨트롤러(400)는 도 5와 같이 RF 센싱 모드에서 획득한 전체 센싱 데이터에 대한 현재 분포(504)를 검출하고, 초기 분포(502)와 비교하여 패널(100)의 이동도 변화율 및 그에 따른 계인을 산출한다.

- [0060] 도 5(a)는 OLED 디스플레이의 출하 전에 서브픽셀들(P) 각각의 이동도를 센싱한 초기 센싱 데이터(n비트)에 대한 빈도수를 히스토그램으로 나타낸 초기 분포(502)를 예시한 것이고, 도 5(b)는 RF 센싱 데이터 전체에 대한 현재 분포(504)를 예시한 것이다.
- [0061] OLED 디스플레이의 장시간 구동시 외부 환경 요인과 함께 구동 TFT의 V_{th} 쉬프트의 영향을 받아 이동도 변화량이 커지는 경우, 도 5(b)에 도시된 현재 분포(504)와 같이 센싱 데이터들이 분포하는 범위가 도 5(a)에 도시된 초기 분포(502) 대비 넓어지는 경향을 갖는다. 이를 이용하여, 타이밍 컨트롤러(400)는 현재 분포(504)와 초기 분포(502)의 대표값들을 비교하여 패널(100) 전체의 이동도 변화율을 산출할 수 있고, 그 이동도 변화율에 따른 계인을 산출할 수 있다.
- [0062] 예를 들면, 도 5(c)에 도시된 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(400)는 초기 분포(502)에서의 규격 하한(Lower Spec. Limit; 이하 LSL) 분포의 센싱 데이터(LSL0)에 대한 현재 분포(504)에서의 LSL 분포의 센싱 데이터(LSL1)의 변화율($a\% = \{(LSL1 - LSL0) / LSL0\} * 100$)을 산출할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 초기 분포(502)에서의 규격 상한(Upper Spec. Limit; 이하 USL) 분포의 센싱 데이터(USL0)에 대한 현재 분포(504)에서의 USL 분포의 센싱 데이터(USL1)의 변화율($b\% = \{(USL1 - USL0) / USL0\} * 100$)을 산출할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 변화량($\Delta(\text{Sen-Ref})$)이 음의 값을 갖는 구간에 대응하는 업데이트량에 적용하여 LSL 변화율($a\%$) 정도를 감소시키기 위한 제1 계인($g1$)을 산출할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 변화량($\Delta(\text{Sen-Ref})$)이 양의 값을 갖는 구간에 대응하는 업데이트량에 적용하여 USL 변화율($b\%$) 정도를 감소시키기 위한 제2 계인($g2$)을 산출할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 산출한 제1 계인($g1$), 제2 계인($g2$)을 이후 RT 센싱 모드에서 이용할 수 있다. 제1 및 제2 계인($g1, g2$)은 업데이트량이 출하전의 기준범위($-y0 \sim y0$) 이내가 되도록 조절될 수 있다.
- [0063] 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드(S402) 후, 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 표시 모드로 동작시켜 입력 영상을 패널(100)에 표시한다(S404).
- [0064] 타이밍 컨트롤러(400)는 각 프레임의 수직 블랭크 기간이면(S406; Y), 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 제2 센싱 모드인 RT 센싱 모드로 동작시킨다(S408). 이때, 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드에서 산출한 계인을 적용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 기준 범위 이내로 조절하여 이동도 보상값에 적용함으로써 센싱된 서브픽셀의 이동도 보상값을 보정한다.
- [0065] 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(400)는 각 서브픽셀의 보상값이 적용된 이동도 센싱용 데이터를 이용하여 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)에서 선택된 서브픽셀들(P)의 이동도를 센싱한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 도 5(c)와 같이 센싱 데이터(Sen)와 기준 데이터(Ref)의 차이인 이동도 변화량($\Delta(\text{Sen-Ref})$)에 대응하는 업데이트량에 계인($g1, g2$)을 적용함으로써 업데이트량을 조절하고, 조절된 업데이트량을 이동도 보상값에 적용하여 이동도 보상값을 보정한다.
- [0066] 타이밍 컨트롤러(400)는 수직 블랭크 기간마다 한 수평 라인에 속하는 동일 컬러의 서브픽셀들을 센싱한 후(S408), 수평 라인의 카운트 수를 하나씩 증가시키고(S410), 라인 카운트 수가 패널(100)의 전체 수평 라인 수(n개)가 될 때까지(S412; Y) 상술한 S404 단계 내지 S410 단계를 반복한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 라인 카운트 수가 n개가 되면(S412; Y), 컬러 인덱스를 다음 컬러로 변경하고(S414), 상술한 S404 단계 내지 S410 단계를 반복하여 라인 단위로 업데이트된 해당 컬러 프레임의 이동도 보상값 전체를 메모리(500)에 저장한다(S416). 이에 따라, 후속의 표시 모드 및 RT 센싱 모드에서 메모리(500)에 업데이트된 이동도 보상값이 적용된다.
- [0067] 예를 들면, 타이밍 컨트롤러(400)는 n개 프레임의 수직 블랭크 기간마다 수평 라인 단위로 적색(R) 서브픽셀들을 센싱하여 보정한 R 프레임의 이동도 보상값들을, R 서브픽셀들의 RT 센싱이 완료된 후(카운트수=n) 메모리(500)에 저장함으로써 메모리(500)의 R 서브픽셀들의 이동도 보상값을 업데이트한다. 그 다음 n개 프레임의 수직 블랭크 기간마다 수평 라인 단위로 백색(W) 서브픽셀들을 센싱하면서 보정한 W 프레임의 이동도 보상값들을, W 서브픽셀들의 RT 센싱을 완료한 후 메모리(500)에 저장함으로써 메모리(500)의 W 서브픽셀들의 이동도 보상값을 업데이트한다. 이어서, 동일 방법으로 그 다음 n개 프레임의 수직 블랭크 기간마다 수평 라인 단위로 녹색(G) 서브픽셀들을 센싱하여 보정한 G 프레임의 이동도 보상값들을, G 서브픽셀들의 RT 센싱이 완료된 후 메모리(500)에 저장함으로써 메모리(500)의 G 서브픽셀들의 이동도 보상값을 업데이트한다. 그 다음 n개 프레임의 수직 블랭크 기간마다 수평 라인 단위로 청색(B) 서브픽셀들을 센싱하면서 보정한 B 프레임의 이동도 보상값들을, B 서브픽셀들의 RT 센싱을 완료한 후 메모리(500)에 저장함으로써 메모리(500)의 B 서브픽셀들의 이동도 보상값을 업데이트한다. 따라서, 패널(100) 전체의 서브픽셀들에 대한 이동도 특성은 4n개 프레임의 수직 블랭크 기간에 걸쳐서 센싱되고 및 업데이트되므로 각 서브픽셀의 이동도 특성은 4n개 프레임의 주기로 센싱되고 업데이트

될 수 있다.

- [0068] 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 시스템으로부터 전원 오프 명령을 수신하기 전까지(S418; N) 상술한 S406 단계 내지 S146 단계의 표시 동작 및 RT 센싱 모드를 반복하여 각 서브픽셀의 이동도 보상값을 색좌표 변화 및 휘도 변화가 인지되지 않는 수준으로 업데이트한다. 이동도 변화량이 큰 경우, 색좌표 변화 및 휘도 변화가 인지되지 않는 수준으로 이동도 보상값의 업데이트량을 나누어 4n개 프레임의 센싱 및 업데이트 주기마다 이동도 보상값이 점차적으로 업데이트될 수 있다.
- [0069] 타이밍 컨트롤러(400)는 전원 오프 명령이 수신되면(S418; Y) 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하여 패널(100)을 제3 센싱 모드인 RS 센싱 모드로 동작시킨다(S420). 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 메모리(500)에 저장한 후, 전원을 오프시킨다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0071] 도 6에 도시된 구동 방법은 도 4에 도시된 구동 방법과 대비하여, RT 센싱 모드에서도 센싱 데이터의 분포를 이용한 계인을 더 산출하는 단계(S409)를 포함한다는 점에서 차이가 있으므로, 이 차이점을 위주로 설명한다.
- [0072] 타이밍 컨트롤러(400)는 RF 센싱 모드(S402)에서 센싱 데이터의 제1 분포를 이용하여 산출한 계인을 RT 센싱 모드(S409)에서 이용하여 이동도 보상값을 업데이트량을 조절할 수 있다. 또한, OLED 디스플레이의 구동 시간이 경과할수록, 타이밍 컨트롤러(400)는 RT 센싱 모드(S409)에서 획득한 RT 센싱 데이터에 대한 제2 분포를 더 검출하고, 도 5에서 설명한 바와 같이 제2 분포의 LSL 및 USL 분포의 센싱 데이터와, 초기 분포의 LSL 및 USL 분포의 센싱 데이터를 이용하여 이동도 변화율을 산출하고, 그 이동도 변화율에 대응하는 계인을 산출할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 산출한 계인을 후속의 RT 센싱 모드에 적용함으로써 이동도 보상값의 업데이트량을 보다 적응적으로 조절할 수 있다.
- [0073] 도 7 및 도 9 각각은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 구동 방법을 나타낸 순서도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 온도를 이용한 업데이트량의 가변 방법을 나타낸 도면이다.
- [0074] 도 7 및 도 9에 도시된 각 구동 방법은 센싱 온도를 이용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 조절하기 위한 계인을 산출한다는 점에서 도 4 및 도 6에 도시된 구동 방법과 차이가 있다. 따라서, 이하에서는 도 4 및 도 6과 차이가 있는 부분을 위주로 설명한다.
- [0075] 도 7을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(400)는 전원 온시 온도 센서(TS)를 통해 센싱된 온도(T1)에 따라 계인을 산출하는 단계(S401)를, RF 센싱 모드(S403) 이전 또는 이후에 RF 센싱 모드(S403)와 별개로 포함할 수 있다.
- [0076] 도 8을 참조하면, 컨트롤러(400)는 온도 센서(TS)를 통해 센싱된 OLED 디스플레이의 센싱 온도(T1)를 기준 온도(T0)와 비교 판단하여 기준 온도(T0) 대비 센싱 온도(T1)의 온도 변화율($C\% = \{(T1 - T0) / T0\} * 100$)을 검출한다. 온도 변화율은 이동도의 변화율과 선형의 비례 관계이므로, 온도 변화율(C%)은 패널(100)의 이동도 변화율을 의미할 수 있다. 도 8(b)에 도시된 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(400)는 이동도 변화량($\Delta(\text{Sen-Ref})$)에 대응하는 업데이트량으로부터 온도 변화율(C%) 정도를 감소시키기 위한 계인(g)을 산출할 수 있고, 산출한 계인(g)을 후속의 RT 센싱 모드(S408)에서 이용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 조절할 수 있다. 계인(g)은 업데이트량이 출하전의 기준범위(-y0~y0) 이내가 되도록 조절될 수 있다.
- [0077] 도 9를 참조하면, 타이밍 컨트롤러(400)는 수직 블랭크 기간에서 RT 센싱 모드(S408)를 수행하기 이전에 온도 센싱 및 계인 산출 단계(S407)를 포함할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 수직 블랭크 기간이 되면(S406; Y), 센싱 온도(T1)와 기준 온도(T0)로부터 온도 변화율(C%)과 그 온도 변화율(C%)에 따른 계인(g)을 산출하고, 산출한 계인(g)을 후속의 RT 센싱 모드(S408)에서 이용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 조절할 수 있다. RT 센싱 모드(S408) 이전의 온도 센싱 및 계인 산출 단계(S407)는 수직 블랭크 기간마다 수행될 수 있거나, 4n개 프레임의 수직 블랭크 기간에 걸쳐 4색(RWGB) 서브픽셀들에 대한 RT 센싱 및 업데이트가 완료된 다음의 수직 블랭크 기간마다 수행될 수 있거나, 특정 시간 간격마다 수행될 수 있다. 산출된 계인은 후속의 RT 센싱 모드(S408)에서 센싱 데이터와 기준 데이터의 차이에 따라 LUT로부터 선택한 이동도 보상값의 업데이트량에 적용하여 그 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 수준으로 조절할 수 있다.

[0078] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에는 센싱 모드에서 획득한 센싱 데이터의 분포 또는 센싱 온도를 이용하여 패널의 이동도 변화율을 검출하고 그 이동도 변화율에 따른 계인을 적용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 휘도 변화가 인지되지 않는 설정 범위 이내로 조절할 수 있다.

[0079] 따라서, 본 발명의 일 실시예는 구동 환경의 변화 또는 장시간 구동시 구동 TFT의 V_{th} 쉬프트 영향을 받아 이동도 변화량(변화율)이 커지는 경우, 이동도 변화율에 따른 계인을 적용하여 이동도 보상값의 업데이트량을 조절함으로써 이동도 보상값을 휘도 변화가 인지되지 않는 수준으로 나누어 점진적으로 업데이트할 수 있고, 이 결과 이동도의 보상값의 업데이트로 인한 표시 영상의 색좌표 및 휘도 변화를 최소화하여 화질을 개선할 수 있다.

[0080] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

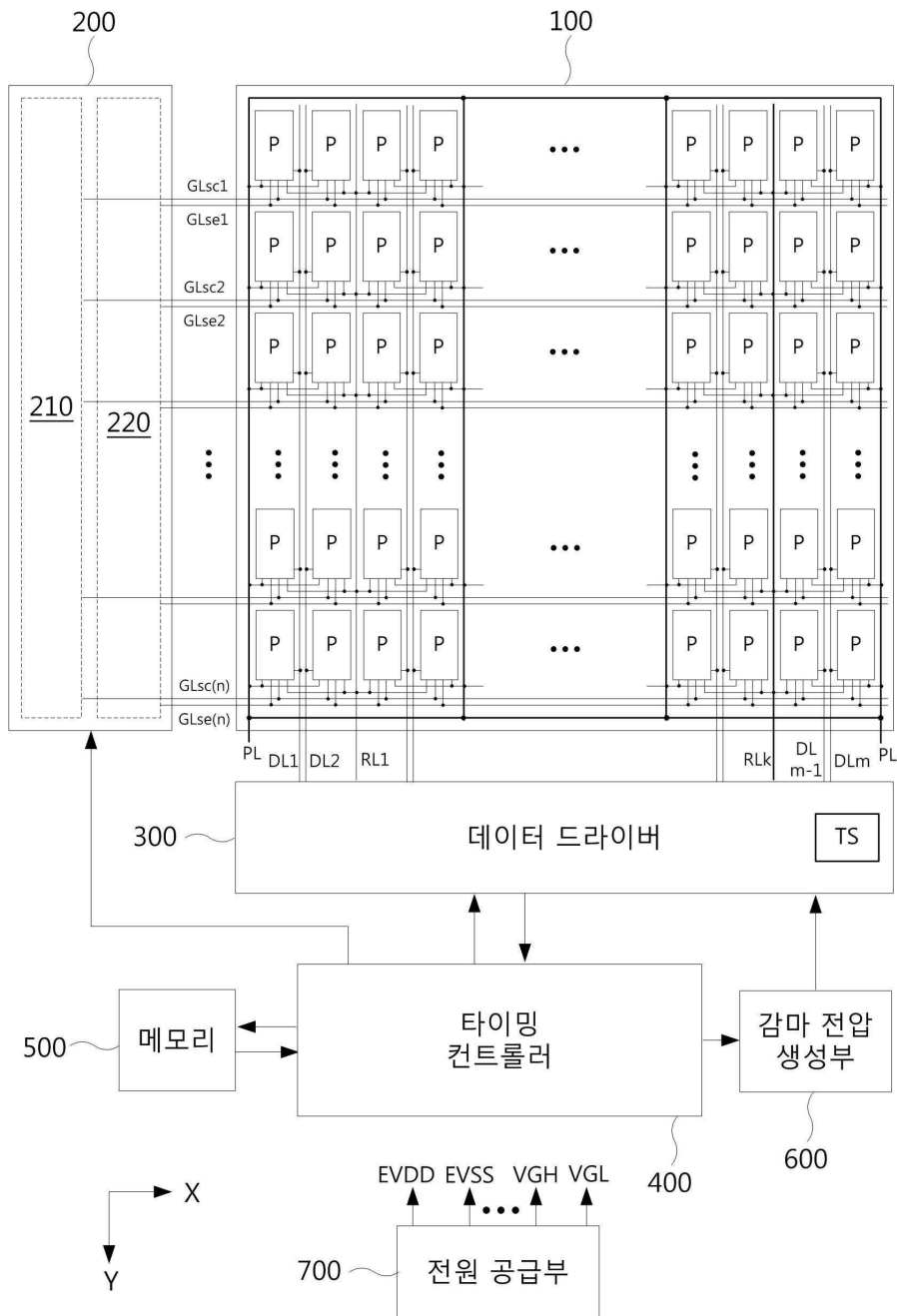
부호의 설명

[0081]

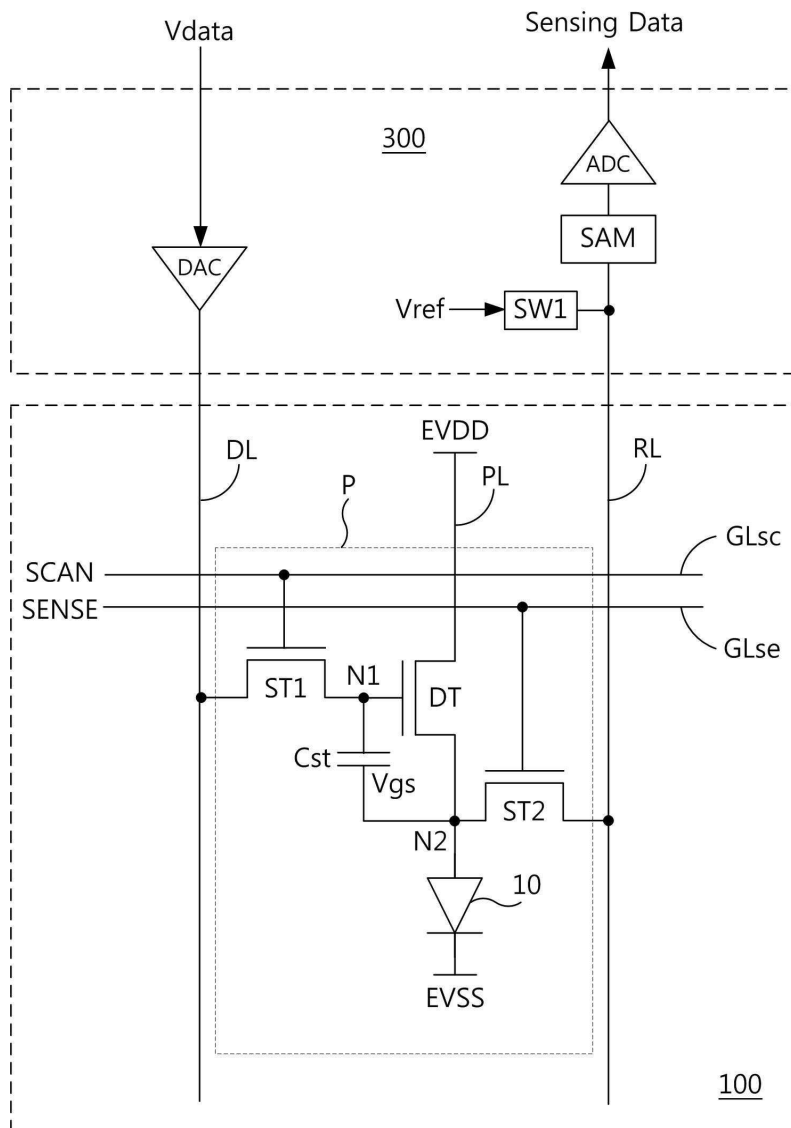
100: 패널	200: 게이트 드라이버
300: 데이터 드라이버	400: 타이밍 컨트롤러
500: 메모리	600: 감마 전압 생성부
700: 전원 공급부	TS: 온도 센서

도면

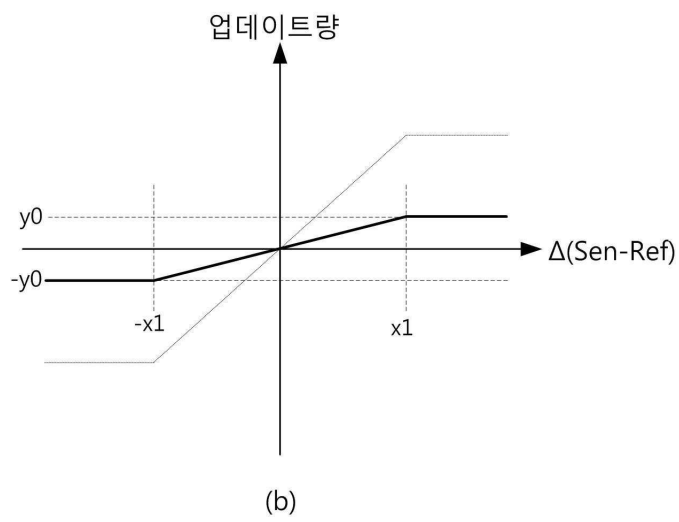
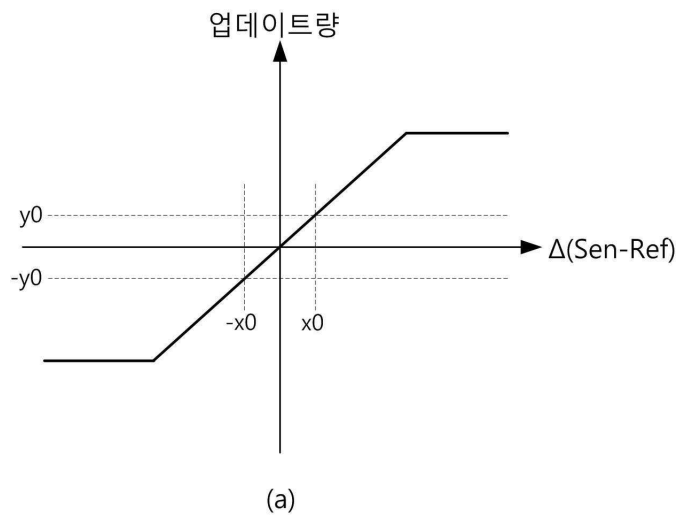
도면1



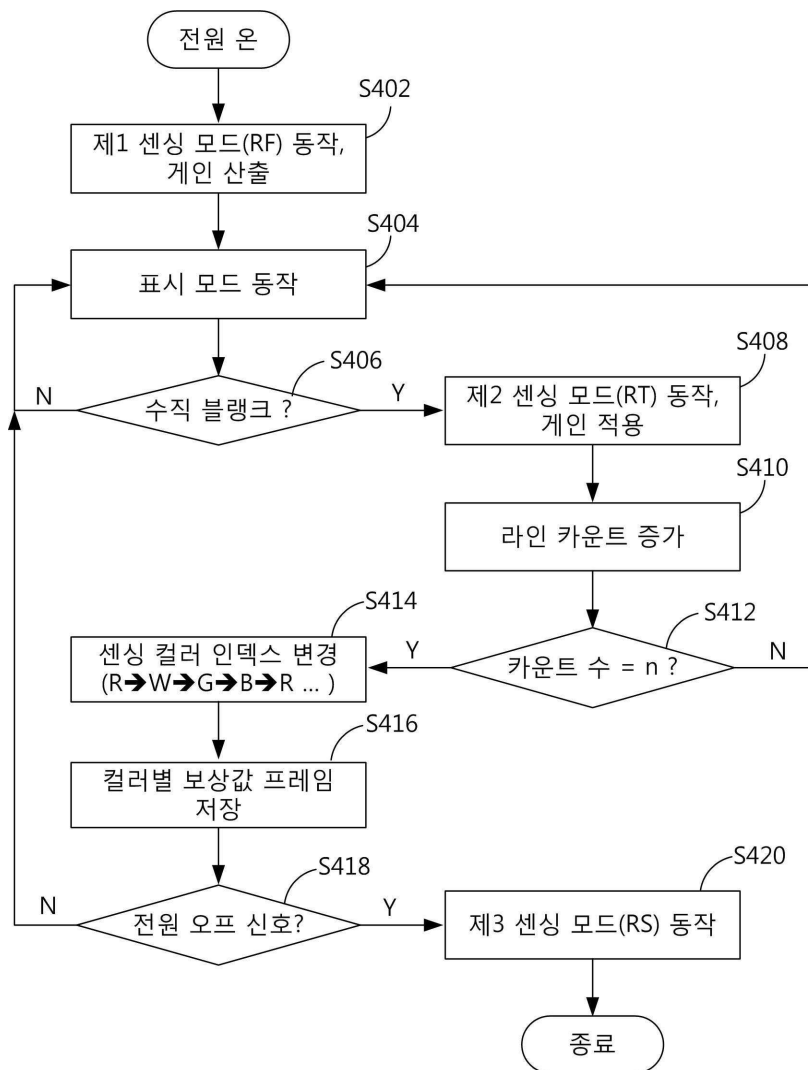
도면2



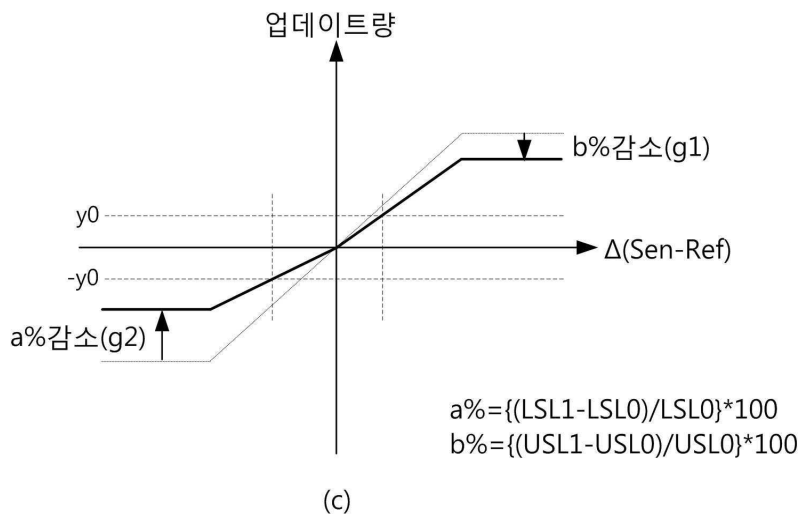
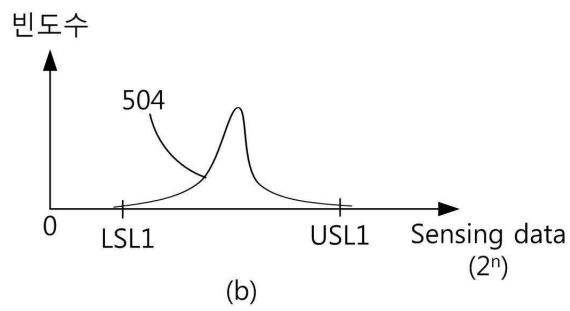
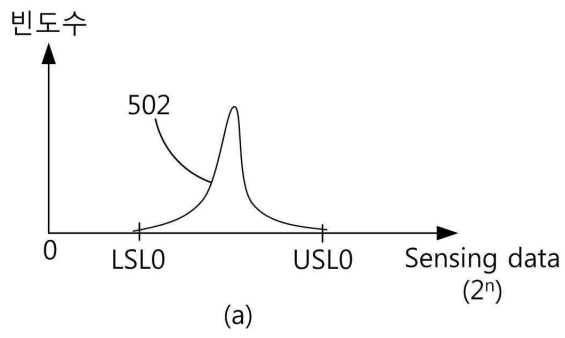
도면3



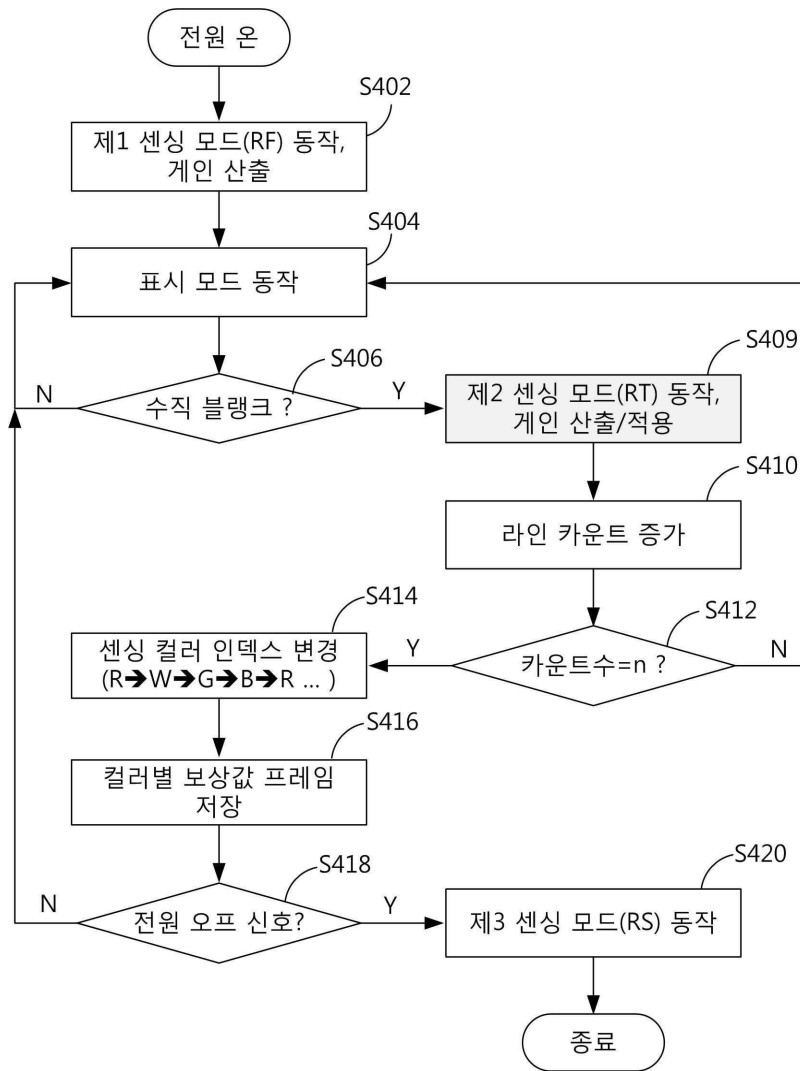
도면4



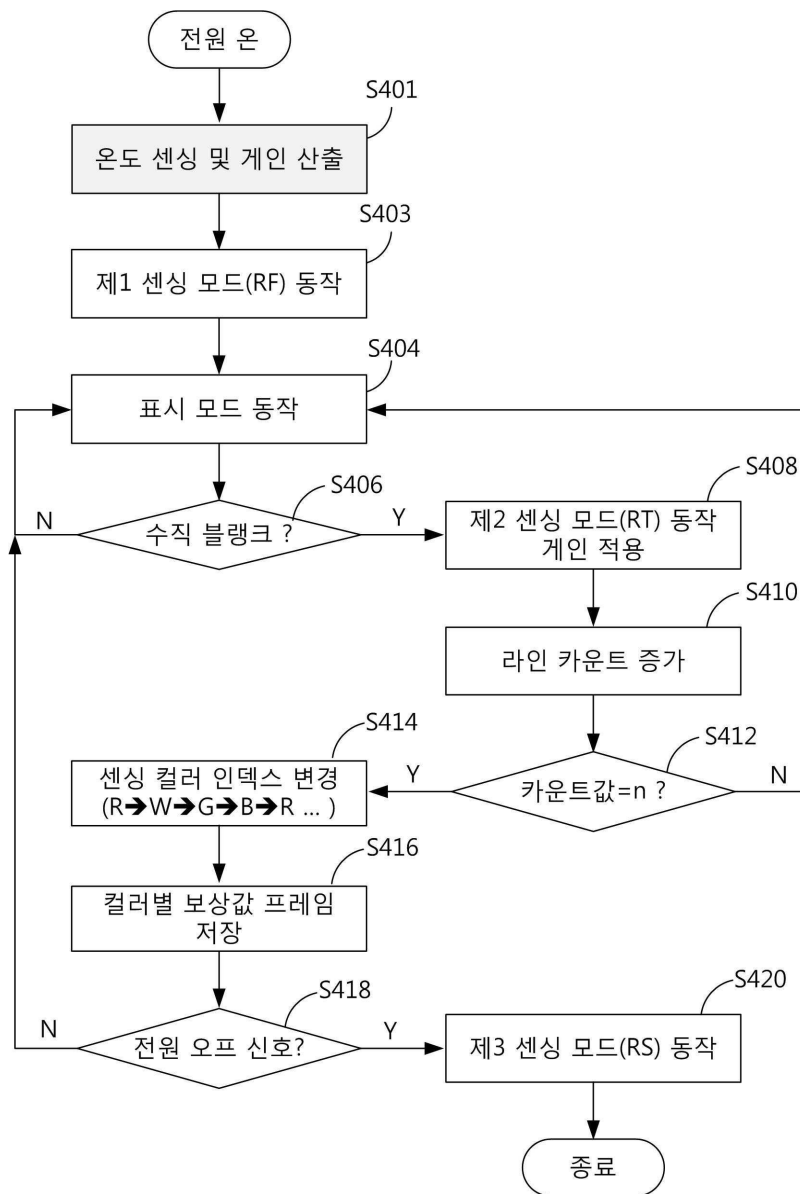
도면5



도면6

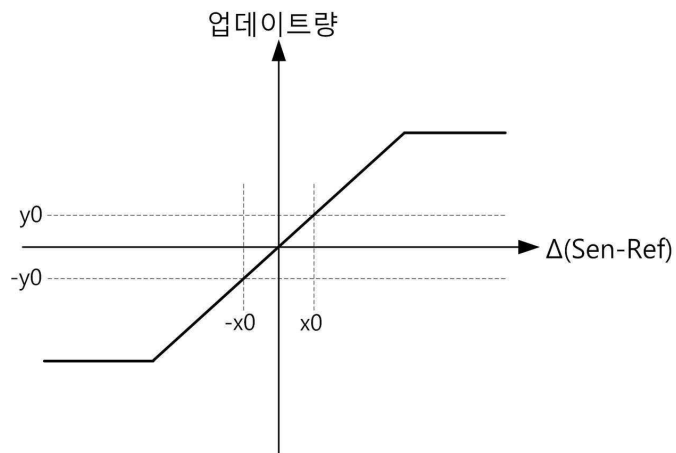


도면7

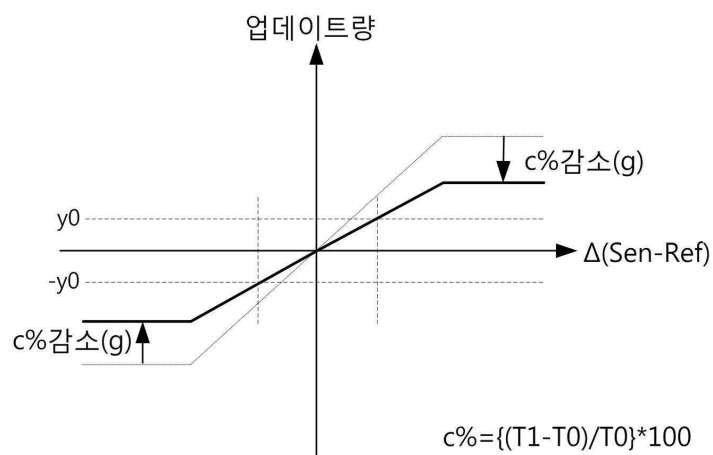


도면8

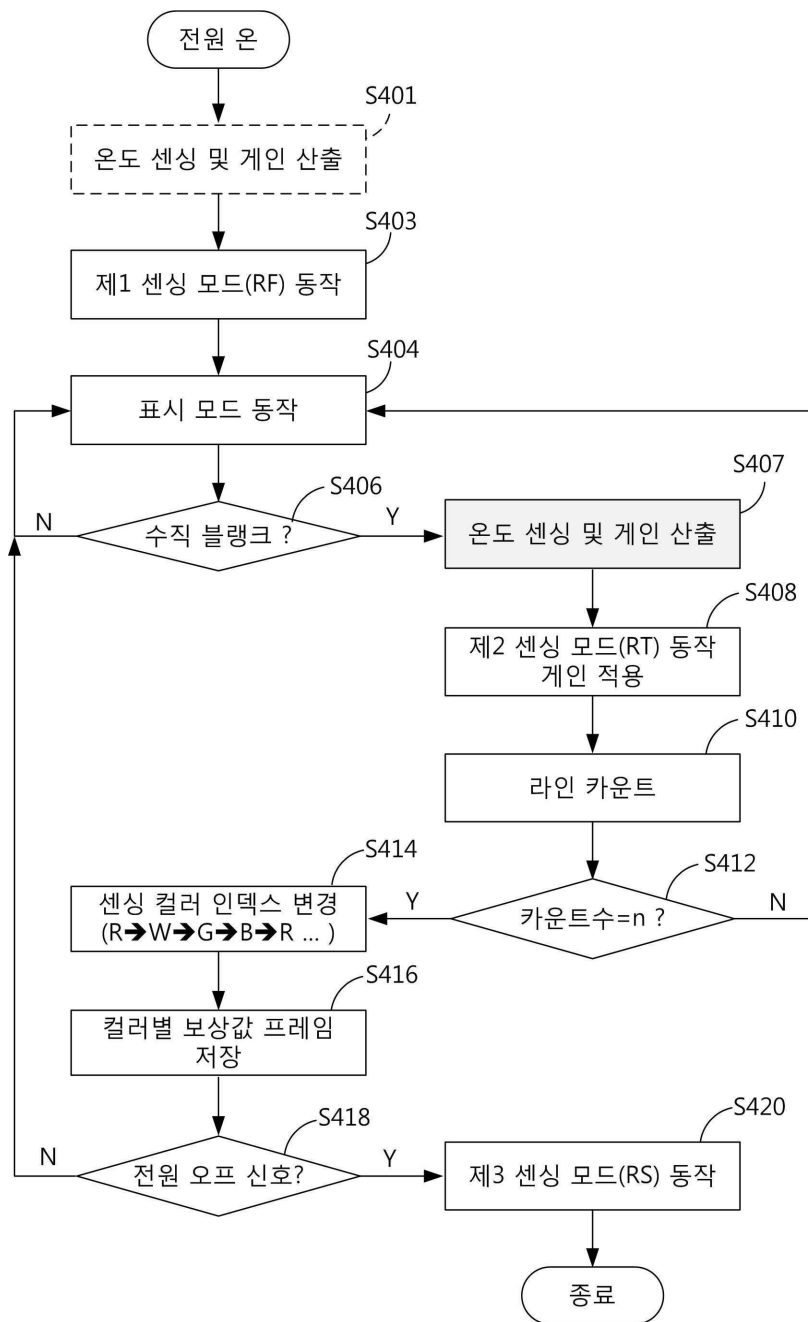
(a) 출하전 LUT (기준 온도 T0)



(b) 출하후 LUT 가변 (센싱 온도 T1)



도면9



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	KR1020200046753A	公开(公告)日	2020-05-07
申请号	KR1020180128328	申请日	2018-10-25
[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 G09G2320/02 G09G2320/041 G09G2320/045 G09G2320/048		
代理人(译)	이승찬		
外部链接	Espacenet		

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在迁移率变化量大时通过调整补偿值的更新量来最小化色坐标和亮度变化的识别。根据实施例的OLED显示装置的时序控制器和驱动方法可以在感测模式下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，以获得用于多个子像素的感测数据。通过使用在感测模式下获取的多个感测数据的分布和通过温度传感器感测面板温度时的感测温度中的任一种来计算反映面板的迁移率的变化率的增益；在随后的感测模式下，根据每个子像素的感测结果将计算出的增益应用于所选补偿值的更新量，并且在不识别亮度变化的水平的参考范围内调整更新量，以补偿每个子像素的迁移率。适用于。

