



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월28일
(11) 등록번호 10-1981677
(24) 등록일자 2019년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0146930
(22) 출원일자 2012년12월14일
심사청구일자 2017년11월28일
(65) 공개번호 10-2014-0077789
(43) 공개일자 2014년06월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120070773 A*
KR1020110069325 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김일호
경기 과천시 탄현면 사슴벌레로 45, 214동 402호
(유승앙브와즈2단지)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 이승민

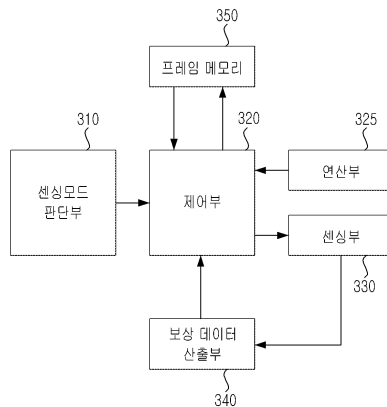
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법

(57) 요약

화소 외부에서 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 이를 실시간으로 보상할 수 있는 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는, 데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시패널; 및 1 프레임 기간을 입력영상이 표시되는 표시구간과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 센싱구간으로 구분하여 설정하고, 센싱모드에 따라 상기 1 프레임 기간 중 상기 표시구간과 상기 센싱구간 간의 비율을 가변하는 패널 구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3

120



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시패널; 및

1 프레임 기간을 입력영상이 표시되는 표시구간과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 센싱구간으로 구분하여 설정하고, 센싱모드에 따라 상기 1 프레임 기간 중 상기 표시구간과 상기 센싱구간 간의 비율을 가변하는 패널 구동부를 포함하고,

상기 패널 구동부는 상기 센싱모드가 노멀 모드(Normal Mode)일 때 상기 1 프레임 기간을 제1 표시구간과 제1 센싱구간으로 구분하여 설정하고, 상기 센싱모드가 센싱의 정확도 및 속도 중 적어도 하나를 향상시키기 위한 인헨스 모드(Enhance Mode)일 때 상기 1 프레임 기간을 상기 제1 표시구간보다 짧은 제2 표시구간과 상기 제1 센싱구간보다 긴 제2 센싱구간으로 구분하여 설정하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 센싱모드가 인헨스 모드일 때 프레임 메모리에 저장된 입력영상의 출력을 위한 클럭 주파수를 증가시킴에 의해 상기 제2 표시구간이 상기 제1 표시구간보다 짧아지도록 하고 상기 제2 센싱구간이 상기 제1 센싱구간보다 길어지도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시패널; 및

1 프레임 기간을 입력영상이 표시되는 표시구간과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 센싱구간으로 구분하여 설정하고, 센싱모드에 따라 상기 1 프레임 기간 중 상기 표시구간과 상기 센싱구간 간의 비율을 가변하는 패널 구동부를 포함하고,

상기 패널 구동부는,

상기 센싱모드가 노멀 모드(Normal Mode)일 때 상기 1 프레임 기간을 제1 표시구간과 제1 센싱구간으로 구분하여 설정하고, 상기 센싱모드가 센싱의 정확도 및 속도 중 적어도 하나를 향상시키기 위한 인헨스 모드(Enhance Mode)일 때 상기 1 프레임 기간을 상기 제1 표시구간보다 짧은 제2 표시구간과 상기 제1 센싱구간보다 긴 제2 센싱구간으로 구분하여 설정하는 제어부; 및

상기 제1 센싱구간 동안 하나의 수평라인을 센싱하여 상기 센싱 데이터를 생성하고, 상기 제2 센싱구간 동안 복수개의 수평라인을 센싱하여 각 수평라인 별로 상기 센싱 데이터를 생성하거나 하나 이상의 수평라인을 복수회 센싱하여 상기 센싱 데이터를 생성하는 센싱부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 제2 센싱구간 동안 하나 이상의 수평라인의 특성을 복수회 센싱하는 경우, 각 수평라인 별로 각 센싱 결과 값들 중 적어도 2개 이상의 값을 평균하여 상기 센싱 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제2 센싱구간의 길이를 상기 발광소자의 열화 정도에 비례하도록 설정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 제2 센싱구간이 설정되면, 상기 입력영상의 복잡도 및 이전 프레임들에서 센싱된 센싱 데이터의 변화량 중 적어도 하나에 비례하도록 상기 제2 센싱구간 동안 센싱될 수평라인의 개수 및 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수를 산출하는 연산부를 더 포함하고,

$$IC = \frac{\left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n IC_{i,j} \right)}{m \times n}$$

상기 입력영상의 복잡도는 수학식 $IC = \frac{\left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n IC_{i,j} \right)}{m \times n}$ 에 의해 산출되고, 상기 수학식에서 IC는 입력영상의 복잡도를 나타내고, $m \times n$ 은 입력영상의 해상도를 나타내며, $IC_{i,j}$ 는 i, j 번째 화소의 영상 복잡도를 나타내고,

$$IC_{i,j} = \frac{1}{8} \sum_{a=i-1, b=j-1}^{i+1, j+1} |g_{i,j} - g_{a,b}| \times \frac{100}{255}$$

i, j 번째 화소의 영상 복잡도는 수학식 $IC_{i,j} = \frac{1}{8} \sum_{a=i-1, b=j-1}^{i+1, j+1} |g_{i,j} - g_{a,b}| \times \frac{100}{255}$ 에 의해 산출되며, 상기 수학식에서 $g_{i,j}$ 는 i, j 번째 픽셀의 계조값을 나타내고, $g_{a,b}$ 는 i, j 번째 픽셀에 인접한 픽셀(a, b 번째 픽셀)의 계조값을 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

하나의 수평라인을 센싱하기 위해 요구되는 센싱 시간과 상기 1 프레임 기간간의 비율을 이용하여 상기 센싱으로 인한 휘도 감소를 보상하기 위한 계인을 산출하고, 상기 계인과 상기 센싱 데이터를 이용하여 상기 입력영상을 보상하기 위한 보상 데이터를 산출하는 보상 데이터 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

유기 발광 표시 장치의 센싱모드가 노멀모드이면 제1 센싱구간을 설정하고, 상기 센싱모드가 인헨스 모드이면 상기 제1 센싱구간보다 긴 제2 센싱구간을 설정하는 단계;

상기 제1 또는 제2 센싱구간 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계;

상기 센싱 데이터에 기초하여 입력영상을 보상하여 데이터 전압을 생성하는 단계; 및

상기 데이터 전압에 대응되는 데이터 전류를 표시패널에 포함된 발광소자에 공급하여 상기 발광소자를 발광시키

는 단계를 포함하고,

상기 센싱 데이터를 생성하는 단계에서,

상기 제1 센싱구간 동안에는 하나의 수평라인을 센싱하여 상기 센싱 데이터를 생성하고,

상기 제2 센싱구간 동안에는 복수개의 수평라인을 센싱하여 각 수평라인 별로 상기 센싱 데이터를 생성하거나, 하나 이상의 수평라인을 복수회 센싱하여 상기 센싱 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 센싱 데이터를 생성하는 단계에서,

하나 이상의 수평라인을 복수회 센싱하는 경우, 각 수평라인 별로 각 센싱 결과값들 중 적어도 2개 이상의 값을 평균하여 상기 센싱 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제2 센싱구간의 길이는 상기 발광소자의 열화 정도에 비례하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 입력영상의 복잡도 및 이전 프레임들에서 센싱된 센싱 데이터의 변화량 중 적어도 하나에 기초하여 상기 제2 센싱구간 동안 센싱될 수평라인의 개수 및 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수를 결정하는 단계를 더 포함하고,

$$IC = \frac{\left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n IC_{i,j} \right)}{m \times n}$$

상기 입력영상의 복잡도는 수학식 에 의해 산출되고, 상기 수학식에서 IC는 입력 영상의 복잡도를 나타내고, $m \times n$ 은 입력영상의 해상도를 나타내며, $IC_{i,j}$ 는 i, j 번째 화소의 영상 복잡도를 나타내고,

$$IC_{i,j} = \frac{1}{8} \sum_{a=i-1, b=j-1}^{i+1, j+1} |g_{i,j} - g_{a,b}| \times \frac{100}{255}$$

i, j 번째 화소의 영상 복잡도는 수학식 에 의해 산출되며,

상기 수학식에서 $g_{i,j}$ 는 i, j 번째 픽셀의 계조값을 나타내고, $g_{a,b}$ 는 i, j 번째 픽셀에 인접한 픽셀(a, b 번째 픽셀)의 계조값을 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

하나의 수평라인을 센싱하기 위해 요구되는 센싱 시간과 1 프레임 기간의 비율을 이용하여 상기 센싱으로 인한 휘도 감소를 보상하기 위한 계인을 산출하는 단계를 더 포함하고,

상기 데이터 전압 생성 시 상기 센싱 데이터 및 상기 계인에 기초하여 상기 입력영상을 보상하여 데이터 전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 멀티미디어의 발달과 함께 평판 표시 장치의 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 유기 발광 표시 장치 등의 평판 표시 장치가 상용화되고 있다. 이러한, 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널과 각 화소를 발광시키는 패널 구동부를 포함한다. 여기서, 각 화소는 복수개의 데이터 라인과 복수개의 게이트 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된다.

[0004] 이러한 각 화소는, 도 1에 도시된 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(ST), 구동 트랜지스터(DT), 커패시터(Cst), 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다.

[0005] 스위칭 트랜지스터(ST)는 게이트 라인(G)에 공급되는 게이트 신호(GS)에 따라 스위칭되어 데이터 라인(D)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DT)에 공급한다.

[0006] 구동 트랜지스터(DT)는 스위칭 트랜지스터(ST)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어 구동 전원(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.

[0007] 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 트랜지스터(DT)를 턴-온시킨다.

[0008] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 소스 단자와 캐소드 전원(VSS) 사이에 전기적으로 접속되어 구동 트랜지스터(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.

[0009] 이러한 일반적인 유기 발광 표시 장치의 각 화소는 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(DT)의 스위칭을 이용하여 구동 전원(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하여 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시하게 된다.

[0010] 그러나, 일반적인 유기 발광 표시 장치에서는 박막 트랜지스터의 제조 공정의 불균일성에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 특성(예컨대, 문턱 전압(V_{th})/이동도(Mobility))이 구동 트랜지스터(DT) 별로 다르게 나타나는 문제점이 있다. 이에 따라, 일반적인 유기 발광 표시 장치에서는 각 화소의 구동 트랜지스터(DT)에 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하더라도 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류의 편차로 인해 균일한 화질을 구현할 수 없거나 화소의 열화가 발생한다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 화소 외부에서 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 이를 실시간으로 보상할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 화소 외부에서 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱할 때 센싱모드에 따라 표시구간과 센싱구간의 비율을 가변시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 다른 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는, 데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시패널; 및 1 프레임 기간을 입력영상이 표시되는 표시구간과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 센싱구간으로 구분하여 설정하고, 센싱모드에

따라 상기 1 프레임 기간 중 상기 표시구간과 상기 센싱구간 간의 비율을 가변하는 패널 구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은, 유기 발광 표시 장치의 센싱모드가 노멀모드이면 제1 센싱구간을 설정하고, 상기 센싱모드가 인헨스 모드이면 상기 제1 센싱구간보다 긴 제2 센싱구간을 설정하는 단계; 상기 제1 또는 제2 센싱구간 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계; 상기 센싱 데이터에 기초하여 입력영상을 보상하여 데이터 전압을 생성하는 단계; 및 상기 데이터 전압에 대응되는 데이터 전류를 표시패널에 포함된 발광소자에 공급하여 상기 발광소자를 발광시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면, 화소 외부에서 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 특성변화를 센싱하고, 센싱된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 입력 데이터에 반영함으로써 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 주기적 또는 실시간으로 보상하여 휘도의 균일도를 향상시킬 수 있다는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따르면, 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하는 센싱 구간의 길이를 센싱 모드에 따라 가변함으로써 하나의 센싱 구간 동안 복수개의 수평라인을 센싱하거나 하나의 수평라인을 복수회 센싱할 수 있어 보상의 정확도나 보상속도를 향상시킬 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면.

도 3은 도 2에 도시된 패널 구동부의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도.

도 4a는 노멀 모드에서 프레임 메모리의 입력 및 출력 클럭 주파수를 예시적으로 보여주는 도면.

도 4b는 인헨스 모드에서 프레임 메모리의 입력 및 출력 클럭 주파수를 예시적으로 보여주는 도면.

도 5a는 노멀 모드에서 데이터 인에이블 신호의 파형을 예시적으로 보여주는 도면.

도 5b는 인헨스 모드에서 데이터 인에이블 신호의 파형을 예시적으로 보여주는 도면.

도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 예시적으로 보여주는 도면.

도 7은 도 6에 도시된 화소 구조를 설명하기 위한 회로도.

도 8은 도 6에 도시된 데이터 구동부를 설명하기 위한 도면.

도 9는 도 6에 도시된 타이밍 컨트롤러를 설명하기 위한 도면.

도 10는 제1 또는 제2 표시구간에서의 구동 파형을 예시적으로 나타내는 파형도.

도 11은 제1 또는 제2 센싱구간에서의 구동 파형을 예시적으로 나타내는 파형도.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 보여주는 플로우차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0019] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0020] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0021] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분

품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0022] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0023] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(110) 및 패널 구동부(120)를 포함한다.
- [0026] 표시패널(110)은 복수개의 화소(P)를 포함하고, 복수개의 화소(P)는 유기 발광 다이오드(OLED, 미도시)와 구동 트랜지스터(미도시)를 포함한다. 각 화소(P)에 포함된 유기 발광 다이오드가 패널 구동부(120)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 발광한다. 이와 같이, 각 화소(P)에 포함된 유기 발광 다이오드가 발광함으로써 각 화소(P)로부터 방출되는 광을 통해 소정의 컬러 영상이 표시된다. 구동 트랜지스터는 복수개의 화소(P) 각각에 포함된 유기 발광 다이오드에 유기 발광 다이오드의 발광을 위한 데이터 전류를 출력한다.
- [0027] 패널 구동부(120)는 1 프레임 기간을 표시구간과 센싱구간으로 구분하여 설정하고, 표시구간 동안 입력영상 또는 보상된 입력영상에 따라 각 화소(P)에 포함된 유기 발광 다이오드를 발광시킴으로써 입력영상이 표시되게 하고, 센싱구간 동안 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 생성된 센싱 데이터를 이용하여 입력영상을 보상한다.
- [0028] 즉, 패널 구동부(120)는 센싱구간 동안 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 이후의 표시구간 동안 센싱 데이터를 입력영상에 반영함으로써 입력영상을 보상하고, 보상된 입력영상에 따라 각 화소(P)에 포함된 유기 발광 다이오드가 발광되도록 한다.
- [0029] 특히, 본 발명에 따른 패널 구동부(120)는 센싱모드에 따라 1 프레임 기간을 구성하는 표시구간과 센싱구간의 비율을 가변시킴으로써 센싱의 정확도 및 속도 중 적어도 하나를 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0030] 구체적으로, 패널 구동부(120)는 센싱모드가 노멀 모드(Normal Mode)인 경우에는 1 프레임 기간을 제1 표시구간과 제1 센싱구간으로 구분하여 설정한다. 이러한 노멀 모드에서 패널 구동부(120)는 제1 센싱구간 동안 표시패널에 포함된 하나의 수평라인을 센싱하여 센싱 데이터를 생성한다.
- [0031] 또한, 패널 구동부(120)는 센싱모드가 센싱의 정확도 및 속도 중 적어도 하나를 향상시키기 위한 인헨스 모드(Enhance Mode)인 경우 1 프레임 기간을 상기 제1 표시구간보다 짧은 제2 표시구간과 상기 제1 센싱구간보다 긴 제2 센싱구간으로 구분하여 설정한다. 이러한 인헨스 모드에서, 패널 구동부(120)는 표시패널에 포함된 복수개의 수평라인을 센싱하여 복수개의 수평라인 각각에 대한 센싱 데이터를 생성하거나, 표시패널에 포함된 하나 이상의 수평라인을 각각 복수회 센싱하여 각 수평라인 별로 각 센싱 결과값들 중 적어도 2개 이상의 값을 평균하여 센싱 데이터를 생성할 수 있다.
- [0032] 이와 같이, 본 발명의 경우, 센싱모드가 인헨스 모드인 경우 제2 센싱구간 동안 복수개의 수평라인을 센싱하거나, 하나 이상의 수평라인 각각을 복수회에 걸쳐 센싱함으로써 센싱의 속도 및 센싱의 정확도 중 적어도 하나를 향상시킬 수 있게 된다.
- [0033] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 패널 구동부의 구성에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 패널 구동부의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도이다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해, 본 발명의 핵심적인 특징을 수행하는 구성만을 도시하였을 뿐, 패널 구동부는 도 3에 도시된 구성 이외에도 데이터 구동부나 게이트 구동부와 같은 다른 일반적인 구성을 추가로 포함할 수 있을 것이다.
- [0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 패널 구동부(120)는 센싱모드 판단부(310), 제어부(320), 연산부(325), 센싱부(330), 보상 데이터 산출부(340), 및 프레임 메모리(350)를 포함한다.
- [0036] 먼저, 센싱모드 판단부(310)는 유기 발광 표시 장치(100)의 센싱모드를 판단한다. 일 실시예에 있어서, 센싱모

드는 노멀 모드와 인헨스 모드를 포함할 수 있다. 노멀 모드는 입력영상의 출력이 강화되는 모드이고, 인헨스 모드는 센싱의 정확성 및 속도 중 적어도 하나를 향상시키기 위해 센싱이 강화되는 모드이다.

- [0037] 일 실시예에 있어서, 이러한 센싱모드는 사용자의 설정에 의해 설정될 수 있지만, 변형된 실시예에 있어서는 표시패널(110)의 열화 정도에 따라 센싱모드 판단부(310)가 센싱모드를 자동으로 설정할 수도 있다. 예컨대, 센싱모드 판단부(310)는 평상시에는 센싱모드를 노멀 모드로 설정하고 표시패널(110)의 열화 정도가 심각한 경우 센싱모드를 인헨스 모드로 전환할 수 있다.
- [0038] 이때, 센싱모드 판단부(310)는 표시패널(110)의 열화 정도를 표시패널(110)에 대한 보상 레벨을 이용하여 판단할 수 있다. 구체적으로, 센싱모드 판단부(310)는 표시패널(110)에 대한 보상 레벨이 높을수록 표시패널(110)의 열화 정도가 심각한 것으로 판단하고, 보상 레벨이 낮을수록 표시패널(110)의 열화 정도가 심각하지 않을 것으로 판단할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에 있어서, 센싱모드 판단부(310)는 표시패널(110)에 대한 보상 레벨을 센싱부(330)에 의해 센싱된 구동 트랜지스터 특성의 초기값과 구동 트랜지스터 특성의 현재값을 비교하여 판단할 수 있다. 구체적으로, 센싱모드 판단부(310)는, 구동 트랜지스터 특성의 초기값과 구동 트랜지스터 특성의 현재값 간의 차이값이 클수록 표시패널(110)의 보상 레벨이 높은 것으로 판단하고, 구동 트랜지스터 특성의 초기값과 구동 트랜지스터 특성의 현재값 간의 차이값이 작을수록 표시패널(110)의 보상레벨이 낮은 것으로 판단한다.
- [0040] 다음으로, 제어부(320)는, 1 프레임 기간을 표시구간과 센싱구간으로 구분하여 설정한다. 특히, 본 발명에 따른 제어부(320)는, 1 프레임 기간을 표시구간과 센싱구간으로 구분하여 설정함에 있어서, 센싱모드 판단부(310)에 의해 판단된 센싱모드에 따라 1 프레임 기간을 구성하는 표시구간과 센싱구간의 비율을 가변시킨다.
- [0041] 구체적으로, 제어부(320)는 센싱모드가 노멀 모드인 경우 1 프레임 기간을 제1 표시구간과 제1 센싱구간으로 설정하고, 센싱모드가 인헨스 모드인 경우 1 프레임 기간 중 제1 표시구간이 차지하는 비율을 감소시켜 제2 표시구간을 설정하고, 제1 센싱구간이 차지하는 비율을 증가시켜 제2 센싱구간을 설정함으로써 표시구간과 센싱구간의 비율을 가변시킨다.
- [0042] 일 실시예에 있어서, 센싱모드가 인헨스 모드일 때, 제어부(320)는 프레임 메모리(350)에 저장된 입력영상을 출력하기 위한 클럭 주파수를 증가시킴에 의해 1 프레임 기간 중 제1 표시구간이 차지하는 비율을 감소시켜 제1 표시구간보다 짧은 제2 표시구간을 설정하고, 제1 센싱구간이 차지하는 비율을 증가시켜 제1 센싱구간보다 긴 제2 센싱구간을 설정한다. 이를 통해, 제어부(320)는 표시구간과 센싱구간의 비율을 가변시킬 수 있다.
- [0043] 즉, 제어부(320)는 센싱모드가 노멀 모드인 경우 도 4a에 도시된 바와 같이, 입력영상을 프레임 메모리(350)에 기록하기 위한 클럭 주파수와 입력영상을 프레임 메모리(350)로부터 출력하기 위한 클럭 주파수를 동일하게 설정함으로써, 1 프레임 기간을 제1 표시구간과 제1 센싱구간으로 구분하여 설정한다.
- [0044] 하지만, 제어부(320)는 센싱모드가 인헨스 모드인 경우 도 4b에 도시된 바와 같이, 입력영상을 프레임 메모리(350)에 기록하기 위한 클럭 주파수에 비해 입력영상을 프레임 메모리(350)로부터 출력하기 위한 클럭 주파수를 증가시킴으로써(예컨대, 2배) 1 프레임 기간을 제2 표시구간과 제2 센싱구간으로 구분하여 설정한다.
- [0045] 일 실시예에 있어서, 제어부(320)는 프레임 메모리(350)에 저장된 입력영상의 출력을 위한 데이터 인에이블(Data Enable: DE)신호를 조절함에 의해 프레임 메모리(350)에 저장된 입력영상을 출력하기 위한 클럭 주파수를 증가시킬 수 있다.
- [0046] 구체적으로, 센싱모드가 노멀 모드인 경우, 제어부(320)는 도 5a에 도시된 바와 같이 1 프레임 기간(1F) 중 입력영상을 프레임 메모리(350)로부터 출력하기 위한 데이터 인에이블 신호의 데이터 유효 구간(DVP) 비율이 n 이 되도록 데이터 인에이블 신호를 조절하지만, 센싱모드가 인헨스 모드인 경우 도 5b에 도시된 바와 같이, 1 프레임 기간(1F) 중 데이터 인에이블 신호의 데이터 유효 구간(DVP) 비율을 감소시켜 그 비율이 $m(m < n)$ 이 되도록 데이터 인에이블 신호를 조절한다.
- [0047] 이에 따라 도 5a 및 도 5b에서 알 수 있는 바와 같이, 인헨스 모드에서의 표시구간인 제2 표시구간(D2)이 노멀 모드에서의 표시구간인 제1 표시구간(D1)보다 짧아지고, 인헨스 모드에서의 센싱구간인 제2 센싱구간(S2)이 노멀 모드에서의 센싱구간인 제1 센싱구간(S1)보다 길어지게 된다.
- [0048] 한편, 도 5b의 경우 제어부(320)가 도 5a에 도시된 노멀 모드의 데이터 인에이블 신호에서 수직동기신호(V_{sync})의 블랭크 구간과 표시 패널(110)의 첫 수평라인에 데이터 전압을 공급하는 첫 데이터 인에이블 신호 사이 영역인 백 포치 구간(Back Porch Period: BPP)을 감소시키고, 표시 패널(110)의 마지막 수평 라인에 데이터 전압

을 공급하는 마지막 데이터 인에이블 신호와 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭크 구간 사이 영역인 프론트 포치 구간(Front Porch Period: FPP)을 증가시킴에 의해 인헨스 모드의 데이터 인에이블 신호를 조절하는 것으로 도시하였다.

- [0049] 하지만, 이는 하나의 예일 뿐 변형된 실시예에 있어서는 노멀 모드의 데이터 인에이블 신호에서 백 포치 구간 및 프론트 포치 구간을 모두 증가시켜 인헨스 모드의 데이터 인에이블 신호를 조절하거나, 노멀 모드의 데이터 인에이블 신호에서 프론트 포치 구간만을 증가시켜 인헨스 모드의 데이터 인에이블 신호를 조절할 수도 있을 것이다.
- [0050] 이와 같이, 제어부(320)는 센싱모드가 인헨스 모드인 경우 노멀 모드에 비해 1 프레임 기간 중 표시구간을 감소시키고 센싱구간을 증가시킴으로써 해당 센싱구간 내에서 복수개의 수평라인을 센싱하거나 하나 이상의 수평라인을 복수회 센싱할 수 있어 센싱의 정확도 및 속도 중 적어도 하나가 향상되도록 한다.
- [0051] 한편, 제어부(320)는 보상 데이터 산출부(340)에 의해 보상 데이터가 산출되면, 산출된 보상 데이터를 이용하여 프레임 메모리(350)에 저장되어 있는 입력영상을 보상하고, 보상된 입력영상을 소정의 인터페이스(미도시)를 통해 출력한다.
- [0052] 이때, 제어부(320)는 보상 데이터 산출부(340)로부터 센싱으로 인한 휘도 감소를 보상하기 위한 계인이 추가로 제공되면, 제공된 계인을 입력영상에 승산함으로써 센싱으로 인한 휘도 감소를 추가로 보상할 수 있다.
- [0053] 이외에도, 제어부(320)는 제1 또는 제2 표시구간에서 외부로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 각 화소(P)를 데이터 충전 기간 및 발광 기간으로 구동시키기 위한 데이터 제어 신호(DCS) 및 게이트 제어 신호(GCS)를 생성하고, 제1 또는 제2 센싱구간에서 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 각 화소(P)의 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하기 위한 데이터 제어 신호(DCS) 및 게이트 제어 신호(GCS)를 생성한다.
- [0054] 이때, 타이밍 동기 신호(TSS)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블(DE) 신호, 클럭(DCLK) 등이 될 수 있다. 게이트 제어 신호(GCS)는 게이트 스타트 신호, 및 복수의 클럭 신호 등으로 이루어질 수 있으며, 데이터 제어 신호(DCS)는 데이터 스타트 신호, 데이터 쉬프트 신호, 및 데이터 출력 신호 등으로 이루어질 수 있다.
- [0055] 다시 도 3을 참조하면, 연산부(325)는 센싱모드가 인헨스 모드인 경우, 제어부(320)에 의해 제2 센싱구간이 설정되면, 제2 센싱구간 동안 센싱할 수평라인의 개수 및 하나 이상의 수평라인들을 센싱할 횟수 중 적어도 하나를 결정하고, 결정된 센싱할 수평라인의 개수 및 센싱할 횟수를 제어부(320)로 제공한다.
- [0056] 일 실시예에 있어서, 연산부(325)는 센싱의 속도 향상이 요구되는 경우에는 제2 센싱구간 동안 센싱할 수평라인의 개수를 증가시킬 수 있고, 센싱의 정확도 향상이 요구되는 경우에는 제2 센싱구간 동안 하나의 수평라인을 센싱할 횟수를 증가시킬 수 있다.
- [0057] 다른 예로, 연산부(325)는 센싱의 속도 및 정확도 향상이 모두 요구되는 경우 제2 센싱구간 동안 센싱할 수평라인의 개수 및 각 수평라인을 센싱할 횟수를 모두 증가시킬 수 있다. 이러한 경우, 복수개의 수평라인을 1회씩 센싱하는 경우에 비해 센싱 속도는 낮을 수 있지만 센싱의 정확도는 향상시킬 수 있고, 하나의 수평라인을 복수회 센싱하는 경우에 비해 센싱의 정확도는 낮을 수 있지만 센싱의 속도는 증가시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0058] 또 다른 예로, 연산부(325)는 입력영상에 노이즈가 많이 포함되어 있는 경우에는 센싱의 정확도를 향상시키기 위해 센싱할 횟수를 증가시킬 수 있고, 입력영상에 노이즈가 작게 포함되어 있는 경우에는 센싱의 속도를 향상시키기 위해 센싱할 수평라인의 개수를 증가시킬 수 있다.
- [0059] 일 실시예에 있어서, 연산부(325)는 센싱할 수평라인의 개수 또는 센싱할 횟수를 입력영상의 복잡도 및 센싱부(330)에 의해 생성되는 센싱 데이터의 변화량에 비례하도록 결정할 수 있다. 예컨대, 연산부(325)는 입력영상의 복잡도가 복잡하거나 센싱 데이터의 변화량이 큰 경우에는 센싱할 횟수를 증가시켜 센싱의 정확도를 향상시키고 동시에 신호대 잡음비(Signal to Noise Ratio: SNR)를 개선시킬 수 있다.
- [0060] 여기서, 입력영상의 복잡도는 아래의 수학적 식 1을 이용하여 산출할 수 있다.

수학식 1

$$IC = \frac{\left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n IC_{i,j} \right)}{m \times n}$$

[0061]

[0062] 수학식 1에서, IC는 입력영상의 복잡도를 나타내고, $m \times n$ 은 입력영상의 해상도를 나타내며, $IC_{i,j}$ 는 i, j 번째 화소의 영상 복잡도를 나타낸다. i, j 번째 화소의 영상 복잡도는 아래의 수학식 2를 이용하여 산출할 수 있다.

수학식 2

$$IC_{i,j} = \frac{1}{8} \sum_{a=i-1, b=j-1}^{i+1, j+1} |g_{i,j} - g_{a,b}| \times \frac{100}{255}$$

[0063]

[0064] 수학식 2에서, $g_{i,j}$ 는 i, j 번째 픽셀의 계조값을 나타내고, $g_{a,b}$ 는 i, j 번째 픽셀에 인접한 픽셀(a, b 번째 픽셀)의 계조값을 나타낸다.

[0065] 한편, 연산부(325)는 이전 시점에서 생성된 센싱 데이터와 현재 시점에서 생성된 센싱 데이터의 차이값을 이용하여 센싱 데이터의 변화량을 산출하거나, 초기 센싱 데이터와 현재 시점에서 생성된 센싱 데이터의 차이값을 이용하여 센싱 데이터의 변화량을 산출할 수 있다.

[0066] 다시 도 3을 참조하면 센싱부(330)는, 표시 패널(110)의 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하고, 센싱된 구동 트랜지스터의 특성을 이용하여 센싱 데이터를 생성한다.

[0067] 구체적으로, 센싱부(330)는 센싱모드가 노멀 모드인 경우 표시패널(110)에 포함된 수평라인 중 어느 하나의 수평라인에 포함된 화소(P)의 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 센싱하여 센싱 데이터를 생성한다.

[0068] 또한, 센싱부(330)는 센싱모드가 인헨스 모드인 경우 연산부(325)에 의해 산출된 센싱할 수평라인의 개수에 기초하여 표시패널(110)에 포함된 복수개의 수평라인들에 포함된 각 화소(P)의 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 센싱하여 각 수평 라인 별로 센싱 데이터를 생성한다.

[0069] 또한, 센싱부(330)는 센싱모드가 인헨스 모드인 경우 연산부(325)에 의해 산출된 센싱할 수평라인의 개수 및 센싱할 횟수에 기초하여 표시패널(110)에 포함된 하나 이상의 수평라인들에 포함된 각 화소(P)의 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 복수회 반복하여 센싱하여 각 수평 라인 별로 센싱 데이터를 생성한다.

[0070] 이때, 센싱부(330)는 각 수평라인 별로 산출된 복수회의 센싱 결과값들 중 적어도 2개의 센싱 결과 값들을 평균하여 각 수평 라인 별로 센싱 데이터를 생성할 수 있다. 예컨대, 센싱부(330)는 각 수평 라인에 대한 복수회의 센싱 결과값들 모두를 평균하거나, 각 수평 라인에 대한 복수회의 센싱 결과값들 중 최대값과 최소값을 제외한 센싱 결과값들을 평균하여 각 수평 라인 별로 센싱 데이터를 생성할 수 있다.

[0071] 센싱부(330)가 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도를 센싱하는 방법은 본 발명의 핵심적인 특징은 아니므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

- [0072] 이후, 센싱부(330)는 생성된 센싱 데이터를 보상 데이터 산출부(340)로 전달한다.
- [0073] 다음으로, 보상 데이터 산출부(340)는, 센싱부(330)로부터 제공되는 센싱 데이터와 초기 센싱 데이터를 비교하여 입력영상을 보상하기 위한 보상 데이터를 생성한다.
- [0074] 구체적으로 보상 데이터 산출부(340)는, 센싱부(330)로부터 제공되는 센싱 데이터와 초기 센싱 데이터를 비교하여 그 편차가 기준 편차 범위 이내일 경우, 제1 메모리(미도시)에 저장되어 있는 보상 데이터를 입력영상을 보상하기 위한 보상 데이터로 독출하여 제어부(320)로 제공한다.
- [0075] 또한, 보상 데이터 산출부(340)는, 센싱부(330)로부터 제공되는 센싱 데이터와 초기 센싱 데이터를 비교하여 그 편차가 기준 편차 범위를 초과할 경우, 상기 편차와 제1 메모리에 저장되어 있는 각 화소의 보상 데이터에 기초하여 입력영상을 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하고, 생성된 보상 데이터를 제어부(320)로 제공한다.
- [0076] 한편, 보상 데이터 산출부(340)는 하나의 수평라인을 센싱하기 위해 요구되는 센싱 시간과 1 프레임 기간 간의 비율을 이용하여 센싱으로 인한 휘도 감소를 보상하기 위한 계인을 산출할 수 있다. 예컨대, 보상 데이터 산출부(340)는 아래의 수학적 식 3을 이용하여 센싱으로 인한 휘도 감소를 보상하기 위한 계인을 산출할 수 있다.

수학적 식 3

$$G = 1 + \frac{T_S}{T_F}$$

- [0077]
- [0078] 수학적 식 3에서, G는 센싱으로 인한 휘도 감소를 보상하기 위한 계인을 나타내고, T_S 는 하나의 수평라인을 센싱하기 위해 요구되는 센싱 시간을 나타내며, T_F 는 1 프레임 기간을 나타낸다.
- [0079] 다음으로, 프레임 메모리(350)는 입력영상을 구성하는 프레임이 저장되는 것으로서, 제어부(320)로부터 제공되는 데이터 인에이블 신호에 따라 저장된 프레임을 제어부(320)로 출력함으로써 입력영상 또는 제어부(320)에 의해 보상된 입력영상이 표시패널(110)을 통해 출력 되도록 한다.
- [0080] 이하, 도 6 내지 11을 참조하여 상술한 특징이 적용된 유기 발광 장치의 구성을 예를 들어 설명하기로 한다.
- [0081] 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 설명하기 위한 도면이고, 도 7은 도 6에 도시된 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
- [0082] 표시 패널(110)은 복수개의 화소(P)를 포함한다. 복수개의 화소(P)는 서로 교차하는 복수개의 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm), 복수개의 데이터 라인(D1 내지 Dn), 및 복수개의 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 나란한 복수개의 센싱 라인(M1 내지 Mm)에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된다.
- [0083] 먼저, 복수개의 화소(P) 각각은 화소 회로(PC) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다. 이때 복수개의 화소(P) 각각은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소 중 어느 하나일 수 있다. 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소를 포함하거나, 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소를 포함할 수 있다.
- [0084] 일 실시예에 있어서, 화소 회로(PC)는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2), 구동 트랜지스터(DT), 및 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 여기서, 트랜지스터(ST1, ST2, DT)는 N형 박막 트랜지스터(TFT)로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다.
- [0085] 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제1 게이트 라인(GLa)에 접속된 게이트 전극, 인접한 데이터 라인(Di)에 접속된 제1 전극, 및 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극인 제1 노드(n1)에 접속된 제 2 전극을 포함한다. 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제1 게이트 라인(GLa)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨에 따라 데이터 라인(Di)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급한다.

- [0086] 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제2 게이트 라인(GLb)에 접속된 게이트 전극, 인접한 센싱 라인(Mi)에 접속된 제1 전극, 및 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극인 제2 노드(n2)에 접속된 제2 전극을 포함한다. 상기 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제2 게이트 라인(GLb)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨에 따라 센싱 라인(Mi)에 공급되는 기준 전압(Vref)(또는 프리차징 전압(Vpre))을 제2 노드(n2), 즉 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극에 공급한다.
- [0087] 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극, 즉 제1 및 제2 노드(n1, n2) 간에 접속되는 제1 및 제2 전극을 포함한다. 이러한 커패시터(Cst)는 제1 및 제2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 구동 트랜지스터(DT)를 스위칭시킨다.
- [0088] 구동 트랜지스터(DT)는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)의 제2 전극과 커패시터(Cst)의 제1 전극에 공통적으로 접속된 게이트 전극, 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)의 제1 전극과 커패시터(Cst)의 제2 전극 및 유기 발광 다이오드(OLED)에 공통적으로 접속된 소스 전극, 및 제1 전원 라인(VDD)에 접속된 드레인 전극을 포함한다. 이러한 구동 트랜지스터(DT)는 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 제1 전원 라인(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0089] 상술한 실시예에 있어서는 화소 회로(PC)가 3개의 트랜지스터와 하나의 커패시터로 구성되는 것으로 설명하였지만, 화소 회로(PC)를 구성하는 트랜지스터 및 커패시터의 개수는 다양하게 변형 가능할 것이다.
- [0090] 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(PC), 즉 구동 트랜지스터(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다. 이를 위해, 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(PC)의 제2 노드(n2)에 접속된 애노드 전극(미도시), 애노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층 상에 형성되어 캐소드 전원(VSS)이 공급되는 캐소드 전극(미도시)을 포함한다.
- [0091] 이때, 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층은 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 그리고, 캐소드 전극은 복수의 화소(P) 각각에 개별적으로 형성되거나, 복수의 화소(P)에 공통적으로 접속되도록 형성될 수 있다.
- [0092] 복수개의 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm) 각각은 표시 패널(110)의 제1 방향, 예컨대 가로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이때, 복수개의 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm) 각각은 서로 인접한 제1 및 제2 게이트 라인(GLa, GLb)으로 이루어진다. 이러한, 각 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm)의 제1 및 제2 게이트 라인(GLa, GLb)에는 패널 구동부(120)로부터 서로 다른 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)가 개별적으로 공급된다.
- [0093] 복수개의 데이터 라인(D1 내지 Dn) 각각은 복수의 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm) 각각과 교차하도록 표시 패널(110)의 제2 방향, 예컨대 세로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이러한 각 데이터 라인(D1 내지 Dn)에는 패널 구동부(120)로부터 데이터 전압(Vdata)이 개별적으로 공급된다.
- [0094] 일 실시예에 있어서, 복수개의 데이터 라인(D1 내지 Dn)을 통해 각 화소(P)로 공급되는 데이터 전압(Vdata)은 해당 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(DT)의 특성이 보상된 데이터 전압일 수 있다. 이때, 구동 트랜지스터(DT)의 특성은 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 구동 트랜지스터의 이동도 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0095] 복수개의 센싱 라인(M1 내지 Mn) 각각은 복수개의 데이터 라인(D1 내지 Dn) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한 각 센싱 라인(M1 내지 Mn)에는 패널 구동부(120)로부터 기준 전압(Vref) 또는 프리차징 전압(Vpre)이 선택적으로 공급된다. 이때, 기준 전압(Vref)은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 각 센싱 라인(M1 내지 Mn)에 공급되며, 프리차징 전압(Vpre)은 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도 중 적어도 하나를 센싱하는 제1 센싱구간 중 일부 구간이나 제2 센싱구간 중 일부 구간 동안 센싱 라인(M1 내지 Mn)에 공급된다.
- [0096] 제1 전원라인(VDD)에는 구동전압 공급부(130)로부터 제1 전압 레벨을 가지는 구동 전원이 공급되고, 제2 전원라인(VSS)에는 구동전압 공급부(130)로부터 제1 전압레벨보다 낮은 제2 전압레벨을 갖는 구동전원이 공급된다.
- [0097] 다시 도 6을 참조하면, 패널 구동부(120)는, 데이터 구동부(122), 게이트 구동부(124), 타이밍 컨트롤러(126), 및 프레임 메모리(350)를 포함한다.
- [0098] 데이터 구동부(122)는 복수개의 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 연결되어 타이밍 컨트롤러(126)의 제어에 따라 동작한다. 구체적으로, 데이터 구동부(122)는, 제1 또는 제2 표시구간 동안 각 화소(P)를 데이터 충전 기간 및 발광 기간으로 구동할 수 있다. 그리고, 데이터 구동부(122)는 제1 또는 제2 센싱구간 동안 각 화소(P)를 초기화 기간, 센싱 전압 충전 기간, 및 전압 센싱 기간으로 구동할 수 있다.

- [0099] 제1 또는 제2 표시구간 동안, 데이터 구동부(122)는 각 화소(P)의 데이터 충전 기간마다 기준 전압(Vref)을 센싱 라인(M1 내지 Mn)에 공급함과 동시에 타이밍 컨트롤러(126)로부터 공급되는 입력영상(DATA)을 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급한다.
- [0100] 제1 또는 제2 표시구간 동안, 데이터 구동부(122)는 센싱구간마다 프리차징 전압(Vpre)을 센싱 라인(M1 내지 Mn)에 공급함과 동시에 타이밍 컨트롤러(126)로부터 공급되는 센싱용 데이터(DATA)를 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급한다. 이후, 데이터 구동부(122)는 프리차징 전압(Vpre)과 센싱용 데이터 전압(Vdata)에 의해 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)에 흐르는 전류에 대응되는 전압이 각 센싱 라인(M1 내지 Mn)에 충전되도록 각 센싱 라인(M1 내지 Mn)을 플로팅(floating)시킨다. 이후, 데이터 구동부(122)는 각 센싱 라인(M1 내지 Mn)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압 및 이동도에 대응되는 센싱 데이터(Dsen)로 변환하여 타이밍 컨트롤러(126)에 제공한다.
- [0101] 이러한 데이터 구동부의 구성을 도 7 및 도 8을 참조하여 구체적으로 설명한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 데이터 구동부(122)는 데이터 전압 생성부(122a), 스위칭부(122b), 및 센싱 데이터 생성부(410)를 포함한다.
- [0102] 먼저, 데이터 전압 생성부(122a)는 제1 표시구간 또는 제2 표시구간에서 데이터 제어 신호(DCS)가 입력되면 타이밍 컨트롤러(126)로부터 공급되는 입력영상(DATA)을 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(Di)에 공급한다. 또한, 데이터 전압 생성부(122a)는 제1 센싱구간 또는 제2 센싱구간에서 데이터 제어 신호(DCS)가 입력되면 타이밍 컨트롤러(126)로부터 공급되는 센싱용 데이터(DATA)를 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(Di)에 공급한다.
- [0103] 이를 위해, 데이터 전압 생성부(122a)는 샘플링 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터, 샘플링 신호에 따라 입력되는 데이터(DATA)를 래치하는 래치부, 복수개의 기준 감마 전압을 이용하여 복수개의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 복수개의 계조 전압 중에서 래치된 데이터(DATA)에 대응되는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata)으로 선택하여 출력하는 디지털-아날로그 변환부, 및 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.
- [0104] 스위칭부(122b)는 제1 또는 제2 표시구간에서 타이밍 컨트롤러(126)의 제어에 따라 기준 전압(Vref)을 센싱 라인(Mi)에 공급한다. 또한, 스위칭부(122b)는 제1 또는 제2 센싱구간에서 타이밍 컨트롤러(126)의 제어에 따라 프리차징 전압(Vpre)을 센싱 라인(Mi)에 공급한 다음, 센싱 라인(Mi)을 플로팅시킨 후, 센싱 라인(Mi)을 센싱부(330)에 접속시킨다. 예를 들어, 스위칭부(122b)는 디멀티플렉서로 이루어질 수 있다.
- [0105] 센싱부(330)는 도 3에 도시된 센싱부(330)와 동일한 기능을 수행하는 것으로서, 제1 또는 제2 센싱구간에서 모드시 스위칭부(122b)의 스위칭에 의해 센싱 라인(Mi)에 접속되면, 센싱 라인(Mi)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 전압(Vsen)에 대응되는 디지털 형태의 센싱 데이터(Dsen)를 생성하여 타이밍 컨트롤러(126)에 제공한다.
- [0106] 일 실시예에 있어서, 센싱부(330)는 센싱모드가 노멀 모드일 때, 하나의 수평라인에 포함된 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하고, 센싱모드가 인헨스 모드일 때, 타이밍 컨트롤러(126)에 의해 결정된 센싱될 수평라인의 개수 및 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수에 따라 복수개의 수평라인에 포함된 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하거나, 하나 이상의 수평라인에 포함된 구동 트랜지스터의 특성을 복수회 센싱할 수 있다.
- [0107] 이에 따라 센싱모드가 인헨스 모드일 때 센싱의 속도 및 정확도 중 적어도 하나를 향상시킬 수 있게 된다.
- [0108] 다시 도 6을 참조하면, 게이트 구동부(124)는 복수개의 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm)에 연결되어 타이밍 컨트롤러(126)의 제어에 따라 동작한다.
- [0109] 구체적으로, 제1 또는 제2 표시구간에서, 게이트 구동부(124)는 타이밍 컨트롤러(126)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 1 수평 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)를 생성하여 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm)에 순차적으로 공급한다. 이때, 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb) 각각은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 게이트 온 전압 레벨을 가지고, 각 화소(P)의 발광 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 갖는다. 이러한 게이트 구동부(124a)는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm) 각각에 공급될 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)를 순차적으로 출력하는 쉬프트 레지스터일 수 있다.
- [0110] 제1 또는 제2 센싱구간에서, 게이트 구동부(124)는 각 화소(P)의 초기화 기간 및 센싱 전압 충전 기간 각각마다 게이트 온 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)를 생성하여 복수개의 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm) 각각에 공급하고, 각 화소(P)의 전압 센싱 기간마다 게이트 오프 전압 레벨의 제1 게이트 신호(GSa)와 게이트 온 전압 레벨의 제2 게이트 신호(GSb)를 생성하여 복수개의 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm) 각각에 공급한다.

- [0111] 타이밍 컨트롤러(126)는 데이터 구동부(122)와 게이트 구동부(124) 각각의 동작을 제어한다.
- [0112] 구체적으로, 제1 또는 제2 표시구간에서, 타이밍 컨트롤러(126)는 외부로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 1 수평 기간 단위로 각 게이트 라인 그룹(G1 내지 Gm)에 접속된 각 화소(P)를 데이터 충전 기간 및 상기 발광 기간으로 구동시키기 위한 데이터 제어 신호(DCS) 및 게이트 제어 신호(GCS)를 생성하고, 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 데이터 구동부(122)의 동작을 제어하고, 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 게이트 구동부(124)의 동작을 제어한다.
- [0113] 또한, 제1 또는 제2 센싱구간에서, 타이밍 컨트롤러(126)는 데이터 구동부(122)로부터 제공된 각 화소(P)의 센싱 데이터(Dsen)에 기초하여 상기 입력영상(DATA)을 보상하고, 보상된 입력영상(DATA)을 데이터 구동부(122)에 공급한다. 이에 따라, 각 화소(P)에 공급될 입력영상(DATA)은 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도가 반영된 계조 값을 갖는다.
- [0114] 또한, 제1 또는 제2 센싱구간에서, 타이밍 컨트롤러(126)는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도를 센싱하기 위한 데이터 제어 신호(DCS) 및 게이트 제어 신호(GCS)를 생성하고, 이를 이용해 데이터 구동부(122)와 게이트 구동부(124) 각각의 구동을 제어한다. 또한, 제1 또는 제2 센싱구간에서, 타이밍 컨트롤러(126)는 기 설정된 센싱용 데이터를 생성하여 데이터 구동부(122)에 공급한다.
- [0115] 타이밍 동기 신호(TSS)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블(DE), 클럭(DCLK) 등이 될 수 있다. 게이트 제어 신호(GCS)는 게이트 스타트 신호, 및 복수의 클럭 신호 등으로 이루어질 수 있으며, 데이터 제어 신호(DCS)는 데이터 스타트 신호, 데이터 쉬프트 신호, 및 데이터 출력 신호 등으로 이루어질 수 있다.
- [0116] 특히, 본 발명에 따른 타이밍 컨트롤러(126)는 센싱모드가 인헨스 모드일 때 데이터 인에이블(DE)신호에서 데이터 유효 구간의 길이를 조절함으로써 프레임 메모리(350)에 저장되어 있는 입력영상의 출력 클럭 주파수를 노멀 모드일 때에 비해 증가시킴으로써 센싱의 정확도 및 속도 중 적어도 하나가 향상될 수 있도록 한다.
- [0117] 이하, 도 6 및 도 9를 참조하여 본 발명에 따른 타이밍 컨트롤러의 구성을 보다 구체적으로 설명한다. 도 9에 도시된 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(126)는 센싱모드 판단부(310), 제어부(320), 연산부(325), 제1 및 제2 저장부(M1, M2), 및 보상 데이터 산출부(340)를 포함한다.
- [0118] 먼저, 센싱모드 판단부(310), 제어부(320), 연산부(325), 및 보상 데이터 산출부(340)의 기능은 도 3에 도시된 것과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0119] 제1 저장부(M1)에는 표시패널(110)의 화소(P) 각각에 대한 보상 데이터(Cdata)가 화소 배치 구조에 대응되도록 맵핑되어 있다. 이러한 보상 데이터(Cdata)는 광학 휘도 측정 장치에 의한 광학 휘도 측정 방법에 의해 생성되는 것으로, 본 발명에 따른 표시패널(110)의 각 화소(P)에 동일한 테스트 패턴을 표시하여 각 화소(P)의 휘도를 측정하고, 측정된 각 화소(P)의 휘도 값과 테스트 패턴에 따른 기준 휘도 값의 편차를 보상하기 위해 설정된 화소별 보상 값이 될 수 있다. 이때, 제1 저장부(M1)에 저장된 보상 데이터(Cdata)는 갱신되지 않는 것이 바람직하다.
- [0120] 제2 저장부(M2)에는 본 발명의 제1 또는 제2 센싱구간에서 데이터 구동부(122)에 의해 센싱된 화소(P) 각각에 대한 초기 센싱 데이터(Dsen')가 화소 배치 구조에 대응되도록 맵핑되어 있다. 초기 센싱 데이터(Dsen')는 표시패널(110)의 출하 시점(또는 초기 구동시점)에 센싱된 표시패널(110)의 모든 화소(P)에 대한 구동 트랜지스터(DT)의 특성에 대응되는 전압 값이 될 수 있다.
- [0121] 이러한 경우, 상술한 바와 같이, 보상 데이터 산출부(340)는, 데이터 구동부(122)로부터 제공된 각 화소(P)의 센싱 데이터(Dsen)와 제2 저장부(M2)에 저장된 각 화소(P)의 초기 센싱 데이터(Dsen')를 비교하여 그 편차가 기준 편차 범위 이내일 경우, 제1 저장부(M1)에 저장된 각 화소의 보상 데이터(Cdata)를 입력영상의 보상 데이터로 산출한다.
- [0122] 반면에, 보상 데이터 산출부(340)는 각 화소(P)의 센싱 데이터(Dsen)와 초기 센싱 데이터(Dsen')의 편차가 기준 편차 범위를 초과할 경우, 각 화소(P)의 센싱 데이터(Dsen)와 초기 센싱 데이터(Dsen')의 편차와 각 화소의 보상 데이터(Cdata)에 기초하여 입력영상의 보상 데이터를 산출한다.
- [0123] 이에 따라 제어부(320)는 보상 데이터 산출부(340)에 의해 산출된 보상 데이터에 따라 입력영상(DATA)을 보상함으로써, 각 화소(P)의 유기 발광 다이오드(OLED)가 보상된 입력영상(DATA)에 상응하는 데이터 전압(Vdata)에 의

해 최초 입력영상(DATA)에 대응되는 휘도로 발광하도록 한다.

- [0124] 다시 도 6을 참조하면, 프레임 메모리(350)는 입력영상을 구성하는 프레임이 저장되는 것으로서, 타이밍 컨트롤러(126)로부터 제공되는 데이터 인에이블 신호에 따라 저장된 프레임을 타이밍 컨트롤러(126)로 출력함으로써 입력영상 또는 타이밍 컨트롤러(126)에 의해 보상된 입력영상이 표시패널(110)을 통해 출력 되도록 한다.
- [0125] 이하, 도 10 및 도 11을 참조하여 제1 또는 제2 표시구간에서 유기 발광 표시 장치의 동작과 제1 또는 제2 센싱 구간에서 유기 발광 표시장치의 동작에 대해 간략히 설명한다.
- [0126] 도 10은 제1 또는 제2 표시구간에서 구동 파형의 일 예를 나타내는 파형도이다. 도 10을 도 6 및 도 7과 결부하여 도 7에 도시된 한 화소(P)에 대한 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0127] 먼저, 전술한 타이밍 컨트롤러(126)는 데이터 구동부(122)로부터 제공된 각 화소(P)의 센싱 데이터(Dsen)에 기초하여 입력영상(DATA)을 보상한다. 그리고, 타이밍 컨트롤러(126)는 데이터 구동부(122)와 게이트 구동부(124) 각각의 구동 타이밍을 제어하여 화소(P)를 데이터 충전 기간(t_1) 및 발광 기간(t_2)으로 구동한다.
- [0128] 데이터 충전 기간(t_1)에서는, 전술한 게이트 구동부(124)에 의해 게이트 온 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제1 및 제2 게이트 라인(GSa, GSb) 각각에 공급되고, 전술한 데이터 구동부(122)에 의해 보상된 입력영상이 데이터 전압(Vdata)으로 변환되어 데이터 라인(Di)에 공급됨과 동시에 기준 전압(Vref)이 센싱 라인(Mi)에 공급된다.
- [0129] 이에 따라, 각 화소(P)의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2) 각각이 게이트 온 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)에 의해 턴-온됨으로써 제1 노드(n1)에는 데이터 전압(Vdata)이 공급되고, 제2 노드(n2)의 전압은 기준 전압(Vref)으로 초기화된다. 따라서, 제1 노드(n1)와 제2 노드(n2)에 접속된 커패시터(Cst)는 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)으로 충전된다.
- [0130] 이어서, 발광 기간(t_2)에서는, 게이트 구동부(124)에 의해 게이트 오프 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제1 및 제2 게이트 라인(GSa, GSb) 각각에 공급된다. 이에 따라, 발광 기간(t_2)에서는 각 화소(P)의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2) 각각이 게이트 오프 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)에 의해 턴-오프됨으로써 구동 트랜지스터(DT)가 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 의해 턴-온된다.
- [0131] 따라서, 턴-온된 구동 트랜지스터(DT)는, 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)에 의해 결정되는 데이터 전류(Ioled)를 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급함으로써 유기 발광 다이오드(OLED)가 구동 전원 라인(PL)으로부터 캐소드 전극으로 흐르는 데이터 전류(Ioled)에 비례하여 발광되도록 한다. 즉, 발광 기간(t_2)에서, 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2)가 턴-오프되면, 구동 트랜지스터(DT)에 전류가 흐르고, 이 전류에 비례하여 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광을 시작하면서 제2 노드(n2)의 전압 상승하게 되며, 커패시터(Cst)에 의해 제2 노드(n2)의 전압 상승만큼 제1 노드(n1)의 전압이 상승함으로써 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 지속적으로 유지되어 유기 발광 다이오드(OLED)가 다음 데이터 충전 기간(t_1)까지 발광을 지속하게 된다.
- [0132] 따라서, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 또는 제2 표시구간에서 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 특성에 대응되는 센싱 데이터(Dsen)가 반영된 입력영상(DATA)에 따라 화소(P)를 구동함으로써 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 특성 변화의 편차를 주기적 또는 실시간으로 보상할 수 있다.
- [0133] 도 11은 제1 또는 제2 센싱구간에서 구동 파형의 일 예를 나타내는 파형도이다. 도 11을 도 6 및 도 7과 결부하여 도 7에 도시된 한 화소(P)에 대한 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0134] 먼저, 타이밍 컨트롤러(126)는 전술한 데이터 구동부(122)와 게이트 구동부(124) 각각의 구동 타이밍을 제어하여 화소(P)를 초기화 기간(t_1), 센싱 전압 충전 기간(t_2), 및 전압 센싱 기간(t_3)으로 구동한다.
- [0135] 초기화 기간(t_1)에서는, 게이트 구동부(124)에 의해 게이트 온 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제1 및 제2 게이트 라인(GSa, GSb)에 공급되고, 데이터 구동부(122)에 의해 센싱용 데이터(DATA)로부터 변환된 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(Di)에 공급됨과 동시에 프리차징 전압(Vpre)이 센싱 라인(Mi)에 공급된다.
- [0136] 이에 따라, 각 화소(P)의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2) 각각이 게이트 온 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)에 의해 턴-온됨으로써 제1 노드(n1)에는 데이터 전압(Vdata)이 공급되고, 제2 노드(n2)

의 전압은 프리차징 전압(Vpre)으로 초기화됨으로써 커패시터(Cst)에는 데이터 전압(Vdata)과 프리차징 전압(Vpre)의 차 전압(Vdata-Vpre)이 충전된다.

[0137] 이어서, 센싱 전압 충전 기간(t2)에서는, 게이트 구동부(124)에 따라 게이트 온 전압 레벨의 제1 및 제2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제1 및 제2 게이트 라인(GSa, GSb)에 공급되고, 데이터 구동부(122)의 구동에 의해 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(Di)에 계속 공급됨과 동시에 센싱 라인(Mi)이 플로팅된다. 이에 따라, 센싱 전압 충전 기간(t2)에서는, 센싱용 데이터 전압(Vdata)에 의해 구동 트랜지스터(DT)가 턴-온되고, 턴-온된 구동 트랜지스터(DT)에 흐르는 전류에 대응되는 전압이 플로팅 상태의 센싱 라인(Mi)에 충전된다. 이때, 센싱 라인(Mi)에는 구동 트랜지스터(DT)의 특성 중 하나인 문턱 전압에 대응되는 전압이 충전된다.

[0138] 이어서, 전압 센싱 기간(t3)에서는, 게이트 구동부(124)에 의해 게이트 오프 전압 레벨의 제1 게이트 신호(GSa)가 제1 게이트 라인(GSa)에 공급됨과 동시에 게이트 온 전압 레벨의 제2 게이트 신호(GSb)가 제2 게이트 라인(GSb)에 공급되고, 플로팅된 센싱 라인(Mi)이 데이터 구동부(122)에 다시 접속된다. 이에 따라, 전압 센싱 기간(t3) 동안, 데이터 구동부(122)는 접속된 센싱 라인(Mi)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 전압, 즉 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압에 대응되는 전압을 센싱 데이터(Dsen)로 변환하여 타이밍 컨트롤러(126)에 제공한다.

[0139] 한편, 타이밍 컨트롤러(126)는 제1 또는 제2 센싱구간에서 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압을 센싱한 후, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 이동도를 센싱하기 위해 센싱을 재수행할 수 있다. 이 경우, 타이밍 컨트롤러(126)는 전술한 센싱과정을 동일하게 수행하되, 각 화소(P)의 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)가 초기화 기간(t1) 동안에만 턴-온되고 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 초기화 기간(t1) 동안에만 공급되도록 데이터 구동부(122)와 게이트 구동부(124) 각각을 제어한다.

[0140] 이에 따라, 센싱의 재수행시, 센싱 전압 충전 기간(t2)에서는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)의 턴-오프로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 전압이 모두 상승됨에 따라 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 전압이 유지되어 구동 트랜지스터(DT)의 흐르는 전류에 대응되는 전압, 즉 구동 트랜지스터(DT)의 이동도에 대응되는 전압이 플로팅된 센싱 라인(Mi)에 충전된다. 그리고, 센싱의 재수행시, 데이터 구동부(122)는 센싱 라인(Mi)에 충전된 전압, 즉 구동 트랜지스터(DT)의 이동도에 대응되는 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 센싱 데이터(Dsen)로 변환하여 타이밍 컨트롤러(126)에 제공한다.

[0141] 이하, 도 12를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작방법을 설명한다.

[0142] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작 방법을 보여주는 플로우차트이다. 도 12에 도시된 유기 발광 표시 장치의 동작방법은 상술한 패널 구동부에 의해 수행될 수 있다.

[0143] 먼저, 패널 구동부는, 유기발광 표시 장치의 센싱모드를 판단한다(S1200). 판단결과, 유기 발광 표시 장치의 센싱모드가 노멀 모드인 경우, 패널 구동부는 1 프레임 기간을 제1 표시구간과 제1 센싱구간으로 구분하여 설정한다(S1210). 이후, 패널 구동부는, 제1 센싱구간 동안 표시패널을 구성하는 하나의 수평라인에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고(S1220), 센싱 데이터를 이용하여 입력영상을 보상한다(S1230). 이후, 패널 구동부는, 제1 표시구간 동안 보상된 입력영상을 표시패널을 통해 출력한다(S1240).

[0144] S1200의 판단결과, 유기 발광 표시 장치의 센싱모드가 인헨스 모드인 경우, 패널 구동부는 1 프레임 기간을 제1 표시구간보다 짧은 제2 표시구간과 제1 센싱구간보다 긴 제2 센싱구간으로 구분하여 설정한다(S1250).

[0145] 일 실시예에 있어서, 패널 구동부는 1 프레임 기간 중 제2 센싱구간의 비율을 표시패널의 열화 정도에 기초하여 결정할 수 있다. 이때, 표시패널의 열화 정보는 표시패널의 열화 보상 레벨에 따라 결정될 수 있는데, 표시패널의 열화 보상 레벨은 구동 트랜지스터 특성 초기값과 구동 트랜지스터 특성 현재값 간의 차이값으로 산출할 수 있다. 패널 구동부는, 표시패널의 열화 보상 레벨이 높을수록 표시패널의 열화 정도가 심각한 것으로 판단하여, 제2 센싱구간의 비율을 증가시킬 수 있다.

[0146] 다음으로, 패널 구동부는, 제2 센싱 구간 동안 센싱될 수평라인의 개수 및 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수 중 적어도 하나를 결정한다(S1260). 일 실시예에 있어서, 패널 구동부는, 입력영상의 복잡도 및 센싱 데이터의 변화량 중 적어도 하나에 기초하여 센싱될 수평라인의 개수 및 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.

[0147] 예컨대, 패널 구동부는, 입력영상이 복잡할수록 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수를 증가시키거나, 센싱 데

이터의 변화량이 클수록 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수를 증가시킬 수 있다.

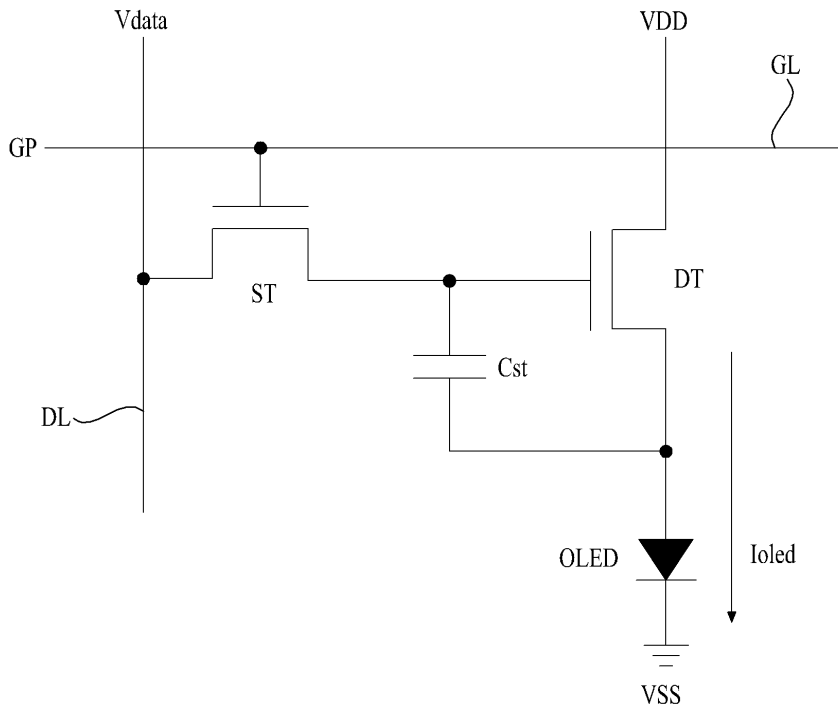
- [0148] 다른 실시예에 있어서, 패널 구동부는 입력영상에 포함된 노이즈에 따라 센싱될 수평라인의 개수 및 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수 중 적어도 하나를 결정할 수 있다. 예컨대, 입력영상에 노이즈가 많이 포함되어 있는 경우 패널 구동부는 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수를 증가시켜 신호대 잡음비를 향상시키고, 입력영상에 노이즈가 작게 포함되어 있는 경우 패널 구동부는 하나 이상의 수평라인을 센싱할 횟수를 감소시켜 센싱의 속도를 증가시킬 수 있다.
- [0149] 다음으로, 패널 구동부는 제2 센싱구간 동안 표시패널을 구성하는 복수개의 수평라인에 포함된 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하거나, 하나 이상의 수평라인에 포함된 구동 트랜지스터의 특성을 복수회 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고(S1270), 센싱 데이터를 이용하여 입력영상을 보상한다(S1280). 이후, 패널 구동부는, 제2 표시구간 동안 보상된 입력영상을 표시패널을 통해 출력한다(S1290).
- [0150] 한편, 상술한 도 12에서는 도시하지 않았지만, 본 발명은, 센싱으로 인한 휘도 감소를 보상하기 위한 계인을 산출하는 과정을 더 포함할 수 있고, 센싱 데이터를 이용하여 입력영상을 보상하는 과정에서 산출된 계인을 입력영상에 승산함으로써 센싱으로 인한 휘도감소를 보상할 수 있다.
- [0151] 상술한 유기 발광 장치의 구동 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 이용하여 수행될 수 있는 프로그램 형태로도 구현될 수 있는데, 이때 배터리의 충방전 제어 방법을 수행하기 위한 프로그램은 하드 디스크, CD-ROM, DVD, 롬(ROM), 램, 또는 플래시 메모리와 같은 컴퓨터로 판독할 수 있는 기록 매체에 저장된다.
- [0152] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0153] 예컨대, 상술한 실시예에 있어서는, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도를 기초로 산출되는 전류값에 기초하여 각 화소의 연소 가능성을 판단하여 화소에 과전류가 흐르게 되는 것을 방지하는 것으로 설명하였다. 하지만, 변형된 실시예에 있어서는 화소 뿐만 아니라 표시패널의 연소 가능성을 판단하여 표시패널에 과전류가 흐르게 되는 것을 방지할 수도 있다.
- [0154] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

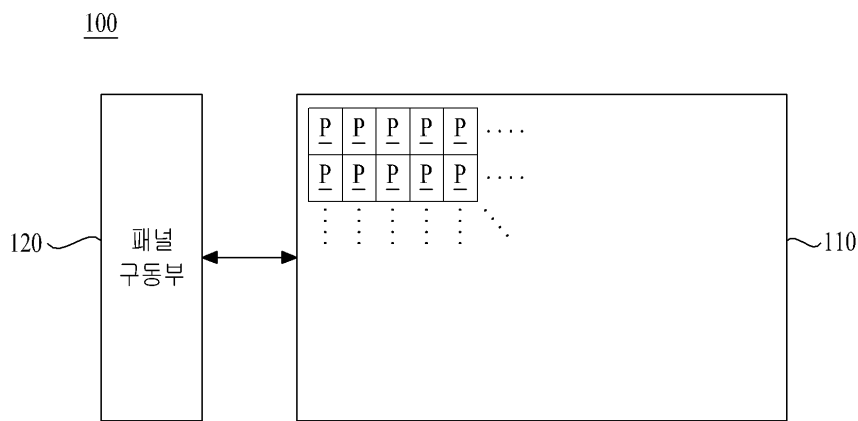
- [0155]
- | | |
|------------------|---------------|
| 100: 유기 발광 표시 장치 | 110: 표시패널 |
| 120: 패널 구동부 | 1 22: 데이터 구동부 |
| 124: 게이트 구동부 | 126: 타이밍 컨트롤러 |
| 310: 센싱모드 판단부 | 320: 제어부 |
| 325: 연산부 | 330: 센싱부 |
| 340: 보상 데이터 산출부 | 350: 프레임 메모리 |

도면

도면1

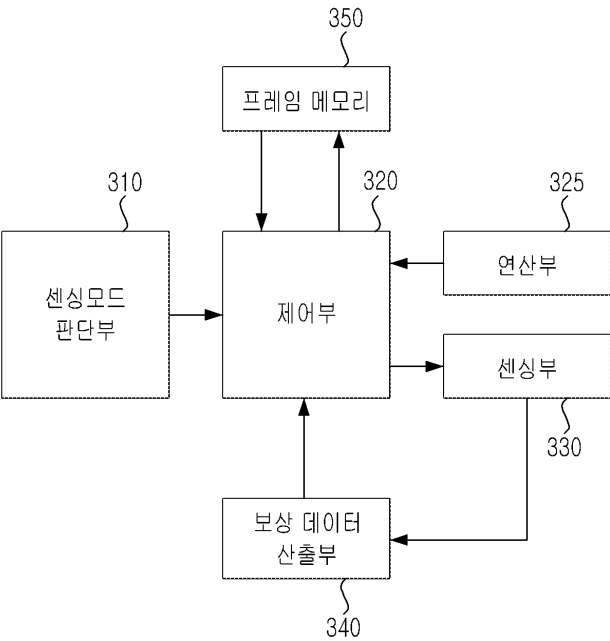


도면2

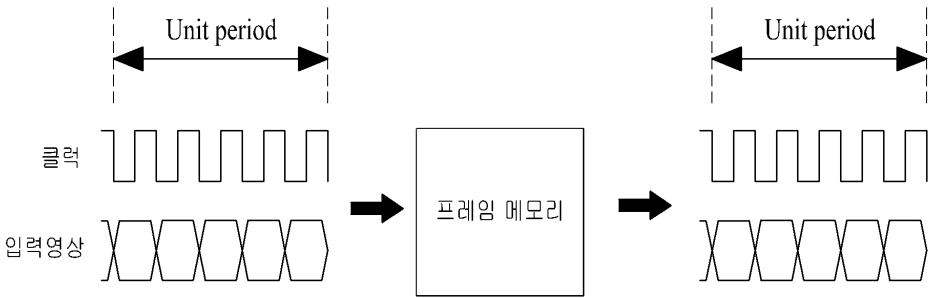


도면3

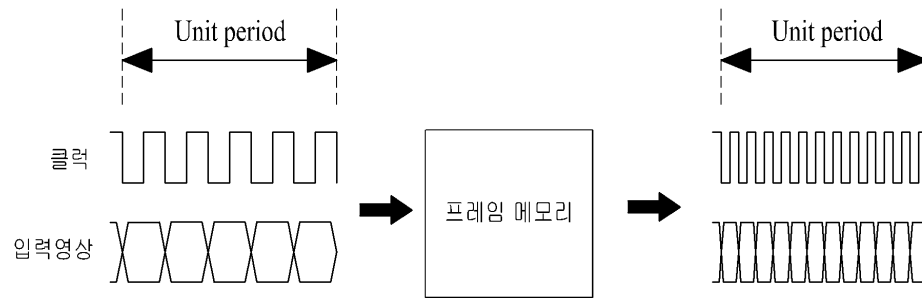
120



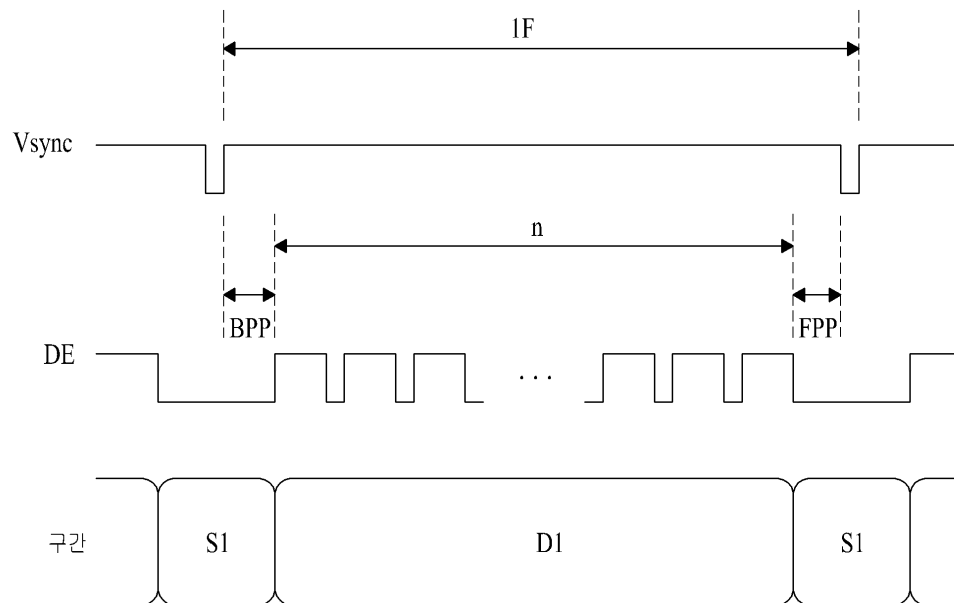
도면4a



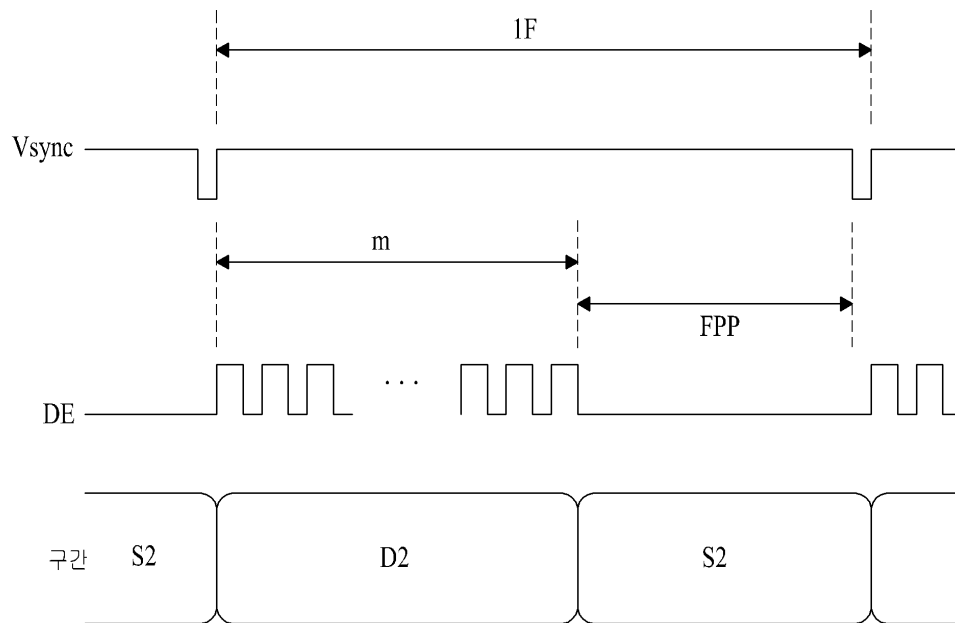
도면4b



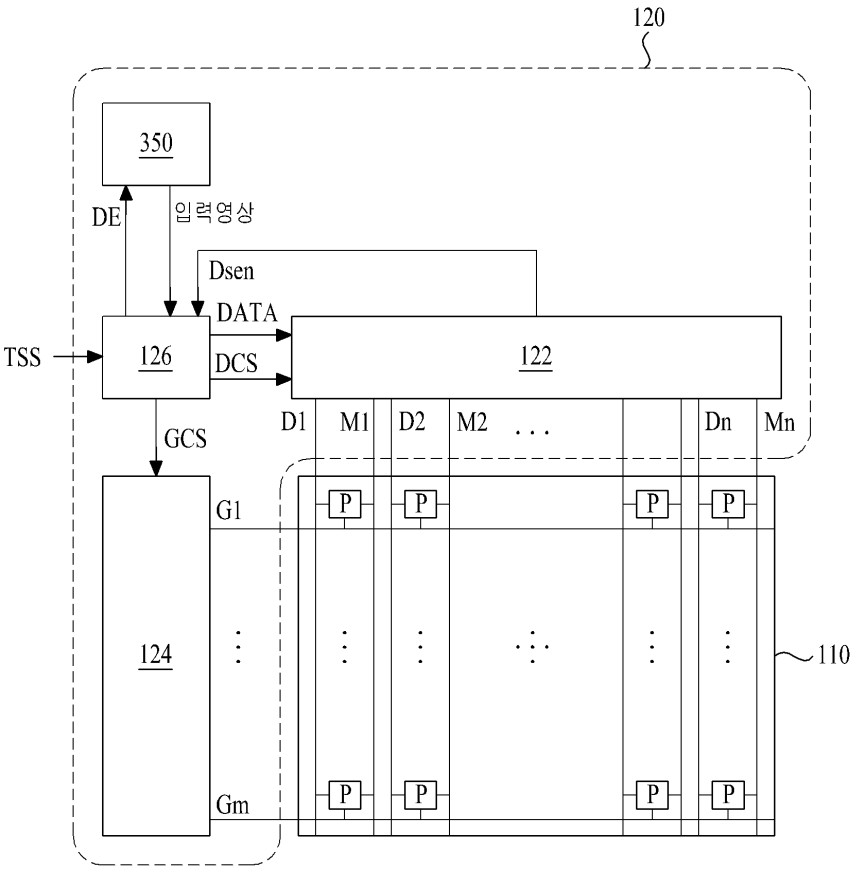
도면5a



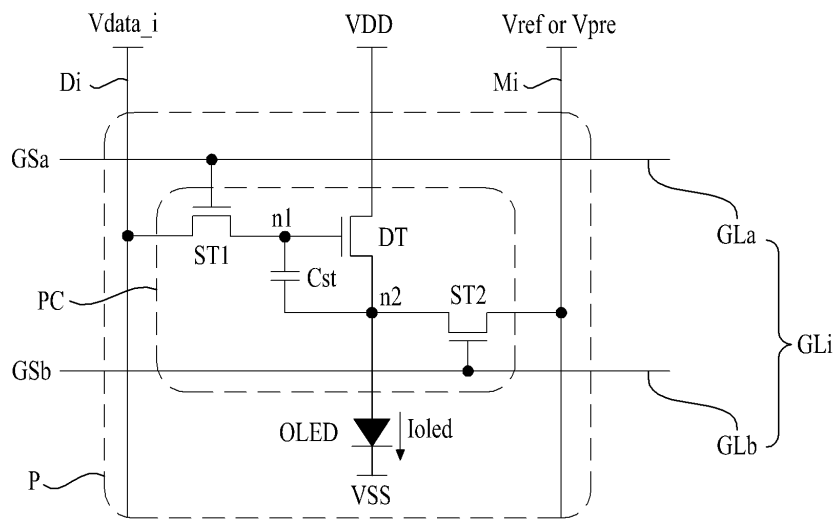
도면5b



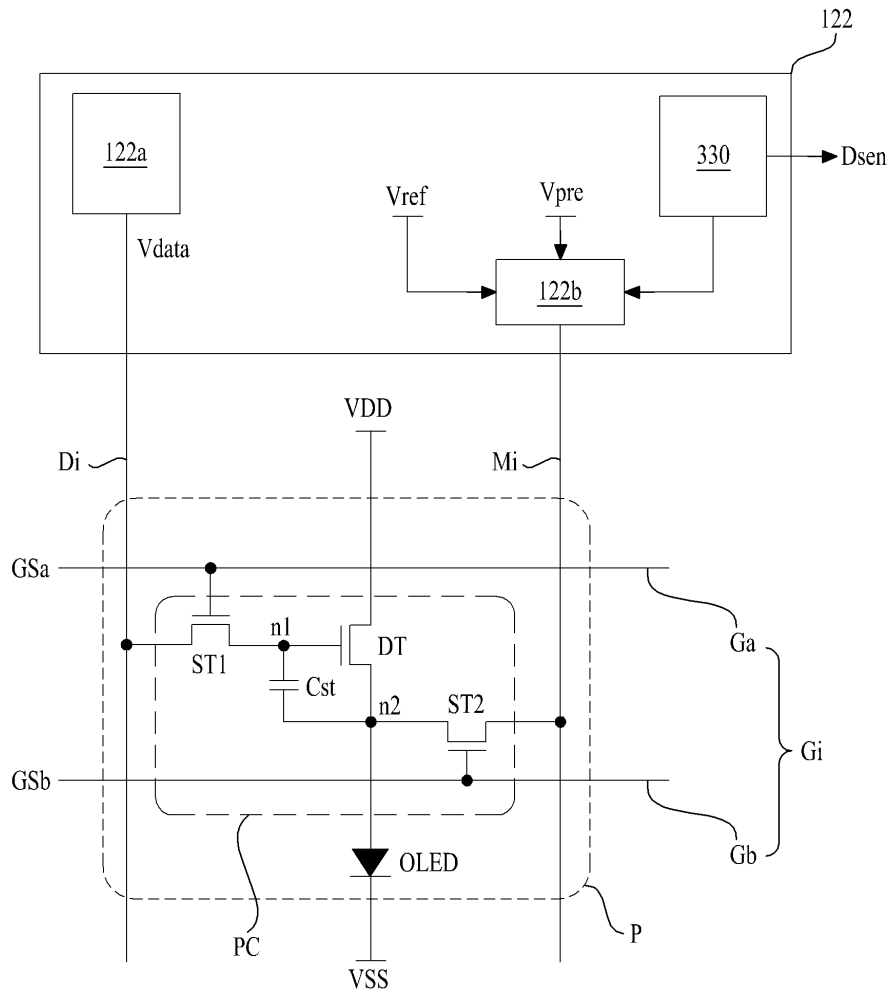
도면6



도면7

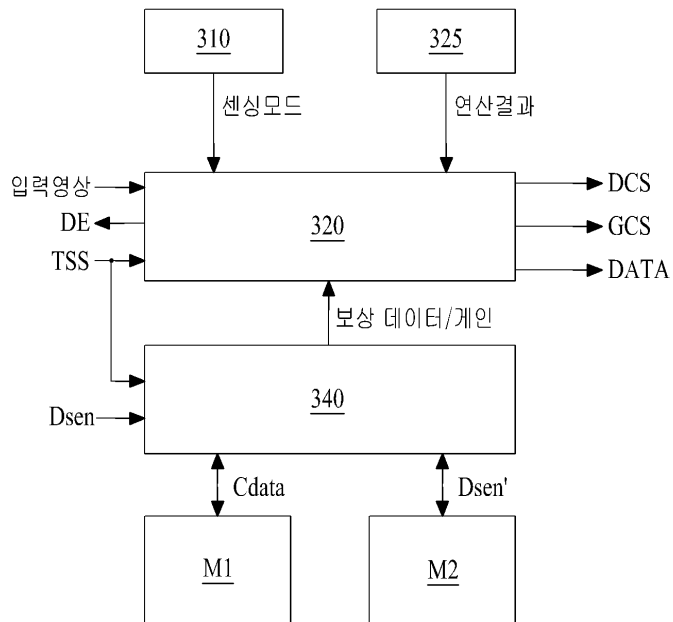


도면8

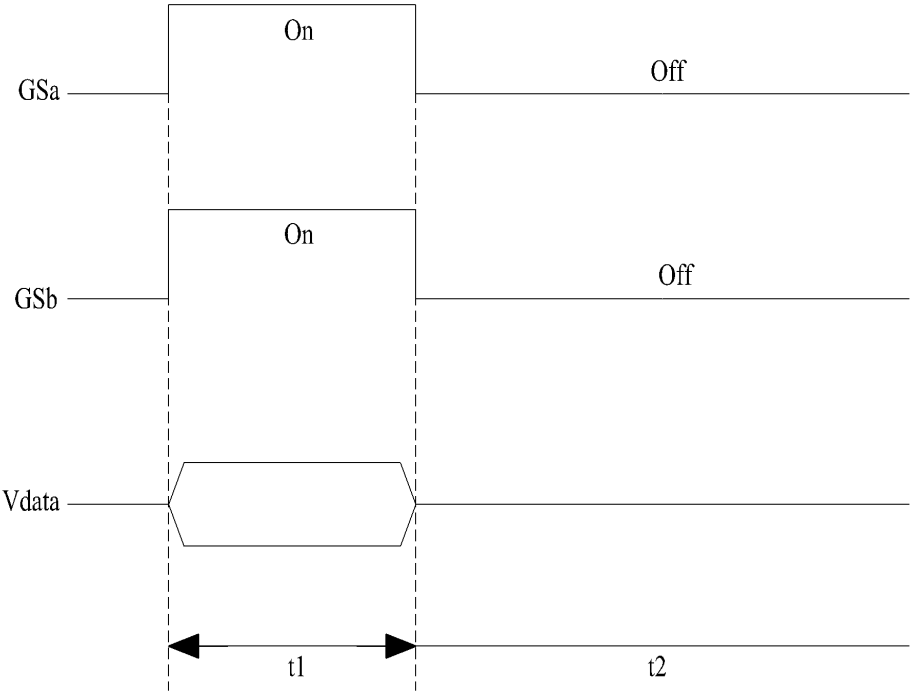


도면9

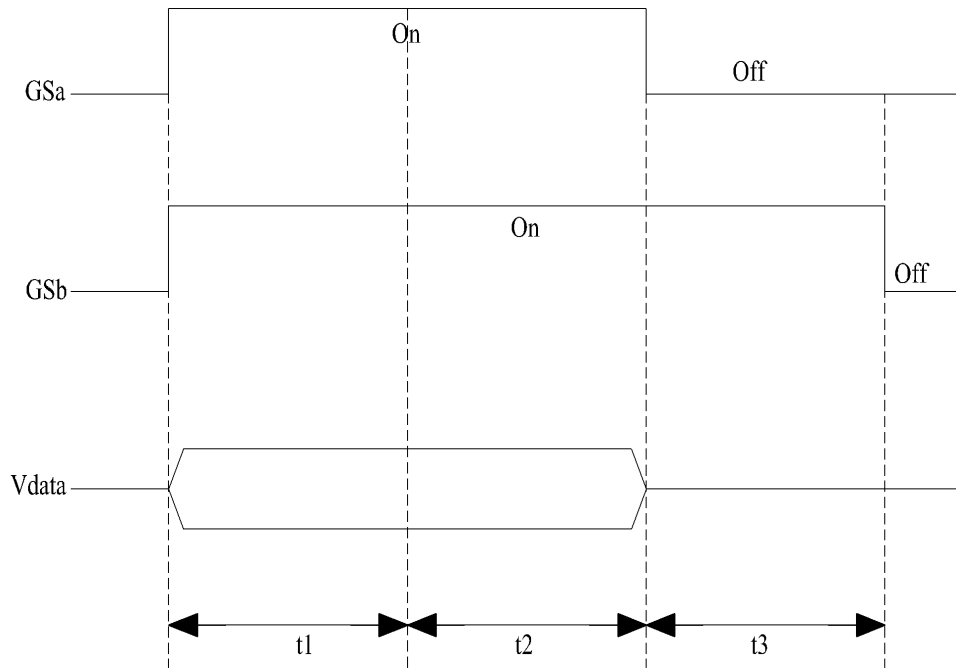
126



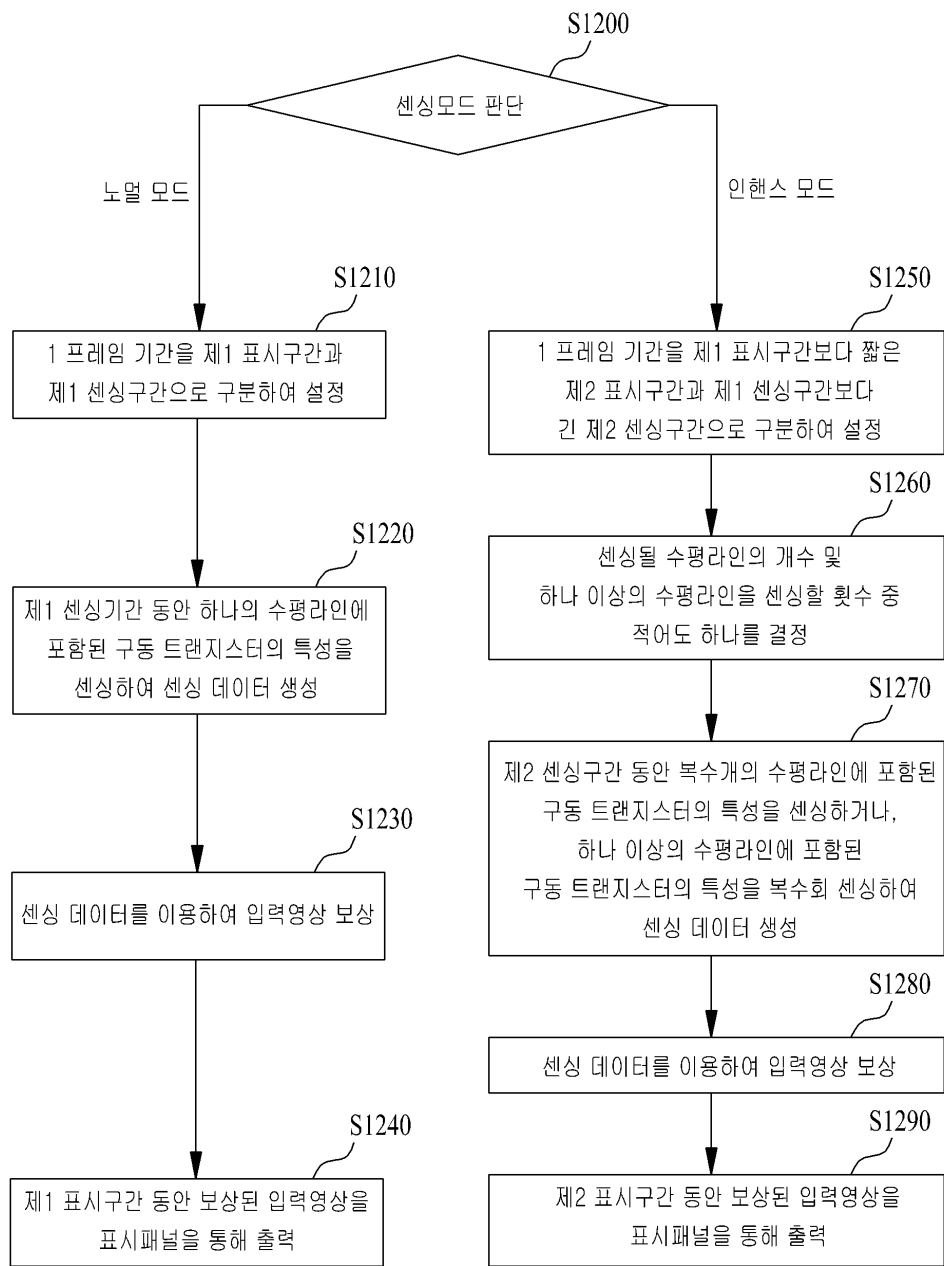
도면10



도면11



도면12



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7의 5번째 줄

【변경전】

포함고,

【변경후】

포함하고,

专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101981677B1	公开(公告)日	2019-08-28
申请号	KR1020120146930	申请日	2012-12-14
[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	김일호		
发明人	김일호		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140077789A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面的有机发光显示装置能够感测包括在像素外部的每个像素中的驱动晶体管的特性变化并且对其进行实时补偿，该有机发光显示设备包括驱动晶体管，该驱动晶体管基于数据电压以数据电流发射发光元件。一种显示面板，包括多个具有：然后，将帧周期划分为显示部分和显示部分，在该显示部分中显示输入图像，在该检测部分中生成包括阈值电压和迁移率中的至少一个的驱动晶体管的感测特性以生成感测数据。并且，面板驱动器被配置为在一帧周期中改变显示部分和感测部分之间的比率。

