



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0082499
(43) 공개일자 2014년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0152543
(22) 출원일자 2012년12월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김태궁
경기 과천시 책향기로 403, 705동 102호 (동패동, 숲속길마을월드메르디앙센터빌파크)
김나리
경기 하남시 역말로15번길 35, 103동 1003호 (덕풍동, 덕풍쌍용아파트)
박정효
경기 군포시 광정로 25-20, 361동 101호 (금정동, 퇴계주공아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

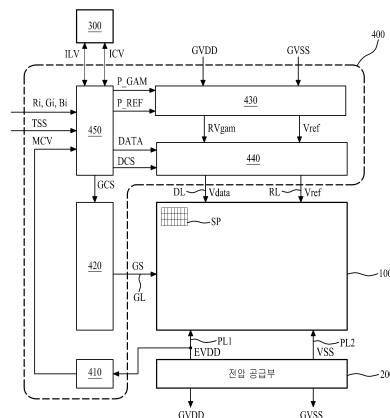
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

온도 변화에 따른 휘도 변화와 화질 왜곡을 방지할 수 있도록 한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압과 기준 전압의 차 전압을 커패시터에 저장하고 상기 커패시터에 저장된 전압에 의해 결정되는 데이터 전류에 의해 발광하는 유기 발광 소자를 가지는 복수개의 부화소를 포함하는 표시 패널; 상기 데이터 전압에 따른 상기 표시 패널의 초기 전류 값과 초기 휘도 값이 저장되어 있는 메모리; 상기 표시 패널에 화소 구동 전압과 캐소드 전압을 공급하는 전압 공급부; 및 이전 프레임 영상에 의해 상기 표시 패널에 흐르는 패널 전류를 측정하여 측정 전류 값을 산출하고, 상기 메모리에 저장된 초기 전류 값을 참고하여 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 예측 전류 값을 산출하고, 상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차에 기초하여 현재 프레임 동안 상기 각 부화소에 공급될 상기 기준 전압 및 데이터 전압 중 적어도 하나의 전압을 조절하는 패널 구동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

데이터 전압과 기준 전압의 차 전압을 커패시터에 저장하고 상기 커패시터에 저장된 전압에 의해 결정되는 데이터 전류에 의해 발광하는 유기 발광 소자를 가지는 복수개의 부화소를 포함하는 표시 패널;

상기 데이터 전압에 따른 상기 표시 패널의 초기 전류 값과 초기 휘도 값이 저장되어 있는 메모리;

상기 표시 패널에 화소 구동 전압과 캐소드 전압을 공급하는 전압 공급부; 및

이전 프레임 영상에 의해 상기 표시 패널에 흐르는 패널 전류를 측정하여 측정 전류 값을 산출하고, 상기 메모리에 저장된 초기 전류 값을 참고하여 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 예측 전류 값을 산출하고, 상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차에 기초하여 현재 프레임 동안 상기 각 부화소에 공급될 상기 기준 전압 및 데이터 전압 중 적어도 하나의 전압을 조절하는 패널 구동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 평균 영상 레벨을 더 산출하고,

상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차가 발생하면, 상기 평균 영상 레벨과 상기 전류 편차에 기초하여 상기 기준 전압과 상기 데이터 전압을 동시에 조절하거나 상기 데이터 전압만을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 평균 영상 레벨이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 기준 전압의 조절과 상기 전류 편차에 대응되는 상기 데이터 전압의 조절을 통해 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하고,

상기 평균 영상 레벨이 상기 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 상기 전류 편차에 대응되는 상기 데이터 전압의 조절을 통해 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 전류 편차에 대응되도록 상기 현재 프레임 영상의 데이터를 변조하여 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하거나, 상기 전류 편차에 대응되도록 복수의 기준 감마 전압의 조절을 통해 상기 데이터 전압을 조절하여 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수개의 부화소 각각은,

게이트 전극과 소스 전극 간에 접속된 상기 커패시터에 저장된 전압에 의해 결정되는 데이터 전류를 상기 유기 발광 소자에 공급하는 구동 트랜지스터;

상기 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 제 1 스위칭 트랜지스터;

상기 유기 발광 소자와 상기 구동 트랜지스터가 접속된 노드에 상기 기준 전압을 공급하는 제 2 스위칭 트랜지

스터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

데이터 전압과 기준 전압의 차 전압에 의해 결정되는 데이터 전류에 따라 유기 발광 소자를 발광시켜 영상을 표시하는 단계(A);

상기 표시 패널에 흐르는 패널 전류를 측정하여 측정 전류 값을 생성하는 단계(B);

메모리에 저장된 상기 데이터 전압에 따른 상기 표시 패널의 초기 전류 값과 초기 휘도 값을 참고하여 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 예측 전류 값을 산출하는 단계(C);

상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차에 기초하여 현재 프레임 동안 상기 각 부화소에 공급될 상기 기준 전압 및 데이터 전압 중 적어도 하나의 전압을 조절하는 단계(D)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 단계(C)는 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 평균 영상 레벨을 산출하는 단계를 더 포함하고,

상기 단계(D)는 상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차가 발생하면, 상기 평균 영상 레벨과 상기 전류 편차에 기초하여 상기 기준 전압과 상기 데이터 전압을 동시에 조절하거나 상기 데이터 전압만을 조절하는 단계(D1)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 단계(D1)는,

상기 평균 영상 레벨이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 기준 전압의 조절과 상기 전류 편차에 대응되는 상기 데이터 전압의 조절을 통해 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하고,

상기 평균 영상 레벨이 상기 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 상기 전류 편차에 대응되는 상기 데이터 전압의 조절을 통해 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값은 상기 전류 편차에 기초한 상기 현재 프레임 영상의 데이터 변조에 의해 조절되거나, 상기 전류 편차에 기초한 복수의 기준 감마 전압의 조절에 의해 조절되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제 6 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계(A)는,

상기 데이터 전압과 상기 기준 전압의 차 전압을 커패시터에 저장하는 단계; 및

상기 커패시터에 저장된 전압에 따라 구동 트랜지스터를 턴-온시켜 상기 데이터 전압과 상기 기준 전압의 차 전압에 의해 결정되는 데이터 전류로 상기 유기 발광 소자를 발광시키는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 온도 변화에 따른 휘도 변화와 화질 왜곡을 방지할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 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] 각 화소는, 도 1에 도시된 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(Tsw), 구동 트랜지스터(Tdr), 커패시터(Cst), 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함한다.

[0005] 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 신호(GS)에 따라 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(Tdr)에 공급한다.

[0006] 구동 트랜지스터(Tdr)는 스위칭 트랜지스터(Tsw)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어 구동 전압(EVDD)에 의해 유기 발광 소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.

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

[0008] 유기 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 단자와 캐소드 전압(VSS)이 인가되는 캐소드 전극 사이에 전기적으로 접속되어 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.

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

[0010] 이와 같은, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 입력 영상에 따라 표시 패널에 흐르는 전류가 달라지게 된다. 즉, 풀 블랙(Full Black) 영상의 경우, 표시 패널에 전류가 거의 흐르지 않지만, 풀 화이트(Full White) 영상의 경우, 표시 패널에 많은 전류가 흐르게 된다. 이에 따라, 화이트 패턴이 많은 특정 영상의 경우, 표시 패널에 과도한 전류가 흐르게 되어 소비 전류가 커지는 문제점이 있다. 이러한 소비 전류 문제를 해결하기 위해, 한 프레임의 입력 영상에 따라 표시 패널에 흐르는 전류를 제어하는 자동 전류 제한(Automatic Current Limit) 알고리즘을 적용하여 표시 패널의 휘도를 저하시킨다.

[0011] 자동 전류 제한 알고리즘은 입력 영상의 밝기에 따라 표시 패널의 최대 휘도(Peak Luminance)를 제한하여 소비 전류를 절감하는 것으로, 특정 패턴에 따라 제한 전류보다 많은 전류가 흐를 것으로 예측될 때 전체 휘도를 낮춰 과전류를 방지한다.

[0012] 한편, 유기 발광 표시 장치의 각 화소에 포함된 트랜지스터로서, a-Si 또는 poly-Si 박막 트랜지스터를 주로 적용해 왔지만, 최근에는 a-Si 및 poly-Si 박막 트랜지스터의 장점을 모두 가지는 산화물(Oxide) 반도체를 적용하고 있는 추세이다.

[0013] 그러나, 산화물(Oxide) 반도체를 이용한 산화물 박막 트랜지스터의 경우, 외부 온도가 높아짐에 따라 문턱 전압의 특성이 음(Negative) 전압으로 변화(Shift)되는 특성이 있다. 이에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치의 외부(또는 주변) 온도가, 도 2에 도시된 바와 같이, 25℃에서 50℃의 고온 환경으로 변화된 경우, 전술한 자동 전류 제한 알고리즘을 통해 입력 영상의 밝기에 따라 표시 패널에 흐르는 전류(I_{PANEL})를 설정된 제한 전류(I_{LIMIT})로 제한하더라도, 산화물 박막 트랜지스터의 문턱 전압 변화에 따라 실제 표시 패널에는 설정된 제한 전류(I_{LIMIT}) 이상의 전류(I_{PANEL})가 흘러 휘도가 변화되고 화질이 왜곡되는 문제점이 있다.

[0014] 또한, 고온 환경의 표시 패널에 블랙 패턴을 구현할 경우, 산화물 박막 트랜지스터의 문턱 전압 변화에 따라, 도 2의 점선 원과 같이, 전류가 흐름으로써 완전한 블랙(Full Black) 휘도를 구현할 수 없으며, 이로 인해 화질

이 왜곡된다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 기술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 온도 변화에 따른 휘도 변화와 화질 왜곡을 방지할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0016] 또한, 온도 변화에도 완전한 블랙(Full Black) 휘도를 구현할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것을 또 다른 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 기술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압과 기준 전압의 차 전압을 커패시터에 저장하고 상기 커패시터에 저장된 전압에 의해 결정되는 데이터 전류에 의해 발광하는 유기 발광 소자를 가지는 복수개의 부화소를 포함하는 표시 패널; 상기 데이터 전압에 따른 상기 표시 패널의 초기 전류 값과 초기 휘도 값이 저장되어 있는 메모리; 상기 표시 패널에 화소 구동 전압과 캐소드 전압을 공급하는 전압 공급부; 및 이전 프레임 영상에 의해 상기 표시 패널에 흐르는 패널 전류를 측정하여 측정 전류 값을 산출하고, 상기 메모리에 저장된 초기 전류 값을 참고하여 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 예측 전류 값을 산출하고, 상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차에 기초하여 현재 프레임 동안 상기 각 부화소에 공급될 상기 기준 전압 및 데이터 전압 중 적어도 하나의 전압을 조절하는 패널 구동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 패널 구동부는 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 평균 영상 레벨을 더 산출하고, 상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차가 발생하면, 상기 평균 영상 레벨과 상기 전류 편차에 기초하여 상기 기준 전압과 상기 데이터 전압을 동시에 조절하거나 상기 데이터 전압만을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 패널 구동부는 상기 평균 영상 레벨이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 기준 전압의 조절과 상기 전류 편차에 대응되는 상기 데이터 전압의 조절을 통해 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하고, 상기 평균 영상 레벨이 상기 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 상기 전류 편차에 대응되는 상기 데이터 전압의 조절을 통해 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 패널 구동부는 상기 전류 편차에 대응되도록 상기 현재 프레임 영상의 데이터를 변조하여 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하거나, 상기 전류 편차에 대응되도록 복수의 기준 감마 전압의 조절을 통해 상기 데이터 전압을 조절하여 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 기술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 데이터 전압과 기준 전압의 차 전압에 의해 결정되는 데이터 전류에 따라 유기 발광 소자를 발광시켜 영상을 표시하는 단계(A); 상기 표시 패널에 흐르는 패널 전류를 측정하여 측정 전류 값을 생성하는 단계(B); 메모리에 저장된 상기 데이터 전압에 따른 상기 표시 패널의 초기 전류 값과 초기 휘도 값을 참고하여 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 예측 전류 값을 산출하는 단계(C); 및 상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차에 기초하여 현재 프레임 동안 상기 각 부화소에 공급될 상기 기준 전압 및 데이터 전압 중 적어도 하나의 전압을 조절하는 단계(D)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 단계(C)는 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 따른 평균 영상 레벨을 산출하는 단계를 더 포함하고, 상기 단계(D)는 상기 측정 전류 값과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차가 발생하면, 상기 평균 영상 레벨과 상기 전류 편차에 기초하여 상기 기준 전압과 상기 데이터 전압을 동시에 조절하거나 상기 데이터 전압만을 조절하는 단계(D1)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 단계(D1)는 상기 평균 영상 레벨이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 기준 전압의 조절과 상기 전류 편차에 대응되는 상기 데이터 전압의 조절을 통해 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하고, 상기 평균 영상 레벨이 상기 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 상기 전류 편차에 대응되는 상기 데이터 전압의 조절을 통해 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 현재 프레임 영상의 최대 휘도 값은 상기 전류 편차에 기초한 상기 현재 프레임 영상의 데이터 변조에 의해 조절되거나, 상기 전류 편차에 기초한 복수의 기준 감마 전압의 조절에 의해 조절되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 상기 과제에 해결 수단에 의하면, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0026] 첫째, 표시 패널에 흐르는 전류의 측정과 영상 분석을 통해 예측된 예측 전류 값의 전류 편차에 따라 각 부화소에 공급될 기준 전압 및 데이터 전압 중 적어도 하나를 조절함으로써 블랙 패턴에서의 휘도 상승으로 인한 휘도 변화 및 화질 왜곡을 방지할 수 있으며, 측정된 측정 전류 값과 예측 전류 값의 매칭을 통해 구동 트랜지스터의 문턱 전압 변화에 따른 휘도 변화를 방지하여 화질을 향상시킬 수 있으며, 현재 프레임 영상의 정확한 계조 및 휘도를 구현할 수 있다.
- [0027] 둘째, 측정 전류 값을 통해 고온 환경에서 표시 패널(100)에 흐르는 과전류로 인한 연소(Burning) 현상을 사전에 방지할 수 있다.
- [0028] 셋째, 측정 전류 값과 예측 전류 값의 전류 편차에 기초하여 연소(Burning) 현상의 발생 유무를 확인하여 연소 현상의 발생 전에 전압 공급부를 섣다운시켜 화재를 예방할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 일반적인 유기 발광 표시 장치에 있어서, 고온 환경에서 표시 패널에 흐르는 전류 변화를 설명하기 위한 과형도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 하나의 부화소를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 3에 도시된 전류 측정부를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 도 3에 도시된 타이밍 제어부를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 휘도 제어부의 제 1 실시 예를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 8은 도 6에 도시된 휘도 제어부의 제 2 실시 예를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 9는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 있어서, 한 부화소의 구동을 설명하기 위한 과형도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 데이터의 계조별 패널 전류의 변화를 나타내는 과형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0031] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0032] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] "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.
- [0034] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- [0035] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 하나의 부화소를 나타내는 도면이다.
- [0036] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 전압 공급부(200), 메모리(300), 및 패널 구동부(400)를 포함한다.
- [0037] 상기 표시 패널(100)은 복수개의 부화소(SP)를 포함한다. 상기 복수개의 부화소(Sub-Pixel; SP)는 서로 교차하는 복수개의 게이트 제어 라인 그룹(GL)과 복수개의 데이터 라인(DL)에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된다. 그리고, 상기 복수개의 부화소(SP) 각각은 상기 데이터 라인(DL)에 나란한 구동 전압 라인(VL)과 기준 전압 라인(RL) 각각에 접속된다.
- [0038] 상기 복수개의 게이트 라인 그룹(GL) 각각은 상기 표시 패널(100)의 제 1 방향, 예컨대 가로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이때, 상기 복수개의 게이트 라인 그룹(GL) 각각은 서로 인접한 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)으로 이루어진다. 이러한, 각 게이트 라인 그룹(GL)의 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)에는 상기 패널 구동부(400)로부터 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)가 개별적으로 공급된다.
- [0039] 상기 복수개의 데이터 라인(DL) 각각은 복수의 게이트 라인 그룹(GL) 각각과 교차하도록 표시 패널(100)의 제 2 방향, 예컨대 세로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이러한, 각 데이터 라인(DL)에는 패널 구동부(400)로부터 데이터 전압(Vdata)이 개별적으로 공급된다.
- [0040] 상기 복수의 구동 전압 라인(VL) 각각은 상기 데이터 라인(DL) 각각에 나란하게 형성되어 전압 공급부(200)로부터 공급되는 구동 전압(EVDD)을 해당 부화소(SP)에 공급한다. 이때, 상기 복수의 구동 전압 라인(VL) 각각은 복수의 데이터 라인(DL) 사이사이마다 형성되거나, 좌우로 인접한 2개의 부화소들에 공유되도록 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 복수개의 기준 전압 라인(RL) 각각은 복수개의 데이터 라인(DL) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한, 각 기준 전압 라인(RL)에는 패널 구동부(400)로부터 기준 전압(Vref)이 공급된다.
- [0042] 상기 복수개의 부화소(SP) 각각은 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소, 및 백색 부화소 중 어느 하나일 수 있다. 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소(Unit Pixel)는 인접한 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소, 및 백색 부화소로 이루어진다. 이하에서는, 상기 하나의 단위 화소가 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소, 및 백색 부화소로 구성되는 것으로 가정하기로 한다. 이러한, 상기 복수개의 부화소(SP) 각각은 화소 회로(PC) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함한다.
- [0043] 상기 화소 회로(PC)는 패널 구동부(400)로부터 게이트 라인 그룹(GL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)에 응답하여 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 데이터 전류를 유기 발광 소자(OLED)에 공급한다. 예를 들어, 상기 화소 회로(PC)는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1), 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2), 구동 트랜지스터(Tdr), 및 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 여기서, 트랜지스터(Tsw1, Tsw2, Tdr)는 N형 박막 트랜지스터(TFT)로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다.
- [0044] 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 게이트 라인 그룹(GLi)의 제 1 게이트 라인(GLa)에 접속된 게이트 전극, 데이터 라인(DL)에 접속된 제 1 전극, 및 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극인 제 1 노드(n1)에 접속된 제 2 전극을 포함한다. 이러한 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 상기 제 1 게이트 라인(GLa)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 제 1 게이트 신호(GSa)에 따라 데이터 라인(DL)에 공급되는 상기 데이터 전압(Vdata)을 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급한다.
- [0045] 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 게이트 라인 그룹(GLi)의 제 2 게이트 라인(GLb)에 접속된 게이트 전극, 상기 기준 전압 라인(RL)에 접속된 제 1 전극, 및 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제 2 노드(n2)에 접속된 제 2 전극을 포함한다. 이러한 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 상기 제 2 게이트 라인(GLb)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 제 2 게이트 신호(GSb)에 따라 기준 전압 라인(RL)에 공급되는 상기 기준 전압(Vref)을 제 2 노드(n2), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 공급함으로써 상기 제 2 노드(n2)의 전압을 상기 기준 전압(Vref)으로 초기화시킨다.
- [0046] 상기 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극, 즉 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 간에 접속되는 제 1 및 제 2 전극을 포함한다. 이러한 커패시터(Cst)는 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)를 스위칭시킨다.

- [0047] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 제 2 전극과 커패시터(Cst)의 제 1 전극에 공통적으로 접속된 게이트 전극, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 제 1 전극과 커패시터(Cst)의 제 2 전극 및 유기 발광 소자(OLED)에 공통적으로 접속된 소스 전극, 및 구동 전압 라인(VL)에 접속된 드레인 전극을 포함한다. 이러한 구동 트랜지스터(Tdr)는 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 구동 전압 라인(VL)으로부터 유기 발광 소자(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0048] 상술한 실시 예에 있어서는 화소 회로(PC)가 3개의 트랜지스터와 하나의 커패시터로 구성되는 것으로 설명하였지만, 화소 회로(PC)는 기준 전압(Vref)을 상기 커패시터(Cst)의 제 2 전극에 공급하는 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)를 제외하고는 트랜지스터 및 커패시터의 개수는 다양하게 변형 가능할 것이다.
- [0049] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 화소 회로(PC)와 상기 캐소드 전압(VSS) 라인 사이에 접속되어 상기 화소 회로(PC)로부터 공급되는 데이터 전류량에 비례하여 발광함으로써 소정의 컬러 광을 방출한다. 이를 위해, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 접속된 애노드 전극(또는 화소 전극), 캐소드 전압(VSS) 라인에 접속된 캐소드 전극(또는 반사 전극), 및 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성되어 적색, 녹색, 청색, 및 백색 중 어느 한 색의 광을 방출하는 발광셀을 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 발광셀은 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 발광셀에는 상기 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층이 추가로 형성될 수 있다.
- [0050] 상기 전압 공급부(200)는 외부로부터 공급되는 입력 전원을 이용하여 각 부화소(SP)의 유기 발광 소자(OLED)를 발광시키기 위한 전원으로 사용되는 구동 전압(EVDD)과 캐소드 전압(VSS) 각각을 생성하고, 제 1 전압 공급 라인(PL1)을 통해 표시 패널(100)의 구동 전압 라인(VL)에 상기 구동 전압(EVDD)을 공급하며, 제 1 전압 공급 라인(PL2)을 통해 표시 패널(100)에 캐소드 전압(VSS) 라인에 상기 캐소드 전압(VSS)을 공급한다. 또한, 상기 전압 공급부(200)는 패널 구동부(400)의 구동에 필요한 정전압(SVDD, SVSS) 등을 생성하여 패널 구동부(400)에 제공한다.
- [0051] 상기 메모리(300)에는 데이터 계조별 전압 테이블, 전압에 따른 휘도 및 전류 테이블 각각을 저장되어 있다. 상기 계조별 전압 테이블, 전압에 따른 휘도 및 전류 테이블 각각은 유기 발광 표시 장치의 최종 검사 공정 중 초기 광학 보상 공정에 의해 설정되어 메모리(300)에 저장되는 것으로, 상기 초기 광학 보상 공정은 테스트 영상의 데이터 전압을 설정된 계조 값 단위로 단계적으로 조절하면서 계조별 전압 값, 전압에 따른 표시 패널(100)의 휘도 값과 표시 패널(100)에 흐르는 전류 값 각각을 측정하는 과정을 반복적으로 수행함으로써 상기 각 테이블을 설정하게 된다. 이하의 설명에서는 상기 전압 테이블의 전압 값을 "초기 전압 값"이라 정의하고, 상기 휘도 및 전류 테이블의 휘도 값 및 전류 값을 "초기 휘도 값", 및 "초기 전류 값"이라 정의하기로 한다.
- [0052] 상기 패널 구동부(400)는 이전 프레임의 영상에 의해 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류를 측정하여 측정 전류 값(MCV)을 생성하고, 메모리(300)에 저장된 초기 전류 값(ICV)을 참조하여 표시 패널(100)에 표시될 현재 프레임의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)에 대응되는 예측 전류 값을 산출하고, 측정 전류 값(MCV)과 예측 전류 값의 전류 편차에 따라 현재 프레임 동안 각 부화소(SP)에 공급될 상기 기준 전압(Vref) 및 데이터 전압(Vdata) 중 적어도 하나의 전압을 조절한다. 여기서, 상기 패널 구동부(400)는 상기 측정 전류 값(MCV)과 상기 예측 전류 값 간의 전류 편차가 발생하면, 현재 프레임 영상의 평균 영상 레벨을 산출하고, 산출된 평균 영상 레벨과 상기 전류 편차에 기초하여 상기 기준 전압(Vref) 또는 기준 전압(Vref)과 데이터 전압(Vdata)을 증가시키거나 감소시킨다. 즉, 상기 전류 편차가 발생되고 평균 영상 레벨이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 패널 구동부(400)는 상기 전류 편차에 따라 기준 전압(Vref)을 증가시키거나 감소시키고 동시에 상기 전류 편차에 대응되도록 데이터 전압(Vdata)의 최대 휘도 값을 감소시키거나 증가시킨다. 반면에, 상기 전류 편차가 발생되고 평균 영상 레벨이 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 상기 패널 구동부(400)는 상기 전류 편차에 대응되도록 데이터 전압(Vdata)의 최대 휘도 값을 감소시키거나 증가시킨다. 이때, 상기 패널 구동부(400)는 갑작스런 휘도 변화에 따른 화질 저하를 최소화하기 위해 복수의 프레임 동안 데이터 전압(Vdata)의 최대 휘도 값을 감소시키거나 증가시킬 수 있다.
- [0053] 이와 같은, 상기 패널 구동부(400)는 전류 측정부(410), 로우(row) 구동부(420), 기준 감마 전압 공급부(430), 컬럼(column) 구동부(440), 및 타이밍 제어부(450)를 포함하여 구성된다.
- [0054] 상기 전류 측정부(410)는 한 프레임 동안 각 부화소(SP)의 유기 발광 소자(OLED)의 발광에 따라 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류를 측정하고, 측정된 패널 전류에 대응되는 측정 전류 값(MCV)을 타이밍 제어부(450)에 제공한다. 이를 위해, 상기 전류 측정부(410)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 전류 센싱용 저항(Rs), 연산 증폭

기(412), 및 아날로그-디지털 변환기(414)를 포함한다.

- [0055] 상기 전류 센싱 저항(R_s)은 상기 제 1 전압 공급 라인(PL1)에 연결되어 전압 공급부(200)로부터 구동 전압(EVDD)이 공급되는 상기 제 1 전압 공급 라인(PL1)에 흐르는 전류에 따른 바이어스 전압을 발생시킨다. 이러한, 상기 전류 센싱 저항(R_s)은 구동 전압(EVDD)의 전압 강하를 최소화하기 위해 0.01Ω 의 저항 값을 가질 수 있다.
- [0056] 상기 연산 증폭기(412)는 상기 전류 센싱 저항(R_s)의 양단에 접속되어 상기 전류 센싱 저항(R_s)의 양단에 걸리는 바이어스 전압을 센싱하고, 이를 증폭하여 아날로그-디지털 변환기(414)에 공급한다. 예를 들어, 상기 연산 증폭기(412)는 상기 바이어스 전압을 5배 이상 증폭할 수 있다.
- [0057] 상기 아날로그-디지털 변환기(414)는 상기 연산 증폭기(412)에 의해 증폭된 바이어스 전압에 기초하여 한 프레임 동안 표시 패널에 흐르는 전류를 디지털로 변환하여 측정 전류 값(MCV)을 생성하고, 생성된 측정 전류 값(MCV)을 타이밍 제어부(450)에 제공한다.
- [0058] 다시 도 3에서, 상기 로우(row) 구동부(420)는 상기 타이밍 제어부(450)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 1 수평 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)를 생성하여 게이트 라인 그룹(GL)에 공급한다. 이때, 상기 제 1 게이트 신호(GSa)는 각 부화소(SP)의 초기화 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 가지고, 각 부화소(SP)의 데이터 충전 기간 동안 게이트 온 전압 레벨을 가지며, 각 부화소(SP)의 발광 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 갖는다. 그리고, 상기 제 2 게이트 신호(GSb)는 각 부화소(SP)의 초기화 기간과 데이터 충전 기간 동안 게이트 온 전압 레벨을 가지며, 각 부화소(SP)의 발광 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 갖는다. 이러한 상기 로우(row) 구동부(420)는 상기 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 상기 게이트 라인 그룹(GL) 각각에 순차적으로 공급될 상기 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)를 순차적으로 출력하는 쉬프트 레지스터로 이루어질 수 있다. 상기 쉬프트 레지스터는 각 부화소(SP)의 트랜지스터 형성 공정과 함께 표시 패널(100)의 기판에 직접 형성되어 상기 복수의 게이트 라인 그룹(GL) 각각의 일측 또는 양측에 연결될 수 있다.
- [0059] 상기 기준 감마 전압 생성부(430)는 타이밍 제어부(450)로부터 공급되는 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)에 기초하여 각기 다른 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 생성하는 프로그래머블 감마 IC(Programmable Gamma Integrated Circuit)로 구현될 수 있다. 이러한, 상기 기준 감마 전압 생성부(430)는 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)에 따라 전원 공급부(200)로부터 기준 감마 전압 생성용 고전위 정전압(SVDD)과 저전위 정전압(SVSS) 사이의 전압 분배를 통해 각기 다른 전압 레벨을 가지는 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 생성하여 컬럼(column) 구동부(440)에 공급한다. 이와 같은, 상기 기준 감마 전압 생성부(430)는 단위 화소의 각 부화소에 공통적으로 사용되는 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 생성하거나, 상기 단위 화소의 각 부화소에 개별(또는 독립)적으로 사용되는 색상별 각기 다른 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 생성할 수 있다.
- [0060] 상기 기준 감마 전압 생성부(430)는 타이밍 제어부(450)로부터 공급되는 기준 전압 설정 데이터(P_REF)에 대응되는 기준 전압(Vref)을 추가로 생성하여 컬럼(column) 구동부(440)에 공급한다.
- [0061] 상기 컬럼(column) 구동부(440)는 상기 타이밍 제어부(450)로부터 화소 데이터(DATA)와 데이터 제어 신호(DCS)를 공급받으며, 상기 기준 감마 전압 공급부(430)로부터 복수의 기준 감마 전압(RVgam) 및 기준 전압(Vref)을 공급받는다. 이러한, 상기 컬럼(column) 구동부(440)는 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 상기 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 이용하여 화소 데이터(DATA)를 아날로그 형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하고, 변환된 데이터 전압(Vdata)을 해당 부화소(SP)의 데이터 라인(DL)에 공급함과 동시에 상기 기준 전압(Vref)을 해당 부화소(SP)의 기준 전압 라인(RL)에 공급한다. 이와 같은, 상기 컬럼(column) 구동부(440)는 복수의 집적 회로(IC) 형태로 형성되어 데이터 라인(DL)과 기준 전압 라인(RL)의 일측 또는/및 양측에 연결될 수 있다.
- [0062] 상기 타이밍 제어부(450)는 외부의 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 게이트 제어 신호(GCS)와 데이터 제어 신호(DCS) 각각을 생성하여 상기 로우(row) 구동부(420)와 상기 컬럼(column) 구동부(440) 각각의 구동 타이밍을 제어한다. 그리고, 상기 타이밍 제어부(450)는 상기 메모리(300)에 저장된 초기 전류 값(ICV)을 참조하여, 외부의 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 입력된 현재 프레임의 입력 데이터(R_i , G_i , B_i)에 대응되는 한 프레임의 예측 전류 값을 산출하고, 상기 전류 측정부(410)로부터 공급되는 측정 전류 값(MCV)과 예측 전류 값 간의 전류 편차에 기초하여 현재 프레임 동안 각 부화소(SP)에 공급될 상기 기준 전압(Vref) 및 데이터 전압(Vdata) 중 적어도 하나의 전압을 조절한다. 이를 위해, 상기 타이밍 제어부(450)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 제어 신호 생성부(452), 및 데이터

처리부(454)를 포함한다.

- [0063] 상기 제어 신호 생성부(452)는 수직 동기 신호, 수평 동기 신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 동기 신호(TSS)를 기초하여 상기 로우(row) 구동부(420)와 상기 컬럼(column) 구동부(440) 각각의 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GCS)와 데이터 제어 신호(DCS) 각각을 생성한다.
- [0064] 상기 데이터 처리부(454)는, 4색 데이터 변환부(4541), 전류 예측부(4542), 및 휘도 제어부(4543)를 포함한다.
- [0065] 상기 4색 데이터 변환부(4541)는 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여, 입력되는 적색, 녹색, 및 청색의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)로부터 표시 패널(100)의 한 단위 화소를 구성하는 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소, 및 백색 부화소 각각에 공급될 적색, 녹색, 청색, 및 백색의 4색 데이터(R, G, B, W)를 생성한다. 예를 들어, 상기 4색 데이터 변환부(4541)는 입력 데이터(Ri, Gi, Bi) 중 최소 계조 값을 가지는 입력 데이터를 백색 데이터(W)로 산출하고, 입력 데이터(Ri, Gi, Bi) 각각에서 상기 백색 데이터(W)를 차감하여 적색, 녹색, 및 청색의 데이터(R, G, B)를 생성함으로써 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 4색 데이터(R, G, B, W)로 변환할 수 있다. 이에 따라, 적색, 녹색, 및 청색의 3색 데이터(R, G, B) 중 어느 하나의 데이터는 0 또는 블랙의 계조 값을 갖게 된다. 이와 같은, 상기 4색 데이터 변환부(4541)는 표시 패널(100)의 각 단위 화소가 백색 부화소를 포함하지 않고 적색 부화소, 녹색 부화소, 및 청색 부화소만으로 구성될 경우에는 필요 없는 구성이므로 생략된다.
- [0066] 상기 전류 예측부(4542)는 상기 메모리(300)에 저장된 초기 전류 값(ICV)을 참조하여, 상기 4색 데이터(R, G, B, W)를 분석하여 현재 프레임의 4색 데이터(R, G, B, W)에 대응되는 현재 프레임의 예측 전류 값(ECV)을 산출한다. 즉, 상기 전류 예측부(4542)는 현재 프레임의 4색 데이터(R, G, B, W)의 평균 영상 레벨(APL)을 산출하고, 상기 메모리(300)에서 상기 평균 영상 레벨(APL)에 대응되는 초기 전류 값(ICV)을 한 프레임의 예측 전류 값(ECV)으로 산출한다.
- [0067] 상기 휘도 제어부(4543)는 상기 전류 예측부(4542)로부터 공급되는 예측 전류 값(ECV)과 상기 전류 측정부(410)로부터 공급되는 측정 전류 값(MCV)을 비교하고, 비교 결과에 따라 현재 프레임 동안 각 부화소(SP)에 공급될 상기 기준 전압(Vref) 및 데이터 전압(Vdata) 중 적어도 하나의 전압을 조절한다. 이때, 상기 데이터 전압(Vdata)은 복수의 기준 감마 전압(RVgam)의 조절에 의해 조절되거나, 4색 데이터(R, G, B, W)의 변조에 의해 조절될 수 있다.
- [0068] 일 실시 예에 따른 휘도 제어부(4543)는 상기 예측 전류 값(ECV)과 상기 측정 전류 값(MCV)의 비교 결과, 두 전류 값(ECV, MCV) 간의 전류 편차가 발생하면, 상기 전류 예측부(4542)로부터 공급되는 평균 영상 레벨(APL)과 상기 전류 편차에 기초하여 기준 전압(Vref) 또는 기준 전압(Vref)과 데이터 전압(Vdata)을 증가시키거나 감소시키기 위한 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)과 기준 전압 설정 데이터(P_REF) 각각을 생성하여 전술한 기준 감마 전압 공급부(430)에 공급하고, 이와 동시에 상기 4색 데이터 변환부(4541)로부터 공급되는 4색 데이터(R, G, B, W)를 표시 패널(100)의 화소 배치 구조 및 화소 구동 방식에 알맞도록 화소 데이터(DATA)로 정렬하여 전술한 데이터 구동 회로부(440)에 공급한다. 예를 들어, 일 실시 예에 따른 휘도 제어부(4543)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 전류 편차에 대응되는 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하여 상기 기준 전압(Vref)을 증가시키거나 감소시키고 동시에 상기 전류 편차에 대응되는 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성하여 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 감소시키거나 증가시켜 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 최대 휘도 값을 감소시키거나 증가시킨다. 반면에, 일 실시 예에 따른 휘도 제어부(4543)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하여 상기 기준 전압(Vref)을 초기 전압 레벨로 조절함과 동시에 상기 전류 편차에 대응되는 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성하여 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 최대 휘도 값을 감소시키거나 증가시킨다.
- [0069] 다른 실시 예에 따른 휘도 제어부(4543)는 상기 예측 전류 값(ECV)과 상기 측정 전류 값(MCV)의 비교 결과, 두 전류 값(ECV, MCV) 간의 전류 편차가 발생하면, 초기 설정된 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성하여 상기 기준 감마 전압 공급부(430)에 공급함과 동시에 상기 평균 영상 레벨(APL)과 상기 전류 편차에 기초하여 기준 전압(Vref)을 증가시키거나 감소시키기 위한 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하여 상기 기준 감마 전압 공급부(430)에 공급하고, 이와 동시에 상기 전류 편차에 따라 상기 4색 데이터(R, G, B, W)를 변조하고, 변조된 4색 데이터를 표시 패널(100)의 화소 배치 구조 및 화소 구동 방식에 알맞도록 화소 데이터(DATA)로 정렬하여 전술한 데이터 구동 회로부(440)에 공급한다. 예를 들어, 다른 실시 예에 따른 휘도 제어부(4543)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 전류 편차에 대응되는 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하여 상기 기준 전압(Vref)을 증가시키거나 감소시키고 동시에 초기 설정된 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성하여 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 초기 전압 레벨로 조절하고, 이와 동시에 상기 전류 편차에 대응되도록

4색 데이터(R, G, B, W)를 변조하여 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 최대 휘도 값을 감소시키거나 증가시킨다. 반면에, 일 실시 예에 따른 휘도 제어부(4543)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하여 상기 기준 전압(Vref)을 초기 전압 레벨로 조절함과 동시에 상기 전류 편차에 대응되도록 4색 데이터(R, G, B, W)를 변조하여 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 최대 휘도 값을 감소시키거나 증가시킨다.

[0070] 한편, 상기 타이밍 제어부(450)는 과전류 검출부(미도시)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 상기 과전류 검출부는 상기 측정 전류 값(MCV), 또는 상기 측정 전류 값(MCV)과 상기 예측 전류 값(ECV) 간의 전류 편차에 기초하여 과전류로 인한 연소(Burning) 현상의 발생 유무를 확인하여 연소 현상의 발생 전에 전압 공급부(200)를 셧다운시켜 화재를 사전에 예방 또는 차단한다.

[0071] 도 7은 도 6에 도시된 휘도 제어부의 제 1 실시 예를 설명하기 위한 블록도이다.

[0072] 도 6 및 도 7을 참조하면, 제 1 실시 예에 따른 휘도 제어부(4543)는 데이터 변환부(4543a), 전류 편차 산출부(4543b), 및 전압 설정 데이터 생성부(4543c)를 포함한다.

[0073] 상기 데이터 변환부(4543a)는 상기 4색 데이터 변환부(4541)로부터 공급되는 4색 데이터(R, G, B, W)를 표시 패널(100)의 화소 배치 구조 및 화소 구동 방식에 알맞도록 화소 데이터(DATA)로 정렬하여 전술한 데이터 구동 회로부(440)에 공급한다.

[0074] 상기 전류 편차 산출부(4543b)는 상기 전류 예측부(4542)로부터 공급되는 예측 전류 값(ECV)과 상기 전류 측정부(410)로부터 공급되는 측정 전류 값(MCV)을 비교하고, 두 전류 값(ECV, MCV) 간의 전류 편차(CDV)를 산출한다. 이때, 상기 전류 편차(CDV)는 각 부화소(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압 변화를 예측하기 위한 변수가 된다. 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압이 구동 시간 및 온도에 따라 음(Negative) 전압으로 변화(Shift)된 경우, 상기 전류 편차(CDV)는 양(+)의 값을 가지며, 반대로, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압이 구동 시간 및 온도에 따라 양(Positive) 전압으로 변화(Shift)된 경우 음(-)의 값을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)이 산화물 반도체를 포함하여 형성된 경우, 구동 시간 및 온도에 따라 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압이 음(Negative) 전압으로 변화(Shift)되므로 상기 전류 편차(CDV)는 양(+)의 값을 가지게 된다.

[0075] 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차 산출부(4543b)로부터 공급되는 전류 편차(CDV)와 상기 전류 예측부(4542)로부터 공급되는 평균 영상 레벨(APL)에 기초하여 기준 전압(Vref) 또는 기준 전압(Vref)과 데이터 전압(Vdata)을 증가시키거나 감소시키기 위한 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)과 기준 전압 설정 데이터(P_REF) 각각을 생성하여 전술한 기준 감마 전압 공급부(430)에 공급한다.

[0076] 구체적으로, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)가 0(Zero) 또는 설정된 값을 가지는 기준 전류 편차 이내일 경우 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)와 감마 전압 설정 데이터(P_GAM) 각각을 생성하여 상기 기준 감마 전압 공급부(430)에 공급한다.

[0077] 반면에, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)가 상기 기준 전류 편차를 초과할 경우, 상기 전류 편차(CDV)와 상기 평균 영상 레벨(APL)에 기초하여 기준 전압(Vref) 또는 기준 전압(Vref)과 데이터 전압(Vdata)을 증가시키거나 감소시키기 위한 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)과 기준 전압 설정 데이터(P_REF) 각각을 생성한다. 이를 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0078] 먼저, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)가 상기 기준 전류 편차를 초과하고, 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 전류 편차(CDV)에 대응되도록 증가되거나 감소되는 기준 전압 설정 데이터(P_REF)와 감마 전압 설정 데이터(P_GAM) 각각을 생성한다. 일 예로서, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하이고, 상기 전류 편차(CDV)가 양(+)의 값을 가질 경우, 양(+)의 전류 편차(CDV)만큼 상기 기준 전압(Vref)을 증가시키기 위한 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하고, 양(+)의 값을 가지는 전류 편차(CDV)만큼 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 감소시키기 위한 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성한다. 결과적으로, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하일 경우 표시 패널(100)에 표시될 한 프레임 영상이 상대적으로 어두운 블랙 패턴으로 판단하고, 양(+)의 전류 편차(CDV)에 의해 블랙 패턴의 휘도 상승으로 인한 휘도 변화 및 화질 왜곡을 방지하기 위해 상기 기준 전압(Vref)을 증가시키며, 양(+)의 전류 편차(CDV)에 따른 최대 휘도의 상승을 보상하기 위해 양(+)의 전류 편차(CDV)만큼 데이터 전압(Vdata)을 감소시킴으로써 고온 환경에서 발생하는 전체

적인 휘도 상승으로 인한 화질 왜곡을 보상 및 방지한다. 다른 예로서, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하이고, 상기 전류 편차(CDV)가 음(-)의 값을 가질 경우, 음(-)의 전류 편차(CDV)만큼 상기 기준 전압(Vref)을 감소시키기 위한 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하고, 음(-)의 값을 가지는 전류 편차(CDV)만큼 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 증가시키기 위한 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성한다.

[0079] 다음, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)가 상기 기준 전류 편차를 초과하고, 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성함과 동시에 상기 전류 편차에 대응되도록 증가되거나 감소되는 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성한다. 일 예로서, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과하고, 상기 전류 편차(CDV)가 양(+)의 값을 가질 경우, 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하고, 양(+)의 값을 가지는 전류 편차(CDV)만큼 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 감소시키기 위한 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성한다. 결과적으로, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과할 경우 표시 패널(100)에 표시될 한 프레임 영상이 상대적으로 밝은 영상으로 판단하고, 양(+)의 전류 편차(CDV)에 따른 최대 휘도의 상승을 보상하기 위해 양(+)의 전류 편차(CDV)만큼 데이터 전압(Vdata)을 감소시킴으로써 고온 환경에서 발생하는 전체적인 휘도 상승으로 인한 화질 왜곡을 보상 및 방지한다. 다른 예로서, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과하고, 상기 전류 편차(CDV)가 음(-)의 값을 가질 경우, 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하고, 음(-)의 값을 가지는 전류 편차(CDV)만큼 복수의 기준 감마 전압(RVgam)을 증가시키기 위한 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성한다.

[0080] 도 8은 도 6에 도시된 휘도 제어부의 제 2 실시 예를 설명하기 위한 블록도이다.

[0081] 도 6 및 도 8을 참조하면, 제 2 실시 예에 따른 휘도 제어부(4543)는 데이터 변환부(4543a), 전류 편차 산출부(4543b), 및 전압 설정 데이터 생성부(4543c)를 포함한다.

[0082] 먼저, 상기 전류 편차 산출부(4543b)는 전술한 도 7에 도시된 제 1 실시 예의 휘도 제어부와 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.

[0083] 상기 데이터 변환부(4543a)는 상기 4색 데이터 변환부(4541)로부터 공급되는 4색 데이터(R, G, B, W)를 상기 전류 편차 산출부(4543b)로부터 공급되는 상기 전류 편차(CDV)에 따라 변조하고, 변조된 4색 데이터를 표시 패널(100)의 화소 배치 구조 및 화소 구동 방식에 알맞도록 화소 데이터(DATA)로 정렬하여 전술한 데이터 구동 회로부(440)에 공급한다. 예를 들어, 상기 데이터 변환부(4543a)는 상기 전류 편차(CDV)에 기초하여 휘도 보상 계인 값을 산출하고, 산출된 휘도 보상 계인 값을 4색 데이터(R, G, B, W)에 반영하여 4색 변조 데이터를 생성할 수 있다. 이때, 상기 데이터 변환부(4543a)는 4색 데이터(R, G, B, W)에 휘도 보상 계인 값을 승산 연산($\times$)하여 4색 변조 데이터를 생성할 수 있으나, 이에 한정되지 않고 휘도 보상 계인 값의 산출 알고리즘에 따라 다른 연산 방식을 통해 4색 변조 데이터를 생성할 수 있다. 결과적으로, 상기 데이터 변환부(4543a)는 상기 전류 편차(CDV)가 양(+)의 값을 가질 경우, 양(+)의 전류 편차(CDV)에 따른 휘도 보상 계인 값에 따라 4색 데이터(R, G, B, W)의 계조 값을 감소시켜 양(+)의 전류 편차(CDV)에 따른 최대 휘도의 상승을 보상한다. 반대로, 상기 전류 편차(CDV)가 음(-)의 값을 가질 경우, 상기 데이터 변환부(4543a)는 4색 데이터(R, G, B, W)의 계조 값을 증가시켜 음(-)의 전류 편차(CDV)에 따른 최대 휘도의 감소를 보상한다.

[0084] 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차 산출부(4543b)로부터 공급되는 전류 편차(CDV)와 상기 전류 예측부(4542)로부터 공급되는 평균 영상 레벨(APL)에 기초하여 기준 전압(Vref)을 증가시키거나 감소시키기 위한 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하여 전술한 기준 감마 전압 공급부(430)에 공급한다. 또한, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 초기 설정된 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성하여 상기 기준 감마 전압 공급부(430)에 공급한다. 구체적으로, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)가 0(Zero) 또는 설정된 값을 가지는 기준 전류 편차 이내일 경우 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)와 감마 전압 설정 데이터(P_GAM) 각각을 생성하여 상기 기준 감마 전압 공급부(430)에 공급한다.

[0085] 반면에, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)가 상기 기준 전류 편차를 초과할 경우, 초기 설정된 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성하고, 상기 전류 편차(CDV)와 상기 평균 영상 레벨(APL)에 기초하여 기준 전압(Vref)을 증가시키거나 감소시키기 위한 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성한다. 이를 보

다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- [0086] 먼저, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)가 상기 기준 전류 편차를 초과하고, 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하일 경우, 상기 전류 편차(CDV)에 대응되도록 증가되거나 감소되는 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성한다. 일 예로서, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하이고, 상기 전류 편차(CDV)가 양(+)의 값을 가질 경우, 상기 기준 전압(Vref)을 증가시키기 위한 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성한다. 결과적으로, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하일 경우 표시 패널(100)에 표시될 한 프레임 영상이 상대적으로 어두운 블랙 패턴으로 판단하고, 양(+)의 전류 편차(CDV)에 의해 블랙 패턴의 휘도 상승으로 인한 휘도 변화 및 화질 왜곡을 방지하기 위해 상기 기준 전압(Vref)을 증가시킴으로써 고온 환경에서 발생하는 블랙 패턴의 휘도 상승으로 인한 휘도 변화 및 화질 왜곡을 보상 및 방지한다. 반대로, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨 이하이고, 상기 전류 편차(CDV)가 음(-)의 값을 가질 경우, 상기 기준 전압(Vref)을 감소시키기 위한 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성한다. 따라서, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)에 따라 기준 전압(Vref)을 증가시키거나 감소시키는 과정을 복수의 프레임 동안 수행함으로써 측정 전류 값(MCV)과 예측 전류 값(ECV)을 서로 매칭시킨다.
- [0087] 다음, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 전류 편차(CDV)가 상기 기준 전류 편차를 초과하고, 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성한다. 일 예로서, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과할 경우, 상기 전류 편차(CDV)에 상관없이 초기 설정된 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성한다. 결과적으로, 상기 전압 설정 데이터 생성부(4543c)는 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨을 초과할 경우 표시 패널(100)에 표시될 한 프레임 영상이 상대적으로 밝은 영상으로 판단하여 상기 기준 전압(Vref)을 초기 설정된 전압 레벨로 조절한다. 이때, 상기 기준 전압(Vref)은 0(zero)의 전압 레벨을 가지거나, 유기 발광 소자(OLED)의 도통 전압 미만의 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0088] 도 9는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0089] 도 3 및 도 9를 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0090] 먼저, 초기 설정된 기준 전압(Vref)과 복수의 기준 감마 전압(RVgam)에 기초하여 입력 영상의 입력 데이터를 데이터 전압(Vdata)로 변환하여 표시 패널(100)에 한 프레임의 영상을 표시한다(S100).
- [0091] 그런 다음, 상기 전류 측정부(410)를 통해 전원 공급부(200)로부터 제 1 전압 공급 라인(PL1)에 흐르는 전류에 센싱하여 표시 패널(100)에 흐르는 전류에 대응되는 측정 전류 값(MCV)을 생성한다(S110).
- [0092] 그런 다음, 메모리(300)에 저장된 초기 전류 값(ICV)을 참조하여 상기 표시 패널(100)에 표시될 현재 프레임 영상의 입력 데이터에 대응되는 평균 영상 레벨(APL) 및 예측 전류 값(ECV)을 산출한다(S120).
- [0093] 그런 다음, 상기 측정 전류 값(MCV)과 상기 예측 전류 값(ECV)을 비교하여 두 전류 값(ECV, MCV) 간의 전류 편차(CDV)를 산출한다(S130).
- [0094] 그런 다음, 상기 전류 편차(CDV)와 0(Zero) 또는 설정된 값을 가지는 기준 전류 편차(Rcdv)를 비교하여 전류 편차가 발생하는지를 판단한다(S140).
- [0095] 만약, 상기 S140 단계에서, 전류 편차가 발생되지 않은 것으로 판단되면(S140의 "No"), 초기 설정된 기준 전압(Vref)과 복수의 기준 감마 전압(RVgam)에 기초하여 현재 프레임 영상의 입력 데이터를 데이터 전압(Vdata)로 변환하여 표시 패널(100)에 한 프레임의 영상을 표시한다(S100).
- [0096] 반면에, 상기 S140 단계에서, 전류 편차가 발생된 것으로 판단되면(S140의 "Yes"), 상기 평균 영상 레벨(APL)과 기준 영상 레벨(R_APL)을 비교하여 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨(R_APL) 이하인지를 판단한다(S150).
- [0097] 만약, 상기 S150 단계에서, 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨(R_APL) 이하인 것으로 판단되면(S150의 "Yes"), 상기 전류 편차(CDV)에 대응되도록 기준 전압 설정 데이터(P_REF)를 생성하여 표시 패널(100)의 각 부화소(SP)에 공급되는 기준 전압(Vref)을 조절한다(S160). 여기서, 상기 기준 전압(Vref)의 조절은 전술한 설명과 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.

- [0098] 그런 다음, 상기 전류 편차(CDV)에 대응되도록 증가되거나 감소되는 감마 전압 설정 데이터(P_GAM)를 생성해 복수의 감마 전압(RVgam)을 조절하거나, 현재 프레임의 입력 데이터를 변조하여 데이터 전압(Vdata)을 조절함으로써 현재 프레임 영상의 최대 휘도를 조절하여 주변 환경의 온도 변화에 따른 휘도 변화로 인한 화질 왜곡을 보상 및 방지한다(S170). 여기서, 상기 데이터 전압(Vdata)의 조절은 전술한 설명과 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0099] 반면에, 상기 S150 단계에서, 상기 평균 영상 레벨(APL)이 기준 영상 레벨(Lref)을 초과한 것으로 판단되면(S150의 "No"), 초기 설정된 전압 레벨을 가지는 기준 전압(Vref)의 전압 레벨을 조절하지 않고, 상기 S170 단계를 수행한다.
- [0100] 그런 다음, 전술한 S100 단계 내지 S170 단계를 반복적으로 수행함으로써 표시 패널(100)에 영상을 표시한다.
- [0101] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 있어서, 한 부화소의 구동을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0102] 도 3, 도 4 및 도 10을 참조하여 도 4에 도시된 한 부화소의 구동 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0103] 먼저, 한 부화소는 초기화 기간(t1), 데이터 충전 기간(t2), 및 발광 기간(t3)으로 동작한다.
- [0104] 상기 초기화 기간(t1)에서는, 상기 로우(row) 구동부(420)의 구동에 의해 게이트 오프 전압 레벨의 제 1 게이트 신호(GSa)가 제 1 게이트 라인(GLa)에 공급되고, 게이트 온 전압 레벨의 제 2 게이트 신호(GSb)가 제 2 게이트 라인(GLb)에 공급되며, 상기 컬럼(column) 구동부(440)의 구동에 의해 기준 전압(Vref)이 기준 전압 라인(RL)에 공급된다. 이때, 상기 기준 전압(Vref)은 전술한 바와 같이, 측정 전류 값(MCV)과 예측 전류 값(ECV) 간의 전류 편차에 의해 초기 설정 또는 조절된 전압 레벨을 갖는다. 이에 따라, 상기 초기화 기간(t1)에서는, 제 1 게이트 신호(GSa)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-오프되고, 제 2 게이트 신호(GSb)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온됨으로써 기준 전압 라인(RL)에 공급되는 기준 전압(Vref)이 제 2 노드(n2)에 공급되고, 이로 인해 제 2 노드(n2)의 전압과 커패시터(Cst)의 전압은 상기 기준 전압(Vref)으로 초기화된다.
- [0105] 이어서, 상기 데이터 충전 기간(t2)에서는 상기 로우(row) 구동부(420)의 구동에 의해 게이트 온 전압 레벨의 제 1 게이트 신호(GSa)가 제 1 게이트 라인(GLa)에 공급되고, 제 2 게이트 라인(GLb)에 공급되는 제 2 게이트 신호(GSb)가 게이트 온 전압 레벨로 유지되며, 상기 컬럼(column) 구동부(440)의 구동에 의해 기준 전압 라인(RL)에는 기준 전압(Vref)이 계속 공급되고, 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(DL)에 공급된다. 이때, 상기 데이터 전압(Vdata)은, 전술한 바와 같이, 입력 데이터에 대응되는 전압 레벨을 가지거나, 측정 전류 값(MCV)과 예측 전류 값(ECV) 간의 전류 편차에 의해 조절된 전압 레벨을 갖는다. 이에 따라, 상기 데이터 충전 기간(t2)에서는, 제 1 게이트 신호(GSa)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-온되고, 제 2 게이트 신호(GSb)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 턴-온 상태가 유지됨으로써 제 1 노드(n1)에는 데이터 전압(Vdata)이 공급되고, 제 2 노드(n2)에는 기준 전압(Vref)이 공급된다.
- [0106] 따라서, 상기 데이터 충전 기간(t2)에서, 커패시터(Cst)에는 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)이 충전된다.
- [0107] 이어서, 상기 발광 기간(t3)에서는, 상기 로우(row) 구동부(420)의 구동에 의해 게이트 오프 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)에 공급된다. 이에 따라, 상기 발광 기간(t3)에서는 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 상기 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)에 의해 턴-오프됨으로써 구동 트랜지스터(Tdr)가 상기 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 의해 턴-온된다.
- [0108] 따라서, 상기 발광 기간(t3)에서는, 상기 턴-온된 구동 트랜지스터(Tdr)는, 하기의 수학식 1과 같이, 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)에 의해 결정되는 데이터 전류(Ioled)를 발광 소자(OLED)에 공급함으로써 발광 소자(OLED)가 발광되도록 한다. 즉, 상기 발광 기간(t3)에서, 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2)가 턴-오프되면, 구동 전압 라인(VL)에 공급되는 구동 전압(EVDD)에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)에 전류가 흐르고, 이 전류에 비례하여 발광 소자(OLED)가 발광을 시작하면서 제 2 노드(n2)의 전압이 상승하게 되며, 커패시터(Cst)에 의해 제 2 노드(n2)의 전압 상승만큼 제 1 노드(n1)의 전압이 상승함으로써 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 지속적으로 유지되어 발광 소자(OLED)가 다음 초기화 기간(t1)까지 발광을 지속하게 된다.

수학식 1

$$\begin{aligned} I_{oled} &= k(V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= k((V_{data} - V_{th}) - V_{ref} - V_{th})^2 \\ &= k(V_{data} - V_{ref})^2 \end{aligned}$$

[0109]

[0110]

상기 수학식 1에서, "k"는 비례 상수로서 구동 트랜지스터(DT)의 구조와 물리적 특성에 의해 결정되는 값으로, 구동 트랜지스터(DT)의 이동도(mobility) 및 구동 트랜지스터(DT)의 채널 폭(W)과 채널 길이(L)의 비인 "W/L" 등에 의해서 결정될 수 있다.

[0111]

상기 수학식 1에서 알 수 있듯이, 상기 발광 기간(t3) 동안 발광 소자(OLED)에 흐르는 데이터 전류(I_{oled})는 전술한 전류 편차에 따라 조절된 기준 전압(V_{ref})에 의해 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})/이동도의 변화에 영향을 받지 않고, 단지 전술한 전류 편차에 따라 조절된 데이터 전압(V_{data})과 기준 전압(V_{ref})의 차이에 의해 결정되는 것을 알 수 있다.

[0112]

한편, 전술한 설명에서 초기화 기간(t1)은 생략될 수 있다. 즉, 전술한 바와 같이, 상기 데이터 충전 기간(t2) 동안 제 2 노드(n2)에 기준 전압(V_{ref})이 공급되기 때문에 초기화 기간(t1) 없이도 커패시터(C_{st})에 데이터 전압(V_{data})과 기준 전압(V_{ref})의 차 전압(V_{data}-V_{ref})을 충전할 수 있다.

[0113]

도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 주변 환경의 온도 변화에 따른 데이터의 계조별 패널 전류의 변화를 나타내는 과형도로서, 이는 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 음(Negative) 전압의 방향으로 변화된 경우의 데이터의 계조별 패널 전류의 변화를 나타낸다.

[0114]

도 11에서 알 수 있듯이, 본 발명은 25℃에서 50℃의 고온 환경으로 변화된 경우, 전술한 측정 전류 값과 예측 전류 값에 기초하여 기준 전압이 증가됨으로써 점선 원 부분과 같이 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 음(Negative) 전압으로의 변화에 따른 블랙 패턴에서의 휘도 상승이 방지됨을 알 수 있고, 또한 측정 전류 값과 예측 전류 값 간의 전류 편차만큼 데이터 전압의 감소에 의해 표시 패널에 흐르는 전류(I_{PANEL})가 감소됨으로써 고온 환경에서 발생하는 전체적인 휘도 상승이 억제됨을 알 수 있다.

[0115]

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

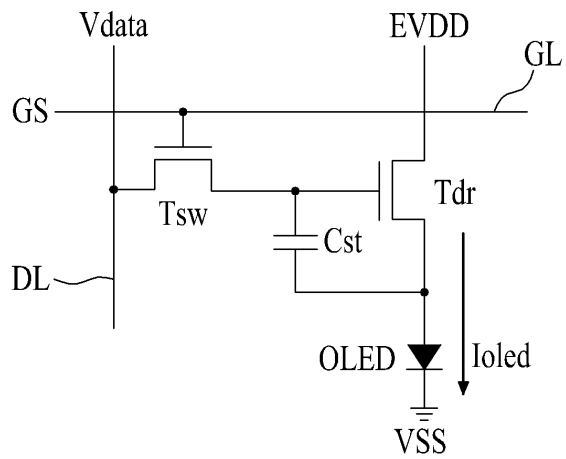
부호의 설명

[0116]

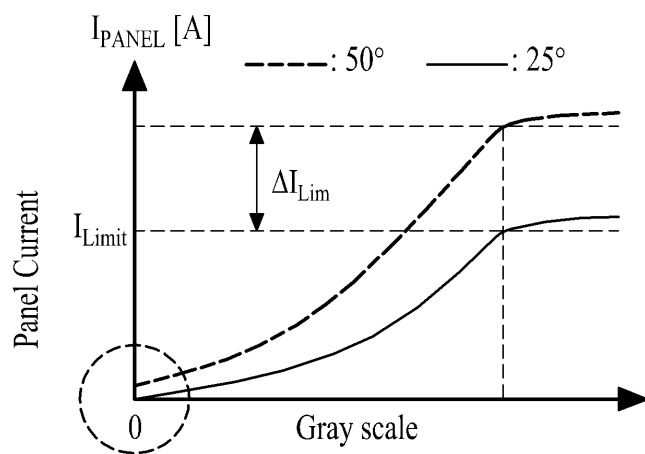
100: 표시 패널	200: 전압 공급부
300: 메모리	400: 패널 구동부
410: 전류 측정부	420: 로우(row) 구동부
430: 기준 감마 전압 공급부	440: 컬럼(column) 구동부
450: 타이밍 제어부	452: 제어 신호 생성부
454: 데이터 처리부	4541: 4색 데이터 변환부
4542: 전류 예측부	4543: 휘도 제어부
4543a: 데이터 변환부	4543b: 전류 편차 산출부
4543c: 전압 설정 데이터 생성부	

도면

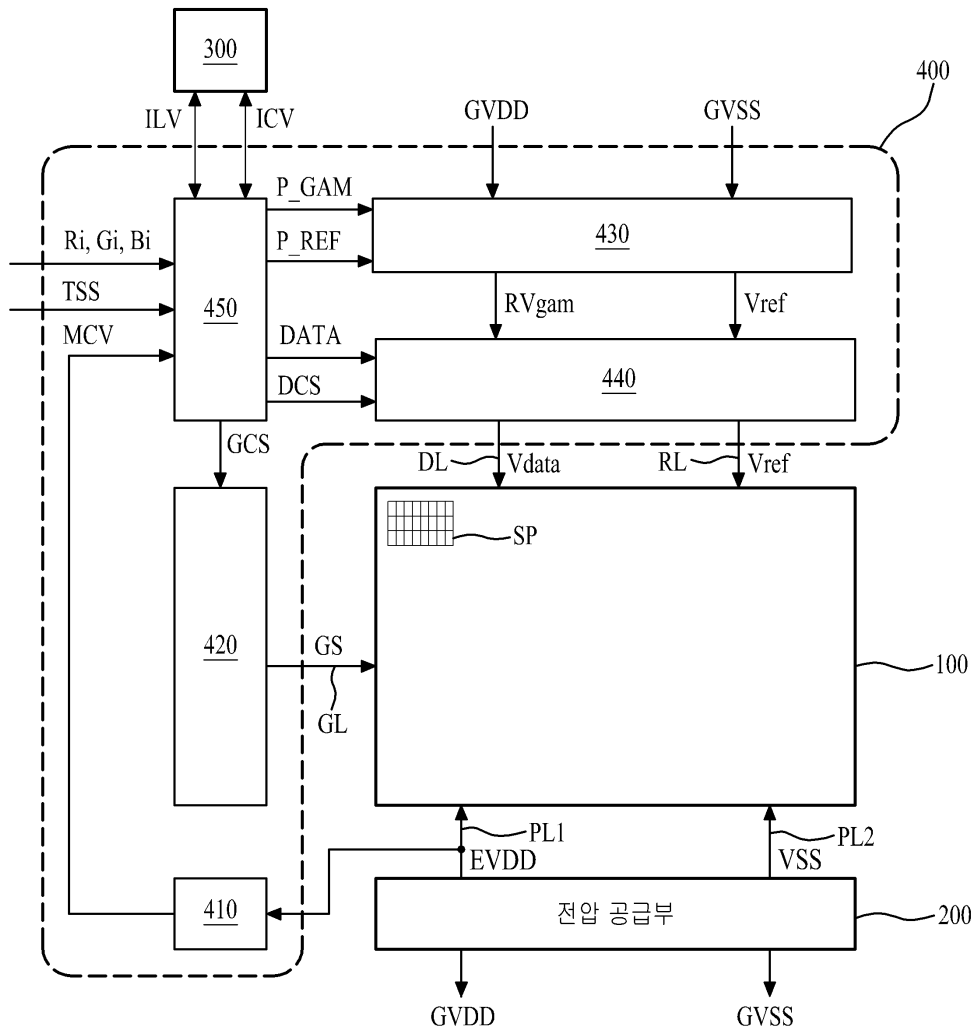
도면1



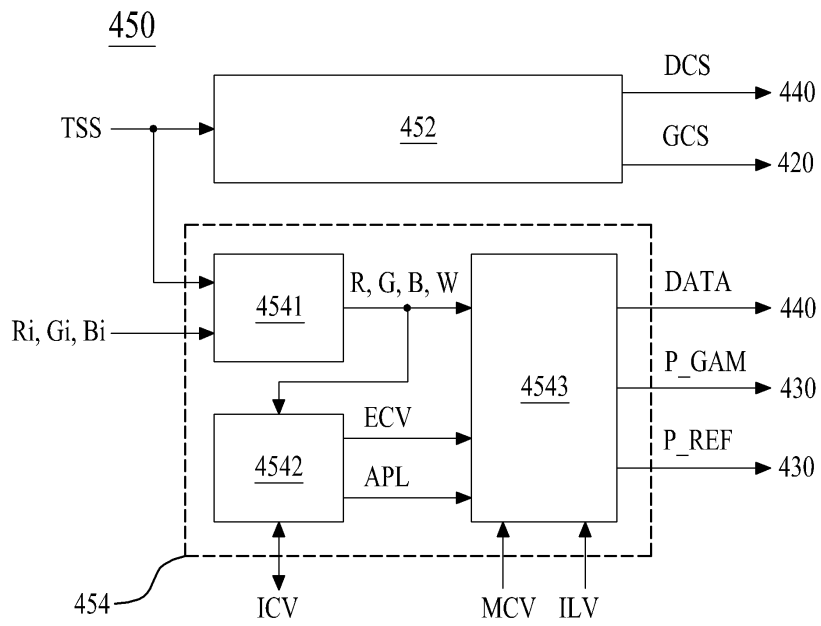
도면2



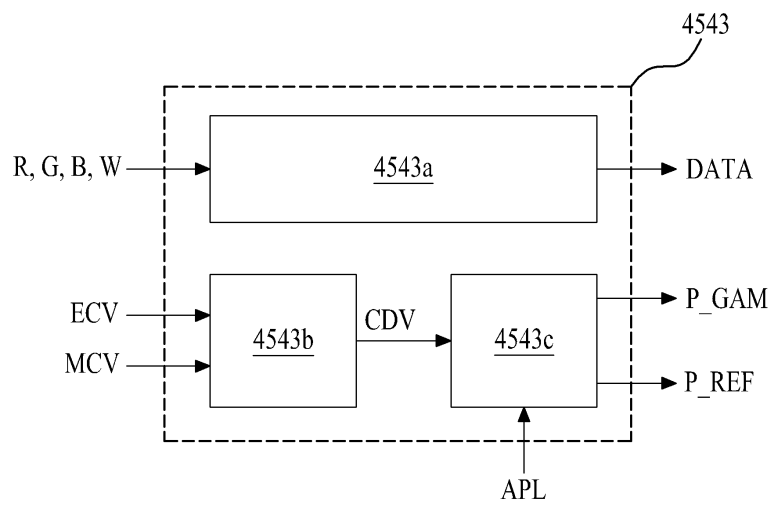
도면3



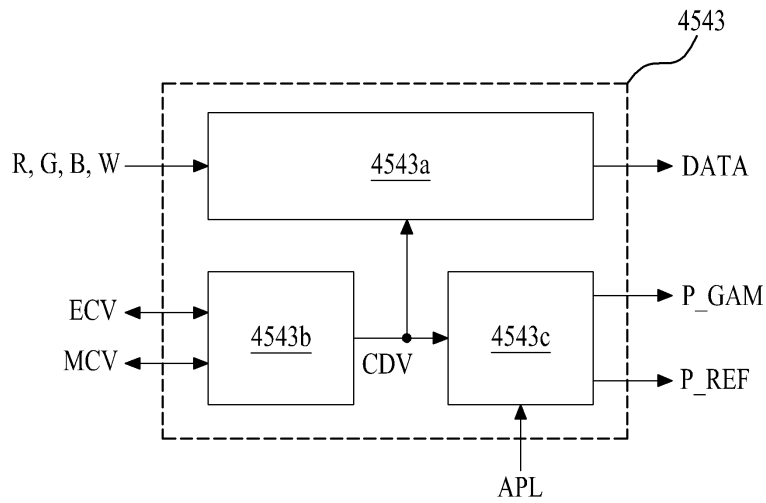
도면6



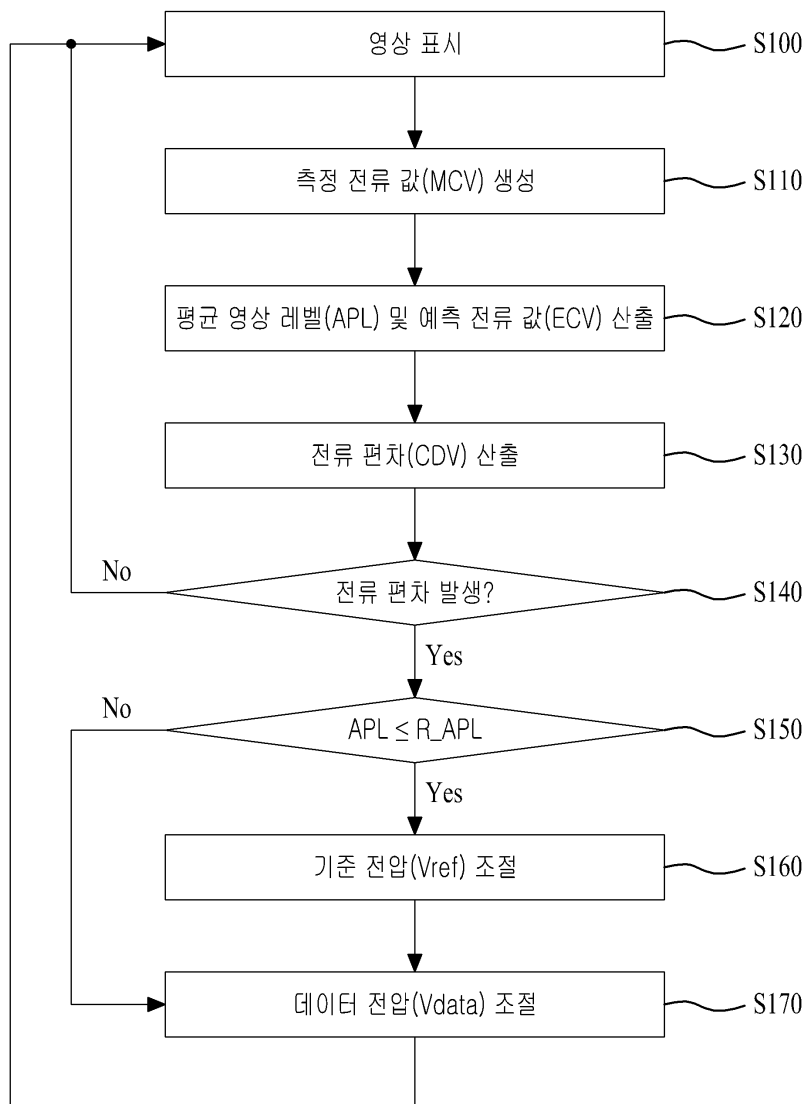
도면7



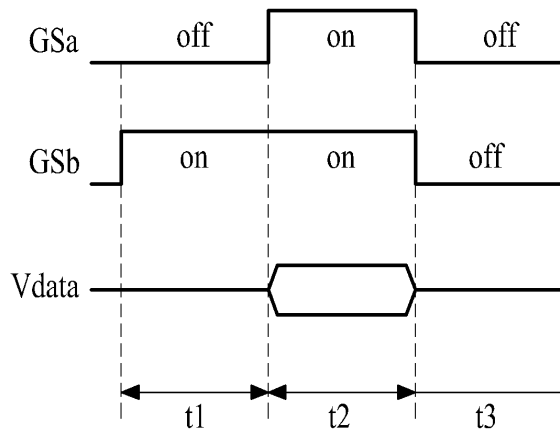
도면8



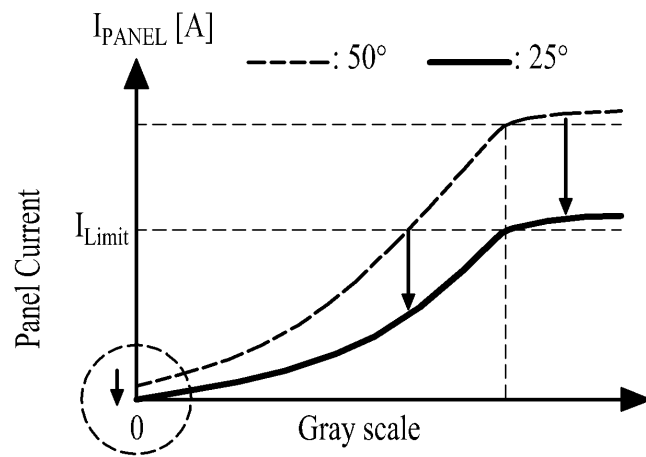
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020140082499A	公开(公告)日	2014-07-02
申请号	KR1020120152543	申请日	2012-12-24
[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	TAEGUNG KIM 김태궁 NARI KIM 김나리 JEONGHYO PARK 박정효		
发明人	김태궁 김나리 박정효		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3208		
其他公开文献	KR101960762B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光二极管显示器能够防止由于温度变化引起的亮度和图像质量的变化，并且能够存储电容器中的数据电压和参考电压之间的差电压以及由存储在电容器中的电压确定的数据电流。多个有机发光元件一种显示面板，包括子像素;存储器，用于根据数据电压存储显示面板的初始电流值和初始亮度值;一种电压源，用于向显示板提供像素驱动电压和阴极电压;并且测量和测量由前一帧图像在显示面板中流动的面板电流通过参考存储在存储器中的初始电流值，根据当前帧图像的输入数据计算预测电流值，基于测量电流值和预测电流值之间的电流偏差计算预测电流值，提供给每个子的参考电压和数据以及用于调节至少一个电压的至少一个电压的面板驱动器。 专利文献10-2014-0082499

