



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0089945
(43) 공개일자 2016년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3248 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0009463

(22) 출원일자 2015년01월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

전봉주

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

강다은

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

박종식

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

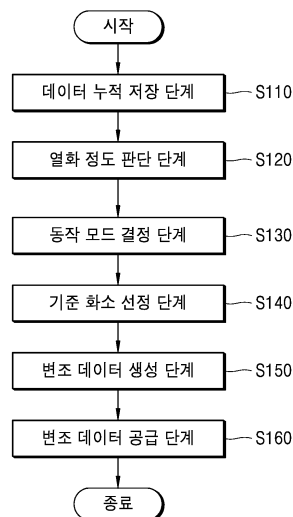
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

유기발광표시장치 및 그 구동방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 데이터 전압에 기초한 데이터 전류에 의해 발광하는 유기발광소자를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널, 상기 각 화소에 입력된 데이터가 누적되어 저장되는 저장부, 상기 각 화소의 누적 데이터를 이용하여 각 화소의 열화 정도를 판단하고, 상기 각 화소의 열화 정도를 고려하여, 플랫폼 모드, 또는 플랫폼다운 모드 중 하나로 동작 모드를 선택하고, 상기 동작 모드에 따른 기준 화소를 선정하고, 상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 각 화소의 제1 계수로 생성하고, 상기 제1 계수 및 마진율을 이용하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하는 열화 보상부 및 상기 변조 데이터를 상기 데이터 전압으로 변환함과 아울러 상기 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 상기 저장부에 저장하는 패널 구동부를 포함한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류
H01L 27/326 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

데이터 전압에 기초한 데이터 전류에 의해 발광하는 유기발광소자를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널;
상기 각 화소에 입력된 데이터가 누적되어 저장되는 저장부;

상기 각 화소의 누적 데이터를 이용하여 각 화소의 열화 정도를 판단하고, 상기 각 화소의 열화 정도를 고려하여, 플랫폼 모드, 또는 플랫폼다운 모드 중 하나로 동작 모드를 선택하고, 상기 동작 모드에 따른 기준 화소를 선정하고, 상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 각 화소의 제1 계수로 생성하고, 상기 제1 계수 및 마진율을 이용하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하는 열화 보상부; 및

상기 변조 데이터를 상기 데이터 전압으로 변환함과 아울러 상기 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 상기 저장부에 저장하는 패널 구동부;

를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 열화 보상부는

상기 동작 모드에 따라서 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소 또는 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정하는 기준 화소 결정부;

상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 각 화소의 제1 계수로 산출하는 계수 산출부; 및

상기 제1 계수에 대응하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하는 데이터 변조부;

를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기준 화소 결정부는

상기 동작 모드가 플랫폼 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소를 기준 화소로 결정하고,

상기 데이터 변조부는

상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 상응하여 증가시키도록 상기 각 화소에 공급될 제1 변조 데이터를 생성하는, 유기발광표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 기준 화소 결정부는

상기 동작 모드가 플랫폼다운 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 큰 화소를 기준 화소로 결정하고,

상기 데이터 변조부는

상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 상응하여 감소시키도록 상기 각 화소에 공급될 제2 변조 데이터를 생성하는, 유기발광표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 열화 보상부는, 상기 각 화소의 제1 계수 중 최대인 제1 계수의 값이 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 상기 동작 모드를 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 변경하는 동작 모드 결정부를 더 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 계수 산출부는

상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 복수개의 화소의 휘도를 동일한 양 만큼 증가시키는 제2 계수를 산출하고,

상기 데이터 변조부는

상기 제1 계수, 제2 계수 및 제2 변조 데이터를 고려하여, 상기 각 화소에 공급될 제3 변조 데이터를 생성하는, 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 계수는 시간이 지남에 따라 일정하게 감소하는, 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도는 증가하는, 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도는 감소하는, 유기발광표시장치.

청구항 10

데이터 전압에 기초한 데이터 전류에 의해 발광하는 유기발광소자를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널을 이용하는 유기발광표시장치의 구동방법으로서,

상기 각 화소에 입력된 데이터를 누적하여 저장하는 단계;

상기 각 화소의 누적 데이터를 이용하여 각 화소의 열화 정도를 판단하는 단계;

상기 각 화소의 열화 정도를 고려하여, 플랫업 모드 또는 플랫다운 모드 중 하나의 동작 모드를 결정하는 단계;

상기 동작 모드에 따른 기준 화소를 선정하는 단계;

상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 각 화소의 제1 계수로 생성하고, 상기 제1 계수 및 마진율을 이용하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 복수개의 화소에 상기 변조 데이터를 공급하는 단계;

를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 저장하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 변조 데이터를 생성하는 단계에서는, 상기 복수개의 화소 각각의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 복수개의 화소 각각의 제1 계수로 산출하고,

상기 제1 계수에 대응하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 기준 화소를 선정하는 단계에서는, 상기 동작 모드에 따라서 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소 또는 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 기준 화소를 선정하는 단계에서는, 상기 동작 모드가 플랫폼 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소를 기준 화소로 결정하고,

상기 변조 데이터를 생성하는 단계에서는, 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 상응하여 증가시키도록 상기 각 화소에 공급될 제1 변조 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 기준 화소를 선정하는 단계에서는, 상기 동작 모드가 플랫폼다운 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 결정하고,

상기 변조 데이터를 생성하는 단계에서는, 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 상응하여 감소시키도록 상기 각 화소에 공급될 제2 변조 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 변조 데이터를 생성하는 단계에서는, 상기 복수개의 화소의 휘도를 동일한 양 만큼 증가시키는 제2 계수를 산출하고, 상기 제1 계수, 제2 계수 및 제2 변조 데이터를 고려하여, 상기 각 화소에 공급될 제3 변조 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2 계수는 시간이 지남에 따라 일정하게 감소하는, 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 동작 모드를 결정하는 단계에서는, 상기 변조 데이터 생성 단계에서 생성되는 상기 각 화소의 제1 계수 중 최대인 제1 계수의 값이 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 상기 동작 모드를 플랫폼 모드에서 플랫폼다운 모드로 변경하는 유기발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 사용 시간이 경과함에 따라 화소에 열화가 진행되더라도 디스플레이 장치의 초기 휘도를 최대한 오랫동안 유지할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display Device), 전계방출 표시장치(Field Emission Display Device), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Device) 등이 있다.

[0003] 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device)는 유기 화합물을 발광재료로 사용한 평판표시장치의 일종으로, 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다.

[0004] 유기발광표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있으며, 휘도 및 색 순도가 뛰어난 것은 물론, 얇고 가벼우며 저전력으로 구동이 가능하여 휴대용 표시장치를 비롯한 다양한 표시장치에 유용하게 이용될 것으로 기대되고 있다.

[0005] 유기발광표시장치는 적색, 녹색 및 청색을 포함하는 색상 중 하나의 색상을 표시하는 복수의 화소를 포함하며, 복수의 화소 각각에 인가되는 데이터 전압에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0006] 상기 복수의 화소 각각은 유기발광다이오드(OLED)와, 데이터 라인 및 스캔 라인에 접속되어 유기발광다이오드를 제어하기 위한 화소회로를 구비하며, 상기 유기발광다이오드는 화소회로로부터 공급되는 구동전류에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0007] 상기 화소회로는 복수의 트랜지스터 및 스토리지 커패시터를 포함할 수 있으며, 스캔 라인에 스캔 신호가 공급될 때 데이터 라인으로 공급되는 데이터 신호에 대응하여 유기발광다이오드로 공급되는 구동전류를 제어한다.

[0008] 이때, 상기 유기발광표시장치의 화소는 유기발광다이오드의 열화에 따른 효율 변화에 의하여 원하는 휘도의 화상을 표시할 수 없는 문제점이 있으며, 실제로 시간이 지남에 따라서 유기발광다이오드가 열화되고, 이에 따라 동일한 데이터 신호에 대응하여 점차적으로 낮은 휘도의 빛이 생성되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명에 따른 유기발광표시장치 및 그 구동방법은, 화소의 열화가 진행중인 경우에도 디스플레이 패널의 휘도가 최대한 긴 시간동안 초기 휘도를 유지할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 데이터 전압에 기초한 데이터 전류에 의해 발광하는 유기발광소자를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널, 상기 각 화소에 입력된 데이터가 누적되어 저장되는 저장부, 상기 각 화소의 누적 데이터를 이용하여 각 화소의 열화 정도를 판단하고, 상기 각 화소의 열화 정도를 고려하여, 플랫폼 모드, 또는 플랫폼다운 모드 중 하나로 동작 모드를 선택하고, 상기 동작 모드에 따른 기준 화소를 선정하고, 상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 각 화소의 제1 계수로 생성하고, 상기 제1 계수 및 마진율을 이용하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하는 열화 보상부 및 상기 변조 데이터를 상기 데이터 전압으로 변환함과 아울러 상기 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 상기 저장부에 저장하는 패널 구동부를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 열화 보상부는 상기 동작 모드에 따라서 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소 또는 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정하는 기준 화소 결정부, 상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 각 화소의 제1 계수로 산출하는 계수 산출부 및 상기 제1 계수

에 대응하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하는 데이터 변조부를 포함할 수 있다.

- [0012] 또한, 상기 기준 화소 결정부는 상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소를 기준 화소로 결정하고, 상기 데이터 변조부는 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 상응하여 증가시키도록 상기 각 화소에 공급될 제1 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 기준 화소 결정부는 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 큰 화소를 기준 화소로 결정하고, 상기 데이터 변조부는 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 상응하여 감소시키도록 상기 각 화소에 공급될 제2 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 열화 보상부는, 상기 각 화소의 제1 계수 중 최대인 제1 계수의 값이 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 상기 동작 모드를 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 변경하는 동작 모드 결정부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 계수 산출부는 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 복수개의 화소의 휘도를 동일한 양 만큼 증가시키는 제2 계수를 산출하고, 상기 데이터 변조부는 상기 제1 계수, 제2 계수 및 제2 변조 데이터를 고려하여, 상기 각 화소에 공급될 제3 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제2 계수는 시간이 지남에 따라 일정하게 감소할 수 있으며, 상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도는 증가하며, 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도는 감소할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법은, 데이터 전압이 기초한 데이터 전류에 의해 발광하는 유기발광소자를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널을 이용하는 유기발광표시장치의 구동방법으로서, 상기 각 화소에 입력된 데이터를 누적하여 저장하는 단계, 상기 각 화소의 누적 데이터를 이용하여 각 화소의 열화 정도를 판단하는 단계, 상기 각 화소의 열화 정도를 고려하여, 플랫업 모드 또는 플랫다운 모드 중 하나의 동작 모드를 결정하는 단계, 상기 동작 모드에 따른 기준 화소를 선정하는 단계, 상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 각 화소의 제1 계수로 생성하고, 상기 제1 계수 및 마진율을 이용하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하는 단계 및 상기 복수개의 화소에 상기 변조 데이터를 공급하는 단계를 포함한다.
- [0018] 또한, 상기 변조 데이터를 생성하는 단계에서는, 상기 복수개의 화소 각각의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 복수개의 화소 각각의 제1 계수로 산출하고, 상기 제1 계수에 대응하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 기준 화소를 선정하는 단계에서는, 상기 동작 모드에 따라서 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소 또는 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 기준 화소를 선정하는 단계에서는, 상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소를 기준 화소로 결정하고, 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 결정할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 변조 데이터를 생성하는 단계에서는, 상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도를 제1 계수에 상응하여 증가시키도록 상기 각 화소에 공급될 제1 변조 데이터를 생성하고, 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도를 제1 계수에 상응하여 감소시키도록 상기 각 화소에 공급될 제2 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 변조 데이터를 생성하는 단계에서는, 상기 복수개의 화소의 휘도를 동일한 양 만큼 증가시키는 제2 계수를 산출하고, 상기 제1 계수, 제2 계수 및 제2 변조 데이터를 고려하여, 상기 각 화소에 공급될 제3 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제2 계수는 시간이 지남에 따라 감소할 수 있다.
- [0024] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법은, 상기 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 동작 모드를 결정하는 단계에서는, 상기 변조 데이터 생성 단계에서 생성되는 상기 각 화소의 제1 계수 중 최대인 제1 계수의 값이 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 상기 동작 모드를 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 변경할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따른 유기발광표시장치 및 그 구동방법은, 화소의 열화가 진행중인 경우에도 디스플레이 패널의 휘도가 최대한 긴 시간동안 초기 휘도를 유지할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 유기발광표시장치의 화소 회로의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
 도 2는 일반적인 유기발광다이오드의 시간에 따른 휘도 변화를 나타내는 그래프이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성요소를 개략적으로 나타내는 도면이다.
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 열화 보상부의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 이용하는 경우에 시간에 따른 휘도 변화를 나타내는 그래프이다.
 도 7은 플랫폼온 모드에서의 휘도 보상을 개략적으로 나타내는 도면이다.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 순서를 개략적으로 나타내는 순서도이다.
 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 순서를 개략적으로 나타내는 순서도이다.
 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 순서를 개략적으로 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들은 도면을 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0029] 이하 첨부된 도면들을 참조로 하여, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 대해서 설명하도록 한다. 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0030] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다. 단수의 표현은 문맥상 명확하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 의미한다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징 또는 구성 요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성 요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0031] 도 1은 유기발광표시장치의 화소 회로의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0032] 도 1을 참조하면, 상기 유기발광표시장치의 화소는, 픽셀 회로와 유기발광다이오드(OLED)를 포함하며, 상기 픽셀 회로는 구동 트랜지스터(T1) 및 스위칭 트랜지스터(T2)를 포함한다.

[0033] 상기 스위칭 트랜지스터(T2)는, 데이터 라인(DL)으로부터 공급되는 데이터 신호를 수신하는 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극에 연결되는 제2 전극을 구비한다.

[0034] 상기 구동 트랜지스터(T1)는, 상기 스위칭 트랜지스터(T2)로부터 상기 데이터 신호를 수신하고, 수신한 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류(IEL)를 상기 유기발광다이오드(OELD)로 출력한다.

[0035] 또한, 상기 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극은 구동 전압(ELVDD)을 공급받고, 상기 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극은 상기 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결된다.

[0036] 상기 스위칭 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 상기 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터(T1)로 전달하기 위한 스캔 신호를 공급하는 스캔 라인(SL)에 연결될 수 있다.

- [0037] 한편, 상기 픽셀 회로는 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있으며, 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극은 상기 구동 전압(ELVDD)을 공급받고, 제2 전극은 상기 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 연결된다.
- [0038] 한편, 상기 유기발광다이오드(OLED)는 상기 구동 트랜지스터(T1)로부터 전달되는 구동 전류(IEL)에 대응하는 휘도로 발광하게 된다.
- [0039] 또한, 상기 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 전극은 제2 구동 전압(ELVSS) 라인에 연결되며, 상기 제2 구동 전압(ELVSS)은 기준 전압일 수 있으며, 상기 기준 전압은 예컨대, 접지 전압일 수 있다.
- [0040] 상기 유기발광다이오드(OELD)가 열화되면 상기 구동 트랜지스터(T1)로부터 동일한 크기의 구동 전류가 인가되더라도 원하는 휘도로 발광하지 못하는 문제가 발생한다.
- [0041] 한편, 도 1에 도시되는 화소 회로는 예시적인 회로이며, 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 화소가 반드시 도 1의 회로에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0042] 상기 화소 회로는, 상기 구동 트랜지스터(T1), 스위칭 트랜지스터(T2) 및 스토리지 커패시터(Cst) 이외에 하나 이상의 트랜지스터 또는 하나 이상의 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0043] 도 2는 일반적인 유기발광다이오드의 시간에 따른 휘도 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 일반적으로 유기발광다이오드는 구동 시간이 증가할수록 열화 속도가 가속되어 휘도 특성이 점점 감소하는 것을 알 수 있다. 이로 인하여, 일반적인 유기발광표시장치에서는 유기발광다이오드의 열화로 인해 휘도 저하 및 휘도 편차가 발생하는 문제가 있다.
- [0045] 예를 들어, I1의 전류가 흐를 때 300nit의 휘도로 발광하는 유기발광다이오드가 열화되면, 동일하게 I1의 전류가 흐르는 경우에 300nit 보다 낮은 휘도로 발광하게 되며, 이러한 현상은 유기발광다이오드를 포함하는 화소에 특정한 크기의 데이터 전압이 인가되는 경우에도 동일하게 발생한다.
- [0046] 따라서, 열화 정도가 낮은 유기발광다이오드를 포함하는 화소와 열화 정도가 높은 유기발광다이오드를 포함하는 화소에 동일한 크기의 전류 또는 전압을 인가하더라도, 각각의 화소에서 발광 휘도는 서로 다를 수 밖에 없다.
- [0047] 그러므로, 열화 정도가 서로 다른 복수개의 화소를 포함하는 디스플레이 패널에서 균일한 휘도를 표시하기 위해서는 열화 정도가 높은 화소에 본래 인가하고자 하는 전류 또는 전압보다 더 높은 크기의 전류 또는 전압을 인가하여야 한다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0049] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는, 표시 패널(110), 저장부(120), 열화 보상부(130) 및 패널 구동부(140)를 포함한다. 표시 패널(110)은, 데이터 전압에 기초한 데이터 전류에 의해 발광하는 유기발광소자를 갖는 복수개의 화소를 포함한다.
- [0050] 상기 복수개의 화소는 적색, 녹색 및 청색 중 하나의 색을 표시하고, 적색을 표시하는 화소, 녹색을 표시하는 화소 및 청색을 표시하는 화소가 차례로 반복적으로 배치될 수 있다. 그리고, 사용자는 인접하게 배치된 화소들에서 표시되는 적색, 녹색 및 청색의 광이 혼합된 하나의 색의 광을 인식할 수 있다. 또는, 상기 복수개의 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소 및 백색 화소로 이루어질 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 복수개의 화소 각각은 유기발광소자를 포함하며, 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 화소에 각각 최고 계조의 데이터 신호가 인가되어, 상기 유기발광소자가 발광하는 경우, 상기 화소에서 출력되는 고계조의 적색, 녹색 및 청색의 광이 혼합되어 흰 색의 광으로 인식될 수 있다.
- [0052] 또 다른 예로서, 적색 및 녹색을 표시하는 화소에는 각각 높은 계조의 데이터 신호가 인가되고, 청색을 표시하는 화소에는 낮은 계조의 데이터 신호가 인가되어, 상기 유기발광소자가 발광하는 경우, 상기 화소들에서 출력되는 고계조의 적색 광 및 녹색 광과 저 계조의 청색의 광이 혼합되어 노란색 계열의 광으로 인식될 수 있다.
- [0053] 한편, 상기 복수의 화소 각각은 상기 표시 패널(110)에 행으로 배열된 스캔 라인들(미도시) 및 열로 배열된 데이터 라인들(미도시)의 교차부에 배열될 수 있다. 상기 복수의 화소 각각은 상기 스캔 라인들 및 상기 데이터 라인들로부터 각각 스캔 신호 및 데이터 신호를 공급 받는다.

- [0054] 저장부(120)는, 상기 각 화소에 입력된 데이터를 누적하여 저장한다. 상기 데이터는 각각의 화소에 인가되는 데이터 전압의 크기에 대응하는 계조 데이터일 수 있으며, 8비트 구동 패널에서는 0부터 255까지의 계조를 표현할 수 있다. 계조 0은 블랙(black)에 해당하는 계조로서 누적되는 데이터 값은 0에 상응하며, 계조 255는 화이트(white)에 해당하는 계조로서 누적되는 데이터 값은 255에 상응한다.
- [0055] 따라서, 일정한 시간동안 계속하여 계조 0에 해당하는 데이터가 입력된 화소에 누적된 데이터는 상기 시간동안 계속하여 계조 255에 해당하는 데이터가 입력된 화소에 누적된 데이터보다 작은 값을 갖게 된다.
- [0056] 저장부(120)는, 상기 복수개의 화소 각각에 입력된 데이터를 누적하여 저장하며, 상기 유기발광표시장치가 구동되는 동안 계속하여 데이터를 누적 저장할 수 있다.
- [0057] 누적하여 저장된 상기 데이터는 해당 화소에 포함되는 유기발광소자의 열화 정도를 파악하는 척도로 사용될 수 있다. 예를 들어, 누적 데이터 값이 큰 화소에 포함되는 유기발광소자는 평균적으로 더 밝은 휘도로 발광한 것으로 판단되며, 상대적으로 작은 값의 데이터가 누적된 화소에 포함되는 유기발광소자에 비하여 열화 정도가 심한 것으로 판단될 수 있다.
- [0058] 열화 보상부(130)는, 상기 각 화소의 누적 데이터를 이용하여 각 화소의 열화 정도를 판단하고, 상기 각 화소의 열화 정도를 고려하여 플랫업 모드, 또는 플랫다운 모드 중 하나로 동작 모드를 선택한다.
- [0059] 열화 보상부(130)에서 판단되는 화소의 열화 정도는, 해당 화소가 포함하는 유기발광소자의 열화 정도를 의미하며, 상대적인 열화 정도를 판단하는 것으로 이해할 수 있다.
- [0060] 상기 플랫업(flat up) 모드는, 열화가 가장 적게 진행된 화소를 기준으로 나머지 화소들의 휘도를 상향 보상하는 모드로서, 기준이 되는 화소를 제외한 나머지 화소들의 휘도를, 그 크기가 커지는 방향으로 보상하는 것을 의미한다.
- [0061] 그리고, 상기 플랫다운(flat down) 모드는, 열화가 가장 많이 진행된 화소를 기준으로 나머지 화소들의 휘도를 하향 보상하는 모드로서, 기준이 되는 화소를 제외한 나머지 화소들의 휘도를, 그 크기가 작아지는 방향으로 보상하는 것을 의미한다.
- [0062] 따라서, 플랫업 모드에서는 표시 패널의 밝기가 전체적으로 밝아지고, 플랫다운 모드에서는 표시 패널의 밝기가 전체적으로 어두워질 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 열화 보상부(130)는, 상기 동작 모드에 따른 기준 화소를 선정하고, 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 비율을 제1 계수로 생성하고, 상기 제1 계수 및 마진율을 이용하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성한다.
- [0064] 상기 기준 화소는 상기 동작 모드에 따라서 결정되며, 열화 정도가 가장 낮은 화소 또는 열화 정도가 가장 높은 화소가 기준 화소로 결정될 수 있다.
- [0065] 플랫업 모드에서는 화소의 휘도가 밝아지는 방향으로 보상하므로, 가장 밝은 화소 즉, 열화 정도가 가장 낮은 화소가 기준 화소로 결정될 수 있다. 플랫다운 모드에서는 화소의 휘도가 어두워지는 방향으로 보상하므로, 가장 어두운 화소 즉, 열화 정도가 가장 높은 화소가 기준 화소로 결정될 수 있다.
- [0066] 상기 제1 계수는 기준 화소에 대한 나머지 화소들 각각의 열화 정도의 비율과 상응할 수 있다. 플랫업 모드에서 기준 화소로 결정되는 화소는 열화 정도가 가장 낮은 화소가 될 수 있다. 상기 기준 화소보다 열화 정도가 높은 화소 중 어느 한 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율로 표현되는 것이 상기 제1 계수이다.
- [0067] 예를 들어, 플랫업 모드에서 기준 화소의 최대 발광 휘도를 260nit, 상기 복수개의 화소 중 제1 화소의 최대 발광 휘도를 250nit라고 하면, 상기 제1 화소의 제1 계수는 1.04가 된다.
- [0068] 상기 열화 보상부(130)는, 위와 같이 산출되는 제1 계수와 마진율을 이용하여 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성한다. 기준 화소는 열화 보상의 대상이 되는 다른 화소들의 기준이 되는 화소이므로, 상기 기준 화소에는 시스템에서 공급되는 데이터가 그대로 공급된다. 상기 변조 데이터가 공급되는 화소는 상기 기준 화소를 제외한 나머지 화소들이 될 수 있다.
- [0069] 상기 제1 화소의 제1 계수는 1.04이고, 이 수치는 상기 제1 화소의 열화 정도가 상기 기준 화소의 열화 정도에 비하여 1.04배에 상응하는 정도의 열화 정도를 갖는 것을 의미한다. 열화 보상부(130)는 기본적으로, 상기 제1

계수의 값에 따라 해당 화소에 공급될 변조 데이터를 생성한다. 예를 들어, 상기 제1 화소의 제1 계수는 1.04이므로, 상기 제1 화소에는 시스템에서 공급되는 데이터의 1.04배의 크기를 갖는 데이터 전압이 공급될 수 있으며, 열화 보상부(130)는, 제1 화소에 공급될 데이터 전압에 대응하는 변조 데이터를 생성할 수 있다.

[0070] 또는, 상기 열화 보상부(130)는, 제1 계수와 변조 데이터와의 관계가 저장되어 있는 룩업 테이블(Look-up Table)을 이용하여 각 화소에 공급될 데이터 전압에 대응하는 변조 데이터를 생성할 수 있다.

[0071] 한편, 플랫폼 모드에서 각 화소의 휘도를 증가시키는데 한계가 존재하며, 상기 마진율은 이러한 제한에 관계되는 값이다. 유기발광소자를 포함하는 표시 패널에서 각 화소가 실제로 발광할 수 있는 최대 휘도를 100%라고 가정하였을 때, 시스템적으로 90%의 휘도를 최대 휘도로 설정할 수 있다. 이렇게 설정된 표시 패널에서 각 화소는, 실제로는 더 밝은 휘도로 발광할 수 있으나 일반적인 구동시에는 최대 휘도의 90%의 밝기까지만 발광하도록 설정될 수 있다.

[0072] 따라서, 플랫폼 모드에서 열화가 일어난 화소가 더 밝은 휘도로 발광할 수 있도록 보상하는 것이 가능하다. 다만, 열화 보상은 일정한 마진을 범위 내에서 가능한데 예를 들어, 상기 복수개의 화소가 각각 10%의 마진을 갖도록 설정되어 있는 경우, 1.1을 초과하는 제1 계수에 대해서는 해당 화소의 휘도를 충분히 보상할 수 없을 수 있다. 따라서, 어떠한 화소의 제1 계수가 1.1을 초과하는 경우에는 상기 화소의 제1 계수가 1.1인 것으로 판단하고, 1.1의 제1 계수에 상응하는 변조 데이터를 생성할 수 있다.

[0073] 도 3을 참조하면, 패널 구동부(140)는 데이터 드라이버와 게이트 드라이버를 포함한다. 상기 표시 패널(110)에 포함되는 복수개의 화소 각각은 상기 표시 패널(110)에 행으로 배열된 게이트 라인들(미도시) 및 열로 배열된 데이터 라인들(미도시)의 교차부에 배열될 수 있다. 상기 복수개의 화소 각각은 상기 게이트 라인들 및 상기 데이터 라인들로부터 각각 게이트 신호 및 데이터 신호를 공급받는다.

[0074] 데이터 드라이버는 데이터 제어 신호에 응답하여 데이터 라인들을 통해 입력 데이터에 대응하는 데이터 신호를 상기 복수개의 화소들로 공급한다. 또한, 게이트 드라이버는 게이트 제어 신호를 제공받아 게이트 신호를 생성한다. 그리고, 게이트 드라이버는 생성된 상기 게이트 신호를 상기 게이트 라인들을 통해 상기 복수개의 화소들로 공급할 수 있으며, 상기 게이트 신호에 따라 한 행씩의 화소들이 순차적으로 선택되어 상기 데이터 신호가 제공될 수 있다.

[0075] 패널 구동부(140)는, 상기 변조 데이터를 상기 데이터 전압으로 변환함과 아울러 상기 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 상기 저장부(120)에 저장하고, 이러한 동작은 데이터 드라이버에서 수행될 수 있다.

[0076] 상기 복수개의 화소에 각각에 입력되는 데이터 전압은 외부의 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 공급되는 입력 데이터로부터 생성되는데, 패널 구동부(140)는 기본적으로 상기 입력 데이터에 상응하는 데이터 전압을 생성하여 상기 복수개의 화소 각각에 공급한다.

[0077] 열화가 일어난 화소가 특정 휘도의 밝기로 발광하기 위해서는 열화가 일어나기 전보다 더 높은 크기의 데이터 전압이 인가되어야 하고, 상기 데이터 전압은 입력 데이터에 상응하므로, 열화가 일어난 화소를 원하는 휘도의 밝기로 발광시키기 위해서는 원하는 휘도보다 더 높은 휘도에 상응하는 입력 데이터가 필요하다. 따라서, 상기 변조 데이터는 이러한 더 높은 휘도에 상응하는 입력 데이터로 이해될 수 있다.

[0078] 열화 보상부(130)에서 변조 데이터가 생성되어 패널 구동부(140)로 입력되면, 상기 패널 구동부(140)는 상기 변조 데이터로부터 데이터 전압을 생성하여 각각의 화소로 공급한다. 그리고, 상기 패널 구동부(140)는, 상기 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 상기 저장부(120)에 저장하여 해당 화소에 실제로 공급된 데이터를 이용하여 열화 정도를 판단할 수 있도록 한다.

[0079] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성요소를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0080] 도 4에는 도 3에 도시된 유기발광표시장치(100)에서 표시 패널(110)을 제외한 구성요소들을 도시된다. 저장부(120)는 외부의 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 공급되는 입력 데이터를 수신하고, 수신한 입력 데이터에 대응하는 화소에 누적되는 데이터를 저장한다. 그리고, 저장부(120)는, 열화 보상부(130)에서 생성되는 변조 데이터를 수신하고 수신한 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 저장한다.

[0081] 패널 구동부(140)는, 열화 보상부(130)로부터 입력 데이터 또는 변조 데이터를 수신하고, 수신한 입력 데이터 또는 변조 데이터에 상응하는 데이터 전압을 생성하여 표시 패널(미도시)로 공급한다.

- [0082] 열화 보상부(130)는, 기준 화소 결정부(131), 계수 산출부(132) 및 데이터 변조부(133)를 포함한다. 기준 화소 결정부(131)는 동작 모드에 따라서 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소 또는 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정한다. 기준 화소 결정부(131)는, 상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우에는 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소를 기준 화소로 선정하고, 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우에는 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정한다.
- [0083] 계수 산출부(132)는, 상기 기준 화소의 열화 정도에 대한 각 화소의 열화 정도의 비를 각 화소의 제1 계수로 산출한다. 플랫업 모드에서 기준 화소로 선정되는 화소는, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소이므로, 상기 제1 계수는 1 이상의 값을 갖게 된다. 반대로, 플랫다운 모드에서 기준 화소로 선정되는 화소는, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 높은 화소이므로, 상기 제1 계수는 1 이하의 값을 갖게 된다. 상기 제1 계수가 1과 동일한 값을 갖는 경우는, 상기 기준 화소와 열화 정도가 동일한 화소에 대하여 제1 계수를 산출하는 경우이다.
- [0084] 데이터 변조부(133)는, 상기 제1 계수에 대응하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성한다. 상기 제1 계수는 동작 모드 및 기준 화소와 각 화소의 열화 정도에 따라 산출되고, 상기 데이터 변조부(133)는, 상기 제1 계수와 마진율을 함께 고려하여 상기 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0085] 데이터 변조부(133)는, 상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 비례하여 증가시키도록 상기 각 화소에 공급될 제1 변조 데이터를 생성하고, 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 비례하여 감소시키도록 상기 각 화소에 공급될 제2 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0086] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 열화 보상부의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0087] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 열화 보상부(130)는, 상기 동작 모드를 변경하는 동작 모드 결정부(134)를 더 포함할 수 있다. 동작 모드 결정부(134)는, 상기 각 화소의 제1 계수 중 최대인 제1 계수의 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 상기 동작 모드를 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 변경한다.
- [0088] 표시 패널(미도시)에 포함되는 복수개의 화소는 각각 유기발광소자를 포함하고, 상기 유기발광소자는 발광 휘도에 일정한 마진을 가지고 있어 플랫업 모드에서 휘도의 상향 보상이 가능하다. 다만, 기준 화소 대비 열화된 화소의 열화 정도가 특정 임계값 이상이 되는 경우에는, 플랫업 모드를 통한 휘도의 상향 보상이 불가능해지는데, 휘도 보상이 불가능해지는 상기 임계값은 휘도 마진율에 의하여 결정될 수 있다.
- [0089] 예컨대, 최대 300nit의 휘도로 발광할 수 있는 화소에 10%의 마진율이 적용된 경우, 일반 동작 모드에서 상기 화소는 최대 약 270nit의 휘도로 발광하게 된다. 상기 화소가 열화 되어, 상기 화소가 열화 되기 전 최대 휘도에 대응하는 전압 또는 전류를 인가하여도 270nit의 휘도로 발광할 수 없게 되면, 열화 보상부(130)는 플랫업 모드에서 상기 화소가 가지고 있는 마진을 이용하여 약 270nit로 발광하도록 할 수 있다.
- [0090] 그러나, 상기 화소가 열화 되어 최대 약 240nit의 휘도로 발광하는 상황이 발생하면, 상기 화소의 10%의 마진을 이용하여 최대 휘도를 끌어올리더라도 약 264nit가 된다. 즉, 어느 정도 이상 열화가 진행된 이후에는 플랫업 모드에서 기준 화소가 발광할 수 있는 최대 휘도로 상향 보상할 수 없음을 의미한다.
- [0091] 따라서, 이러한 경우에는 플랫다운 모드로 변환하여 열화가 가장 많이 진행된 화소를 기준 화소로 선정하고, 나머지 화소들을 새롭게 선정된 상기 기준 화소의 휘도에 맞추어 하향 보상함으로써, 상기 복수개의 화소의 휘도를 균일하게 할 수 있다.
- [0092] 한편, 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 변경할 때 고려되는 것은 제1 계수와 마진율로서, 상기 임계값은 마진율의 크기에 따라 다르게 설정할 수 있음을 자명하다 할 것이다.
- [0093] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 이용하는 경우에 시간에 따른 휘도 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0094] 도 6에서 제1 그래프(701)는 시간에 따른 화소의 휘도 저하에 따라 표시 패널(미도시)의 전체 화소의 휘도를 균일하게 하는 일반적인 방법을 이용할때의 시간에 따른 휘도 변화를 나타낸다.

- [0095] 제1 그래프(701)에 따르면, 전체 화소의 휘도를 균일하게 할 수 있음은 별론으로, 시간에 따라 휘도가 저하되는 유기발광소자의 특성이 개선되지는 않음을 알 수 있다.
- [0096] 제2 그래프(702)는 본 발명에 따른 유기발광표시장치(100)를 이용하는 경우에 따른 휘도 변화를 나타낸다. 본 발명에 따른 유기발광표시장치(100)는, 플랫업 모드와 플랫다운 모드에서 구동될 수 있으며, 플랫업 모드에서는 열화가 가장 적게 발생하여 최대 발광 휘도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정하고 나머지 화소들의 휘도를 상향 보상하게 되므로, 상기 유기발광표시장치(100)의 최초 휘도를 보다 긴 시간동안 유지할 수 있다.
- [0097] 플랫업 모드에서 기준 화소로 선정되는 화소는 표시 패널(미도시)에 포함되는 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소일 수 있는데, 기준 화소도 열화되어 최초 휘도로 발광하지 않는 경우가 있을 수 있다.
- [0098] 이때에는, 상기 기준 화소를 포함하는 상기 표시 패널에 포함되는 모든 화소의 최대 발광 휘도가 상기 유기발광표시장치(100)의 최초 구동 시점에 설정된 최대 발광 휘도가 되도록 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0099] 한편, 플랫업 모드에서 기준 화소와 열화 정도가 가장 큰 화소 간의 최대 발광 휘도 차이가 미리 설정된 임계값보다 커지게 되면(도 6의 limit 지점) 상기 기준 화소와 동일한 휘도로 발광하는 것이 불가능하므로, 이 시점부터는 플랫다운 모드로 전환하여 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정하고, 선정된 상기 기준 화소의 휘도에 맞추어 나머지 화소들의 휘도를 보상하게 된다.
- [0100] 도 7은 플랫다운 모드에서의 휘도 보상을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0101] 도 4를 참조로 하여 설명한 바와 같이, 데이터 변조부(133)는, 플랫다운 모드에서 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 비례하여 감소시키도록 상기 각 화소에 공급될 제2 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0102] 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 전환되면, 열화 정도가 가장 큰 화소가 기준 화소로 선정되고, 복수개의 화소 중 상기 기준 화소를 제외한 화소들의 휘도를 상기 기준 화소에 맞추어 하향 보상하게 되므로, 표시 패널(미도시)의 휘도가 전체적으로 급격하게 낮아질 수 있으며, 이는 사용자로 하여금 불편함을 느끼게 할 수 있다. 따라서, 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 전환하는 경우, 급격한 휘도 감소를 방지하기 위한 방안이 필요할 수 있다.
- [0103] 다시 도 4를 참조하면, 계수 산출부(132)는, 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 복수개의 화소의 휘도를 동일한 양 만큼 증가시키는 제2 계수를 산출하고, 데이터 변조부(133)는, 상기 제1 계수, 제2 계수 및 제2 변조 데이터를 고려하여, 상기 각 화소에 공급될 제3 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0104] 도 7(a)는, 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 전환되는 경우 기준 화소의 열화 정도에 대한 나머지 화소들의 열화 정도를 나타내는 그래프이다. 도 7(a)를 참조하면, 가로축은 각 화소의 위치를 나타내고, 세로축은 스케일 팩터(scale factor)를 나타낸다. 여기서 스케일 팩터는 앞선 도면들을 참조로 하여 설명한 제1 계수와 동일한 의미를 갖는다. 즉, 상기 스케일 팩터는 기준 화소를 제외한 나머지 화소들의 최대 발광 휘도에 대한 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 의미한다.
- [0105] 따라서, 도 7(a)에서 스케일 팩터 1에 대응하는 화소는 기준 화소가 된다. 그리고, 도 7(b)는, 제2 계수가 반영된 스케일 팩터를 나타내는데, 도 7(b)의 그래프에서 세로축은 제1 계수와 제2 계수를 더한 값을 의미한다.
- [0106] 열화 정도가 가장 높은 화소의 열화도가 플랫업 모드를 통한 휘도 보상이 불가능할 만큼 높은 경우에도, 일정 비율을 마진을 가지고 있으므로 플랫다운 모드로 전환된 이후에도 마진을 고려하여 기준 화소를 포함하여 모든 화소들의 휘도를 일정량만큼 상승시킬 수 있다. 따라서, 이때 상기 제2 계수는 플랫다운 모드에서의 기준 화소의 최대 발광 휘도에 마진을 곱한 값 이하의 값이 될 수 있다.
- [0107] 또한, 기준 화소의 최대 발광 휘도는 유기발광표시장치의 구동 시간이 증가함에 따른 열화에 의해 점차적으로 감소하게 되므로, 상기 제2 계수는 시간이 지남에 따라 감소할 수 있다.
- [0108] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 순서를 개략적으로 나타내는 순서도이다.
- [0109] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법은, 데이터 전압에 기초한 데이터 전류에 의해 발광하는 유기발광소자를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널을 이용하는 유기발광표시장치의 구동방법으로서, 데이터 누적 저장 단계(S110), 열화 정도 판단 단계(S120), 동작 모드 결정 단계(S130), 기준 화소 선정 단계

(S140), 변조 데이터 생성 단계(S150) 및 변조 데이터 공급 단계(S160)를 포함한다.

- [0110] 상기 데이터 누적 저장 단계(S110)에서는, 상기 각 화소에 공급되는 데이터가 누적되어 저장되고, 상기 열화 정도 판단 단계(S120)에서는, 상기 각 화소의 누적 데이터를 이용하여 각 화소의 열화 정도를 판단한다. 상기 각 화소에 누적되는 데이터는 외부 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 공급되는 영상 데이터로서 제조 데이터일 수 있다.
- [0111] 제조 값이 높을수록 더 밝은 휘도로 발광하는 유기발광소자의 특성상 화이트(white)에 가까운 밝기로 발광할수록 열화 진행 속도가 빨라지고 누적 데이터 값이 클수록 열화 정도가 클 수 있다.
- [0112] 상기 동작 모드 결정 단계(S130)에서는, 상기 각 화소의 열화 정도를 고려하여, 플랫업 모드 또는 플랫다운 모드 중 하나의 동작 모드를 결정하고, 상기 기준 화소 선정 단계(S140)에서는, 상기 동작 모드에 따른 기준 화소를 선정한다.
- [0113] 각 화소의 열화 정도에 따른 최대 발광 휘도와 마진율을 고려하여 보상 가능한 최대 발광 휘도와, 열화 정도가 가장 낮은 화소의 최대 발광 휘도의 차이가 큰 경우, 즉 플랫업 모드를 통한 휘도 보상이 어려운 경우에는 상기 동작 모드 결정 단계(S130)에서 플랫다운 모드로 결정되며, 그렇지 않은 경우에는 플랫업 모드로 결정된다.
- [0114] 일반적으로 유기발광표시장치의 초기 구동 시점부터는 플랫업 모드로 구동하되, 플랫업 모드 구동을 할 수 없는 특정 시점부터는 플랫다운 모드로 전환될 수 있다.
- [0115] 상기 기준 화소 선정 단계(S140)에서는, 상기 동작 모드에 따라서 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소 또는 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 선정할 수 있다. 보다 구체적으로 상기 기준 화소 선정 단계(S140)에서는, 상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 낮은 화소를 기준 화소로 결정하고, 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 복수개의 화소 중 열화 정도가 가장 높은 화소를 기준 화소로 결정한다.
- [0116] 한편, 상기 변조 데이터 생성 단계(S150)에서는, 상기 각 화소의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 각 화소의 제1 계수로 생성하고, 상기 제1 계수 및 마진율을 이용하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성하고, 상기 변조 데이터 공급 단계(S160)에서는, 상기 변조 데이터 생성 단계(S150)에서 생성된 상기 변조 데이터를 상기 복수개의 화소에 각각 공급한다.
- [0117] 상기 변조 데이터 생성 단계(S150)에서는, 상기 복수개의 화소 각각의 최대 발광 휘도에 대한 상기 기준 화소의 최대 발광 휘도의 비율을 상기 복수개의 화소 각각의 제1 계수로 산출하고, 상기 제1 계수에 대응하여 상기 각 화소에 공급될 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0118] 또한, 상기 변조 데이터 생성 단계(S150)에서는, 상기 동작 모드가 플랫업 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 비례하여 증가시키도록 상기 각 화소에 공급될 제1 변조 데이터를 생성하고, 상기 동작 모드가 플랫다운 모드인 경우, 상기 각 화소의 휘도를 상기 제1 계수에 비례하여 감소시키도록 상기 각 화소에 공급될 제2 변조 데이터를 생성할 수 있다.
- [0119] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 순서를 개략적으로 나타내는 순서도이다.
- [0120] 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법은, 변조 데이터 누적 저장 단계(S170)를 더 포함한다. 상기 변조 데이터 누적 저장 단계(S170)는, 도 8을 참조로 하여 설명한 구동방법의 변조 데이터 생성 단계(S150)에서 생성된 변조 데이터를 해당 화소의 누적 데이터에 누적하여 저장한다.
- [0121] 휘도 보상이 이루어진 이후에도 표시 패널(미도시)에 포함되는 화소들은 계속하여 열화가 진행되고, 열화에 따른 휘도 보상 역시 계속하여 수행될 수 있으므로, 이후에 휘도 보상이 이루어지는 시점에서 정확한 열화 정도를 판단하기 위해서는 휘도 보상이 이루어지기 전까지 해당 화소에 입력된 데이터가 모두 누적되어 저장되어 있어야 한다.
- [0122] 그리고, 플랫업 또는 플랫다운 모드에서 각 화소에 공급되는 데이터는 상기 변조 데이터일 수 있으므로, 상기 변조 데이터 생성 단계(S150)에서 생성되어 공급되는 변조 데이터를 저장하여야 한다. 즉, 외부 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)에서 공급되는 입력 데이터를 저장하는 것이 아니라, 휘도 보상을 위해 공급되는 변조 데이터를 저장하는 것이 정확한 열화 정도 판단을 위해 바람직하다.

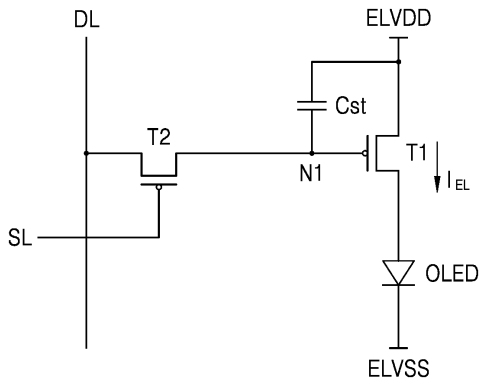
- [0123] 한편, 상기 변조 데이터 누적 저장 단계(S170)는, 상기 변조 데이터 공급 단계(S160) 이전에 수행되어도 무방하다.
- [0124] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 순서를 개략적으로 나타내는 순서도이다.
- [0125] 도 10에 도시되는 유기발광표시장치의 구동방법은, 데이터 누적 저장 단계(S210), 열화 정도 판단 단계(S220), 동작 모드 결정 단계(S230), 기준 화소 선정 단계(S240), 변조 데이터 생성 단계(S250), 변조 데이터 공급 단계(S270) 및 변조 데이터 누적 저장 단계(S280)를 포함한다.
- [0126] 상기 단계들에서는 도 8 및 도 9를 참조로 하여 설명한 유기발광표시장치 구동방법이 포함하는 각 단계와 실질적으로 동일한 동작이 이루어지므로, 중복되는 내용에 한하여 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0127] 한편, 도 10에 도시되는 구동방법은, 제1 계수 값이 임계값 이상인지 여부를 판단하는 단계(S260)를 더 포함한다. 상기 판단 단계(S260)에서는, 상기 변조 데이터 생성 단계(S250)에서 생성되는 상기 각 화소의 제1 계수 중 최대인 제1 계수의 값이 미리 설정된 임계값 이상인지 여부를 판단한다.
- [0128] 상기 판단 단계(S260)에서 상기 제1 계수 값이 상기 임계값 이상인 것으로 판단되면, 상기 동작 모드 결정 단계(S230)에서는, 상기 동작 모드를 플랫업 모드에서 플랫다운 모드로 변경한다.
- [0129] 상기 복수개의 화소 각각에 포함되는 유기발광소자는 일정 비율의 마진을 가지고 있을 수 있으며, 상기 마진 비율에 의하여 설정된 최대 발광 휘도보다 더 밝은 휘도로 발광할 수 있다. 플랫업 모드에서는 상기 제1 계수와 상기 마진율을 고려하여 열화된 화소의 휘도 보상을 수행할 수 있는데, 상기 제1 계수에 따라 판단되는 각 화소의 열화 정도와 상기 마진율을 고려하였을 때, 각 화소의 휘도가 밝아지도록 보상하는 것이 어려운 경우에는, 더 이상 플랫업 모드 구동을 하지 않고, 플랫다운 모드로 전환할 수 있다.
- [0130] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한, 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

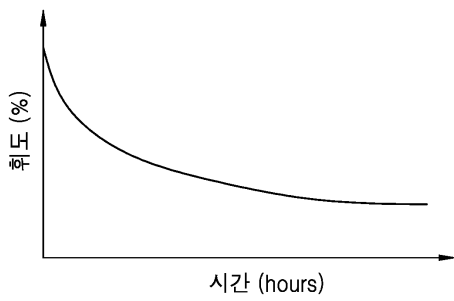
- [0131] 100: 유기발광표시장치 110: 표시 패널
 120: 저장부 130: 열화 보상부
 140: 패널 구동부 131: 기준 화소 결정부
 132: 계수 산출부 133: 데이터 변조부
 134: 동작 모드 결정부

도면

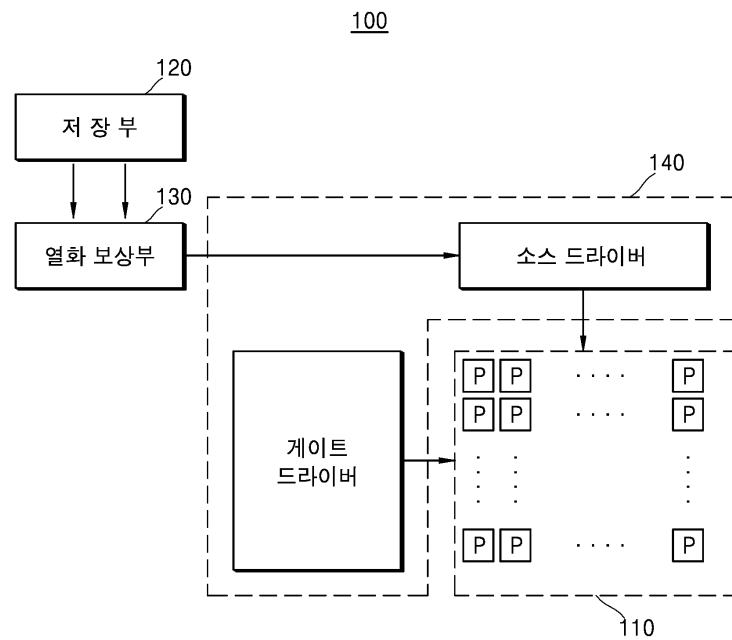
도면1



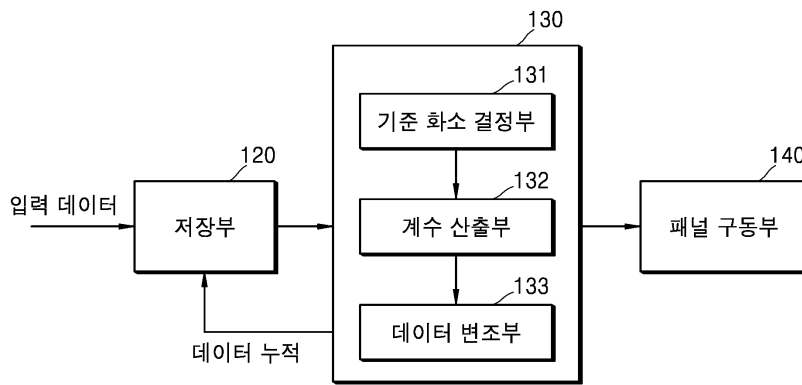
도면2



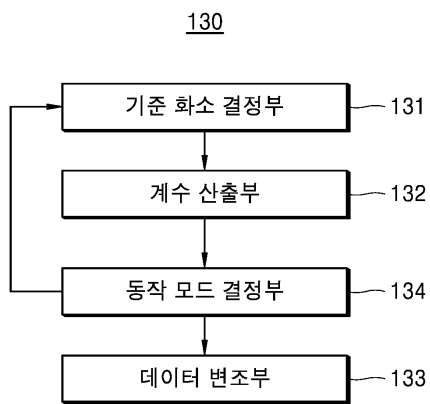
도면3



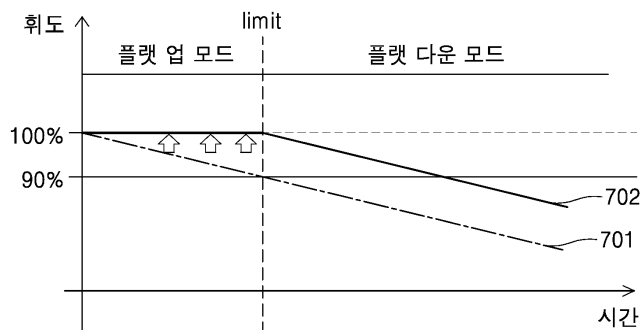
도면4



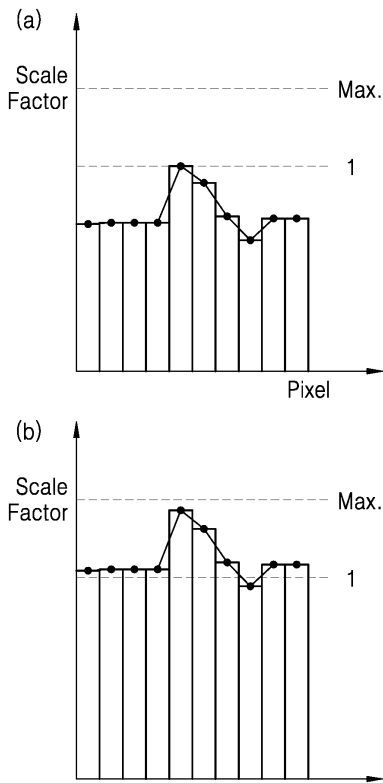
도면5



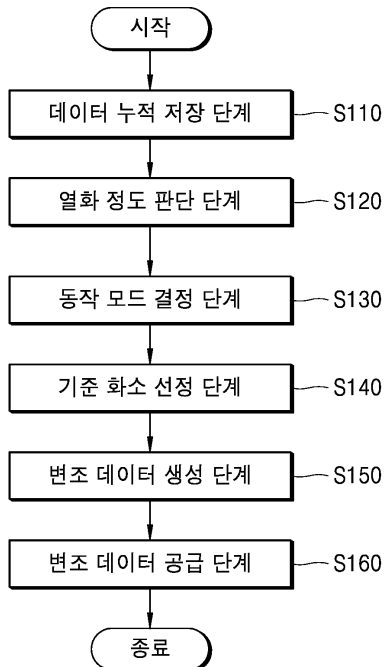
도면6



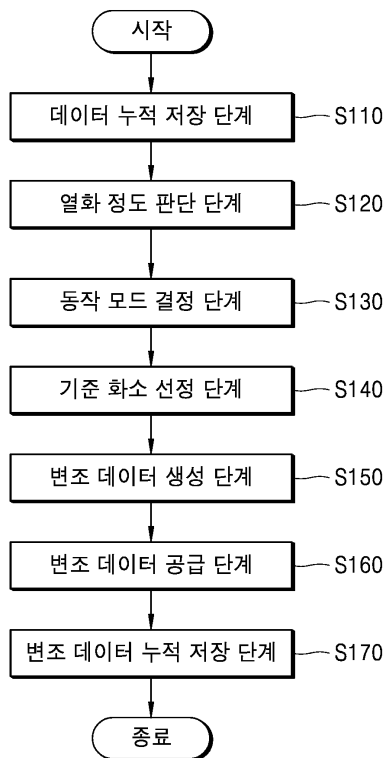
도면7



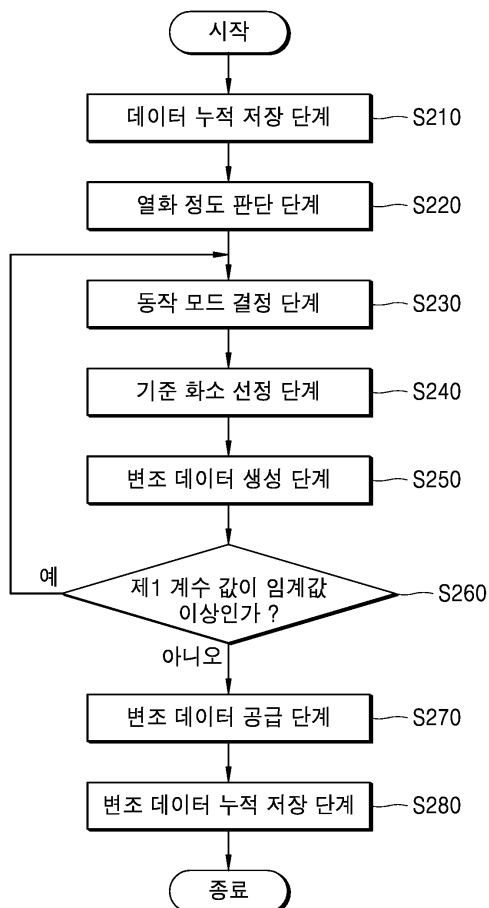
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160089945A	公开(公告)日	2016-07-29
申请号	KR1020150009463	申请日	2015-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JUN BONG JU 전봉주 KANG DA EUN 강다은 PARK JONG SIK 박종식		
发明人	전봉주 강다은 박종식		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/326 G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2320/045 G09G2320/048 G09G2320/0626 G09G2360/16		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示器及其驱动方法。根据本发明实施例的OLED显示器包括显示面板，该显示面板包括多个像素，所述多个像素具有基于数据电压通过数据电流发光的OLED，一个存储单元，其中，使用每个像素的累积数据，并且确定所述像素的劣化程度，其中，考虑到像素，平面模式中，或在下行模式中的一个的操作模式的平面选择的劣化程度，以及操作模式并且，生成参考像素的最大发光亮度与每个像素的最大发光亮度的比率，作为每个像素的第一系数，劣化补偿单元，用于产生要提供给调制数据的调制数据，以及解调器，用于将调制数据转换成数据电压，通过累积在像素的累积数据每它包括一个面板驱动单元，用于存储在存储单元中。

