



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월20일

(11) 등록번호 10-2135926

(24) 등록일자 2020년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2013-0167646

(22) 출원일자 2013년12월30일

심사청구일자 2018년11월27일

(65) 공개번호 10-2015-0078357

(43) 공개일자 2015년07월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120078443 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김태국

경기 파주시 한빛로 67, 201동 2304호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

정의택

서울 강동구 진황도로 212, 203동 2103호 (둔촌동, 신성둔촌미소지움)

(74) 대리인

이승찬

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 하정균

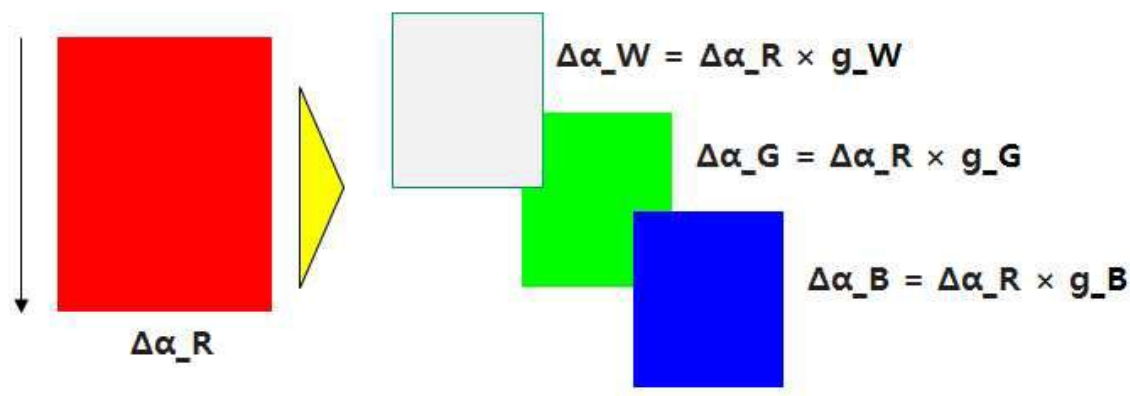
(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 보상 방법

(57) 요약

본 발명은 초기 보상 정보 로딩 시간 및 초기 센싱 시간을 감소시킴으로써 부팅 시간을 감소시킬 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 보상 방법에 관한 것으로, 본 발명의 초기 보상 방법은 각 픽셀의 다수의 컬러 중 어느 하나의 컬러를 갖는 기준 서브픽셀과, 다른 컬러들을 갖는 나머지 서브픽셀들 각각의 특성 상관 관계를 나타내는, 나

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



머지 서브픽셀들에 대한 컬러별 컬러 계인파, 기준 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 기준 보상 정보를 비휘발성 메모리에서 로딩하는 제1 단계와; 각 픽셀 중 기준 서브픽셀의 특성을 센싱하여 기준 서브픽셀에 대한 센싱 보상 정보를 검출하고, 기준 서브픽셀에 대한 기준 보상 정보 및 센싱 보상 정보를 이용하여, 환경 조건에 따른 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하는 제2 단계와; 각 픽셀 중 센싱된 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보와 컬러 계인을 이용하여, 각 픽셀 중 센싱되지 않은 나머지 서브픽셀 각각에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하는 제3 단계와; 기준 보상 정보와 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 이용하여, 각 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 보상 정보를 검출하고 휘발성 메모리에 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 저장하는 제4 단계를 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

픽셀 어레이를 구성하는 픽셀들 각각이 서로 다른 다수의 컬러를 각각 갖는 다수의 서브픽셀을 포함하는 OLED 표시 장치에서 부팅 시간에 실시되는 초기 보상 방법에 있어서,

상기 각 픽셀의 다수의 컬러 중 어느 하나의 컬러를 갖는 기준 서브픽셀과, 다른 컬러들을 갖는 나머지 서브픽셀들 각각의 특성 상관 관계를 나타내는, 상기 나머지 서브픽셀들에 대한 컬러별 컬러 계인파, 상기 기준 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 기준 보상 정보를 비휘발성 메모리에서 로딩하는 제1 단계와;

상기 각 픽셀 중 상기 기준 서브픽셀의 특성을 센싱하여 상기 기준 서브픽셀에 대한 센싱 보상 정보를 검출하고, 상기 기준 서브픽셀에 대한 기준 보상 정보 및 상기 센싱 보상 정보를 이용하여, 환경 조건에 따른 상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하는 제2 단계와;

상기 각 픽셀 중 센싱된 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보와 상기 컬러 계인을 이용하여, 상기 각 픽셀 중 센싱되지 않은 나머지 서브픽셀 각각에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하는 제3 단계와;

상기 기준 보상 정보와 상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 이용하여, 상기 각 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 보상 정보를 검출하고 휘발성 메모리에 상기 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 저장하는 제4 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 보상 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 컬러 계인은 모델링을 통해 얻은 상기 기준 서브픽셀의 대표적인 컨디션 보상 정보와 상기 나머지 서브픽셀 각각의 대표적인 컨디션 보상 정보와의 비율로 결정되어, 상기 기준 보상 정보와 함께 제품 출하전에 미리 설정되어 상기 비휘발성 메모리에 저장되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 보상 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 대표적인 컨디션 보상 정보는 각 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보이거나, 다수의 서브픽셀들을 포함하는 블록 단위, 수평 라인 단위, 또는 프레임 단위의 컬러별 컨디션 보상 정보의 평균값이고;

상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보는 상기 각 서브픽셀의 초기 이동도 특성을 보상하기 위한 초기 보상 정보와, 상기 모델링을 통해 센싱된 상기 각 서브픽셀의 이동도 특성을 보상하기 위한 센싱 보상 정보와의 차이로 결정되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 보상 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 기준 서브픽셀은 상기 각 픽셀에서 R/G/B 서브픽셀들 중 어느 하나이거나, R/G/B/W 서브픽셀들 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 보상 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보는 상기 기준 서브픽셀의 기준 보상 정보와, 상기 제2 단계에서 상기 기준 서브픽셀의 센싱을 통해 검출된 센싱 보상 정보와의 차이로 결정되고;

상기 제3 단계에서 상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보와 상기 컬러 계인의 곱으로 상기 나머지 서브픽셀 각각의 컨디션 보상 정보가 검출되고;

상기 제4 단계에서 상기 기준 보상 정보와 상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 합하여 상기 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 검출하며;

상기 기준 보상 정보, 컨디션 보상 정보 및 보상 정보는 해당 서브픽셀의 이동도 특성을 보상하기 위한 보상값인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 보상 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 단계 내지 상기 제4 단계는 수평 라인 단위로 실시되며 마지막 수평 라인까지 반복되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 보상 방법.

청구항 7

픽셀 어레이를 구성하는 픽셀들 각각이 서로 다른 다수의 컬러를 각각 갖는 다수의 서브픽셀을 포함하는 표시 패널과;

상기 표시 패널의 데이터 라인을 구동하고, 상기 표시 패널의 센싱 라인을 통해 각 서브픽셀의 특성을 포함하는 신호를 센싱하여 센싱 데이터를 출력하는 데이터 드라이버와;

상기 표시 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와;

상기 데이터 드라이버 및 게이트 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고;

상기 타이밍 컨트롤러는 부팅 시간에 실시되는 초기 보상을 위하여,

상기 각 픽셀의 다수의 컬러 중 어느 하나의 컬러를 갖는 기준 서브픽셀과, 다른 컬러들을 갖는 나머지 서브픽셀들 각각의 특성 상관 관계를 나타내는, 상기 나머지 서브픽셀들에 대한 컬러별 컬러 계인과, 상기 기준 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 기준 보상 정보를 비휘발성 메모리에서 로딩하고;

상기 각 픽셀 중 상기 기준 서브픽셀의 특성을 상기 데이터 드라이버를 통해 센싱하여 상기 기준 서브픽셀에 대한 센싱 보상 정보를 검출하고, 상기 기준 서브픽셀에 대한 기준 보상 정보 및 상기 센싱 보상 정보를 이용하여, 환경 조건에 따른 상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하고;

상기 각 픽셀 중 센싱된 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보와 상기 컬러 계인을 이용하여, 상기 각 픽셀 중 센싱되지 않은 나머지 서브픽셀 각각에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하고;

상기 기준 보상 정보와 상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 이용하여, 상기 각 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 보상 정보를 검출하고 휘발성 메모리에 상기 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 컬러 계인은 모델링을 통해 얻은 상기 기준 서브픽셀의 대표적인 컨디션 보상 정보와 상기 나머지 서브픽셀 각각의 대표적인 컨디션 보상 정보와의 비율로 결정되어, 상기 기준 보상 정보와 함께 제품 출하전에 미리 설정되어 상기 비휘발성 메모리에 저장되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 대표적인 컨디션 보상 정보는 각 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보이거나, 다수의 서브픽셀들을 포함하는 블록 단위, 수평 라인 단위, 또는 프레임 단위의 컬러별 컨디션 보상 정보의 평균값이고;

상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보는 상기 각 서브픽셀의 초기 이동도 특성을 보상하기 위한 초기 보상 정보와, 상기 모델링을 통해 센싱된 상기 각 서브픽셀의 이동도 특성을 보상하기 위한 센싱 보상 정보와의 차이로 결정되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 기준 서브픽셀은 상기 각 픽셀에서 R/G/B 서브픽셀들 중 어느 하나이거나, R/G/B/W 서브픽셀들 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 11

청구항 7에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 기준 서브픽셀의 기준 보상 정보와, 상기 기준 서브픽셀의 센싱을 통해 검출된 센싱 보상 정보와의 차이로 상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하고;

상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보와 상기 컬러 게인의 곱으로 상기 나머지 서브픽셀 각각의 컨디션 보상 정보를 검출하고;

상기 기준 보상 정보와 상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 합하여 상기 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 검출하며;

상기 기준 보상 정보, 컨디션 보상 정보 및 보상 정보는 해당 서브픽셀의 이동도 특성을 보상하기 위한 보상값인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 기준 보상 정보 및 컬러 게인의 로딩과, 상기 기준 서브픽셀의 컨디션 보상 정보 검출과, 상기 나머지 서브픽셀의 컨디션 보상 정보 검출과, 상기 각 서브픽셀의 보상 정보 검출 및 저장을 수평 라인 단위로 실시하고, 마지막 수평 라인까지 상기 동작을 반복하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것으로, 특히 초기 보상 정보 로딩 시간 및 초기 센싱 시간을 감소시킴으로써 부팅 시간을 감소시킬 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 보상 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), OLED를 이용한 OLED 표시 장치, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 표시 장치(ElectroPhoretic Display; EPD) 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 픽셀(서브픽셀) 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비한다. 픽셀 회로는 적어도 스위칭 트랜지스터 및 스토리지 커패시터와 구동 트랜지스터를 포함한다. 스위칭 트랜지스터는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 신호에 대응하는 전압을 스토리지 커패시터에 충전하고, 구동 트랜지스터는 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 따라 OLED 소자로 공급되는 전류를 제어하여 OLED 소자의 발광량을 조절한다. OLED의 발광량은 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류에 비례한다.

[0005] OLED 표시 장치는 여러가지 원인으로 인한 서브픽셀 간의 휘도 불균일성 문제를 갖고 있다. 예를 들면, 공정 편차 등으로 인한 구동 TFT의 임계 전압(이하 V_{th}) 및 이동도(mobility) 등과 같은 서브픽셀별 구동 특성이 차이가 있고, 구동 시간의 경과에 따라 나타나는 구동 TFT나 OLED 소자의 열화 등으로 인하여 픽셀별 구동 특성이

가변하여 픽셀 전류가 가변함으로써 동일 데이터 대비 휘도 불균일 문제가 발생하고 있다.

- [0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 각 서브픽셀의 특성 정보를 센싱하고 그 센싱 정보를 이용하여 비디오 데이터를 보상하는 데이터 외부 보상 방법을 이용하고 있다.
- [0007] 데이터 외부 보상을 위하여, OLED 표시 장치는 전원이 온되면 비휘발성 메모리인 낸드플래시 메모리(NandFlash Memory)에 미리 저장된 초기 보상 정보를 휘발성 메모리인 DDR(Double Data Rate) 메모리로 로딩하는 로딩 과정이 필요하다.
- [0008] 또한, 옥사이드(Oxide) TFT는 온도 변화에 따라 이동도가 가변하여 화질에 영향을 주므로, OLED 표시 장치는 전원이 온되면 각 서브픽셀에서 구동 TFT의 이동도 특성 정보를 센싱하여 초기 보상 정보를 현재 온도에 맞게 보정하는 초기 온도 보상 과정이 필요하다.
- [0009] 이러한 로딩 과정 및 초기 온도 보상 과정은 사용자에게 인지되는 것을 방지하기 위하여, 전원이 온되고 표시 패널에 영상이 표시되기까지 걸리는 2초 이내의 부팅 시간에 실시되는 것이 바람직하다.
- [0010] 그러나, UHD(Ultra High Definition) 등과 같이 해상도가 증가하면서 서브픽셀별 초기 보상 정보의 크기가 증가하여 초기 보상 정보를 로딩하는 시간이 증가할 뿐만 아니라 서브픽셀의 라인 수가 증가하여 각 서브픽셀의 특성을 센싱하는 시간이 증가함으로써 부팅 시간이 증가하거나 정해진 부팅 시간안에 정상 화면을 표시하지 못하여 사용자에게 불편함을 주는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 초기 보상 정보 로딩 시간 및 초기 센싱 시간을 감소시킴으로써 부팅 시간을 감소시킬 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 보상 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 보상 방법은 픽셀 어레이를 구성하는 픽셀들 각각이 서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀을 포함하는 OLED 표시 장치에서 부팅 시간에 실시되는 초기 보상 방법에 있어서, 상기 각 픽셀의 다수의 컬러 중 어느 하나의 컬러를 갖는 기준 서브픽셀과, 다른 컬러들을 갖는 나머지 서브픽셀들 각각의 특성 상관 관계를 나타내는, 상기 나머지 서브픽셀들에 대한 컬러별 컬러 계인파, 상기 기준 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 기준 보상 정보를 비휘발성 메모리에서 로딩하는 제1 단계와; 상기 각 픽셀 중 상기 기준 서브픽셀의 특성을 센싱하여 상기 기준 서브픽셀에 대한 센싱 보상 정보를 검출하고, 상기 기준 서브픽셀에 대한 기준 보상 정보 및 상기 센싱 보상 정보를 이용하여, 환경 조건에 따른 상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하는 제2 단계와; 상기 각 픽셀 중 센싱된 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보와 상기 컬러 계인을 이용하여, 상기 각 픽셀 중 센싱되지 않은 나머지 서브픽셀 각각에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하는 제3 단계와; 상기 기준 보상 정보와 상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 이용하여, 상기 각 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 보상 정보를 검출하고 휘발성 메모리에 상기 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 저장하는 제4 단계를 포함한다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 픽셀 어레이를 구성하는 픽셀들 각각이 서로 다른 다수의 컬러를 각각 갖는 다수의 서브픽셀을 포함하는 표시 패널과; 상기 표시 패널의 데이터 라인을 구동하고, 상기 표시 패널의 센싱 라인을 통해 각 서브픽셀의 특성을 포함하는 신호를 센싱하여 센싱 데이터를 출력하는 데이터 드라이버와; 상기 표시 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와; 상기 데이터 드라이버 및 게이트 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고; 상기 타이밍 컨트롤러는 부팅 시간에 실시되는 초기 보상을 위하여, 상기 각 픽셀의 다수의 컬러 중 어느 하나의 컬러를 갖는 기준 서브픽셀과, 다른 컬러들을 갖는 나머지 서브픽셀들 각각의 특성 상관 관계를 나타내는, 상기 나머지 서브픽셀들에 대한 컬러별 컬러 계인파, 상기 기준 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 기준 보상 정보를 비휘발성 메모리에서 로딩하고; 상기 각 픽셀 중 상기 기준 서브픽셀의 특성을 상기 데이터 드라이버를 통해 센싱하여 상기 기준 서브픽셀에 대한 센싱 보상 정보를 검출하고, 상기 기준 서브픽셀에 대한 기준 보상 정보 및 상기 센싱 보상 정보를 이용하여, 환경 조건에 따른 상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하고; 상기 각 픽셀 중 센싱된 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보와 상기 컬러 계인을 이용하여, 상기 각 픽셀 중 센싱되지 않은 나머지 서브픽셀 각각에 대한 컨디션 보상 정

보를 검출하고; 상기 기준 보상 정보와 상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 이용하여, 상기 각 서브픽셀의 특성을 보상하기 위한 보상 정보를 검출하고 휘발성 메모리에 상기 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 저장하는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 상기 컬러 게인은 모델링을 통해 얻은 상기 기준 서브픽셀의 대표적인 컨디션 보상 정보와 상기 나머지 서브픽셀 각각의 대표적인 컨디션 보상 정보와의 비율로 결정되어, 상기 기준 보상 정보와 함께 제품 출하전에 미리 설정되어 상기 비휘발성 메모리에 저장된다.
- [0015] 상기 대표적인 컨디션 보상 정보는 각 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보이거나, 다수의 서브픽셀들을 포함하는 블록 단위, 수평 라인 단위, 또는 프레임 단위의 컬러별 컨디션 보상 정보의 평균값이고; 상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보는 상기 각 서브픽셀의 초기 이동도 특성을 보상하기 위한 초기 보상 정보와, 상기 모델링을 통해 센싱된 상기 각 서브픽셀의 이동도 특성을 보상하기 위한 센싱 보상 정보와의 차이로 결정된다.
- [0016] 상기 기준 서브픽셀은 상기 각 픽셀에서 R/G/B 서브픽셀들 중 어느 하나이거나, R/G/B/W 서브픽셀들 중 어느 하나이다.
- [0017] 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 기준 서브픽셀의 기준 보상 정보와, 상기 기준 서브픽셀의 센싱을 통해 검출된 센싱 보상 정보와의 차이로 상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보를 검출하고; 상기 기준 서브픽셀에 대한 컨디션 보상 정보와 상기 컬러 게인의 곱으로 상기 나머지 서브픽셀 각각의 컨디션 보상 정보를 검출하고; 상기 기준 보상 정보와 상기 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 합하여 상기 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 검출하며; 상기 기준 보상 정보, 컨디션 보상 정보 및 보상 정보는 해당 서브픽셀의 이동도 특성을 보상하기 위한 보상값이다.
- [0018] 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 기준 보상 정보 및 컬러 게인의 로딩과, 상기 기준 서브픽셀의 컨디션 보상 정보 검출과, 상기 나머지 서브픽셀의 컨디션 보상 정보 검출과, 상기 각 서브픽셀의 보상 정보 검출 및 저장을 수평 라인 단위로 실시하고, 마지막 수평 라인까지 상기 동작을 반복한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 보상 방법은 로딩 단계에서 각 픽셀 중 한 컬러의 기준 서브픽셀에 대한 기준 보상 정보를 로딩함으로써 모든 서브픽셀들 각각에 대한 초기 보상 정보를 로딩하는 경우보다 초기 로딩 시간을 감소시킬 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 보상 방법은 초기 보상 단계에서 각 픽셀 중 기준 서브픽셀의 특성만을 센싱하면 되므로 모든 서브픽셀들을 센싱하는 경우보다 초기 센싱 시간을 감소시킬 수 있다.
- [0021] 이 결과, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 보상 방법은 초기 보상 정보의 로딩 시간 및 초기 센싱 시간을 감소시킴으로써 부팅 시간을 감소시키거나, 추가 센싱 시간을 확보하여 보상 성능을 향상시키거나, 해상도가 증가하더라도 약속된 부팅 시간내에 초기 보상을 완료하여 정상적인 화면을 사용자게 보여줄 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1 및 도 2는 본 발명의 선행 기술과 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 초기 보상을 위한 센싱 프레임을 비교하여 나타낸 도면이다.
 도 3은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 OLED 표시 장치의 제1 보상 정보 분포를 컬러 프레임별로 나타낸 도면이다.
 도 4는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 OLED 표시 장치의 제2 보상 정보의 정규 분포도를 컬러 프레임별로 나타낸 도면이다.
 도 5는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치에서 온도 변화에 따라 한 수평 라인에 센싱된 컬러별 온도 보상 정보와 컬러별 예측 온도 보상 정보를 나타낸 도면이다.
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 나타낸 블록도이다.
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 초기 보상 방법을 단계적으로 설명하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 도 1 및 도 2는 본 발명의 선행 기술과 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 초기 보상을 위한 센싱 프레임, 즉 센싱 시간을 비교하여 나타낸 도면이다.
- [0024] OLED 표시 장치는 고온 또는 저온 지역과 같은 주변 온도와, OLED 표시 장치에 접촉하는 물체(사용자의 손바닥, 보드, 난로 등)의 온도 등으로 인하여 표시 장치의 온도가 가변하거나 조도 등의 영향으로 인하여 TFT, 특히 옥사이드 TFT의 이동도 특성이 변화하여 화질에 영향을 미치는 특성을 갖고 있다. 온도나 조도와 같은 외부 환경 조건으로 인한 이동도 가변 특성을 보상하기 위하여, OLED 표시 장치는 전원이 온되면 사용자가 인지하지 못하는 초기 부팅 단계에서, 현재 온도나 조도 등의 외부 환경 조건과 밀접한 관계인 서브픽셀의 이동도 특성을 센싱하여 미리 설정된 초기 보상 정보를 보정하는 초기 환경 보상을 실시한다.
- [0025] 초기 보상 정보는 각 서브픽셀의 구동 TFT의 이동도 특성을 보상하기 위한 제1 초기 보상 정보와, 각 서브픽셀의 구동 TFT의 임계 전압(V_{th}) 특성을 보상하기 위한 제2 초기 보상 정보를 포함하며, 초기 보상에 의해 제1 초기 보상 정보가 보정된다.
- [0026] 초기 환경 보상을 위하여, 본 발명의 선행기술에서는 도 1에 도시된 바와 같이 한 프레임을 R/W/G/B 서브프레임으로 구분하고, 컬러별 서브프레임에서 해당 컬러의 서브픽셀들을 센싱하여 해당 서브픽셀들 각각에 대한 제1 초기 보상 정보를 보정한다.
- [0027] 구체적으로, R 서브프레임에서는 R 서브픽셀들을 센싱하고, W 서브프레임에서는 W 서브픽셀들을, G 서브프레임에서는 G 서브픽셀들을, B 서브프레임에서는 B 서브픽셀들을 센싱함으로써 OLED 표시 장치의 픽셀 어레이를 구성하는 R/W/G/B 서브픽셀들을 모두 센싱하여 서브픽셀별 제1 초기 보상 정보를 보정한다.
- [0028] 서브픽셀별 제1 초기 보상 정보는 제품 출하전에 각 서브픽셀의 초기 특성을 보상하기 위하여 픽셀 어레이의 R/W/G/B 서브픽셀들 각각에 대하여 미리 설정된 것으로, 부팅 단계에서 상기 초기 보상 이전에 비휘발성 메모리인 낸드플래시 메모리로부터 휘발성 메모리인 DDR 메모리로 로딩된다. 물론, 서브픽셀별 제2 초기 보상 정보도 부팅 단계에서 로딩되지만 이는 선행 기술과 본 발명이 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0029] 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치는 부팅 단계에서 R/W/G/B 서브픽셀별로 미리 설정된 제1 초기 보상 정보를 로딩해야 하고, R/W/G/B 서브프레임 각각에서 서브픽셀들을 컬러별로 센싱해야 하므로, 해상도가 증가할수록 로딩 시간 및 센싱 시간의 증가하는 문제점이 있다.
- [0030] 이러한 선행 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 도 2에 도시된 바와 같이, 초기 보상 단계에서 각 픽셀의 다수의 컬러 중 하나의 컬러에 해당하는 기준 서브픽셀들만 한 서브프레임에서 센싱하여 현재 외부 환경 조건에 따른 기준 컨디션 보상 정보($\Delta\alpha$)를 검출하고, 각 픽셀에서 나머지 컬러의 서브픽셀들 각각에 대한 컨디션 보상 정보($\Delta\alpha$)는 기준 서브픽셀과 해당 서브픽셀과의 상관 관계를 나타내는 컬러 게인(g)과 상기 기준 컨디션 보상 정보($\Delta\alpha$)를 이용하여 예측한다.
- [0031] 여기서, 기준 컨디션 보상 정보($\Delta\alpha$)는 현재 외부 환경에서 기준 서브픽셀의 이동도 특성을 센싱하여 얻은 제1 센싱 보상 정보와, 미리 설정된 제1 초기 보상 정보의 차이로 검출된다. 컬러 게인(g)은 모델링을 통한 기준 서브픽셀과 해당 서브픽셀의 컨디션 보상 정보의 비율을 이용하여 미리 설정된 것이다.
- [0032] 이에 따라, 본 발명은 부팅 시간에서 하나의 기준 서브프레임만 센싱하면 되므로, R/W/G/B 서브프레임을 각각 센싱하는 선행 기술보다 센싱 시간을 1/4로 단축할 수 있다. 또한, 제1 초기 보상 정보는 다수의 컬러 중 하나의 컬러에 해당하는 기준 서브픽셀들에 대해서만 미리 설정되어 낸드플래시 메모리에 저장되어서 DDR 메모리에 로딩되므로, R/W/G/B 서브픽셀들 각각에 대한 제1 초기 보상 정보를 로딩하는 선행 기술보다 로딩 시간을 단축할 수 있다.
- [0033] 기준 서브픽셀은 R/W/G/B 서브픽셀들 또는 R/G/B 서브픽셀들 중 어느 하나로 결정될 수 있으나, 이하에서는 편의상 R/W/G/B 서브픽셀들 중 R 서브픽셀이 기준 서브픽셀로 이용되는 경우만을 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0034] 예를 들어, 기준 서브픽셀로 R 서브픽셀이 설정된 경우, 초기 보상을 위하여 R 서브픽셀들만 이동도 특성을 센싱하여 현재 외부 환경 조건에 따른 기준 컨디션 보상 정보($\Delta\alpha_R$)를 검출하고, 나머지 컬러의 서브픽셀들 각각에 대한 컨디션 보상 정보($\Delta\alpha_W$, $\Delta\alpha_G$, $\Delta\alpha_B$)는 기준 서브픽셀과 다른 서브픽셀과의 상관 관계를 나타내는 컬러 게인(g_W , g_G , g_B)과 기준 컨디션 보상 정보($\Delta\alpha_R$)를 이용하여 검출한다.
- [0035] 컬러 게인(g_W , g_G , g_B)은 제품 출하전 또는 제품 출하 이후 초기 센싱 단계에서, 다수의 환경 조건에서 테스트

트 영상을 이용한 모델링을 통해 기준 서브픽셀의 이동도 특성을 보상하기 위한 대표적인 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_R$)와, 나머지 서브픽셀들 각각의 이동도 특성을 보상하기 위한 대표적인 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_W$, $\Delta \alpha_G$, $\Delta \alpha_B$)의 상관 관계, 즉 비례 관계를 검출하여 미리 설정될 수 있다.

- [0036] 컬러 게인(g_W , g_G , g_B) 설정은 R/W/G/B 서브픽셀의 이동도 특성이 서로 유사하거나 비례 관계를 갖음으로써 R/W/G/B 서브픽셀의 이동도 특성을 각각 보상하기 위한 컬러별 보상 정보(α)가 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 R/W/G/B 서브프레임 각각에서 서로 유사한 분포를 갖고 있기 때문에 가능하다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 컬러별 보상 정보(α)의 온도에 따른 변화량, 즉 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha$)도 컬러별 비례 관계를 갖고 있기 때문에 가능하다.
- [0037] 도 3은 R/W/G/B 서브프레임 각각에서 컬러별 α 분포를 이미지화하여 나타낸 것이고, 도 4는 그 컬러별 α 분포를 정규 분포도로 도식화하여 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 3에서 α 가 낮은 값은 어둡게 표현되고, α 가 높은 값은 밝게 표현되어 있다.
- [0039] 도 3 및 도 4를 참조하면, R 서브픽셀들의 이동도 특성을 보상하기 위한 R 서브프레임의 α 분포와, W 서브픽셀들의 이동도 특성을 보상하기 위한 W 서브프레임의 α 분포와, G 서브픽셀들의 이동도 특성을 보상하기 위한 G 서브프레임의 α 분포와, B 서브픽셀들의 이동도 특성을 보상하기 위한 B 서브프레임의 α 분포와, 컬러별 정규 분포도의 분포 모양이 서로 유사함을 알 수 있고, 컬러별 α 분포의 평균값을 알 수 있다.
- [0040] 도 5는 OLED 표시 패널에 핫 플레이트를 올려 패널의 온도 분포를 다르게 한 상태에서 N번째 수평 라인의 센싱 정보로부터 검출한 실측 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha$)와, 기준 서브픽셀의 컨디션 보상 정보로부터 컬러 게인을 이용하여 예측한 예측 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha$)를 나타낸 그래프이다.
- [0041] 도 5를 참조하면, (a)와 같이 서로 다른 온도의 핫 플레이트에 의해 패널의 온도 분포가 서로 다를 때, N번째 수평 라인의 R/W/G/B 서브픽셀들로부터 센싱된 센싱 보상 정보와 초기 보상 정보와의 차이인 실측 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_R$, $\Delta \alpha_W$, $\Delta \alpha_G$, $\Delta \alpha_B$)는 (b)와 같이 컬러별로 차이가 있으나 온도가 높을수록 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha$)가 증가하는 서로 유사한 분포도를 갖고 있으며, 컬러별 실측 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_R$, $\Delta \alpha_W$, $\Delta \alpha_G$, $\Delta \alpha_B$)는 서로 비례 관계를 갖고 있음을 알 수 있다.
- [0042] N번째 수평라인에서 컬러별 실측 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_R$, $\Delta \alpha_W$, $\Delta \alpha_G$, $\Delta \alpha_B$)의 평균값(m_R , m_W , m_G , m_B)을 각각 대표값으로 검출한다. 중간값인 R 서브픽셀의 평균값(m_R)을 기준으로 W/G/B 서브픽셀의 평균값(m_W , m_G , m_B) 각각에 대한 비율을 산출함으로써 아래와 같이 R 서브픽셀을 기준으로 한 W/G/B 서브픽셀 각각에 대한 컬러 게인(g_W , g_G , g_B)을 검출할 수 있다.
- [0043] $g_W = m_W / m_R$
- [0044] $g_G = m_G / m_R$
- [0045] $g_B = m_B / m_R$
- [0046] 예를 들면, 도 5(b)에서 R 서브픽셀의 기준 게인을 1로 하고, W 서브픽셀의 컬러 게인(g_W)은 0.8, G 서브픽셀의 컬러 게인(g_G)은 0.6, B 서브픽셀의 컬러 게인(g_B)은 1.2로 검출되는 경우를 가정할 수 있다.
- [0047] 도 5(b)를 이용하여 검출한 컬러 게인(g_W , g_G , g_B)을 R 서브픽셀의 실측 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_R$)와 연산하여 W/G/B 서브픽셀 각각의 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_W$, $\Delta \alpha_G$, $\Delta \alpha_B$)를 예측한 경우를 도 5(c)에서 보여주고 있으며, 도 5(c)의 예측 정보가 도 5(b)의 실측 정보와 근사값을 가지고 있음을 알 수 있다.
- [0048] 따라서, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 초기 보상 단계에서 기준 서브픽셀들만 센싱하여 현재 외부 환경 조건에 따른 기준 컨디션 보상 정보를 검출하고, 나머지 컬러의 서브픽셀들 각각에 대한 컨디션 보상 정보는 기준 서브픽셀과 해당 서브픽셀과의 상관 관계인 컬러 게인과 기준 컨디션 보상 정보를 이용하여 검출할 수 있으므로, 초기 보상 정보의 로딩 시간과 센싱 시간을 감소시킬 수 있다.
- [0049] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0050] 도 6에 나타난 OLED 표시 장치는 타이밍 컨트롤러(10), 데이터 드라이버(20), 게이트 드라이버(30), 감마 전압 생성부(40), 표시 패널(50), 낸드플래시 메모리(60) 및 DDR 메모리(70)를 구비한다.
- [0051] 비휘발성 메모리인 낸드플래시 메모리(60)에는 타이밍 컨트롤러(10)에서 이용될 다양한 제어 정보와 함께 제1 기준 보상 정보 및 제2 초기 보상 정보를 포함하는 초기 보상 정보와 컬러 게인이 미리 설정되어 저장된다. 낸

드플래시 메모리(60)에 저장된 다양한 정보들은 OLED 표시 장치의 전원이 온되면 부팅 시간에 휘발성 메모리인 DDR 메모리(70)에 로딩되어 타이밍 컨트롤러(10)에 의해 이용된다.

- [0052] 초기 보상 정보는 제품 출하전에 미리 설정된 것으로, 각 픽셀의 R/G/B 또는 R/W/G/B 서브픽셀들 중 기준 서브픽셀의 이동도 특성을 보상하기 위한 제1 초기 보상 정보를 기준 보상 정보로 포함하며, 나머지 컬러의 서브픽셀들에 대한 제1 초기 보상 정보는 포함하지 않는다. 또한, 초기 보상 정보는 각 서브픽셀의 임계 전압 특성을 보상하기 위한 제2 초기 보상 정보를 포함한다.
- [0053] 기준 서브픽셀과 나머지 컬러의 서브픽셀들 각각의 상관 관계를 나타내는 컬러 계인은 제품 출하전 모델링을 통해 결정된다.
- [0054] 모델링시, 각 서브픽셀의 초기 이동도 특성을 센싱하여 보상하기 위한 제1 초기 보상 정보를 R/W/G/B 서브픽셀별로 검출하고, 외부 환경 조건에 따라 가변된 각 서브픽셀의 이동도 특성을 센싱하여 보상하기 위한 제1 센싱 보상 정보를 R/W/G/B 서브픽셀별로 검출한 다음, 제1 초기 보상 정보와 제1 센싱 보상 정보와의 차이에 해당하는 컨디션 보상 정보를 R/W/G/B 서브픽셀별로 검출한다. 이어서, 다수의 서브픽셀들을 포함하는 블록 단위, 수평 라인 단위, 또는 프레임 단위로 컨디션 보상 정보의 평균값을 컬러별 대표값으로 검출하고, R 평균값을 기준으로 W/G/B 평균값 각각의 비율을 산출하여 W/G/B 각각의 컬러 계인으로 결정한다. 한편, W/G/B 각각의 컬러 계인은 평균값 산출없이 R 서브픽셀의 컨디션 보상 정보와 W/G/B 서브픽셀 각각의 컨디션 보상 정보의 비로 결정될 수 있다.
- [0055] 낸드플래시 메모리(60)로부터 DDR 메모리(70)로 로딩된 제1 기준 보상 정보 및 컬러 계인은 초기 보상에 의해 각 서브픽셀의 제1 보상 정보를 검출 및 저장할 때 이용되고, 각 서브픽셀의 제1 보상 정보는 각 서브픽셀의 이동도 특성을 보상할 때 이용되며, 제1 보상 정보는 실시간 보상을 통해 업데이트되어 이용될 수 있다. 제2 초기 보상 정보는 각 서브픽셀의 임계 전압 특성을 보상할 때 이용되며 실시간 보상을 통해 제2 보상 정보로 업데이트되어 이용된다.
- [0056] 타이밍 컨트롤러(10)는 외부로부터 입력되는 다수의 동기 신호를 이용하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 생성하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)로 출력한다.
- [0057] 타이밍 컨트롤러(10)는 화질 향상이나 소비 전력 절감 등을 위한 다양한 데이터 변조 방법을 통해 입력 영상을 변조하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다.
- [0058] 타이밍 컨트롤러(10)는 초기 온도 보상 과정에서 DDR 메모리(70)에 저장된 기준 보상 정보를 이용하여 각 픽셀 중 기준 서브픽셀의 이동도 특성을 센싱하여 센싱된 이동도 특성을 보상하기 위한 센싱 보상 정보를 검출하고, 센싱 보상 정보와 기준 보상 정보와의 차이를 기준 컨디션 보상 정보로 검출한다. 타이밍 컨트롤러(10)는 기준 컨디션 보상 정보와 컬러 계인을 이용하여 각 픽셀 중 기준 서브픽셀을 제외한 나머지 서브픽셀들 각각의 컨디션 보상 정보를 검출하고, 각 서브픽셀의 컨디션 보상 정보를 이용하여 기준 보상 정보를 보정하고, 그 보정 결과를 각 서브픽셀의 제1 보상 정보로 DDR 메모리(70)에 저장한다.
- [0059] 타이밍 컨트롤러(10)는 DDR 메모리(70)에 저장된 각 서브픽셀의 제1 및 제2 보상 정보를 이용하여 각 서브픽셀의 비디오 데이터를 보상한다. 예를 들면, 타이밍 컨트롤러(10)는 비디오 데이터와 제2 보상 정보를 승산하고 제1 보상 정보를 가산함으로써 비디오 데이터를 보상한다.
- [0060] 타이밍 컨트롤러(10)는 데이터 드라이버(20)를 통해 각 서브픽셀의 특성을 센싱하여 이동도 특성 및 임계 전압 특성을 보상하기 위한 제1 및 제2 보상 정보를 업데이트한다.
- [0061] 타이밍 컨트롤러(10)는 입력 영상으로부터 검출된 평균 화상 레벨(Average Picture level; APL) 등과 같은 영상 특성 정보에 따른 피크 휘도를 결정하고 결정된 피크 휘도에 따라 감마 고전위 전원을 조정하여 조정된 감마 고전위 전원을 감마 전압 생성부(40)로 공급할 수 있다.
- [0062] 감마 전압 생성부(40)는 서로 다른 레벨을 갖는 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성하여 데이터 드라이버(20)로 공급한다. 감마 전압 생성부(40)는 감마 고전위 전원을 저항 스트링을 통해 분압하여 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성하여 출력한다. 감마 전압 생성부(40)는 데이터 드라이버(20)에 내장될 수 있다.
- [0063] 데이터 드라이버(20)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 데이터 제어 신호에 응답하여 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(50)의 다수의 데이터 라인으로 공급한다.

이때, 데이터 드라이버(20)는 감마 전압 생성부(40)로부터의 감마 전압 세트를 데이터의 계조값에 각각 대응하는 계조 전압들로 세분화한 다음, 세분화된 계조 전압들을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환한다. 데이터 드라이버(20)는 타이밍 컨트롤러(10)의 제어에 따라 외부 보상을 위한 센싱 모드와 표시 구동을 위한 표시 모드로 구동된다.

[0064] 데이터 드라이버(20)는 적어도 하나의 데이터 드라이브 IC로 구성되어 TCP(Tape Carrier Package), COF(Chip On Film), FPC(Flexible Print Circuit) 등과 같은 회로 필름에 실장되고, 표시 패널(50)에 TAB(Tape Automatic Bonding) 방식으로 부착되거나, COG(Chip On Glass) 방식으로 표시 패널(50)의 비표시 영역 상에 실장될 수 있다.

[0065] 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 게이트 제어 신호에 응답하여 표시 패널(50)의 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다. 게이트 드라이버(30)는 게이트 제어 신호에 응답하여 각 게이트 라인에 해당 스캔 기간에서 게이트 온 전압의 스캔 펄스를 공급하고, 나머지 기간에서는 게이트 오프 전압을 공급한다. 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터 직접 게이트 제어 신호를 공급받거나, 타이밍 컨트롤러(10)로부터 데이터 드라이버(20)를 경유하여 게이트 제어 신호를 공급받을 수 있다.

[0066] 게이트 드라이버(30)는 적어도 하나의 게이트 드라이브 IC로 구성되고 TCP, COF, FPC 등과 같은 회로 필름에 실장되어 표시 패널(50)에 TAB 방식으로 부착되거나, COG 방식으로 표시 패널(50)의 비표시 영역 상에 실장될 수 있다. 이와 달리, 게이트 드라이버(30)는 표시 패널(50)의 픽셀 어레이에 형성되는 TFT 어레이와 함께 TFT 기판의 비표시 영역에 형성됨으로써 표시 패널(50)에 내장된 GIP(Gate In Panel) 타입으로 형성될 수 있다.

[0067] 표시 패널(50)은 매트릭스 형태의 픽셀 어레이를 포함한다. 픽셀 어레이의 각 픽셀은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브픽셀의 조합으로 원하는 색을 구현하고, 휘도 향상을 위한 백색(W) 서브픽셀을 추가로 구비하기도 한다.

[0068] 각 서브픽셀은 OLED 소자 및 그 OLED 소자를 구동하기 위한 픽셀 회로를 구비한다. 픽셀 회로는 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 또한, 픽셀 회로는 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)를 각각 제어하는 제1 및 제2 게이트 라인(GLn1, GLn2)과, 제1 스위칭 TFT(ST1)에 데이터 신호 공급하는 데이터 라인(DLn)과, 제2 스위칭 TFT(ST2)에 레퍼런스 전압(Vref)을 공급하는 레퍼런스 라인(RLn)과, 구동 TFT(DT)에 고전위 전원(ELVDD)을 공급하는 ELVDD 라인, OLED의 캐소드에 저전위 전원(ELVSS)을 공급하는 ELVSS 라인과 접속된다.

[0069] OLED는 ELVDD 라인 및 ELVSS 라인 사이에 구동 TFT(DT)와 직렬로 접속된다. OLED는 구동 TFT(DT)와 접속된 애노드와, ELVSS 라인에 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 발광층을 구비한다. 발광층은 캐소드와 애노드 사이에 순차 적층된 전자 주입층, 전자 수송층, 유기 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층을 구비한다. OLED는 애노드와 캐소드 사이에 포지티브 바이어스가 인가되면 캐소드로부터의 전자가 전자 주입층 및 전자 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 공급되고, 애노드로부터의 정공이 정공 주입층 및 정공 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 공급된다. 이에 따라, 유기 발광층에서는 공급된 전자 및 정공의 재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써 전류량에 비례하는 광을 발생한다.

[0070] 제1 스위칭 TFT(ST1)는 제1 게이트 라인(GLn1)의 제어에 응답하여 데이터 라인(DLn)으로부터의 데이터 신호에 대응하는 전압을 스토리지 커패시터(Cst)에 충전한다. 이때, 제2 스위칭 TFT(ST2)는 제2 게이트 라인(GLn2)의 제어에 응답하여 레퍼런스 라인(RLn)으로부터의 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)와 OLED 소자 사이의 접속 노드에 공급한다. 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 따라 OLED 소자로 공급되는 전류를 제어하여 OLED 소자의 발광량을 조절한다. 한편, 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 모드에서 픽셀 회로의 구동 특성에 따라 출력되는 픽셀 전류를 레퍼런스 라인(RLn)으로 공급하는 경로로 이용될 수 있다.

[0071] 센싱 모드에서 타이밍 컨트롤러(10)의 제어에 응답하여, 데이터 드라이버(20)는 테스트용 데이터(프리차지 데이터)를 데이터 라인으로 공급하여 서브픽셀을 구동한 다음, 센싱 채널을 통해 서브픽셀의 특성을 포함하는 센싱 신호(전압 또는 전류)를 센싱하고, 센싱 신호를 디지털 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(10)로 전송한다. 센싱 채널은 각 서브픽셀의 구동시 레퍼런스 전압을 공급하는 레퍼런스 라인이거나, 테스트 데이터를 공급한 데이터 라인이거나, 이들과는 별도로 구비된 리드아웃 라인일 수 있다.

[0072] 타이밍 컨트롤러(10)는 데이터 드라이버(20)로부터 전송된 센싱 데이터를 이용하여 각 서브픽셀의 특성 정보를 센싱하고, 센싱된 서브픽셀의 특성 정보를 보상하기 위한 제1 및 제2 보상 정보를 검출하여 DDR 메모리(70)에 저장한다.

- [0073] 예를 들면, 타이밍 컨트롤러(10)는 데이터 드라이버(20)로부터 전송된 각 서브픽셀의 센싱 데이터를 이용하여 픽셀 전류를 산출하고, 구동 TFT의 V_{th} 및 K 팩터에 따라 픽셀 전류를 구하는 함수를 이용하여 각 서브픽셀의 V_{th} 성분 및 K 팩터 성분을 센싱한다. 타이밍 컨트롤러(10)는 각 서브픽셀의 V_{th} 를 보상하기 위한 오프셋값을 결정하여 DDR 메모리(70)에 제2 보상 정보로 저장함으로써 제2 보상 정보를 업데이트하고, 각 서브픽셀의 K 팩터를 보상하기 위한 게인값을 결정하여 DDR 메모리(70)에 제1 보상 정보로 저장함으로써 제1 보상 정보를 업데이트한다.
- [0074] 타이밍 컨트롤러(10)는 표시 장치의 출하전, 파워 온시 부팅 시간, 파워 오프시 종료 시간, 또는 각 프레임의 블랭크 기간마다 표시 패널(50)을 센싱 모드로 구동하여 데이터 드라이버(20)를 통해 서브픽셀의 특성을 센싱함으로써 필요시마다 보상 정보를 생성하거나 업데이트한다.
- [0075] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 초기 온도 보상 방법을 단계적으로 나타낸 플로우차트이다.
- [0076] 기준 서브픽셀은 R/W/G/B 서브픽셀들 또는 R/G/B 서브픽셀들 중 어느 하나로 결정될 수 있으나, 이하에서는 편의상 R/W/G/B 서브픽셀들 중 R 서브픽셀이 기준 서브픽셀로 이용되는 경우만을 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0077] 단계 2(S2)에서 OLED 표시 장치의 전원이 온되면, 단계 4(S4)에서 타이밍 컨트롤러(10)는 낸드플래시 메모리(60)에 저장된 한 수평 라인분의 초기 보상 정보, 기준 보상 정보 및 컬러 게인을 리드하여 DDR 메모리(70)에 로딩한다.
- [0078] 기준 보상 정보는 R/W/G/B 서브픽셀들 중 기준 서브픽셀인 R 서브픽셀들 각각의 이동도 특성을 보상하기 위한 제1 초기 보상 정보이고, 초기 보상 정보는 R/W/G/B 서브픽셀들 각각의 임계 전압 특성을 보상하기 위한 제2 초기 보상 정보이다. 컬러 게인은 기준 R 서브픽셀의 컨디션 보상 정보와 나머지 W/G/B 서브픽셀 각각의 컨디션 보상 정보의 비례 관계를 나타낸다.
- [0079] 단계 6(S6)에서 타이밍 컨트롤러(10)는 데이터 드라이버(20)를 통해 한 수평 라인의 R 서브픽셀들을 센싱하여 이동도 특성을 보상하기 위한 제1 센싱 보상 정보를 검출한다.
- [0080] 단계 8(S8)에서 타이밍 컨트롤러(10)는 제1 센싱 보상 정보를 제1 초기 보상 정보와 비교하여 차이값에 해당하는 기준 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_R$)를 검출한다.
- [0081] 단계 10(S10)에서 타이밍 컨트롤러(10)는 기준 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_R$)와 W/G/B 컬러 게인(g_W, g_G, g_B) 각각을 곱셈 연산함으로써 W/G/B 서브픽셀들 각각에 대한 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_W, \Delta \alpha_G, \Delta \alpha_B$)를 검출한다.
- [0082] 단계 12(S12)에서 타이밍 컨트롤러(10)는 기준 보상 정보(α)에 R/W/G/B 서브픽셀의 컨디션 보상 정보($\Delta \alpha_R, \Delta \alpha_W, \Delta \alpha_G, \Delta \alpha_B$) 각각을 가산 연산함으로써 외부 환경 조건에 따른 이동도 특성이 보정된 R/W/G/B 서브픽셀 각각의 제1 보상 정보($\alpha'_R, \alpha'_W, \alpha'_G, \alpha'_B$)를 산출하여 DDR 메모리에 저장한다.
- [0083] 단계 14(S14)에서 타이밍 컨트롤러(10)는 현재 수평 라인이 마지막 라인이 될 때까지 상기 단계 4(S4) 내지 단계 14(S14)를 수평라인 단위로 반복한다.
- [0084] 상기 단계 14(S14)에서 현재 수평 라인이 마지막 수평 라인이면, 다음 단계 16(S16)에서 타이밍 컨트롤러(10)는 디스플레이를 온하여 정상 화면이 표시 패널(50)에 표시되게 한다.
- [0085] 이와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 초기 보상 방법은 로딩 단계에서 각 픽셀 중 한 컬러의 기준 서브픽셀에 대한 기준 보상 정보를 로딩함으로써 모든 서브픽셀들 각각에 대한 초기 보상 정보를 로딩하는 경우보다 초기 로딩 시간을 감소시킬 수 있다.
- [0086] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 초기 보상 방법은 초기 보상 단계에서 각 픽셀 중 기준 서브픽셀의 특성만을 센싱하면 되므로 모든 서브픽셀들을 센싱하는 경우보다 초기 센싱 시간을 감소시킬 수 있다.
- [0087] 이 결과, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 초기 보상 방법은 초기 보상 정보의 로딩 시간 및 초기 센싱 시간을 감소시킴으로써 부팅 시간을 감소시키거나, 추가 센싱 시간을 확보하여 보상 성능을 향상시키거나, 해상도가 증가하더라도 약속된 부팅 시간내에 초기 보상을 완료하여 정상적인 화면을 사용자에게 보여줄 수 있는 효과가 있다.
- [0088] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗

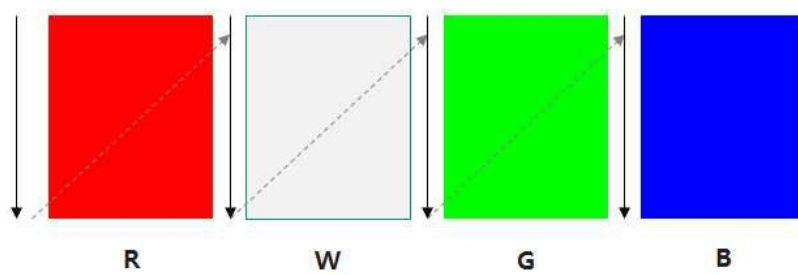
어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

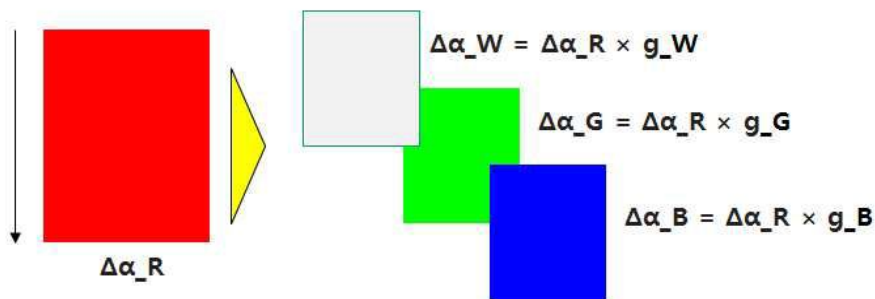
10: 타이밍 컨트롤러	20: 데이터 드라이버
30: 게이트 드라이버	40: 감마 전압 생성부
50: 표시 패널	60: 낸드플래시 메모리
70: DDR 메모리	

도면

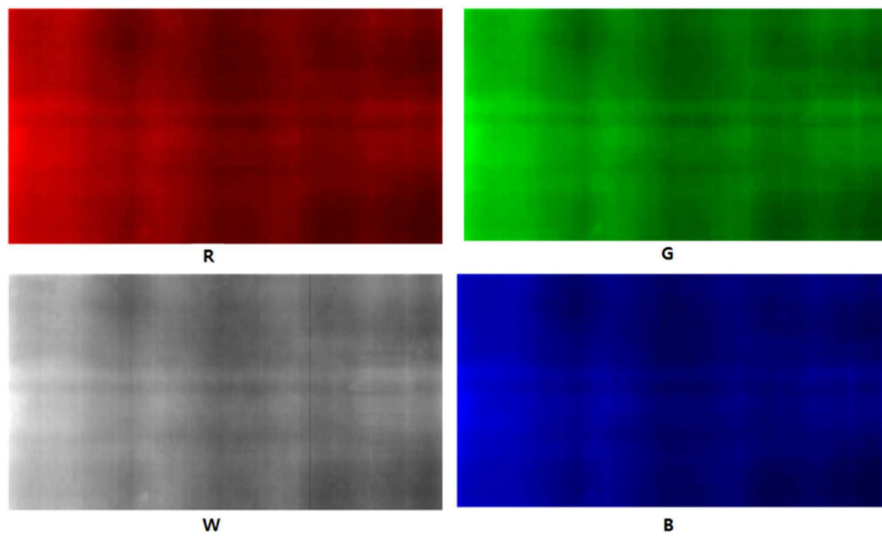
도면1



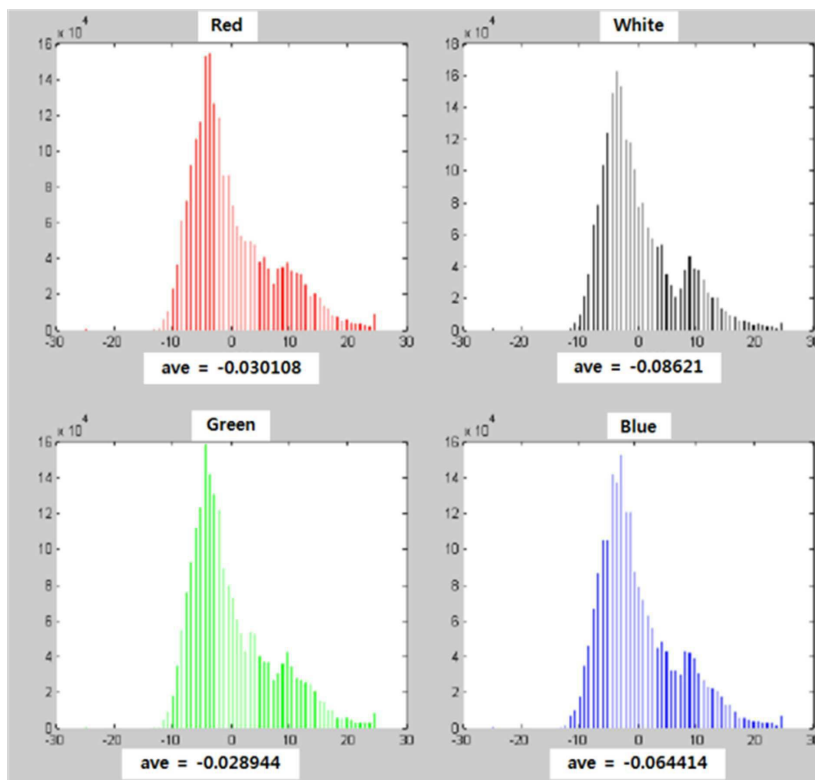
도면2



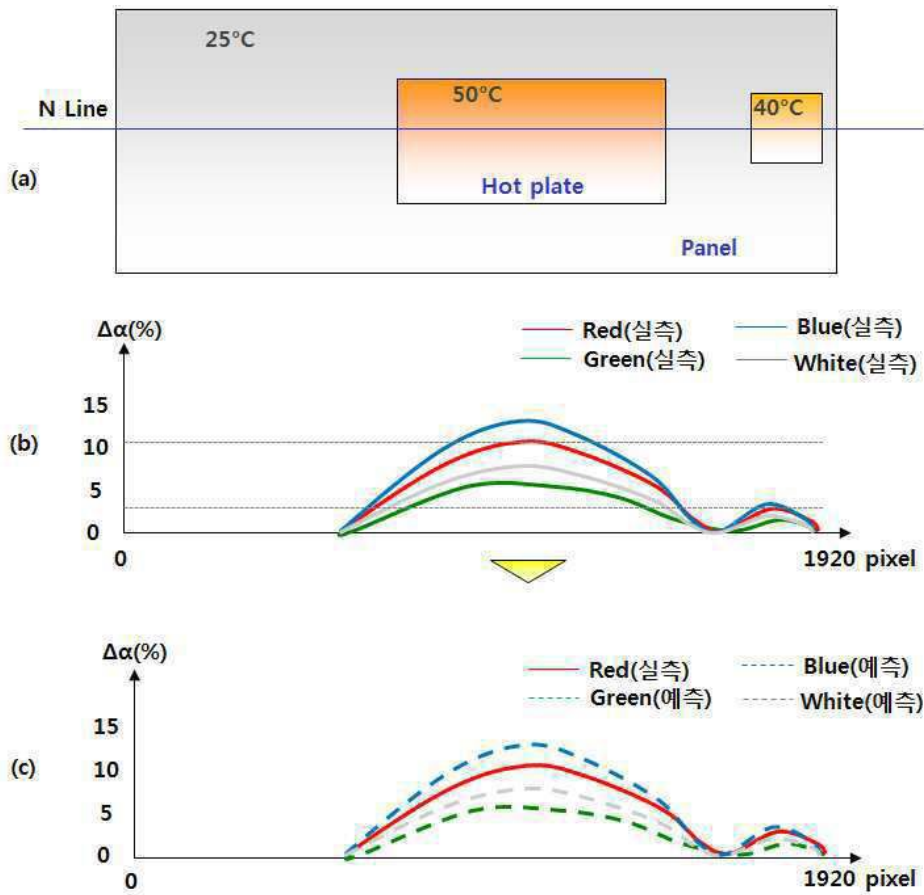
도면3



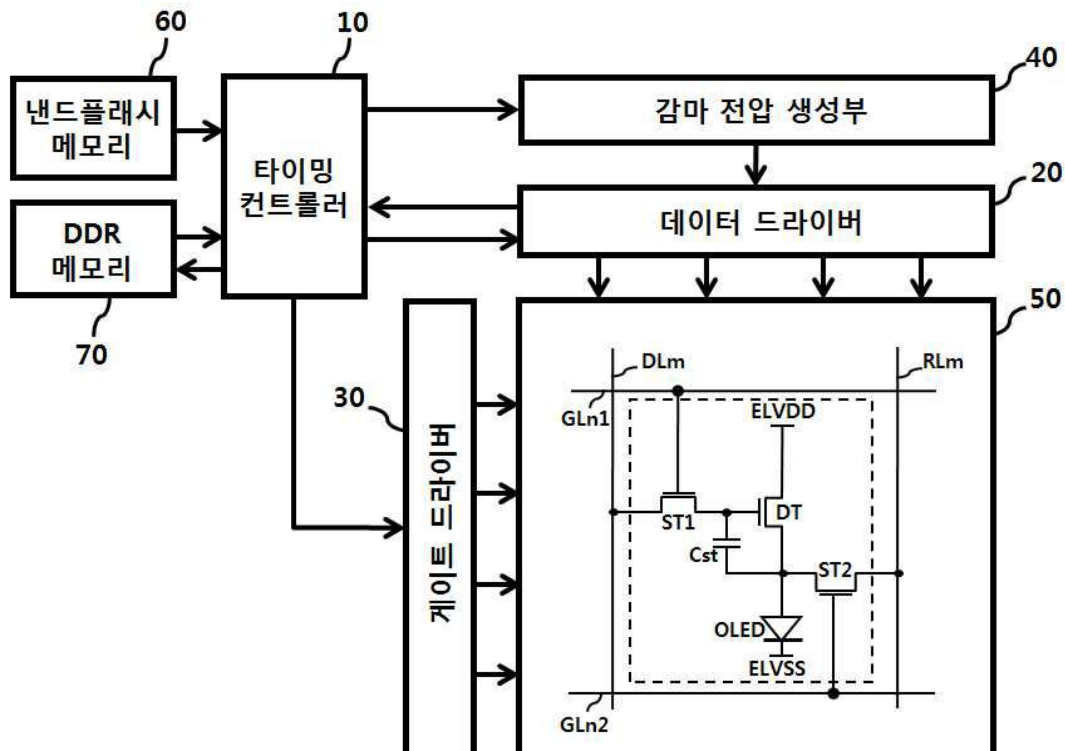
도면4



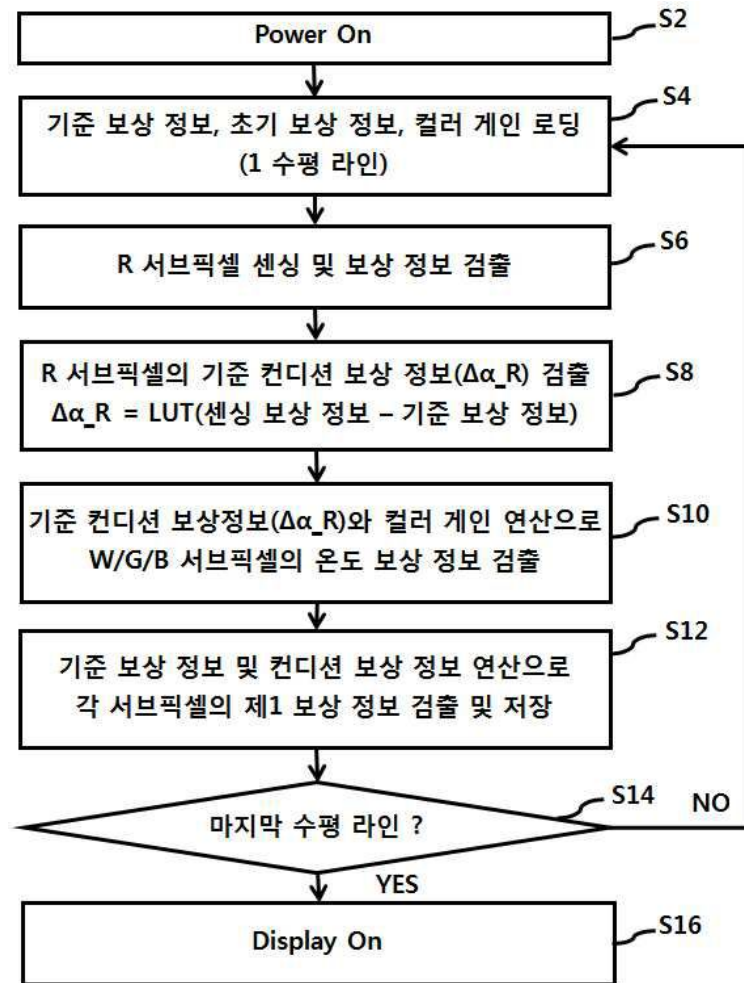
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机led显示装置及其补偿方法		
公开(公告)号	KR102135926B1	公开(公告)日	2020-07-20
申请号	KR1020130167646	申请日	2013-12-30
[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	김태궁 정의택		
发明人	김태궁 정의택		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	이승찬		
审查员(译)	贞茵		
其他公开文献	KR1020150078357A		

摘要(译)

本发明涉及一种能够通过减少初始补偿信息加载时间和初始感测时间来减少启动时间的OLED显示装置及其补偿方法,其中本发明的初始补偿方法包括每个像素的多种颜色中的任何一种。剩余子像素的每种颜色的色增益,指示具有颜色的每个参考子像素和具有不同颜色的剩余子像素的特性相关性,以及用于补偿参考子像素特性的参考补偿信息 从易失性存储器加载的第一步; 通过感测每个像素当中的参考子像素的特性来检测针对参考子像素的感测补偿信息,并且使用参考补偿信息和针对参考子像素的感测补偿信息来检测根据环境条件的针对参考子像素的条件补偿。 检测信息的第二步; 第三步骤,使用条件补偿信息和每个像素之间感测到的参考子像素的色彩增益,为每个像素中未感测到的每个剩余子像素检测条件补偿信息; 第四步骤,使用每个子像素的参考补偿信息和条件补偿信息,检测用于补偿每个子像素的特性的补偿信息,并将每个子像素的补偿信息存储在易失性存储器中。

