



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월27일
(11) 등록번호 10-2014852
(24) 등록일자 2019년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2013-0104341

(22) 출원일자 2013년08월30일

심사청구일자 2018년05월08일

(65) 공개번호 10-2015-0026039

(43) 공개일자 2015년03월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008158222 A*

KR1020110028752 A*

KR1020110104705 A*

US20110074834 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

유상호

경기 과천시 책향기로 441, 1013동 1403호 (동패동, 책향기마을동문굿모닝힐아파트)

김승태

경기 고양시 일산서구 일현로 140, 118동 1504호 (탄현동, 큰마을대림현대아파트)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 21 항

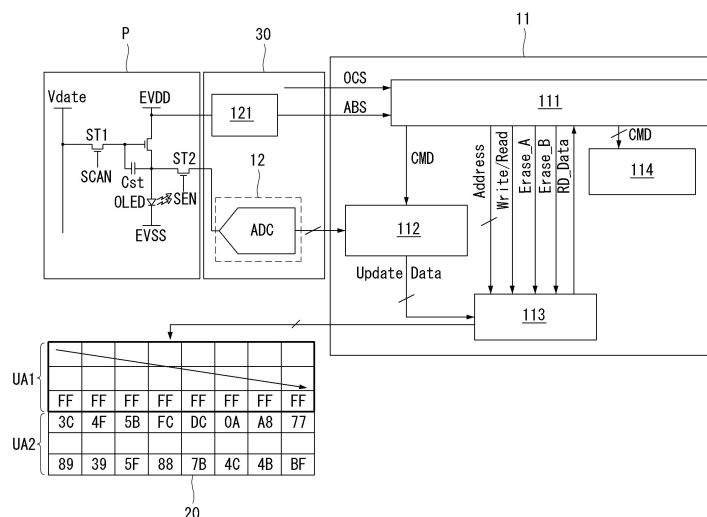
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치의 화질 보상장치 및 보상방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 화질 보상장치는 일정 주기로 순차 업데이트되는 제1 주기 보상값과 제2 주기 보상값을 선택적으로 저장하기 위한 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록을 갖는 메모리; 및 미리 설정된 체크 코드를 기반으로, 상기 제1 업데이트 블록을 데이터 로딩을 위한 현재 메모리 페이지와 데이터 기입을 위한 다음 메모리 페이지 중 어느 하나로, 그리고 상기 제2 업데이트 블록을 상기 현재 메모리 페이지와 상기 다음 메모리 페이지 중 나머지 하나로 설정하고, 상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록으로부터 로딩되는 상기 제1 주기 보상값을 기반으로 하여 구동시간 경과에 따른 상기 제2 주기 보상값을 산출한 후 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 상기 제2 주기 보상값을 기입한 다음, 상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 상기 제1 주기 보상값을 소거하여 상기 메모리를 업데이트하는 타이밍 컨트롤러를 구비한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소들이 배치되고, 각 화소가 구동 TFT를 갖는 표시패널;

상기 각 화소에 포함된 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상하기 위해, 일정 주기로 순차 업데이트되는 제1 주기 보상값과 제2 주기 보상값을 선택적으로 저장하기 위한 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록, 및 미리 설정된 초기 보상값을 저장하기 위한 초기값 저장블록을 갖는 메모리; 및

미리 설정된 체크 코드를 기반으로, 상기 제1 업데이트 블록을 데이터 로딩을 위한 현재 메모리 페이지와 데이터 기입을 위한 다음 메모리 페이지 중 어느 하나로, 그리고 상기 제2 업데이트 블록을 상기 현재 메모리 페이지와 상기 다음 메모리 페이지 중 나머지 하나로 설정하고,

상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록으로부터 로딩되는 상기 제1 주기 보상값을 기반으로 하여 구동시간 경과에 따른 상기 제2 주기 보상값을 산출한 후 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 상기 제2 주기 보상값을 기입한 다음, 상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 상기 제1 주기 보상값을 소거하여 상기 메모리를 업데이트하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 제1 주기 보상값을 기반으로 센싱된 구동 TFT들의 전기적 특성값들을 참조하여, 구동시간 경과에 따른 각 구동 TFT의 전기적 특성값에 대한 쉬프트 값을 도출하고, 상기 초기 보상값에 상기 쉬프트 값을 가산하여 상기 제2 주기 보상값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치에 대한 데이터값을 상기 체크 코드와 비교하고, 상기 특정 위치에 대한 데이터값이 상기 체크 코드와 동일한 업데이트 블록을 상기 다음 메모리 페이지로 설정하고, 상기 특정 위치에 대한 데이터값이 상기 체크 코드와 다른 업데이트 블록을 상기 현재 메모리 페이지로 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 체크 코드는 'FF'로 설정되고,

상기 특정 위치는 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서 가장 늦게 데이터가 기입되는 저장라인인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 데이터 기입 순서와 데이터 소거 순서는 서로 반대로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 데이터 기입은 최상단 저장 라인에서 최하단 저장 라인을 향하여 진행되고, 데이터 소거는 상기 최하단 저장 라인에서 상기 최상단 저장 라인을 향하여 진행되는

것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 상기 특정 위치는 상기 최하단 저장 라인을 지시하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 상기 제2 주기 보상값을 기입하기에 앞서, 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 비 정상적인 보상값을 미리 소거하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러로부터 입력되는 디지털 비디오 보상 데이터를 보상 데이터전압으로 변환한 후 상기 표시패널의 화소들에 인가하여, 상기 화소들 각각의 구동 TFT에 대한 전기적 특성값을 센싱하는 데이터 구동회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 제1 주기 보상값을 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 상기 디지털 비디오 보상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전기적 특성값은 상기 구동 TFT의 문턱전압값 및 상기 구동 TFT의 이동도값 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 표시패널의 화소들에 인가되는 고전위 구동전압이 미리 정해진 특정값 이하로 떨어질 때 이상 신호를 출력하는 구동전압 감지부를 더 구비하고;

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 이상 신호에 응답하여 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 데이터 기입 어드레스를 상기 특정 위치 이외로 고정시키는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

정상적인 오프 신호의 입력에 따라 구동 전원이 오프 되도록 제어하되, 상기 구동 전원을 오프시키기에 앞서 외부로부터 인가되는 오프 보상신호의 활성화 여부를 감지하고, 상기 일정 주기로 상기 오프 보상신호가 활성화될

때마다 상기 메모리를 업데이트하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 14

복수의 화소들이 배치되고, 각 화소가 구동 TFT를 갖는 표시패널을 갖는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법에 있어서,

상기 각 화소에 포함된 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상하기 위해, 일정 주기로 순차 업데이트되는 제1 주기 보상값과 제2 주기 보상값을 선택적으로 저장하기 위한 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록, 및 미리 설정된 초기 보상값을 저장하기 위한 초기값 저장블록을 갖는 메모리를 구비하는 제1 단계;

미리 설정된 체크 코드를 기반으로, 상기 제1 업데이트 블록을 현재 메모리 페이지와 다음 메모리 페이지 중 어느 하나로, 그리고 상기 제2 업데이트 블록을 상기 현재 메모리 페이지와 상기 다음 메모리 페이지 중 나머지 하나로 설정하는 제2 단계; 및

상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 상기 제1 주기 보상값을 기반으로 하여 구동시간 경과에 따른 상기 제2 주기 보상값을 산출한 후 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 상기 제2 주기 보상값을 기입한 다음, 상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 상기 제1 주기 보상값을 소거하여 상기 메모리를 업데이트하는 제3 단계를 포함하고,

상기 제2 주기 보상값은,

상기 제1 주기 보상값을 기반으로 센싱된 구동 TFT들의 전기적 특성값들을 참조로, 구동시간 경과에 따른 각 구동 TFT의 전기적 특성값에 대한 쉬프트 값을 도출하고, 상기 초기 보상값에 상기 쉬프트 값을 가산하는 동작을 통해 산출되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제2 단계는,

상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치에 대한 데이터값을 상기 체크 코드와 비교하는 단계;

상기 특정 위치에 대한 데이터값이 상기 체크 코드와 동일한 업데이트 블록을 상기 다음 메모리 페이지로 설정하고, 상기 특정 위치에 대한 데이터값이 상기 체크 코드와 다른 업데이트 블록을 상기 현재 메모리 페이지로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 체크 코드는 'FF'로 설정되고,

상기 특정 위치는 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서 가장 늦게 데이터가 기입되는 저장라인인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 데이터 기입 순서와 데이터 소거 순서는 서로 반대로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 제3 단계는,

상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 상기 제2 주기 보상값을 기입하기에 앞서, 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 비 정상적인 보상값을 미리 소거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로

하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 제3 단계는,

상기 제1 주기 보상값을 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 상기 디지털 비디오 보상 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 디지털 비디오 보상 데이터를 보상 데이터전압으로 변환한 후 표시패널의 화소들에 인가하여, 상기 화소들 각각의 구동 TFT에 대한 전기적 특성값을 센싱하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 전기적 특성값은 상기 구동 TFT의 문턱전압값 및 상기 구동 TFT의 이동도값 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

상기 제3 단계는,

상기 표시패널의 화소들에 인가되는 고전위 구동전압이 미리 정해진 특정값 이하로 떨어질 때 이상 신호를 출력하고, 상기 이상 신호에 응답하여 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 데이터 기입 어드레스를 상기 특정 위치 이외로 고정시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 제3 단계는,

정상적인 오프 신호에 따라 구동 전원을 오프시키기에 앞서, 외부로부터 인가되는 오프 보상신호의 활성화 여부를 감지하고, 상기 일정 주기로 상기 오프 보상신호가 활성화될 때마다 상기 메모리를 업데이트하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 화질 보상 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 구동시간 경과에 따른 열화를 보상할 수 있는 유기발광 표시장치의 화질 보상장치 및 보상방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그

결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

- [0004] 유기발광 표시장치는 OLED, 및 게이트-소스 간 전압에 따라 OLED에 흐르는 구동전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 각각 포함한 화소들을 매트릭스 형태로 배열하고 비디오 데이터의 계조에 따라 화소들의 휘도를 조절한다. 화소의 휘도는 OLED에 흐르는 구동전류의 크기에 비례하며, 이 구동전류는 구동 TFT의 전기적 특성에 영향받는다.
- [0005] 문턱 전압, 이동도 등과 같은 구동 TFT의 전기적 특성은 모든 화소들에서 동일하게 설계됨이 바람직하나, 실제로는 여러 원인에 의해 화소들 간에서 조금씩 편차를 보인다. 구동 TFT의 전기적 특성 편차는 화소들 간의 휘도 편차를 야기한다.
- [0006] 구동 TFT의 전기적 특성 편차를 보상하기 위한 다양한 보상 방안들이 알려져 있다. 보상 방안들은 내부 보상 방식과 외부 보상 방식으로 나뉘어진다. 내부 보상 방식은 구동 TFT들 간의 문턱 전압 편차를 화소 회로 내부에서 자동으로 보상한다. 내부 보상을 위해서는 OLED에 흐르는 구동전류가 구동 TFT의 문턱 전압에 상관없이 결정되도록 해야 하기 때문에, 화소 회로의 구성이 비교적 복잡하다. 더욱이, 내부 보상 방식은 구동 TFT들 간의 이동도 편차를 보상하기에는 부적합하다.
- [0007] 외부 보상 방식은 구동 TFT들의 문턱 전압(또는 이동도)에 대응되는 센싱 전압들을 측정하고, 이 센싱 전압들을 기반으로 외부 회로에서 비디오 데이터를 변조하여 문턱 전압(또는 이동도) 편차를 보상한다. 다시 말해, 외부 보상 방식은 제품 출하 전에 구동 TFT들 간의 전기적 특성편차를 보상할 수 있는 보상값을 도출하여 비 휘발성 메모리에 초기 보상 데이터로 저장한 후, 출하 후 정상 구동시 상기 메모리에 저장된 초기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 구동 TFT들 간의 전기적 특성편차에 따른 휘도차를 보상한다.
- [0008] 이러한 외부 보상 방식은 제품 출하 후에도 초기 보상 데이터만을 가지고 구동하기 때문에 구동시간 경과에 따른 열화에 대응하지 못하여, 그로 인한 잔상에 취약하다. 따라서, 최근에는 출하 후 발생하는 구동 TFT의 열화를 구동 과정에서 다시 센싱하여 보상 데이터를 업데이트하는 개선 외부 보상 방식이 제안되고 있다. 하지만, 이러한 개선 외부 보상 방식도 다음과 같은 문제가 있다.
- [0009] 첫째, 종래의 개선 외부 보상 방식은 업데이트 동작을 통해 얻어진 보상 데이터에 오류가 있는지를 체크하는 과정을 구비하고 있지 않다. 만약 업데이트 동작 과정에서 정전(blackout) 등과 같은 비 정상적인 전원 오프 상황이 발생하는 경우, 메모리에 저장되는 보상 데이터는 정상적일 수 없다. 이러한 비정상적인 보상 데이터는 후속 보상시의 기반(비정상적인 보상 데이터에 따라 변조된 비디오 데이터가 화소들에 인가됨, 그리고 이 상태에서 화소들의 열화값이 센싱됨, 그리고 센싱된 열화값을 기반으로 새로운 보상값이 도출됨)이 되므로, 후속 구동시의 화상 품질을 현저히 떨어뜨리는 등 문제가 심각하다.
- [0010] 둘째, 종래의 개선 외부 보상 방식은 구동 전원의 불안정에 의해 보상 데이터가 왜곡될 때, 이러한 이상 데이터(abnormal data)가 메모리에 저장되는 것을 방지할 수 있는 추가 구성을 구비하고 있지 않다. 이상 데이터는 상기한 바와 같이 후속 보상 동작의 정확성과 화상 품질을 떨어뜨린다.
- [0011] 하여, 보상 능력을 높일 수 있는 새로운 외부 보상 방식이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명의 목적은 보상 능력을 높일 수 있도록 한 유기발광 표시장치의 화질 보상장치 및 보상방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 화질 보상장치는 일정 주기로 순차 업데이트되는 제1 주기 보상값과 제2 주기 보상값을 선택적으로 저장하기 위한 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록을 갖는 메모리; 및 미리 설정된 체크 코드를 기반으로, 상기 제1 업데이트 블록을 데이터 로딩을 위한 현재 메모리 페이지와 데이터 기입을 위한 다음 메모리 페이지 중 어느 하나로, 그리고 상기 제2 업데이트

블록을 상기 현재 메모리 페이지와 상기 다음 메모리 페이지 중 나머지 하나로 설정하고, 상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록으로부터 로딩되는 상기 제1 주기 보상값을 기반으로 하여 구동시간 경과에 따른 상기 제2 주기 보상값을 산출한 후 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 상기 제2 주기 보상값을 기입한 다음, 상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 상기 제1 주기 보상값을 소거하여 상기 메모리를 업데이트하는 타이밍 컨트롤러를 구비한다.

- [0014] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치에 대한 데이터값을 상기 체크 코드와 비교하고, 상기 특정 위치에 대한 데이터값이 상기 체크 코드와 동일한 업데이트 블록을 상기 다음 메모리 페이지로 설정하고, 상기 특정 위치에 대한 데이터값이 상기 체크 코드와 다른 업데이트 블록을 상기 현재 메모리 페이지로 설정한다.
- [0015] 상기 체크 코드는 'FF'로 설정되고, 상기 특정 위치는 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서 가장 늦게 데이터가 기입되는 저장라인인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 데이터 기입 순서와 데이터 소거 순서는 서로 반대로 설정된다.
- [0017] 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 데이터 기입은 최상단 저장 라인에서 최하단 저장 라인을 향하여 진행되고, 데이터 소거는 상기 최하단 저장 라인에서 상기 최상단 저장 라인을 향하여 진행된다.
- [0018] 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 상기 특정 위치는 상기 최하단 저장 라인을 지시한다.
- [0019] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 상기 제2 주기 보상값을 기입하기에 앞서, 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 비 정상적인 보상값을 미리 소거한다.
- [0020] 상기 타이밍 컨트롤러로부터 입력되는 디지털 비디오 보상 데이터를 보상 데이터전압으로 변환한 후 표시패널의 화소들에 인가하여, 상기 화소들 각각의 구동 TFT에 대한 전기적 특성값을 센싱하는 데이터 구동회로를 더 구비한다.
- [0021] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 제1 주기 보상값을 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 상기 디지털 비디오 보상 데이터를 생성하고, 상기 데이터 구동회로로부터 입력되는 상기 전기적 특성값을 참조로 상기 구동 시간 경과에 따른 쉬프트 값을 도출하고, 기 설정된 초기 보상값에 상기 쉬프트 값을 가산하여 상기 제2 주기 보상값을 산출한다.
- [0022] 상기 전기적 특성값은 상기 구동 TFT의 문턱전압값 및 상기 구동 TFT의 이동도값 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0023] 상기 메모리는 상기 초기 보상값을 저장하기 위한 초기값 저장블록을 더 구비한다.
- [0024] 본 발명은 화소들에 인가되는 고전위 구동전압이 미리 정해진 특정값 이하로 떨어질 때 이상 신호를 출력하는 구동전압 감지부를 더 구비하고; 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 이상 신호에 응답하여 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각에서, 데이터 기입 어드레스를 상기 특정 위치 이외로 고정시킨다.
- [0025] 상기 타이밍 컨트롤러는, 정상적인 오프 신호의 입력에 따라 구동 전원이 오프 되도록 제어하되, 상기 구동 전원을 오프시키기에 앞서 외부로부터 인가되는 오프 보상신호의 활성화 여부를 감지하고, 상기 일정 주기로 상기 오프 보상신호가 활성화될 때마다 상기 메모리를 업데이트한다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 화질 보상방법은 일정 주기로 순차 업데이트되는 제1 주기 보상값과 제2 주기 보상값을 선택적으로 저장하기 위한 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록을 갖는 메모리를 구비하는 제1 단계; 미리 설정된 체크 코드를 기반으로, 상기 제1 업데이트 블록을 현재 메모리 페이지와 다음 메모리 페이지 중 어느 하나로, 그리고 상기 제2 업데이트 블록을 상기 현재 메모리 페이지와 상기 다음 메모리 페이지 중 나머지 하나로 설정하는 제2 단계; 및 상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 상기 제1 주기 보상값을 기반으로 하여 구동시간 경과에 따른 상기 제2 주기 보상값을 산출한 후 상기 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 상기 제2 주기 보상값을 기입한 다음, 상기 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록의 상기 제1 주기 보상값을 소거하여 상기 메모리를 업데이트하는 제3 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명은 일정 주기로 업데이트되는 보상 데이터를 메모리의 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록에 상기 일정 주기마다 교대로 저장하여 메모리의 신뢰성을 높인다. 특히, 본 발명은 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치에 대한 데이터값을 미리 설정된 체크 코드와 비교하여, 정상적인 보상 데이터만을 로딩하여 화상 구현에 이용함으로써, 비정상적 보상 데이터로 인한 종래의 문제점을 해결한다.
- [0028] 또한, 본 발명은 화소들에 인가되는 고전위 셀구동전압이 미리 정해진 특정값 이하로 떨어지는 경우 이상 신호(abnormal signal)를 출력하여 이상 데이터(abnormal data)가 메모리에 저장되는 것을 방지함으로써, 종래의 문제점을 해결한다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 메모리의 구성을 보여주는 도면.
- 도 3은 메모리의 데이터 기입 및 로딩 동작을 보여주는 도면.
- 도 4는 기 설정된 체크 코드에 비교되는 업데이트 블록들 각각의 특정 위치에 대한 데이터값의 일 예를 보여주는 도면.
- 도 5는 비 정상적으로 전원이 오프될 때의 메모리 동작을 보여주는 도면.
- 도 6은 본 발명의 화질 보상장치의 일 구성을 보여주는 도면.
- 도 7은 타이밍 콘트롤러, 데이터 구동회로 및 화소 간 접속 구조를 보여주는 도면.
- 도 8은 보상 구동을 위한 구동 타이밍 신호들의 파형을 보여주는 도면.
- 도 9는 노멀 구동을 위한 구동 타이밍 신호들의 파형을 보여주는 도면.
- 도 10a는 본 발명의 열화 보상 과정 중 온 시퀀스를 보여주는 도면.
- 도 10b는 본 발명의 열화 보상 과정 중 오프 시퀀스를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 도 1 내지 도 10b를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 화질 보상 장치 및 방법이 적용되는 유기발광 표시장치를 개략적으로 보여준다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 화소들이 매트릭스 형태로 배열되는 표시패널(10)과, 데이터 신호배선들(14)을 구동시키기 위한 데이터 구동회로(12)와, 게이트 신호배선들(15)을 구동시키기 위한 게이트 구동회로(13)와, 데이터 구동회로(12) 및 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(11), 화소들의 휘도 편차를 보상할 수 있는 보상값을 저장하기 위한 메모리(20), 및 화소들에 인가되는 고전위 구동전압을 감지하는 구동전압 감지부(121)를 구비한다.
- [0033] 표시패널(10)에는 다수의 데이터 신호배선들(14)과 다수의 게이트 신호배선들(15)이 교차되고, 이 교차블록마다 화소들이 매트릭스 형태로 배치된다. 도 7에 도시된 것처럼, 각 데이터 신호배선(14)은 데이터전압 공급라인(14a)과 센싱전압 공급라인(14b)를 포함할 수 있고, 각 게이트 신호배선(15)은 스캔 제어라인(15a)과 센싱 제어라인(15b)를 포함할 수 있다. 그리고, 각 화소(P)는 OLED, 구동 TFT(DT) 등을 포함하며, 데이터전압 공급라인(14a)과 센싱전압 공급라인(14b), 스캔 제어라인(15a)과 센싱 제어라인(15b)에 접속될 수 있다. 화소(P) 각각은 도시하지 않은 전원발생부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급받는다. 화소(P)를 구성하는 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 화소(P)를 구성하는 TFT들은 그 반도체층이 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0034] 도 7에서와 같이, 데이터 구동회로(12)는 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 보상 데이터(MDATA)를 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터전압 공급라인들(14a)에 공급한다. 한편, 데이터 구동회로(12)는 보상 구동시 센싱전압 공급라인들(14b)을 통해 표시패널(10)로부터 입력되는 센싱

전압들(Vsen)을 디지털 값으로 변환하여 타이밍 콘트롤러(11)에 공급한다.

- [0035] 도 7에서와 같이, 게이트 구동회로(13)는 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔신호(SCAN)와 센싱신호(SEN)를 발생한다. 그리고, 게이트 구동회로(13)는 스캔신호(SCAN)를 라인 순차 방식으로 스캔 제어라인들(15a)에 공급하고, 센싱신호(SEN)를 라인 순차 방식으로 센싱 제어라인들(15b)에 공급한다. 한편, 게이트 구동회로(13)는 GLP(Gate-driver In Panel) 방식에 따라 표시패널(10) 상에 직접 형성될 수 있다.
- [0036] 타이밍 콘트롤러(11)는 메모리(20)로부터 로딩되는 보상값을 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터(DATA)를 변조하여 구동 TFT의 문턱전압(및/또는 이동도) 보상을 위한 디지털 보상 데이터(MDATA)를 생성한다. 그리고, 타이밍 콘트롤러(11)는 디지털 보상 데이터(MDATA)를 표시패널(10)의 해상도에 맞게 정렬하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 또한, 타이밍 콘트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.
- [0037] 타이밍 콘트롤러(11)는 메모리(20)의 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치에 대한 데이터 값을 미리 설정된 체크 코드와 비교하여, 정상적인 보상 데이터만이 로딩되도록 메모리(20)를 제어한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 구동회로(12)에서 센싱한 구동 TFT들의 전기적 특성값을 참조로 구동시간 경과에 따른 쉬프트 값을 도출하고, 기 설정된 초기 보상값에 상기 쉬프트 값을 가산하여 새로운 보상값을 산출한다.
- [0038] 타이밍 콘트롤러(11)는 구동전압 감지부(121)로부터 이상 신호(ABS)가 입력되면 데이터 기입 어드레스를 제어하여 이상 데이터(abnormal data)가 메모리에 저장되는 것을 방지한다.
- [0039] 메모리(20)는 화소들에 형성된 구동 TFT들 간의 전기적 특성편차를 보상하기 위한 보상값을 저장한다. 메모리(20)는 도 2와 같이 제품 출하 후에 일정 주기로 업데이트되는 보상값을 저장하기 위한 업데이트 블록(UA1, UA2)과, 제품 출하 전에 미리 설정된 초기 보상값을 저장하기 위한 초기값 저장블록(DA)을 포함한다. 본 발명은 메모리(20)의 장치 신뢰성을 높이고, 특히 비정상적인 보상 데이터의 로딩이 용이하게 방지되도록 업데이트 블록(UA1, UA2)을 제1 업데이트 블록(UA1)과 제2 업데이트 블록(UA2)으로 분할한다. 제1 업데이트 블록(UA1)과 제2 업데이트 블록(UA2)은 상기 일정 주기로 순차 업데이트되는 제1 주기 보상값과 제2 주기 보상값을 선택적으로 저장한다. 본 발명은 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치에 대한 데이터값을 미리 설정된 체크 코드와 비교하여, 정상적인 보상 데이터만을 로딩하여 화상 구현 및 후속 보상에 이용한다.
- [0040] 도 3은 메모리의 데이터 기입(writing) 및 로딩(loading) 동작을 보여주고, 도 4는 기 설정된 체크 코드와 비교되는 업데이트 블록들 각각의 특정 위치에 대한 데이터값의 일 예를 보여준다. 그리고, 도 5는 비 정상적으로 전원이 오프될 때의 메모리 동작을 보여준다.
- [0041] 도 3 및 도 4를 참조하면, 타이밍 콘트롤러(11)는 미리 설정된 체크 코드를 기반으로, 제1 업데이트 블록(UA1)을 데이터 로딩을 위한 현재 메모리 페이지와 데이터 기입을 위한 다음 메모리 페이지 중 어느 하나로, 그리고 제2 업데이트 블록(UA2)을 상기 현재 메모리 페이지와 상기 다음 메모리 페이지 중 나머지 하나로 설정한다. 다시 말해, 타이밍 콘트롤러(11)는 제1 업데이트 블록(UA1)과 제2 업데이트 블록(UA2) 각각의 특정 위치에 대한 데이터값을 체크 코드와 비교하고, 특정 위치에 대한 데이터값이 체크 코드와 동일한 업데이트 블록을 상기 다음 메모리 페이지로 설정하고, 특정 위치에 대한 데이터값이 체크 코드와 다른 업데이트 블록을 상기 현재 메모리 페이지로 설정한다.
- [0042] 여기서, 상기 체크 코드는 'FF'로 설정될 수 있으며, 'FF'는 데이터 소거(erasing) 동작에 따른 초기화 결과값을 지시한다. 그리고, 상기 특정 위치는 제1 업데이트 블록(UA1)과 제2 업데이트 블록(UA2) 각각에서 가장 늦게 데이터가 기입되는 저장라인으로 선택될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 업데이트 블록(UA1)과 상기 제2 업데이트 블록(UA2) 각각에서, 데이터 기입 순서와 데이터 소거 순서는 서로 반대로 설정되기 때문에, 본 발명에 있어 현재 메모리 페이지와 다음 메모리 페이지의 설정은 보다 용이하게 구현된다.
- [0043] 예컨대, 상기 제1 업데이트 블록(UA1)과 상기 제2 업데이트 블록(UA2) 각각에서, 데이터 기입은 최상단 저장 라인에서 최하단 저장 라인을 향하여 진행되고, 데이터 소거는 상기 최하단 저장 라인에서 상기 최상단 저장 라인을 향하여 진행될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 업데이트 블록(UA1)과 상기 제2 업데이트 블록(UA2) 각각에서, 상기 특정 위치는 도 4에서와 같이 상기 최하단 저장 라인을 지시하게 된다.
- [0044] 타이밍 콘트롤러(11)는 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록으로부터 로딩되는 제1 주기 보상값을 기반으로 새로운 제2 주기 보상값이 산출되면, 그 새로운 제2 주기 보상값을 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트

블록에 기입하고, 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에서 상기 제1 주기 보상값을 소거한다.

- [0045] 다시 말해, 도 3 및 도 4에서와 같이, 제1 주기(PE1)에서 제1 업데이트 블록(UA1)이 다음 메모리 페이지로, 그리고 제2 업데이트 블록(UA2)이 현재 메모리 페이지로 설정되는 경우, 타이밍 컨트롤러(11)는 제2 업데이트 블록(UA2)으로부터 로딩되는 제1 주기 보상값을 기반으로 제2 주기 보상값을 산출하여 제1 업데이트 블록(UA1)에 기입(writing)한 다음, 제2 업데이트 블록(UA2)에서 제1 주기 보상값을 소거(erasing)한다.
- [0046] 이에 따라, 제1 주기(PE1)에 이은 제2 주기(PE2)에서, 제1 업데이트 블록(UA1)은 현재 메모리 페이지로, 그리고 제2 업데이트 블록(UA2)은 다음 메모리 페이지로 설정되게 된다. 이러한 제2 주기(PE2)에서는 제1 주기(PE1)에서와 반대로 데이터의 기입 및 소거가 행해진다. 즉, 타이밍 컨트롤러(11)는 제1 업데이트 블록(UA1)으로부터 로딩되는 제2 주기 보상값을 기반으로 제3 주기 보상값을 산출하여 제2 업데이트 블록(UA2)에 기입(writing)한 다음, 제1 업데이트 블록(UA1)에서 제2 주기 보상값을 소거(erasing)한다.
- [0047] 도 5는 비 정상적으로 전원이 오프될 때의 메모리 동작을 보여준다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 타이밍 컨트롤러(11)는 제2 주기(PE2)에서, 제1 업데이트 블록(UA1)을 현재 메모리 페이지로, 그리고 제2 업데이트 블록(UA2)을 다음 메모리 페이지로 설정한 후, 제1 업데이트 블록(UA1)으로부터 로딩되는 제2 주기 보상값을 기반으로 제3 주기 보상값을 산출한다. 그런데, 이 제2 주기(PE2)에서 상기 산출된 제3 주기 보상값이 제2 업데이트 블록(UA2)에 기입(writing)되는 도중에 정전(blackout) 등과 같은 비 정상적인 전원 오프 상황(AC OFF)이 발생하는 경우, 제2 업데이트 블록(UA2)에서 가장 늦게 데이터가 기입되는 최하단 저장라인은 제1 주기(PE1)에서 소거된 상태인 'FF' 값을 나타내게 된다. 그리고, 제1 업데이트 블록(UA1)에서 제2 주기 보상값은 아직 소거(erasing)되지 않고 그대로 유지되게 된다.
- [0049] 이 상태에서 제3 주기(PE3)가 도래되면, 타이밍 컨트롤러(11)는 최하단 저장라인의 데이터값이 'FF'인 제2 업데이트 블록(UA2)을 다음 메모리 페이지로 재차 설정하고, 최하단 저장라인의 데이터값이 'FF'가 아닌 제1 업데이트 블록(UA1)을 현재 메모리 페이지로 재차 설정하게 된다. 그리고, 타이밍 컨트롤러(11)는 다음 메모리 페이지로 재설정된 제2 업데이트 블록(UA2)에 상기 제3 주기 보상값을 재 기입하기에 앞서, 제2 업데이트 블록(UA2)의 비 정상적인 보상값을 미리 소거함으로써, 보상의 정확도를 더욱 높일 수 있다. 제2 업데이트 블록(UA2)에 대한 비 정상적인 보상값이 소거되고 나면, 타이밍 컨트롤러(11)는 마찬가지로 방법으로 제2 업데이트 블록(UA2)을 갱신함과 아울러 제1 업데이트 블록(UA1)을 소거한다.
- [0050] 이와 같이, 본 발명은 제1 업데이트 블록(UA1)과 제2 업데이트 블록(UA2) 각각의 특정 위치에 대한 데이터값을 미리 설정된 체크 코드와 비교하여, 정상적인 보상 데이터만을 로딩하기 때문에, 비정상적인 보상 데이터가 로딩됨으로 인해 후속 보상이 부정확해지고 그 결과 화상 품질이 저하되는 문제를 사전에 차단할 수 있다.
- [0051] 도 6은 본 발명의 화질 보상장치의 일 구성을 보여준다.
- [0052] 도 6을 참조하면, 본 발명의 화질 보상장치는 화소(P), 소스 PCB(30), 타이밍 컨트롤러(11), 및 메모리(20)를 포함한다.
- [0053] 화소(P)의 구체적인 접속 구성에 대해서는 도 7을 참조하여 후술한다.
- [0054] 소스 PCB(30)는 호스트 시스템(미도시)로부터 입력되는 오프 보상신호(OCS)를 타이밍 컨트롤러(11)에 공급한다. 오프 보상신호(OCS)는 일정 주기로 활성화되며, 오프 보상신호(OCS)가 활성화될 때, 메모리(20)에 대한 데이터 업데이트 동작이 실시된다.
- [0055] 소스 PCB(30)에는 데이터 구동회로(12)와 구동전압 감지부(121)가 실장된다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 보상 데이터를 보상 데이터전압으로 변환한 후 표시패널의 화소(P)에 인가하여, 화소(P)의 구동 TFT에 대한 전기적 특성값을 센싱하고, 이 센싱값을 ADC를 통해 아날로그-디지털 변환하여 타이밍 컨트롤러(11)에 공급한다. 구동전압 감지부(121)는 화소(P)에 동작 전원을 공급하는 고전위 구동전압 입력단의 전압을 센싱하여, 고전위 구동전압(EVDD)이 미리 정해진 특정값 이하로 떨어지는 경우 이상 신호(abnormal signal)를 타이밍 컨트롤러(11)에 출력한다.
- [0056] 타이밍 컨트롤러(11)는 보상 제어부(111), 보상값 산출부(112), 메모리 제어부(113), 및 보상제어신호 발생부(114)를 포함한다.
- [0057] 보상 제어부(111)는 보상과 관련된 전반적인 동작을 제어한다. 보상 제어부(111)는 어드레스 지시, 기입(write)/독출(read) 지시, 소거(erasing_A/B) 지시, 보상값 로딩(RD_Data) 지시 등을 이용하여 메모리 제어부

(113)의 동작을 제어함으로써, 메모리(20)에 대상으로 보상 데이터 기입, 소거, 로딩이 가능하게 한다. 그리고, 보상 제어부(111)는 메모리(20)로부터 로딩되는 보상값을 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터(DATA)를 변조하여 구동 TFT의 문턱전압(및/또는 이동도) 보상을 위한 디지털 보상 데이터(MDATA)를 생성한다.

- [0058] 보상 제어부(111)는 정상적인 오프 신호의 입력에 따라 구동 전원이 오프 되도록 제어하되, 상기 구동 전원을 오프시키기에 앞서 소스 PCB(30)를 통해 입력되는 오프 보상신호(OCS)의 활성화 여부를 감지하고, 상기 일정 주기로 오프 보상신호(OCS)가 활성화될 때마다 메모리(20)가 업데이트 되도록 한다.
- [0059] 보상값 산출부(112)는 ADC로부터 입력되는 구동 TFT의 전기적 특성값 즉, 센싱값을 참조로 구동시간 경과에 따른 쉬프트 값을 도출하고, 기 설정된 초기 보상값에 쉬프트 값을 가산하여 구동시간 경과에 따른 새로운 보상값을 산출한다. 여기서, 전기적 특성값은 구동 TFT의 문턱전압값 및 구동 TFT의 이동도값 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0060] 보상제어신호 발생부(114)는 보상 제어부(111)의 제어하에 보상에 관련된 제어신호들을 생성한다. 보상제어신호에는 도 8과 같은 센싱신호(SEN)와 스캔신호(SCAN)가 포함될 수 있다.
- [0061] 도 7은 타이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12) 및 화소(P) 간 접속 구조를 보여주고, 도 8은 보상 구동을 위한 구동 타이밍 신호들을 보여준다. 그리고, 도 9는 노멀 구동을 위한 구동 타이밍 신호들의 파형을 보여준다.
- [0062] 도 7 및 도 8을 참조하면, 화소(P)는 OLED, 구동 TFT(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다.
- [0063] OLED는 제2 노드(N2)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.
- [0064] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 제1 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0065] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다.
- [0066] 제1 스위치 TFT(ST)는 스캔신호(SCAN)에 응답하여 데이터전압 공급라인(14a) 상의 데이터전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 인가한다. 제1 스위치 TFT(ST)는 스캔 제어라인(15a)에 접속된 게이트전극, 데이터전압 공급라인(14a)에 접속된 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0067] 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱신호(SEN)에 응답하여 제2 노드(N2)와 센싱전압 공급라인(14b) 간의 전류 흐름을 스위칭함으로써 제2 노드(N2)에 충전된 전압을 센싱전압 공급라인(14b) 상의 센싱 커패시터(Cx)에 저장한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 제어라인(15b)에 접속된 게이트전극, 제2 노드(N2)에 접속된 드레인전극, 및 센싱전압 공급라인(14b)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0068] 데이터 구동회로(12)는 데이터전압 공급라인(14a) 및 센싱전압 공급라인(14b)을 통해 화소(P)들과 연결되어 있다. 센싱전압 공급라인(14b)에는 화소(P)들로부터 검출된 센싱전압(Vsen)을 저장하기 위한 센싱 커패시터(Cx)가 형성되어 있다.
- [0069] 데이터 구동회로(12)는 디지털-아날로그 컨버터(DAC), 아날로그-디지털 컨버터(ADC), 제1 및 제2 스위치(SW1, SW2)등을 포함한다.
- [0070] DAC는 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 보상 데이터(MDATA)를 아날로그 보상 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 데이터전압 공급라인(14a)에 인가한다. 제1 스위치(SW1)는 초기화전압(Vpre) 입력단과 센싱전압 공급라인(14b) 사이의 전류 흐름을 스위칭한다. 제2 스위치(SW2)는 센싱전압 공급라인(14b)과 ADC 사이의 전류 흐름을 스위칭한다. ADC는 센싱 커패시터(Cx)에 저장된 아날로그 센싱전압(Vsen)을 디지털 센싱값으로 변환하여 타이밍 콘트롤러(11)에 인가한다.
- [0071] 도 8을 통해, 각 화소(P)로부터 구동 TFT(DT)의 문턱전압 및/또는 이동도에 대응되는 센싱 전압(Vsen)을 검출하는 과정을 부연 설명하면 다음과 같다.
- [0072] 각 화소(P)로부터 검출되는 센싱 전압(Vsen)은 구동 TFT(DT)의 문턱전압 및/또는 이동도에 대응될 수 있다.
- [0073] 본 발명의 센싱 전압(Vsen)을 검출하는 과정은 도 8과 같이 3 단계로 진행될 수 있다. ① 기간에서, 제1 스위

치 TFT(ST1)는 턴 온 되어 이전 주기의 보상값이 반영된 보상 데이터전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 공급하고, 제1 스위치(SW1)와 제2 스위치 TFT(ST2)는 턴 온 되어 초기화전압(Vpre)을 제2 노드(N2)에 공급한다. 이때, 제2 스위치(SW2)는 오프 되어 있다.

- [0074] ② 기간에서, 제2 스위치 TFT(ST2)는 턴 온 상태로 유지되고, 나머지들(ST1, SW1, SW2)은 턴 오프 된다. 이 기간에서 구동 TFT(DT)를 통해 흐르는 구동전류(Ioled)에 의해 제2 노드(N2)의 전위는 증가되며, 제2 노드(N2)의 충전 전압이 제2 스위치 TFT(ST2)를 경유하여 센싱 커패시터(Cx)에 저장되게 된다.
- [0075] ③ 기간에서, 제2 스위치 TFT(ST2)외에 제2 스위치(SW2)도 턴 온 된다. 따라서, 센싱 커패시터(Cx)에 저장된 전압은 현재 주기에서의 센싱 전압(Vsen)으로 샘플링되어 ADC를 통과하게 된다.
- [0076] 이러한 보상 구동을 위한 센싱 동작은 정상적인 오프 신호의 입력에 따라 장치의 구동 전원이 오프 되고 이와 동시에, 오프 보상신호(OCS)가 활성화될 때에 수행된다.
- [0077] 본 발명은 이렇게 보상 구동을 위한 센싱 시점을 오프 시퀀스 내에 설정함으로써, 사용자에게 인지됨이 없이 센싱 시간을 자유롭게 늘릴 수 있다. 이렇게 센싱 시간을 늘리면, 화소들에 인가되는 보상 데이터전압을 다운 스케일링하여 각 화소에 흐르는 구동 전류를 1/N 배로 낮춘 상태에서도 비교적 정확한 센싱이 가능해진다. 본 발명은 종래에 비해 센싱 동작 중에 구동 TFT에 가해지는 스트레스를 크게 줄일 수 있어 센싱 전압(Vsen)을 보다 정확히 검출할 수 있다.
- [0078] 한편, 이러한 보상값 업데이트를 위한 열화 센싱 동작은 제품 출하 후의 구동중에 이루어지는 것으로, 제품 출하 전에 초기 보상값을 얻기 위해 캘리브레이션 과정에서 이뤄지는 초기 센싱 동작과 구별된다.
- [0079] 한편, 보상값이 반영된 비디오 보상 데이터를 통해 정상적인 화상을 구현하는 노멀 구동은 온 시퀀스 중에 이루어진다. 도 9를 참조하면, 노멀 구동은 초기화 기간(Ti), 프로그래밍 기간(Tp), 발광기간(Te)로 나뉘어 진행되며, 이러한 3단계 진행을 매 프레임마다 반복한다. 노멀 구동시 데이터 구동회로(12)의 제1 스위치(SW1)는 계속해서 온 상태로 유지되는 데 반해, 제2 스위치(SW2)는 계속해서 오프 상태로 유지된다.
- [0080] 초기화 기간(Ti)에서 제2 스위치 TFT(ST2)는 온 되어 제2 노드(N2)를 초기화전압(Vpre)으로 리셋시킨다.
- [0081] 프로그래밍 기간(Tp)에서 제1 스위치 TFT(ST1)는 온 되어 전기적 특성 편차를 완화할 수 있는 보상 데이터전압(MVdata)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 이때, 제2 노드(N2)는 제2 스위치 TFT(ST2)를 통해 초기화전압(Vpre)을 유지하고 있다. 따라서, 이 기간에서 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)은 원하는 레벨로 프로그래밍된다.
- [0082] 발광 기간(Te)에서 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)가 오프 되고, 구동 TFT(DT)는 프로그래밍된 레벨로 구동전류(Ioled)를 발생하여 OLED에 인가한다. OLED는 구동전류(Ioled)에 대응되는 밝기로 발광하여 계조를 표시한다.
- [0083] 도 10a는 본 발명의 열화 보상 과정 중 온 시퀀스를 보여준다. 그리고, 도 10b는 본 발명의 열화 보상 과정 중 오프 시퀀스를 보여준다.
- [0084] 먼저, 도 10a를 참조하여 온 시퀀스를 설명하면 다음과 같다. 온 시퀀스에서는 메모리에 구획된 블록들 중에서 데이터 로딩을 위한 현재 메모리 페이지와 데이터 기입을 위한 다음 메모리 페이지를 설정한 후, 현재 메모리 페이지로 설정된 블록으로부터 보상값을 로딩하여 입력 비디오 데이터를 변조하고, 보상값이 반영된 비디오 보상 데이터를 통해 정상적인 화상을 구현한다.
- [0085] 사용자의 명령에 의해 호스트 시스템으로부터 파워 온 신호가 입력되면, 본 발명은 메모리의 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치(가장 늦게 데이터가 기입되는 저장라인)에 대한 데이터값을 미리 설정된 체크 코드('FF')와 같은지 비교한다.(S11, S12)
- [0086] 제품 출하 후 첫번째 구동시에는 메모리의 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록 모두에 보상 데이터가 저장되어 있지 않다. 따라서, 이때에는 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치는 체크 코드와 동일한 데이터값을 나타낸다. 본 발명은 제1 및 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치에 체크 코드가 포함되어 있으면, 초기값 저장블록을 현재 메모리 페이지로 설정하고, 제1 및 제2 업데이트 블록 중 어느 하나를 다음 메모리 페이지로 설정한다.(S13, S14, S15)
- [0087] 제품 출하 후 두번째 이후의 구동시에는 비정상적 경우(예컨대, 정전 등으로 인한 강제 종료 등)가 아니라면, 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록 중 어느 하나에는 이전 주기에서 기입된 보상값이 완전하게 저장(그 결

과, 특정 위치의 데이터값이 체크 코드가 아님)되어 있고, 나머지 하나는 소거(그 결과, 특정 위치의 데이터값이 체크 코드와 동일)되어 있다. 비정상적 경우에는 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록 중 어느 하나에는 이전 주기에서 불완전하게 기입된 보상값이 저장(그 결과, 특정 위치의 데이터값이 체크 코드와 동일)되어 있고, 나머지 하나에는 상기 이전 주기에서 소거되지 않은 보상값이 저장(그 결과, 특정 위치의 데이터값이 체크 코드가 아님)되어 있다.

[0088] 따라서, 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록은 선택적으로 특정 위치에서 체크 코드를 포함하도록 구성되기 때문에, 본 발명은 현재 메모리 페이지와 다음 메모리 페이지의 설정이 용이하다.

[0089] 구체적으로, 제1 업데이트 블록의 특정 위치에 체크 코드가 포함되어 있지 않으면, 본 발명은 제1 업데이트 블록을 현재 메모리 페이지로, 그리고 제2 업데이트 블록을 다음 메모리 페이지로 설정한다.(S16) 이와 반대로, 제2 업데이트 블록의 특정 위치에 체크 코드가 포함되어 있지 않으면, 본 발명은 제2 업데이트 블록을 현재 메모리 페이지로, 그리고 제1 업데이트 블록을 다음 메모리 페이지로 설정한다.(S17)

[0090] 이렇게, 현재 메모리 페이지와 다음 메모리 페이지가 설정되고 나면, 본 발명은 현재 메모리 페이지에 저장된 보상값을 로딩하여 입력 비디오 데이터를 변조하고, 보상값이 반영된 비디오 보상 데이터를 표시패널에 인가하여 정상적인 화상을 구현한다.(S18,S19)

[0091] 다음으로, 도 10b를 참조하여 오프 시퀀스를 설명하면 다음과 같다. 오프 시퀀스에서는 오프 신호의 입력에 따라 구동 전원을 오프 시키며, 오프 보상신호(OCs)가 활성화되는 경우에만 센싱 및 보상값 업데이트 동작을 수행한다.

[0092] 사용자의 명령에 따라 오프신호가 입력되면, 본 발명은 오프 보상신호(OCs)의 활성화 여부를 판단하고, 오프 보상신호(OCs)가 활성화되지 않은 경우에는 센싱 및 보상값 업데이트 동작(S22~S29)을 스킵하고 구동 전원을 오프시킨다. 반면, 본 발명은 오프 보상신호(OCs)가 활성화되는 경우에는 센싱 및 보상값 업데이트 동작(S22~S29)을 수행한다.

[0093] 센싱 및 보상값 업데이트 동작(S22~S29)을 구체적으로 설명하면, 본 발명은 상기 온 시퀀스에서 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록을 소거하여, 이전 주기에서 비정상적 종료로 인해 불완전하게 기입된 보상값을 지운다. 그리고, 본 발명은 센싱 과정에서 OLED의 불필요한 발광이 방지되도록 저전위 구동전압을 OLED를 턴 오프시킬 수 있는 레벨(HIGH)로 높인다.

[0094] 본 발명은 센싱 동작에 필요한 보상제어신호(센싱신호, 스캔신호등)를 생성하고, 이 보상제어신호에 따라 화소를 구동시켜 구동 TFT의 전기적 특성(문턱전압, 이동도)과 관련된 센싱값을 얻는다.(S23) 이어서, 본 발명은 기 설정된 보상 초기값에서 센싱값을 감산하여 구동 TFT의 열화에 상응하는 쉬프트값을 도출한다.(S24) 이어서, 본 발명은 기 설정된 보상 초기값에 쉬프트값을 가산하여 구동 TFT의 열화를 보상할 수 있는 업데이트값(새로운 보상값)을 산출한 후, 이 업데이트값을 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 기입한다.(S25,S26)

[0095] 이러한 S23~S26의 센싱 및 보상값 업데이트 동작은 수직 해상도(N)에 상응하는 표시패널의 모든 표시라인들을 대상으로 순차적으로 수행된다.(S27) 모든 표시라인들에 대한 보상값이 다음 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록에 업데이트되고 나면, 본 발명은 현재 메모리 페이지로 설정된 업데이트 블록을 소거한 후, 업데이트 완료 신호를 생성한다.(S28,S29) 그리고, 구동 전원은 업데이트 완료 신호에 따라 오프된다.(S30)

[0096] 상술한 바와 같이, 본 발명은 일정 주기로 오프 시퀀스 중 센싱을 실시하여 출하 후의 구동 열화에 따른 보상 데이터를 획득하고 그 보상 데이터를 메모리에 업데이트하여 잔상을 방지한다.

[0097] 본 발명은 일정 주기로 업데이트되는 보상 데이터를 메모리의 제1 업데이트 블록과 제2 업데이트 블록에 상기 일정 주기마다 교대로 저장하여 메모리의 신뢰성을 높인다. 특히, 본 발명은 상기 제1 업데이트 블록과 상기 제2 업데이트 블록 각각의 특정 위치에 대한 데이터값을 미리 설정된 체크 코드와 비교하여, 정상적인 보상 데이터만을 로딩하여 화상 구현에 이용함으로써, 비정상적 보상 데이터로 인한 종래의 문제점을 해결한다.

[0098] 또한, 본 발명은 화소들에 인가되는 고전위 셀구동전압이 미리 정해진 특정값 이하로 떨어지는 경우 이상 신호(abnormal signal)를 출력하여 이상 데이터(abnormal data)가 메모리에 저장되는 것을 방지함으로써, 종래의 문제점을 해결한다.

[0099] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

- [0100]
- 10 : 표시패널

11 : 타이밍 컨트롤러

12 : 데이터 구동회로

13 : 게이트 구동회로

14 : 데이터 신호배선

15 : 게이트 신호배선

20 : 메모리

30 : 소스 PCB

111 : 보상 제어부

112 : 보상값 산출부

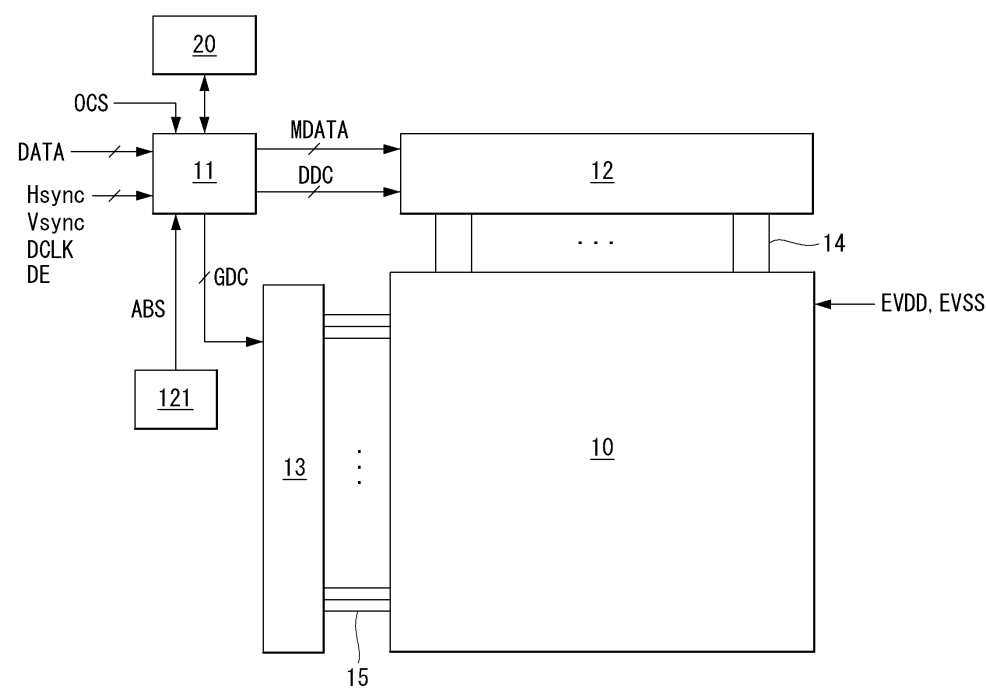
113 : 메모리 제어부

114 : 보상제어신호 발생부

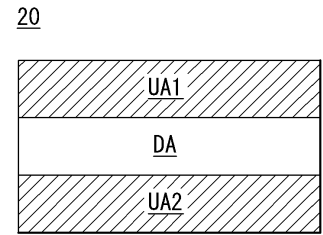
121 : 구동전압 감지부

도면

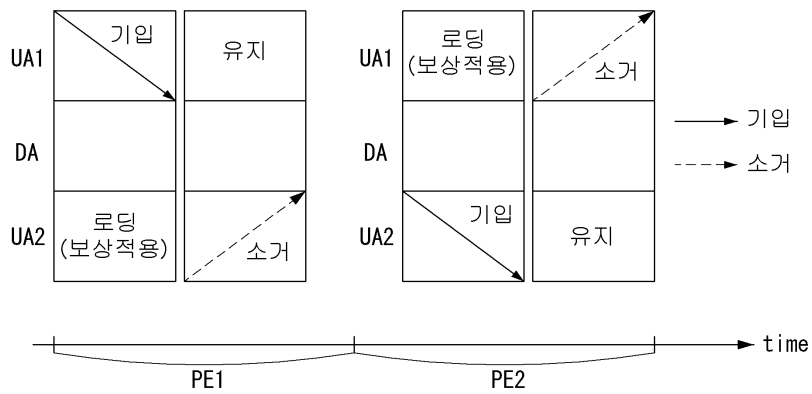
도면1



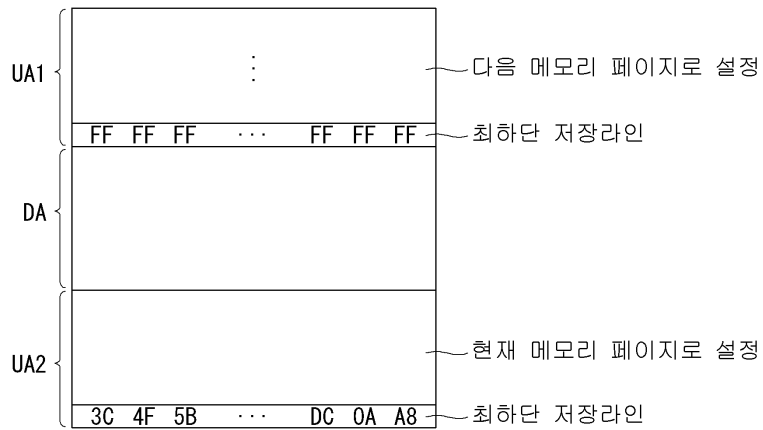
도면2



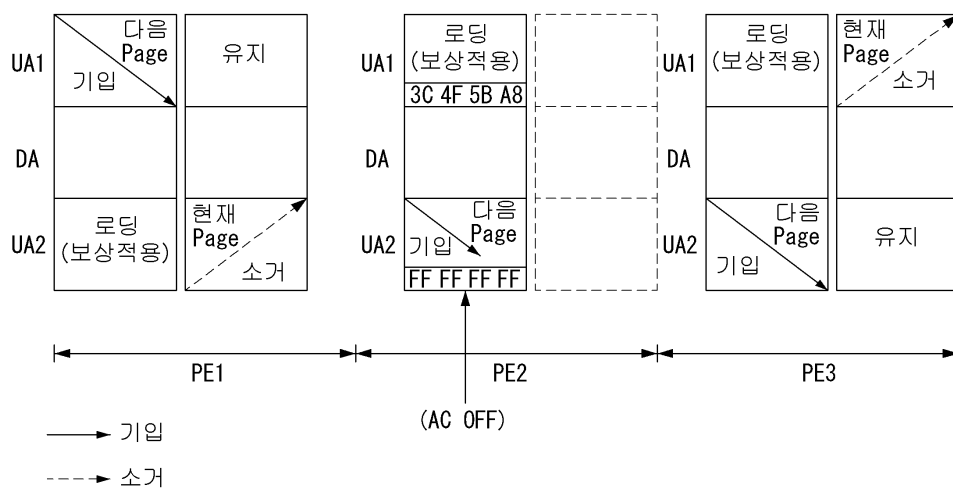
도면3



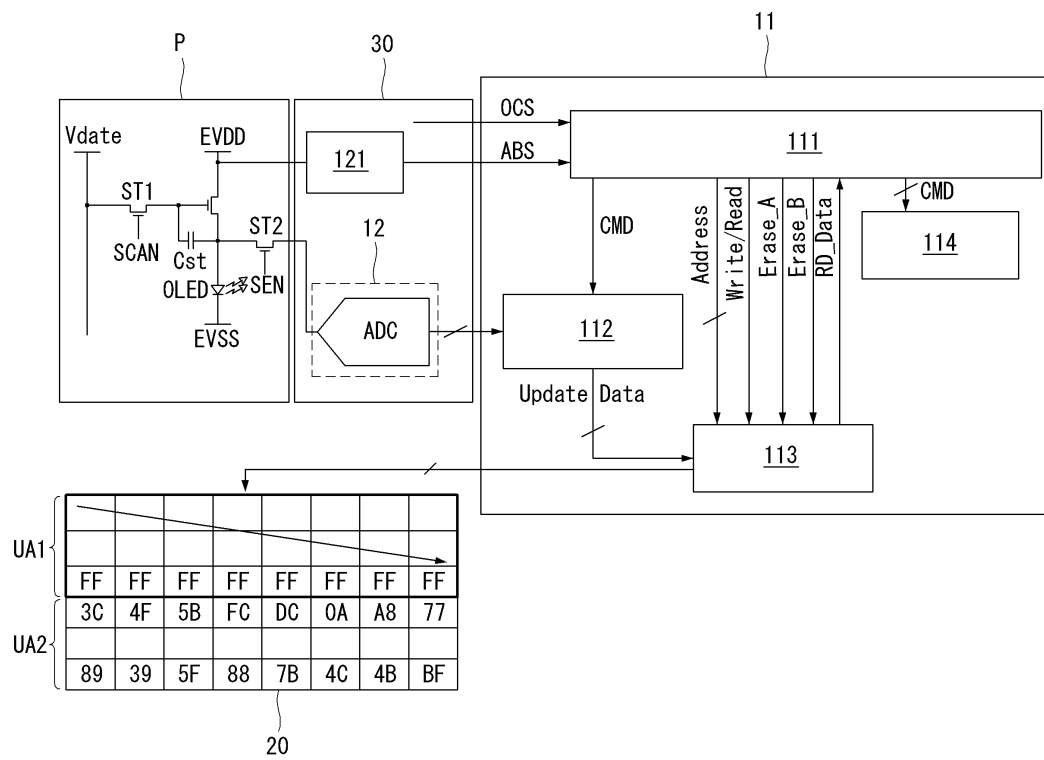
도면4



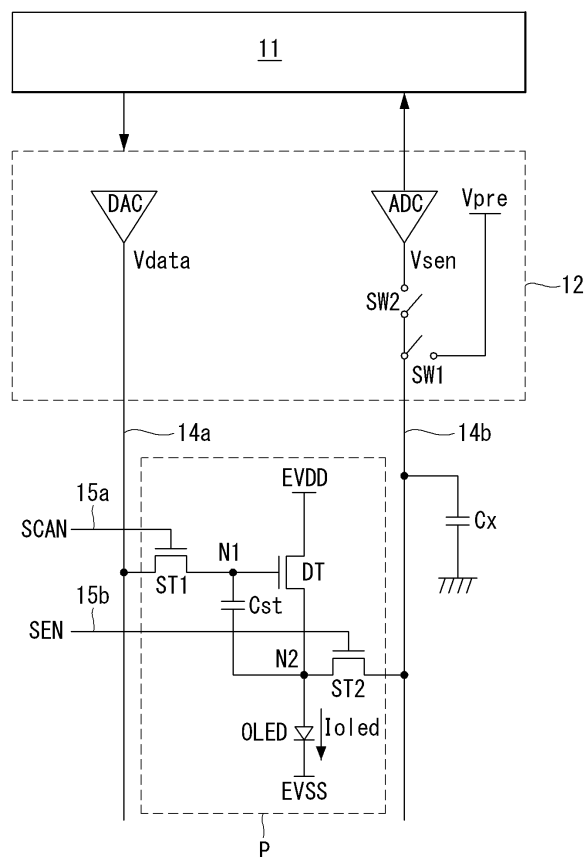
도면5



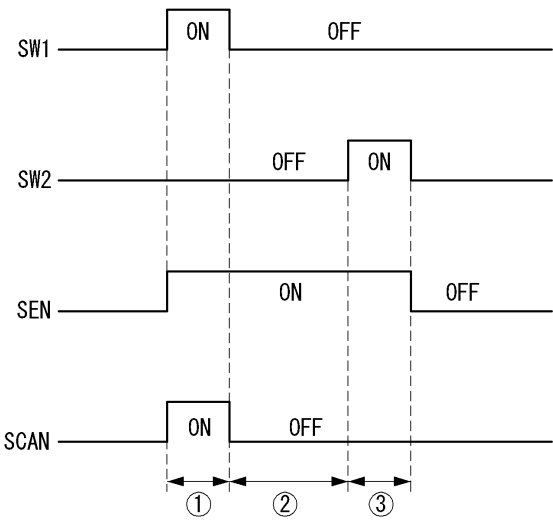
도면6



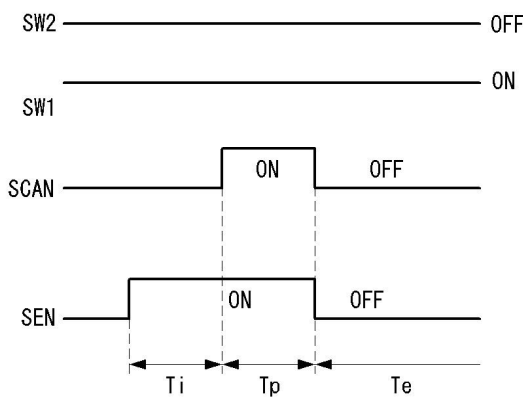
도면7



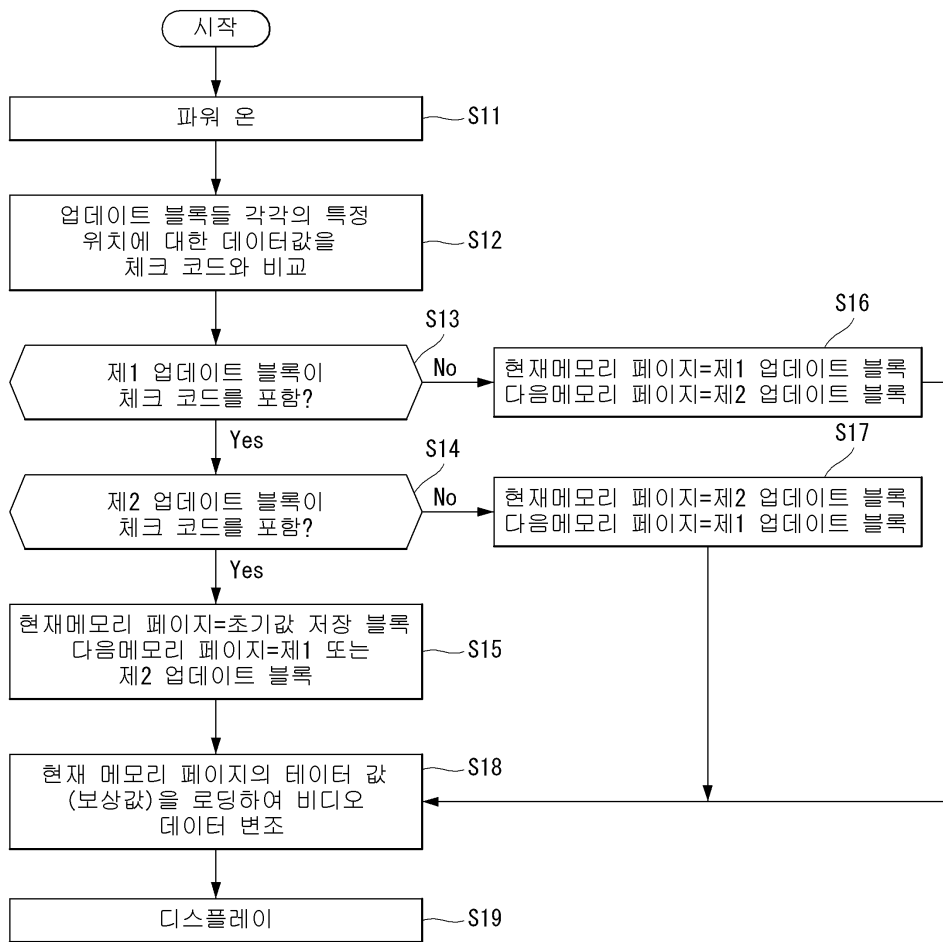
도면8



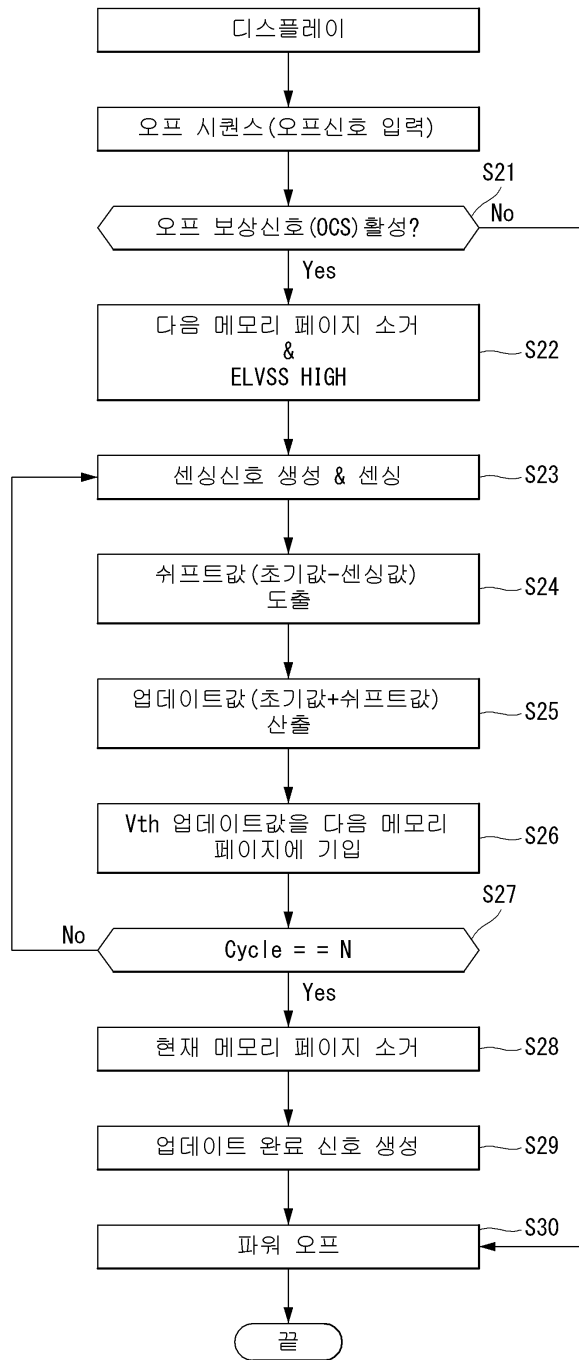
도면9



도면10a



도면10b



专利名称(译)	有机发光显示装置的图像质量补偿装置和补偿方法		
公开(公告)号	KR102014852B1	公开(公告)日	2019-08-27
申请号	KR1020130104341	申请日	2013-08-30
[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	유상호 김승태		
发明人	유상호 김승태		
IPC分类号	G09G3/32		
审查员(译)	贞茵		
其他公开文献	KR1020150026039A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于有机发光显示器的图像质量补偿装置，包括：具有第一和第二更新块的存储器，该第一和第二更新块选择性地存储第一和第二周期补偿值，该第一和第二周期补偿值以规则的间隔被顺序地更新。以及时序控制器，其基于预设的校验码将所述第一更新块配置为用于加载数据的当前存储页面或用于数据写入的下一个存储页面，并将所述第二更新块配置为两者中的另一个，并更新 通过基于从被配置为当前存储页面的更新块加载的第一周期补偿值来计算第二周期补偿值随着驱动时间的流逝而存储，将第二周期补偿值写入被配置为下一存储页面的更新块，然后从配置为当前存储页面的更新块中擦除第一周期补偿值。

