



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월21일
(11) 등록번호 10-1980779
(24) 등록일자 2019년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0035021

(22) 출원일자 2013년04월01일

심사청구일자 2018년03월07일

(65) 공개번호 10-2014-0119419

(43) 공개일자 2014년10월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120040858 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김중택

경기 부천시 원미구 계남로334번길 33-18, 3층 (중동)

전창훈

경기 파주시 쇄재로 30, 703동 1401호 (금촌동, 서원마을아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 6 항

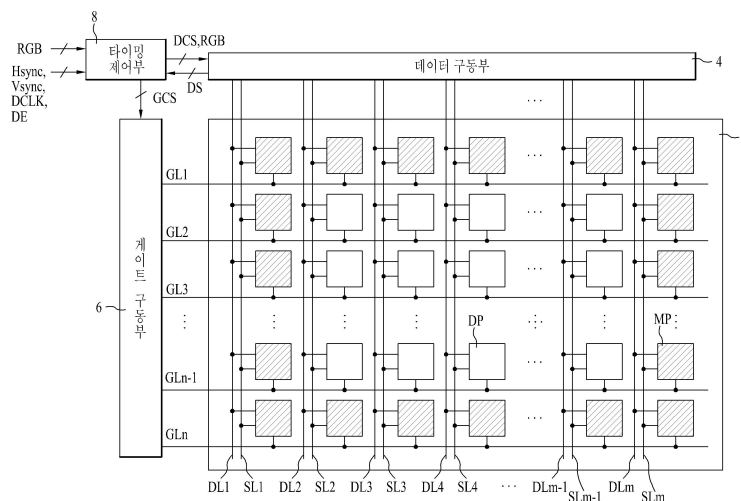
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 다이오드들의 열화 정도 및 유기 발광 다이오드 표시패널 자체의 온도 평형 여부를 검출하여 열화 보상 성능 및 효율을 향상시켜 영상 표시품질을 더욱 높일 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역이 형성된 표시패널; 상기 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부; 상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동함과 아울러, 상기 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역 중 적어도 한 화소 영역에 형성된 유기 발광 다이오드들의 열화 정도와 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 데이터 구동부; 및 상기 표시패널의 영상 표시 화소 영역에 영상이 표시되도록 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

배한진

서울 마포구 신수로 15, 107동 602호 (현석동, 강
변힐스테이트)

서정민

경기 안양시 동안구 흥안대로414번길 39, 210동
1402호 (평촌동, 인덕원대림2차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역이 형성된 표시패널;

상기 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부;

상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동함과 아울러, 상기 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역에 형성된 유기 발광 다이오드들의 열화 정도와 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 데이터 구동부; 및

상기 표시패널의 영상 표시 화소 영역에 영상이 표시되도록 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비하고,

상기 데이터 구동부는

복수의 센싱 라인을 통해 각각의 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값을 제공받아, 상기 모니터링 화소들과 영상 표시 화소들의 열화 정도를 검출함과 아울러, 상기 모니터링 화소들의 온도 평형 여부를 판단하고,

상기 모니터링 화소들의 온도가 비평형 상태로 판단되면 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 상기 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시키며,

상기 모니터링 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면, 상기 영상 표시 화소들의 열화 검출 값을 분석하여 상기 영상 표시 화소들의 온도 평형 여부를 판단하고,

상기 영상 표시 화소들의 온도가 비평형 상태로 판단되면 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 상기 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시키며,

상기 영상 표시 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 모니터링 화소들이나 상기 영상 표시 화소들의 열화 정도에 따라 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는

상기 모니터링 화소들이 배열된 적어도 어느 한 방향으로 순차 검출된 현재의 상기 열화 검출 값을 이전에 검출 및 저장된 이전의 열화 검출값 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하며,

하기의 수학적 식 1의 조건에 따라,

[수학적 식 1]

온도 평형 조건: $mV(\text{노이즈}) \leq \text{MAX}(V_{\text{now}} - V_{\text{int}}) - \text{MIN}(V_{\text{out}} - V_{\text{int}})$

상기 이전의 열화 검출 값 " V_{int} "과 열화된 화소의 현재 열화 검출 값 " V_{out} "의 차이값 " $\text{MIN}(V_{\text{out}} - V_{\text{int}})$ " 대비 이전의 열화 검출 값 " V_{int} "과 열화되지 않은 화소의 현재 열화 검출 값 " V_{now} "의 차이 값 " $\text{MAX}(V_{\text{now}} - V_{\text{int}})$ "이 미리 설정된 노이즈 수준 " mV " 보다 작거나 같을 경우에만 온도 평형 상태로 판단한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는

상기 영상 표시 화소들이 배열된 적어도 어느 한 방향으로 순차 검출된 현재의 열화 검출 값들을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하되,

하기의 수학적 2의 조건에 따라,

상기 영상 표시 화소들에서 열화된 현재의 열화 검출 값이 상위 및 하위 온도 평형 조건 범위에 포함된 경우에만 온도 평형 상태로 판단하며,

[수학적 2]

$$LSL \leq V_{out} \leq USL,$$

$$LSL = \text{열화 정도} - \text{온도 오프셋} - \text{노이즈}(V),$$

$$USL = \text{온도 오프셋} + \text{노이즈}(V) + \text{열화 정도}.$$

여기서, "Vout"은 열화 영역의 열화 검출 값이고, "LSL" 은 온도 상승에 따른 하위 온도 평형 조건이며, "USL" 은 온도 저하에 따른 상위 온도 평형 조건인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역이 형성된 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 단계;

상기 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역에 형성된 유기 발광 다이오드들의 열화 정도와 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 단계; 및

상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계를 포함하고,

상기 열화 보상을 수행하는 단계는

상기 표시 패널에 구비된 복수의 센싱 라인을 통해 각각의 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값들을 제공받아, 상기 모니터링 화소들과 영상 표시 화소들의 열화 정도를 검출함과 아울러, 상기 모니터링 화소들의 온도 평형 여부를 판단하는 단계,

상기 모니터링 화소들의 온도가 비평형 상태로 판단되면 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 상기 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시키는 단계,

상기 모니터링 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 영상 표시 화소들의 열화 검출 값들을 분석하여 상기 영상 표시 화소들의 온도 평형 여부를 판단하는 단계,

상기 영상 표시 화소들의 온도가 비평형 상태로 판단되면 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 상기 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시키는 단계, 및

상기 영상 표시 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 모니터링 화소들이나 상기 영상 표시 화소들의 열화 정도에 따라 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 모니터링 화소들의 온도 평형 여부를 판단하는 단계는

상기 모니터링 화소들이 배열된 적어도 어느 한 방향으로 순차 검출된 현재의 상기 열화 검출 값들을 이전에 검출 및 저장된 이전의 열화 검출값 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하며,

하기의 수학적 식 1의 조건에 따라,

[수학적 식 1]

온도 평형 조건: $mV(노이즈) \leq MAX(V_{now}-V_{int})-MIN(V_{out}-V_{int})$

상기 이전의 열화 검출 값 "Vint"과 열화된 화소의 현재 열화 검출 값 "Vout"의 차이값 "MIN(Vout-Vint)" 대비 이전의 열화 검출 값 "Vint"과 열화되지 않은 화소의 현재 열화 검출 값 "Vnow"의 차이 값 "MAX(Vnow-Vin)"이 미리 설정된 노이즈 수준 "mV" 보다 작거나 같을 경우에만 온도 평형 상태로 판단한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 영상 표시 화소들의 온도 평형 여부를 판단하는 단계는

상기 영상 표시 화소들이 배열된 적어도 어느 한 방향으로 순차 검출된 현재의 열화 검출 값들을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하며,

하기의 수학적 식 2의 조건에 따라,

상기 영상 표시 화소들에서 열화된 현재의 열화 검출 값이 상위 및 하위 온도 평형 조건 범위에 포함된 경우에만 온도 평형 상태로 판단하며,

[수학적 식 2]

$LSL \leq V_{out} \leq USL$,

$LSL = \text{열화 정도} - \text{온도 오프셋} - \text{노이즈}(V)$,

$USL = \text{온도 오프셋} + \text{노이즈}(V) + \text{열화 정도}$.

여기서, "Vout"은 열화 영역의 열화 검출 값이고, "LSL"은 온도 상승에 따른 하위 온도 평형 조건이며, "USL"은 온도 저하에 따른 상위 온도 평형 조건인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 다이오드 표시장치에 관한 것으로, 유기 발광 다이오드들의 열화 정도 및 유기 발광 다이오드 표시패널 자체의 온도 평형 여부를 검출하여 열화 보상 성능 및 효율을 향상시켜 영상 표시품질을 더욱 높일 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근, 널리 보편화되고 있는 평판형의 영상 표시장치 중에서는 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시장치가 각광받고 있다.

- [0003] OLED 표시장치는 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 여기서, 각 화소는 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하는 화소 구동부를 구비하며, 화소 구동부는 OLED에 흐르는 전류량을 조절해 각 화소의 밝기를 조절한다.
- [0004] 하지만, OLED는 자체 발광 소자이기 때문에 구동시간이 증가할수록 열화가 가속화되어 발광 능력이 감소하게 된다. 이에 따라, OLED 표시장치는 화소별로 OLED의 열화 속도가 달라 동일한 데이터 전압이 인가되더라도 휘도가 달라지는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 OLED의 임피던스를 센싱하는 방법으로 OLED의 열화 정도를 판단하고, 이를 보상하는 기술이 소개되기도 하였다.
- [0005] 하지만, OLED의 임피던스 값은 주위 온도에 민감하게 변화되기 때문에 OLED의 임피던스로 센싱된 값 또한 정확하지 않아 OLED의 열화 보상이 어려웠다. 뿐만 아니라, 영상의 표시 특성에 따라 OLED 표시패널의 표시 영역별로 온도 불평형 상태가 발생 및 유지되기도 하기 때문에, 온도 불평형 상태에서의 열화 보상 효율은 저하될 수 밖에 없었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 모니터링 화소 영역과 영상 표시영역에 형성된 유기 발광 다이오드들의 열화 정도를 검출함과 아울러, 유기 발광 다이오드 표시패널 자체의 온도 평형 여부를 검출하여, 열화 보상 성능 및 효율을 향상시키고 영상 표시품질을 더욱 높일 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역이 형성된 표시패널; 상기 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부; 상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동함과 아울러, 상기 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역 중 적어도 한 화소 영역에 형성된 유기 발광 다이오드들의 열화 정도와 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 데이터 구동부; 및 상기 표시패널의 영상 표시 화소 영역에 영상이 표시되도록 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기 데이터 구동부는 복수의 센싱 라인을 통해 각각의 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값들을 제공받아, 상기 모니터링 화소들과 영상 표시 화소들의 열화 정도를 검출함과 아울러, 상기 모니터링 화소들의 온도 평형 여부를 판단하고, 상기 모니터링 화소들의 온도가 비평형 상태로 판단되면 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 상기 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시키며, 상기 모니터링 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 모니터링 화소들이나 상기 영상 표시 화소들의 열화 정도에 따라 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행한 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 데이터 구동부는 상기 모니터링 화소들이 배열된 적어도 어느 한 방향으로 순차 검출된 현재의 상기 열화 검출 값들을 이전에 검출 및 저장된 이전의 열화 검출값 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하며, 하기의 수학적 식 1의 조건에 따라,
- [0010] [수학적 식 1]
- [0011] 온도 평형 조건: $mV(\text{노이즈}) \leq \text{MAX}(V_{\text{now}} - V_{\text{int}}) - \text{MIN}(V_{\text{out}} - V_{\text{int}})$
- [0012] 상기 이전의 열화 검출 값 " V_{int} "과 열화된 화소의 현재 열화 검출 값 " V_{out} "의 차이값 " $\text{MIN}(V_{\text{out}} - V_{\text{int}})$ " 대비 이전의 열화 검출 값 " V_{int} "과 열화되지 않은 화소의 현재 열화 검출 값 " V_{now} "의 차이 값 " $\text{MAX}(V_{\text{now}} - V_{\text{int}})$ "이 미리 설정된 노이즈 수준 " mV " 보다 작거나 같을 경우에만 온도 평형 상태로 판단한 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 데이터 구동부는 상기 모니터링 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 영상 표시 화소들의 열화 검출 값들을 분석하여 상기 영상 표시 화소들의 온도 평형 여부를 판단하고, 상기 영상 표시 화소들의 온도가 비평형 상태로 판단되면 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 상기 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시키며, 상기 영상 표시 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 모니터링 화소들이나 상기 영상 표시 화소들의 열화 정도에 따라 상기 열화 보상 값을 갱

신시켜 상기 열화 보상을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 데이터 구동부는 상기 영상 표시 화소들이 배열된 적어도 어느 한 방향으로 순차 검출된 현재의 열화 검출 값들을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하되, 하기의 수학식 2의 조건에 따라, 상기 영상 표시 화소들에서 열화된 현재의 열화 검출 값이 상위 및 하위 온도 평형 조건 범위에 포함된 경우에만 온도 평형 상태로 판단하며,

[0015] [수학식 2]

[0016] $LSL \leq V_{out} \leq USL$,

[0017] $LSL = \text{열화 정도} - \text{온도 오프셋} - \text{노이즈}(V)$,

[0018] $USL = \text{온도 오프셋} + \text{노이즈}(V) + \text{열화 정도}$.

[0019] 여기서, "Vout"은 열화 영역의 열화 검출 값이고, "LSL"은 온도 상승에 따른 하위 온도 평형 조건이며, "USL"은 온도 저하에 따른 상위 온도 평형 조건인 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역이 형성된 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 단계; 상기 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역 중 적어도 한 화소 영역에 형성된 유기 발광 다이오드들의 열화 정도와 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 단계; 및 상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 열화 보상을 수행하는 단계는 상기 표시 패널에 구비된 복수의 센싱 라인을 통해 각각의 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값들을 제공받아, 상기 모니터링 화소들과 영상 표시 화소들의 열화 정도를 검출함과 아울러, 상기 모니터링 화소들의 온도 평형 여부를 판단하는 단계, 상기 모니터링 화소들의 온도가 비평형 상태로 판단되면 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 상기 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시키는 단계, 및 상기 모니터링 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 모니터링 화소들이나 상기 영상 표시 화소들의 열화 정도에 따라 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 모니터링 화소들의 온도 평형 여부를 판단하는 단계는 상기 모니터링 화소들이 배열된 적어도 어느 한 방향으로 순차 검출된 현재의 상기 열화 검출 값들을 이전에 검출 및 저장된 이전의 열화 검출값 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하며, 하기의 수학식 1의 조건에 따라,

[0023] [수학식 1]

[0024] 온도 평형 조건: $mV(\text{노이즈}) \leq \text{MAX}(V_{\text{now}} - V_{\text{int}}) - \text{MIN}(V_{\text{out}} - V_{\text{int}})$

[0025] 상기 이전의 열화 검출 값 "Vint"과 열화된 화소의 현재 열화 검출 값 "Vout"의 차이값 "MIN(Vout-Vint)" 대비 이전의 열화 검출 값 "Vint"과 열화되지 않은 화소의 현재 열화 검출 값 "Vnow"의 차이 값 "MAX(Vnow-Vin)"이 미리 설정된 노이즈 수준 "mV" 보다 작거나 같을 경우에만 온도 평형 상태로 판단한 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 열화 보상을 수행하는 단계는 상기 모니터링 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 영상 표시 화소들의 열화 검출 값들을 분석하여 상기 영상 표시 화소들의 온도 평형 여부를 판단하는 단계, 상기 영상 표시 화소들의 온도가 비평형 상태로 판단되면 상기 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 상기 영상 표시 화소 및 모니터링 화소들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시키는 단계, 및 상기 영상 표시 화소들의 온도가 평형 상태로 판단되면 상기 모니터링 화소들이나 상기 영상 표시 화소들의 열화 정도에 따라 상기 열화 보상 값을 갱신시켜 상기 열화 보상을 수행하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 영상 표시 화소들의 온도 평형 여부를 판단하는 단계는 상기 영상 표시 화소들이 배열된 적어도 어느 한 방향으로 순차 검출된 현재의 열화 검출 값들을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하되, 하기의 수학식 2의 조건에 따라, 상기 영상 표시 화소들에서 열화된 현재의 열화 검출 값이 상위 및 하위 온도 평형 조건 범위에 포함된 경우에만 온도 평형 상태로 판단하며,

[0028] [수학식 2]

[0029] $LSL \leq V_{out} \leq USL$,

[0030] $LSL = \text{열화 정도} - \text{온도 오프셋} - \text{노이즈}(V),$

[0031] $USL = \text{온도 오프셋} + \text{노이즈}(V) + \text{열화 정도}.$

[0032] 여기서, "Vout"은 열화 영역의 열화 검출 값이고, "LSL"은 온도 상승에 따른 하위 온도 평형 조건이며, "USL"은 온도 저하에 따른 상위 온도 평형 조건인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0033] 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 모니터링 화소 영역과 영상 표시영역 중 적어도 한 화소 영역에 형성된 유기 발광 다이오드들의 열화 정도를 검출하고, 유기 발광 다이오드들의 문턱전압 오차를 줄이는 열화 보상을 수행함으로써 영상의 표시 품질을 높일 수 있다.

[0034] 또한, 모니터링 화소 영역과 영상 표시영역 중 적어도 한 화소 영역의 온도 평형 여부를 검출하여 그 검출 결과에 따라 열화 보상 값을 갱신 또는 유지시켜 열화 보상을 수행함으로써 열화 보상 성능 및 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치의 구성도.

도 2는 도 1에 도시된 어느 한 모니터링 화소 및 표시 화소의 등가 회로도.

도 3은 도 1에 도시된 데이터 구동부의 열화 보상 구동 방법을 설명하기 순서도.

도 4는 도 3의 모니터링 화소 영역의 온도 평형 여부 검출 단계를 설명하기 위한 도면.

도 5는 이전에 검출된 모니터링 화소들의 OLED 문턱전압과 현재 검출된 OLED 문턱전압을 구동 시간에 따라 비교한 그래프.

도 6은 도 1에 도시된 데이터 구동부의 열화 보상 구동 방법을 설명하기 다른 순서도.

도 7은 도 6의 영상 표시 화소 영역의 온도 평형 여부 검출 단계를 설명하기 위한 도면.

도 8은 이전에 검출된 영상 표시 화소들의 OLED 문턱전압과 현재 검출된 OLED 문턱전압을 구동 시간에 따라 비교한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시장치 및 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0037] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치의 구성도이다. 그리고, 도 2는 도 1에 도시된 어느 한 모니터링 화소 및 표시 화소의 등가 회로도이다.

[0038] 도 1에 도시된 OLED 표시장치는 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역이 형성된 표시패널(2); 표시패널(2)의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)들을 구동하는 게이트 구동부(6); 표시패널(2)의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들을 구동함과 아울러, 모니터링 화소 영역 및 영상 표시 화소 영역 중 적어도 한 화소 영역에 형성된 OLED들의 열화 정도와 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 데이터 구동부(4); 및 표시패널(2)의 영상 표시 화소 영역에 영상이 표시되도록 게이트 및 데이터 구동부(4,6)를 제어하는 타이밍 제어부(8)를 구비한다.

[0039] 표시패널(2)의 영상 표시 화소 영역에는 적색, 녹색, 또는 청색으로 각각 발광하여 영상을 표시하는 복수의 영상 표시 화소(DP)들이 매트릭스 형태로 순차 배열된다. 그리고, 모니터링 화소 영역에는 영상 표시 화소 영역의 적어도 한 측면 비표시 영역을 따라 복수의 모니터링 화소(MP)들이 배열된다. 여기서, 모니터링 화소(MP)는 영상 표시 화소(DP)와 회로 구성이 실질적으로 동일하지만, 표시 화소(DP)와 달리 블랙의 계조만 표현하도록 설정될 수 있다. 즉, 모니터링 화소(MP)는 화상을 표시하지 않으며, 외부 온도에 따른 OLED의 열화를 센싱하기 위한 구성이다.

[0040] 영상 표시 화소(DP)와 모니터링 화소(MP) 각각은 도 2에 도시된 바와 같이, OLED와 OLED를 구동하는 화소 구동부를 포함한다.

- [0041] 화소 구동부는 다수의 게이트 신호가 공급되는 게이트 라인(GL)과, 데이터 전압이 공급되는 데이터 라인(DL), 및 OLED의 열화정도를 센싱하는 센싱 라인(SL)과 연결된다.
- [0042] 화소 구동부는 복수의 박막 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터를 구비한다. 복수의 박막 트랜지스터는 데이터 라인(DL)으로부터 제공되는 데이터 전압에 따라 OLED에 흐르는 전류량을 조절해 각 화소의 밝기를 조절한다.
- [0043] 본 발명의 실시 예는 센싱 라인(SL)들을 통해 모니터링 화소(MP)들에 구비된 OLED의 열화 정도와 온도 평형 여부를 검출하여 그 검출 결과에 따라 영상 표시 화소(DP)들의 열화 보상 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하게 된다. 이와 아울러, 본 발명의 실시 예에서는 모니터링 화소(MP)들에 구비된 OLED와 함께 영상 표시 화소(DP)들에 구비된 OLED의 열화 정도와 온도 평형 여부 또한 검출하여, 그 검출 결과에 따라 영상 표시 화소(DP)들의 열화 보상 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행할 수 있다.
- [0044] 열화 보상 시에는 모니터링 화소(MP)들이나 표시 화소(DP)들에서 검출된 열화 검출값을 저장되어 있는 이전의 열화 검출값이나 다른 화소들의 열화 검출 값 등과 비교 연산하고, 비교 연산된 결과에 따라 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하게 된다.
- [0045] 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 OLED 표시장치의 구성을 마저 설명하면 다음과 같다.
- [0046] 게이트 구동부(6)는 타이밍 제어부(8)로부터의 게이트 제어신호(GCS) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC; Gate Shift Clock)에 응답하여 다수의 게이트 신호를 생성하여 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 공급한다.
- [0047] 데이터 구동부(4)는 타이밍 제어부(8)로부터의 데이터 제어신호(DCS) 중 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse)와 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock) 등을 이용하여 타이밍 제어부(8)로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환한다. 데이터 구동부(4)는 데이터 전압(Vdata)을 소스 출력 인에이블(SOE; Source Output Enable) 신호에 응답하여 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- [0048] 또한, 데이터 구동부(4)는 센싱 라인(SL1 내지 SLm)을 통해 각각의 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들에 포함된 OLED의 열화 검출 값을 제공받아, 모니터링 화소(MP)들과 영상 표시 화소(DP)들의 열화 정도와 온도 평형 여부를 검출 및 판단한다. 그리고, 모니터링 화소(MP)들이나 표시 화소(DP)들의 열화 정도와 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 갱신 또는 유지시켜 OLED들의 문턱전압 오차를 줄이는 열화 보상을 수행한다. 여기서, 각 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들에 포함된 OLED의 열화 검출 값은 영상 표시 화소(DP)와 모니터링 화소(MP) 각각에 포함된 OLED의 임피던스 값으로, 예를 들어 각 OLED의 문턱전압이 될 수 있다. 이에, 데이터 구동부(4)는 모니터링 화소(MP)들과 영상 표시 화소(DP)들에 구비된 OLED의 열화 검출 값들로 온도 평형 여부를 판단하고, 온도 평형시에는 영상 표시 화소(DP)들의 열화 보상 값을 갱신하되, 온도 비평형시에는 열화 보상 값을 유지시켜 열화 보상을 수행한다. 열화 보상 값이 설정되지 않은 초기 구동시점이나 열화된 상태가 아닌 경우에는 열화 보상을 수행하지 않는다. 본 발명에서는 데이터 구동부(4)에서 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들에 포함된 OLED의 열화 검출 값들을 제공받아, 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 갱신 또는 유지시켜 열화 보상을 수행하는 기술 특징만을 예로 설명한다. 하지만, 데이터 구동부(4)에서 검출된 열화 검출 값들을 타이밍 제어부(8)로 제공하는 경우, 타이밍 제어부(8)에서 열화 검출 값들을 비교 분석하여 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 갱신 또는 유지시켜 열화 보상을 수행할 수도 있다. 이하에서는, 데이터 구동부(4)에서 열화 보상을 수행하는 기술 특징을 첨부된 도면을 참조하여 더욱 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0049] 타이밍 제어부(8)는 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 표시패널(2)의 크기 및 해상도 등에 알맞게 정렬하여 데이터 구동부(4)에 공급한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 외부로부터 입력되는 동기신호들 예를 들어, 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync) 등을 이용하여 게이트 및 데이터 제어신호(GCS, DCS)를 생성하고 이를 게이트 구동부(6)와 데이터 구동부(4)에 각각 공급한다. 만일, 타이밍 제어부(8)에서 열화 보상을 수행하도록 설정된 경우에는 데이터 구동부(4)를 통해 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값들을 제공받고, 타이밍 제어부(8)는 상기의 열화 검출 값들을 비교 분석하여 온도 평형 여부에 따라 열화 보상 값을 갱신 또는 유지시켜 열화 보상을 수행할 수도 있다.
- [0050] 도 3은 도 1에 도시된 데이터 구동부의 열화 보상 구동 방법을 설명하기 순서도이다.
- [0051] 먼저, 도 3을 참조하면, 데이터 구동부(4)는 센싱 라인(SL1 내지 SLm)을 통해 각각의 영상 표시 화소(DP) 및 모

니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값들을 제공받아, 모니터링 화소(MP)들과 영상 표시 화소(DP)들의 열화 정도를 검출한다(S1 단계). 여기서, 열화 정도는 현재 검출된 모니터링 화소(MP)들이나 표시 화소(DP)들의 열화 검출 값을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값들과 비교 연산하여, 비교 연산된 결과에 따라 열화 정도를 판단하게 된다.

- [0052] 이와 아울러, 데이터 구동부(4)는 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값들을 분석하여 모니터링 화소(MP)들의 온도 평형 여부를 판단한다(S2 단계). 구체적으로, 모니터링 화소(MP)들의 온도 평형 여부는 현재 검출된 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값들을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출 값 및 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하게 된다.
- [0053] 모니터링 화소(MP)들의 온도 평형 여부 판단 결과, 모니터링 화소(MP)들의 온도가 비평형 상태로 판단된 경우에는 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 이후로 지연시킨다(S3 단계).
- [0054] 온도 비평형 상태에서 열화 보상을 시작하거나, 열화 보상 값을 갱신하여 열화 보상을 수행하면 표시 화질이 더욱 저하되거나 열화 보상 효율이 저하될 수 있다. 이에, 모니터링 화소(MP)들의 온도가 비평형 상태로 판단된 경우에는 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 기간 또는 다음 온/오프 시까지 지연시켜 열화 보상이 수행되지 않도록 한다.
- [0055] 반면, 모니터링 화소(MP)들의 온도가 평형 상태로 판단된 경우에는 모니터링 화소(MP)들이나 영상 표시 화소(DP)들의 열화 정도에 따라 열화 보상 값을 갱신시켜 OLED들의 문턱전압 오차를 줄이는 열화 보상을 수행한다(S4). 즉, 온도 평형 상태에서는 현재 검출된 모니터링 화소(MP)들이나 표시 화소(DP)들의 열화 검출값을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값들과 비교 연산하여, 비교 연산된 차이 값에 따라 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키게 된다. 이렇게, 열화 보상 값이 생성 또는 갱신되면, 이 열화 보상 값에 대응하는 전압 레벨이 OLED 구동 전압(예를 들어, VDD)나 감마 기준 전압 또는 아날로그의 감마 전압 레벨에 부가 또는 가감되어 열화 보상이 수행된다.
- [0056] 도 4는 도 3의 모니터링 화소 영역의 온도 평형 여부 검출 단계를 설명하기 위한 도면이다. 그리고, 도 5는 이전에 검출된 모니터링 화소들의 OLED 문턱전압과 현재 검출된 OLED 문턱전압을 구동 시간에 따라 비교한 그래프이다.
- [0057] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 데이터 구동부(4)는 모니터링 화소(MP)들이 배열된 적어도 어느 한 방향, 예를 들어, 수직 배열된 방향((a) 화살표 방향)이나 수평 배열된 방향((b) 화살표 방향)으로 순차 검출된 현재의 열화 검출 값(V_{now})들을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값(V_{int}) 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단한다. 이 경우, 열화가 발생되지 않은 모니터링 화소(MP)들의 현재 열화 검출 값(V_{now})은 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 동일하거나 유사한 폭으로 유지된다($MAX(V_{now}-V_{int})$). 하지만, 열화가 발생한 모니터링 화소(MP)들의 현재 열화 검출 값(V_{out})은 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 큰 차이를 보이게 된다($MIN(V_{out}-V_{int})$).
- [0058] 이에, 데이터 구동부(4)는 하기의 수학적 식 1의 조건에 따라, 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 열화된 화소의 현재 열화 검출 값(V_{out})의 차이값($MIN(V_{out}-V_{int})$) 대비 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 열화되지 않은 화소의 현재 열화 검출 값(V_{now})의 차이 값($MAX(V_{now}-V_{int})$)이 미리 설정된 노이즈(Noise) 수준(mV) 보다 작거나 같을 경우에만 온도 평형 상태로 판단한다.
- [0059] [수학적 식 1]
- [0060] 온도 평형 조건: $mV(노이즈) \leq MAX(V_{now}-V_{int}) - MIN(V_{out}-V_{int})$
- [0061] 다시 말해, 상기 수학적 식 1의 조건에 따라, 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 열화된 화소의 현재 열화 검출 값(V_{out})의 차이값($MIN(V_{out}-V_{int})$) 대비 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 열화되지 않은 화소의 현재 열화 검출 값(V_{now})의 차이 값($MAX(V_{now}-V_{int})$)이 미리 설정된 노이즈(Noise) 수준(mV) 큰 경우에는 온도 비평형 상태로 판단한다.
- [0062] 예를 들어, 노이즈(Noise) 수준이 24mV로 미리 설정된 후, 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 열화되지 않은 화소의

현재 열화 검출 값(V_{now})의 차이 값($MAX(V_{now}-V_{in})$)이 동일하면, " $MAX(V_{now}-V_{in})=0$ "이 될 수 있다. 그리고, 이전의 열화 검출 값(V_{int})이 0V이고, 열화된 화소의 현재 열화 검출 값(V_{out})이 -600mV이면, 그 차이값인 " $MIN(V_{out}-V_{int})=-600mV$ "가 될 수 있다. 따라서, $MAX(V_{now}-V_{int}) - MIN(V_{out}-V_{int}) = 0 - (-600mV) = 600mV$ 으로, 미리 설정된 노이즈(Noise) 수준인 24mV 보다 크므로 온도 불평형 상태로 판단할 수 있다.

[0063] 도 6은 도 1에 도시된 데이터 구동부의 열화 보상 구동 방법을 설명하기 다른 순서도이다.

[0064] 도 6을 참조하면, 데이터 구동부(4)는 센싱 라인(SL1 내지 SLm)을 통해 각각의 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값들을 제공받아, 모니터링 화소(MP)들과 영상 표시 화소(DP)들의 열화 정도를 검출한다(ST1 단계). 상술한 바와 같이, 열화 정도는 현재 검출된 모니터링 화소(MP)들과 표시 화소(DP)들의 열화 검출값을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출 값들과 비교 연산하여, 비교 연산된 결과에 따라 열화 정도를 판단하게 된다.

[0065] 이와 아울러, 데이터 구동부(4)는 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값들을 분석하여 모니터링 화소(MP)들의 온도 평형 여부를 판단한다(ST2 단계). 이때, 모니터링 화소(MP)들의 온도 평형 여부는 상기의 도 4와 도 5에 따른 방법과 수학적 1의 조건에 따라 판단하게 된다. 이에, 모니터링 화소(MP)들의 온도 평형 여부 판단 방법은 상기 도 4와 도 5를 참조한 상세한 설명 및 수학적 1에 의한 설명으로 대신하기로 한다.

[0066] 모니터링 화소(MP)들의 온도 평형 여부 판단 결과, 모니터링 화소(MP)들의 온도가 비평형 상태로 판단된 경우에는 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 시간 이후로 지연시킨다(ST3 단계). 이렇게, 모니터링 화소(MP)들의 온도가 비평형 상태로 판단된 경우에는, 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 시간 또는 다음 온/오프 시까지 지연시켜 열화 보상이 수행되지 않도록 한다.

[0067] 반면, 모니터링 화소(MP)들의 온도가 평형 상태로 판단된 경우, 데이터 구동부(4)는 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값들을 분석하여 영상 표시 화소(DP)들의 온도 평형 여부를 판단한다(ST4 단계). 구체적으로, 영상 표시 화소(DP)들의 온도 평형 여부는 현재 검출된 영상 표시 화소(DP)들의 열화 검출 값들을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출 값 및 다른 영상 표시 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단하게 된다. 이때, 영상 표시 화소(DP)들의 온도가 비평형 상태로 판단된 경우에는 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키지 않고, 영상 표시 화소(DP) 및 모니터링 화소(MP)들의 열화 검출 값 검출 타이밍을 미리 설정된 시간 이후로 지연시킨다(ST3 단계).

[0068] 이와 달리, 영상 표시 화소(DP)들의 온도가 평형 상태로 판단된 경우에는 모니터링 화소(MP)들이나 영상 표시 화소(DP)들의 열화 정도에 따라 열화 보상 값을 갱신시켜 OLED들의 문턱전압 오차를 줄이는 열화 보상을 수행한다(ST5). 즉, 온도 평형 상태에서는 현재 검출된 영상 표시 화소(DP)들의 열화 검출값을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값들과 비교 연산하여, 비교 연산된 차이 값에 따라 열화 보상 값을 생성 또는 갱신시키게 된다. 이렇게, 열화 보상 값이 생성 또는 갱신되면, 이 열화 보상 값에 대응하는 전압 레벨이 OLED 구동 전압(예를 들어, VDD)나 감마 기준 전압 또는 아날로그의 감마 전압 레벨에 부가 또는 가감되어 열화 보상이 수행된다.

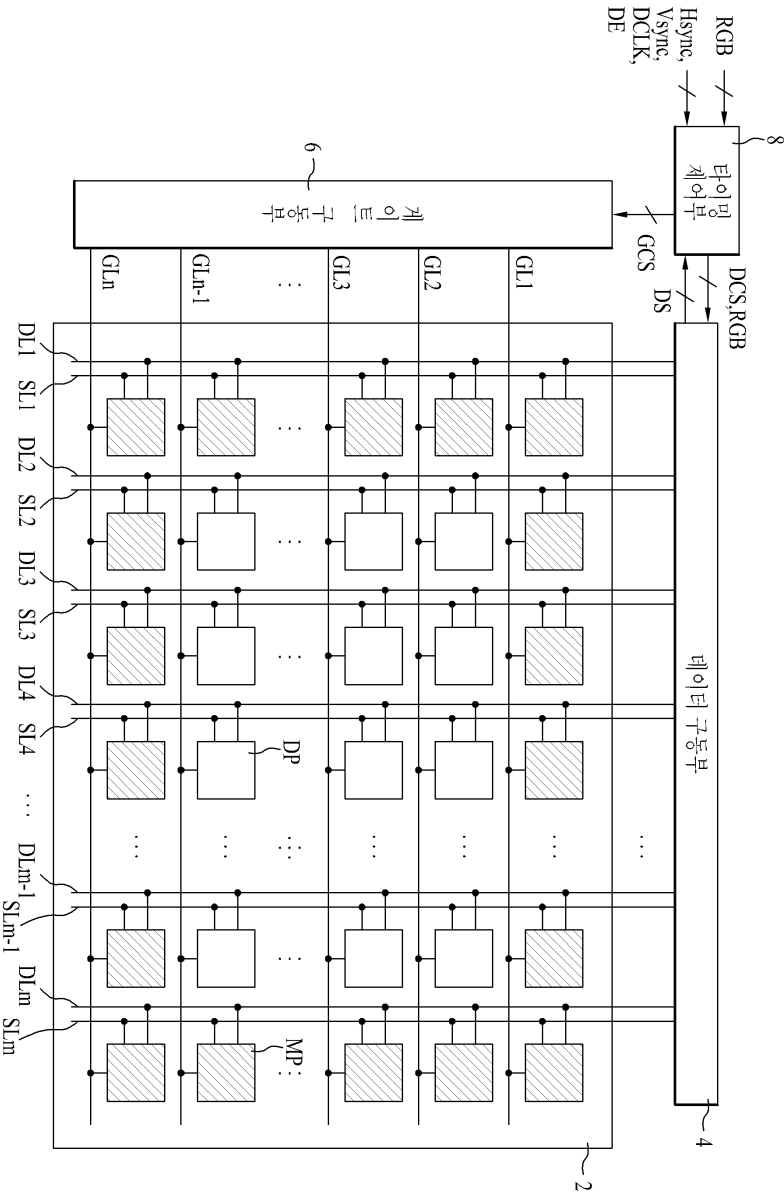
[0069] 도 7은 도 6의 영상 표시 화소 영역의 온도 평형 여부 검출 단계를 설명하기 위한 도면이다. 그리고, 도 8은 이전에 검출된 영상 표시 화소들의 OLED 문턱전압과 현재 검출된 OLED 문턱전압을 구동 시간에 따라 비교한 그래프이다.

[0070] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 데이터 구동부(4)는 영상 표시 화소(DP)들이 배열된 적어도 어느 한 방향, 예를 들어, 수직 배열된 방향((a) 화살표 방향)이나 수평 배열된 방향((b) 화살표 방향)으로 순차 검출된 현재의 열화 검출 값(V_{now})들을 이전에 검출되어 저장된 이전의 열화 검출값(V_{int}) 및 서로 다른 화소들의 열화 검출 값과 비교 연산하여 온도 평형 여부를 판단한다. 이 경우, 열화가 발생되지 않은 영상 표시 화소(DP)들의 현재 열화 검출 값(V_{now})은 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 동일하거나 유사한 폭으로 유지된다. 하지만, 열화가 발생한 영상 표시 화소(DP)들의 현재 열화 검출 값(V_{out})은 이전의 열화 검출 값(V_{int})과 큰 차이를 보이게 된다(도 8의 온도 불평형 구간).

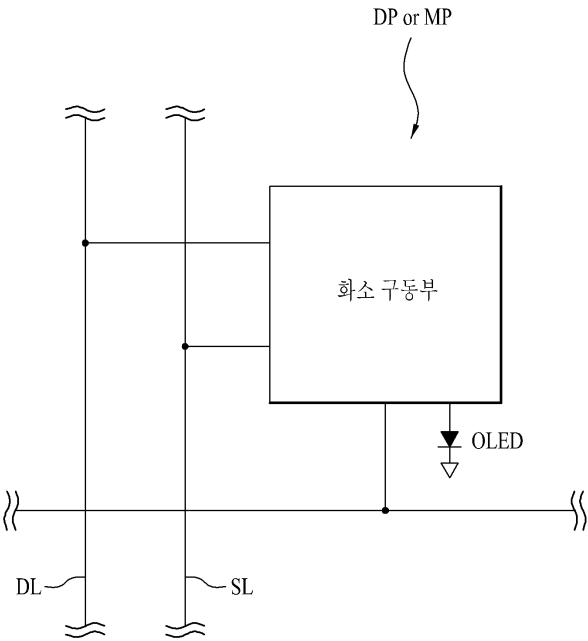
[0071] 이에, 데이터 구동부(4)는 하기의 수학적 2의 조건에 따라, 영상 표시 화소(DP)들에서 열화된 현재의 열화 검출 값(V_{out})이 상위 및 하위 온도 평형 조건 범위에 포함된 경우에만 온도 평형 상태로 판단한다.

도면

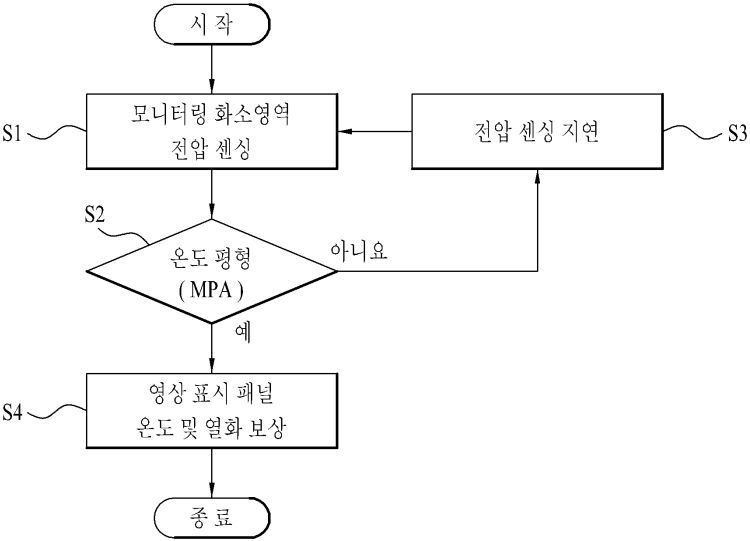
도면1



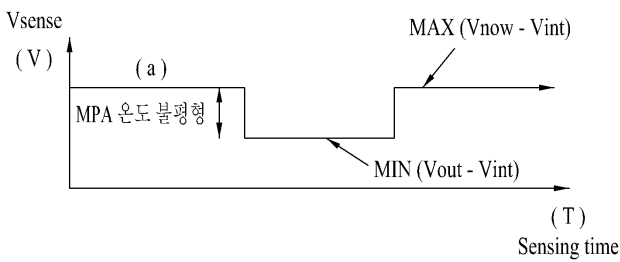
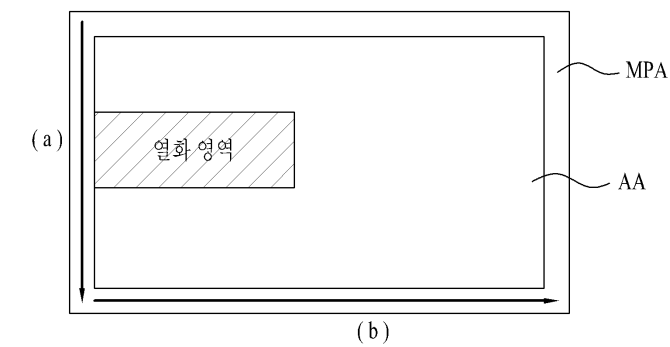
도면2



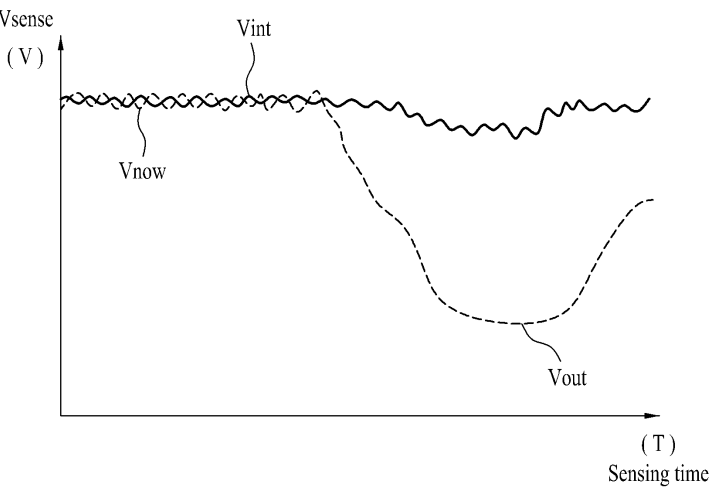
도면3



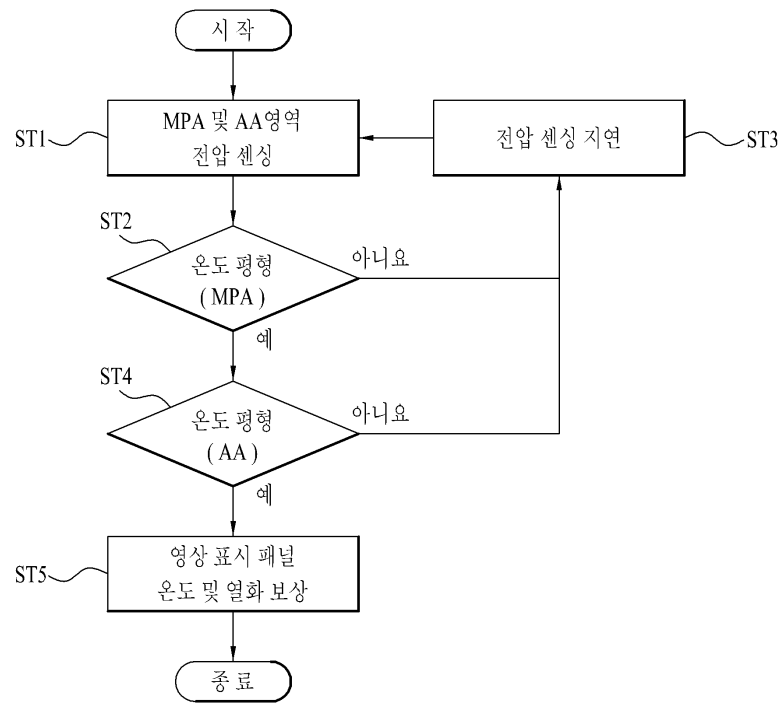
도면4



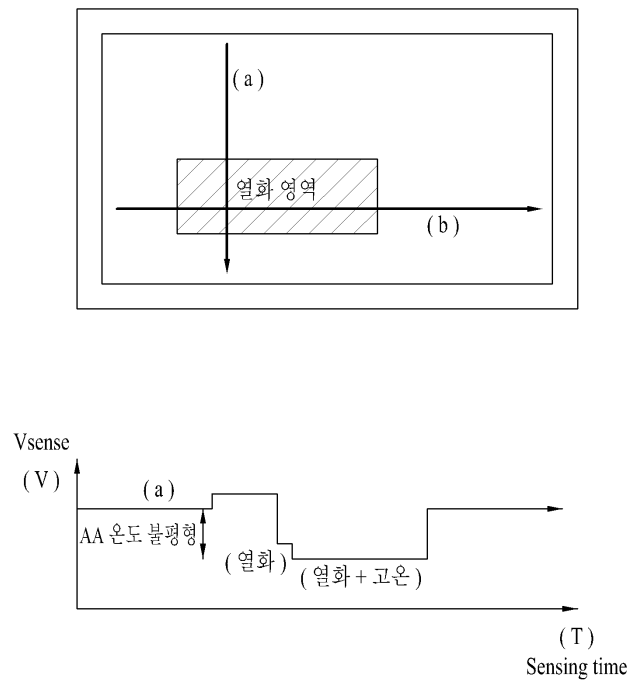
도면5



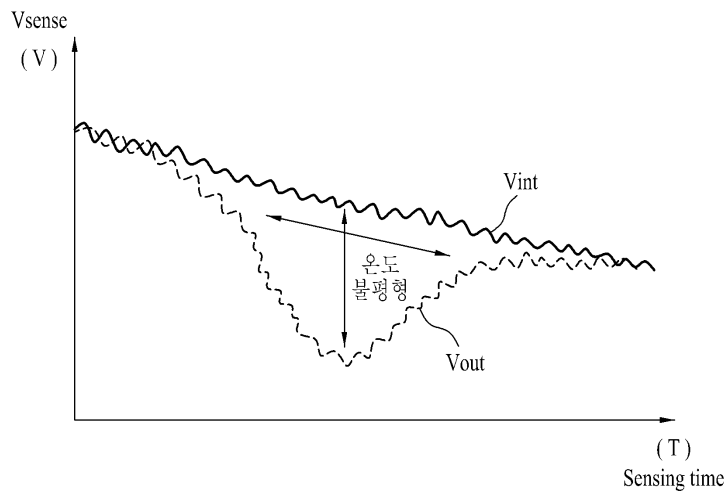
도면6



도면7



도면8



- 1) $LSL \leq V_{out} \leq USL$
- 2) $USL = \text{온도 Offset} + \text{Noise (V)} + \text{열화정도}$
- 3) $LSL = \text{열화정도} - \text{온도 Offset} - \text{Noise (V)}$

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101980779B1	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	KR1020130035021	申请日	2013-04-01
[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	김종택 전창훈 배한진 서정민		
发明人	김종택 전창훈 배한진 서정민		
IPC分类号	G09G3/30		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	贞 茵		
其他公开文献	KR1020140119419A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法，其通过检测有机发光二极管的劣化程度和有机发光二极管显示面板自身的温度平衡来改善劣化补偿性能和效率，从而进一步提高图像显示质量。一种显示面板，包括：显示面板，其中形成有监视像素区域和图像显示像素区域；以及栅极驱动器驱动显示面板的栅极线；除了驱动显示面板的数据线之外，通过根据形成在监视像素区域和图像显示像素区域中的至少一个像素区域中的有机发光二极管的劣化程度和温度平衡来维持或更新劣化补偿值，来执行劣化补偿。用于执行的数据驱动器；以及定时控制器，其被配置为控制门和数据驱动器以在显示面板的图像显示像素区域中显示图像。

