



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0003251
(43) 공개일자 2017년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3208 (2013.01)

G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0093661

(22) 출원일자 2015년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

안주영

경기도 고양시 일산서구 고양대로 590, D동 405호
(일산동)

심연심

경기도 파주시 금바위로 47, 802동 1003호 (와동
동, 가람마을8단지 동문굿모닝힐)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

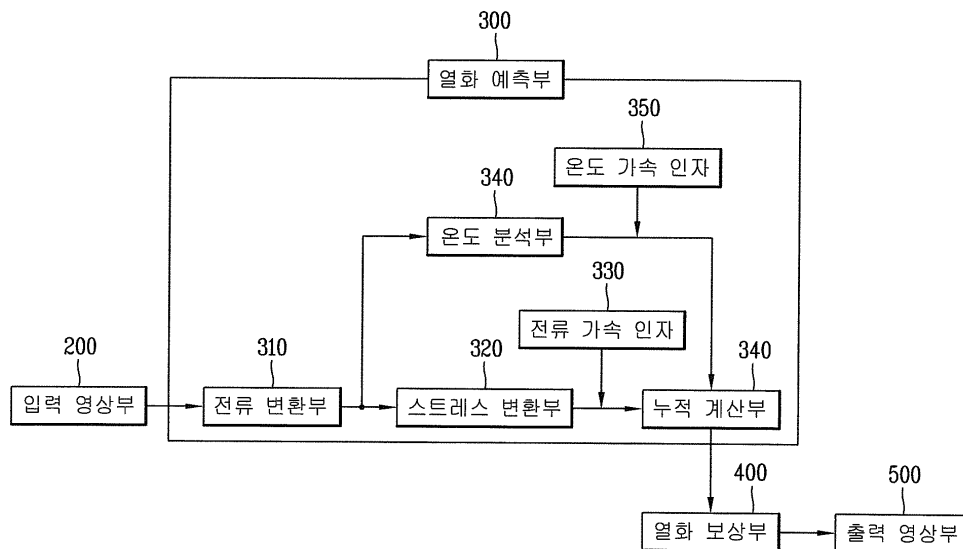
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시장치 및 구동방법

(57) 요약

본 발명은 복수의 화소영역을 구비하는 영상 표시패널과, 상기 영상 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부와, 상기 영상 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부와, 상기 영상 표시패널의 전원라인들에 제1 및 제2 전원신호를 인가하는 전원공급부와, OLED 패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하고 소자의 열화 정도를 예측하여 예측한 열화 정도에 따라 소자에 보상 값을 적용하는 타이밍 제어부를 포함하여 구성되는 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G09G 2320/041 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

(72) 발명자

오진영

경기도 파주시 가람로 70, 404동 504호 (와동동,
가람마을4단지 한양수자인)

이재성

서울특별시 영등포구 대림로 256, 101동 1307호 (
대림동, 성원아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소영역을 구비하는 영상 표시패널;

상기 영상 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부;

상기 영상 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부;

상기 영상 표시패널의 전원라인들에 제1 및 제2 전원신호를 인가하는 전원공급부;

영상 표시패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하고 소자의 열화 정도를 예측하여 예측한 열화 정도에 따라 소자에 보상 값을 적용하는 타이밍 제어부를 포함하여 구성되는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는

입력 영상부를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 화소 별로 열화 정도를 예측하는 열화 예측부와, 상기 열화 예측부로부터 예측한 열화 정도에 따라 열화를 보상하는 열화 보상부와, 상기 열화 보상부로부터 보상된 값을 적용하여 출력시키는 출력 영상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 열화 예측부는

입력 영상부를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 계조(gray) 값을 전류로 변환시키는 전류 변환부와, 변환된 전류에 전류 가속 인자(factor)를 반영하여 스트레스(stress)로 변환시키는 스트레스 변환부와, 상기 전류 변환부를 통해 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산하는 온도 분석부와, 상기 스트레스 변환부를 통한 전류 분포와 온도 분석부를 통한 온도 분포를 반영하여 OLED 소자에 가해지는 스트레스를 누적하는 누적 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 전류 변환부는

데이터 인에이블부의 신호를 이용하여 각 화소별 위치를 판단하는 위치 판단부와, 각 위치에 있는 화소별 전류를 검출하는 위치별 전류 LUT와, 계조부 및 감마부를 통한 전압에 의해 각 패널의 기준 전류를 정의하는 기준 전류 LUT와, 상기 패널의 기준 전류 LUT로부터의 전류 값과 상기 위치별 전류 LUT로부터의 전류 값을 계산하여 보상 값을 산출하는 전류 계산부와, 상기 전류 계산부를 통해 보상 전류 값을 생성하는 전류 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 온도 분석부는

각 화소별로 입력되는 전류를 통해 각 서브 화소별로 온도를 분석하는 서브 화소 분석과, 서브-화소 분석을 통해 검출된 온도들을 각 블록별로 평균하여 계산하는 블록별 온도 평균 계산과, 시간에 따른 온도 차이를 분석하는 시간적 분석과, 패널 및 화소별 특성이 온도 영향력 변화에 따른 공간적 분석을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

영상 표시패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출하는 제1 단계;

검출된 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하는 제2 단계; 및

소자의 열화 정도를 예측하여 예측한 열화 정도에 따라 소자에 보상 값을 적용하는 제3 단계를 포함하여 구성되는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 제1 단계 및 제2 단계는,

입력 영상부를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 계조(gray) 값을 전류로 변환시키는 단계와,

변환된 전류에 전류 가속 인자(factor)를 반영하여 스트레스(stress)로 변환시키는 단계와,

상기 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산하는 단계와,

상기 전류 분포와 온도 분석을 반영하여 OLED 소자에 가해지는 스트레스를 누적하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 계조(gray) 값을 전류로 변환시키는 단계는,

데이터 인에이블부의 신호를 이용하여 각 화소별 위치를 판단하는 단계와,

각 위치에 있는 화소별 전류를 위치별 전류 LUT로 검출하는 단계와,

계조부 및 감마부를 통한 전압에 의해 각 패널의 기준 전류를 정의하는 기준 전류 LUT을 정의하는 단계와,

상기 패널의 기준 전류 LUT로부터의 전류 값과 상기 위치별 전류 LUT로부터의 전류 값을 계산하여 보상 값을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치 구동방법.

청구항 9

제7 항에 있어서, 상기 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산하는 단계는,

각 화소별로 입력되는 전류를 통해 각 서브 화소별로 온도를 분석하는 단계와,

서브-화소 분석을 통해 검출된 온도들을 각 블록별로 평균하여 계산하는 단계와,

시간에 따른 온도 차이를 분석하는 단계와,

패널 및 화소별 특성이 온도 영향력 변화에 따라 분석하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 다이오드 표시장치의 각 화소별로 입력 전류를 누적하여 열화 정도를 예측하고 이를 이용하여 어두워진 밝기를 보상하는 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에 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. 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 구동 시간이 증가할수록 열화가 가속화되어 발광 능력이 감소하게 된다. 이에 따라, OLED 표시장치는 화소별로 OLED의 열화 속도가 달라 동일한 데이터 전압이 인가되더라도 휘도

가 달라지는 문제점이 있다.

- [0005] 이러한 문제점을 보완하기 위해 종래에는 온도 감지 회로를 이용하여 OLED 패널의 온도를 검출하여 OLED 패널의 열화 정도를 판단하고, 열화 정도에 따라 전류량을 보상하는 기술이 소개되기도 하였다.
- [0006] 종래기술에 따른 온도 감지 보상방법은 온도를 감지하기 위한 온도 감지 회로 및 보상 회로가 더 구비되어야 하기 때문에 비용 증가가 불가피하고, 표시 영상의 특성이나 OLED 표시패널의 크기에 따라 검출 온도 또한 정확하지 않아 OLED의 열화 보상이 어려웠다.
- [0007] 뿐만 아니라, 대화면의 OLED 표시패널이나 대화면 영상의 표시 특성에 따라 OLED 표시패널의 표시 영역별로 온도 불평형 상태가 발생 및 유지되기도 하기 때문에, 열화 보상 효율은 저하될 수밖에 없었다.
- [0008] 한편, 입력 전압에 따라 투과율(transmittance)이 변하는 액정 소자와 달리, OLED는 입력 전류에 따라 빛을 직접 발생하는 발광소자이다. 이로 인해 액정 소자에 비해 다양한 장점들을 가지고는 있지만, 다른 발광소자와 같이 시간이 지나면서 점차 열화되어 전류에 따라 발생시키는 빛의 효율이 줄어드는 문제점이 있는데, 이러한 문제점은 디스플레이에 활용할 때, 입력 영상에 잔상이 발생하는 현상으로 나타난다.
- [0009] 특히, 동일 데이터를 누적시에 패널마다 열화 정도의 편차가 존재함은 물론, 패널 내의 위치마다 열화 정도의 편차가 존재하게 된다. 이러한 OLED의 열화는 각 OLED소자에 입력되는 전류가 가장 큰 주요 요인이 된다.
- [0010] 그리고, OLED 패널별로 동일 영상에 대해서도 소자 효율 특성에 따라 입력 전류가 달라진다.
- [0011] 더욱이, OLED 패널 내에서 동일한 입력 계조 레벨(Gray level)에 대해서도 다른 입력 전류를 가지게 됨으로 인해 입력 영상과 OLED의 열화 정도는 선형적이지 않아 누적 정확도가 떨어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 목적은 OLED패널의 각 화소별로 입력 전류를 누적하여 열화 정도를 예측하고 이를 이용하여 어두워진 밝기를 보상하고자 한 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 진술한 과제를 해결하기 위하여, 일 측면에서, 본 발명은, 영상 표시패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하고 소자의 열화 정도를 예측하여 예측한 열화 정도에 따라 소자에 보상 값을 적용하는 타이밍 제어부를 포함하여 구성되는 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0014] 이러한 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치에 있어서, 상기 타이밍 제어부는 입력 영상부를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 화소 별로 열화 정도를 예측하는 열화 예측부와, 상기 열화 예측부로부터 예측한 열화 정도에 따라 열화를 보상하는 열화 보상부와, 상기 열화 보상부로부터 보상된 값을 적용하여 출력시키는 출력 영상부를 포함할 수 있다.
- [0015] 이러한 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치에 있어서, 상기 열화 예측부는 입력 영상부를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 계조(gray) 값을 전류로 변환시키는 전류 변환부와, 변환된 전류에 전류 가속 인자(factor)를 반영하여 스트레스(stress)로 변환시키는 스트레스 변환부와, 상기 전류 변환부를 통해 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산하는 온도 분석부와, 상기 스트레스 변환부를 통한 전류 분포와 온도 분석부를 통한 온도 분포를 반영하여 OLED 소자에 가해지는 스트레스를 누적하는 누적 계산부를 포함할 수 있다.
- [0016] 이러한 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치에 있어서, 상기 전류 변환부는 데이터 인에이블부의 신호를 이용하여 각 화소별 위치를 판단하는 위치 판단부와, 각 위치에 있는 화소별 전류를 검출하는 위치별 전류 LUT와, 계조부 및 감마부를 통한 전압에 의해 각 패널의 기준 전류를 정의하는 기준 전류 LUT와, 상기 패널의 기준 전류 LUT로부터의 전류 값과 상기 위치별 전류 LUT로부터의 전류 값을 계산하여 보상 값을 산출하는 전류 계산부와, 상기 전류 계산부를 통해 보상 전류 값을 생성하는 전류 생성부를 포함할 수 있다.
- [0017] 이러한 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 상기 온도 분석부는 각 화소별로 입력되는 전류를 통해 각 서브 화소별로 온도를 분석하는 서브 화소 분석과, 서브-화소 분석을 통해 검출된 온도들을 각 블록별로 평

균하여 계산하는 블록별 온도 평균 계산과, 시간에 따른 온도 차이를 분석하는 시간적 분석과, 패널 및 화소별 특성이 온도 영향력 변화에 따른 공간적 분석을 포함할 수 있다.

[0018] 전술한 과제를 해결하기 위하여, 다른 측면에서, 본 발명은, 영상 표시패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출하는 제1 단계와, 검출된 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하는 제2 단계 및, 소자의 열화 정도를 예측하여 예측한 열화 정도에 따라 소자에 보상 값을 적용하는 제3 단계를 포함하여 구성되는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0019] 이러한 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 제1 단계 및 제2 단계는 입력 영상부를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 계조(gray) 값을 전류로 변환시키는 단계와, 변환된 전류에 전류 가속 인자 (factor)를 반영하여 스트레스(stress)로 변환시키는 단계와, 상기 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산하는 단계와, 상기 전류 분포와 온도 분석을 반영하여 OLED 소자에 가해지는 스트레스를 누적하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 이러한 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 계조(gray) 값을 전류로 변환시키는 단계는, 데이터 인에이블부의 신호를 이용하여 각 화소별 위치를 판단하는 단계와, 각 위치에 있는 화소별 전류를 위치별 전류 LUT로 검출하는 단계와, 계조부 및 감마부를 통한 전압에 의해 각 패널의 기준 전류를 정의하는 기준 전류 LUT를 정의하는 단계와, 상기 패널의 기준 전류 LUT로부터의 전류 값과 상기 위치별 전류 LUT로부터의 전류 값을 계산하여 보상 값을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 이러한 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치 구동방법에 있어서, 상기 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산하는 단계는, 각 화소별로 입력되는 전류를 통해 각 서브 화소별로 온도를 분석하는 단계와, 서브-화소 분석을 통해 검출된 온도들을 각 블록별로 평균하여 계산하는 단계와, 시간에 따른 온도 차이를 분석하는 단계와, 패널 및 화소별 특성이 온도 영향력 변화에 따라 분석하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 OLED 패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하여 OLED 소자의 열화 정도를 예측함으로써 예측한 열화 정도에 따라 OLED 소자에 보상 값을 적용하여 OLED의 잔상을 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 OLED 표시장치의 구성도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 타이밍 제어부를 구체적으로 나타낸 구성도이다.
 도 3은 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템을 구체적으로 나타낸 구성도이다.
 도 4는 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템의 전류 변환부를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
 도 5는 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템의 전류변환부를 구체적으로 도시한 구성도이다.
 도 6은 본 발명에 따른 OLED 패널에서의 전류 및 휘도 분포를 개략적으로 나타낸 그래프이다.
 도 7은 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템의 전류 가속 인자의 반영에 의한 효율과 스트레스(stress)의 관계 그래프이다.
 도 8은 본 발명에 따른 OLED 열화 예측 보상 시스템의 온도 분석부를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
 도 9a는 본 발명에 따른 OLED 패널의 위치별 영상 온도 분포를 개략적으로 나타낸 도면이며, 도 9b는 본 발명에 따른 OLED 패널의 재생 영상을 개략적으로 나타낸 사진이다.
 도 10은 본 발명에 따른 OLED 열화 보상 시스템의 온도 분석부의 시간적 분석을 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 11a는 본 발명에 따른 OLED 패널에 온도 분포에서의 온도 영향력 변화를 나타낸 도면이며, 도 11b는 본 발명에 따른 OLED 패널의 각 화소별로 나타나는 온도 분포에서의 온도 영향력 변화를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode) 표시장치 및 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여보다 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 OLED 표시장치의 구성도이다.
- [0026] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 화소영역을 구비하여 형성된 영상 표시패널(110), 영상 표시패널(110)의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)들을 구동하는 게이트 구동부(120), 영상 표시패널(110)의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들을 구동하는 데이터 구동부(130), 상기 영상 표시패널 (110)의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 구동하는 데이터 구동부(130), 상기 영상 표시패널 (110)의 전원라인(PLn 내지 PLm)들에 제1 및 제2 전원신호(VDD, GND)을 인가하는 전원 공급부(140), 입력 영상부(RGB) (200)를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 각 화소별로 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하여 OLED 소자의 열화 정도를 예측하고 예측한 열화 정도에 따라 OLED 소자에 보상 값을 적용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값을 유지 또는 갱신시켜 열화 보상을 수행하는 타이밍 제어부(150)를 구비한다.
- [0027] 영상 표시패널(110)은 복수의 서브 화소(P)들이 각각의 화소 영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하게 되는데, 각 서브 화소(P)는 유기 발광 다이오드와 그 유기 발광 다이오드를 독립적으로 구동하는 다이오드 구동 회로를 구비한다.
- [0028] 한 서브 화소(P)는 어느 한 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 및 전원 라인(PL)에 접속된 다이오드 구동회로, 다이오드 구동회로와 제2 전원신호 (GND)의 사이에 접속된 유기 발광 다이오드를 구비한다.
- [0029] 다이오드 구동회로들은 각각 연결된 데이터 라인(DL)으로부터의 아날로그 데이터 신호를 유기 발광 다이오드로 공급하면서도 아날로그 데이터 신호가 충전되도록 하여 발광 상태가 유지되도록 한다.
- [0030] 게이트 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터의 게이트 제어신호(GVS) (164) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock)에 응답하여 게이트 온 신호를 순차적으로 생성하고, 게이트 출력 인에이블(GOE: Gate Output Enable) 신호에 따라 게이트 온 신호의 펄스 폭을 제어한다.
- [0031] 그리고, 게이트 온 신호들을 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 온 전압이 공급되지 않는 기간에는 게이트 오프 전압이 공급된다.
- [0032] 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(150)로부터의 데이터 제어신호(DVS) (166) 중 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse)와 소스 쉬프트 클럭(SSC: Source Shift Clock) 등을 이용하여 타이밍 컨트롤러(150)로부터 매 프레임 단위로 변조된 보상 데이터(MDATA)(162)를 아날로그 전압 즉, 아날로그의 영상 신호로 변환한다.
- [0033] 그리고, 소스 출력 인에이블(SOE: Source Output Enable) 신호에 응답하여 영상 신호를 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 데이터 구동부(130)는 SSC에 따라 입력되는 보상 데이터(MDATA)(162)를 래치한 후, SOE 신호에 응답하여 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 스캔 펄스가 공급되는 1 수평 주기마다 1 수평 라인분의 영상 신호를 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- [0034] 전원 공급부(140)는 영상 표시패널(110)에 제1 전원신호(VDD)와 제2 전원신호(GND)를 공급한다. 여기서, 제1 전원신호(VDD)는 발광 셀(OEL)을 구동하기 위한 구동전압을 의미하며, 제2 전원신호(VDD)와 제2 전원신호(GND)의 차이에 의해 각 서브 화소(P)에서는 영상 신호에 대응되는 전류가 흐르기도 한다.
- [0035] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 입력 영상부(RGB)(200)를 통해 입력 영상 데이터를 각 화소별로 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하여 OLED 소자의 열화 정도를 예측한다. 그리고, 예측한 열화 정도에 따라 OLED 소자에 미리 설정된 보상 값을 적용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값을 유지 또는 갱신시켜 보상 데이터(MDATA)(162)를 생성한다.
- [0036] 이와 아울러, 타이밍 제어부(150)는 보상 데이터(MDATA)(162)를 영상 표시패널(110)의 구동에 알맞도록 정렬하여 데이터 구동부(130)로 공급한다. 또한, 타이밍 제어부(150)의 외부로부터 입력되는 동기신호들(Dclk, DE, Hsync, Vsync)을 이용하여 게이트 및 데이터 제어신호(GVS, VDS)를 생성하고, 이를 게이트 구동부 (120)와 데이터 구동부(130)에 공급하여 게이트 및 데이터 구동부(120, 130)를 제어한다.
- [0037] 도 2는 도 1에 도시된 타이밍 제어부를 구체적으로 나타낸 구성도이다.

- [0038] 도 2에 도시된 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 입력 영상부(200)를 통해 입력 영상 데이터를 각 화소별로 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하고 이를 누적하여 OLED 소자의 열화 정도를 예측한 다음 예측한 열화 정도에 따라 OLED 소자에 미리 설정된 보상 값을 적용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값을 유지 또는 갱신시켜 보상 데이터(MDATA)(162)를 생성하는 데이터 보상 처리부(152)와, 외부로부터의 동기신호들(Dclk, DE, Hsync, Vsync) 중 적어도 하나의 신호를 이용하여 데이터 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(GVS)(164)를 생성 및 출력하는 게이트 제어신호 생성부(154), 및 동기신호들(Dclk, DE, Hsync, Vsync) 중 적어도 하나의 신호를 이용하여 데이터 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DVS)(166)를 생성 및 출력하는 데이터 제어신호 생성부(156)를 구비한다.
- [0039] 데이터 보상 처리부(152)는 외부로부터 입력 영상부(200)를 통해 입력 영상 데이터를 각 화소별로 분할구분한다.
- [0040] 그리고, 분할 구분된 각 화소별 영상 데이터의 전류를 순차적으로 검출하고 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영한다.
- [0041] 이를 누적하여 OLED 소자의 열화 정도를 예측한 다음 예측한 열화 정도에 따라 OLED 소자에 미리 설정된 보상 값을 적용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값을 유지 또는 갱신시켜 보상 데이터(MDATA)(162)를 생성하게 된다.
- [0042] 이렇게 생성된 보상 데이터(MDATA)(162)는 데이터 구동부(130)에 적어도 한 수평 라인 단위로 순차 공급한다.
- [0043] 한편, 게이트 제어신호 생성부(154)는 입력되는 동기신호들(Dclk, DE, Hsync, Vsync) 중 적어도 하나의 신호 예를 들어, 데이터 인에이블 신호(DE) 및 수평 동기신호(Hsync)를 이용하여 게이트 구동부(120)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호들(GVS)(164)을 생성 및 출력한다.
- [0044] 데이터 제어 생성부(156)는 입력되는 동기신호들(Dclk, DE, Hsync, Vsync) 중 적어도 하나의 신호 예를 들어, 데이터 인에이블 신호(DE) 및 수직 동기신호(Vsync)를 이용하여 데이터 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DVS)(166)들을 생성 및 출력한다.
- [0045] 도 3은 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템을 구체적으로 나타낸 구성도이다.
- [0046] 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템은, 도 3에 도시된 바와 같이, 입력 영상부(200)를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 화소 별로 열화 정도를 예측하는 열화 예측부(300)와, 상기 열화 예측부(300)로부터 예측한 열화 정도에 따라 열화를 보상하는 열화 보상부(400)와, 상기 열화 보상부(400)로부터 보상된 값을 적용하여 출력시키는 출력 영상부(500)를 포함한다.
- [0047] 열화 예측부(300)는 입력 영상부(200)를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 계조(gray) 값을 전류로 변환시키는 전류 변환부(310)와, 변환된 전류에 전류 가속 인자(factor)(330)를 반영하여 스트레스(stress)로 변환시키는 스트레스 변환부(320)와, 상기 전류 변환부(310)를 통해 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자(350)를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산하는 온도 분석부(330)와, 상기 스트레스 변환부(320)를 통한 전류 분포와 온도 분석부(330)를 통한 온도 분포를 반영하여 OLED에 가해지는 스트레스를 누적하는 누적 계산부(360)를 포함한다.
- [0048] 이와 같이, OLED 패널에 동일 전류를 입력하여 위치별 열화 정도에 대해 검출해 보면, 위치에 따른 소자 효율 편차가 온도가 높은 화면 중앙부를 제외하고 매우 적게 나타난다. 즉, 온도가 동일할 때, 전류를 이용하여 편차가 적은 열화 예측이 가능하게 된다.
- [0049] 따라서, 입력 영상이 아닌 전류를 누적한 후 온도를 반영하게 되면 열화 정도를 예측가능하게 된다.
- [0050] 도 4는 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템의 전류 변환부를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0051] 도 5는 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템의 전류변환부를 구체적으로 도시한 구성도이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템의 전류 변환부(310)는 입력 영상부(200)를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 계조(gray) 값을 전류로 변환시키기 위해 감마부(220) 및 전류 LUT(314)을 통해 전류 변환(316)을 이루어지도록 한다.

- [0053] 도 5를 참조하면, 동기신호들(Dclk, DE, Hsync, Vsync) 중 적어도 하나, 예를 들어 데이터 인에이블부(230)의 신호를 이용하여 각 화소별 위치를 판단하는 위치 판단부(312)와, 각 위치에 있는 화소별 전류를 검출하는 위치별 전류 LUT(313)와, 계조부(210) 및 감마부(220)를 통한 전압에 의해 각 패널의 기준 전류를 정의하는 기준 전류 LUT(311)와, 상기 패널의 기준 전류 LUT(311)로부터의 전류 값과 상기 위치별 전류 LUT(313)로부터의 전류 값을 계산하여 보상 값을 산출하는 전류 계산부(314)와, 상기 전류 계산부(314)를 통해 보상 전류 값을 생성하는 전류 생성부(315)를 포함한다.
- [0054] 이와 같이, 동일 패널 내에서 위치마다 동일 계조(gray)에서 입력 전류가 달라지게 된다. 예를 들어, 255 계조(gray) 출력시에 위치별 전류 및 휘도에 대한 값을 취득한 후 관계성을 파악하게 된다.
- [0055] 도 6은 본 발명에 따른 OLED 패널에서의 전류 및 휘도 분포를 개략적으로 나타낸 그래프이다.
- [0056] 도 6에 도시된 바와 같이, OLED 패널에서의 전류 및 휘도 분포가 불균일하기 때문에, 패널 초기의 휘도 촬영을 통해 패널 및 위치별 전류 편차를 반영하게 된다.
- [0057] 도 7은 본 발명에 따른 전류 누적을 이용한 OLED 열화 예측 보상 시스템의 전류 가속 인자의 반영에 의한 효율과 스트레스(stress)의 관계 그래프이다.
- [0058] 도 7에 도시된 바와 같이, 누적 전류(즉, 전류×시간)가 동일하여도 소자 효율이 다른 경우가 발생한다. 그러나, 동일한 전류의 누적값을 가지면 동일한 소자 효율이 나오도록 전류를 변환한다. 이때, 시간에 따른 전류 가속 인자를 반영함으로써 일정한 패턴의 스트레스(stress)(즉, 전류×전류 가속 인자)로 변환하게 된다.
- [0059] 이를 통해, 스트레스(stress)와 소자 효율 간의 관계가 자연적인 열화 모델(model)을 대표하는 지수 함수형 붕괴(exponential decay) 함수와 매우 높은 관계성을 가지도록 만들 수 있다.
- [0060] 한편, 열화 예측 정도를 파악하기 위해, 전술한 OLED 패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자를 반영함과 더불어 온도 가속 인자를 반영하여 누적해야 한다.
- [0061] 도 8은 본 발명에 따른 OLED 열화 예측 보상 시스템의 온도 분석부를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0062] 도 8을 참조하면, 온도 분석부(340)는 각 화소별로 입력되는 전류를 통해 각 서브 화소별로 온도를 분석하는 서브 화소 분석(332)과, 서브-화소 분석을 통해 검출된 온도들을 각 블록별로 평균하여 계산하는 블록별 온도 평균 계산(334)과, 시간에 따른 온도 차이를 분석하는 시간적 분석(336)과, 패널 및 화소별 특성이 온도 영향력 변화에 따른 공간적 분석(338)을 포함한다.
- [0063] 그리고, 이러한 온도 분석부(340)을 통해 생성된 온도 가속 인자(350)를 열화 정도를 예측하기 위해 전류 가속 인자와 함께 반영하여 누적하게 된다.
- [0064] 도 9a는 본 발명에 따른 OLED 패널의 위치별 영상 온도 분포를 개략적으로 나타낸 도면이며, 도 9b는 본 발명에 따른 OLED 패널의 재생 영상을 개략적으로 나타낸 사진이다.
- [0065] 도 9a에 도시된 바와 같이, 영상에 따라 OLED패널의 위치에 따른 온도 분포가 다르다. 즉, OLED 패널의 중앙부로 갈수록 온도가 높아 밝게 나타나고, 외곽으로 갈수록 온도가 낮아 약간 어둡게 나타난다.
- [0066] 이와 같이, OLED패널의 온도 분포는 영상과 일치하지 않기 때문에, 영상의 온도 분석으로 그 경향성을 예측하여 보상해 준다.
- [0067] 도 9b에 도시된 바와 같이, OLED 패널의 온도 분포가 불 균일하기 때문에, 온도 분석을 통해 그 경향성을 예측하여 보상해 줌으로써 재생 영상에서는 온도 분포가 대체로 양호하게 이루어지는 것을 알 수 있다.
- [0068] 그리고, 도면에는 도시하지 않았지만, 온도 분석부(미도시, 도 8의 340 참조)를 구성하는 서브 화소 분석(미도시, 도 8의 332 참조)에서는 OLED 소자 특성에 따라 발열량이 다르기 때문에, 패널별 특성을 반영하여 서브 화소별(R, G, B, W)로 온도를 반영한다.
- [0069] 예를 들어, 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B), 백색 화소(W) 별 발열량이 다르기 때문에, 도면에는 도시하지 않았지만, 이들 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B), 백색 화소(W)에 예를 들어 1.3, 0.7, 1.5, 0.5 비율로 전류를 각각 반영하여 이들 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B), 백색 화소(W)에 동일한 발열이 이루어지도록 한다. 이때, 동일한 전류가 흘러도 서브 화소 종류에 따라 보상 값이 다르게 적용된다.
- [0070] 그리고, 온도 분석부(340)를 구성하는 블록별 평균 계산(미도시, 도 8의 334 참조)에서는 OLED 패널의 각 화소

별로 온도를 분석한 다음 설정된 블록별로 평균 온도를 계산한다.

- [0071] 도 10은 본 발명에 따른 OLED 열화 보상 시스템의 온도 분석부의 시간적 분석을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0072] 도 10에 도시된 바와 같이, 온도 분석부(340)를 구성하는 시간적 분석(미도시, 도 8의 336 참조)에서는 OLED패널의 각 화소 특성에 따라 발열량, 즉 전류량이 다르기 때문에, 시간에 따른 온도 변화 속도가 다르게 나타난다.
- [0073] 따라서, OLED 패널별 특성을 반영하여 시간에 따른 온도 변화 속도를 반영한다. 즉, 무한 임펄스 응답 필터(IIR Filter)를 적용하여 전류 변화 속도를 온도 변화 속도에 맞게 천천히 변화하도록 계산할 수 있다.
- [0074] 도 11a는 본 발명에 따른 OLED 패널에 온도 분포에서의 온도 영향력 변화를 나타낸 도면이며, 도 11b는 본 발명에 따른 OLED 패널의 각 화소별로 나타나는 온도 분포에서의 온도 영향력 변화를 나타낸 도면이다.
- [0075] 도 11a 및 11b에 도시된 바와 같이, 온도 분석부(340)를 구성하는 공간적 분석(미도시, 도 8의 338 참조)에서는 OLED패널의 각 화소별로 주변 화소에 미치는 온도 영향이 다르게 나타난다. 즉, 도 11a 및 11b에 도시된 바와 같이, OLED 패널의 가로 방향(X) 및 세로 방향(Y)에 따라 온도 영향력의 변화가 나타난다.
- [0076] 따라서, OLED 패널별 특성을 반영하여 공간에 따른 온도 분포(Heat Transer Function)를 반영한다. 즉, 도 11b에 도시된 바와 같이, 하얀 부분에서는 높은 온도 분포가 나타나지만, 약간 흐른 부분에서는 온도가 낮은 분포가 나타난다.
- [0077] 도 8에서 계산한 블록별 온도 평균이 완전히 동일하더라도 도 11a에서와 같이 HTF를 변경하면 도 11b에서와 같이 각 화소 별로 온도의 분포 형태를 다르게 조정할 수 있다.
- [0078] 이를 통해 패널의 기구 구성이 완제품으로 변경될 때 온도가 공간적으로 달라지는 형태의 변화를 반영할 수 있다.
- [0079] 한편, 전류 누적을 이용하여 열화 예측 및 보상하기 위한 유기발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 대해 간략하게 설명하면 다음과 같다.
- [0080] 먼저, 제1 단계로서, OLED 패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출한다.
- [0081] 그런 다음, 제2 단계로서, 검출된 전류별 가속 인자(도 3의 330 참조) 및 온도 가속 인자(도 3의 350 참조)를 반영하여 이를 누적한다.
- [0082] 이후에, 제3 단계로서, 소자의 열화 정도를 예측하여 예측한 열화 정도에 따라 소자에 보상 값을 적용한다.
- [0083] 여기서, 상기 제1, 2 단계에서, 입력 영상부(200)를 통해 외부로부터 입력 영상 데이터를 입력받아 각 계조(gray) 값을 전류로 변환시키고, 이어 변환된 전류에 전류 가속 인자(도 3의 330 참조)를 반영하여 스트레스(stress)로 변환시키며, 이후에 상기 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자(도 3의 350 참조)를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산한 다음, 상기 전류 분포와 온도 분석을 반영하여 OLED 소자에 가해지는 스트레스를 누적한다.
- [0084] 그리고, 상기 계조(gray) 값을 전류로 변환시키는 단계에서, 데이터 인에이블부(도 5의 230 참조)의 신호를 이용하여 각 화소별 위치를 판단한 후, 각 위치에 있는 화소별 전류를 위치별 전류 LUT(도 5의 313 참조)로 검출하고, 이어 계조부(도 5의 210 참조) 및 감마부(도 5의 220 참조)를 통한 전압에 의해 각 패널의 기준 전류를 정의하는 기준 전류 LUT(도 5의 311 참조)을 정의하며, 그 이후에 상기 패널의 기준 전류 LUT(311)로부터의 전류 값과 상기 위치별 전류 LUT(313)로부터의 전류 값을 계산하여 보상 값을 산출한다.
- [0085] 또한, 상기 변환된 전류의 온도 분석을 통해 온도 가속인자(도 3의 350 참조)를 반영하여 영상의 온도 분포를 계산하는 단계에서, 각 화소별로 입력되는 전류를 통해 각 서브 화소별로 온도를 분석하고, 이어 서브-화소 분석을 통해 검출된 온도들을 각 블록별로 평균하여 계산한 다음, 시간에 따른 온도 차이를 분석하고, 이어 패널 및 화소별 특성이 온도 영향력 변화에 따라 분석한다.
- [0086] 이와 같이, 온도 분석부(340)의 서브 화소 분석(332)과, 서브-화소 분석을 통해 검출된 온도들을 각 블록별로 평균하여 계산하는 블록별 온도 평균 계산(334)과, 시간에 따른 온도 차이를 분석하는 시간적 분석(336)과, 패널 및 화소별 특성이 온도 영향력 변화에 따른 공간적 분석(338)을 통해 OLED패널의 각 화소별 온도를 분석한 후 온도 가속 인자(350)를 열화 정도를 예측하기 위해 생성한다.
- [0087] 이러한 온도 분석부(340)을 통해 생성된 온도 가속 인자(350)를 열화 정도를 예측하기 위해 전류 가속 인자와

함께 반영하여 누적하게 된다.

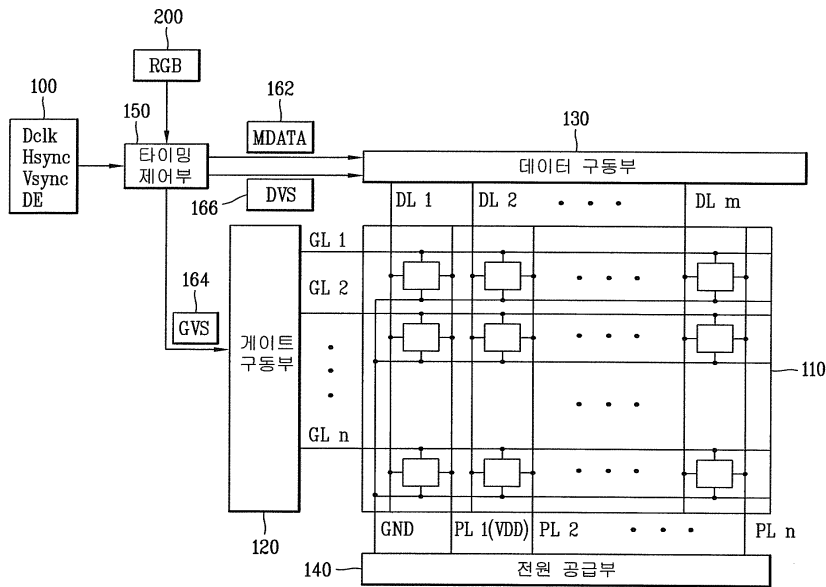
- [0088] 이와 같이, 본 발명에 따른 전류 누적을 이용하여 열화 정도를 예측하여 보상하기 위해, 외부로부터 입력 영상부(RGB)(미도시, 도 3의 200 참조)를 통해 입력 영상 데이터를 각 화소별로 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자(미도시, 도 3의 330 참조) 및 온도 가속 인자(미도시, 도 3의 350 참조)를 반영하고 이를 누적한다.
- [0089] 이후에, OLED 소자의 열화 정도를 예측한 다음 예측한 열화 정도에 따라 OLED 소자에 미리 설정된 보상 값을 적용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값을 유지 또는 갱신시켜 보상을 해주게 된다.
- [0090] 이와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 OLED 패널의 각 위치별로 입력 영상에 따른 전류를 검출한 후 전류별 가속 인자 및 온도 가속 인자를 반영하여 이를 누적하여 OLED 소자의 열화 정도를 예측함으로써 예측한 열화 정도에 따라 OLED 소자에 보상 값을 적용하여 OLED의 잔상을 제거할 수 있다.
- [0091] 이상 도면을 참조하여 실시 예들을 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0092] 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0093] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

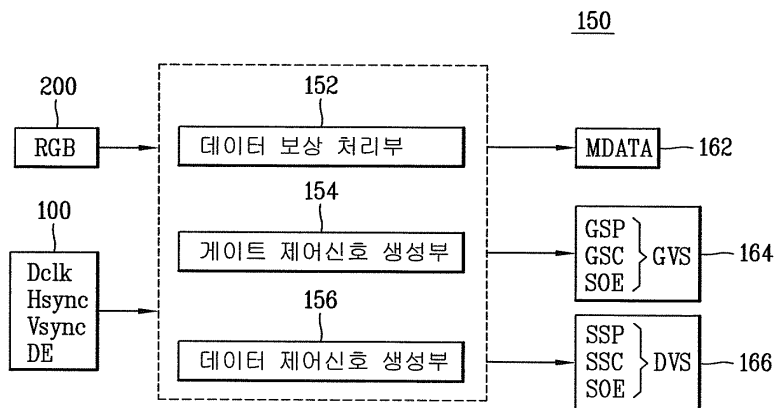
- [0094] 150: 타이밍 제어부 200: 입력 영상부
300: 열화 예측부 310: 전류 변환부
320: 스트레스 변환부 330: 전류 가속인자
340: 온도 분석부 350: 온도 가속인자
360: 누적 계산부 400: 열화 보상부
500: 출력 영상부

도면

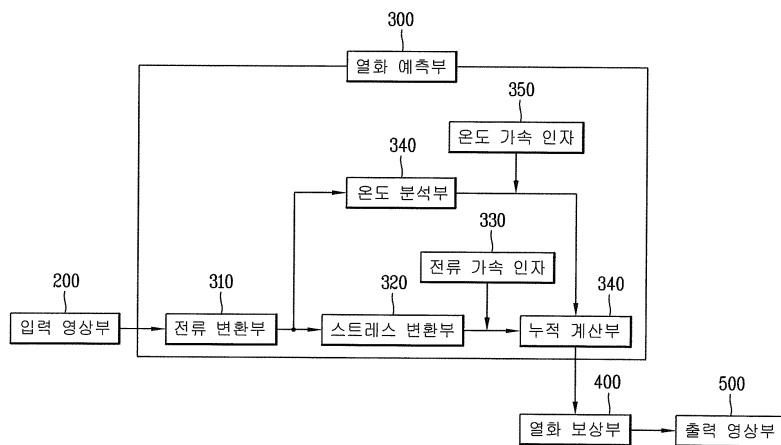
도면1



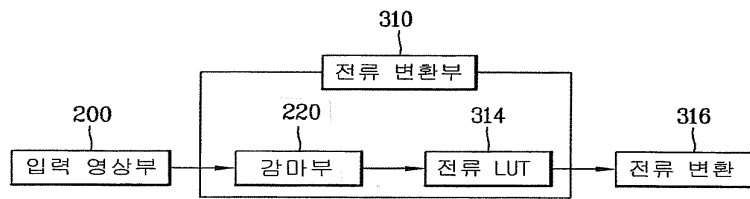
도면2



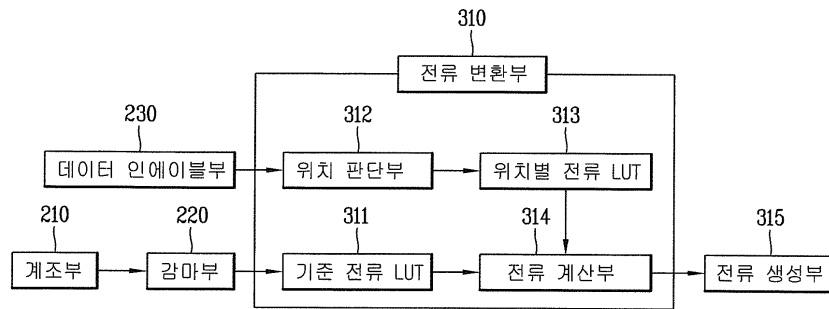
도면3



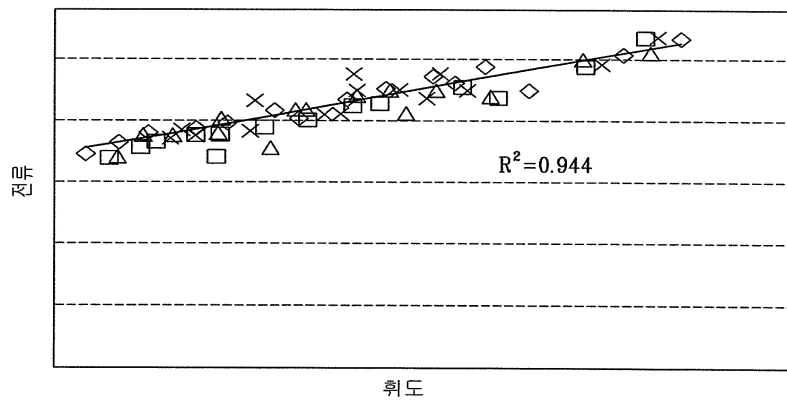
도면4



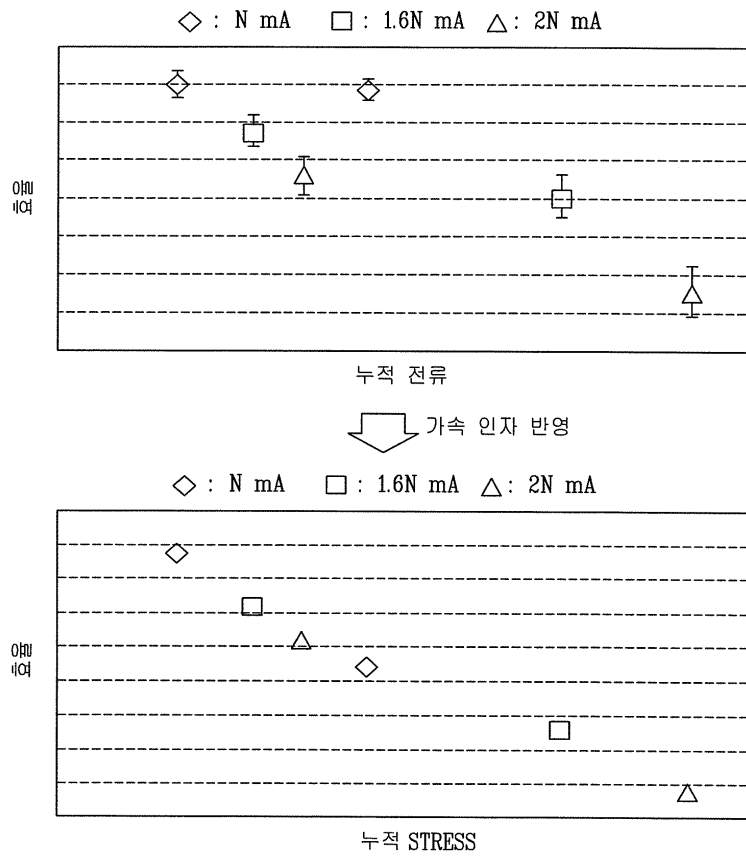
도면5



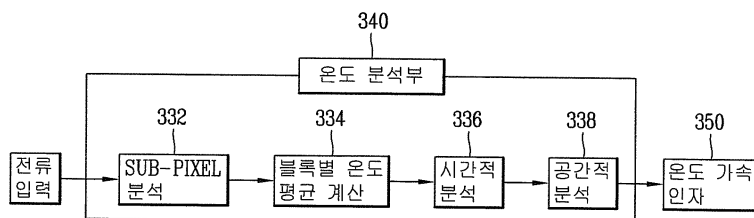
도면6



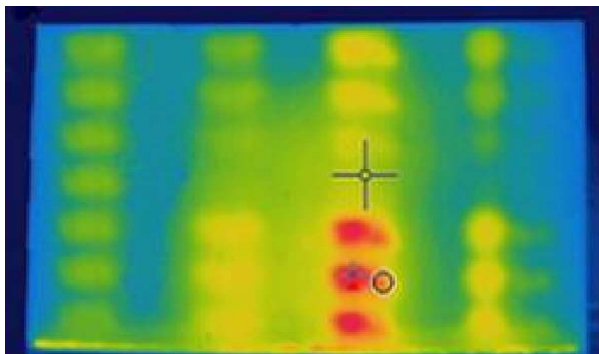
도면7



도면8



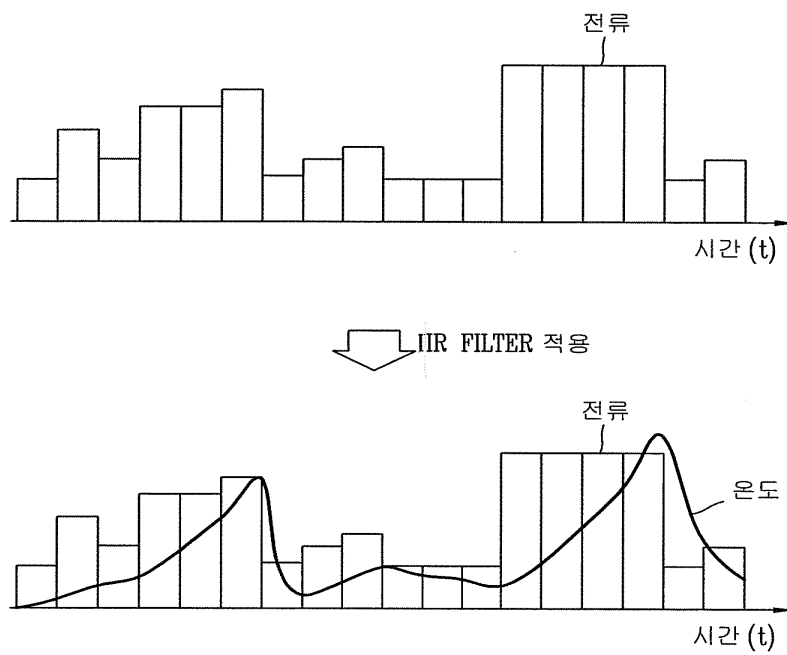
도면9a



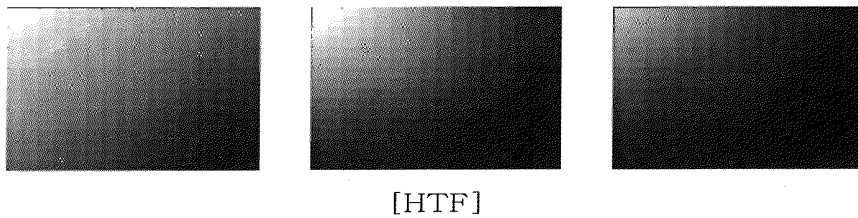
도면9b



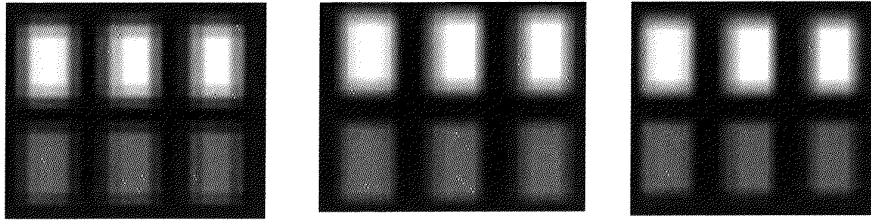
도면10



도면11a



도면11b



[온도 분포]

专利名称(译)	标题：OLED显示装置和驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170003251A	公开(公告)日	2017-01-09
申请号	KR1020150093661	申请日	2015-06-30
[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	AN JOOYOUNG 안주영 SHIM YEONSHIM 심연심 OH JINYOUNG 오진영 LEE JEISUNG 이재성		
发明人	안주영 심연심 오진영 이재성		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2320/043 G09G2320/041 G09G2300/043		
代理人(译)	박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置，包括图像显示面板，栅极驱动单元操作图像显示面板的栅极线，数据驱动器操作图像显示面板的数据线，电源单元首先应用于所述图像显示面板的电源线中的第二电源信号，所述定时控制单元根据所述当前加速参数进行检测后，根据所述OLED面板的角位置，根据所述输入图像对所述补偿值施加电流。关于包括多个像素区域的劣化，并且定时控制单元根据当前加速参数进行检测后根据OLED面板的角位置根据输入图像应用补偿值和电流，并且反映温度加速参数和积累这个和预测关于设备的劣化和预测到设备。

