



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0078316
(43) 공개일자 2019년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0180166
(22) 출원일자 2017년12월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
김하중
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 18 항

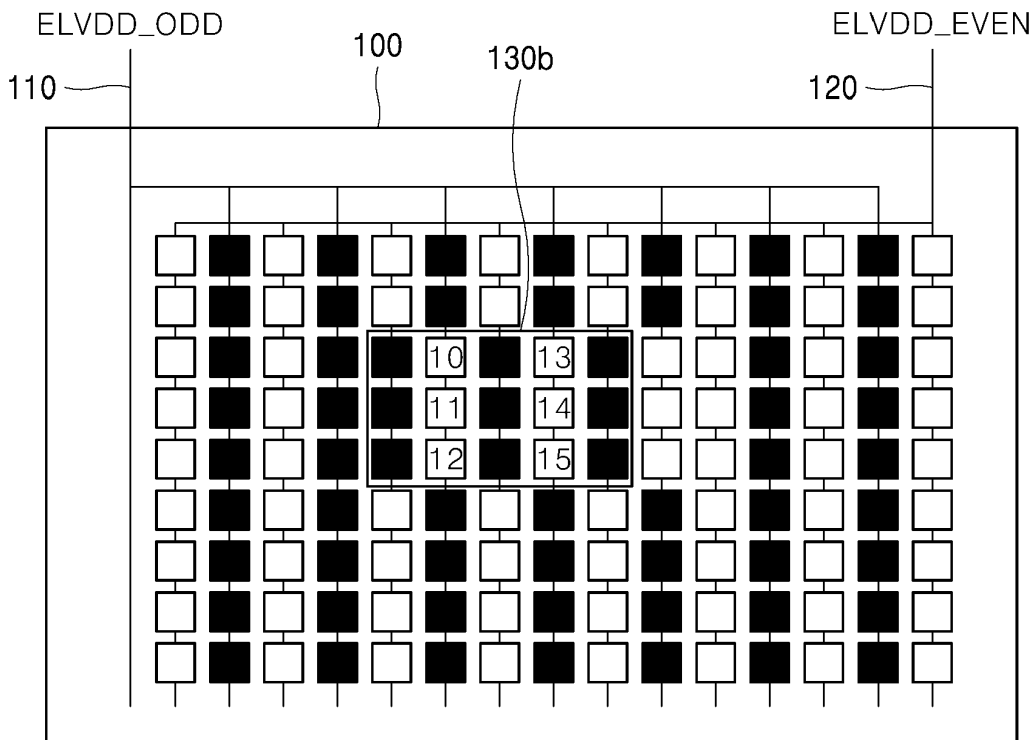
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치와 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치의 열화 보상 방법에서 유기 발광 표시 장치의 열화 수준을 평가하기 위하여 유기 발광 다이오드의 임피던스 측정 시 패널의 측정 영역이 비 측정 영역과 휘도 차이로 인지되는 문제를 개선하는 유기 발광 표시 장치와 그의 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 구동 트랜지스터 및

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8



유기 발광 다이오드를 포함하는 복수의 화소를 구비하는 표시 패널, 센싱 모드에서 복수의 제 1 라인 중 어느 하나, 또는 상기 복수의 제 1 라인과 교번하여 배치되는 복수의 제 2 라인 중 어느 하나를 선택하여, 열화 측정을 위한 측정 영역에 포함되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 열화 측정부, 및 상기 열화 측정부에 상기 복수의 제 1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 표시 패널의 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제 1 라인 상의 화소를 점등시키고, 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제 2 라인 상의 화소는 블랙 계조를 갖도록 구동시키는 외부 보상부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G09G 2300/043 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드를 포함하는 복수의 화소를 구비하는 표시 패널;

센싱 모드에서 복수의 제 1 라인 중 어느 하나, 또는 상기 복수의 제 1 라인과 교번하여 배치되는 복수의 제 2 라인 중 어느 하나를 선택하여, 열화 측정을 위한 측정 영역에 포함되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 열화 측정부; 및

상기 열화 측정부에서 상기 복수의 제 1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 표시 패널의 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제 1 라인 상의 화소를 점등시키고, 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제 2 라인 상의 화소는 블랙 계조를 갖도록 구동시키는 외부 보상부를 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외부 보상부는

상기 열화 측정부에서 상기 복수의 제1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 측정 영역에 미포함된 상기 복수의 제1 라인 상의 화소를 블랙 계조를 갖도록 구동시키고, 상기 측정 영역에 미포함된 상기 복수의 제2 라인 상의 화소를 점등시키는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 열화 측정부는

상기 측정 영역에 포함되는 상기 복수의 제 1 라인 상에 연결되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 제 1 열화 측정부와,

상기 측정 영역에 포함되는 상기 복수의 제 2 라인 상에 연결되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 제 2 열화 측정부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 열화 측정부는

센싱 전원 전압을 제공하는 제 2 전원 전압 공급부와,

센싱 모드 시 상기 센싱 전원 전압이 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극으로 제공되도록 제어되는 제 2 제어 스위치와,

상기 센싱 전원 전압에 따라 상기 구동 트랜지스터 및 상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 센싱 전류를 입력 단자에서 센싱하는 연산 증폭기와,

상기 센싱 전류를 상기 연산 증폭기의 출력 단자로 전달하는 피드백 저항과,

상기 연산 증폭기의 출력 단자에서 센싱되는 전압을 센싱 데이터로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 열화 측정부는

고전위 전원 전압을 제공하는 제 1 전원 전압 공급부와,

표시 모드 시 상기 고전위 전원 전압이 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극으로 제공되도록 제어하는 제 1 제어 스위치를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 열화 측정부는 상기 고전위 전원 전압보다 작은 센싱 전원 전압을 상기 화소에 연결되는 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 제공하여 상기 구동 트랜지스터를 선형 영역에서 구동시키는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 센싱 데이터를 이용하여 시스템에서 전달되는 디지털 비디오 데이터를 보상 디지털 비디오 데이터로 보정하기 위한 열화 보상 계인을 산정하는 외부 보상부를 더 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널 내 측정 영역 별로 상기 유기 발광 다이오드의 열화량을 측정하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 측정 영역은 2개 이상의 기준 전압 라인들을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널은

상기 센싱 모드에서 상기 복수의 제 1 라인 및 상기 복수의 제 2 라인이 교번하여 선택되어 1 프레임(1 frame) 동안 모든 라인에 해당되는 화소가 점등되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

화상을 표시하는 표시 모드에서 복수의 화소에 고전위 전원 전압을 제공하는 단계;

상기 화소들의 열화를 측정하는 센싱 모드에서 복수의 제 1 라인 중 어느 하나, 또는 상기 복수의 제 1 라인과 교번하여 배치되는 복수의 제 2 라인 중 어느 하나를 선택하여, 열화 측정을 위한 측정 영역에 포함되는 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계; 및

상기 복수의 제 1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제 1 라인 상의 화소는 점등되고, 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제 2 라인 상의 화소는 블랙 계조를 갖도록 구동되는 단계를 포함하는

유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 열화 측정부에서 상기 복수의 제 1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 측정 영역에 미포함된 상기 복수의 제 1 라인 상의 화소는 블랙 계조를 갖도록 구동되는 단계와,

상기 측정 영역에 미포함된 상기 복수의 제 2 라인 상의 화소는 점등되는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계는

상기 측정 영역에 포함되는 상기 복수의 제 1 라인 상에 연결되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계와,

상기 측정 영역에 포함되는 상기 복수의 제 2 라인 상에 연결되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계는

센싱 전원 전압을 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 제공하는 단계와,

상기 센싱 전원 전압에 따라 상기 구동 트랜지스터 및 상기 유기 발광 다이오드를 흐르는 센싱 전류를 센싱하는 단계와,

상기 센싱되는 센싱 전류에 대응되는 센싱 전원 전압들을 센싱 데이터로 변환하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 센싱 데이터를 이용하여 시스템에서 전달되는 디지털 비디오 데이터를 보상 디지털 비디오 데이터로 보정하기 위한 열화 보상 계인을 산정하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계는

상기 고전위 전원 전압보다 작은 센싱 전원 전압을 상기 화소에 연결되는 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 제 공하여 상기 구동 트랜지스터를 선형 영역에서 구동시키는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계는

상기 표시 패널 내 영역 별로 상기 유기 발광 다이오드의 열화량을 측정하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 센싱 모드에서 상기 표시 패널은 상기 복수의 제 1 라인 및 복수의 제 2 라인이 교번하여 선택되어 1 프레임(1 frame) 동안 모든 라인에 해당되는 화소가 점등되는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치와 그의 구동 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 유기 발광 다이오드의 임피던스 측정 시 패널의 측정 영역과 비 측정 영역의 휘도 차이를 개선하기 위한 유기 발광 표시 장치와 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 정보화 사회에서 시각 정보를 영상 또는 화상으로 표시하기 위한 표시장치 분야 기술이 많이 개발되고 있다. 표시장치 중 유기 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 화상을 표시한다. 유기 발광 표시 장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 자발광에 따라 저계조 표현력이 가능하여 차세대 디스플레이로 각광받고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 데이터 라인들, 스캔 라인들, 데이터 라인들과 스캔 라인들의 교차부에 형성되는 다수의 화소들을 구비하는 표시 패널, 스캔 라인들에 스캔 신호들을 공급하는 게이트 구동부, 및 데이터 라인들에 데이터 전압들을 공급하는 데이터 구동부를 포함한다. 화소들 각각은 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode), 게이트 전극의 전압에 따라 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 트랜지스터, 및 스캔 라인의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인의 데이터 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 스캔 트랜지스터를 포함한다.

[0005] 구동 트랜지스터의 문턱 전압(threshold voltage)은 유기 발광 표시 장치의 제조시의 공정 편차 또는 장기간 구동으로 인한 구동 트랜지스터의 열화 등의 원인으로 인하여 화소마다 달라질 수 있다. 즉, 화소들에 동일한 데이터 전압을 인가하는 경우 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류는 동일하여야 하나, 화소들 사이의 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 차이로 인하여 화소들에 동일한 데이터 전압을 인가하더라도 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류가 화소마다 달라질 수 있다. 또한, 유기 발광 다이오드 역시 장기간 구동으로 인해 열화될 수 있으며, 이 경우 유기 발광 다이오드의 휘도가 화소마다 달라질 수 있다. 이에 따라, 화소들에 동일한 데이터 전압을 인가하더라도, 유기 발광 다이오드가 발광하는 휘도가 화소마다 달라질 수 있다. 이를 해결하기 위해,

구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하는 보상 방법이 마련되었다.

- [0006] 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 유기 발광 다이오드의 열화는 외부 보상 방법에 의해 보상될 수 있다. 외부 보상 방법은 화소에 미리 설정된 데이터 전압을 공급하고, 미리 설정된 데이터 전압에 따라 구동 트랜지스터의 소스 전압을 소정의 센싱 라인을 통해 센싱하며, 아날로그-디지털 컨버터(analog digital converter)를 이용하여 센싱된 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 변환하고, 센싱 데이터에 따라 화소에 공급된 디지털 비디오 데이터를 보상하는 방법이다.
- [0007] 도 1 은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 열화량 측정을 수행하는 표시 패널을 나타낸 구성도이다.
- [0008] 도 1(a)에서 도시하고 있는 것과 같이, 패널 전체를 $m \times n$ 개의 영역으로 나눈 뒤, 순차적으로 열화량 측정을 위해 각 영역을 일정 데이터로 구동한다. 그리고 기준 전압(ELVDD)을 통하여 흐르는 전류를 전류 측정 회로를 통하여 측정한다. $m \times n$ 개의 영역을 이와 같이 구동 및 측정함으로써, 각각의 영역에 대한 구동 전류값을 확보한다.
- [0009] 한편, 이러한 열화량 측정 방법은 열화량을 측정을 하고자 하는 영역에 포함되는 화소들은 점등되고, 이를 제외한 다른 영역에 포함되는 화소들은 블랙 데이터(black data)로 구동되어 소등된다.
- [0010] 따라서, 기존의 열화량 측정 방법은 도 1(b) 내지 도 1(d)에서 도시하고 있는 것과 같이, 패널의 국소 영역이 순차적으로 선택되어 열화량이 측정됨에 따라, 열화량이 측정되는 영역이 인지가 되는 문제가 있다. 즉, 패널 내 열화량 측정을 위한 국소 영역 구동 시 점등되는 부분과 점등되지 않는 영역의 휘도 차이로 인해 열화량이 측정되는 영역이 인지되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 열화 보상 방법에서 유기 발광 표시 장치의 열화 수준을 평가하기 위하여 유기 발광 다이오드의 임피던스 측정 시 패널의 측정 영역이 비 측정 영역과 휘도 차이로 인지되는 문제를 개선하는 유기 발광 표시 장치와 그의 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드를 포함하는 복수의 화소를 구비하는 표시 패널, 센싱 모드에서 복수의 제 1 라인 중 어느 하나, 또는 상기 복수의 제 1 라인과 교번하여 배치되는 복수의 제 2 라인 중 어느 하나를 선택하여, 열화 측정을 위한 측정 영역에 포함되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 열화 측정부, 및 상기 열화 측정부에서 상기 복수의 제1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 표시 패널의 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제1 라인의 화소를 점등시키고, 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제2 라인 상의 화소는 블랙 계조를 갖도록 구동시키는 외부 보상부를 포함한다.
- [0016] 또한, 상기 외부 보상부는 상기 열화 측정부에서 상기 복수의 제1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 측정 영역에 미포함된 상기 복수의 제1 라인 상의 화소를 블랙 계조를 갖도록 구동시키고, 상기 측정 영역에 미포함된 상기 복수의 제2 라인 상의 화소를 점등시킨다.
- [0017] 또한, 상기 열화 측정부는 상기 측정 영역에 포함되는 상기 복수의 제 1 라인 상에 연결되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 제 1 열화 측정부와, 상기 측정 영역에 포함되는 상기 복수의 제 2 라인 상에 연결되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 제 2 열화 측정부를 포함한다.
- [0018] 또한, 상기 열화 측정부는 센싱 전원 전압을 제공하는 제 2 전원 전압 공급부와, 센싱 모드 시 상기 센싱 전원

전압이 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극으로 제공되도록 제어되는 제 2 제어 스위치와, 상기 센싱 전원 전압에 따라 상기 구동 트랜지스터 및 상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 센싱 전류를 입력 단자에서 센싱하는 연산 증폭기와, 상기 센싱 전류를 상기 연산 증폭기의 출력 단자로 전달하는 피드백 저항과, 상기 연산 증폭기의 출력 단자에서 센싱되는 전압을 센싱 데이터로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터를 포함한다.

- [0019] 또한, 상기 열화 측정부는 고전위 전원 전압을 제공하는 제 1 전원 전압 공급부와, 표시 모드 시 상기 고전위 전원 전압이 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극으로 제공되도록 제어하는 제 1 제어 스위치를 더 포함한다.
- [0020] 또한, 상기 열화 측정부는 상기 고전위 전원 전압보다 작은 센싱 전원 전압을 상기 화소에 연결되는 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 제공하여 상기 구동 트랜지스터를 선형 영역에서 구동시킨다.
- [0021] 또한, 상기 센싱 데이터를 이용하여 시스템에서 전달되는 디지털 비디오 데이터를 보상 디지털 비디오 데이터로 보정하기 위한 열화 보상 계인을 산정하는 외부 보상부를 더 포함한다.
- [0022] 또한, 상기 표시 패널 내 측정 영역 별로 상기 유기 발광 다이오드의 열화량을 측정한다.
- [0023] 또한, 상기 측정 영역은 2개 이상의 기준 전압 라인들을 포함한다.
- [0024] 또한, 상기 표시 패널은 상기 센싱 모드에서 상기 복수의 제 1 라인 및 상기 복수의 제 2 라인이 교번하여 선택되어 1 프레임(1 frame) 동안 모든 라인에 해당되는 화소가 점등된다.
- [0025] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은, 화상을 표시하는 표시 모드에서 복수의 화소에 고전위 전원 전압을 제공하는 단계, 상기 화소들의 열화를 측정하는 센싱 모드에서 복수의 제 1 라인 중 어느 하나, 또는 상기 복수의 제 1 라인과 교번하여 배치되는 복수의 제 2 라인 중 어느 하나를 선택하여, 열화 측정을 위한 측정 영역에 포함되는 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계, 및 상기 복수의 제 1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제 1 라인 상의 화소는 점등되고, 상기 측정 영역에 포함된 상기 복수의 제 2 라인 상의 화소는 블랙 계조를 갖도록 구동되는 단계를 포함한다.
- [0026] 또한, 상기 열화 측정부에서 상기 복수의 제 1 라인 중 어느 하나를 센싱하는 경우, 상기 측정 영역에 미포함된 상기 복수의 제 1 라인 상의 화소는 블랙 계조를 갖도록 구동되는 단계와, 상기 측정 영역에 미포함된 상기 복수의 제 2 라인 상의 화소는 점등되는 단계를 더 포함한다.
- [0027] 또한, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계는 상기 측정 영역에 포함되는 상기 복수의 제 1 라인 상에 연결되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계와, 상기 측정 영역에 포함되는 상기 복수의 제 2 라인 상에 연결되는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계를 포함한다.
- [0028] 또한, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계는 센싱 전원 전압을 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 제공하는 단계와, 상기 센싱 전원 전압에 따라 상기 구동 트랜지스터 및 상기 유기 발광 다이오드를 흐르는 센싱 전류를 센싱하는 단계와, 상기 센싱되는 센싱 전류에 대응되는 센싱 전원 전압들을 센싱 데이터로 변환하는 단계를 포함한다.
- [0029] 또한, 상기 센싱 데이터를 이용하여 시스템에서 전달되는 디지털 비디오 데이터를 보상 디지털 비디오 데이터로 보정하기 위한 열화 보상 계인을 산정하는 단계를 더 포함한다.
- [0030] 또한, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계는 상기 고전위 전원 전압보다 작은 센싱 전원 전압을 상기 화소에 연결되는 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 제공하여 상기 구동 트랜지스터를 선형 영역에서 구동시킨다.
- [0031] 또한, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 단계는 상기 표시 패널 내 영역 별로 상기 유기 발광 다이오드의 열화량을 측정한다.
- [0032] 또한, 상기 센싱 모드에서 상기 표시 패널은 상기 복수의 제 1 라인 및 복수의 제 2 라인이 교번하여 선택되어 1 프레임(1 frame) 동안 모든 라인에 해당되는 화소가 점등된다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치와 그의 구동 방법은 유기 발광 다이오드의 임

피던스 측정 시 패널의 측정 영역이 비 측정 영역과 휘도 차이로 인지되는 문제를 개선하여, 열화량의 측정 영역과 비 측정 영역과의 휘도 차이를 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1 은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 열화량 측정을 수행하는 표시 패널을 나타낸 구성도
- 도 2 는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 나타낸 구성도
- 도 3 은 도 2에서 도시하고 있는 열화 측정부의 구성을 상세히 나타낸 회로도
- 도 4 는 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광 다이오드(OLED)의 구동회로를 간략하게 나타낸 회로도
- 도 5 는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 구동 트랜지스터들(Driving TFT)의 소스 전압 및 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 나타낸 그래프
- 도 6 은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 나타낸 회로도
- 도 7 은 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 짝수 라인의 유기 발광 다이오드(OLED) 열화량 측정을 위한 패널 구조를 나타낸 실시예
- 도 8 은 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 홀수 라인의 유기 발광 다이오드(OLED) 열화량 측정을 위한 패널 구조를 나타낸 실시예
- 도 9 는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 열화 측정부의 구동을 나타낸 파형도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.
- [0039] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 그의 구동 방법에 관하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0040] 도 2 는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 나타낸 구성도이다.
- [0041] 도 2에서 도시하고 있는 것과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 열화 측정부(200), 외부 보상부(300), 데이터 구동부(500), 및 게이트 구동부(600)를 포함한다.
- [0042] 표시 패널(100)은 다수의 화소들이 구비되고, 데이터 라인들(D1~Dm, m은 2이상의 양의 정수), 기준 전압 라인들(R1~Rp, p는 2 이상의 양의 정수), 스캔 라인들(S1~Sn, n은 2 이상의 양의 정수), 및 센싱 신호 라인들(SE1~SEn)이 마련된다. 데이터 라인들(D1~Dm)과 기준 전압 라인들(R1~Rp)은 스캔 라인들(S1~Sn)과 센싱 신호 라인들(SE1~SEn)과 교차될 수 있다. 데이터 라인들(D1~Dm)과 기준 전압 라인들(R1~Rp)은 서로 나란할 수 있다. 스캔 라인들(S1~Sn)과 신호 센싱 라인들(SE1~SEn)은 서로 나란할 수 있다.
- [0043] 화소들 각각은 데이터 라인들(D1~Dm) 중 어느 하나, 기준 전압 라인들(R1~Rp) 중 어느 하나, 스캔 라인들(S1~Sn) 중 어느 하나, 및 신호 센싱 라인들(SE1~SEn) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 화소들 각각은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED)와 유기 발광 다이오드에 전류를 공급하기 위한 다수의 트랜지스터들을 포함할 수 있다.
- [0044] 데이터 구동부(500)는 외부 보상부(300)로부터 입력되는 보상 디지털 비디오 데이터, 센싱 디지털 비디오 데이터, 및 데이터 타이밍 제어 신호에 따라 데이터 라인들(D1~Dm)에 접속되어 데이터 전압들을 공급한다. 데이터 구동부(500)는 기준 전압 라인들(R1~Rp)에 접속되어 표시 모드에서는 기준 전압(ELVDD)을 공급한다.
- [0045] 게이트 구동부(600)는 외부 보상부(300)로부터 입력되는 스캔 타이밍 제어 신호에 따라 스캔 라인들(S1~Sn)에

접속되어 스캔 신호들을 공급한다. 게이트 구동부(600)는 센싱 모드 시, 센싱 신호 라인들(SE1~SEn)에 순차적으로 센싱 제어 신호들을 공급한다.

- [0046] 센싱 모드는 화소들에 센싱 디지털 비디오 데이터에 따른 센싱 데이터 전압들을 공급함으로써, 각각의 화소들에 연결된 기준 전압 라인들(R1~Rp)을 통해 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱한다. 센싱 모드에서는 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 전자 이동도, 또는 화소들 각각의 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위해 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱한다.
- [0047] 열화 측정부(200)는 기준 전압 라인들(R1~Rp)을 짝수 라인과 홀수 라인으로 분리한다. 열화 측정부(200)는 표시 모드에서 기준 전압(ELVDD)을 생성하여 짝수 라인과 홀수 라인에 교대로 또는 순차적으로 선택되어 기준 전압(ELVDD)을 공급한다. 이때, 교대로의 선택은 짝수 라인의 각 라인 모두에 기준 전압을 공급한 후, 홀수 라인의 각 라인 모두에 기준 전압을 공급하는 것을 말한다. 즉, 2, 4, 6, 8, ...의 짝수 라인에 먼저 기준 전압을 공급하고, 이어 1, 3, 5, 7, ...의 홀수 라인에 기준 전압을 공급하는 것이다. 또한 순차적로의 선택은 순차적으로 짝수 라인, 홀수 라인, 짝수 라인, 홀수 라인으로 기준 전압을 공급하는 것을 말한다. 즉, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ...의 순서로 기준 전압을 공급하는 것을 말한다.
- [0048] 열화 측정부(200)는 기준 전압(ELVDD) 이외에도 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동에 필요한 구동 전압들을 생성하여 필요한 구성들에 공급할 수 있다.
- [0049] 열화 측정부(200)는 센싱 모드에서 짝수 라인과 홀수 라인이 교대로 또는 순차적으로 선택되어 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 소스 전압을 센싱함으로써, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화량을 추정한다. 열화 측정부(200)는 센싱된 트랜지스터의 소스 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터(SD)로 변환한다. 그리고 변환된 센싱 데이터(SD)는 외부 보상부(300)로 전달된다.
- [0050] 이때, 열화량 추정을 위한 센싱은 표시 패널(100) 상에서 복수의 측정 영역 별로 이루어진다. 복수의 측정 영역은 센싱 디지털 비디오 데이터를 기초로 표시 패널(100) 전체의 영역이 가로 m (m 은 2 이상의 정수)개, 세로 n (n 은 2개 이상의 정수)개로 이루어진 복수의 측정 영역($m \times n$ 개)으로 나누어진다. 이후, 열화 측정부(200)는 기준 전압 라인들(R1~Rp)을 짝수 라인과 홀수 라인으로 분리한 후, 측정 영역 내 짝수 라인 및 홀수 라인을 교대로 또는 순차적으로 센싱한다. 하나의 측정 영역은 2개 이상의 기준 전압 라인들이 포함될 수 있다.
- [0051] 측정 영역(130)에 포함된 화소 중 짝수 라인(또는 홀수 라인)에 해당되는 화소는 점등되고, 홀수 라인(또는 짝수 라인)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시된다. 또한, 측정 영역(130)을 제외한 표시 패널(100)의 나머지 영역은 이와 반대로 표시된다. 즉, 홀수 라인(또는 짝수 라인)에 해당되는 화소는 점등되고, 짝수 라인(또는 홀수 라인)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시된다. 짝수 라인(또는 홀수 라인)과 홀수 라인(또는 짝수 라인)은 교대로 또는 순차적으로 선택되어 해당되는 화소가 점등된다. 이에 따라, 표시 패널(100)은 전체적으로 공간적인 평균 휘도가 측정 영역과 비 측정 영역에서 동일하게 되어 측정 영역이 인지되지 않는 효과를 나타내게 된다.
- [0052] 열화 측정부(200)는 측정 영역에서 점등되는 화소들의 구동 트랜지스터의 소스 전압을 선택하여 센싱한다.
- [0053] 센싱 모드는 유기 발광 표시 장치의 전원이 오프되기 전에 수행되거나, 유기 발광 표시 장치의 전원이 켜지자마자 수행되거나, 유기 발광 표시 장치의 전원이 켜진 상태에서 소정의 주기로 수행될 수 있다. 또한, $m \times n$ 개의 영역에 대한 측정은 한번에 모두 순차적으로 이루어질 수도 있고, 사용자가 제품의 전원을 켜서 유기 발광 표시 장치가 켜질 때마다 일부 영역씩만 나누어서 진행될 수도 있다.
- [0054] 열화 측정부(200)는 기준 전압 라인들(R1~Rp)의 분리를 짝수 라인과 홀수 라인으로 분리하고 있으나, 이는 일 실시예로서, 이에 한정되지는 않는다. 즉, 이웃하는 2개 이상의 기준 전압 라인을 하나로 묶어서 서로 교대로 분리할 수 있다. 이때, 동일한 개수로 기준 전압 라인을 묶을 수도 있지만(예로서, 2:2:2:2:... 등) 서로 다른 개수로 기준 전압 라인(예로서, 2:1:1:2:2:1:1:... 등)을 묶을 수도 있을 것이다. 즉, 제 1, 제 2 기준 전압 라인(R1)(R2)을 하나로 묶고, 제 3 기준 전압 라인(R3)을 하나로 묶고, 다시 제 4 기준 전압 라인(R4)을 하나로 묶고, 제 5, 6 기준 전압 라인(R5)(R6)을 하나로 묶고, 제 7, 8 기준 전압 라인(R7)(R8)을 하나로 묶고, 다시 제 9 기준 전압 라인(R9)을 하나로 묶고, 제 10 기준 전압 라인(R10)을 하나로 묶을 수 있다.
- [0055] 열화 측정부(200)는 이렇게 복수의 측정 영역($m \times n$ 개) 모두를 짝수 라인 및 홀수 라인으로 각각 선택하여 트랜지스터의 소스 전압을 센싱한다. 그리고 열화 측정부(200)는 센싱 데이터(SD)로 변환하여 외부 보상부(300)로 전달한다. 이때, 외부 보상부(300)로 전달되는 센싱 데이터(SD)는 외부 보상부(300)의 메모리에 저장될 수

있다.

- [0056] 외부 보상부(300)는 센싱 모드에서 센싱된 센싱 데이터(SD)를 이용하여 디지털 비디오 데이터를 보상 디지털 비디오 데이터로 변환한다. 그 결과, 화소를 각각의 구동 트랜지스터의 문턱 전압, 각각의 구동 트랜지스터의 전자 이동도, 및 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있다. 외부 보상부(300)는 센싱 데이터(SD)를 저장하는 메모리를 포함할 수 있다. 외부 보상부(300)의 메모리는 EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)과 같은 비휘발성 메모리일 수 있다. 외부 보상부(300)는 타이밍 컨트롤러일 수 있다.
- [0057] 도 3 은 도 2에서 도시하고 있는 열화 측정부의 구성을 상세히 나타낸 회로도이다.
- [0058] 도 3에서 도시하고 있는 것과 같이, 열화 측정부(200)는 제 1 전원 전압 공급부(ELVDD1), 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2), 제 1 및 제 2 제어 스위치(T1)(T2), 연산 증폭기(210), 피드백 저항(RF), 및 ADC(220)를 포함한다.
- [0059] 제 1 전원 전압 공급부(ELVDD1)는 고전위 전원 전압(ELVDD)을 공급한다. 제 1 전원 전압 공급부(ELVDD1)는 전원 관리 집적 회로(Power Management Integrated Circuit : PMIC)와 연결되어 전원 관리 집적 회로에서 생성한 고전위 전원 전압을 전달하는 라인일 수 있다. 고전위 전원 전압(ELVDD)은 표시 모드에서 표시 패널(100)을 구동하는 고전위 전원 전압(ELVDD)과 동일한 전압이다. 이에 따라, 제 1 전원 전압 공급부(ELVDD1)는 표시 모드에서 복수의 구동 트랜지스터들(Driving TFT) 및 유기 발광 다이오드들(OLED)을 구동할 수 있다.
- [0060] 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)는 센싱 전원 전압을 분리된 짝수 라인과 홀수 라인에 교대로 또는 순차적으로 공급한다. 공급되는 센싱 전원 전압은 고전위 전원 전압(ELVDD)보다 작을 수 있다. 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)는 측정 영역(130)에서 화소가 점등되는 짝수 라인 또는 홀수 라인에 센싱 전원 전압을 공급한다. 즉, 측정 영역(130)에서 화소가 점등되는 기준 전압 라인이 짝수 라인이면, 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)는 짝수 라인에 센싱 전원 전압을 공급한다. 또한 측정 영역(130)에서 화소가 점등되는 기준 전압 라인이 홀수 라인이면, 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)는 홀수 라인에 센싱 전원 전압을 공급한다.
- [0061] 표시 패널(100)의 측정 영역(130)에서 짝수 라인의 화소가 점등되고 홀수 라인의 화소가 블랙 계조로 표시되면, 측정 영역(130)을 제외한 표시 패널(100)의 나머지 영역은 홀수 라인의 화소가 점등되고 짝수 라인의 화소가 블랙 계조로 표시된다.
- [0062] 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)는 전원 관리 집적 회로(Power Management Integrated Circuit : PMIC)와 연결되어 전원 관리 직접 회로에서 생성한 구동 전원 전압들 중 하나를 이용하여 센싱 전원 전압을 생성할 수 있다. 센싱 전원 전압은 고전위 전원 전압(ELVDD)보다 작은 전압이며, 복수의 구동 트랜지스터들(Driving TFT)이 선형 영역에서 동작하도록 하는 전압이다.
- [0063] 이때, 복수의 구동 트랜지스터들(Driving TFT)이 선형 영역에서 동작하도록 하는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)의 센싱 전원 전압을 도면을 참조하여 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0064] 도 4 는 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광 다이오드(OLED)의 구동회로를 간략하게 나타낸 회로도이고, 도 5 는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 구동 트랜지스터들(Driving TFT)의 소스 전압 및 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 나타낸 그래프이다.
- [0065] 도면에서 구동 트랜지스터(Driving TFT) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 대 전압(I-V) 특성 곡선을 도시하였다. 또한 전류 대 전압(I-V) 특성 곡선 상의 구동 시작점 및 고전위 전원 전압(ELVDD)에 따른 전류의 결정 방식을 나타내고 있다.
- [0066] 표시 모드에서는 유기 발광 다이오드(OLED)가 포화 영역에서 구동한다. 포화 영역에서는 고전위 전원 전압(ELVDD)의 변화가 있더라도 유기 발광 다이오드(OLED)에 일정한 양의 전류가 흐른다. 그리고 센싱 모드에서는 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 문턱 전압(Vth), 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 전자 이동도, 또는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 특성을 특정하기 위하여 선형 영역에서 구동한다.
- [0067] 센싱 모드가 선형 영역에서 구동하기 위하여, 도 5에서 도시하고 있는 것과 같이, 표시 모드에서 유기 발광 다이오드(OLED)의 구동에 사용되는 고전위 전원 전압(ELVDD) 보다 작은 전압을 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 드레인 전극에 공급하여 한다. 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)는 고전위 전원 전압(ELVDD) 보다 충분히 작은 전압을 갖는 센싱 전원 전압을 센싱 모드에서 공급한다.
- [0068] 도 5에서 도시하고 있는 것과 같이, 선형 영역에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 문턱 전압(Vth)의 크기가 상

이한 경우, 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 소스 전압(VTFT)의 크기가 상이하게 된다.

- [0069] 즉, 제 1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 연결된 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 문턱 전압인 제 1 문턱 전압(Vth0)의 크기는 제 2 유기 발광 다이오드(OLED2)에 연결된 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 문턱 전압인 제 2 문턱 전압(Vth1)의 크기보다 작을 수 있다. 이 경우, 제 1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 연결된 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 소스 전압인 제 1 소스 전압(VTFT0)의 크기는 제 2 유기 발광 다이오드(OLED2)에 연결된 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 소스 전압인 제 2 소스 전압(VTFT1)의 크기보다 클 수 있다. 이 경우, 제 1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 흐르는 전류(I0)가 제 2 유기 발광 다이오드(OLED2)에 흐르는 전류(I1)보다 크다. 또한 제 2 유기 발광 다이오드(OLED2)의 열화 정도가 심하여 제 2 유기 발광 다이오드(OLED2)에 흐르는 전류(I1)가 감소하였음을 알 수 있다.
- [0070] 이처럼, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되면 전류 대 전압(I-V) 특성 곡선이 ①에서 ②로 이동하게 되며, 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 I0에서 I1으로 감소한다. 따라서 $\Delta V_{th} = (I_0 - I_1) \times R_{TFT}$ 로부터 유기 발광 다이오드(OLED) 특성 곡선의 이동량(ΔV_{th})을 계산할 수 있다. R_{TFT} 는 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 게이트에 일정한 전압(Vg)을 인가 시 선형 영역의 TFT 저항을 의미한다.
- [0071] 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)는 유기 발광 다이오드(OLED) 특성 곡선의 이동량(ΔV_{th})을 이용하여 센싱 모드에서 복수의 구동 트랜지스터들(Driving TFT)의 문턱 전압, 복수의 구동 트랜지스터들(Driving TFT)의 전자 이동도, 또는 복수의 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정도를 센싱할 수 있다.
- [0072] 제 1 제어 스위치(T1)는 제 1 전원 전압 공급부(ELVDD1)와 복수의 구동 트랜지스터들(Driving TFT)을 연결한다. 제 1 제어 스위치(T1)는 제 1 발광 신호(EL1)에 의해 턴온 되어 제 1 전원 전압 공급부(ELVDD1)가 복수의 구동 트랜지스터들(DT)에 고전위 전원 전압(ELVDD)을 공급할 수 있도록 한다. 제 1 제어 스위치(T1)는 P형 MOS 트랜지스터로 구현할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 제 1 제어 스위치(T1)는 제어 신호에 의해 턴온 및 턴오프를 제어할 수 있는 회로 소자로 구현할 수 있다.
- [0073] 제 2 제어 스위치(T2)는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)와 복수의 구동 트랜지스터들(Driving TFT) 중 짝수 기준 전압 라인 및 홀수 기준 전압 라인을 연결한다. 제 2 제어 스위치(T2)는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)와 짝수 기준 전압 라인을 연결하는 제어 스위치(T2a)와, 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)와 짝수 기준 전압 라인을 연결하는 제어 스위치(T2b) 2개로 구현될 수 있다.
- [0074] 제 2 제어 스위치(T2)는 제 2 발광 신호(EL2)에 의해 턴온 되어 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)가 짝수 기준 전압 라인 또는 홀수 기준 전압 라인에 각각 연결되는 복수의 구동 트랜지스터들(Driving TFT)에 센싱 전원 전압을 교대로 또는 순차적으로 공급할 수 있도록 한다. 제 2 제어 스위치(T2)는 P형 MOS 트랜지스터로 구현할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 제 2 제어 스위치(T2)는 제어 신호에 의해 턴온 및 턴오프를 제어할 수 있는 회로 소자로 구현할 수 있다.
- [0075] 연산 증폭기(210)는 이상적인 오피-앰프(OP-AMP)에 가까운 회로 소자로 구현될 수 있다. 연산 증폭기(210)의 양극 입력 단자는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)와 연결되고, 음극 입력 단자는 제 2 제어 스위치(T2)와 연결된다. 연산 증폭기(210)의 출력 단자는 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(220)와 연결된다.
- [0076] 연산 증폭기(210)는 양극 입력 단자와 음극 입력 단자의 전압을 동일하게 유지하는 특성이 있다. 이에 따라, 연산 증폭기(210)는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)에서 공급한 센싱 전원 전압을 제 2 제어 스위치(T2)에 전달할 수 있다.
- [0077] 피드백 저항(RF)은 연산 증폭기(210)의 음극 입력 단자와 연산 증폭기(210)의 출력 단자 사이에 연결된다. 연산 증폭기(210)의 음극 입력 단자를 통해서는 전류가 흐르지 않는다. 따라서, 연산 증폭기(210)의 음극 입력 단자와 출력 입력 단자는 라인으로 연결하여야 전류를 피드백 받아서 ADC(220)에 전달할 수 있다. 피드백 저항(RF)은 연산 증폭기(210)의 음극 입력 단자와 출력 단자에 연결하는 라인 상에 배치된다.
- [0078] 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(220)는 센싱 모드에서 기준 전압 라인들(R1~Rp)로부터 센싱되는 전압들을 디지털 데이터인 센싱 데이터(SD)로 변환하여 외부 보상부(300)로 전달한다. 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(220)는 연산 증폭기(210)를 통하여 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)에서 생성하는 센싱 전원 전압에서 피드백 저항(RF)에 걸리는 전압을 뺀 전압들을 디지털 데이터인 센싱 데이터(SD)로 변환한다. 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(220)는 센싱 데이터(SD)를 SPI 또는 I2C 등의 인터페이스를 통하여 열화 보상 알고리즘을 처리하는 외부 보상부(300)로 전달한다.

- [0079] 외부 보상부(300)는 시스템(400)에서 전달되는 디지털 비디오 데이터를 열화 측정부(200)에서 전달되는 센싱 데이터(SD)로 보상 디지털 비디오 데이터로 보정하기 위한 열화 보상 계인을 산정하여 보상한다. 외부 보상부(300)는 센싱 모드에서 시스템(400)에서 전달되는 센싱 디지털 비디오 데이터를 데이터 구동부(500)로 전달하여 표시 패널(100)에 센싱 모드 패턴을 생성한다. 센싱 모드 패턴은 측정 영역(130)에 짝수 라인(또는 홀수 라인)에 해당되는 화소만 점등하고 홀수 라인(또는 짝수 라인)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시한다. 그리고 센싱 모드 패턴은 측정 영역(130)을 제외한 표시 패널(100)의 나머지 영역이 홀수 라인(또는 짝수 라인)에 해당되는 화소만 점등하고 짝수 라인(또는 홀수 라인)에 해당되는 화소는 블랙(black) 계조로 표시한다. 그리고 짝수 라인(또는 홀수 라인)과 홀수 라인(또는 짝수 라인)은 교대로 또는 순차적으로 선택되어 해당되는 화소가 점등된다.
- [0080] 외부 보상부(300)는 디지털 비디오 데이터의 보상 및 표시 패널(100)에 센싱 모드의 패턴을 생성하는 것 이외에도 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동에 필요한 제어 신호들을 생성하여 필요한 구성들에 전달할 수 있다.
- [0081] 데이터 구동부(500)는 외부 보상부(300)에서 보상된 디지털 비디오 데이터를 데이터 라인들(D1~Dm)에 데이터 전압으로 공급한다.
- [0082] 열화 측정부(200), 및 외부 보상부(300)는 제어 인쇄 회로 보드에 실장될 수 있다. 제어 인쇄 회로 보드는 인쇄 케이블에 의해 소스 인쇄 회로 보드에 연결될 수 있다.
- [0083] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 나타낸 회로도이다.
- [0084] 도 6에서 도시하고 있는 것과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 제 1, 2열화 측정부(200a)(200b), 외부 보상부(300)를 포함한다. 이하에서는 표시 모드의 경우는 설명하지 않고, 센싱 모드인 경우만을 설명한다. 또한, 도 6에서는 열화 측정부(200)를 기준 전압 라인의 홀수 라인에 센싱 전원 전압을 공급하여 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 제 1 열화 측정부(200a)와, 기준 전압 라인의 짝수 라인에 센싱 전원 전압을 공급하여 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 제 2 열화 측정부(200b)로 구성하고 있다. 그러나 이러한 구성은 일 실시예로서, 이에 한정되지는 않는다. 즉, 하나의 열화 측정부(200)에서 별도의 스위칭 소자를 이용하여 짝수 라인 및 홀수 라인으로 각각 선택하여 트랜지스터의 소스 전압을 센싱할 수도 있다.
- [0085] 제 1 열화 측정부(200a)는 센싱 모드에서 기준 전압 라인들(R1~Rp) 중 홀수 라인들(110)상에 연결되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화량을 추정한다. 제 1 열화 측정부(200a)는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)를 통해 홀수 전압(ELVDD_ODD)을 홀수 라인들(110)에 연결되는 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 드레인 전극에 공급한다. 여기에서, 홀수 전압(ELVDD_ODD)은 고전위 전원 전압(ELVDD)보다 작을 수 있다.
- [0086] 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)는 제 1 열화 측정부(200a)내에 포함되는 제 1 연산 증폭기(210a)의 음극 입력 단자에 연결된다. 일반적으로 연산 증폭기는 양극 입력 단자와 음극 입력 단자의 전압을 동일하게 유지하는 특성이 있기 때문에, 제 1 연산 증폭기(210a)의 양극 입력 단자 전압은 음극 입력 단자 전압인 제 2 전원 전압이 된다.
- [0087] 이어서, 제 2 발광 신호(EL2)에 의해 제 2 제어 스위치(T2a)가 턴온되면, 제 1 연산 증폭기(210a)의 양극 입력 단자에 연결된 제 2 제어 스위치(T2a)를 거쳐 홀수 라인들(110)로 제 2 홀수 전원 전류(I_ELVD2_ODD)가 흐르게 된다. 이때, 센싱 디지털 비디오 데이터에 의해 측정 영역(130) 중 홀수 라인에서 점등되는 화소들만 제 2 홀수 전원 전류(I_ELVD2_ODD)가 흐르게 되고, 나머지 비 측정 영역에는 제 2 홀수 전원 전류(I_ELVD2_ODD)가 흐르지 않게 된다.
- [0088] 이에 따라, 제 1 연산 증폭기(210a) 출력 단자에는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)에서 생성하는 센싱 전원 전압에서 피드백 저항(RF)에 걸리는 전압(RF* I_ELVD2_ODD)을 뺀 센싱 전압이 인가된다. 따라서, 센싱 전압은 측정 영역(130)에서 점등되는 화소들로 흐르는 전류량(I_ELVD2_ODD)에 비례하는 센싱 전압이 제 1 연산 증폭기(210a) 출력 단자에 인가되게 된다.
- [0089] 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(220)는 제 1 연산 증폭기(210a) 출력 단자에 인가되는 센싱 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터(SD)로 변환하여 외부 보상부(300)로 전달한다.
- [0090] 제 2 열화 측정부(200b)는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)가 제 2 연산 증폭기(210b)의 음극 입력 단자에 연결된다. 일반적으로 연산 증폭기는 양극 입력 단자와 음극 입력 단자의 전압을 동일하게 유지하는 특성이 있기 때문에, 제 2 연산 증폭기(210b)의 양극 입력 단자 전압은 음극 입력 단자 전압인 제 2 전원 전압(ELVDD2)이

된다.

- [0091] 이어 제 2 발광 신호(EL2)에 의해 제 2 제어 스위치(T2b)가 턴온되면, 제 2 연산 증폭기(210b)의 양극 입력 단자에 연결된 제 2 제어 스위치(T2b)를 거쳐 짝수 라인들(120)로 제 2 짝수 전원 전류(I_ELVDDEVEN)가 흐르게 된다. 이때, 센싱 디지털 비디오 데이터에 의해 측정 영역(130) 중 짝수 라인에서 점등되는 화소들만 제 2 짝수 전원 전류(I_ELVDDEVEN)가 흐르게 되고, 나머지 비 측정 영역에는 제 2 짝수 전원 전류(I_ELVDDEVEN)가 흐르지 않게 된다.
- [0092] 이에 따라, 제 2 연산 증폭기(210b) 출력 단자에는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)에서 생성하는 센싱 전원 전압에서 피드백 저항(RF)에 걸리는 전압(RF* I_ELVDDEVEN)을 뺀 센싱 전압이 인가된다. 따라서, 센싱 전압은 측정 영역(130)에서 점등되는 화소들로 흐르는 전류량(I_ELVDDEVEN)에 비례하는 센싱 전압이 제 2 연산 증폭기(210b) 출력 단자에 인가되게 된다.
- [0093] 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(220)는 제 2 연산 증폭기(210b) 출력 단자에 인가되는 센싱 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터(SD)로 변환하여 외부 보상부(300)로 전달한다.
- [0094] 이때, 표시 패널(100)은 센싱 디지털 비디오 데이터에 의해 표시 패널(100) 전체가 가로 m(m은 2 이상의 정수)개, 세로 n(n은 2개 이상의 정수)개로 이루어진 복수의 측정 영역(m x n 개)으로 나누어진다. 이후, 열화 측정부(200)는 기준 전압 라인들(R1~Rp)을 짝수 라인과 홀수 라인으로 분리하여 열화량을 측정한다. 하나의 측정 영역(130)에는 2개 이상의 기준 전압 라인들이 포함될 수 있다.
- [0095] 측정 영역(130)은 짝수 라인(또는 홀수 라인)에 해당되는 화소만 점등되고 홀수 라인(또는 짝수 라인)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시된다. 또한, 측정 영역(130)을 제외한 표시 패널(100)의 나머지 영역은 반대로 홀수 라인(또는 짝수 라인)에 해당되는 화소만 점등되고 짝수 라인(또는 홀수 라인)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시된다. 짝수 라인(또는 홀수 라인)과 홀수 라인(또는 짝수 라인)은 교대로 또는 순차적으로 선택되어 해당되는 화소가 점등된다.
- [0096] 따라서, 외부 보상부(300)에서 전달되는 제 2 발광 신호(EL2)를 통해, 제 1 열화 측정부(200a)는 측정 영역(130)의 홀수 라인에 해당되는 화소가 점등될 때, 트랜지스터의 소스 전압을 센싱한다. 그리고 제 2 열화 측정부(200b)는 측정 영역(130)의 짝수 라인에 해당되는 화소가 점등될 때, 트랜지스터의 소스 전압을 센싱한다.
- [0097] 외부 보상부(300)는 제 1 열화 측정부(200a) 및 제 2 열화 측정부(200b)에서 전달되는 센싱 데이터(SD)를 이용하여 시스템(400)에서 전달되는 디지털 비디오 데이터를 보상 디지털 비디오 데이터로 변환한다. 그리고 보상된 디지털 비디오 데이터를 데이터 구동부(500)로 제공한다. 그리고 데이터 구동부(500)는 보상된 디지털 비디오 데이터를 데이터 라인들(D1~Dm)에 데이터 전압으로 공급한다. 그 결과, 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱 전압, 각각의 구동 트랜지스터의 전자 이동도, 및 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있다.
- [0098] 도 6에서는 유기 발광 표시 장치의 구성을 제 1 열화 측정부(200a) 및 제 2 열화 측정부(200b)로 각각 구성하고 있지만, 이는 일실시예이며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다른 구조로 구현될 수도 있다. 또한, 이들 회로는 PM-IC(Power Management IC) 또는 SD-IC(Source Driver IC) 등에 포함되거나 별도의 개별 소자들로 구성될 수도 있다.
- [0099] 도 7 은 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 짝수 라인의 유기 발광 다이오드(OLED) 열화량 측정을 위한 패널 구조를 나타낸 실시예이고, 도 8 은본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 홀수 라인의 유기 발광 다이오드(OLED) 열화량 측정을 위한 패널 구조를 나타낸 실시예이다.
- [0100] 도 7 및 도 8에서 도시하고 있는 것과 같이, 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화량의 추정을 위한 전류 측정은 표시 패널(100) 상에서 측정 영역(130a)(130b) 별 및 라인(110)(120) 별로 이루어진다.
- [0101] 센싱 디지털 비디오 데이터에 의해 표시 패널(100)의 영역 전체는 가로 m(m은 2 이상의 정수)개, 세로 n(n은 2 이상의 정수)개로 이루어진 복수의 측정 영역(m x n 개)(130a)(130b)으로 나누어진다. 그리고 열화 측정부(200)는 표시 패널(100)의 기준 전압 라인들(R1~Rp)을 짝수 라인(120)과 홀수 라인(110)으로 분리한 후, 측정 영역 내 짝수 라인 및 홀수 라인을 교대로 또는 순차적으로 센싱한다. 하나의 측정 영역(130a)(130b)에는 2개 이상의 기준 전압 라인들이 포함될 수 있다.
- [0102] 이후, 열화 측정부(200)는 복수의 측정 영역(130a)(130b)을 순차적으로 선택하여 열화량을 센싱한다. 이때, 열화 측정부(200)는 복수의 측정 영역(130a)(130b) 모두(m x n 개)를 짝수 라인(120) 및 홀수 라인(110)으로 각

각 선택하여 트랜지스터의 소스 전압을 센싱한다.

- [0103] 복수의 측정 영역(130a)(130b) 각각은 순차적으로 일정한 계조 및 패턴을 갖는 센싱 디지털 비디오 데이터에 의해 표시 패널(100)에 표시된다.
- [0104] 도 7에서 도시하고 있는 것과 같이, 짝수 라인 측정 시에는 제 1 측정 영역(130a)내 짝수 라인(1~9)(120)에 해당되는 화소만 점등되고 홀수 라인(110)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시된다. 또한, 제 1 측정 영역(130a)을 제외한 표시 패널(100)의 나머지 영역은 반대로 홀수 라인(110)에 해당되는 화소만 점등되고 짝수 라인(120)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시된다.
- [0105] 또한, 도 8에서 도시하고 있는 것과 같이, 홀수 라인 측정 시에는 제 2 측정 영역(130b)내 홀수 라인(10~15)(110)에 해당되는 화소만 점등되고 짝수 라인(120)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시된다. 또한, 제 2 측정 영역(130b)을 제외한 표시 패널(100)의 나머지 영역은 반대로 짝수 라인(120)에 해당되는 화소만 점등되고 홀수 라인(110)에 해당되는 화소는 블랙 계조로 표시된다.
- [0106] 그리고 짝수 라인(또는 홀수 라인)과 홀수 라인(또는 짝수 라인) 측정은 교대로 또는 순차적으로 연속하여 진행함으로써, 시간적인 휘도 평균을 동일하게 한다.
- [0107] 따라서 표시 패널(100) 전체적으로 공간적인 평균 휘도가 측정 영역(130a)(130b)과 비 측정 영역에서 동일하게 된다. 이는 유기 발광 다이오드의 열화 측정을 위한 임피던스 측정 시 표시 패널(100)의 측정 영역(130a)(130b)이 비 측정 영역과 휘도 차이로 인지되는 문제를 개선할 수 있게 된다.
- [0108] 열화 측정부(200)는 측정 영역(130)에 마련된 구동 트랜지스터(Driving TFT)가 선형 영역에서 동작 가능하도록 센싱 전원 전압을 인가한다. 열화 측정부(200)는 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)를 통하여 흐르는 전류를 센싱한다. 그리고 복수의 측정 영역(130) 각각에 대한 측정 전류값을 확보할 수 있다.
- [0109] 표시 패널(100)의 출하 초기에 측정을 실시하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 열화가 발생하기 이전에 각각의 표시 패널(100) 별로, 그리고 표시 패널(100) 내 영역 별로 측정 전류 데이터를 확보한다. 한편, 사용자가 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 사용하는 경우에도 설정된 시기마다, 일 예로 유기 발광 표시 장치의 턴온 시에도 표시 패널(100)의 영역 별로 센싱 작업을 수행하면서 전류를 센싱한다. 측정된 전류 값을 표시 패널(100)의 출하 초기에 확보한 측정 전류값과 비교하여, 전류값의 차이로부터 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정도를 계산할 수 있다.
- [0110] 도 9는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 열화 측정부의 구동을 나타낸 파형도이다.
- [0111] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 구동 중 센싱 모드와 표시 모드를 갖는다. 또한 열화 측정부(200)에 구성되는 제 1 및 제 2 제어 스위치(T1)(T2)는 P형 MOS 트랜지스터인 경우를 예시하였으므로, 하이 로직 레벨의 신호를 게이트 전극에 입력받는 경우 턴오프되고, 로우 로직 레벨의 신호를 게이트 전극에 입력받는 경우 턴온된다.
- [0112] 센싱 모드에서는 제 1 발광 신호(EL1)가 하이 로직 레벨 상태를 유지하여 제 1 제어 스위치(T1)를 턴오프 시킨다. 그리고 제 2 발광 신호(EL2)가 로우 로직 레벨을 유지하여 제 2 제어 스위치(T2)를 턴온 시킨다. 이에 따라, 센싱 모드에서는 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 드레인 전극이 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)에 연결되어 센싱 전원 전압을 공급받는다. 이때, 제 1 발광 신호(EL1) 및 제 2 발광 신호(EL2)는 외부 보상부(300)에서 전달되는 제어 신호로서, 센싱 모드 및 표시 모드를 선택한다.
- [0113] 데이터 전압(Vdata)은 데이터 라인들(D1~Dm) 상에서 1 프레임 구간(1 frame)과 블랭크 구간(BP)을 반복하면서 센싱 모드와 표시 모드에서 입력된다.
- [0114] 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(220)의 출력 데이터인 ADC는 센싱 모드의 블랭크 구간(BP)에서만 출력되고, 센싱 모드의 1프레임 구간(1 frame) 및 표시 모드에서는 출력되지 않는다.
- [0115] 열화 측정부(200)는 센싱 모드에서 제 1 제어 스위치(T1)가 턴오프 되고 제 2 제어 스위치(T2)가 턴온 된다. 이에 따라, 열화 측정부(200)는 센싱 모드에서 표시 패널(100)에 센싱 전원 전압을 공급할 수 있다. 표시 패널(100)은 디지털 비디오 데이터에 의해 1 프레임 구간(1 frame)씩 측정 영역(130)의 짝수 라인(또는 홀수 라인)에 해당하는 화소만 점등되고 홀수 라인(또는 짝수 라인)에 해당하는 화소는 블랙 계조로 표시된다. 그리고 측정 영역(130)을 제외한 표시 패널(100)의 나머지 영역은 반대로 홀수 라인(또는 짝수 라인)에 해당하는 화소만 점등되고 짝수 라인(또는 홀수 라인)에 해당하는 화소는 블랙 계조로 표시된다. 그리고 짝수 라인(또는 홀수 라

인)과 홀수 라인(또는 짝수 라인)은 교대로 또는 순차적으로 선택되어 해당되는 화소가 점등된다.

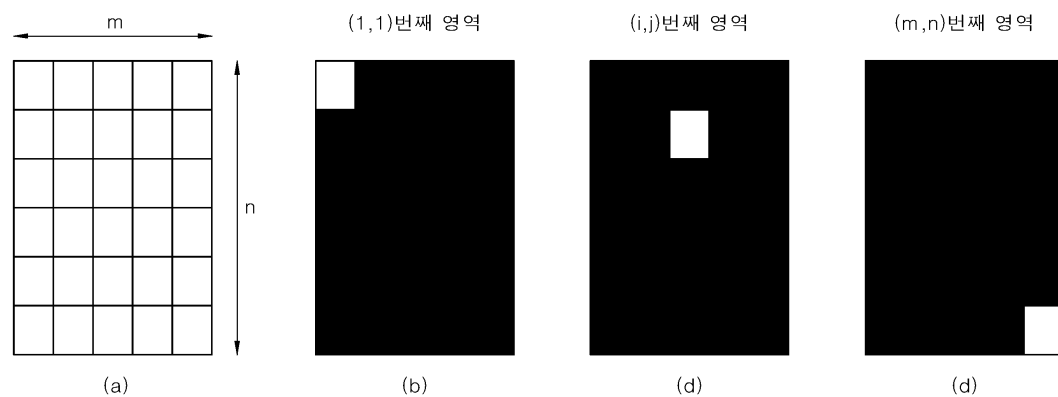
- [0116] 열화 측정부(200)는 각각의 1 프레임 구간(1 frame)의 구동 후에 블랭크 구간(BP)에서 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(220)를 통하여 제 2 전원 전압 공급부(ELVDD2)에 흐르는 전류의 측정이 이루어진다.
- [0117] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 측정이 완료된 후에 센싱 모드가 종료되고, 표시 모드가 진행된다.
- [0118] 열화 측정부(200)는 표시 모드에서 제 1 발광 신호(EL1)가 로우 로직 레벨을 유지하여 제 1 제어 스위치(T1)를 턴온 시킨다. 또한 제 2 발광 신호(EL2)가 하이 로직 레벨을 유지하여 제 2 제어 스위치(T2)를 턴오프 시킨다. 이에 따라, 열화 측정부(200)는 표시 모드에서 구동 트랜지스터(Driving TFT)의 트레인 전극이 제 1 전원 전압 공급부(ELVDD1)와 연결되어 고전위 전원 전압(ELVDD)을 공급한다.
- [0119] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치와 그의 구동 방법은 표시 패널 별 또는 하나의 표시 패널 내 영역 별로 대응하는 열화 모델을 갖는다. 이때, 표시 패널(100) 전체적으로 공간적인 평균 휘도가 측정 영역(130a)(130b)과 비 측정 영역에서 동일하게 유지하면서 열화 보상을 실시함으로써, 유기 발광 다이오드의 열화 측정 시 측정 영역과 비 측정 영역의 휘도 차이의 발생을 제거할 수 있다.
- [0120] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

부호의 설명

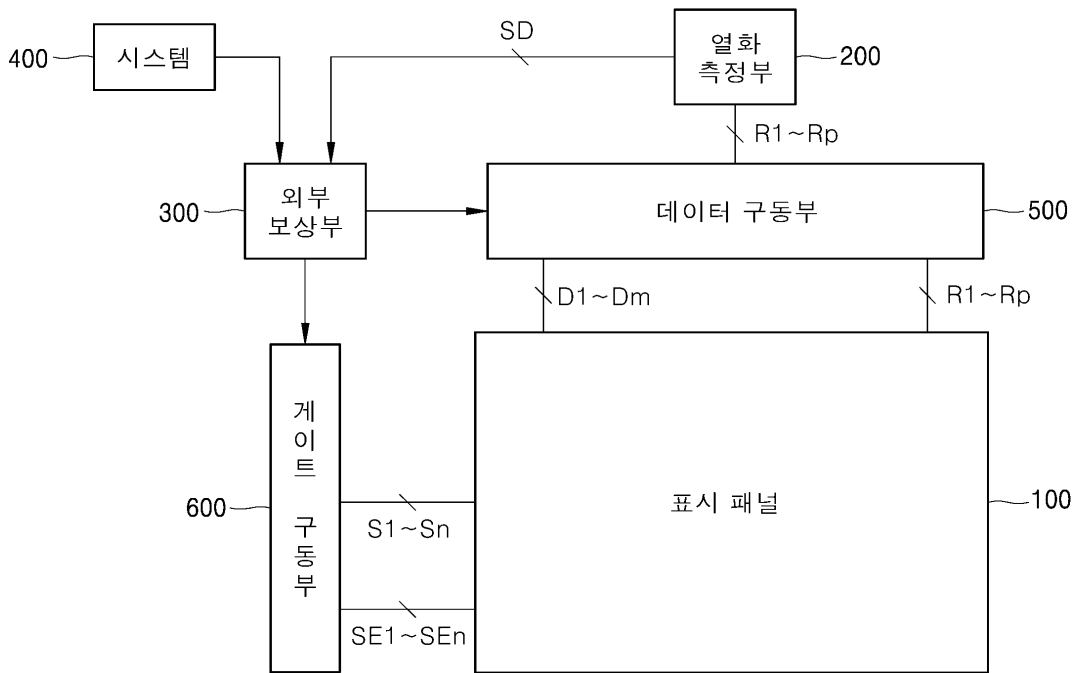
- [0122] 100 : 표시 패널 110 : 홀수 라인
- 120 : 짝수 라인 130 : 측정 영역
- 200 : 열화 측정부 210 : 연산 증폭기
- 220 : 아날로그-디지털 컨버터(ADC) 300 : 외부 보상부
- 400 : 시스템 500 : 데이터 구동부
- 600 : 게이트 구동부
- ELVDD1, ELVDD2 : 제 1 및 제 2 전원 전압 공급부
- Driving TFT : 구동 트랜지스터 OLED : 유기 발광 다이오드
- T1, T2 : 제 1 및 제 2 제어 스위치 RF : 피드백 저항

도면

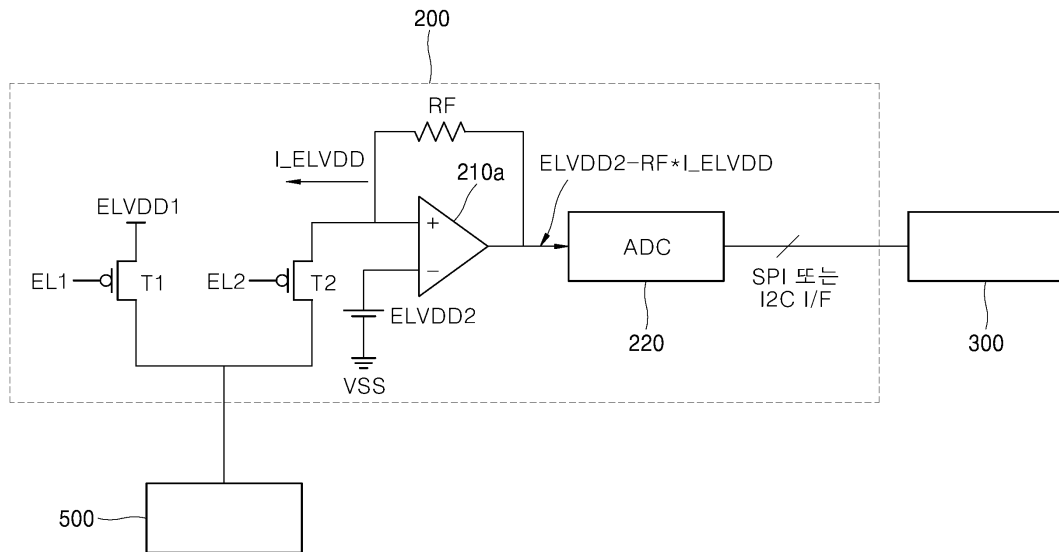
도면1



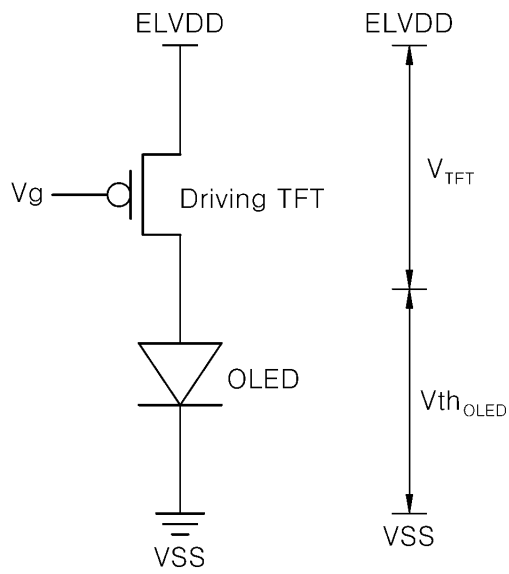
도면2



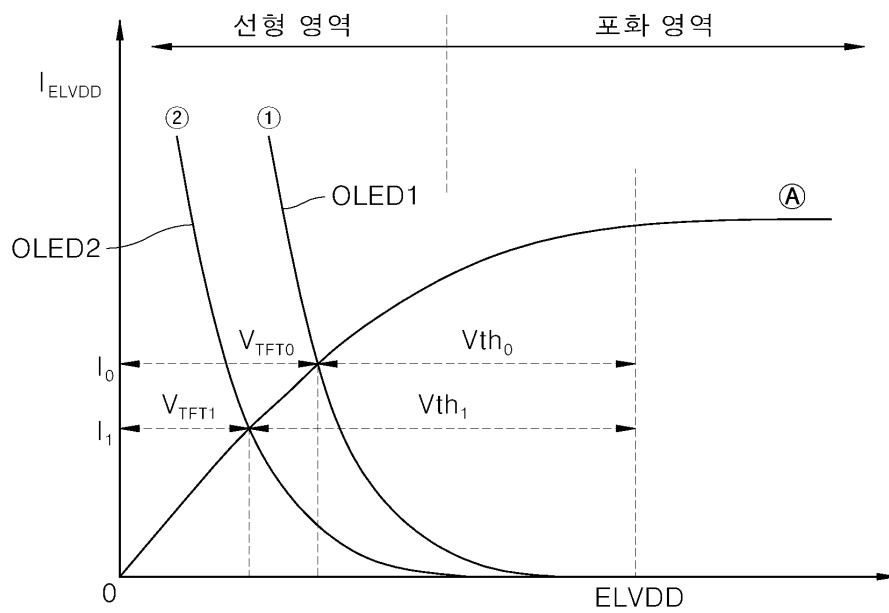
도면3



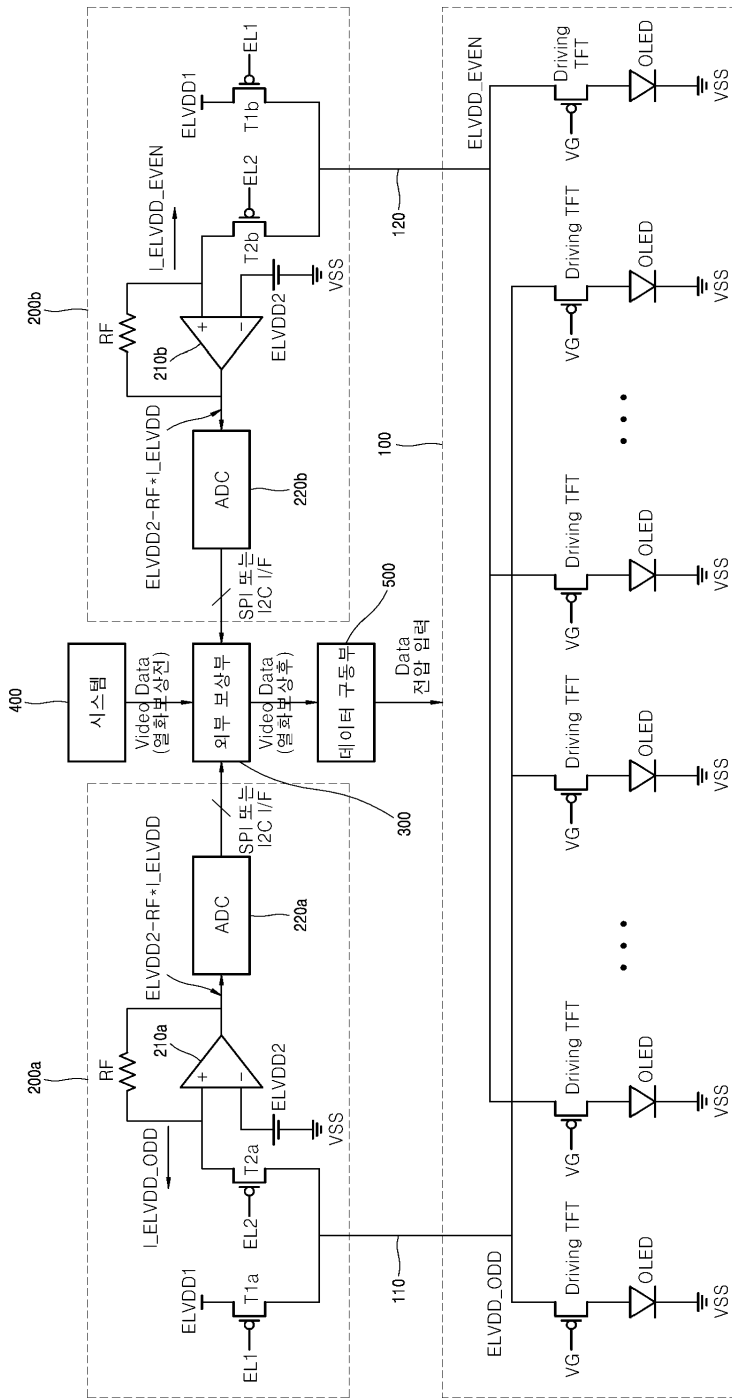
도면4



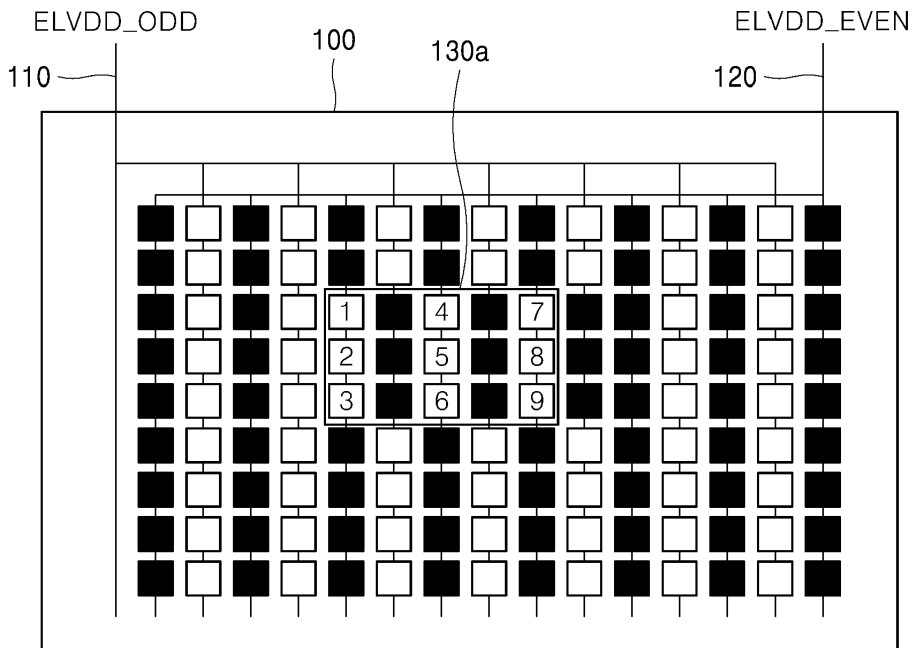
도면5



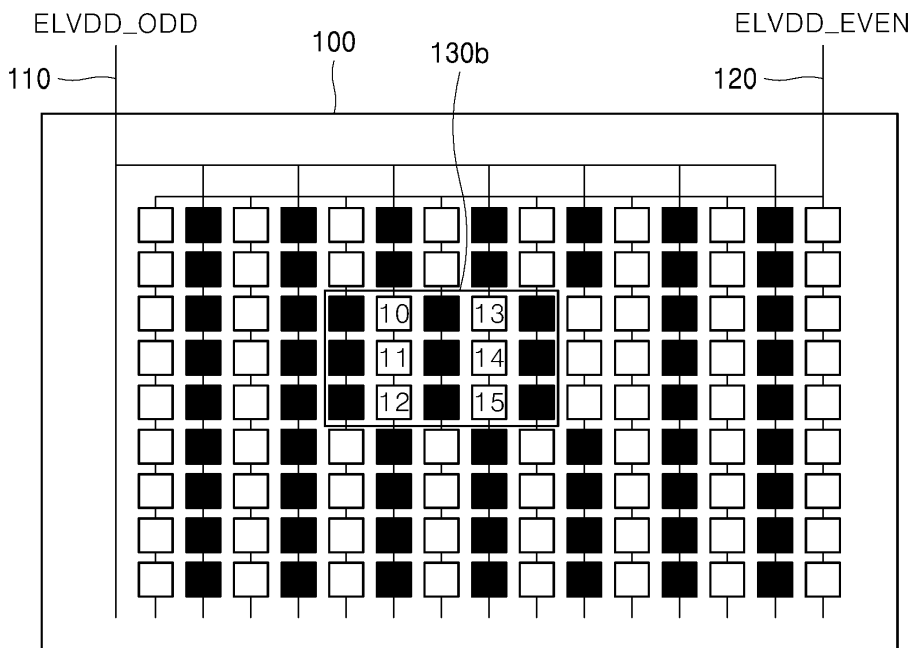
도면6



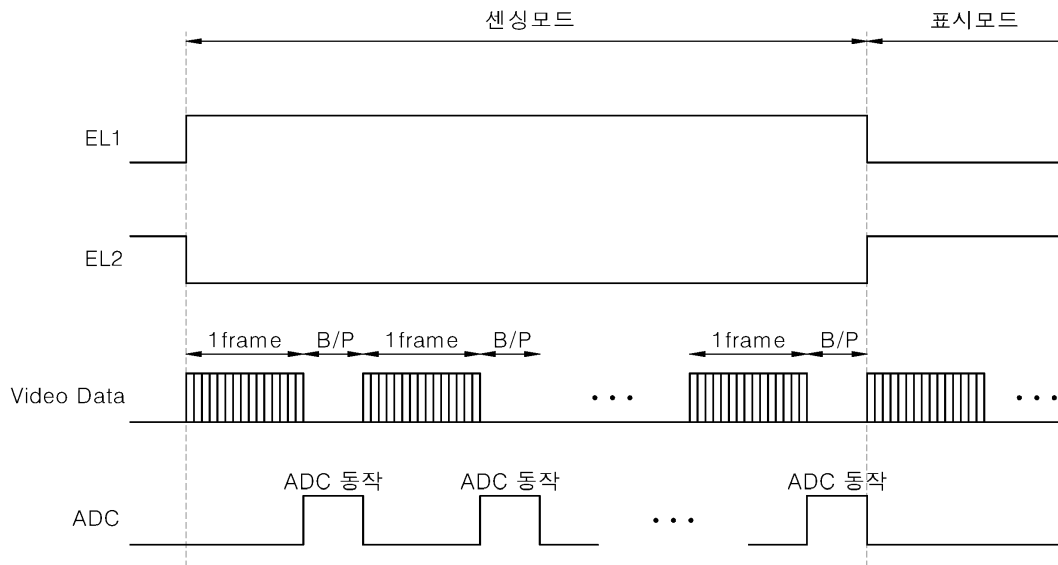
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190078316A	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	KR1020170180166	申请日	2017-12-26
[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		
[标]发明人	김하중		
发明人	김하중		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/043 G09G2300/0828 G09G2320/0233 G09G2320/043		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置解决了以下问题：当测量有机发光二极管的阻抗以评估劣化水平时，从非测量区域识别由亮度差识别的面板的测量区域。有机发光显示装置的劣化补偿方法中的有机发光显示装置及其驱动方法。根据本发明，有机发光显示装置包括：显示面板，其具有包括驱动晶体管和有机发光二极管的多个像素；劣化测量单元，用于在感测模式下选择多条第一线中的任意一条或与第一线交替布置的多条第二线中的任意一条，并感测包括在用于劣化测量的测量区域中的驱动晶体管的源极电压；外部补偿单元，当所述劣化测量单元感测到所述显示面板的所述测量区域中的任何一个时，将所述第一区域中的第一行上的像素导通并且将所述第二区域中的所述第二行上的像素驱动为具有黑色灰度级。第一行。

