



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0026048
(43) 공개일자 2015년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0104363
(22) 출원일자 2013년08월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김태궁

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

임호민

경기 고양시 일산동구 위시타4로 79, 303동 904호 (식사동, 위시타블루밍3단지아파트)

정의택

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

(74) 대리인

특허법인로알

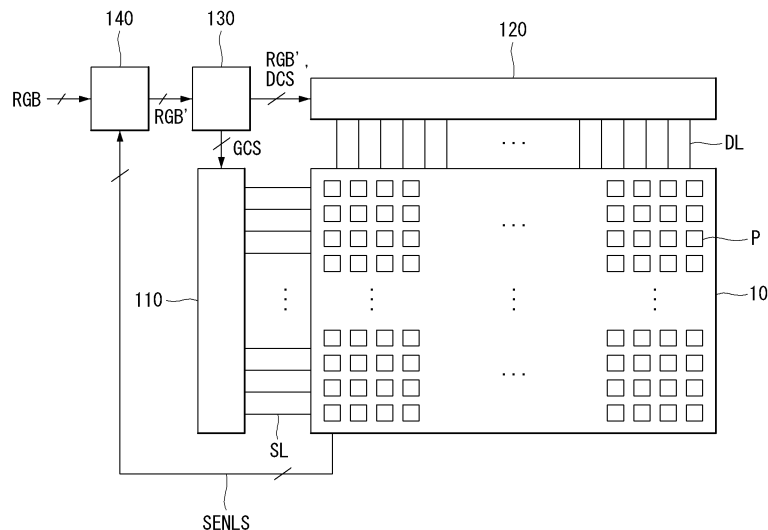
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 데이터 라인들, 스캔 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 스캔 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치된 화소들을 포함하는 표시패널; 상기 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 외부 보상부; 보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하고, 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동회로; 및 상기 스캔 라인들에 스캔 신호들을 공급하는 스캔 구동회로를 포함하고, 상기 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 상기 블록들 중 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하며, 센싱된 상기 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 이용하여 상기 센싱 블록을 제외한 나머지 블록들의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

데이터 라인들, 스캔 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 스캔 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치된 화소들을 포함하는 표시패널;

상기 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 외부 보상부;

보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하고, 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동회로; 및

상기 스캔 라인들에 스캔 신호들을 공급하는 스캔 구동회로를 포함하고,

상기 외부 보상부는,

상기 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 상기 블록들 중 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하며, 센싱된 상기 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 이용하여 상기 센싱 블록을 제외한 나머지 블록들의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외부 보상부는,

전원이 꺼지면, 상기 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 외부 보상부는,

전원이 꺼질 때마다 제1 내지 제N(N은 2 이상의 자연수) 블록들을 순차적으로 상기 센싱 블록으로 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 외부 보상부는,

상기 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터를 화소별로 누적한 화소 누적 데이터를 산출하는 화소 누적 데이터 산출부;

상기 화소 누적 데이터로부터 상기 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출하는 문턱전압 산출부;

상기 센싱 블록의 센싱 문턱전압들과 상기 센싱 블록의 산출 문턱전압들을 이용하여 상기 나머지 블록들의 산출 문턱전압들을 보정하여 상기 나머지 블록의 보정 문턱전압들을 산출하는 문턱전압 보정부; 및

상기 센싱 블록의 센싱 문턱전압들과 상기 나머지 블록들의 보정 문턱전압들을 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 문턱전압들에 따라 상기 디지털 영상 데이터를 보상하는 디지털 영상 데이터 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 외부 보상부는,

상기 표시패널의 센싱 라인들을 통해 센싱된 상기 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 디지털 데이터로 변환하는 아날로그 디지털 변환기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 화소 누적 데이터 산출부는,

상기 디지털 영상 데이터에 따라 그에 곱해질 제1 게인 값을 산출하고, 상기 디지털 영상 데이터에 상기 제1 게인 값을 곱한 값을 화소별로 누적하여 상기 화소 누적 데이터를 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 문턱전압 보정부는,

상기 센싱 블록의 센싱 문턱전압들의 평균값과 상기 센싱 블록의 산출 문턱전압들의 평균값으로부터 제2 게인 값을 산출하고, 상기 나머지 블록들의 산출 문턱전압들에 상기 제2 게인 값을 곱하여 상기 나머지 블록들의 보정 문턱전압들을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

데이터 라인들, 스캔 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 스캔 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치된 화소들을 포함하는 표시패널을 구비하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 단계;

보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하고, 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들에 공급하는 단계; 및

상기 스캔 라인들에 스캔 신호들을 공급하는 단계를 포함하고,

상기 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 단계는,

상기 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 상기 블록들 중 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하는 단계; 및

센싱된 상기 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 이용하여 상기 센싱 블록을 제외한 나머지 블록들의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광다이오드 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Diode)와 같은 여러가지 평판표시장치가 활용되고 있다. 이들 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드 표시장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성이 있다. 유기발광다이오드 표시장치 중에서 다수의 화소가 매트릭스 형태로 위치하여 영상을 표시하는 액티브 매트릭스 타입 유기발광다이오드 표시장치가 널리 사용된다.

[0003] 액티브 매트릭스 타입 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널은 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소들을 포함

한다. 화소들 각각은 스캔 라인의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인의 데이터 전압을 공급하는 스캔 TFT(Thin Film Transistor)와 게이트 전극의 전압에 따라 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode)에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 TFT를 포함한다. 이때, 유기발광다이오드에 공급되는 구동 TFT의 드레인-소스간 전류(I_{ds})는 수학식 1과 같이 표현될 수 있다.

수학식 1

$$I_{ds} = k' \cdot (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0004]

수학식 1에서, k' 는 구동 TFT의 구조와 물리적 특성에 의해 결정되는 비례 계수, V_{gs} 는 구동 TFT의 게이트-소스간 전압, V_{th} 는 구동 TFT의 문턱전압을 의미한다.

[0005]

한편, 구동 TFT의 열화에 의한 문턱전압(V_{th})의 쉬프트(shift)로 인해, 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})은 서로 다른 값을 가질 수 있다. 이 경우, 구동 TFT의 드레인-소스간 전류(I_{ds})는 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})에 의존하므로, 동일한 데이터 전압을 화소들 각각에 공급하더라도 유기발광다이오드에 공급되는 전류(I_{ds})는 화소마다 달라진다. 따라서, 동일한 데이터 전압을 화소들 각각에 공급하더라도 화소들 각각의 유기발광다이오드가 발광하는 빛의 휘도가 달라지는 문제점이 발생한다. 이를 해결하기 위해, 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})을 보상하는 보상 방법이 제안되고 있다.

[0006]

구동 TFT의 문턱전압(V_{th})의 보상 방법은 크게 내부 보상과 외부 보상으로 구분된다. 내부 보상은 화소들 각각에서 실시간으로 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하여 보상하는 것을 의미한다. 외부 보상은 구동 TFT의 문턱전압을 센싱 라인을 통해 센싱하고, 센싱된 전압을 이용하여 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터들을 보정한 후, 보상된 디지털 영상 데이터들을 화소들에 공급하는 것을 의미한다.

[0007]

도 1은 외부 보상을 위한 화소의 회로도들을 보여주는 일 예시도면이다. 도 1을 참조하면, 화소는 제1 스캔 라인(SL1)의 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)의 데이터 전압을 공급하는 제1 스위칭 TFT(ST1), 게이트 전극의 전압에 따라 유기발광다이오드에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 TFT(DT), 제2 스캔 라인(SL2)의 제2 스캔 신호에 응답하여 센싱 라인(SENL)을 통해 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하도록 하는 제2 스위칭 TFT(ST2), 및 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압 차를 저장하는 샘플링 커패시터(C_{sam})를 포함한다.

[0008]

구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 데이터 전압이 공급된 후에, 구동 TFT(DT)의 게이트 전극이 플로팅(floating)되는 경우, 게이트-소스간 전압 차가 문턱전압에 도달할 때까지 게이트 전압과 소스 전압이 상승한다. 플로팅(floating)은 어떠한 전압도 공급되지 않는 상태를 의미한다. 따라서, 어느 한 수평 라인의 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해서는 게이트-소스간 전압 차가 문턱전압에 도달할 때까지의 시간이 필요하며, 이는 대략 10ms 일 수 있다. 표시패널이 1920×1080 개의 화소들을 포함하고, 하나의 화소가 4 개의 서브 화소들을 포함하며, 4 개의 서브 화소들이 하나의 센싱 라인을 이용하는 경우, 표시패널의 모든 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해서는 1080×4×10msec≒43sec(초)가 걸린다. 즉, 외부 보상하기 위해 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하는 기간이 너무 길다는 문제가 있다.

[0009]

특히, 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 보상하기 위해 사용자가 인지 못하는 시점, 즉 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원을 끄는 경우에 센싱되는 방법이 있다. 이 방법은 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원을 끄더라도, 유기발광다이오드 표시장치가 화상을 표시하지 않을 뿐이며, 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하는 기능을 수행할 수 있도록 전원을 계속하여 공급하여야 한다. 하지만, 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압 센싱 기간이 대략 43sec(초)에 해당하므로, 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 꺼진 줄 알고 콘센트를 뽑는 등의 행동을 하는 경우, 외부 보상을 할 수 없는 문제가 발생한다.

[0010]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011]

본 발명은 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압 센싱 기간을 최소화할 수 있는 유기발광다이오

드 표시장치와 그 구동방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0012]

본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 데이터 라인들, 스캔 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 스캔 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치된 화소들을 포함하는 표시패널; 상기 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 외부 보상부; 보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하고, 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동회로; 및 상기 스캔 라인들에 스캔 신호들을 공급하는 스캔 구동회로를 포함하고, 상기 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 상기 블록들 중 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하며, 센싱된 상기 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 이용하여 상기 센싱 블록을 제외한 나머지 블록들의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출한다.

[0013]

본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 데이터 라인들, 스캔 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 스캔 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치된 화소들을 포함하는 표시패널을 구비하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 단계; 보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하고, 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들에 공급하는 단계; 및 상기 스캔 라인들에 스캔 신호들을 공급하는 단계를 포함하고, 상기 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 단계는, 상기 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 상기 블록들 중 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하는 단계; 및 상기 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 이용하여 상기 센싱 블록을 제외한 나머지 블록들의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0014]

본 발명은 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 그 블록들 중 어느 한 블록을 센싱 블록으로 설정하며, 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하고, 디지털 영상 데이터를 화소별로 누적한 화소 누적 데이터와 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 이용하여 센싱 블록을 제외한 나머지 블록들의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출한다. 그 결과, 본 발명은 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압 센싱 기간을 크게 줄일 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 외부 보상에 소비되는 전력을 줄일 수 있다. 또한, 본 발명은 외부 보상 기간을 수 초 이내뿐만 아니라, 1초 이내로도 줄일 수 있으므로, 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 꺼진 줄 알고 콘센트를 뽑는 등의 행동을 하는 경우에도 외부 보상이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0015]

- 도 1은 외부 보상을 위한 화소의 회로도들을 보여주는 일 예시도면.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도.
- 도 3은 도 1의 화소의 회로도들을 보여주는 일 예시도면.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여주는 흐름도.
- 도 5a는 화상 표시시 화소들 각각에 공급되는 제1 및 제2 스캔 펄스들을 보여주는 일 예시도면.
- 도 5b는 센싱 블록의 화소들에 공급되는 제1 및 제2 스캔 펄스들, 및 샘플링 캐패시터의 전압 변화를 보여주는 일 예시도면.
- 도 5c는 나머지 블록들의 화소들에 공급되는 제1 및 제2 스캔 펄스들을 보여주는 일 예시도면.
- 도 6은 전원이 꺼진 경우 센싱 블록의 순차 이동을 보여주는 예시도면들.
- 도 7은 도 1의 외부 보상부를 상세히 보여주는 블록도.

도 8은 외부 보상부의 외부 보상방법을 보여주는 흐름도.

도 9는 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출하기 위한 그래프를 보여주는 일 예시도면.

도 10a는 센싱 문턱전압들을 보여주는 일 예시도면.

도 10b는 산출 문턱전압들을 보여주는 일 예시도면.

도 10c는 센싱 블록(SB)의 센싱 문턱전압들과 나머지 블록들(RB)의 보정 문턱전압들을 보여주는 일 예시도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하 첨부된 도면을 참조하여 유기발광다이오드 표시장치를 중심으로 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소들의 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0017] 본 발명은 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 외부 보상하는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다. 구동 TFT의 문턱전압을 보상하는 보상방법은 크게 내부 보상과 외부 보상으로 구분된다. 내부 보상은 화소들 각각에서 실시간으로 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하여 보상하는 것을 의미한다. 외부 보상은 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱 라인들을 통해 센싱하고, 센싱된 문턱전압들을 이용하여 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터들을 보정한 후, 보정된 디지털 영상 데이터들을 화소들에 공급하는 것을 의미한다.
- [0018] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(10), 스캔 구동부(110), 데이터 구동부(120), 타이밍 제어부(130), 및 외부 보상부(140) 등을 구비한다.
- [0019] 표시패널(10)에는 데이터 라인(DL)들과 스캔 라인(SL)들이 서로 교차되도록 형성된다. 표시패널(10)에는 데이터 라인(DL)들과 스캔 라인(SL)들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 화소(P)들이 배치된 화소 어레이가 형성된다. 표시패널(10)은 배면발광(Bottom emission), 및 전면발광(Top emission) 등의 형태로 화상을 표시할 수 있다.
- [0020] 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 도 3과 같이 제1 및 제2 스위칭 TFT(thin film transistor)들(ST1, ST2), 구동 TFT(DT), 유기발광다이오드 소자(OLED), 및 샘플링 캐패시터(Csam)를 포함한다.
- [0021] 제1 스위칭 TFT(ST1)는 제1 스캔 라인(SL1)의 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)의 데이터 전압을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급한다. 제1 스위칭 TFT(ST1)의 게이트 전극은 제1 스캔 라인(SL1)에 접속되고, 소스 전극은 데이터 라인(DL)에 접속되며, 드레인 전극은 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 접속될 수 있다.
- [0022] 제2 스위칭 TFT(ST2)는 제2 스캔 라인(SL2)의 제2 스캔 신호에 응답하여 센싱 라인(SENL)을 통해 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하도록 한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)의 게이트 전극은 제2 스캔 라인(SL2)에 접속되고, 소스 전극은 제1 노드(N1)에 접속되며, 드레인 전극은 센싱 라인(SENL)에 접속될 수 있다.
- [0023] 구동 TFT(DT)는 게이트 전극의 전압에 따라 유기발광다이오드 소자(OLED)에 공급되는 전류의 양을 조절한다. 구동 TFT(DT)의 게이트 전극은 제1 스위칭 TFT(ST1)의 드레인 전극에 접속되고, 소스 전극은 고전위 전압 라인(VDDL)에 접속되며, 드레인 전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 유기발광다이오드 소자(OLED)의 애노드 전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 캐소드 전극은 저전위 전압 라인(VSS)에 접속된다.
- [0024] 샘플링 캐패시터(Csam)는 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압 차를 저장한다. 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 소정의 데이터 전압이 공급된 후에, 구동 TFT(DT)의 게이트 전극이 플로팅(floating)되는 경우, 게이트-소스간 전압 차가 구동 TFT(DT)의 문턱전압에 도달할 때까지 게이트 전압과 소스 전압이 상승한다. 플로팅(floating)은 어떠한 전압도 공급되지 않는 상태를 의미한다. 이로 인해, 샘플링 캐패시터(Csam)는 소정의 시간이 지난 후에 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 저장하게 된다.
- [0025] 도 3에서는 스위칭 TFT들(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)가 N 타입 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)으로 형성된 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는 것에 주의하여야 한다. 즉, 스위칭 TFT들(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)는 P 타입 MOSFET으로 형성될 수도 있다.

- [0026] 또한, 표시패널(10)에는 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위한 센싱 라인들(SENLS)이 형성될 수 있다. 이를 위해, 센싱 라인들(SENLS) 각각은 화소(P)들 각각에 접속되고, 외부 보상부(140)에 접속된다.
- [0027] 데이터 구동부(120)는 다수의 소스 드라이브 IC들을 포함한다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 제어부(130)로부터 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(threshold voltage)이 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 입력받는다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 제어부(130)로부터의 소스 타이밍 제어신호(DCS)에 응답하여 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 아날로그 데이터 전압을 스캔 펄스와 동기화(synchronization)하여 표시패널(10)의 데이터 라인(DL)들에 공급한다. 데이터 구동부(120)는 TCP(tape carrier package) 상에 실장될 수 있고, TAB(tape automated bonding) 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판에 접합될 수 있으며, 소스 PCB(printed circuit board)에 접속될 수 있다. 데이터 구동부(120)는 COG(chip on glass) 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판상에 접착될 수도 있다.
- [0028] 스캔 구동부(110)는 화소(P)들 각각의 스위칭 TFT들을 제어하기 위해 스캔 펄스들을 스캔 라인들에 공급한다. 스캔 구동부(110)는 TCP 상에 실장될 수 있고, TAB 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판에 접합될 수 있다. 또한, 스캔 구동부(110)는 GIP(Gate In Panel) 공정에 의해 화소 어레이와 동시에 하부기판상에 직접 형성될 수 있다.
- [0029] 타이밍 제어부(130)는 외부 보상부(140)로부터 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 입력받는다. 또한, 타이밍 제어부(130)는 외부 보상부(140)로부터 수직 동기신호(vertical synchronization signal), 수평 동기신호(horizontal synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 도트 클럭(dot clock) 등의 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 제어부(130)는 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB')와 타이밍 신호에 기초하여 스캔 구동부(110)와 데이터 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 발생한다. 타이밍 제어신호들은 스캔 구동부(110)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 스캔 타이밍 제어신호(GCS), 데이터 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 포함한다. 타이밍 제어부(130)는 스캔 타이밍 제어신호(GCS)를 스캔 구동부(110)로 출력하고, 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(120)로 출력한다.
- [0030] 외부 보상부(140)는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 외부의 호스트 시스템으로부터 디지털 영상 데이터(RGB)와 타이밍 신호들을 입력받는다.
- [0031] 외부 보상부(140)는 표시패널의 수평 라인들을 도 6과 같이 복수의 블록들로 분할하고, 블록들 중 어느 한 블록을 센싱 블록으로 지정한다. 외부 보상부(140)는 센싱 블록의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하고, 디지털 영상 데이터를 화소별로 누적한 화소 누적 데이터와 센싱 블록의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 이용하여 센싱 블록을 제외한 나머지 블록들의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 산출한다. 그리고 나서, 외부 보상부(140)는 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상한다. 외부 보상부(140)의 외부 보상방법에 대한 자세한 설명은 도 4 및 도 7 내지 도 10c를 결부하여 후술한다. 외부 보상부(140)는 타이밍 컨트롤러(130) 내에 내장되도록 설계될 수도 있다.
- [0032] 한편, 유기발광다이오드 표시장치는 도시하지 않은 전원부를 더 구비할 수 있다. 전원부는 표시패널(10)의 고전위 전압 라인(VDDL)에 고전위 전압을 공급하고, 저전위 전압 라인(VSS)에 저전위 전압을 공급하는 등 여러 레벨의 전압들을 공급한다. 또한, 전원부는 스캔 구동부(110)에 게이트 하이 전압(VGH)과 게이트 로우 전압(VGL)을 공급한다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여주는 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 전원이 공급되어 화상을 표시하는 경우와 전원이 꺼져 외부 보상을 하는 경우로 구분된다.
- [0034] 첫 번째로, 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 켜진 경우, 표시패널(10)의 화소(P)들은 화상을 표시한다. 외부 보상부(140)는 전원이 켜진 경우, 도 7과 같이 메모리(145)에 저장된 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상한다. 외부 보상부(140)는 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 타이밍 제어부(130)로 출력한다.

- [0035] 타이밍 제어부(130)는 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(120)로 출력하고, 스캔 타이밍 제어 신호(GCS)를 스캔 구동부(110)로 출력한다. 스캔 구동부(110)는 스캔 펄스들을 스캔 라인(SL)들에 순차적으로 공급하고, 데이터 구동부(120)는 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 데이터 전압들로 변환하여 데이터 라인(DL)들에 공급한다. 이하에서는 도 5a를 결부하여 화상 표시시 화소의 동작을 상세히 살펴본다.
- [0036] 도 5a는 화상 표시시 화소들 각각에 공급되는 제1 및 제2 스캔 펄스들을 보여주는 일 예시도면이다. 도 3 및 도 5a를 참조하면, 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 제1 스캔 라인(SL1)을 통해 소정의 기간 동안 게이트 하이 전압(VGH)을 갖는 제1 스캔 펄스(SCAN1)를 공급받고, 제2 스캔 라인(SL2)을 통해 게이트 로우 전압(VGL)을 갖는 제2 스캔 펄스(SCAN2)를 공급받는다. 또한, 고전위 전압 라인(VDDL)에는 고전위 전압(VDD)이 공급되고, 저전위 전압 라인(VSSL)에는 저전위 전압(VSS)이 공급된다.
- [0037] 이 경우, 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 하이 전압(VGH)을 갖는 제1 스캔 펄스(ST1)에 응답하여 데이터 라인(DL)의 데이터 전압을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 로우 전압(VGL)을 갖는 제2 스캔 펄스(ST2)에 의해 턴-오프된다. 구동 TFT(DT)는 게이트 전극의 전압에 따라 유기발광다이오드 소자(OLED)에 공급되는 전류의 양을 조절한다. 그 결과, 화소(P)들 각각은 화상을 표시하게 된다. (S101, S102)
- [0038] 두 번째로, 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 꺼진 경우, 전원이 꺼지자마자 바로 외부 보상 모드로 진입한다. 외부 보상부(140)는 외부 보상 모드에서 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하고, 나머지 블록(RB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 산출한다. 그리고 나서, 외부 보상부(140)는 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압과 나머지 블록(RB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 도 7의 메모리(145)에 저장한다. 이하에서는, 도 5b 및 도 5c를 결부하여 외부 보상 모드에서 센싱 블록(SB)과 나머지 블록들(RB)의 화소(P)의 동작을 상세히 살펴본다.
- [0039] 도 5b는 센싱 블록의 화소들에 공급되는 제1 및 제2 스캔 펄스들을 보여주는 일 예시도면이다. 도 3 및 도 5b를 참조하면, 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각은 제1 스캔 라인(SL1)을 통해 제1 기간(t1) 동안 게이트 하이 전압(VGH)을 갖는 제1 스캔 펄스(SCAN1)를 공급받고, 제2 스캔 라인(SL2)을 통해 제2 기간(t2) 동안 게이트 하이 전압(VGH)을 갖는 제2 스캔 펄스(SCAN2)를 공급받는다. 또한, 고전위 전압 라인(VDDL)과 저전위 전압 라인(VSSL)에는 고전위 전압(VDD)이 공급된다.
- [0040] 이 경우, 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 하이 전압(VGH)을 갖는 제1 스캔 펄스(ST1)에 응답하여 데이터 라인(DL)의 데이터 전압을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 하이 전압(VGH)을 갖는 제2 스캔 펄스(ST2)에 응답하여 턴-온되어 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱 라인(SENL)을 통해 센싱하도록 한다.
- [0041] 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 데이터 전압이 공급된 후에, 구동 TFT(DT)의 게이트 전극이 플로팅(floating)되는 경우, 게이트-소스간 전압 차가 문턱전압에 도달할 때까지 게이트 전압과 소스 전압이 상승한다. 구동 TFT(DT)의 게이트 전극은 제1 기간(t1) 이후에 플로팅된다. 이 경우, 샘플링 캐패시터(Csam)는 게이트-소스간 전압 차를 저장하는데, 게이트-소스간 전압 차가 문턱전압에 도달하므로, 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 저장하게 된다. 제2 기간(t2)은 게이트-소스간 전압 차가 문턱전압에 도달하기에 충분한 기간으로 설정될 수 있다. 제2 기간(t2)은 대략 10ms로 설정될 수 있다. 결국, 구동 TFT(DT)의 문턱전압은 센싱 라인(SENL)을 통해 센싱될 수 있다. 특히, 저전위 전압 라인(VSSL)에는 고전위 전압(VDD)이 공급되므로, 유기발광다이오드 소자(OLED)는 발광하지 않는다.
- [0042] 도 5c는 나머지 블록들의 화소들에 공급되는 제1 및 제2 스캔 펄스들을 보여주는 일 예시도면이다. 도 3 및 도 5c를 참조하면, 나머지 블록들(RB)의 화소(P)들 각각은 제1 스캔 라인(SL1)을 통해 게이트 로우 전압(VGL)을 갖는 제1 스캔 펄스(SCAN1)를 공급받고, 제2 스캔 라인(SL2)을 통해 게이트 로우 전압(VGL)을 갖는 제2 스캔 펄스(SCAN2)를 공급받는다. 또한, 고전위 전압 라인(VDDL)에는 고전위 전압(VDD)이 공급되고, 저전위 전압 라인(VSSL)에는 저전위 전압(VSS)이 공급된다.
- [0043] 이 경우, 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 로우 전압(VGL)을 갖는 제1 스캔 펄스(ST1)에 의해 턴-오프되고, 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 로우 전압(VGL)을 갖는 제2 스캔 펄스(ST2)에 의해 턴-오프된다. 따라서, 나머지 블록들(RB)의 화소(P)들 각각은 화상을 표시하지 않을 뿐만 아니라, 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하지 않는다. (S103, S104)

- [0044] 세 번째로, 외부 보상부(140)가 외부 보상 모드에서 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압과 나머지 블록(RB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 도 7의 메모리(145)에 저장한 후에, 유기 발광다이오드 표시장치의 전원은 오프된다. (S105)
- [0045] 도 6은 전원이 꺼진 경우 센싱 블록의 순차 이동을 보여주는 예시도면들이다. 도 6을 참조하면, 외부 보상부(14)는 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 블록들 중 어느 한 블록을 센싱 블록으로 지정한다. 특히, 외부 보상부(14)는 전원이 꺼진 경우 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱한다. 외부 보상부(14)는 제1 내지 제N(N은 2 이상의 자연수) 블록들 중에서 어느 하나를 센싱 블록(SB)으로 설정하는데, 전원이 꺼질 때마다 제1 내지 제N 블록들을 순차적으로 센싱 블록(SB)으로 설정한다.
- [0046] 예를 들어, 도 6과 같이 k(k는 자연수) 번째로 전원이 꺼진 경우 제1 블록(BL1)이 센싱 블록(SB)으로 설정되었다면, k+1 번째로 전원이 꺼진 경우 제2 블록(BL2)이 센싱 블록(SB)으로 설정될 수 있다. 또한, k+2 번째로 전원이 꺼진 경우 제3 블록(BL3)이 센싱 블록(SB)으로 설정될 수 있으며, k+N-1 번째로 전원이 꺼진 경우 제N 블록(BLN)이 센싱 블록(SB)으로 설정될 수 있다.
- [0047] 종래 기술은 표시패널의 모든 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해서는 $1080 \times 4 \times 10\text{msec} \approx 43\text{sec}$ (초)가 걸렸으나, 본 발명은 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 어느 한 블록의 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하므로, 문턱전압 센싱 시간을 크게 줄일 수 있다. 예를 들어, 어느 한 블록이 50 수평 라인들을 포함하는 경우, 문턱전압 센싱 시간은 $50 \times 4 \times 10\text{msec} \approx 2\text{sec}$ (초)에 해당한다.
- [0048] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 문턱전압 센싱 시간을 크게 줄일 수 있으므로, 외부 보상에 소비되는 전력을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 꺼진 줄 알고 콘센트를 뽑는 등의 행동을 하는 경우에도 외부 보상이 가능하다.
- [0049] 도 7은 도 1의 외부 보상부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 8은 외부 보상부의 외부 보상방법을 보여주는 흐름도이다. 도 7을 참조하면, 외부 보상부(140)는 아날로그 디지털 변환기(141), 화소 누적 데이터 산출부(142), 문턱전압 산출부(143), 문턱전압 보정부(144), 메모리(145), 및 디지털 영상 데이터 보상부(146)를 포함한다. 이하에서, 도 7 및 도 8을 결부하여 외부 보상부(140)의 외부 보상방법을 상세히 살펴본다.
- [0050] 첫 번째로, 화소 누적 데이터 산출부(142)는 호스트 시스템으로부터 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력받는다. 화소 누적 데이터 산출부(142)는 화소(P)들에 공급될 디지털 영상 데이터(RGB)를 화소별로 누적하여 화소들 각각의 화소 누적 데이터(Dacc)를 산출한다.
- [0051] 구체적으로, 화소 누적 데이터 산출부(142)는 디지털 영상 데이터(RGB)에 따라 그에 곱해질 제1 게인 값(G1)을 산출한다. 디지털 영상 데이터(RGB)가 8 비트(bits)인 경우, 디지털 영상 데이터(RGB)는 255 계조 값(gray level value)으로 표현될 수 있다. 또한, 화소 누적 데이터 산출부(142)는 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력 어드레스로 입력받고, 그 입력 어드레스에 저장된 제1 게인 값(G1)을 출력하는 룩-업 테이블을 이용하여 제1 게인 값(G1)을 산출할 수 있다. 디지털 영상 데이터(RGB)가 클수록 제1 게인 값(G1)은 높게 산출될 수 있다. 화소 누적 데이터 산출부(142)는 디지털 영상 데이터(RGB)에 제1 게인 값(G1)을 곱한 값을 화소별로 누적하여 화소(P)들 각각의 화소 누적 데이터(Dacc)를 산출한다. 화소 누적 데이터 산출부(142)는 화소(P)들의 화소 누적 데이터(Dacc)를 문턱전압 산출부(143)로 출력한다.
- [0052] 한편, 화소 누적 데이터 산출부(142)는 화소(P)들 각각의 화소 누적 데이터(Dacc)를 저장하기 위한 메모리를 포함할 수 있다. 이 경우, 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 사용자에게 의해 오프되어 외부 보상 모드로 진입하는 경우, 메모리(145)에 저장된 화소(P)들의 화소 누적 데이터(Dacc)를 문턱전압 산출부(143)로 출력한다. (S201)
- [0053] 두 번째로, 문턱전압 산출부(143)는 화소 누적 데이터 산출부(142)로부터 화소(P)들 각각의 화소 누적 데이터(Dacc)를 입력받는다. 문턱전압 산출부(143)는 화소 누적 데이터(Dacc)로부터 화소(P)들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출한다.
- [0054] 구체적으로, 문턱전압 산출부(143)는 화소(P)들 각각의 화소 누적 데이터(Dacc)를 누적된 데이터의 개수로 나누어 화소(P)들 각각에 공급될 디지털 영상 데이터(RGB)의 계조 평균값(Gavg)을 산출할 수 있다. 어느 한 화소

(P)에 공급될 디지털 영상 데이터(RGB)의 계조 평균값(Gavg)은 그 화소(P)의 구동 TFT(DT)의 열화 정도를 지시한다고 볼 수 있다. 디지털 영상 데이터(RGB)의 계조 평균값(Gavg)이 높을수록 화소(P)의 구동 TFT(DT)의 열화는 높다고 볼 수 있다.

[0055] 도 8는 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 산출하기 위한 그래프를 보여주는 일 예시도면이다. 도 9에서 x축은 계조 평균값(Gavg)을 나타내고, y축은 문턱전압(Vth)을 나타낸다. 문턱전압 산출부(143)는 화소(P)들 각각의 계조 평균값(Gavg)에 따라 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)을 산출하며, 도 5의 그래프와 같이 화소(P)의 계조 평균값(Gavg)이 높을수록 그 화소(P)의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)을 높게 산출한다. 문턱전압 산출부(143)는 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)을 문턱전압 보정부(144)로 출력한다. (S202)

[0056] 세 번째로, 아날로그 디지털 변환기(141)는 센싱 라인들(SENLS)을 통해 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 입력받는다. 아날로그 디지털 변환기(141)는 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 디지털 데이터로 변환하여 문턱전압 보정부(144)로 출력한다.

[0057] 문턱전압 보정부(144)는 아날로그 디지털 변환기(141)로부터 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 입력받고, 문턱전압 산출부(143)로부터 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 입력받는다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 아날로그 디지털 변환기(141)로부터 입력되는 센싱 블록(SB)의 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱 문턱전압들(S_Vth)로 지칭하고, 문턱전압 산출부(143)에 의해 산출된 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 산출 문턱전압들(C_Vth)로 지칭하며, 문턱전압 보정부(144)에 의해 보정된 문턱전압들을 보정 문턱전압들(A_Vth)로 지칭한다.

[0058] 문턱전압 보정부(144)는 센싱 블록(SB)의 센싱 문턱전압들과 센싱 블록(SB)의 산출 문턱전압들을 이용하여 센싱 블록(SB)을 제외한 나머지 블록들(RB)의 문턱전압들을 보정한다. 이하에서는 도 10a 내지 도 10c를 결부하여 문턱전압 보정부(144)의 문턱전압 보정방법을 상세히 설명한다.

[0059] 도 10a는 센싱 문턱전압들을 보여주는 일 예시도면이고, 도 10b는 산출 문턱전압들을 보여주는 일 예시도면이며, 도 10c는 센싱 블록(SB)의 센싱 문턱전압들과 나머지 블록들(RB)의 보정 문턱전압들을 보여주는 일 예시도면이다. 도 10a 내지 도 10c의 문턱전압들은 정규화된 값으로 표현되었음에 주의하여야 한다.

[0060] 문턱전압 보정부(144)는 도 10a의 센싱 블록(SB)의 센싱 문턱전압들(S_Vth)의 평균값(Ms)과 센싱 블록(SB)의 산출 문턱전압들(C_Vth)의 평균값(Mc)을 산출한다. 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 센싱 블록(SB)의 센싱 문턱전압들(S_Vth)의 평균값(Ms)은 0.75, 센싱 블록(SB)의 산출 문턱전압들(C_Vth)의 평균값(Mc)은 0.975로 산출될 수 있다.

[0061] 문턱전압 보정부(144)는 센싱 블록(SB)의 센싱 문턱전압들(S_Vth)의 평균값(Ms)을 센싱 블록(SB)의 산출 문턱전압들(C_Vth)의 평균값(Mc)을 이용하여 제2 계인 값(G2)을 산출한다. 예를 들어, 문턱전압 보정부(144)는 수학식 2와 같이 센싱 블록(SB)의 센싱 문턱전압들(S_Vth)의 평균값(Ms)을 센싱 블록(SB)의 산출 문턱전압들(C_Vth)의 평균값(Mc)으로 나누어 제2 계인 값(G2)을 산출할 수 있다. 도 10a 및 도 10b의 경우, 제2 계인 값(G2)은 0.77로 산출될 수 있다.

수학식 2

$$G2 = \frac{Ms}{Mc}$$

[0062] 또는, 문턱전압 보정부(144)는 센싱 블록(SB)의 수평 라인들 중 일부 라인(들)의 센싱 문턱전압들(S_Vth)의 평균값(Ms)을 그에 대응되는 일부 라인(들)의 산출 문턱전압들(C_Vth)의 평균값(Mc)으로 나누어 제2 계인 값(G2)을 산출할 수도 있다.

[0064] 문턱전압 보정부(144)는 나머지 블록들(RB)의 산출 문턱전압들(C_Vth)에 제2 계인 값(G2)을 곱하여 나머지 블록들(RB)의 보정 문턱전압들(A_Vth)을 산출한다. (S203)

[0065] 네 번째로, 문턱전압 보정부(144)는 도 10c와 같이 센싱 블록(SB)의 센싱 문턱전압들(S_Vth)과 나머지 블록들

(RB)의 보정 문턱전압들(A_Vth)을 메모리(145)에 저장한다. (S204)

[0066]

다섯 번째로, 디지털 영상 데이터 보상부(146)는 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력받는다. 디지털 영상 데이터 보상부(146)는 메모리(145)에 저장된 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압에 따라 디지털 영상 데이터를 보상한다. 구체적으로, 디지털 영상 데이터 보상부(146)는 메모리(145)에 저장된 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 입력받고, 메모리(145)에 저장된 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압에 따라 보상 데이터를 산출한다. 디지털 영상 데이터 보상부(146)는 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 입력 어드레스로 입력받고, 그 입력 어드레스에 저장된 보상 데이터를 출력하는 룩-업 테이블을 이용할 수 있다. 디지털 영상 데이터 보상부(146)는 디지털 영상 데이터(RGB)에 보상 데이터를 합산하여 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상한다. 디지털 영상 데이터 보상부(146)는 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 타이밍 제어부(130)로 출력한다. (S205)

[0067]

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 표시패널의 수평 라인들을 복수의 블록들로 분할하고, 그 블록들 중 어느 한 블록을 센싱 블록으로 설정하며, 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하고, 디지털 영상 데이터를 화소별로 누적한 화소 누적 데이터와 센싱 블록의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 이용하여 센싱 블록을 제외한 나머지 블록들의 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 산출한다. 그 결과, 본 발명은 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압 센싱 시간을 크게 줄일 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 외부 보상에 소비되는 전력을 줄일 수 있다. 또한, 본 발명은 외부 보상 시간을 수 초 이내뿐만 아니라, 1초 이내로도 줄일 수 있으므로, 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 꺼진 줄 알고 콘센트를 뽑는 등의 행동을 하는 경우에도 외부 보상이 가능하다.

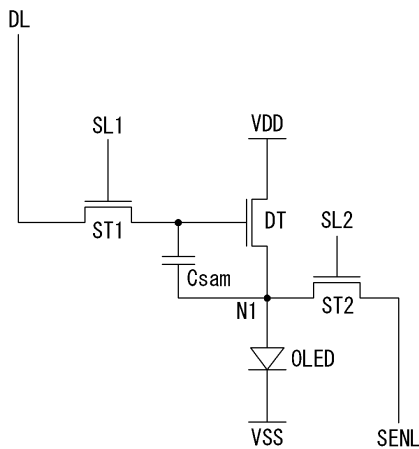
부호의 설명

[0068]

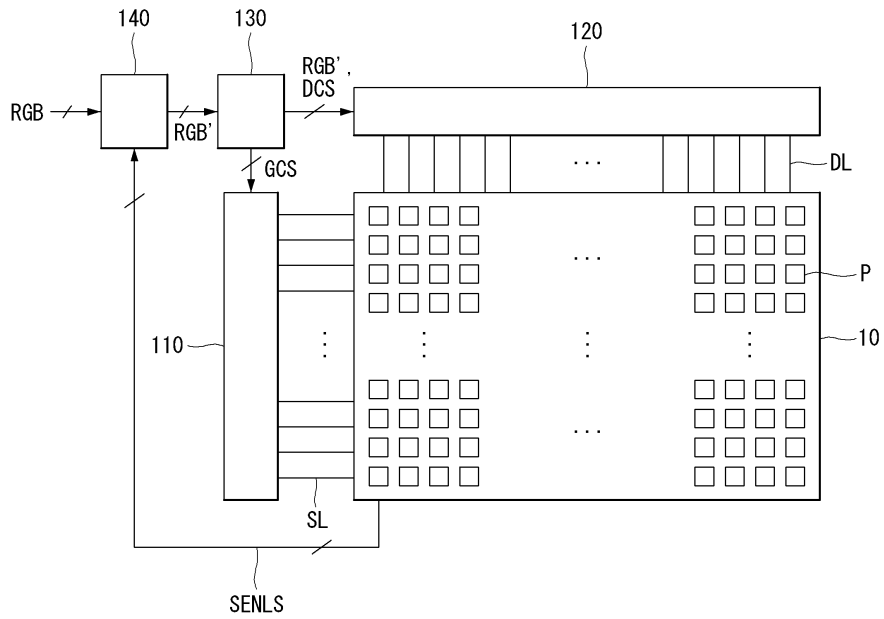
- | | |
|---------------------|-------------------|
| 10: 표시패널 | 110: 스캔 구동부 |
| 120: 데이터 구동부 | 130: 타이밍 제어부 |
| 140: 외부 보상부 | 141: 아날로그-디지털 변환기 |
| 142: 화소 누적 데이터 산출부 | 143: 문턱전압 산출부 |
| 144: 문턱전압 보상부 | 145: 메모리 |
| 146: 디지털 영상 데이터 보상부 | |

도면

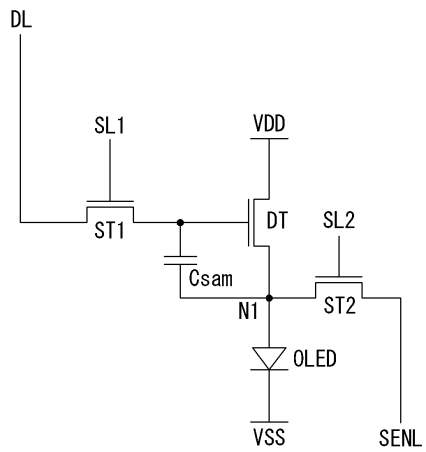
도면1



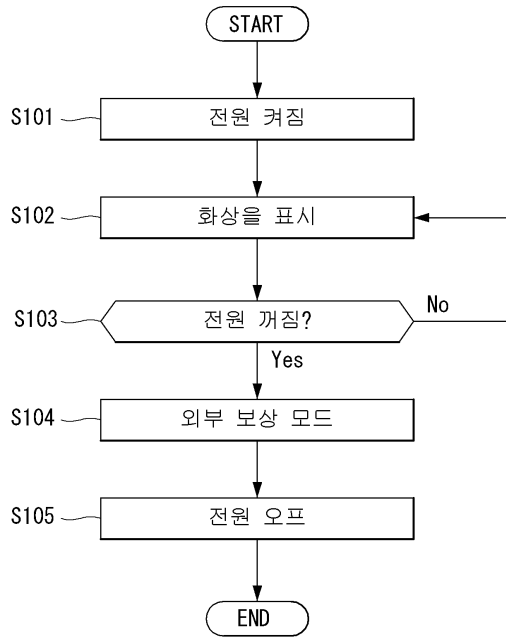
도면2



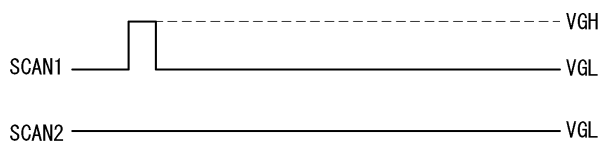
도면3



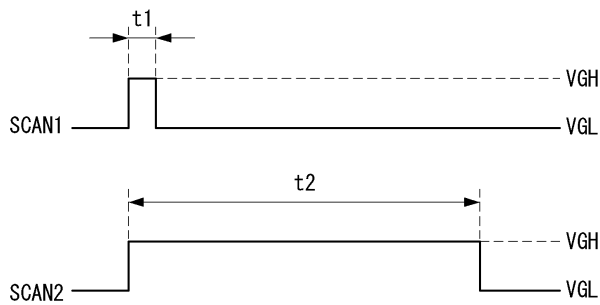
도면4



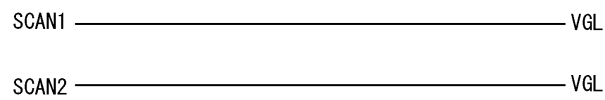
도면5a



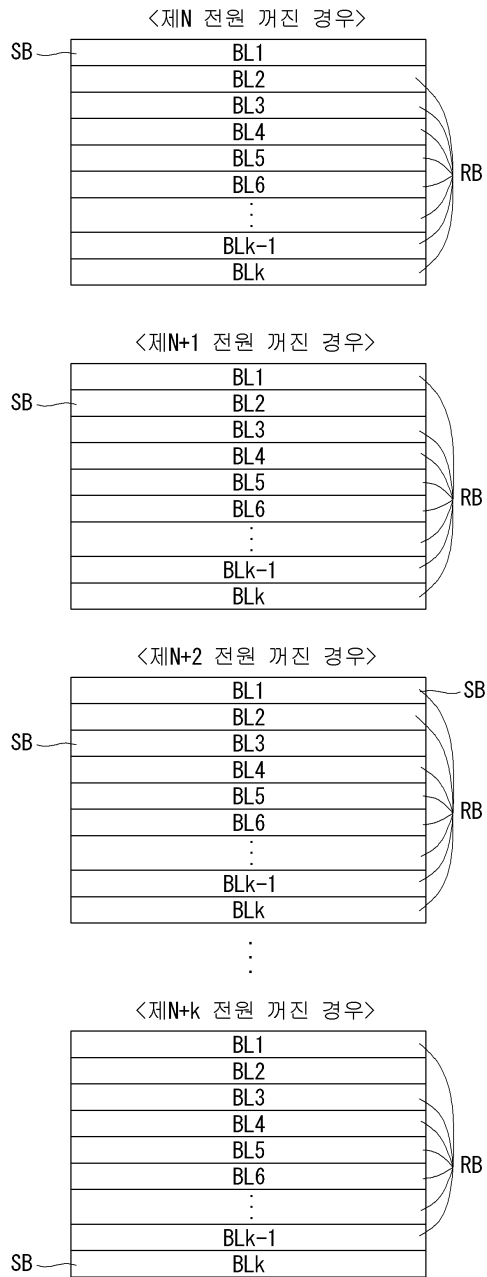
도면5b



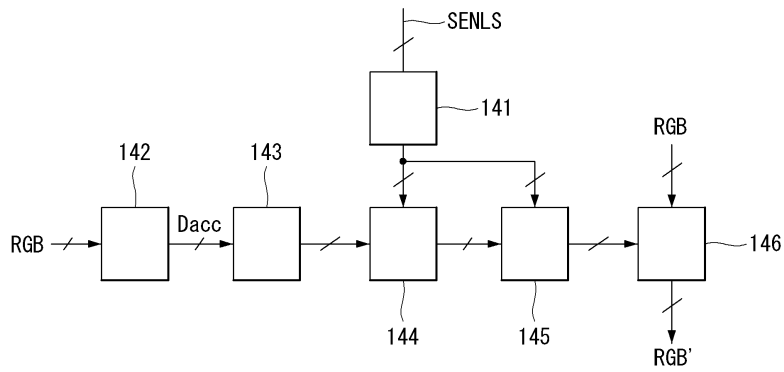
도면5c



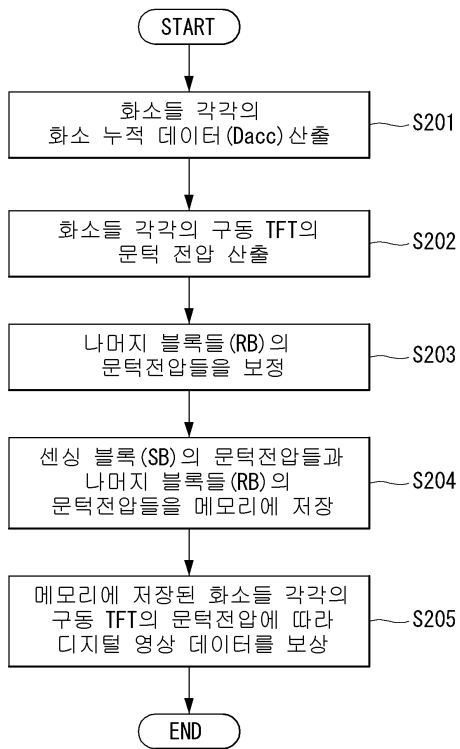
도면6



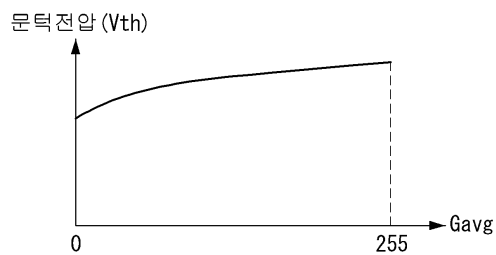
도면7



도면8



도면9



도면10a

S_Vth →	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	} SB RB

도면10b

C_Vth {	0.91	0.91	1.04	1.04	1.04	1.04	0.91	0.91	} SB RB
	0.91	1.04	1.04	1.17	1.17	1.04	1.04	0.91	
	1.04	1.04	1.17	1.17	1.17	1.17	1.04	1.04	
	1.04	1.17	1.17	1.3	1.3	1.17	1.17	1.04	
	1.04	1.17	1.17	1.3	1.3	1.17	1.17	1.04	
	1.04	1.17	1.17	1.3	1.3	1.17	1.17	1.04	
	1.04	1.17	1.3	1.3	1.3	1.3	1.17	1.04	
	1.04	1.17	1.3	1.43	1.43	1.3	1.17	1.04	

도면10c

S_Vth →	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	} SB RB
A_Vth {	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	
	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	
	0.8	0.9	0.9	1	1	0.9	0.9	0.8	
	0.8	0.9	0.9	1	1	0.9	0.9	0.8	
	0.8	0.9	0.9	1	1	0.9	0.9	0.8	
	0.8	0.9	1	1	1	1	0.9	0.8	
	0.8	0.9	1	1.1	1.1	1	0.9	0.8	

专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150026048A	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	KR1020130104363	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	KIM TAE GUNG 김태궁 LIM HO MIN 임호민 JEONG UI TAEK 정의택		
发明人	김태궁 임호민 정의택		
IPC分类号	G09G3/32		
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本发明涉及有机发光二极管显示装置及其驱动方法。根据本发明的实施例，有机发光二极管显示装置包括：显示面板，包括数据线，扫描线和以矩阵形式设置在数据线和扫描线的交叉区域的像素；外部补偿单元，根据像素的驱动TFT的阈值电压补偿数字图像数据；数据驱动电路，将补偿后的数字图像数据转换为模拟数据电压，并将数据电压施加到数据线上；扫描驱动电路，向扫描线提供扫描信号。外部补偿单元将显示面板的水平线划分为多个块，感测多个块中的感测块的像素的驱动TFT的阈值电压，并计算剩余块的像素的驱动TFT的阈值电压，除了通过使用感测块的像素的驱动TFT的感测阈值电压，感测块。

