



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0080324
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0191716

(22) 출원일자 2015년12월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

강지현

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, B동 223호

타카스기 신지

경기도 파주시 월롱면 덕은리 1291-2-203

(74) 대리인

특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 5 항

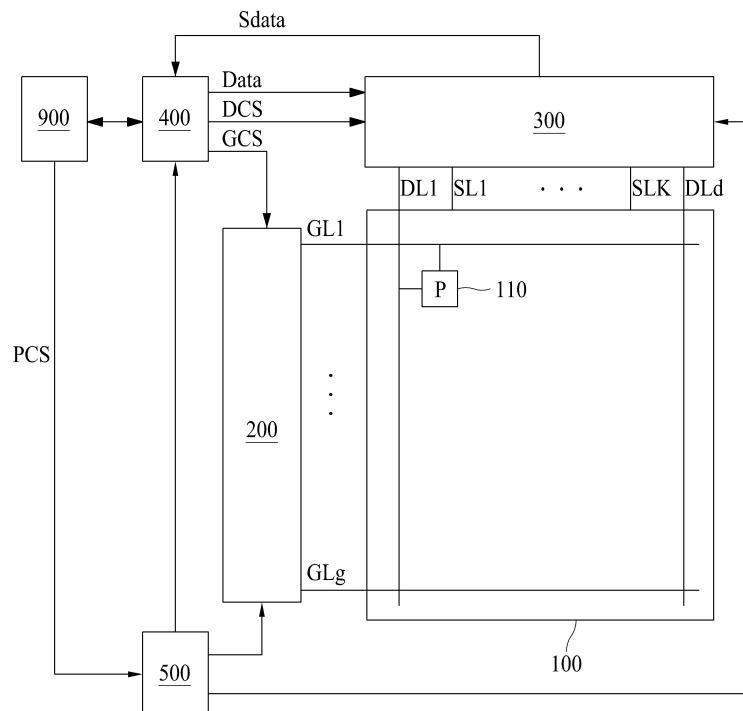
(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 목적은 영상출력이 차단된 후 수행되는 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작에서 이용되는 센싱용 데이터 전압의 크기를 변경시킬 수 있는, 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다. 이를 위해, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 패널, 데이터 드라이버, 게이트 드라이버 및 제어부를 포함한다. 패널에는 픽셀들이 구비되어

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



있고, 픽셀들 각각에는 유기발광다이오드와 유기발광다이오드를 구동하는 픽셀구동회로가 구비된다. 데이터 드라이버는 패널에 구비된 데이터 라인들로 데이터 전압들을 공급하고, 게이트 드라이버는 게이트 라인들로 순차적으로 게이트 펄스를 공급하며, 제어부는 데이터 드라이버와 게이트 드라이버를 제어한다. 제어부는 파워오프 제어 신호가 검출되면, 영상을 출력하는 기능들을 중단하고, 픽셀구동회로에 구비된 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작을 수행한다. 센싱 동작이 수행될 때, 픽셀구동회로에 연결된 데이터 라인으로는 센싱용 데이터 전압이 공급된다. 센싱용 데이터 전압이 데이터 라인으로 공급되는 센싱용 수평기간은, 패널로 영상이 출력되는 영상표시시간에 데이터 라인을 통해 데이터 전압이 출력되는 수평기간보다 크다. 또한, 센싱용 데이터 전압은 센싱용 수평기간에 출력되는 적어도 하나의 단위 데이터 전압에 의해 데이터 라인으로 공급된다.

(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

픽셀들이 구비되어 있고, 상기 픽셀들 각각에는 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 픽셀구동회로가 구비되어 있는 패널;

상기 패널에 구비된 데이터 라인들로 데이터 전압들을 공급하는 데이터 드라이버;

상기 패널에 구비된 게이트 라인들로 순차적으로 게이트 펄스를 공급하는 게이트 드라이버; 및

상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 패널로부터 출력되는 영상을 차단하도록 하는 파워오프 제어신호가 검출되면, 영상을 출력하는 기능들을 중단하고, 상기 픽셀구동회로에 구비된 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작을 수행하고,

상기 센싱 동작이 수행될 때, 상기 픽셀구동회로에 연결된 데이터 라인으로는 센싱용 데이터 전압이 공급되고, 상기 센싱용 데이터 전압이 상기 데이터 라인으로 공급되는 센싱용 수평기간은, 상기 패널로 영상이 출력되는 영상표시기간에 상기 데이터 라인을 통해 데이터 전압이 출력되는 수평기간보다 크며, 상기 센싱용 데이터 전압은 상기 센싱용 수평기간에 출력되는 적어도 하나의 단위 데이터 전압에 의해 상기 데이터 라인으로 공급되는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 단위 데이터 전압의 레졸루션은 상기 센싱용 데이터 전압의 레졸루션보다 큰 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 센싱 동작이 수행될 때, 기 저장된 기존문턱전압과 기존보상전압을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 신규문턱전압을 측정하고,

상기 제어부는 상기 신규문턱전압에 따라 신규보상전압을 생성하며,

상기 센싱용 데이터 전압의 레졸루션은, 상기 기존보상전압의 레졸루션과 동일한 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

외부 시스템으로부터 전송되어온 입력 영상데이터를 재정렬하여 재정렬된 영상데이터를 상기 데이터 드라이버로 공급하기 위한 데이터 정렬부;

상기 게이트 드라이버를 제어하는 게이트 제어신호와 상기 데이터 드라이버를 제어하는 데이터 제어신호를 생성하는 제어신호 생성부; 및

상기 데이터 드라이버로부터 전송된 센싱 데이터를 이용하여 상기 신규문턱전압을 판단하는 판단부를 포함하며,

상기 데이터 정렬부는, 상기 센싱용 수평기간에 상기 데이터 라인으로 공급될 적어도 하나의 상기 단위 데이터 전압에 대응되는 단위 영상데이터를 생성하여, 상기 단위 영상데이터를 상기 데이터 드라이버로 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어신호 생성부는, 상기 센싱용 수평기간에, 상기 픽셀구동회로에 구비된 게이트 라인으로 상기 게이트 펄스가 지속적으로 공급되도록 하는 게이트 제어신호를 생성하여 상기 게이트 드라이버로 전송하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 특히, 파워오프 제어신호에 따라 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작을 수행하는, 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대전화, 태블릿PC, 노트북 등을 포함한 다양한 종류의 전자제품에는 평판표시장치(Flat Panel Display Apparatus)가 이용되고 있다. 평판표시장치(이하, 간단히 '표시장치'라 함)에는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display Apparatus) 및 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Apparatus) 등이 포함된다.

[0003] 종래의 유기발광 표시장치에서는, 공정 편차, 열화 등의 이유에 의해, 픽셀마다 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 등의 특성 편차가 발생한다. 따라서, 각각의 유기발광다이오드를 구동하는 전류량이 다르며, 이로 인해, 픽셀들 간에 휘도 편차가 발생되고 있다.

[0004] 상기 문제점을 해결하기 위하여, 파워오프 제어신호가 검출된 후, 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작이 수행된다. 상기 센싱 동작은, 상기 파워오프 제어신호에 의해 영상의 출력이 차단된 후 즉시 또는 일정 시간이 지난 후 수행되고 있으며, 리얼 타임 슬로우 모드(Real Time Slow Mode)라고 한다. 따라서, 이하에서는, 상기 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작을 간단히 OFF-RS라 한다.

[0005] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치에서 OFF-RS가 수행될 때 측정되는 값들을 나타낸 도표이며, 도 2는 종래의 OFF-RS 방법에 이용되는 센싱용 데이터 전압의 크기를 나타낸 그래프이다. 도 1에 도시된 도표에서 (a)는 유기발광 표시장치의 제조단계에서 측정된 기준문턱전압(V_{th}) 및 기준보상전압(V_{comp}) 등을 나타내며, (b)는 사용자에게 의해 사용되는 종래의 유기발광 표시장치에서 OFF-RS가 수행될 때 측정된 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$) 및 오차(V_{error}) 등을 나타낸다. 이 경우, 구동 트랜지스터의 특성은 변하지 않은 것으로 가정된다.

[0006] 첫째, 유기발광 표시장치가 제조될 때, 상기 유기발광 표시장치를 구성하는 패널에 구비된 구동 트랜지스터들의 문턱전압(이하, 간단히 '기준문턱전압'이라 함)들이 측정되어 저장된다.

[0007] 예를 들어, 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 어느 하나의 픽셀에 구비된 구동 트랜지스터의 기준문턱전압을 측정하기 위해, 데이터 라인으로 5V의 센싱용 데이터 전압(V_{sen})이 공급될 때, 센싱라인을 통해 4.991V의 센싱전압(V_{s_1st})이 측정될 수 있다. 이 경우, 상기 구동 트랜지스터의 기준문턱전압(V_{th})은 $0.009V(=5-4.991)$ 가 될 수 있다. 상기 유기발광 표시장치의 제어부는 상기 기준문턱전압(V_{th})을 고려하여, 0.006V의 기준보상전압(V_{comp})을 저장부에 저장한다. 상기 기준보상전압(V_{comp})이 6mV 단위로 저장되기 때문에, 0.009V는 0.006V로 변환되며, 따라서, 0.008V도 0.006V로 변환된다. 이 경우, 상기 기준문턱전압(V_{th})이 0.011V이면 기준보상전압(V_{comp})은 0.012V가 될 수 있다.

[0008] 상기 기준보상전압(V_{comp})이 저장된 유기발광 표시장치는 사용자에게 판매된 후, 사용자에게 의해 사용된다.

[0009] 둘째, 사용자에게 의해 사용될 때, OFF-RS 조건에 해당되면, OFF-RS가 수행된다. 이 경우, 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 구동 트랜지스터와 연결된 데이터 라인으로 5V의 센싱용 데이터 전압(V_{sen})이 공급되며, 상기 센싱라인을 통해 4.991V의 센싱전압(V_{s_2nd})이 측정될 수 있다. 따라서, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압의 변화량(ΔV_{th})은 $0.009V(=5-4.991)$ 가 된다. 이에 따라, OFF-RS에서 측정된 상기 구동 트랜지스터의 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)은 $0.018V(=0.009+0.009)$ 가 된다.

[0010] 상기한 바와 같이, 유기발광 표시장치의 제조 단계에서의 구동 트랜지스터의 특성이 변하지 않은 것으로 가정되었기 때문에, 상기 기준문턱전압(V_{th}) 및 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)은 동일한 값이 되어야 한다. 그러나, 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)과 상기 기준문턱전압(V_{th}) 간에는 $-0.009V(=0.009-0.018)$ 의 오차(V_{error})가 발생된다.

- [0011] 상기 오차는 상기 기준보상전압(V_{comp})을 산출하는 전압의 레졸루션(resolution)(6mV)과 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})의 레졸루션(16mV)의 차이에 의해 발생된다.
- [0012] 예를 들어, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 유기발광 표시장치의 제조 단계에서 상기 센싱라인을 통해 수신되는 상기 센싱전압(V_{s_1st})(X1)은 아날로그-디지털 컨버터(ADC)의 특성에 의해 3mV 단위로 측정된다. 이 경우, 상기 기준보상전압(V_{comp})(X2)은 6mV 단위로 저장부에 저장된다. 따라서, 상기 기준문턱전압(V_{th})(X1)이 0.009V로 측정되더라도, 상기 기준보상전압(V_{comp})(X2)은 0.009V가 아닌 0.006V가 된다. 또한, 상기 기준문턱전압(V_{th})(X1)이 0.007V로 측정되더라도, 상기 기준보상전압(V_{comp})(X2)은 0.006V가 된다. 상기 기준문턱전압(V_{th})(X1)이 0.011V로 측정되면, 상기 기준보상전압(V_{comp})(X2)은 0.012V가 될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 기준보상전압(V_{comp})(X2)이 6mV 단위로 증가되고, 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)을 측정하기 위해 상기 데이터 라인으로 공급되는 센싱용 데이터 전압(V_{sen})(Y1)이 16mV 단위로 증가되기 때문에, 기준보상전압(V_{comp})이 6mV일 때, 센싱용 데이터 전압(V_{sen})(Y1)으로 5.006V가 아닌 5.000V가 공급되어야 한다.
- [0014] 이에 따라, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})(Y1)을 이용하여 측정된 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)과 상기 기준문턱전압(V_{th}) 간에는 오차(Verror)가 발생된다.
- [0015] 또한, 상기한 바와 같은 이유에 의해, 유기발광 표시장치의 제조 단계에서, 서로 다른 기준문턱전압(V_{th})(X1) 및 서로 다른 기준보상전압(V_{comp})(X2)을 갖는 구동 트랜지스터들이, 상기 OFF-RS가 수행될 때, 동일한 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)을 가질 수 있다.
- [0016] 이에 따라, 실질적으로는 서로 다른 기준문턱전압을 가지고 있는 구동 트랜지스터들에 대한 외부보상값들이 서로 동일해 질 수 있다. 즉, 외부보상값들에 오차가 포함될 수 있다.
- [0017] 따라서, 상기 구동 트랜지스터들이 구비된 픽셀들로 서로 다른 입력영상데이터들이 입력되더라도, 상기 제어부는 동일한 외부보상값을 이용하여 영상데이터들을 생성하여 데이터 드라이버로 전송한다. 상기 데이터 드라이버는 상기 영상데이터들에 대응되는 데이터 전압들을 생성하여, 상기 데이터 전압들을 데이터 라인들로 출력한다.
- [0018] 따라서, 패널에는 상기 입력영상데이터에 의해 의도된 영상과 다른 영상이 출력될 수 있으며, 이에 따라, 패널에서 얼룩이 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 본 발명의 목적은, 영상출력이 차단된 후 수행되는 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작에서 이용되는 센싱용 데이터 전압의 크기를 변경시킬 수 있는, 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 픽셀들이 구비되어 있고, 상기 픽셀들 각각에는 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 픽셀구동회로가 구비되어 있는 패널, 상기 패널에 구비된 데이터 라인들로 데이터 전압들을 공급하는 데이터 드라이버, 상기 패널에 구비된 게이트 라인들로 순차적으로 게이트 펄스를 공급하는 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버를 제어하는 제어부를 포함한다. 상기 제어부는, 상기 패널로부터 출력되는 영상을 차단하도록 하는 파워오프 제어 신호가 검출되면, 영상을 출력하는 기능들을 중단하고, 상기 픽셀구동회로에 구비된 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작을 수행한다. 상기 센싱 동작이 수행될 때, 상기 픽셀구동회로에 연결된 데이터 라인으로는 센싱용 데이터 전압이 공급된다. 이 경우, 상기 센싱용 데이터 전압이 상기 데이터 라인으로 공급되는 센싱용 수평기간은, 상기 패널로 영상이 출력되는 영상표시기간에 상기 데이터 라인을 통해 데이터 전압이 출력되는 수평기간보다 크다. 또한, 상기 센싱용 데이터 전압은 상기 센싱용 수평기간에 출력되는 적어도 하나의 단위 데이터 전압에 의해 상기 데이터 라인으로 공급된다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 의하면, 유기발광 표시장치의 제조시 산출되어 저장된 기준보상전압과, 영상출력이 차단된 후 수행되

는 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작에 요구되는 센싱용 데이터 전압 간의 차이가 줄어들 수 있으며, 이에 따라, 상기 센싱 동작에서 산출된 신규문턱전압과 상기 제조 시 산출된 기존문턱전압 간의 오차가 감소될 수 있다.

[0022] 따라서, 본 발명에 의하면, 영상출력이 차단된 후 수행되는 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작에서의 센싱 에러가 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치에서 OFF-RS가 수행될 때 측정되는 값들을 나타낸 도표.

도 2는 종래의 OFF-RS 방법에 이용되는 센싱용 데이터 전압의 크기를 나타낸 그래프.

도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구성을 나타낸 예시도.

도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 픽셀의 구성을 나타낸 예시도.

도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 제어부의 구성을 나타낸 예시도.

도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 데이터 드라이버의 구성을 나타낸 예시도.

도 7은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 센싱용 데이터의 파형을 나타낸 예시도.

도 8은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 OFF-RS가 수행될 때 측정되는 값들을 나타낸 도표.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0025] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0026] 본 발명의 실시 예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0027] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0028] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0029] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0030] '적어도 하나'의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, '제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 적어도 하나'의 의미는 제1 항목, 제2 항목 또는 제3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

[0031] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0032] 본 발명의 여러 실시 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명한다.
- [0034] 도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구성을 나타낸 예시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시 장치에 적용되는 픽셀의 구성을 나타낸 예시도이고, 도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 제어부의 구성을 나타낸 예시도이며, 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 데이터 드라이버의 구성을 나타낸 예시도이다.
- [0035] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 도 3 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 픽셀(P)(110)들이 구비되어 있고, 상기 픽셀(110)들 각각에는 유기발광다이오드(OLED)와 상기 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 픽셀구동회로(PDC)가 구비되어 있는 패널(100), 상기 패널(100)에 구비된 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 데이터 전압들을 공급하는 데이터 드라이버(300), 상기 패널(100)에 구비된 게이트 라인들(GL1 to GLg)로 순차적으로 게이트 펄스(GP)를 공급하는 게이트 드라이버(200) 및 상기 데이터 드라이버(300)와 상기 게이트 드라이버(200)를 제어하는 제어부(400) 및 상기 게이트 드라이버(200)와 상기 데이터 드라이버(300)와 상기 제어부(400)로 전원을 공급하는 전원공급부(500)를 포함한다. 특히, 상기 제어부(400)는, 상기 패널(100)로부터 출력되는 영상을 차단하도록 하는 파워오프 제어신호가 검출되면, 영상을 출력하는 기능들을 중단하고, 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구비된 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작을 수행한다. 상기 센싱 동작이 수행될 때, 상기 픽셀구동회로(PDC)에 연결된 데이터 라인(DL)으로는 센싱용 데이터 전압(Vsen)이 공급되고, 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)이 상기 데이터 라인(DL)으로 공급되는 센싱용 수평기간(ST)은, 상기 패널(100)로 영상이 출력되는 영상표시기간에 상기 데이터 라인을 통해 데이터 전압이 출력되는 수평기간(1H)보다 크며, 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)은 상기 센싱용 수평기간(ST)에 출력되는 적어도 하나의 단위 데이터 전압(Vud)에 의해 상기 데이터 라인(DL)으로 공급된다.
- [0036] 첫째, 상기 패널(100)에는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 유기발광다이오드(OLED)와, 상기 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 데이터 라인(DL)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 상기 게이트 라인(GL) 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 포함하는 픽셀구동회로(PDC)를 가지는 픽셀(110)들이 구비된다. 또한, 상기 패널(100)에는 상기 픽셀(110)들이 형성되는 픽셀 영역을 정의하며 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구동 신호를 공급하는 신호 라인들이 형성되어 있다.
- [0037] 또한, 상기 픽셀(110)들 각각에 구비된 상기 픽셀구동회로(PDC)에는 외부보상을 위한 센싱 트랜지스터(Tsw2)가 구비된다.
- [0038] 우선, 상기 신호 라인들은 상기 게이트 라인(GL), 센싱 펄스 라인(SPL), 상기 데이터 라인(DL), 센싱라인(SL), 제1구동전원라인(PLA) 및 제2구동전원라인(PLB)을 포함한다.
- [0039] 다음, 상기 게이트 라인(GL)들은 상기 패널(100)의 제2방향, 예를 들어, 가로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성된다.
- [0040] 다음, 상기 센싱 펄스 라인(SPL)들은 상기 게이트 라인(GL)들과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 하나의 수평라인에 형성된 상기 게이트 라인(GL)과 상기 센싱 펄스 라인(SPL)은 공통화되어 하나의 라인으로 형성될 수도 있다.
- [0041] 다음, 상기 데이터 라인(DL)은, 상기 게이트 라인(GL) 및 상기 센싱 펄스 라인(SPL) 각각과 교차하도록 상기 패널(100)의 제1방향, 예를 들어 세로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성될 수 있다. 그러나, 상기 데이터 라인(DL)과 상기 게이트 라인(GL)의 배치 구조는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0042] 다음, 상기 센싱라인(SL)은 상기 데이터 라인들(DL)과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 적어도 세 개의 상기 픽셀(110)들은 하나의 단위 픽셀(120)을 형성하고 있다. 이하의 설명에서는, 네 개의 픽셀(110)들(적색 픽셀, 백색픽셀, 녹색픽셀 및 청색픽셀)이 하나의 단위 픽셀을 형성하고 있는 경우를 일례로 하여 본 발명이 설명된다. 이 경우, 상기 단위 픽셀에는 하나의 상기 센싱라인(SL)이 형성될 수 있다. 따라서, 상기 패널(100)의 수평라인에 d개의 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)이 형성되어 있는 경우, 상기 센싱라인(SL)들의 갯수(k)는, d/4개가 될 수 있다.
- [0044] 부연하여 설명하면, 상기 패널(100)의 제1방향(세로 방향)으로는 상기 데이터 라인들이 형성되어 있고, 상기 데이터 라인들과 나란하게 상기 센싱라인(SL)들이 형성되어 있고, 상기 센싱라인(SL)들 각각은, 하나의 수평라인

에 형성되어 있는 단위 픽셀들 각각을 구성하는 네 개의 픽셀(110)들에 연결될 수 있다.

- [0045] 다음, 상기 제1구동전원라인(PLA)은 상기 데이터 라인(DL)과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 구동전원라인(PLA)은 상기 센싱라인(SL)과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수도 있다. 상기 제1구동전원라인(PLA)은 상기 전원공급부(500)에 연결되어 상기 전원공급부(500)로부터 공급되는 제1구동전원(EVDD)을 각 픽셀(110)에 공급한다.
- [0046] 다음, 상기 제2구동전원라인(PLB)들은 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLd) 또는 상기 게이트 라인들(GL1 내지 SLk) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 상기 제2구동전원라인(PLB)은 상기 전원공급부(500)로부터 공급되는 제2구동전원(EVSS)을 각 픽셀(110)에 공급한다. 예를 들어, 상기 제2구동전원라인(PLB)들은 상기 유기발광 표시장치를 구성하는 금속 재질의 케이스(또는 커버)에 전기적으로 접지될 수 있으며, 이 경우 상기 제2구동전원라인은 각 픽셀(110)에 접지 전원(그라운드)을 제공한다.
- [0047] 다음, 상기 복수의 픽셀(110)들 각각은 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg) 각각과 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLd)에 의해 정의되는 픽셀 영역마다 형성된다. 여기서, 복수의 픽셀(P)들 각각은 적색 픽셀, 녹색 픽셀, 청색 픽셀, 및 백색 픽셀 중 어느 하나일 수 있다.
- [0048] 상기 복수의 픽셀(110)들 각각은, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 픽셀구동회로(PDC) 및 유기발광다이오드(OLED)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0049] 마지막으로, 상기 픽셀구동회로(PDC)는 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1), 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2), 상기 구동 트랜지스터(Tdr) 및 캐패시터(Cst)를 포함한다. 여기서, 상기 트랜지스터들(Tsw1, Tsw2, Tdr)은 박막 트랜지스터(TFT)로서, a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다.
- [0050] 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 상기 게이트 펄스(GP)에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 출력한다. 이를 위해, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 인접한 게이트 라인(GL)에 연결된 게이트, 인접한 데이터 라인(DL)에 연결된 제1전극 및 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트인 제1 노드(n1)에 연결된 제2전극을 포함한다.
- [0051] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 상기 센싱 펄스(SP)에 의해 스위칭되어 상기 센싱라인(SL)에 공급되는 기준전압(Vref)을 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제2 노드(n2)에 공급한다. 이를 위해, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 인접한 센싱 펄스 라인(SPL)에 연결된 게이트, 인접한 센싱라인(SL)에 연결된 제1전극 및 제2 노드(n2)에 연결된 제2전극을 포함한다.
- [0052] 상기 캐패시터(Cst)는 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 및 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2) 각각의 스위칭에 따라 제1 및 제2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 스위칭시킨다.
- [0053] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 캐패시터(Cst)의 전압에 의해 턴온됨으로써 상기 제1구동전원라인(PLA)으로부터 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제1노드(n1)에 연결된 게이트, 상기 제2노드(n2)에 연결된 제1전극 및 상기 제1구동전원라인(PLA)에 연결된 제2전극을 포함한다.
- [0054] 상기 유기발광다이오드(OLED)는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 데이터 전류에 의해 발광하여 상기 데이터 전류에 대응되는 휘도를 가지는 광을 방출한다. 이를 위해, 상기 유기발광다이오드(OLED)는 상기 제2노드(n2), 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 제1전극에 연결된 제1전극(예를 들어, 애노드 전극), 상기 제1전극 상에 형성된 유기층 및 상기 유기층에 연결된 제2전극(예를 들어, 캐소드 전극)을 포함한다. 상기 유기발광다이오드(OLED)의 상기 제2전극은 상기 유기층 상에 형성되는 상기 제2구동전원라인(PLB)이거나, 상기 제2구동전원라인(PLB)에 연결되도록 상기 유기층 상에 추가로 형성될 수 있다.
- [0055] 상기 설명에서는, 외부보상을 수행하기 위한 픽셀(110)의 구조가, 도 4를 참조하여 설명되었으나, 외부보상을 수행하기 위한 상기 픽셀(110)의 구조는, 도 4에 도시된 구조 이외에도, 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 외부보상이란, 상기 픽셀(110)에 형성되어 있는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 또는 이동도의 변화량을 산출하여, 상기 변화량에 따라, 상기 단위 픽셀로 공급되는 데이터 전압들의 크기를 가변시키는 것을 의미한다. 따라서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 또는 이동도의 변화량이 산출될 수 있도록, 상기 픽셀(110)의 구조는 다양한 형태로 변경될 수 있다.

- [0057] 또한, 외부보상을 위해, 상기 픽셀(110)을 이용하여 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 또는 이동도의 변화량을 산출하는 방법도, 상기 픽셀(110)의 구조에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [0058] 부연하여 설명하면, 본 발명은 파워오프 제어신호에 따라 영상출력이 차단된 후, 이상 조건이 발생되었다고 판단되면, 영상이 출력되는 패널로 공급되는 전원을 차단시키는 유기발광 표시장치에 관한 것이다. 본 발명이 외부보상을 수행하도록 구성된 유기발광 표시장치에 적용되고 있으나, 외부보상을 수행하기 위한 구조 및 방법은 본 발명과 직접적인 관련은 없다. 따라서, 외부보상을 위한 픽셀의 구조 및 외부보상을 수행하는 방법은, 현재 외부보상을 위해 제안되고 있는 다양한 픽셀의 구조 및 다양한 외부보상 방법으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 외부보상을 위한 상기 픽셀(110)의 구조 및 외부보상을 수행하는 방법은, 공개특허공보 제10-2013-0066449호를 포함해 다수의 공개특허에 게시되어 있는 구조 및 방법이 적용될 수 있으며, 또한, 본 출원인에 의해 출원된 출원번호 10-2013-0150057호 및 출원번호 10-2013-0149213호 등에 게시되어 있는 발명이 적용될 수도 있다.
- [0059] 즉, 외부보상을 수행하기 위한 픽셀의 구체적인 구조 및 외부보상의 구체적인 방법은 본 발명의 범위를 벗어나는 것이다. 따라서, 외부보상을 위한 픽셀의 일예가, 도 4를 참조하여 간단히 설명되었으며, 외부보상 방법 역시, 이하에서 간단히 설명된다.
- [0060] 둘째, 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 제어부(400)로부터 전송되어온 게이트 제어신호(GCS)들을 이용하여, 순차적으로 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)로 게이트 펄스(GP)를 공급한다.
- [0061] 여기서, 상기 게이트 펄스(GP)는 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)에 연결되어 있는 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 턴온시킬 수 있는 신호를 의미한다. 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 턴오프시킬 수 있는 신호는 게이트 오프 신호라 한다. 상기 게이트 펄스(GP)와 상기 게이트 오프 신호를 총칭하여 게이트 신호라 한다.
- [0062] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 패널(100)과 독립되게 형성되어, 테이프 캐리어 패키지(TCP) 또는 연성인쇄회로기판(FPCB) 등을 통해 상기 패널(100)에 연결될 수 있으나, 게이트 인 패널(Gate In Panel : GIP) 방식을 이용하여, 상기 패널(100) 내에 직접 실장될 수도 있다.
- [0063] 셋째, 상기 전원공급부(500)는 상기 게이트 드라이버(200), 상기 데이터 드라이버(300) 및 상기 제어부(400)로 전원을 공급한다.
- [0064] 넷째, 상기 제어부(400)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 외부 시스템(900)으로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)를 이용하여, 상기 게이트 드라이버(200)의 구동을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 드라이버(300)의 구동을 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)를 각각 생성한다.
- [0065] 또한, 상기 제어부(400)는, 외부보상을 위한 센싱이 이루어지는 센싱 모드에서는, 외부보상이 수행되는 수평라인에 형성되어 있는 픽셀들로 공급될 센싱 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다. 상기 외부보상을 위한 센싱은, 다양한 타이밍에 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 상기 외부보상은 블랭킹기간에 이루어질 수 있다.
- [0066] 상기 블랭킹기간은 영상이 출력되는 영상출력기간들 사이에 삽입된다. 즉, 상기 블랭킹기간은 1프레임기간 중 영상이 출력되지 않는 기간을 의미하며, 상기 영상출력기간은 상기 1프레임기간 중 영상이 출력되는 기간을 의미한다. 상기 외부 시스템(300)으로부터 파워온 제어신호가 수신되면, 상기 유기발광 표시장치는 구동되고, 이에 따라, 상기 1프레임기간이 반복되어, 영상이 출력된다.
- [0067] 상기 외부 시스템(300)으로부터 전송된 파워오프 제어신호가 검출되면, 상기 유기발광 표시장치는 영상을 출력하기 위한 기능들을 중단시킨다. 이에 따라, 상기 패널(100)로부터 영상이 출력되지 않는다.
- [0068] 그러나, 영상의 출력이 차단되어, 사용자에게 영상이 보여지지 않더라도, 예를 들어, 2 내지 10분간은 상기 유기발광 표시장치로 전원이 공급된다. 상기 유기발광 표시장치는 영상의 출력이 차단된 후부터 2 내지 10분간에는, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)들의 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작을 수행한다. 상기 센싱 동작은, 상기 파워오프 제어신호에 의해 영상의 출력이 차단된 후 즉시 또는 일정 시간이 지난 후 2 내지 10분간 수행되고 있으며, 리얼 타임 슬로우 모드(Real Time Slow Mode)라고 한다. 상기 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작은 OFF-RS라 한다.
- [0069] 상기 제어부(400)는 상기 센싱 모드시 상기 데이터 드라이버(300)로부터 제공되는 센싱 데이터(Sdata)를 기반으로, 외부보상값을 산출하여, 상기 외부보상값을 저장부(450)에 저장한다. 또한, 상기 센싱 모드시 산출된 신규 문턱전압들 및 신규보상전압들로 상기 저장부(450)에 저장된다. 또한, 상기 저장부(450)에는 상기 유기발광 표시장치의 제조 시 측정된 기존문턱전압들 및 기존보상전압들도 저장될 수 있다. 상기 저장부(450)는, 상기 제

어부(400)에 포함될 수도 있으며, 또는, 상기 제어부(400)의 외부에 독립적으로 형성될 수도 있다.

- [0070] 상기 제어부(400)는, 영상이 출력되는 영상표시기간에 상기 외부 시스템(900)으로부터 전송되는 입력 영상데이터(Ri, Gi, Bi)를 상기 외부보상값을 이용해 보상하여 외부보상 영상데이터로 변환하거나 또는 상기 입력 영상데이터를 외부보상하지 않고 재정렬하여 일반 영상데이터로 변환하여 출력한다. 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 외부보상 영상데이터 또는 상기 일반 영상데이터를 데이터 전압(Vdata)으로 변환한 후, 상기 데이터 전압(Vdata)을 상기 데이터 라인으로 공급한다.
- [0071] 상기한 바와 같은 기능을 수행하기 위해, 상기 제어부(400)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 외부 시스템(900)으로부터 전송되어온 타이밍 동기신호(TSS)를 이용하여, 상기 외부 시스템으로부터 전송되어온 입력 영상데이터(Ri, Gi, Bi)를 재정렬하여 재정렬된 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 공급하기 위한 데이터 정렬부(430), 상기 타이밍 동기신호(TSS)를 이용하여 상기 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 제어신호(DCS)와 전원제어신호(PCS)를 생성하기 위한 제어신호 생성부(420), 상기 데이터 드라이버(300)로부터 전송되어온 상기 센싱 데이터(Sdata)들을 이용하여 상기 픽셀(110)들 각각에 형성되어 있는 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 보상하기 위한 외부보상값을 산출하기 위한 판단부(410), 상기 외부보상값을 저장하기 위한 저장부(450) 및 상기 데이터 정렬부(430)에서 생성된 영상데이터와 제어신호들(DCS, PCS, GCS)을 상기 데이터 드라이버(300) 또는 상기 게이트 드라이버(200) 또는 상기 전원공급부(500)로 출력하기 위한 출력부(440)를 포함한다.
- [0072] 다섯째, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLd)과 상기 센싱라인들(SL1 내지 SLk)에 연결되며, 상기 제어부(400)로부터 전송되는 제어신호에 따라 센싱 모드, 또는 표시 모드로 동작한다. 상기 센싱 모드와 상기 표시 모드는, 상기 파워온 제어신호에 따라, 상기 패널(100)을 통해 영상이 출력되는 기간에 실행된다.
- [0073] 상기 데이터 드라이버(300)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 데이터 전압 출력부(310) 및 센싱부(320)를 포함한다.
- [0074] 상기 데이터 전압 출력부(310)는 상기 데이터 라인(DL)들에 연결되며, 상기 센싱부(320)는 상기 센싱라인(SL)들에 연결된다.
- [0075] 상기 센싱부(320)는, 상기 센싱 모드시, 상기 센싱라인들(SL1 내지 SLk) 각각에 기준전압(Vref)을 공급한 후, 상기 기준전압(Vref)에 대응되는 신호를 수신하고, 하나의 수평라인에 형성되어 있는 픽셀(P)들에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 상기 신호를 이용하여 센싱하여, 센싱 데이터(Sdata)를 생성한다. 상기 센싱부(320)는 생성된 상기 센싱 데이터(Sdata)를 상기 제어부(400)에 제공한다. 상기 제어부(400)는 상기 센싱 데이터(Sdata)를 이용하여 상기 외부보상값을 산출한다.
- [0076] 상기 데이터 전압 출력부(310)는, 상기 센싱 모드시, 상기 제어부(400)로부터 전송되는 상기 영상데이터(Data), 즉, 상기 외부보상 영상데이터 또는 상기 일반 영상데이터를 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터 전압을 상기 데이터 라인으로 공급한다. 상기 데이터 전압 출력부(310)는, 상기 표시 모드시, 기준 감마 전압 공급부로부터 공급되는 복수의 기준 감마 전압을 이용하여 상기 제어부(400)로부터 수평 라인 단위로 공급되는 상기 영상데이터(Data)를 데이터 전압으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0077] 부연하여 설명하면, 상기 데이터 전압 출력부(310)는, 1수평 라인 단위로 입력되는 각 픽셀(110)의 영상데이터(Data)들을 상기 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 샘플링하고, 상기 복수의 기준 감마 전압 중 샘플링 데이터의 계조 값에 대응되는 감마 전압들을, 상기 데이터 전압들로 선택하여 데이터 라인들(DL)에 공급한다.
- [0078] 상기 센싱부(320)는 상기 센싱 모드시, 상기 센싱라인들(SL1 내지 SLk)로부터 수신되는 각각의 센싱 전압을 센싱하고, 상기 센싱 전압에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 상기 제어부(400)에 제공한다. 이를 위해, 상기 센싱부(320)는, 상기 센싱라인들(SL1 to SLk)로부터 전송되어온 센싱 전압을 디지털로 변환하여 상기 센싱 데이터(Sdata)를 생성하는 아날로그 디지털 변환기를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 센싱부(320)는, 상기 블랭킹기간에, 상기 센싱을 수행할 수 있다.
- [0079] 도 7은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 센싱용 데이터의 파형을 나타낸 예시도이며, 도 8은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 OFF-RS가 수행될 때 측정되는 값들을 나타낸 도표이다. 도 8에 도시된 도표에서 (a)는 유기발광 표시장치의 제조단계에서 측정된 기준문턱전압(Vth) 및 기준보상전압(Vcomp) 등을 나타내며, (b)는 사용자에게 의해 사용되는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 OFF_RS가 수행될 때 측정된 신규문턱전압(Vth(n+1)) 및 오차(Verror) 등을 나타낸다. 이 경우, 구동 트랜지스터의 특성은 변하지 않은 것으로 가

정된다.

- [0080] 상기에서 설명된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 상기 패널(100), 상기 데이터 드라이버(300), 상기 게이트 드라이버(300), 상기 제어부(400) 및 상기 전원공급부(500)를 포함한다.
- [0081] 상기 외부 시스템(900)은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치가 적용되는 전자제품을 구동하는 시스템이다.
- [0082] 예를 들어, 상기 전자제품이 텔레비전인 경우, 상기 외부 시스템(900)은 통신망을 통해 음성정보 및 영상정보를 수신하며, 상기 영상정보를 구성하는 상기 입력영상데이터(Ri, Gi, Bi)를 상기 제어부(400)로 전송한다.
- [0083] 상기 전자제품이 스마트폰인 경우, 상기 외부 시스템(900)은 통신망을 통해 음성정보 또는 영상정보를 수신하고, 각종 음성파일 및 영상파일을 생성하며, 상기 영상정보와 상기 영상파일을 구성하는 상기 입력영상데이터(Ri, Gi, Bi)를 상기 제어부(400)로 전송한다.
- [0084] 상기 제어부(400)는, 상기 패널(100)로부터 출력되는 영상을 차단하도록 하는 파워오프 제어신호가 검출되면, 영상을 출력하는 기능들을 중단한다.
- [0085] 예를 들어, 상기 제어부(400)는 상기 데이터 드라이버(300)로 영상데이터(Data)를 전송하지 않거나, 상기 게이트 드라이버(400)가 상기 게이트 펄스를 출력하지 않도록 할 수 있다.
- [0086] 상기 제어부(400)는, 영상출력이 차단된 후, 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구비된 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작(OFF-RS)을 수행한다.
- [0087] 상기 센싱 동작(OFF-RS)이 수행될 때, 상기 픽셀구동회로(PDC)에 연결된 데이터 라인(DL)으로는 센싱용 데이터 전압(Vsen)이 공급된다.
- [0088] 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)이 상기 데이터 라인으로 공급되는 센싱용 수평기간(ST)은, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 패널(100)로 영상이 출력되는 영상표시기간에 상기 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 전압(Vdata)이 출력되는 수평기간(1H)보다 크다.
- [0089] 또한, 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)은 상기 센싱용 수평기간(ST)에 출력되는 적어도 하나의 단위 데이터 전압(Vud)에 의해 상기 데이터 라인(DL)으로 공급된다.
- [0090] 이 경우, 상기 단위 데이터 전압(Vud)의 레졸루션(resolution)은 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)의 레졸루션보다 크다. 여기서, 상기 레졸루션은 전압의 변화량을 의미한다.
- [0091] 예를 들어, 상기 단위 데이터 전압(Vud)의 레졸루션은 16mV이며, 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)의 레졸루션은 6mV이다.
- [0092] 따라서, 상기 단위 데이터 전압(Vud)은 5.016mV, 5.032mV, 5.048mV 등으로 변경될 수 있다. 즉, 상기 단위 데이터 전압(Vud)은 16mV씩 커지거나 16mV씩 작아질 수 있다.
- [0093] 또한, 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)은, 5.006V, 5.012V, 5.018V 등으로 변경될 수 있다. 즉, 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)은 6mV씩 커지거나 6mV씩 작아질 수 있다.
- [0094] 이 경우, 상기 영상표시기간에 영상을 표시하기 위해, 상기 데이터 라인으로 공급되는 상기 데이터 전압(Vdata)의 레졸루션은 상기 단위 데이터 전압(Vud)의 레졸루션과 동일할 수도 있으며, 또는 다를 수도 있다.
- [0095] 예를 들어, 상기 영상표시기간에 상기 제어부(400)가 8비트의 영상데이터(Data)를 생성하여 상기 데이터 드라이버(300)로 전송하면, 상기 데이터 드라이버(300)는 8비트의 상기 영상데이터를 이용하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 생성할 수 있다.
- [0096] 상기 OFF-RS가 수행될 때, 상기 제어부(400)가 8비트의 단위 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 전송하면, 상기 데이터 드라이버는 8비트의 상기 단위 영상 데이터를 이용하여 상기 단위 데이터 전압(Vud)을 생성할 수 있다. 이 경우, 상기 단위 데이터 전압(Vud)의 레졸루션은 상기 데이터 전압(Vdata)의 레졸루션과 동일할 수 있다.
- [0097] 그러나, 상기 OFF-RS가 수행될 때, 상기 제어부(400)가 8비트보다 작은 비트들을 이용하여 상기 단위 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 전송하면, 상기 단위 데이터 전압(Vud)의 레졸루션은 상기 데이터 전압(Vdata)의 레졸루션과 다를 수 있다.
- [0098] 상기 제어부(400)는 상기 센싱 동작(OFF-RS)이 수행될 때, 기 저장된 기준문턱전압(Vth)과 기준보상전압(Vcom

p)을 이용하여 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)을 측정한다.

- [0099] 상기 제어부(400)는 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)에 따라 신규보상전압을 생성하며, 생성된 상기 신규보상전압을 상기 저장부(400)에 저장한다.
- [0100] 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})의 레졸루션은, 상기 기준보상전압(V_{comp})의 레졸루션과 동일하다.
- [0101] 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 기준보상전압(V_{comp})의 레졸루션이 6mV일 때, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})의 레졸루션도 6mV가 될 수 있다. 부연하여 설명하면, 상기 기준보상전압(V_{comp})이 6mV씩 커지거나 작아질 때, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen}) 역시, 6mV씩 커지거나 작아질 수 있다.
- [0102] 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})의 레졸루션과 상기 기준보상전압(V_{comp})의 레졸루션이 동일해지므로써, 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)과 상기 기준문턱전압(V_{th}) 간의 오차가 감소될 수 있다. 이에 따라, 영상의 품질이 향상될 수 있다.
- [0103] 그러나, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})의 레졸루션과 상기 기준보상전압(V_{comp})의 레졸루션이 반드시 동일할 필요는 없다. 부연하여 설명하면, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})의 레졸루션과 상기 기준보상전압(V_{comp})의 레졸루션이 동일해 질수록, 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)과 상기 기준문턱전압(V_{th}) 간의 오차가 감소되기 때문에, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})의 레졸루션은 상기 기준보상전압(V_{comp})의 레졸루션에 최대한 유사한 값을 갖도록 설정될 수 있다.
- [0104] 상기한 바와 같은 기능을 수행하기 위해, 상기 제어부(400)는, 상기 데이터 정렬부(430), 상기 제어신호 생성부(420), 상기 판단부(430), 상기 저장부(450) 및 상기 출력부(440)를 포함한다.
- [0105] 상기 데이터 정렬부(430)는, 상기 외부 시스템(900)으로부터 전송되어온 입력 영상데이터(R_i, G_i, B_i)를 재정렬하여 재정렬된 영상데이터(Data)를 상기 데이터 드라이버(300)로 공급한다. 특히, 상기 데이터 정렬부(430)는 상기 센싱 동작(OFF-RS)이 수행될 때, 상기 단위 영상데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버로 전송한다. 상기 데이터 드라이버는 상기 단위 영상데이터를 이용하여 상기 단위 데이터 전압(V_{ud})을 상기 데이터 라인으로 출력하며, 상기 단위 데이터 전압(V_{ud})에 의해 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})이 생성될 수 있다.
- [0106] 부연하여 설명하면, 상기 데이터 정렬부(430)는, 상기 센싱용 수평기간(ST)에 상기 데이터 라인(DL)으로 공급될 적어도 하나의 상기 단위 데이터 전압(V_{ud})에 대응되는 상기 단위 영상데이터를 생성하여, 상기 단위 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 공급한다.
- [0107] 상기 제어신호 생성부(420)는 상기 게이트 드라이버(200)를 제어하는 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 드라이버(300)를 제어하는 데이터 제어신호(DCS)를 생성한다.
- [0108] 특히, 상기 제어신호 생성부(420)는, 상기 센싱용 수평기간(ST)에, 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구비된 게이트 라인(GL)으로 상기 게이트 펄스(GP)가 지속적으로 공급되도록 하는 게이트 제어신호(GCS)를 생성하여 상기 게이트 드라이버(200)로 전송할 수 있다.
- [0109] 상기 판단부(410)는 상기 데이터 드라이버(300)로부터 전송된 센싱 데이터(Sdata)를 이용하여 상기 신규문턱전압을 판단한다. 상기 판단부(410)는 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$) 및 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)에 의해 산출된 신규보상전압을 상기 저장부(450)에 저장할 수 있다.
- [0110] 상기한 바와 같이, 상기 턴온 제어신호에 따라 영상이 출력되는 동안에, 상기 센싱부(320)는 문턱전압 또는 이동도 등을 센싱하며, 상기 센싱 결과에 의해 생성된 상기 센싱 데이터(Sdata)를 상기 제어부(400)로 전송한다.
- [0111] 또한, 상기 센싱부(320)는 상기 턴오프 제어신호에 따라 영상이 출력되지 않는 동안에도, 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구비된 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작(OFF-RS)을 수행한다. 상기 센싱부(320)는, 상기 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작(OFF-RS)에 의해 생성된 상기 센싱 데이터(Sdata)를 상기 판단부(410)로 전송한다.
- [0112] 부연하여 설명하면, 상기 센싱 데이터(Sdata)는 영상이 출력되는 동안에 상기 센싱부(320)로부터 전송되는 신호일 수도 있으며, 영상이 출력되지 않는 동안에 상기 센싱부(320)로부터 전송되는 신호일 수도 있다. 그러나, 이하에서는, 영상이 출력되지 않는 동안에, 상기 문턱전압 보상을 위한 센싱 동작(OFF-RS)이 설명되므로, 상기 센싱 데이터(Sdata)는 영상이 출력되지 않는 동안에 상기 센싱부(320)로부터 전송되는 신호이다. 상기 센싱 데이터(Sdata)는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압과 관련된 대한 정보를 포함한다.

- [0113] 상기 센싱 동작(OFF-RS)을 간단히 정리하면 다음과 같다.
- [0114] 상기 유기발광 표시장치로 상기 턴오프 제어신호가 수신되면, 상기 유기발광 표시장치는 영상의 출력을 중단한 후 상기 센싱 동작(OFF-RS)을 수행한다.
- [0115] 이 경우, 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구비된 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)와 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 턴온되며, 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구비된 상기 데이터 라인(DL)으로는 상기 단위 데이터 전압에 의해 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)이 공급된다.
- [0116] 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)에 의해 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트와 소스 간의 전압은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압까지 상승된다.
- [0117] 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)에 인가된 전압은 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)와 상기 센싱라인(SL)을 통해 상기 센싱부(320)로 전송된다. 상기 센싱부(320)에 구비된 아날로그-디지털 컨버터(ADC)에서 디지털 값, 즉, 상기 센싱 데이터(Sdata)로 변환되며, 상기 센싱 데이터(Sdata)는 상기 제어부(400)로 전송된다. 이 경우, 상기 아날로그-디지털 컨버터(ADC)는 3mV 마다 상기 디지털값을 산출할 수 있다. 즉, 상기 아날로그-디지털 컨버터(ADC)의 레졸루션은 3mV이다.
- [0118] 상기 센싱 데이터(Sdata)를 이용하여 상기 외부보상값이 산출될 수 있다. 예를 들어, 상기 기준보상전압(Vcomp) 및 상기 신규문턱전압(Vth(n+1))에 의해 산출된 신규보상전압이 상기 외부보상값으로 설정될 수 있다. 상기 OFF-RS가 종료되면, 상기 유기발광 표시장치는 더 이상 동작되지 않는다.
- [0119] 이후, 상기 유기발광 표시장치가 턴온되어 상기 패널(100)을 통해 영상이 출력될 때, 상기 제어부(400)는 상기 외부시스템(900)으로부터 입력되는 상기 입력 영상데이터(Ri, Gi, Bi)에 상기 외부보상값을 합산하여 상기 영상 데이터(Data)를 생성할 수 있다. 따라서, 상기 패널(100)로는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압의 변화를 고려한 상기 외부보상값이 추가된 데이터 전압이 출력될 수 있다. 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압이 변경되더라도, 상기 패널(100)을 통해 정상적인 영상이 출력될 수 있다.
- [0120] 이하에서는, 도 3 내지 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법이 설명된다. 이하의 설명 중, 상기에서 설명된 내용과 동일하거나 유사한 내용은 생략되거나 또는 간단히 설명된다.
- [0121] 우선, 상기 외부 시스템(900)으로부터 상기 파워온 제어신호가 수신되면, 상기 유기발광 표시장치는 구동을 시작한다. 이에 따라, 상기 패널(100)로부터 영상이 출력된다.
- [0122] 다음, 다양한 원인들에 의해 상기 유기발광 표시패널(100)에서 이상 조건이 발생되어 턴오프 제어신호가 검출되거나, 또는 사용자의 동작에 의해 턴오프 제어신호가 발생되면, 상기 제어부(400)는 상기 센싱 동작(OFF-RS)를 수행한다.
- [0123] 예를 들어, 상기 패널(100)에 비정상적인 고전압이 발생되거나 쇼트가 발생할 수 있으며, 이에 따라, 상기 게이트 펄스의 생성에 이용되는 게이트 하이 전압과 게이트 로우 전압 등의 크기가 비정상적인 레벨로 변경될 수 있다. 또한, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압 또는 이동도가 비정상적인 레벨로 변경될 수 있다. 또한, 상기 유기발광 표시장치가 임베디드 클럭 포인트-포인트 인터페이스(EPI: Embedded Clock Point-Point Interface) 프로토콜에 의한 통신을 수행할 때, 락신호가 정상적으로 생성 및 수신되지 않을 수 있다.
- [0124] 이 경우, 상기 유기발광 표시장치는 다양한 보호 기능들을 수행하여 상기한 바와 같은 이상 조건을 검출한다. 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치는, 상기 게이트 펄스의 생성에 이용되는 게이트 하이 전압과 게이트 로우 전압 등이 비정상적으로 변하는 것을 검출할 수 있다. 또한, 상기 유기발광 표시장치는, 상기 패널(100)에 구비된 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 또는 이동도가 비정상적으로 변하는 것을 검출할 수 있다. 또한, 상기 유기발광 표시장치는, 상기 임베디드 클럭 포인트-포인트 인터페이스(EPI: Embedded Clock Point-Point Interface) 프로토콜에 의한 통신이 수행될 때 락신호가 정상적으로 송수신되지 않는 것을 검출할 수 있다.
- [0125] 상기한 바와 같은 이상 조건이 검출되면, 상기 제어부(400)는 영상을 출력하는 기능을 중단한다. 이에 따라, 상기 패널(100)로부터 영상이 출력되지 않는다. 이 경우, 상기 이상 조건을 검출한 구성요소들로부터 상기 제어부(400)로 파워오프 제어신호가 전송될 수 있으며, 상기 제어부(400)는 상기 파워오프 제어신호를 검출할 수 있다. 예를 들어, 상기 게이트 하이 전압 또는 상기 게이트 로우 전압 등이 비정상적임을 확인한 상기 게이트 드라이버(200)가 상기 파워오프 제어신호를 상기 제어부(400)로 전송할 수 있다. 또한, 상기 락신호가 비정상적임을 확인한 상기 데이터 드라이버(300)가 상기 파워오프 제어신호를 상기 제어부(400)로 전송할 수 있다. 또한, 상기 문턱전압 또는 상기 이동도가 비정상적임을 확인한 상기 데이터 드라이버(300)가 상기 파워오프 제

어신호를 상기 제어부(400)로 전송할 수 있다. 이에 따라, 상기 제어부(400)는 상기 게이트 드라이버(200) 또는 상기 데이터 드라이버(300)로부터 전송된 상기 파워오프 제어신호를 검출할 수 있다.

[0126] 또한, 상기 제어부(400)는, 상기 게이트 드라이버(200) 또는 상기 데이터 드라이버(300)로부터, 상기 게이트 하이 전압 또는 상기 게이트 로우 전압 등이 비정상적임을 확인할 수 있는 정보들, 상기 락신호가 비정상적임을 확인할 수 있는 정보들, 상기 문턱전압 또는 상기 이동도가 비정상적임을 확인할 수 있는 정보들을 수신할 수 있으며, 상기 정보들을 분석하여, 상기 게이트 하이 전압(VGH) 또는 상기 게이트 로우 전압(VGL) 등이 비정상적임을 확인하거나, 상기 락신호가 비정상적임을 확인하거나, 상기 문턱전압 또는 상기 이동도가 비정상적임을 확인할 수 있다. 이 경우, 상기 제어부(400)는 자체적으로 상기 파워오프 제어신호를 생성할 수 있으며, 따라서, 상기 제어부(400)는 상기 파워오프 제어신호를 검출할 수 있다.

[0127] 부연하여 설명하면, 상기 파워오프 제어신호는 상기 제어부(400)에서 자체적으로 생성된 후 검출될 수 있으며, 또는 외부 구성요소들로부터 수신될 수도 있다. 따라서, 상기 제어부(400)는 상기 이상 조건의 검출에 의해 발생된 상기 파워오프 제어신호를 검출할 수 있으며, 상기 파워오프 제어신호가 수신되면, 상기 제어부(400)는 영상을 출력하는 기능을 중단한다.

[0128] 또한, 상기 제어부(400)는 상기 외부 시스템(900)으로부터 전송된 상기 파워오프 제어신호를 검출할 수도 있다. 예를 들어, 사용자가 본 발명이 적용되는 전자제품, 예를 들어, 텔레비전, 테블릿PC, 노트북, 스마트폰 등의 파워스위치를 오프시킬 수 있다. 이 경우, 상기 외부 시스템(900)은 상기 파워오프 제어신호를 상기 제어부(400)로 전송할 수 있다. 상기 외부 시스템(900)으로부터 전송된 상기 파워오프 제어신호가 검출되면, 상기 제어부(400)는 영상을 출력하는 기능을 중단한다.

[0129] 부연하여 설명하면, 상기 파워오프 제어신호는, 상기 이상 조건이 발생한 경우에 검출될 수 있으며, 또는, 사용자가 자발적으로 본 발명이 적용되는 전자제품의 파워스위치를 오프시킨 경우에 검출될 수 있다. 상기 파워오프 제어신호가 검출되면, 상기 제어부(400)는 영상을 출력하는 기능을 중단한다.

[0130] 다음, 영상의 출력이 중단된 후에도, 일정한 기간 동안, 예를 들어 2 내지 10분 동안, 상기 전원공급부(500), 상기 제어부(400), 상기 게이트 드라이버(200) 및 상기 데이터 드라이버(400)로 전원이 공급된다.

[0131] 이 경우, 상기 제어부(400)는 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구비된 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 보상을 위한 상기 센싱 동작(OFF-RS)을 수행할 조건이 발생되었는지의 여부를 판단한다. 예를 들어, 상기 제어부는, 유기발광 표시장치가 턴온되어 동작을 시작한 후, 영상의 출력이 중단될 때까지의 기간을 판단한다.

[0132] 상기 기간이 기 설정된 기간, 예를 들어, 2시간을 초과하였으면, 상기 제어부는 상기 센싱 동작(OFF-RS)을 수행하며, 2시간을 초과하지 않았으면, 상기 제어부는 OFF-RS를 수행하지 않는다.

[0133] 다음, 상기 판단 결과, 상기 센싱 동작(OFF-RS)을 수행할 조건이 발생되지 않으면, 유기발광 표시장치의 파워가 오프된다. 이 경우, 상기 외부시스템(900)으로부터 상기 전원공급부(400)로 공급되는 전원이 차단될 수 있다.

[0134] 그러나, 상기 외부 시스템(900)으로부터 공급되는 전원이 완전히 차단되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치가 영상을 출력하지 않는 동안에, 상기 유기발광 표시장치의 터치 유무가 판단되어야 하는 경우, 상기 터치 유무 판단을 위해 필요한 최소한의 전원이 상기 유기발광 표시장치로 전송될 수 있다.

[0135] 마지막으로, 상기 판단 결과, 상기 센싱 동작(OFF-RS)을 수행할 조건이 발생되면, 상기 제어부(400)는 상기 센싱 동작(OFF-RS)을 수행한다. 이하에서는, 상기 센싱 동작(OFF-RS)이 설명된다.

[0136] 첫째, 상기 센싱 동작(OFF-RS) 이전에, 즉, 상기 유기발광 표시장치의 제조 단계에서, 상기 유기발광 표시장치를 구성하는 패널에 구비된 구동 트랜지스터들의 문턱전압(이하, 간단히 '기존문턱전압'이라 함)들이 측정되어 저장된다.

[0137] 예를 들어, 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이, 어느 하나의 픽셀에 구비된 구동 트랜지스터의 기존문턱전압을 측정하기 위해, 데이터 라인으로 5V의 센싱용 데이터 전압(Vsen)이 공급될 때, 상기 센싱라인(SL)을 통해 4.991V의 센싱전압(Vs_1st)이 측정될 수 있다. 이 경우, 상기 구동 트랜지스터의 기존문턱전압(Vth)은 0.009V(= 5-4.991)가 될 수 있다. 상기 유기발광 표시장치의 제어부는 상기 기존문턱전압(Vth)을 고려하여, 0.006V의 기준 보상전압(Vcomp)을 저장부에 저장한다. 상기 기준보상전압(Vcomp)이 6mV 단위로 저장되기 때문에, 0.009V는 0.006V로 변환되며, 따라서, 0.008V도 0.006V로 변환된다. 이 경우, 상기 기존문턱전압(Vth)이 0.011V이면 기

존보상전압(V_{comp})은 0.012V가 될 수 있다. 따라서, 상기 기존보상전압(V_{comp})의 레졸루션은 6mV이다.

- [0138] 상기한 바와 같은 과정은, 상기 패널(100)에 구비된 모든 구동 트랜지스터(T_{dr})들 모두에 대해 수행된다. 따라서, 상기 저장부(450)에는 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})들 모두에 대한 상기 기준문턱전압(V_{th})들 및 상기 기존보상전압(V_{comp})들이 저장된다.
- [0139] 둘째, 상기 기존보상전압(V_{comp})이 저장된 유기발광 표시장치는 사용자에게 판매된 후, 사용자에게 의해 사용된다.
- [0140] 셋째, 사용자에게 의해 사용될 때, 상기 OFF-RS 조건에 해당되면, OFF-RS가 수행된다. 이 경우, 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 구동 트랜지스터와 연결된 데이터 라인으로 5.006V의 센싱용 데이터 전압(V_{sen})이 공급된다.
- [0141] 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})은, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 센싱용 수평기간(ST)에 상기 데이터 라인(DL)으로 공급된다.
- [0142] 상기 센싱용 수평기간(ST)은, 상기 영상표시기간 동안, 상기 데이터 전압(V_{data})이 상기 데이터 라인으로 공급되는 1수평기간(1H)보다 길다. 도 7의 (a) 및 (b)에는, 상기 1수평기간(1H)의 네 배의 길이를 갖는 상기 수평기간(ST)이, 일례로서 도시되어 있다.
- [0143] 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})은, 상기한 바와 같이, 상기 단위 데이터 전압(V_{ud})에 의해 형성된다. 도 7의 (a)에는 5.016V를 갖는 하나의 단위 데이터 전압(V_{ud})과 5V를 갖는 세 개의 단위 데이터 전압들에 의해 생성된 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})이 도시되어 있다. 이 경우, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})은, 예를 들어, 5.006V가 될 수 있다. 5.006V의 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})을 생성하기 위해, 5.016V를 갖는 하나의 단위 데이터 전압(V_{ud})과 5V를 갖는 세 개의 단위 데이터 전압들이 요구된다는 것은, 상기 유기발광 표시장치의 제조 과정에서, 각종 시뮬레이션 및 테스트 등을 통해 파악될 수 있다.
- [0144] 또한, 도 7의 (b)에는 5.016V를 갖는 세 개의 단위 데이터 전압(V_{ud})과 5V를 갖는 하나의 단위 데이터 전압에 의해 생성된 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})이 도시되어 있다. 이 경우, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})은, 예를 들어, 5.012V가 될 수 있다. 5.012V의 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})을 생성하기 위해, 5.016V를 갖는 세 개의 단위 데이터 전압(V_{ud})들과 5V를 갖는 하나의 단위 데이터 전압이 요구된다는 것은, 상기 유기발광 표시장치의 제조 과정에서, 각종 시뮬레이션 및 테스트 등을 통해 파악될 수 있다.
- [0145] 부연하여 설명하면, 상기 단위 데이터 전압(V_{ud})들의 조합과 상기 센싱 데이터 전압(V_{sen})의 관계는, 상기 유기발광 표시장치의 제조 과정에서, 각종 시뮬레이션 및 테스트 등을 통해 파악될 수 있으며, 상기 관계에 대한 정보들은, 상기 저장부(450)에 저장된다.
- [0146] 따라서, 상기 센싱용 데이터 전압으로는, 5.006V, 5.012V, 5.018V 등의 값을 가질 수 있으며, 이에 따라 상기 센싱용 데이터 전압은 6mV의 레졸루션을 가질 수 있다.
- [0147] 상기 센싱 동작(OFF-RS)이 수행되면, 상기 제어부(400)는 상기 저장부(450)에 저장되어 있는 상기 기존보상전압(V_{comp})을 확인한다. 도 8에 도시된 예에서, 상기 기존보상전압(V_{comp})이 0.006V이므로, 상기 제어부(400)는 5.006V의 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})을 생성하기 위해 필요한 상기 단위 데이터 전압(V_{ud})에 대한 정보를 상기 저장부(450)로부터 추출한다.
- [0148] 이 경우, 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 5.016V를 갖는 세 개의 단위 데이터 전압(V_{ud})과 5V를 갖는 하나의 단위 데이터 전압(V_{ud})이 필요하므로, 상기 제어부(400)는, 5.016V를 갖는 세 개의 단위 데이터 전압(V_{ud})들에 대응되는 세 개의 단위 영상데이터들 및 5V를 갖는 하나의 단위 데이터 전압(V_{ud})에 대응되는 하나의 단위 영상데이터를 생성하여, 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다.
- [0149] 5.016V를 갖는 세 개의 단위 데이터 전압(V_{ud})들에 대응되는 세 개의 단위 영상데이터들 및 5V를 갖는 하나의 단위 데이터 전압(V_{ud})에 대응되는 하나의 단위 영상데이터를 수신한 상기 데이터 드라이버(300)는, 네 개의 상기 1수평기간들 동안, 네 개의 상기 단위 영상데이터들을 네 개의 상기 단위 데이터 전압들로 변환하여, 네 개의 상기 단위 데이터 전압들을 상기 데이터 라인으로 출력한다.
- [0150] 이에 따라, 도 7의 (a)에 도시된 바와 같은 단위 데이터 전압들이 출력되어, 최종적으로 상기 데이터 라인(DL)에 5.006V를 갖는 상기 센싱용 데이터 전압들이 공급될 수 있다.
- [0151] 상기 단위 데이터 전압(V_{ud})은 상기 데이터 드라이버(300)에서 상기 1수평기간에 출력될 수 있는 전압이다. 상

기한 바와 같이, 상기 단위 데이터 전압(V_{ud})의 레졸루션은 상기 영상표시기간에 상기 데이터 라인으로 출력되는 데이터 전압의 레졸루션과 동일할 수도 있으며, 또는 다른 수도 있다.

- [0152] 이 경우, 네 개의 상기 1수평기간들 동안에 상기 스위칭 트랜지스터(T_{sw1})를 통해 상기 센싱용 데이터 전압이 공급될 수 있도록, 상기 스위칭 트랜지스터(T_{sw1})는 네 개의 상기 1수평기간들 동안 턴온상태로 유지되어야 한다.
- [0153] 따라서, 네 개의 상기 1수평기간들 동안 상기 스위칭 트랜지스터(T_{sw1})를 턴온시킬 수 있는 상기 게이트 펄스가 상기 스위칭 트랜지스터(T_{sw1})의 게이트로 공급될 수 있도록, 상기 제어부(400)는 게이트 제어신호를 생성하여 상기 게이트 드라이버(200)로 전송한다.
- [0154] 상기 게이트 드라이버(200)는 상기 게이트 제어신호에 의해, 네 개의 상기 1수평기간들 동안 상기 게이트 펄스를 상기 스위칭 트랜지스터(T_{sw1})로 공급할 수 있다.
- [0155] 예를 들어, 상기 게이트 드라이버(200)에서 상기 게이트 펄스가 출력되는 풀업 트랜지스터로 입력되는 클럭의 폭을, 네 개의 상기 1수평기간들에 대응되는 폭으로 가변시키는 것에 의해, 네 개의 상기 1수평기간들 동안 상기 게이트 펄스가 지속적으로 상기 스위칭 트랜지스터(T_{sw1})의 게이트로 공급될 수 있다.
- [0156] 상기한 바와 같은 방법을 이용하여, 상기 센싱용 트랜지스터(T_{sw2})의 게이트에도, 네 개의 상기 1수평기간들 동안, 상기 센싱 펄스(SP)가 공급될 수 있다.
- [0157] 이에 따라, 네 개의 상기 1수평기간들 동안, 상기 센싱용 트랜지스터(T_{sw2})와 상기 스위칭 트랜지스터(T_{sw1})는 턴온된다.
- [0158] 넷째, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})이 상기 데이터 라인으로 공급되면, 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})에 의해 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트와 소스에 인가되는 전압이, 상기 센싱 트랜지스터(T_{sw2})와 상기 센싱 라인(SL)을 통해 상기 센싱부(320)로 공급된다.
- [0159] 이 경우, 상기 센싱부(320)에서는 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 4.997V의 센싱 전압(V_{s_2nd})이 측정될 수 있다. 상기한 바와 같이, 상기 센싱부(320)에 구비된 상기 아날로그-디지털 컨버터는 3mV의 레졸루션을 이용하여 상기 센싱 전압(V_{s_2nd})을 측정한다.
- [0160] 상기 센싱전압(V_{s_2nd})은 상기 센싱 데이터(Sdata)에 포함될 수 있다. 상기 센싱 데이터(Sdata)는 상기 제어부(400)로 전송된다.
- [0161] 다섯째, 상기 제어부(400)는 상기 센싱전압(V_{s_2nd})을 이용하여, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압의 변화량(ΔV_{th})을 산출한다. 상기 예에서, 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})의 문턱전압의 변화량(ΔV_{th})은 $0.003V(=5.006-4.009)$ 가 될 수 있다.
- [0162] 상기 제어부(400)는 상기 문턱전압의 변화량(ΔV_{th})을 이용하여 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})의 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)을 생성할 수 있다. 상기 예에서, 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)은 $0.012V(=0.009+0.003)$ 이 된다.
- [0163] 상기한 바와 같이, 유기발광 표시장치의 구동 트랜지스터의 특성이 변하지 않은 것으로 가정되었기 때문에, 상기 기준문턱전압(V_{th}) 및 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)은 동일한 값이 되어야 한다. 그러나, 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$)과 상기 기준문턱전압(V_{th}) 간에는 $-0.003V(=0.009-0.012)$ 의 오차(Verror)가 발생된다.
- [0164] 그러나, 상기 오차($-0.003V$)는, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 종래의 유기발광 표시장치에서의 오차인 $-0.009V$ 보다 작다.
- [0165] 따라서, 종래와 비교할 때, 영상의 품질이 향상될 수 있다.
- [0166] 상기한 바와 같이, 본 발명에서 산출된 상기 오차(Verror)가 종래의 유기발광 표시장치에서 산출된 오차보다 작은 이유는, 상기 기준보상전압(V_{comp})을 산출하는 전압의 레졸루션(resolution)(6mV)과 상기 센싱용 데이터 전압(V_{sen})의 레졸루션(6mV)이 동일하기 때문이다.
- [0167] 여섯째, 상기 제어부(400)는 상기에서 측정된, 상기 신규문턱전압($V_{th}(n+1)$) 등을 이용하여 상기 외부보상값을 산출한 후, 상기 외부보상값을 상기 저장부(450)에 저장된다.
- [0168] 일곱째, 상기 센싱 동작(OFF-RS)이 완료되고, 상기 외부보상값이 산출되면, 상기 전원공급부(500)로부터 상기 제어부(400), 상기 게이트 드라이버(200) 및 상기 데이터 드라이버(300)로 공급되는 전원이 차단된다. 따라서,

유기발광 표시장치로 공급되는 파워는 오프된다.

[0169] 예를 들어, 상기 센싱 동작(OFF-RS)이 종료되었음을 알리는 신호를 상기 제어부(400)가 상기 외부 시스템(900)으로 전송하면, 상기 외부 시스템(900)이 상기 전원공급부(500)로 공급되는 전원을 차단시킬 수 있다. 이 경우, 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 유기발광 표시장치에서 요구되는 최소한의 전원은 상기 전원공급부(500)를 통해, 상기 제어부(400), 상기 게이트 드라이버(200) 및 상기 데이터 드라이버(300) 중 적어도 어느 하나로 공급될 수 있다.

[0170] 여덟째, 상기 센싱 동작(OFF-RS)이 수행되는 동안 상기 저장부(450)에 저장된 정보들은, 상기 유기발광 표시장치가 다시 턴온되어 구동될 때, 이용된다.

[0171] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

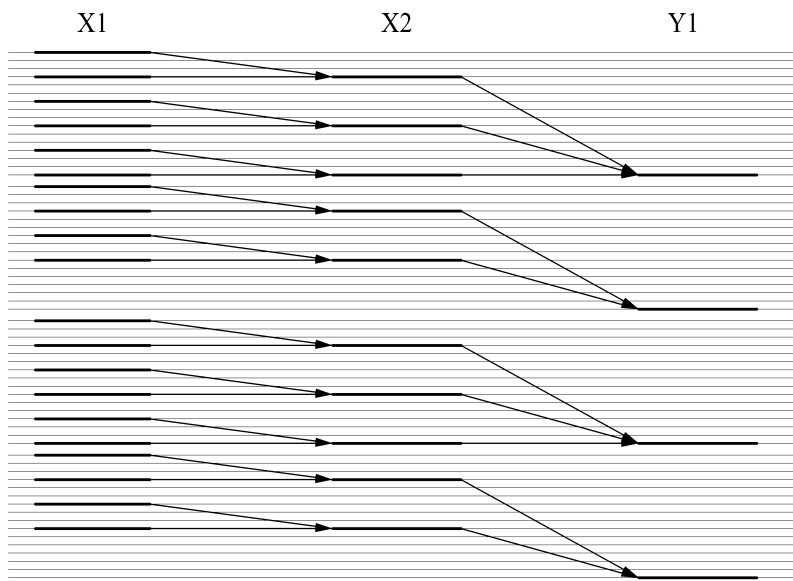
[0172] 100 : 패널 200 : 게이트 드라이버
300 : 데이터 드라이버 400 : 타이밍 컨트롤러
110 : 픽셀 500 : 전원공급부

도면

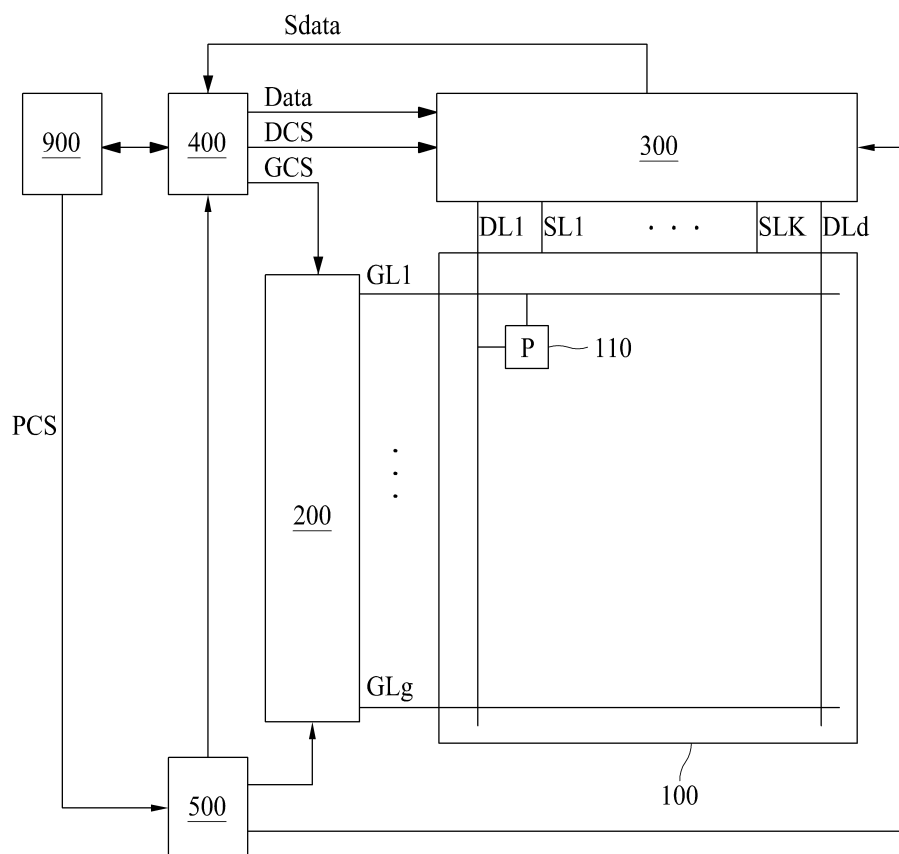
도면1

	(a)					(b)				
	Vsen	(X1) Vs_1st (3mv단위)	Vth	(X2) Vcomp (6mV단위)	(Y1) Vsen (16mV단위)	Vs_2nd (3mV단위)	ΔV_{th}	Vth(n+1)	Verror	
Voltage	5V	4.991V	0.009V	0.006V	5V	4.991V	0.009V	0.018V	-0.009V	
수학식	-	-	$=V_{sen}-V_{s_1st}$	-	-	-	$=V_{sen}-V_{s_2nd}$	$=V_{th}+\Delta V_{th}$	$=V_{th}-V_{th(n+1)}$	

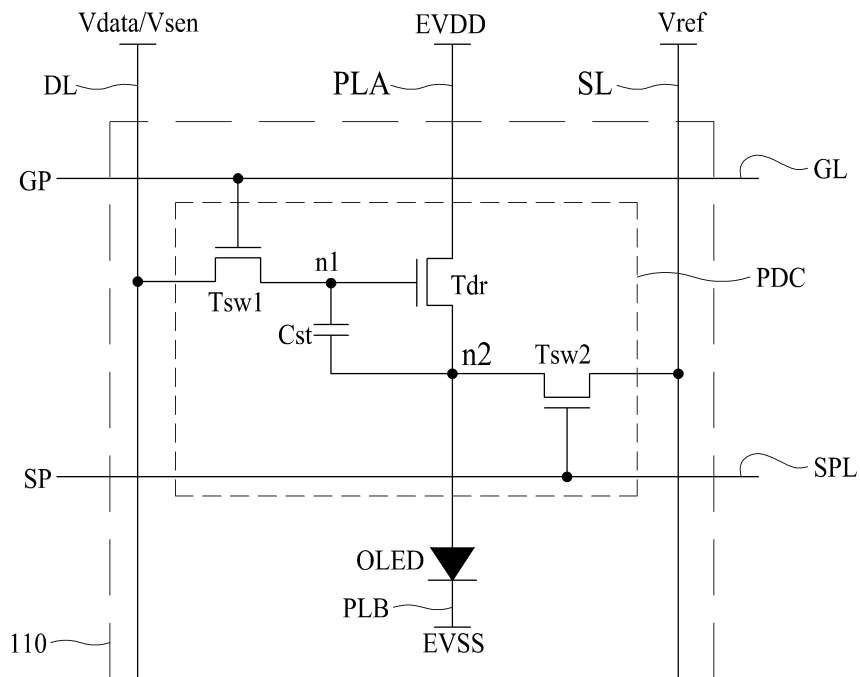
도면2



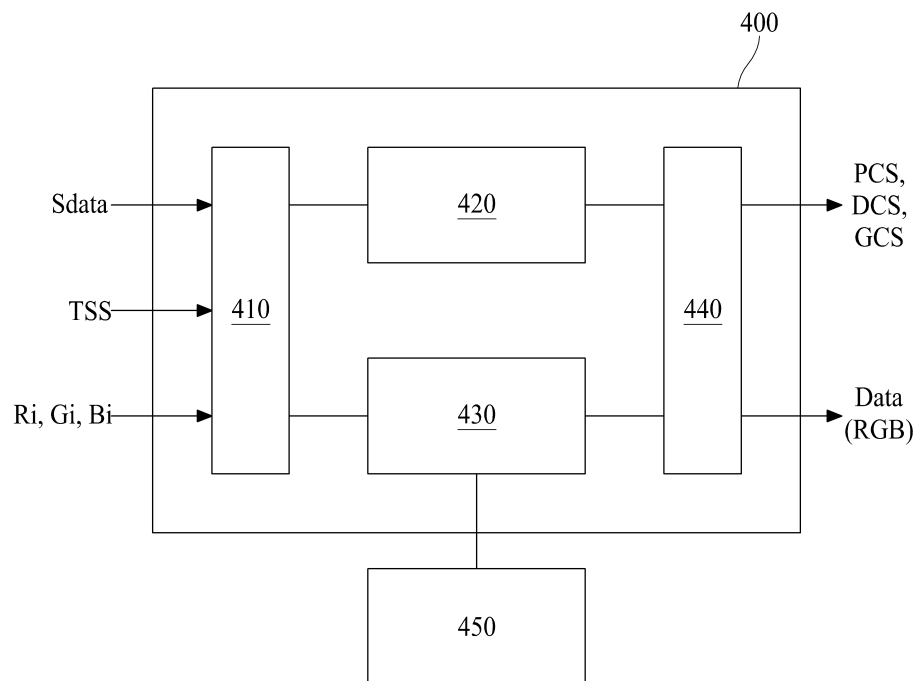
도면3



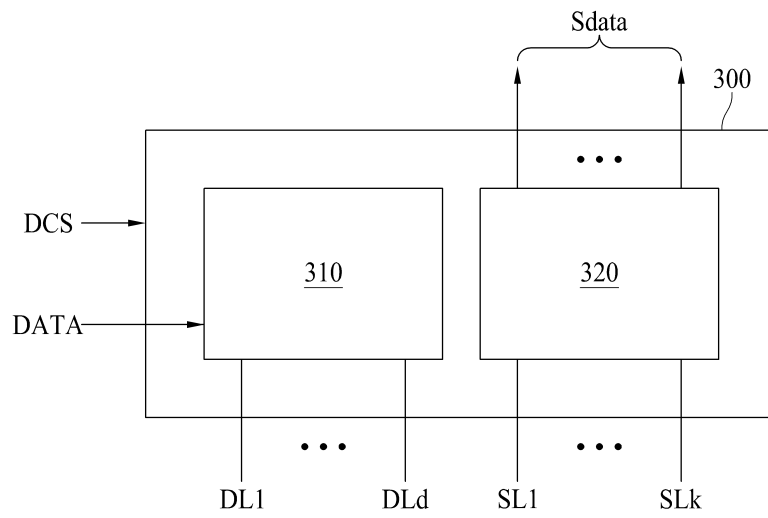
도면4



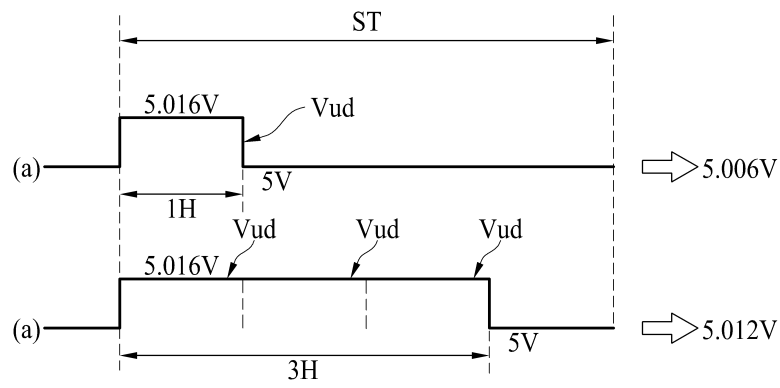
도면5



도면6



도면7



도면8

	(a)					(b)				
	Vsen	Vs_1st (3mV단위)	Vth	Vcomp (6mV단위)	Vsen (6mV단위)	Vs_2nd (3mV단위)	ΔVth	Vth(n+1)	Verror	
Voltage	5V	4.991V	0.009V	0.006V	5.006V	4.997V	0.003V	0.012V	-0.003V	
수학식	-	-	$=V_{sen}-V_{s_1st}$	-	-	-	$=V_{sen}-V_{s_2nd}$	$=V_{th}+\Delta V_{th}$	$=V_{th}-V_{th(n+1)}$	

专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170080324A	公开(公告)日	2017-07-10
申请号	KR1020150191716	申请日	2015-12-31
[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	JIHYUN KANG 강지현 SHINJI TAKASUGI 타카스기신지		
发明人	강지현 타카스기신지		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2300/0842		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了改变用于阈值电压补偿的感测操作的感测的数据电压的大小的有机发光显示装置，其中在输出图像被阻挡之后执行本发明的目的。为此，根据本发明的有机发光显示装置包括面板，数据驱动器，以及栅极驱动器和控制单元。在面板中，配备像素，并且在像素中配备有机发光二极管和操作有机发光二极管的像素驱动电路。数据驱动器控制控制单元是数据驱动器，栅极驱动器连续地将栅极脉冲提供给栅极线，数据电压被提供给面板到配备的数据线和栅极驱动器。如果是的话在控制单元中，检测到断电控制信号，停止输出图像的功能，并且执行用于配置在像素驱动电路中的驱动晶体管的阈值电压补偿的感测操作。当执行感测操作时，用于感测的数据电压被提供给连接到像素驱动电路的数据线。用于感测的数据电压被提供给数据线的感测的水平周期大于在通过数据线将图像输出到面板的监视器之间输出数据电压的水平周期。此外，它由至少一个单位数据电压提供，其中用于感测的数据电压在水平周期中输出，用于感测数据。线。

