



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051782
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0152663
(22) 출원일자 2015년10월30일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자
타카스기신지
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 47-9 -203 (덕은리)

고삼민
대전광역시 중구 오류로 20 1105호 (오류동, 세리움아파트)

장민규
인천광역시 부평구 안남로 272 (청천동, 금호아파트) 304동 1103호

(74) 대리인
김은구, 송해모

전체 청구항 수 : 총 10 항

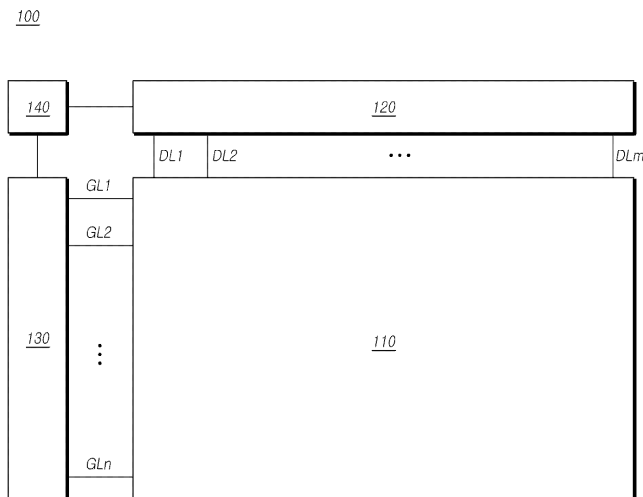
(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명의 유기발광 표시장치는, 유기발광 다이오드의 열화 정도를 센싱하기 위한 센싱 구동에서 획득한 센싱값들을 토대로 센싱값 분포를 저장하는 저장부, 오버플로우 분포와 언더플로우 분포를 판단하는 판단부, 센싱 시간을 조절하는 제어부를 포함함으로써, 센싱값에 의한 데이터 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지한 효과가 있다.

또한, 본 발명의 유기발광 표시장치 구동방법은, 센싱값 분포가 오버플로우 분포인가 언더플로우 분포인가에 따라 센싱 시간을 조절함으로써, 센싱값에 의한 데이터 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지한 효과가 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기발광 다이오드, 상기 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 갖는 다수의 서브픽셀들을 포함하는 표시패널;

상기 표시패널에 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부;

상기 표시패널에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 게이트 구동부와 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고,

유기발광 다이오드의 열화 정도를 센싱하기 위한 센싱 구동에서 획득한 센싱값들을 토대로 센싱값 분포를 저장하는 저장부와,

상기 저장된 센싱값 분포가 미리 설정된 센싱 전압범위의 상한값 영역에 위치하는 오버플로우 분포인가 하한값 영역에 위치하는 언더플로우 분포인가를 판단하는 판단부와,

상기 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포인 경우와 언더플로우 분포인 경우에 따라 센싱 시간을 조절하는 제어부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포인 경우에는 센싱 시간을 감소시키는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 저장된 센싱값 분포가 언더플로우 분포인 경우에는 센싱 시간을 증가시키는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 판단부는 상기 저장된 센싱값 분포의 중심을 기준으로 상한값과 하한값의 센싱값을 취한 후, 이의 평균값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 중앙값보다 높으면 오버플로우 분포로 판단하고, 낮으면 언더플로우 분포로 판단하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 판단부는 상기 저장된 센싱값 분포의 상한값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 상한값 보다 크면 오버플로우 분포로 판단하고, 상기 저장된 센싱값 분포의 하한값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 하한값 보다 작으면 언더플로우 분포로 판단하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

유기발광 다이오드, 상기 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 갖는 다수의 서브픽셀들을 포함하는 표시패널;

상기 표시패널에 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부;

상기 표시패널에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 게이트 구동부와 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고,

유기발광 다이오드의 열화 정도를 센싱하기 위한 센싱 구동에서 획득한 센싱값들을 토대로 센싱값 분포를 저장하는 단계와,

상기 저장된 센싱값 분포가 미리 설정된 센싱 전압범위의 상한값 영역에 위치하는 오버플로우 분포인가 하한값 영역에 위치하는 언더플로우 분포인가를 판단하는 단계와,

상기 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포인 경우와 언더플로우 분포인 경우에 따라 센싱 시간을 조절하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치 구동방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포인 경우에는 센싱 시간을 감소시키는 유기발광 표시장치 구동방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 저장된 센싱값 분포가 언더플로우 분포인 경우에는 센싱 시간을 증가시키는 유기발광 표시장치 구동방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 저장된 센싱값 분포의 중심을 기준으로 상한값과 하한값의 센싱값을 취한 후, 이의 평균값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 중앙값보다 높으면 오버플로우 분포로 판단하고, 낮으면 언더플로우 분포로 판단하는 유기발광 표시장치 구동방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 저장된 센싱값 분포의 상한값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 상한값 보다 크면 오버플로우 분포로 판단하고, 상기 저장된 센싱값 분포의 하한값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 하한값 보다 작으면 언더플로우 분포로 판단하는 유기발광 표시장치 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 큰 장점이 있다.

[0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광 다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 이러한 유기발광 표시장치의 표시패널에 배치되는 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터, 구동 트랜지스터의 게이트 노드에 데이터 전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 하는 스토리지 커패시터 등을 포함하여 구성될 수 있다.

[0005] 이러한 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터는, 구동 시간이 길어짐에 따라 열화(Degradation)가 되어 문턱전압, 이동도 등의 특성치가 변할 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터마다 열화 정도가 다를 수 있기 때문에, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차가 발생할 수 있다.

- [0006] 각 서브픽셀 내 유기발광 다이오드 또한, 구동 시간의 증가에 따라 열화가 진행되어 문턱전압 등의 특성치가 변할 수 있고, 유기발광 다이오드 간의 열화 정도가 다를 수 있기 때문에, 각 서브픽셀 내 유기발광 다이오드 간의 특성치 편차가 발생할 수 있다.
- [0007] 전술한 바와 같이, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차와 유기발광다이오드 간의 특성치 편차에 의해 생기는 서브픽셀 간의 특성치 편차는, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 유발시켜, 화면 잔상 등의 화면 이상 현상을 초래하거나 표시패널의 휘도 불균일을 발생시킬 수 있다.
- [0008] 이에, 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상해주는 기술이 개발되었다. 보상 방법은 먼저, 유기발광 표시장치를 센싱 구동하여 서브픽셀의 구동 트랜지스터 또는 유기발광 다이오드의 특성치를 센싱한 후, 센싱값(Vsen)을 얻고, 센싱값(Vsen)을 토대로 서브픽셀에 인가할 데이터를 보상하는 방식으로 이루어진다.
- [0009] 특히, 서브픽셀의 특성치를 센싱하여 얻어지는 센싱값(Vsen)의 전압범위는 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)의 제한 등으로 일정한 범위로 고정되어 있다.
- [0010] 하지만, 구동 트랜지스터 간의 특성치 보상과 유기발광 다이오드의 열화로 인한 특성치 보상을 위해 획득한 센싱값들이 센싱 전압범위 내에 있지 않을 수 있다. 특히, 유기발광 다이오드의 경우에는 열화 정도에 따라 센싱값의 기울기가 달라 센싱값들이 센싱 전압범위 내에 포함되지 않는 경우가 빈번히 발생된다.
- [0011] 이와 같이 센싱값이 센싱 전압범위에 있지 않을 경우, 잘못된 값으로 데이터 보상을 진행하게 되어 보상 오류가 발생하는 문제가 있다. 이러한 보상 오류는 결과적으로 화면 품질을 저하시키는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은, 센싱값들의 분포가 센싱 전압범위의 상한값을 초과(Overflow) 하거나 하한값 아래(Underflow)에 위치하는 경우에 따라 센싱 단계에서 센싱 시간을 조절함으로써, 센싱값에 의한 데이터 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지한 유기발광 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기발광 표시장치는, 유기발광 다이오드, 상기 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 갖는 다수의 서브픽셀들을 포함하는 표시패널, 상기 표시패널에 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부, 상기 표시패널에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 상기 게이트 구동부와 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고, 유기발광 다이오드의 열화 정도를 센싱하기 위한 센싱 구동에서 획득한 센싱값들을 토대로 센싱값 분포를 저장하는 저장부와, 상기 저장된 센싱값 분포가 미리 설정된 센싱 전압범위의 상한값 영역에 위치하는 오버플로우 분포인가 하한값 영역에 위치하는 언더플로우 분포인가를 판단하는 판단부와, 상기 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포인 경우와 언더플로우 분포인 경우에 따라 센싱 시간을 조절하는 제어부를 포함함으로써, 센싱값에 의한 데이터 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지한 효과가 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치 구동방법은, 유기발광 다이오드, 상기 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 갖는 다수의 서브픽셀들을 포함하는 표시패널, 상기 표시패널에 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부, 상기 표시패널에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 상기 게이트 구동부와 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고, 유기발광 다이오드의 열화 정도를 센싱하기 위한 센싱 구동에서 획득한 센싱값들을 토대로 센싱값 분포를 저장하는 단계와, 상기 저장된 센싱값 분포가 미리 설정된 센싱 전압범위의 상한값 영역에 위치하는 오버플로우 분포인가 하한값 영역에 위치하는 언더플로우 분포인가를 판단하는 단계와, 상기 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포인 경우와 언더플로우 분포인 경우에 따라 센싱 시간을 조절하는 단계를 포함함으로써, 센싱값에 의한 데이터 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지한 효과가 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그 구동방법은, 센싱값들의 분포가 센싱 전압범위의 상한값을 초과(Overflow) 하거나 하한값 아래(Underflow)에 위치하는 경우에 따라 센싱 단계에서 센싱 시간을 조절함으로써, 센싱값에 의한 데이터 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- 도 3은 유기발광 표시장치의 센싱값의 분포의 종류를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 시간을 조절함으로써, 정상분포의 센싱값을 획득하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 센싱시간 조절부를 도시한 블록도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동에서 각 구간별 제어신호 및 전압 파형을 도시한 도면이다.
- 도 7a 내지 도 7d는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동을 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동에서 센싱 시간을 조절하여 센싱값을 획득하는 모습을 도시한 도면이다.
- 도 9는 도 8에 따라 센싱 시간을 조절함으로써, 센싱 전압범위 내로 센싱값이 이동하는 모습을 도시한 도면이다.
- 도 10 및 도 11은 유기발광 다이오드의 열화 정도에 따른 전압 및 전류 변화를 보여주는 도면이다.
- 도 12는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동을 도시한 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 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.
- [0018] 본 발명의 실시예를 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.
- [0019] 본 명세서 상에서 언급된 '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.
- [0020] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0021] 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.
- [0022] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0023] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0024] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0025] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm, m은 2 이상의 자연수) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn, n은 2 이상의 자연수)이 배치되고, 다수의 서브픽셀이 매트릭스 타입으로 배치된 표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동하는 데이터 구동부(120)와, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 구동부(130)와, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0028] 데이터 구동부(120)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동한다. 여기서, 데이터 구동부(120)는 소스 구동부라고도 한다.
- [0029] 게이트 구동부(130)는, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 구동부(130)는 스캔 구동부라고도 한다.
- [0030] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어한다.
- [0031] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0032] 게이트 구동부(130)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0033] 게이트 구동부(130)는, 구동 방식에 따라서, 도 1에서와 같이, 표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 양측에 위치할 수도 있다.
- [0034] 또한, 게이트 구동부(130)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0035] 게이트 구동부(130)에 포함된 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로 각각은 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터 등을 포함할 수 있다.
- [0036] 데이터 구동부(120)는, 특정 게이트 라인이 열리면, 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 데이터 라인들로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다.
- [0037] 데이터 구동부(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0038] 데이터 구동부(120)에 포함된 각 소스 드라이버 집적회로는, 쉬프트 레지스터, 래치 회로 등을 포함하는 로직부와, 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter)와, 출력 버퍼 등을 포함할 수 있으며, 경우에 따라서, 서브픽셀의 특성(예: 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도, 유기발광 다이오드의 문턱전압, 서브픽셀의 휘도 등)을 보상하기 위하여 서브픽셀의 특성을 센싱하기 위한 센싱부(예: 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter))를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 한편, 타이밍 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0040] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)로 출력한다.
- [0041] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 구동부(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output

Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.

- [0042] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 구동부(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 구동부 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 구동부 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 구동부 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0043] 또한, 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 구동부(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0044] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동부(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 구동부(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0046] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 표시패널(110), 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러는 전원 관리 집적회로(PMIC: Power Management IC)라고도 한다.
- [0047] 본 발명에 따른 표시패널(110)에 배치되는 다수의 서브픽셀 각각은, 일 예로, 유기발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode), 둘 이상의 트랜지스터, 적어도 하나의 커패시터 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0048] 각 서브픽셀을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0049] 도 2는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP)은, 유기발광 다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor), 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor), 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor) 및 스토리지 커패시터(Cst: Storage Capacitor) 등을 포함한다.
- [0051] 도 2에 도시된 바와 같이, 3개의 트랜지스터(DRT, SWT, SENT)와 1개의 커패시터(Cst)를 포함하는 서브픽셀 구조를 3T(Transistor)1C(Capacitor) 구조라고 한다.
- [0052] 도 2를 참조하면, 유기발광 다이오드(OLED)는, 일 예로, 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극)으로 이루어질 수 있다.
- [0053] 일 예로, 유기발광 다이오드(OLED)의 제1전극은 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드(예: 소스 노드 또는 드레인 노드)가 연결되고, 유기발광 다이오드(OLED)의 제2전극은 기저전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0054] 도 2를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광 다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해주어, 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하는 트랜지스터로서, 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL)과 유기발광 다이오드(OLED)의 제1전극 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0055] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)는, 일 예로, 게이트 노드에 해당하는 N1 노드(제1노드)와, 소스 노드 또는 드레인 노드에 해당하는 N2 노드(제2노드)와, 드레인 노드 또는 소스 노드에 해당하는 N3 노드(제3노드)를 갖는다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드로 데이터 전압(Vdata)을 전달해 주기 위한 트랜지스터로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드와 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결된다.
- [0057] 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴 온 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 N1 노드로 데이터 전압(Vdata)을 전달해줄 수 있다.
- [0058] 도 2를 참조하면, 스토리지 커패시터(Cst)는, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 하는 커패시

터로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드와 N2 노드 사이에 전기적으로 연결된다.

- [0059] 도 2를 참조하면, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드에 초기화전압(Vpre)을 인가해주거나, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드의 전압 센싱에 관여하는 트랜지스터로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드와 초기화전압(Vpre)을 공급하는 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결된다.
- [0060] 이러한 센싱 트랜지스터(SENT)는, 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호의 일종인 센스 신호(SENSE)에 의해 턴 온되어, 기준전압 라인(RVL)을 통해 공급된 초기화전압(Vpre)을 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드에 인가해줄 수 있다.
- [0061] 한편, 도 2를 참조하면, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드와 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드는, 동일한 게이트 라인에 전기적으로 연결될 수 있다. 다시 말해, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드에는, 1개의 동일 게이트 라인을 통해, 게이트 신호(SCAN, SENSE)를 공통으로 인가 받을 수 있다. 이때, 스캔 신호(SCAN) 및 센스 신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호이다.
- [0062] 이와는 다르게, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드와 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드는, 서로 다른 게이트 라인에 전기적으로 연결될 수도 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센스 신호(SENSE) 각각이 서로 다른 게이트 라인을 통해, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드와 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드에 별도로 인가될 수 있다.
- [0063] 한편, 도 2에 도시된 바와 같이, 기준전압 라인(RVL)은, 스위치 제어신호(SPRE)에 따라 제1스위치(SW1)를 동작시켜, 초기화전압을 공급받을 수 있다.
- [0064] 이러한 기준전압 라인(RVL)에는, 라인 커패시터(Cline)가 형성되어 있을 수 있다.
- [0065] 한편, 각 구동 트랜지스터(DRT)는, 문턱전압(Vth: Threshold Voltage), 이동도(Mobility) 등의 특성치를 갖는다. 또한, 구동 트랜지스터(DRT)는 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 특성치가 변할 수 있다.
- [0066] 이러한 점 때문에, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT) 간에는 열화 정도의 차이가 존재할 수 있고, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차가 존재할 수 있다.
- [0067] 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차는, 각 서브픽셀 간 휘도 편차를 야기하여 화질 저하를 발생시키는 주요 요인이 될 수 있다.
- [0068] 이러한 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차(예: 문턱전압 편차, 이동도 편차)뿐만 아니라, 각 서브픽셀 내 유기발광 다이오드(OLED) 간의 열화 정도의 차이로 인한 유기발광 다이오드(OLED) 간의 특성치 편차(예: 문턱전압 편차 등)도 존재할 수 있다.
- [0069] 전술한 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차와 유기발광다이오드(OLED) 간의 특성치 편차는, 서브픽셀 특성치 편차에 해당하는 것으로서, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 발생시켜, 휘도의 균일도(Uniformity)를 저해하는 요인이 된다.
- [0070] 따라서, 화상 품질을 향상시키기 위해서, 서브픽셀 특성치 편차에 대한 보상이 필요하다.
- [0071] 이에, 본 발명에 따른 표시패널(110)에서의 각 서브픽셀은, 도 2에 도시된 바와 같이, 센싱 가능한 서브픽셀 구조를 갖는다.
- [0072] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 각 서브픽셀의 특성치 또는 특성치 편차를 센싱하기 위한 센싱 구성으로서, 제2스위치(SW2)가 샘플링 제어신호(SAM)에 따라 동작하여, 기준전압 라인(RVL)과 전기적으로 연결되는 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0073] 이러한 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는, 기준전압 라인(RVL)의 전압을 센싱하고, 센싱된 센싱값(Vsen: 센싱 전압값)을 디지털 값으로 컨버팅하여, 센싱 데이터를 생성하고, 생성된 센싱 데이터를 타이밍 컨트롤러(140)로 전송할 수 있다.
- [0074] 아날로그 디지털 컨버터(ADC)가 기준전압 라인(RVL)의 전압을 센싱하는 것은, 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴 온된 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드의 전압을 센싱하는 것과 동일한 효과를 갖는다.
- [0075] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드의 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도)와, 유기발광 다이오드(OLED)의 특성치(예: 문턱전압 등)를 반영하는 전압일 수 있다. 본 발명에서는 유기발광 다이

오드(OLED)의 열화로 인하여 특성치가 변경되는 경우를 보상하기 위한 유기발광 다이오드(OLED) 열화 센싱 구동을 중심으로 설명한다.

- [0076] 도 3은 유기발광 표시장치의 센싱값의 분포의 종류를 도시한 도면이다.
- [0077] 도 3을 참조하면, 일반적으로 유기발광 표시장치의 서브픽셀의 특성치를 센싱할 수 있는 센싱 전압범위는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 전압범위 제한으로 인하여 일정한 범위를 가지고 있다. 따라서, 센싱 구동을 통하여 획득한 센싱값(Vsen)이 상기 센싱 전압범위 내에 위치할 경우에는 정확한 보상이 이루어지나, 센싱 전압범위를 넘어설 경우에는 잘못된 보상값으로 데이터 보상이 이루어지는 보상 오류가 발생한다.
- [0078] 도 3에 도시된 바와 같이, 센싱값(Vsen)의 분포가 정상분포인 경우에는 센싱 전압범위의 상한값과 하한값 사이에 센싱값(Vsen)들이 분포되어 있다. 하지만, 센싱값의 분포가 오버플로우인 경우에는 센싱값(Vsen)의 분포 중심이 센싱 전압범위의 상한값 영역에 위치하고, 일부 분포 영역이 센싱 전압범위의 상한값을 초과한다.
- [0079] 또한, 센싱값의 분포가 언더플로우인 경우에는 센싱값(Vsen)의 분포 중심이 센싱 전압범위의 하한값 영역에 위치하고, 일부 분포 영역이 센싱 전압범위의 하한값 아래에 위치한다.
- [0080] 따라서, 센싱값(Vsen) 분포가 오버플로우 분포인 경우에는 센싱값(Vsen)의 일부가 센싱 전압범위의 상한값을 초과하는 값으로 센싱될 수 있고, 언더플로우 분포인 경우에는 센싱값(Vsen)의 일부가 센싱 전압범위의 하한값 보다 낮은 값으로 센싱될 수 있다.
- [0081] 이와 같이, 센싱값들이 센싱 전압범위의 상한값 또는 하한값 밖에 존재하게 되면, 센싱값(Vsen)에 대응하는 정확한 보상값을 획득할 수 없어 보상 오류가 발생한다.
- [0082] 이와 같이, 센싱값(Vsen)의 오버플로우(Overflow) 또는 언더플로우(Underflow)로 인하여 보상 오류가 발생되면, 유기발광 다이오드의 열화에 대한 정확한 보상 데이터를 획득할 수 없어 화면 품질이 저하된다.
- [0083] 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 시간을 조절함으로써, 정상분포의 센싱값을 획득하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0084] 도 4를 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치 구동은 영상을 디스플레이 하는 디스플레이 구동과 서브픽셀의 특성치를 센싱하는 센싱 구동을 포함한다.
- [0085] 본 발명에서는 센싱 구동을 진행한 후, 획득한 센싱값(Vsen)들을 분포 정보로 저장한 후, 센싱값들의 분포가 오버플로우 분포를 가질 경우에는 센싱 구동에서의 센싱 시간을 줄이고, 언더플로우 분포를 가질 경우에는 센싱 구동에서의 센싱 시간을 늘려 오버플로우 분포를 가진 센싱값과 언더플로우 분포를 가진 센싱값들이 센싱 전압범위 내에서 획득될 수 있도록 하였다. 이로 인하여, 센싱값(Vsen)이 센싱 전압범위 외에 위치함으로써 발생하는 데이터 보상 오류 및 화질 저하를 방지하였다.
- [0086] 이는 도 6에 도시된 바와 같이, 센싱값(Vsen)의 전압은 유기발광 다이오드(OLED)의 열화가 작은 경우와 큰 경우에 관계 없이 센싱 시간(Tsen)에 따라 기울기는 다르지만 증가한다. 예를 들어, 센싱값들이 오버플로우 분포를 가질 경우, 센싱값의 충전 전압의 기울기가 크기 때문에 정해진 센싱 시간으로 센싱할 경우, 센싱값이 센싱 전압범위를 초과할 가능성이 높다. 따라서, 센싱값들의 분포가 오버플로우 분포를 가질 경우에는 센싱 시간을 감소시켜 보다 낮은 전압에서 센싱값(Vsen)을 획득하는 것이 바람직하다. 이와 관련해서는 도 9에서 상세히 설명한다.
- [0087] 반대로 센싱값들이 언더플로우 분포를 가질 경우에는 센싱 시간을 증가시켜 보다 높은 전압에서 센싱값(Vsen)을 획득하는 것이 바람직하다.
- [0088] 이와 같이, 본 발명의 유기발광 표시장치는 센싱값(Vsen)들이 오버플로우 분포를 가질 경우와 언더플로우 분포를 가질 경우에 따라 센싱 시간을 조절함으로써, 센싱 전압범위(정상분포) 내의 센싱값을 획득하여 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지하였다.
- [0089] 도 5는 본 발명에 따른 센싱시간 조절부를 도시한 블록도이다.
- [0090] 도 1과 함께 도 5를 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치(100)는 센싱시간 조절부(500)를 더 포함하고, 상기 센싱시간 조절부(500)는 타이밍 컨트롤러(140) 내측 또는 외측에 배치될 수 있다.
- [0091] 상기 센싱시간 조절부(500)는, 유기발광 다이오드의 열화 정도를 센싱하기 위한 센싱 구동에서 획득한 센싱값들을 토대로 센싱값 분포를 저장하는 저장부(501)와, 상기 저장된 센싱값 분포가 미리 설정된 센싱 전압범위의 상

한값 영역에 위치하는 오버플로우 분포인가 하한값 영역에 위치하는 언더플로우 분포인가를 판단하는 판단부(502)와, 상기 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포인 경우와 언더플로우 분포인 경우에 따라 센싱 시간을 조절하는 제어부(503)를 포함한다.

- [0092] 보다 구체적으로, 본 발명의 유기발광 표시장치는 센싱 구동으로 인하여 얻어진 센싱값(Vsen)들의 분포를 저장한 후, 이를 토대로 센싱 시간을 조절한다. 그런 다음, 조절된 센싱 시간으로 센싱 구동을 진행하여 센싱 전압 범위 내의 센싱값(Vsen)을 획득하여 보상을 진행함으로써, 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지하도록 하였다.
- [0093] 따라서, 상기 판단부(502)는 상기 저장부(501)에 저장된 센싱값 분포가 언더플로우 분포인가 오버플로우 분포인가를 판단한다. 예를 들면, 저장된 센싱값 분포의 중심을 기준으로 상한값과 하한값의 센싱값(전압값)을 취한 후, 이를 평균한 값이 미리 설정된 센싱전압 범위의 중앙값보다 높으면 오버플로우 분포로 판단하고, 낮으면 언더플로우 분포로 판단할 수 있다.
- [0094] 즉, 미리 설정된 센싱 전압범위가 0.5[V]~3.5[V]라면 이의 중심 전압값은 2[V]이다. 따라서, 센싱값 분포의 상한값과 하한값의 평균이 2[V] 이상일 경우, 해당 센싱값 분포는 오버플로우 분포로 판단한다. 반대로 2[V] 이하인 경우, 언더플로우 분포로 판단한다.
- [0095] 또한, 다른 방법으로 저장부(501)에 저장된 센싱값 분포의 상한값과 센싱 전압범위의 상한값을 비교하여, 센싱값 분포의 상한값이 센싱 전압범위의 상한값 보다 더 크면 오버플로우 분포로 판단할 수 있다. 마찬가지로 방법으로 센싱값 분포의 하한값과 센싱 전압범위의 하한값을 비교하여, 센싱값 분포의 하한값이 더 작으면 언더플로우 분포로 판단할 수 있다.
- [0096] 상기와 같이, 판단부(502)에 의해 오버플로우 분포 또는 언더플로우 분포를 판단하면, 제어부(503)는 이를 토대로 센싱 시간을 조절한다. 보다 구체적으로 제어부(503)는 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포인 경우에는 센싱 시간을 감소시키고, 언더플로우 분포인 경우에는 센싱 시간을 증가시킨다. 이로 인하여, 오버플로우 분포 또는 언더플로우 분포가 발생되더라도 센싱 시간 조절로 센싱값(Vsen)이 센싱 전압범위 내에 위치할 수 있도록 함으로써, 보상 오류를 방지하였다.
- [0097] 따라서, 본 발명의 유기발광 표시장치는, 유기발광 다이오드의 다양한 열화 정도에도 불구하고, 센싱값 분포 정보를 토대로 센싱 시간을 조절함으로써, 데이터 보상 오류 및 이로 인한 화질 저하를 방지한 효과가 있다.
- [0098] 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동에서 각 구간별 제어신호 및 전압 파형을 도시한 도면이고, 도 7a 내지 도 7d는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동을 도시한 도면이다.
- [0099] 도 6 내지 도 7d를 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)의 유기발광 다이오드(OLED) 열화 센싱 구동은, 초기화 단계가 이뤄지는 초기화 구간(Tint), 부스팅 단계가 이뤄지는 트래킹 구간(Ttrac), 센싱 단계가 이루어지는 센싱 구간(Tsen) 및 센싱값(Vsen)을 획득하는 샘플링 구간(Tsam)을 포함한다.
- [0100] 초기화 구간(Tint)에서, 스캔 신호(SCAN), 센스 신호(SENSE), 및 스위치 제어신호(SPRE)는 온 레벨로 인가되고, 샘플링 제어신호(SAM)는 오프 레벨로 인가된다. 그 결과, 도 7a에서와 같이 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드(N1)에 센싱 데이터전압(Vdata_SEN)이 인가되고 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드(N2)에 초기화 전압(Vpre)이 기준전압 라인(RVL)과 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 인가된다.
- [0101] 트래킹 구간(Ttrac)에서, 스위치 제어신호(SPRE)만 온 레벨로 인가되고, 스캔 신호(SCAN), 센스 신호(SENSE), 및 샘플링 제어신호(SAM)는 오프레벨로 인가된다.
- [0102] 그 결과, 도 7b에서와 같이 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드(N1) 및 N2 노드(N2)가 플로팅되고 구동 트랜지스터(DRT)의 N3 노드(N3)-N2 노드(드레인-소스 노드) 간 전류(Ids)가 유기발광 다이오드(OLED)에 인가된다. 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 드레인-소스 노드 간 전류(Ids)에 의해 N2 노드(N2: 소스 노드)의 전위는 부스팅되고, 소스 노드(N2)와 전기적으로 커플링되어 있는 N1 노드(N1)도 부스팅된다. 소스 노드(N2)의 전위가 유기발광 다이오드(OLED)의 동작점 전압보다 높아지면 유기발광 다이오드(OLED)가 턴 온 된다.
- [0103] 유기발광 다이오드(OLED)가 턴 온 될 때, N2 노드(N2)의 전위는 열화 정도에 따라 달라지고 또한, N1 노드(N1)의 전위도 열화 정도에 따라 달라지게 된다.
- [0104] 한편, 트래킹 구간(Ttrac)에서, 스캔 신호(SCAN)가 센스 신호(SENSE)와 동시에 오프 레벨로 인가될 수도 있으나, 도 6에 도시된 바와 같이 스캔 신호(SCAN)가 센스 신호(SENSE)보다 늦게 오프 레벨로 인가될 수도 있다.

- [0105] 이렇게 하면, 부스팅 단계의 초기 시점에서 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도가 N2 노드(소스 노드)에 어느 정도 미리 반영되는 효과가 있다.
- [0106] 센싱 구간(Tsen)에서, 센스 신호(SENSE)는 온 레벨로 인가되고, 스위치 제어신호(SPRE)는 일정 기간 동안 온 레벨을 유지한 후 오프 레벨로 반전된다. 그리고, 스캔 신호(SCAN)와 샘플링 제어신호(SAM)는 오프 레벨로 인가된다.
- [0107] 그 결과, 도 7c에서와 같이 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드-N2 노드 간 전압(VN1N2)이 셋팅되고, 셋팅된 N1 노드-N2 노드 간 전압(VN1N2)에 따라 결정되는 구동 트랜지스터(DRT)의 N3 노드-N2 노드 간 전류(Ids)가 기준전압 라인(RVL)의 라인 커패시터(Cline)에 저장된다.
- [0108] 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드(소스 노드)는 초기화 전압(Vpre)을 재차 인가 받은 후 플로팅되기 때문에, N2 노드(N2)의 전위가 낮아질 때 스토리지 커패시터(Cst)의 커플링 영향으로 N1 노드의 전위도 낮아진다. 이때, N1 노드(N1)의 전위가 낮아지는 정도는 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도에 따라 달라 질 수 있다.
- [0109] 다시 말해, 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도는 N1 노드(N1)의 전위차이로 나타나게 되며, 이러한 N1 노드(N1)의 전압차는 구동 트랜지스터(DRT)의 VN1N2의 전압차이를 유발하여 열화 정도에 따라 기준전압 라인(RVL)에 흐르는 전류가 달라진다.
- [0110] 이 전류는 기준전압 라인(RVL)의 라인 커패시터(Cline)에 저장되는데, 기준전압 라인(RVL)에 흐르는 전류가 열화에 비례하여 줄어들면 라인 커패시터 (Cline)에 저장되는 전압도 작아진다. 라인 커패시터(Cline)에 저장되는 전압의 충전 기울기가 크면 기준전압 라인(RVL)에 흐르는 전류가 크다는 것이고, 이는 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도가 작다는 것을 의미한다.
- [0111] 반대로 라인 커패시터(Cline)에 저장되는 전압의 충전 기울기가 작으면 기준전압 라인(RVL)에 흐르는 전류가 작다는 것이고, 이는 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도가 크다는 것을 의미한다.
- [0112] 따라서, 도 6을 참조하면, 유기발광 다이오드(OLED)의 열화가 작은 경우에는 라인 커패시터(Cline)에 충전되는 전압 기울기가 크고, 열화가 큰 경우에는 라인 커패시터(Cline)에 충전되는 전압 기울기가 작은 것을 볼 수 있다.
- [0113] 샘플링 구간(Tsam)에서는 도 7d에 도시된 바와 같이, 샘플링 제어신호(SAM)만 온 레벨로 인가되고, 스캔 신호(SCAN), 센스 신호(SENSE) 및 스위치 제어신호(SPRE)는 오프 레벨로 인가된다. 따라서, 라인 커패시터(Cline)에 저장된 전압이 센싱값(Vsen: 센싱 전압)으로 출력된다.
- [0114] 위에서 설명한 바와 같이, 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도(열화 작음, 열화 큼)에 따라 센싱 구간(Tsen)에서의 충전 전압의 기울기가 서로 상이하다.
- [0115] 따라서, 충전 전압의 기울기가 큰 것은 열화가 작은 것을 의미하므로 정해진 센싱 구간(Tsen)의 센싱 시간으로 센싱 구동을 하면 센싱값(Vsen)들이 오버플로우 분포를 가질 가능성이 높다. 반대로 충전 전압의 기울기가 작은 경우에는 열화가 큰 것을 의미하므로 센싱값(Vsen)들이 언더플로우 분포를 가질 가능성이 높다.
- [0116] 이와 같이, 센싱값(Vsen)들이 오버플로우 분포를 갖는 경우와 언더플로우 분포를 갖는 경우에는 정해진 센싱 시간으로 센싱을 하면 획득된 센싱값(Vsen)이 센싱 전압범위를 초과하거나 아래에 위치할 가능성이 높아져 보상 오류가 발생한다.
- [0117] 본 발명에서는 센싱 구동으로 획득한 센싱값(Vsen)들의 분포 정보를 저장하여 오버플로우 분포를 가질 경우에는 센싱 구간(Tsen)의 센싱 시간을 감소시키고 언더플로우 분포를 가질 경우에는 센싱 구간(Tsen)의 센싱 시간을 증가시킴으로써, 센싱값(Vsen)이 센싱 전압범위 내에 위치하여 데이터 보상 오류가 발생되지 않도록 하였다.
- [0118] 도 8은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동에서 센싱 시간을 조절하여 센싱값을 획득하는 모습을 도시한 도면이고, 도 9는 도 8에 따라 센싱 시간을 조절함으로써, 센싱 전압범위 내로 센싱값이 이동하는 모습을 도시한 도면이며, 도 10 및 도 11은 유기발광 다이오드의 열화 정도에 따른 전압 및 전류 변화를 보여주는 도면이다.
- [0119] 먼저, 도 7c와 함께 도 10 및 도 11을 참조하면, 유기발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드-N2 노드 간 전압(VN1N2)에 의해 발광하는데, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드(N2) 전압은 구동 트랜지스터(DRT)의 제1저항(R1)과 유기발광 다이오드(OLED)의 제2저항(R2)의 전압 분배 법칙에 따라 결정된다.

- [0120] 유기발광 다이오드(OLED)가 열화 되면 제2저항(R2)이 증가 되고, 증가된 제2저항(R2)에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드의 전압을 검출한다. 또한, 도 11에 도시된 바와 같이, 열화로 인하여 구동 트랜지스터(DRT)의 N3 노드-N2 노드 간 전류(Ids)가 감소하기 때문에 VN1N2간 전압은 열화가 작은 경우보다 열화가 큰 경우에 작아진다(A>B).
- [0121] 따라서, 기준전압 라인(RVL)의 라인 커패시터(Cline)에 저장되는(충전되는) 전압의 크기도 열화 정도가 클수록 작은 값으로 충전되기 때문에 도 8에 도시된 바와 같이, 열화가 작은 경우가 열화가 큰 경우보다 라인 커패시터(Cline)에 충전되는 전압이 더 큰 것을 볼 수 있다.
- [0122] 이와 같이, 정해진 센싱 시간(Tsen)으로 센싱 구동을 하면, 열화가 작은 경우에는 라인 커패시터(Cline)에 충전되는 전압 기울기가 커서 센싱값(Vsen)들이 오버플로우 분포가 될 가능성이 크다. 따라서, 센싱 시간을 감소시키면 보다 낮은 충전 전압에서 센싱값(Vsen1: X)을 획득할 수 있기 때문에 센싱값(Vsen1)이 센싱 전압범위를 초과하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 센싱값으로 인한 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지할 수 있다.
- [0123] 또한, 열화가 큰 경우에는 라인 커패시터(Cline)에 충전되는 전압 기울기가 작아 센싱값(Vsen)들이 언더플로우가 발생할 가능성이 크다. 따라서, 센싱 시간을 증가시키면 보다 높은 충전 전압에서 센싱값(Vsen2)을 획득할 수 있기 때문에 센싱값(Vsen2)이 센싱 전압범위 아래에서 센싱되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 센싱값으로 인한 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지할 수 있다.
- [0124] 도 9를 참조하여, 센싱 시간 조절에 따른 센싱값 변화를 구체적으로 보면 다음과 같다.
- [0125] 정해진 센싱 구간(Tsen)에서의 센싱 시간을 t라고 하면, 위에서 설명한 바와 같이, 유기발광 다이오드의 열화가 작은 경우(센싱값들이 오버플로우 분포)에는 라인 커패시터(Cline)에 충전되는 전압 기울기가 크므로 센싱값(X1)이 센싱 전압범위를 초과한다. 하지만, 본 발명의 유기발광 표시장치의 센싱 구동에 따라 센싱 시간을 t1으로 감소시켜 센싱 구동을 하면 센싱 전압범위 내의 센싱값(X)을 획득할 수 있다.
- [0126] 또한, 유기발광 다이오드의 열화가 큰 경우(센싱값들이 언더플로우 분포)에는 라인 커패시터(Cline)에 충전되는 전압 기울기가 작으므로 센싱값(Y1)이 센싱 전압범위 아래에 위치하게 된다. 하지만, 본 발명의 유기발광 표시장치의 센싱 구동에 따라 센싱 시간을 t2로 증가시켜 센싱 구동을 하면 센싱 전압범위 내의 센싱값(Y)을 획득할 수 있다.
- [0127] 이와 같이, 본 발명에서는 센싱값들이 오버플로우 분포를 가질 경우, 센싱값(Vsen)의 전압 기울기가 큰 점을 이용하여, 센싱 시간을 줄여 보상 오류 및 화질 저하를 방지하였다.
- [0128] 또한, 본 발명에서는 센싱값들이 언더플로우 분포를 가질 경우, 센싱값(Vsen)의 전압 기울기가 작은 점을 이용하여 센싱 시간을 늘림으로써, 보상 오류 및 화질 저하를 방지하였다.
- [0129] 도 12는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동을 도시한 플로차트이다.
- [0130] 도 12를 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치의 센싱 구동은, 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도를 센싱하기 위한 센싱 단계에서 획득한 센싱값들을 토대로 센싱값 분포를 저장한다(S1201).
- [0131] 그런 다음, 상기 저장된 센싱값 분포가 미리 설정된 센싱 전압범위의 상한값 영역에 위치하는 오버플로우 분포인가 하한값 영역에 위치하는 언더플로우 분포인가를 판단한다(S1202). 이때, 오버플로우 분포인가 언더플로우 분포인가는 상기 저장된 센싱값 분포의 중심을 기준으로 상한값과 하한값의 센싱값을 취한 후, 이의 평균값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 중앙값보다 높으면 오버플로우 분포로 판단하고, 낮으면 언더플로우 분포로 판단할 수 있다.
- [0132] 또한, 상기 저장된 센싱값 분포의 상한값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 상한값 보다 크면 오버플로우 분포로 판단하고, 상기 저장된 센싱값 분포의 하한값이 미리 설정된 센싱 전압범위의 하한값 보다 작으면 언더플로우 분포로 판단할 수 있다.
- [0133] 상기의 판단기준에 따라 저장된 센싱값 분포가 오버플로우 분포로 판단된 경우, 센싱 시간을 감소시켜 센싱 구동을 진행한다(S1203). 하지만, 언더플로우 분포로 판단되면 센싱 시간을 증가시켜 센싱 구동을 진행한다(S1204). 여기서, 센싱 시간의 증감은 저장된 센싱값 분포를 획득하기 위한 센싱 시간을 기준으로 오버플로우 분포인 경우에는 센싱 시간을 감소시키고 언더플로우 분포인 경우에는 센싱 시간을 증가시키는 것을 의미한다.
- [0134] 상기와 같이, 센싱 시간이 조절되어, 센싱값이 획득되면, 이를 토대로 데이터 보상을 진행한다(S1205).

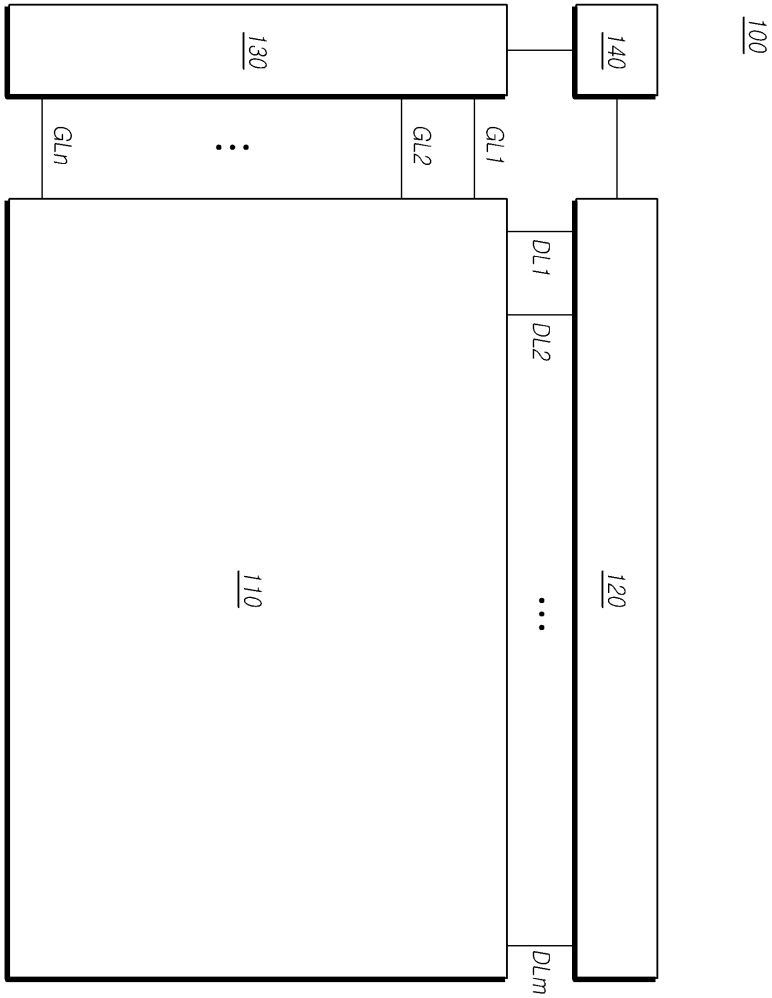
[0135] 이와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그 구동방법은, 센싱값들의 분포가 센싱 전압범위의 상한값을 초과(Overflow) 하거나 하한값 아래(Underflow)에 위치하는 경우에 따라 센싱 단계에서 센싱 시간을 조절함으로써, 센싱값에 의한 데이터 보상 오류 및 화면 품질 저하를 방지한 효과가 있다.

[0136] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

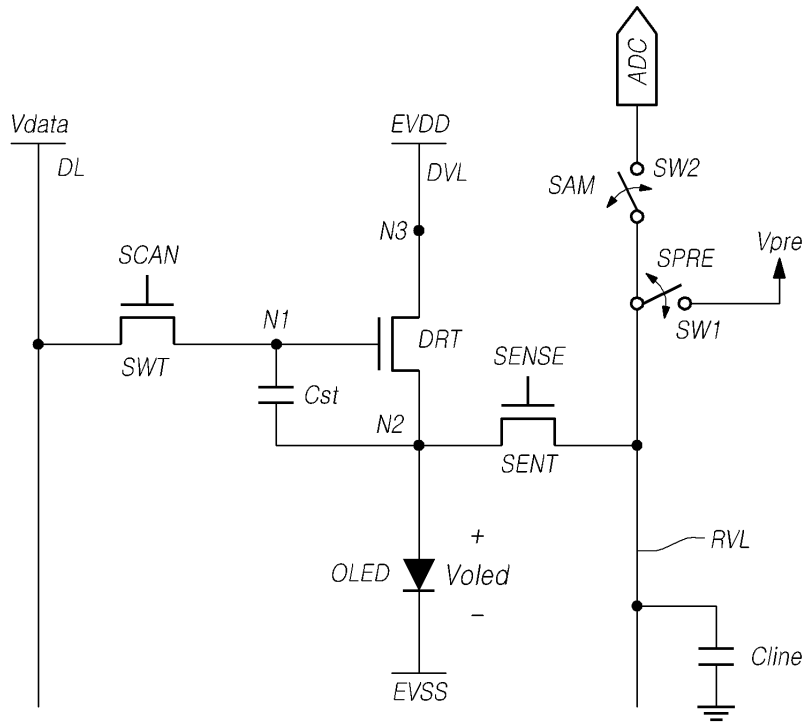
- [0137] 100: 유기발광 표시장치
- 110: 표시패널
- 120: 데이터 구동부
- 130: 게이트 구동부
- 140: 타이밍 컨트롤러
- 500: 센싱시간 조절부

도면
도면1

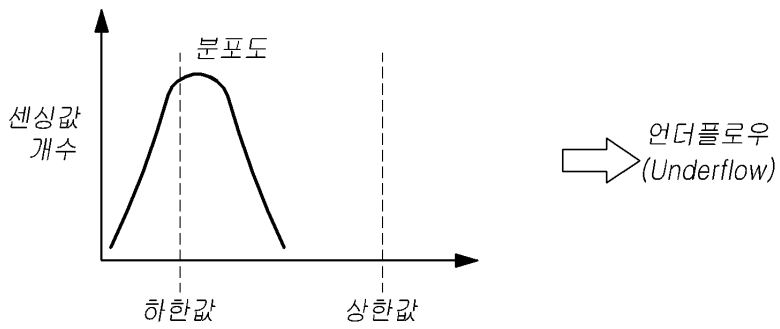
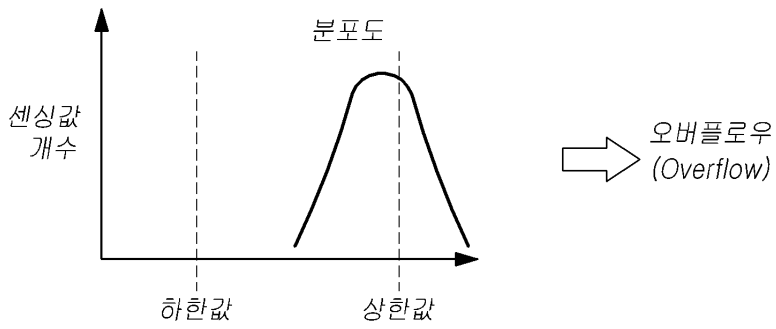
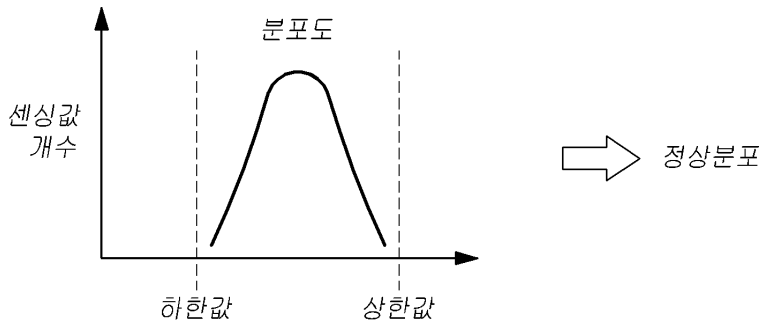


도면2

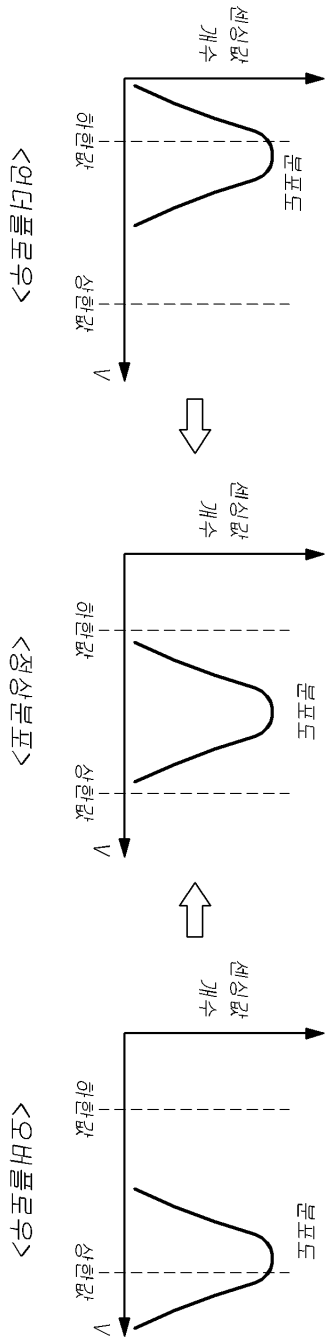
SP (Subpixel)



도면3

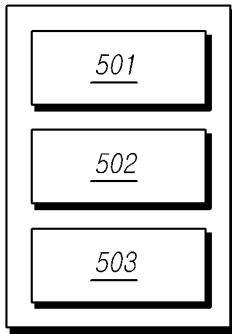


도면4

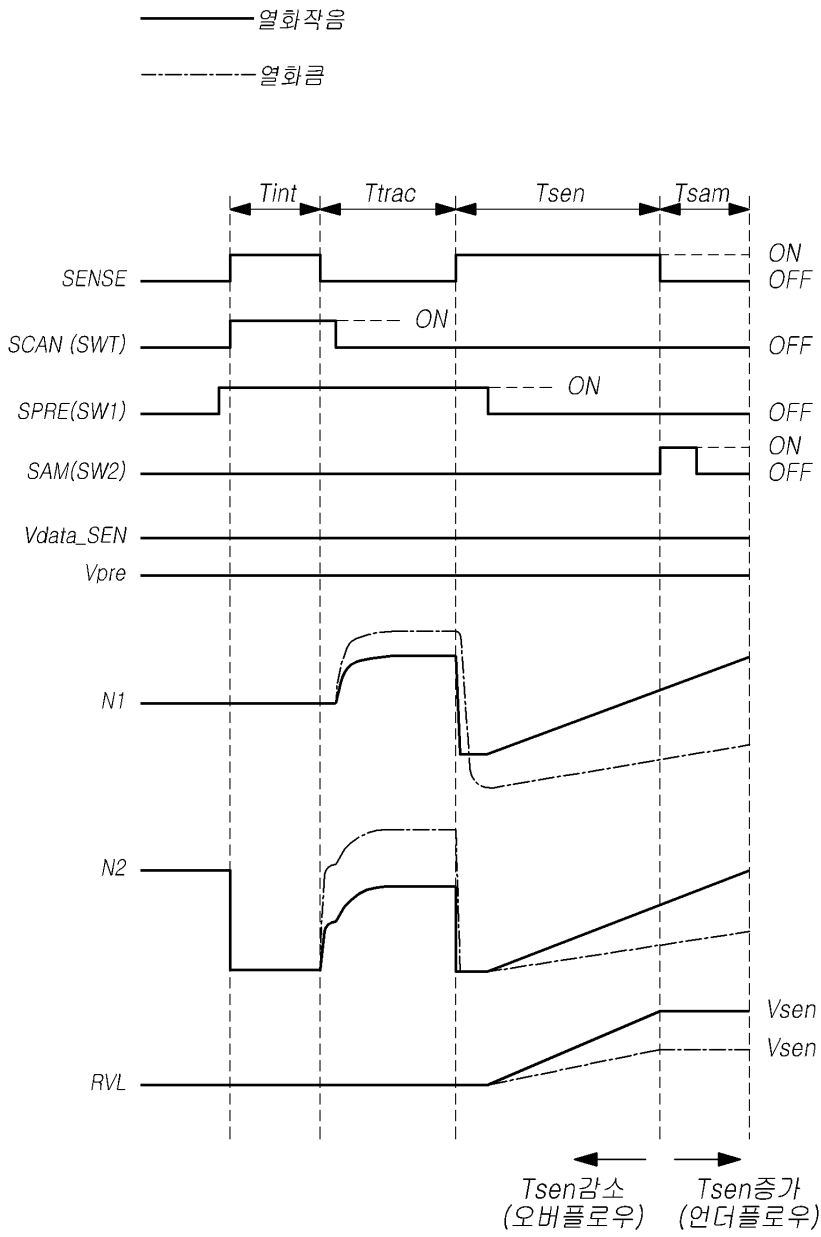


도면5

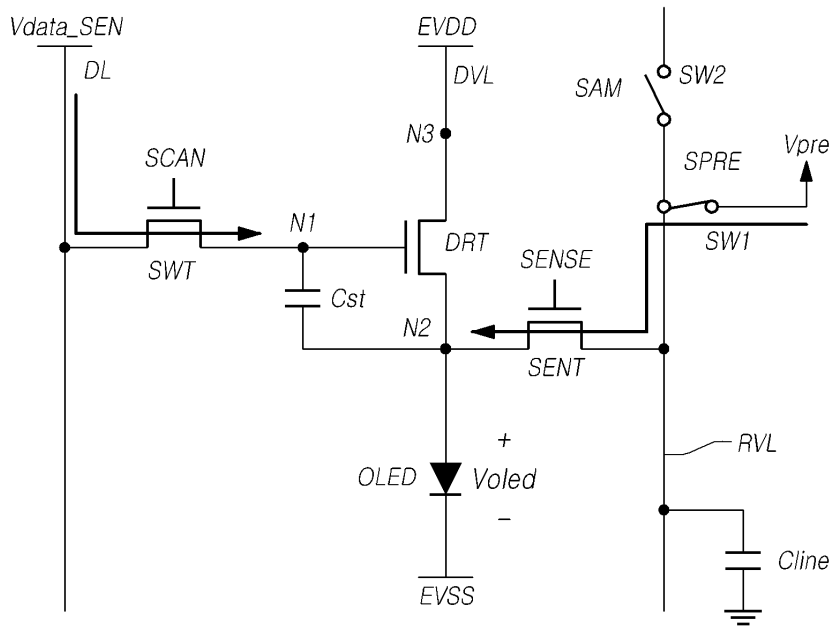
500



도면6

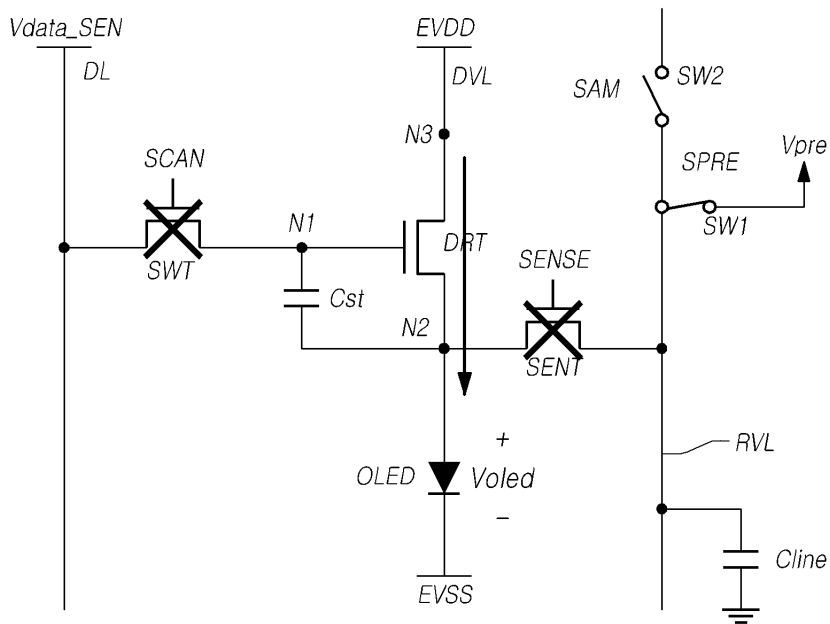


도면7a



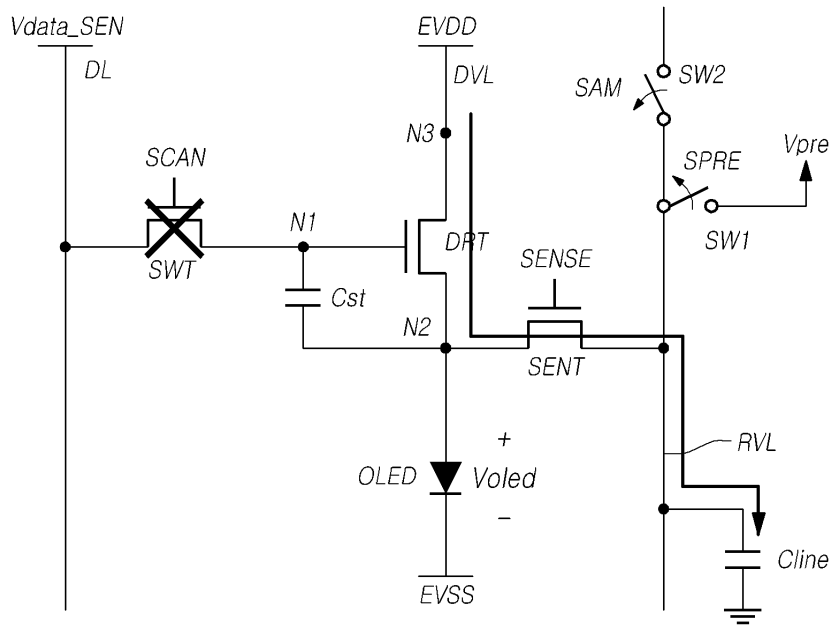
<Tint>

도면7b



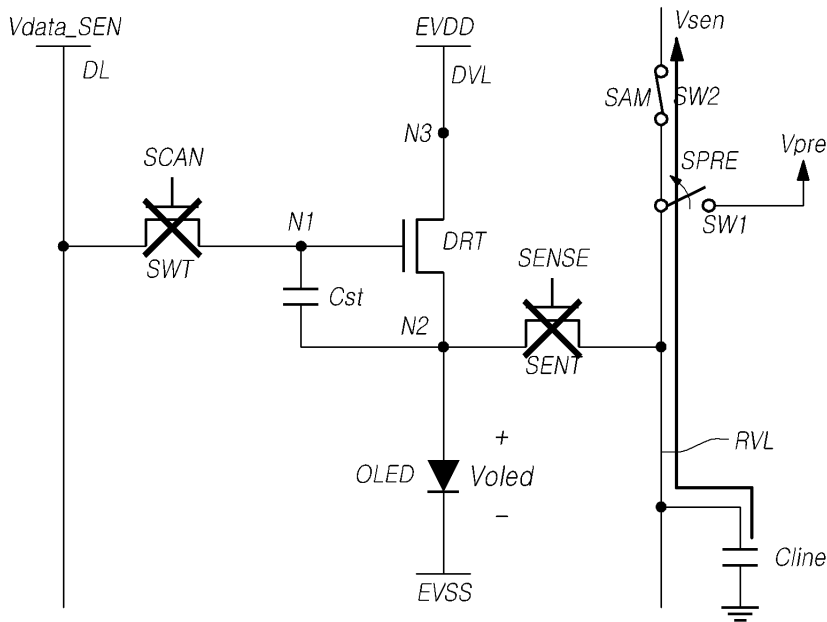
<Ttrac>

도면7c



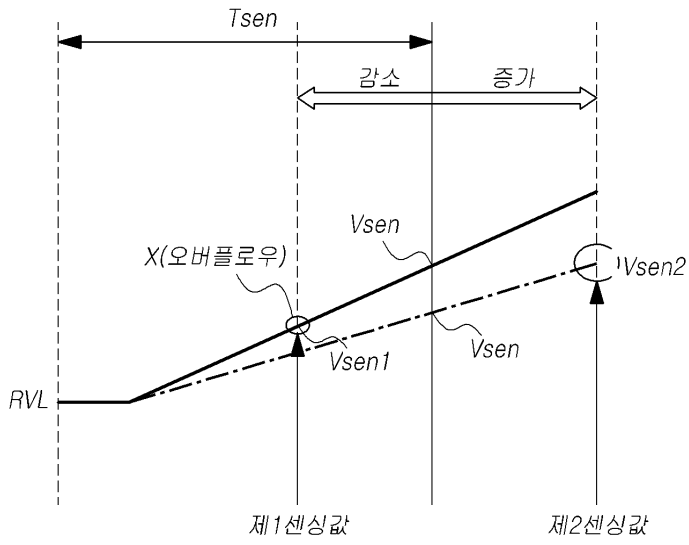
<Tsen>

도면7d

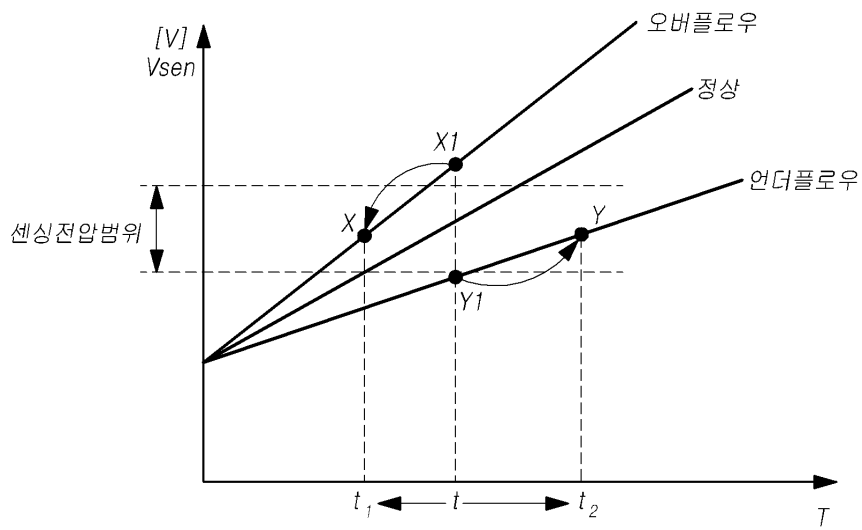


<Tsam>

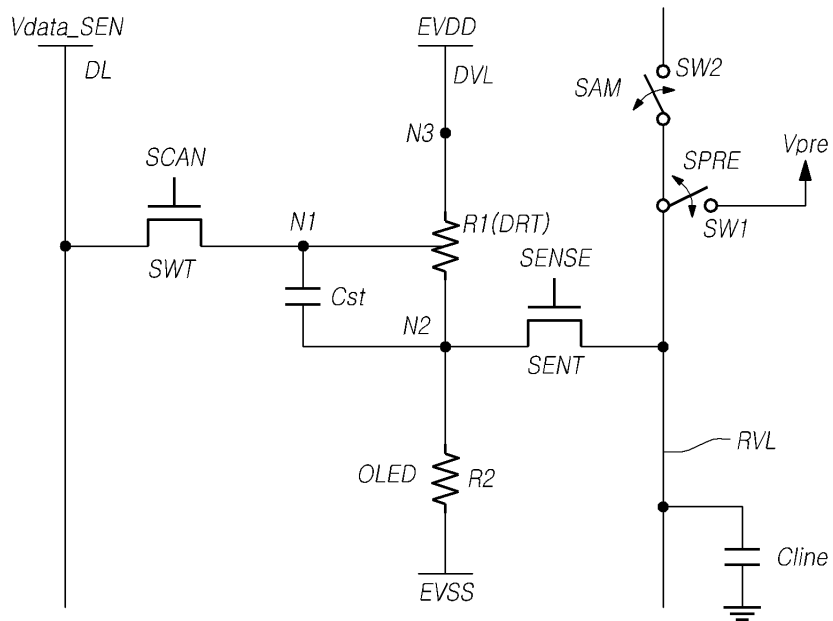
도면8



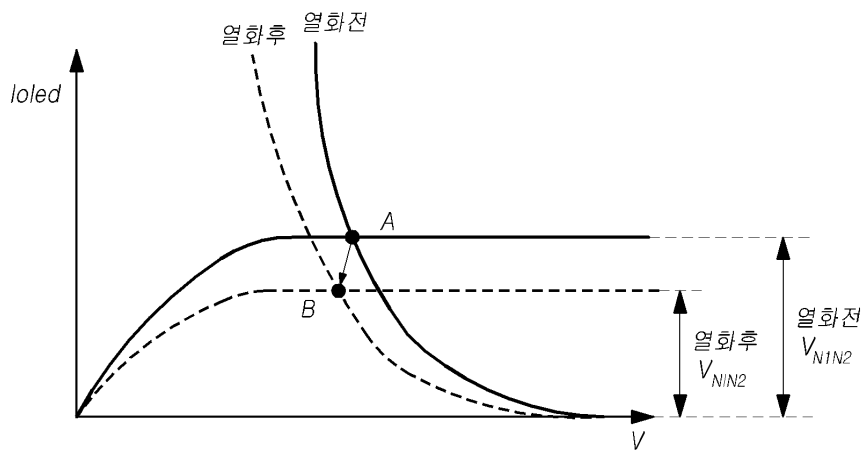
도면9



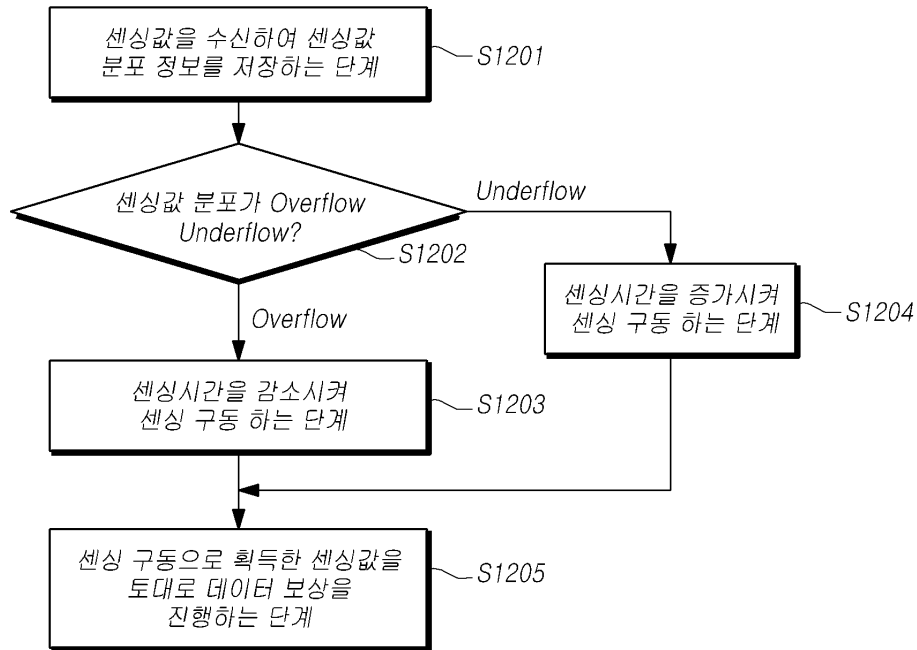
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170051782A	公开(公告)日	2017-05-12
申请号	KR1020150152663	申请日	2015-10-30
[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	TAKASUGI SHINJI 타카스기신지 KO SAM MIN 고삼민 CHANG MIN KYU 장민규		
发明人	타카스기신지 고삼민 장민규		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2310/08 G09G2300/0842		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示器包括存储单元，用于存储基于在用于感测有机发光二极管的劣化程度的感测操作中获得的感测值的感测值分布，用于确定溢出分布和下溢分布的确定单元，通过包括用于调节感测时间的控制单元，可以防止由于感测值引起的数据补偿误差和屏幕质量劣化。另外，根据本发明的驱动有机发光显示器的方法具有通过根据感测值分布是溢出分布还是下溢分布来调整感测时间来防止由于感测值导致的数据补偿误差和屏幕质量劣化的效果。。

