



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0081048
(43) 공개일자 2017년07월11일

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

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0191768
(22) 출원일자 2015년12월31일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자
홍무경
경상남도 창원시 진해구 진해대로1167번길 27 (장천동)
권상구
대전광역시 대덕구 계족로663번길 27 103동 510호 (법동, 주공아파트1단지)

(74) 대리인
김은구, 송해모

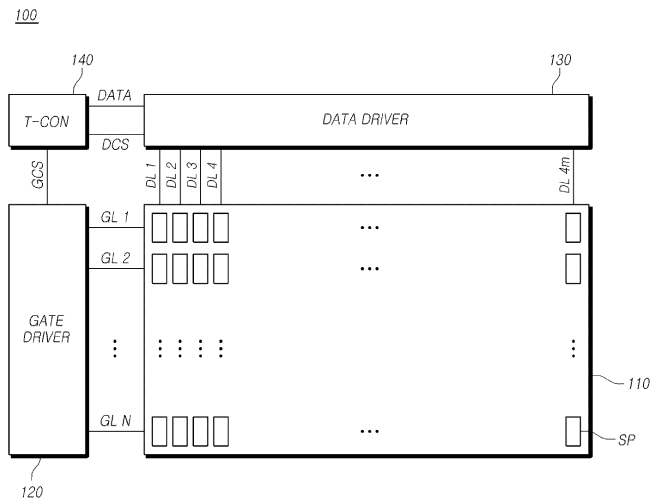
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법

(57) 요약

본 실시예들은 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법에 관한 것으로서, 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치를 별도의 센싱 구간에서 2회 이상 센싱하고 센싱된 값들의 평균값으로 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하거나 각각의 센싱 구간에서 일부 센싱값을 추출하고 추출된 센싱값을 조합하여 센싱 데이터를 생성함으로써, 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 시 인가되는 전원 리플로 인한 센싱값의 오차가 센싱 데이터에 미치는 영향을 최소화하고 센싱값의 오차에 따른 보상으로 인한 화면 불량을 방지할 수 있도록 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0819 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

$N(N \geq 2)$ 개의 게이트 라인과 $M(M \geq 2)$ 개의 데이터 라인이 교차되어 배치되고, 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 N 개의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버;

상기 M 개의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버; 및

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 상기 게이트 라인별로 센싱하며, 별도의 센싱 구간에서 동일한 구동 트랜지스터에 대하여 센싱한 둘 이상의 센싱값을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성하는 센싱부

를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 둘 이상의 센싱값의 평균값으로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 셋 이상의 센싱값에서 최댓값과 최솟값을 제외한 나머지 센싱값의 평균값으로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 서브픽셀의 수와 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하는 센싱 라인의 수의 비의 배수에 해당하는 횟수만큼 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하고 센싱된 값을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 별도의 센싱 구간에서 N 번 센싱하고, $X(1 \leq X \leq N)$ 열의 게이트 라인에 의해 구동되는 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 X 번째 센싱값으로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데

이터를 생성하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 별도의 센싱 구간에서 N번 센싱하는 동안, X번째 센싱값에서 X열의 게이트 라인에 의해 구동되는 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 센싱값을 추출하여 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 별도의 센싱 구간에서 M번 센싱하고, $Y(1 \leq Y \leq M)$ 행의 데이터 라인에 의해 구동되는 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 Y번째 센싱값으로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 별도의 센싱 구간에서 센싱한 둘 이상의 센싱값을 토대로 생성된 센싱 데이터를 기준으로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 보상값을 생성하는 보상부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 9

다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 교차되어 배치되고 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널을 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 상기 게이트 라인별로 순차적으로 센싱하는 단계; 및

동일한 구동 트랜지스터에 대하여 별도의 센싱 구간에서 센싱된 둘 이상의 센싱값을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성하는 단계

를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성하는 단계는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 별도의 센싱 구간에서 센싱한 둘 이상의 센싱값의 평균값으로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성하는 단계는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 상기 게이트 라인의 수에 해당하는 횟수만큼 센싱한 값 중 X열의 게이트 라인에 의해 구동되는 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 X번째 센싱값으로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성하는 단계는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 상기 데이터 라인의 수에 해당하는 횟수만큼 센싱한 값 중 Y행의 데이터 라인에 의해 구동되는 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 Y번째 센싱값으로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시장치와 유기발광표시장치를 구동하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비, 발광효율, 휘도 및 시야각이 크다는 장점이 있다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치는, 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 배치되고 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되는 다수의 서브픽셀을 포함하는 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버와 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러 등을 포함할 수 있으며, 다수의 서브픽셀은 각각 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0005] 이러한 유기발광표시장치에서 각 서브픽셀에 포함된 유기발광다이오드(OLED)나 구동 트랜지스터와 같은 회로 소자는 각각 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)를 가지며, 유기발광표시장치의 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 그 고유한 특성치가 변화할 수 있다.

[0006] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 회로 소자를 포함하는 각각의 서브픽셀 간에 휘도 편차를 유발시켜 유기발광표시패널의 전체적인 휘도 균일도를 나빠지게 하는 문제점이 존재한다.

[0007] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 각각의 서브픽셀에 포함된 회로 소자의 특성치를 센싱하고 센싱된 값을 토대로 회로 소자의 특성치에 대한 보상을 수행하는 기술이 적용되고 있다.

[0008] 회로 소자의 특성치 센싱은, 게이트 라인의 동작에 의하여 게이트 라인별로 순차적으로 진행되며, 회로 소자의 특성치 센싱을 위한 여러 가지 전원이 동일한 시간대에 인가된다.

[0009] 이때, 회로 소자의 특성치 센싱을 위해 인가된 전원에 리플(Ripple)이 발생할 수 있으며, 전원에 리플이 발생하는 경우 리플로 인하여 회로 소자의 특성치 센싱값에 오차(Error Term)가 발생하게 되며 센싱값의 오차는 보상값에 영향을 주게 된다.

[0010] 따라서, 회로 소자의 특성치 센싱 시 인가된 전원의 리플에 의해 잘못된 특성치 센싱과 보상이 수행되게 되며, 잘못된 보상으로 인하여 화면 상에 가로선 형태와 같은 화면 불량 발생하게 되는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 실시예들의 목적은, 유기발광표시패널에 배치된 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터 특성치 센싱 시 인가되는 전원 리플에 의한 센싱값의 오차를 최소화하는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0013] 본 실시예들의 목적은, 유기발광표시패널에 배치된 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 시 인가되는 전원 리플로 인하여 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 잘못된 보상을 방지하고, 잘못된 보상으로 인한 화면 불량이 발생하지 않도록 하는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 일 실시예는, $N(N \geq 2)$ 개의 게이트 라인과 $M(M \geq 2)$ 개의 데이터 라인이 교차되어 배치되고 유기발광다이오드와 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, N 개의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, M 개의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 구동 트랜지스터의 특성치를 게이트 라인별로 센싱하며 별도의 센싱 구간에서 동일한 구동 트랜지스터에 대하여 센싱한 둘 이상의 센싱값을 이용하여 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성하는 센싱부를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 이러한 유기발광표시장치에서, 센싱부는, 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 둘 이상의 센싱값의 평균값으로 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하거나, 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 셋 이상의 센싱값에서 최댓값과 최솟값을 제외한 나머지 센싱값의 평균값으로 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하거나, 서브픽셀의 수와 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하는 센싱 라인의 수의 비의 배수에 해당하는 횟수만큼 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하고 센싱된 값을 이용하여 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성할 수 있다.
- [0017] 이러한 유기발광표시장치에서, 센싱부는, 구동 트랜지스터의 특성치를 별도의 센싱 구간에서 N 번 센싱하고 $X(1 \leq X \leq N)$ 열의 게이트 라인에 의해 구동되는 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 X 번째 센싱값으로 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성하거나, 구동 트랜지스터의 특성치를 별도의 센싱 구간에서 M 번 센싱하고 $Y(1 \leq Y \leq M)$ 행의 데이터 라인에 의해 구동되는 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 Y 번째 센싱값으로 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성할 수 있다.
- [0018] 다른 실시예는, 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 교차되어 배치되고 유기발광다이오드와 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널을 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법에 있어서, 구동 트랜지스터의 특성치를 게이트 라인별로 순차적으로 센싱하는 단계와, 동일한 구동 트랜지스터에 대하여 별도의 센싱 구간에서 센싱된 둘 이상의 센싱값을 이용하여 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시패널에 배치된 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 방식을 변경함으로써, 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 시 인가되는 전원의 리플에 의한 영향을 최소화할 수 있다.
- [0021] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시패널에 배치된 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 시 인가되는 전원 리플에 의한 영향을 최소화함으로써, 잘못된 센싱값에 기초한 보상으로 인한 가로선 형태와 같은 화면 불량이 발생하지 않도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조와 보상 회로의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 4와 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치 센싱을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하는 구간을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 시 인가되는 전원 리플에 의한 오차와 화면 불량을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8과 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 방식의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 10과 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0026] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수(N개, $N \geq 2$)개의 게이트 라인(GL)과 다수(M개, $M = 4m \geq 2$)의 데이터 라인(DL)이 배치되고 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역에 배치되는 다수의 서브픽셀(SP)을 포함하는 유기발광표시패널(110)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(120)와, 다수의 데이터 라인(DL)에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버(130)와, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140, T-CON)를 포함한다.
- [0028] 게이트 드라이버(120)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0029] 게이트 드라이버(120)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 온(ON) 전압 또는 오프(OFF) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0030] 게이트 드라이버(120)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고 양측에 위치할 수도 있다.
- [0031] 또한, 게이트 드라이버(120)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0032] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수 있다. 또한, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름상에 실장되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0033] 데이터 드라이버(130)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을

구동한다.

- [0034] 데이터 드라이버(130)는, 특정 게이트 라인(GL)이 열리면 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0035] 데이터 드라이버(130)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0036] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0037] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 유기발광표시패널(110)에 본딩된다.
- [0038] 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 각종 제어 신호를 공급하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)의 구동을 제어한다.
- [0039] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하며, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 제어한다.
- [0040] 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.
- [0041] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블 신호(DE), 클럭 신호(CLK) 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 출력한다.
- [0042] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120)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.
- [0043] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0044] 또한, 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(130)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.
- [0045] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(130)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 드라이버(130)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0046] 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0047] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 유기발광표시패널(110), 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(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(Power Management Integrated Circuit)라고도 한

다.

- [0048] 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 유기발광표시패널(110)에서 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0050] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0051] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조의 예시를 나타낸 것이다.
- [0052] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준 전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되는 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)와 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결되는 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor) 등을 포함하여 구성된다.
- [0053] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0054] 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급하여 유기발광다이오드(OLED)를 구동한다.
- [0055] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)는 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있으며, 게이트 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동 전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0056] 센싱 트랜지스터(SENT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 기준 전압(Vref)을 인가해줄 수 있다.
- [0057] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 턴-온 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 대한 전압 센싱 경로로 활용될 수도 있다.
- [0058] 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 시, 데이터 라인(DL)을 통해 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 전달해준다.
- [0059] 이때, 센싱 트랜지스터(SENT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는 서로 다른 게이트 라인(GL)에 연결되어 별도로 온-오프가 제어될 수도 있고, 동일한 게이트 라인(GL)에 연결되어 제어될 수도 있다.
- [0060] 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압(Vdata) 또는 이에 대응하는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0061] 한편, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 경우, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자에 대한 열화(Degradation)가 진행될 수 있다.
- [0062] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변할 수 있다.
- [0063] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀(SP)의 휘도 변화를 야기하며, 회로 소자 간의 열화 정도의 차이로 인한 회로 소자 간의 특성치 변화 차이는 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차를 발생시키고 유기발광표시패널(110)의 휘도 균일도 저하를 초래할 수 있다.
- [0064] 여기서, 회로 소자의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압이나 이동도를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 포함할 수도 있다.
- [0065] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 서브픽셀(SP) 간의 특성치 변화 또는 각 서브픽셀(SP) 간의 특성

치 편차를 센싱하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀(SP)의 특성치를 보상하는 보상 기능을 제공할 수 있다.

- [0066] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조와 보상 회로의 예시를 나타낸 것이다.
- [0067] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하고 보상하기 위해 센싱부(310), 보상부(320), 메모리(330), 기준 전압 스위치(SPRE) 및 샘플링 스위치(SAMP)를 포함할 수 있다.
- [0068] 센싱부(310)는, 서브픽셀(SP)의 특성치 또는 그 변화를 센싱하기 위한 전압을 센싱하고 센싱된 전압을 디지털 값으로 변환하며 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 출력한다.
- [0069] 여기서, 서브픽셀(SP)의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도나 유기발광다이오드(OLED)의 문턱 전압을 의미하며, 센싱 데이터는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 데이터 포맷으로 되어있을 수 있다.
- [0070] 센싱부(310)는, 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다. 각각의 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는 소스 드라이버 집적회로의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는 소스 드라이버 집적회로의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0071] 보상부(320)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 이용하여 서브픽셀(SP)의 특성치 또는 그 변화를 파악하여 서브픽셀(SP) 간의 특성치 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행한다.
- [0072] 보상부(320)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 타이밍 컨트롤러(140)의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0073] 메모리(330)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 저장하며, 보상부(320)가 센싱 데이터를 토대로 산출한 보상값을 저장할 수도 있다.
- [0074] 기준 전압 스위치(SPRE)는 기준 전압 라인(RVL)으로의 기준 전압(Vref)의 공급 여부를 제어하며, 샘플링 스위치(SAMP)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 전압을 센싱하기 위하여 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(310)의 연결을 제어한다.
- [0075] 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-온 되면, 기준 전압(Vref)이 기준 전압 라인(RVL)으로 공급된다. 기준 전압 라인(RVL)으로 공급된 기준 전압(Vref)은, 턴-온 되어있는 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 인가될 수 있다.
- [0076] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 등전위일 수 있는 기준 전압 라인(RVL)의 전압도 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 될 수 있다. 이때, 기준 전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압이 충전될 수 있다.
- [0077] 즉, 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-온 된 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은, 기준 전압 라인(RVL)의 전압과, 기준 전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 충전된 전압은 동일할 수 있다.
- [0078] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 샘플링 스위치(SAMP)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 기준 전압 라인(RVL)이 연결될 수 있다.
- [0079] 이에 따라, 센싱부(310)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태인 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱한다. 여기서, 기준 전압 라인(RVL)을 "센싱 라인(SL)"이라고 할 수도 있다.
- [0080] 즉, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다.
- [0081] 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth) 또는 문턱전압 변화(ΔV_{th})를 포함하는 전압값일 수 있다.
- [0082] 또한, 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압값일 수도 있다.
- [0083] 또한, 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 유기발광다이오드(OLED)의 특성치인 문턱전압을 반영하는 전압일 수도 있다.

- [0084] 이하에서는, 도 4와 도 5를 참조하여 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압의 센싱 과정과 이동도의 센싱 과정을 설명한다.
- [0085] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0086] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)는 각각 기준 전압(Vref)과 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화된다.
- [0087] 이후, 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-오프 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating)된다.
- [0088] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승한다.
- [0089] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은 상승하다가 상승 폭이 서서히 줄어들며 포화하게 된다.
- [0090] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압은 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압(Vth)의 차이 또는 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압 편차(ΔV_{th})의 차이에 해당할 수 있다.
- [0091] 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 포화되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압을 센싱한다.
- [0092] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압(Vth)을 뺀 전압(Vdata-Vth)이거나, 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압 편차(ΔV_{th})를 뺀 전압(Vdata- ΔV_{th})일 수 있다.
- [0093] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0094] 도 5를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)는 각각 기준 전압(Vref)과 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화된다.
- [0095] 이후, 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-오프 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅된다. 이때, 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)도 플로팅될 수 있다.
- [0096] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작한다.
- [0097] 일정 시간 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승 폭(ΔV)은 전압 상승 속도로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력, 즉, 이동도에 따라 달라진다.
- [0098] 즉, 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일수록 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 더욱 가파르게 상승하여, 일정 시간 동안 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승 폭(ΔV)이 크다.
- [0099] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 미리 정해진 일정 시간 동안 상승이 이루어진 이후, 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 상승된 전압을 센싱한다.
- [0100] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)에 따른 전압 상승 폭(ΔV)의 시간당 변화율, 즉, 기울기는 이동도일 수 있다.
- [0101] 센싱부(310)는, 전술한 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱된 전압(Vsen)을 디지털 값으로 변환하고, 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 생성하여 출력한다. 센싱부(310)에서 출력된 센싱 데이터는 메모리(330)에 저장되거나 보상부(320)로 제공될 수 있다.
- [0102] 보상부(320)는, 센싱부(310)에 의해 제공된 센싱 데이터 또는 메모리(330)에 저장된 센싱 데이터를 토대로 해당 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 파악하고 특성치 편차를 보상하는 프로세스를 수행한다.
- [0103] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0104] 문턱전압 보상 처리는, 문턱전압 또는 문턱전압 편차를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(330)에 저장하거나 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0105] 이동도 보상 처리는, 이동도 또는 이동도 편차를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(330)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.

- [0106] 보상부(320)는, 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상 데이터를 변경하고 변경된 데이터를 데이터 드라이버(130) 내 해당 소스 드라이버 집적회로로 공급해줄 수 있다.
- [0107] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로는, 보상부(320)에서 변경된 데이터를 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter)를 통해 데이터 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀(SP)로 공급해줌으로써, 서브픽셀(SP)의 특성치에 대한 보상이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0108] 이러한 서브픽셀(SP)의 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 유기발광표시패널(110)의 휘도 균일도를 높여주며 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.
- [0109] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 특성치를 센싱하는 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0110] 도 6을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 사용자 입력 등에 따라 파워-오프 신호가 발생한 이후, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP) 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수 있다.
- [0111] 이와 같이, 파워-오프 신호의 발생 이후 진행되는 센싱을 "오프-센싱(Off-Sensing)"이라고 한다.
- [0112] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 사용자 입력 등에 따라 파워-온 신호가 발생한 이후, 영상 구동이 시작하기 전에, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP) 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수 있다.
- [0113] 이와 같이, 파워-오프 신호의 발생 이후 영상 구동이 진행되기 전에 진행되는 센싱을 "온-센싱(On-Sensing)"이라고 한다.
- [0114] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 영상 구동 중에, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP) 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수도 있다.
- [0115] 이와 같이, 영상 구동 중에 진행되는 센싱을 "실시간 센싱(Real-Time Sensing)"이라고 한다.
- [0116] 이러한 실시간 센싱(Real-Time Sensing)은, 수직 동기 신호(Vsync)를 기준으로 액티브 시간(Active Time) 사이의 블랭크 시간(Blank Time)마다 진행될 수 있다.
- [0117] 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱 중 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화 상태에서의 전압을 센싱하므로 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 포화 상태가 되기 위해 일정한 시간이 요구되므로 오프-센싱 방식으로 수행될 수 있다.
- [0118] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 비교적 짧은 시간 내에 센싱이 가능하므로 영상 구동 중 블랭크 시간을 이용한 실시간 센싱 방식으로 수행될 수 있다.
- [0119] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 과정에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위해 인가되는 센싱용 데이터 전압(Vdata)이나 기준 전압(Vref)과 같은 전원에 리플(Ripple)이 발생할 수가 있다.
- [0120] 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위해 인가된 전원에 리플이 발생한 경우, 전원 리플이 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에서 센싱되는 전압에 영향을 주게 되어 센싱된 제1노드(N1)의 전압을 토대로 생성되는 센싱 데이터에 오차(Error Term)가 포함될 수 있다.
- [0121] 센싱 데이터의 오차는 센싱 데이터를 토대로 산출되는 보상값에 반영되어 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 잘못된 보상이 이루어지게 하고, 이는 보상 후 화면 불량으로 나타날 수가 있다.
- [0122] 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 센싱 시 인가되는 전원의 리플로 인하여 발생하는 화면 불량의 예시를 나타낸 것이다.
- [0123] 도 7을 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 센싱 시 인가되는 전원에 리플이 발생하면, 전원 리플이 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압에 영향을 주어 센싱부(310)는 오차를 포함하는 센싱 데이터를 생성하게 된다.
- [0124] 센싱부(310)가 전원 리플에 의한 영향으로 인하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱 데이터를 주변부에 비하여 큰 값으로 출력하는 경우에는, 보상부(320)는 해당 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 보상값을 작게 산출하게 된다. 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 보상이 작게 수행되므로 보상 후 그 구동 트랜지스터(DRT)를 포함하는 서브픽셀(SP)은 암점으로 나타날 수 있다.
- [0125] 센싱부(310)가 전원 리플에 의한 영향으로 인하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱 데이터를 주변부

에 비하여 작은 값으로 출력하는 경우에는, 보상부(320)는 해당 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 보상값을 크게 산출하게 되므로 보상 후 그 구동 트랜지스터(DRT)를 포함하는 서브픽셀(SP)은 휘점으로 나타날 수 있다.

- [0126] 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱은 유기발광표시패널(110)에 배치된 게이트 라인(GL)별로 수행되므로, 오차를 포함하는 센싱 데이터에 기초한 보상에 따른 암점이나 휘점은 게이트 라인(GL)을 따라 암선이나 휘선의 형태로 나타나게 되어, 가로선 형태의 화면 불량으로 인지되게 된다.
- [0127] 본 실시예들은, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하고 센싱된 값을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 보상을 수행함에 있어서, 센싱 시 인가되는 전원 리플로 인한 센싱 데이터의 오차와 그 오차로 인한 화면 불량을 방지할 수 있도록 다양한 센싱 방식을 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성할 수 있도록 한다.
- [0128] 도 8과 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 방식의 예시를 나타낸 것으로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 둘 이상의 센싱값을 이용하여 하나의 센싱 데이터를 생성함으로써 센싱 시 인가되는 전원 리플로 인한 센싱 데이터의 오차를 최소화할 수 있는 센싱 방식을 제공한다.
- [0129] 도 8을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 2회 이상 센싱하고 2회 이상 센싱된 값들의 평균값을 이용하여 해당 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성할 수 있다.
- [0130] 예를 들어, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간에서 게이트 라인(GL)별로 센싱을 진행하고 첫 번째 센싱 구간에서 센싱된 값을 저장한다. 그리고, 별도의 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 두 번째 센싱을 수행하고 두 번째 센싱 구간에서 센싱된 값을 저장한다.
- [0131] 센싱부(310)는, 첫 번째 센싱 구간에서 센싱된 값과 두 번째 센싱 구간에서 센싱된 값의 평균값을 계산하고, 계산된 평균값으로 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성한다.
- [0132] 이는 전원 리플에 의한 센싱값의 오차가 동일한 게이트 라인(GL)에서 반복적으로 발생하지 않는 점을 이용하여, 별도의 센싱 구간에서 센싱된 둘 이상의 센싱값의 평균값으로 하나의 센싱 데이터를 생성함으로써 센싱값의 오차에 의한 영향을 최소화할 수 있도록 한다.
- [0133] 도 8에 도시된 예시와 같이, 첫 번째 센싱 구간에서 센싱된 값과 두 번째 센싱 구간에서 센싱된 값에 전원 리플에 의한 센싱값 오차가 발생하더라도, 두 센싱값의 평균값으로 센싱 데이터를 생성함으로써 센싱값의 오차에 의한 영향을 제거할 수 있다.
- [0134] 전원 리플에 의한 센싱값의 오차를 더 감소시키기 위하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 횟수를 증가시키고 획득된 센싱값들의 평균값으로 센싱 데이터를 생성함으로써, 전원 리플에 의한 센싱값의 오차가 센싱 데이터에 미치는 영향을 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0135] 이때, 센싱 횟수를 증가시킨다고 하더라도 센싱 횟수가 증가함에 따라 전원 리플에 의한 센싱값의 오차 횟수도 증가하여, 여러 센싱값의 평균값을 이용하여 센싱 데이터를 생성하더라도 생성된 센싱 데이터에 전원 리플로 인한 센싱값의 오차에 의한 영향이 남아있을 수 있다.
- [0136] 따라서, 별도의 센싱 구간에서 센싱된 다수의 센싱값의 평균값으로 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성함에 있어서, 다수의 센싱값 중 최댓값과 최솟값을 제외하고 나머지 센싱값의 평균값을 이용하여 하나의 센싱 데이터를 생성할 수도 있다.
- [0137] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 센싱 시 인가된 전원 리플로 인한 오차가 발생한 것으로 예상되는 센싱값을 제외하고 나머지 센싱값들을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성함으로써, 센싱값의 오차에 의한 영향을 최소화하고 생성된 센싱 데이터에 대한 신뢰도를 향상시킬 수 있도록 할 수 있다.
- [0138] 한편, 유기발광표시패널(110)에 배치된 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 라인(SL)은 각각의 서브픽셀(SP)마다 배치될 수도 있으나, 하나의 센싱 라인(SL)이 둘 이상의 서브픽셀(SP)과 연결되어 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수도 있다.
- [0139] 이러한 경우, 각각의 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위해서는 하나의 센싱 라인(SL)에 연결된 서브픽셀(SP)의 수에 해당하는 횟수만큼 센싱을 진행해야 모든 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)에 대한

센싱값을 획득할 수 있다.

- [0140] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 둘 이상의 센싱값을 이용하여 하나의 센싱 데이터를 생성하기 위해서는, 하나의 센싱 라인(SL)에 연결된 서브픽셀(SP)의 수의 배수에 해당하는 횟수만큼 센싱을 수행해야 각각의 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 둘 이상의 센싱값을 획득할 수 있다.
- [0141] 본 실시예들은, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 센싱 라인(SL)에 연결된 서브픽셀(SP)이 둘 이상인 경우에는, 하나의 센싱 라인(SL)에 연결된 서브픽셀(SP)의 수의 배수에 해당하는 횟수만큼 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하고 획득된 센싱값을 이용하여 하나의 센싱 데이터를 생성하도록 한다.
- [0142] 따라서, 하나의 센싱 라인(SL)에 둘 이상의 서브픽셀(SP)이 연결된 구조에서도 각각의 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 둘 이상의 센싱값을 이용하여 하나의 센싱 데이터를 생성함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 센싱 시 인가된 전원 리플로 인한 센싱값의 오차에 의한 영향을 최소화할 수 있도록 한다.
- [0143] 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT) 특성치 센싱 방식의 다른 예시를 나타낸 것이다.
- [0144] 도 9를 참조하면, 센싱부(310)는, 유기발광표시패널(110)에 배치된 게이트 라인(GL)의 수에 해당하는 횟수만큼 별도의 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하고, 센싱된 값들을 조합하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성할 수 있다.
- [0145] 즉, 센싱부(310)는, 별도의 센싱 구간에서 유기발광표시패널(110)에 배치된 게이트 라인(GL)의 수에 해당하는 센싱값을 획득하고, 각각의 센싱 구간에서 센싱된 값 중 어느 하나의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출한 후 추출된 센싱값으로 하나의 센싱 데이터를 생성할 수 있다.
- [0146] 일 예로, N개의 게이트 라인(GL)이 배치된 유기발광표시패널(110)에서 N번의 센싱을 수행하고, X열의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 X번째 센싱값을 해당 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱 데이터로 생성할 수 있다.
- [0147] 구체적으로, 유기발광표시패널(110)에 N개의 게이트 라인(GL)이 배치된 경우, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱을 별도의 센싱 구간에서 N번 수행한다.
- [0148] 센싱부(310)는, 첫 번째 센싱 구간에서 센싱된 값들 중에서 유기발광표시패널(110)에 배치된 첫 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출한다.
- [0149] 두 번째 센싱 구간에서 센싱된 값들 중에서는 유기발광표시패널(110)에 배치된 두 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출한다.
- [0150] 동일한 방식으로, 세 번째 센싱 구간에서 센싱된 값들 중에서는 유기발광표시패널(110)에 배치된 세 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출하며, 전술한 과정을 반복하여, N번째 센싱 구간에서 센싱된 값들 중에서는 유기발광표시패널(110)에 배치된 N번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출한다.
- [0151] 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 N번 센싱하는 동안, 각각의 센싱 구간에서 추출된 어느 하나의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값으로 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성한다. 즉, N번의 센싱 동안 추출된 센싱값들을 조합하여 하나의 센싱 데이터를 생성하는 방식이다.
- [0152] 전술한 방식과 같이, 각각의 센싱 구간에서 하나의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값만 추출하는 방식을 통해 N번의 센싱에서 센싱된 값들로 하나의 센싱 데이터를 생성함으로써, 전원 리플로 인해 오차가 발생한 센싱값을 센싱 데이터에서 최대한 제외할 수 있도록 한다.
- [0153] 즉, 한 번의 센싱 구간에서 센싱된 값들 중 하나의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출함으로써, (N-1)개의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 센싱 데이터에서 제외하게 되고, 이러한 과정에서 전원 리플에 의한 오차가 발생한 센싱값을 포함하지 않는 센싱값으로만 센싱 데이터를 생성할 수 있도록

한다.

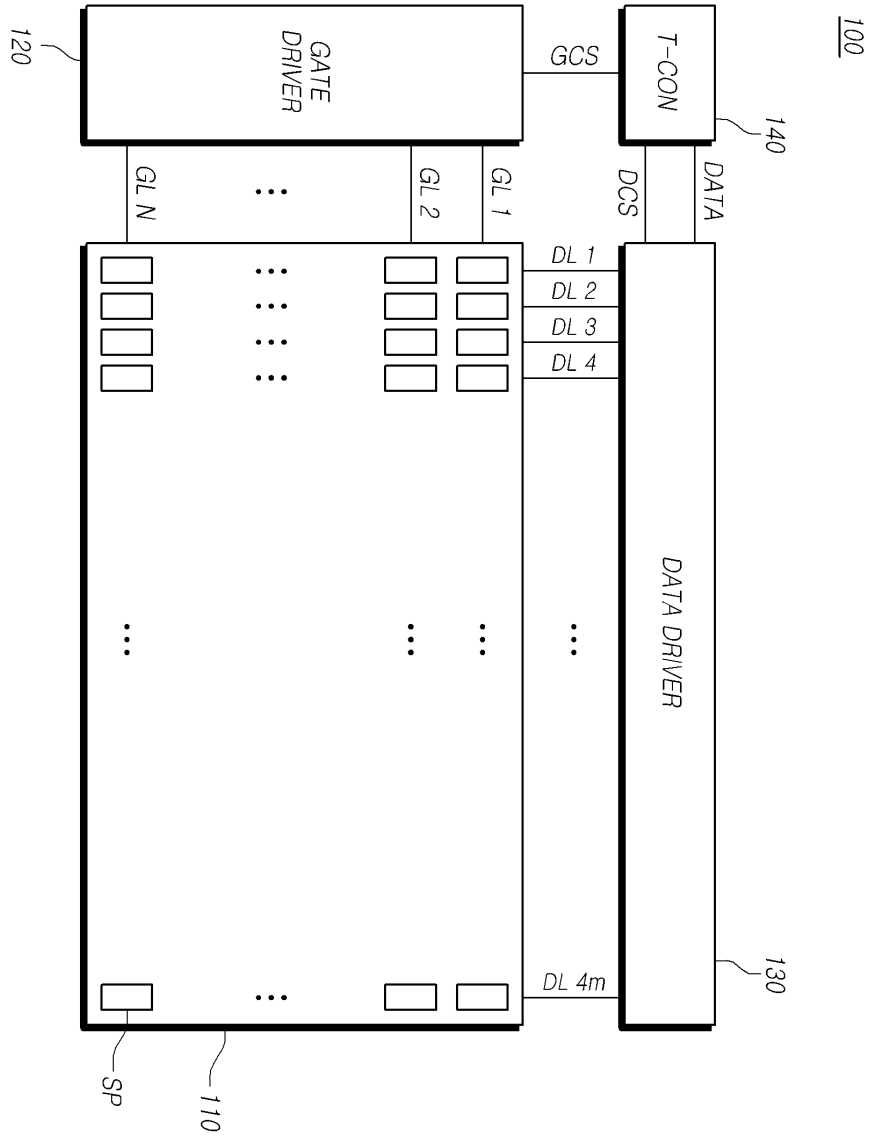
- [0154] 다른 예는, 유기발광표시패널(110)에 배치된 데이터 라인(DL)의 수에 해당하는 횡수만큼 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱을 수행하고, Y번째 센싱에서 획득된 센싱값 중에서 Y열의 데이터 라인(DL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값만 추출하고 추출된 센싱값을 조합하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성할 수도 있다.
- [0155] 예를 들어, 첫 번째 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱한 값 중에서 첫 번째 데이터 라인(DL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출하고, 두 번째 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱한 값 중에서는 두 번째 데이터 라인(DL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출한다.
- [0156] 동일한 방식으로 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱과 센싱값의 추출을 반복하여, M번의 센싱을 수행하는 동안 각각의 센싱 구간에서 어느 하나의 데이터 라인(DL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출하고 추출된 센싱값으로 하나의 센싱 데이터를 생성한다.
- [0157] 따라서, 센싱 구간에서 센싱된 값 중 어느 하나의 데이터 라인(DL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값만 추출하고, 나머지 (M-1)개의 데이터 라인(DL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 센싱 데이터에서 제외함으로써, 전원 리플에 의한 오차가 발생한 센싱값을 센싱 데이터에서 제외할 수 있도록 하여 센싱값의 오차에 의한 영향을 최소화하고 센싱 데이터에 대한 신뢰도를 향상시킬 수 있도록 할 수 있다.
- [0158] 도 10과 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법의 과정을 나타낸 것이다.
- [0159] 도 10을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱한다(S1000).
- [0160] 센싱부(310)는, 다른 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱을 수행한다(S1010).
- [0161] 센싱부(310)는, 별도의 센싱 구간에서 센싱된 동일한 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 센싱값을 누적하고(S1020), 누적된 센싱값의 평균값을 산출한다(S1030).
- [0162] 센싱부(310)는, 누적된 둘 이상의 센싱값으로 평균값을 산출할 수도 있으며, 셋 이상의 센싱값에서 최댓값과 최솟값을 제외한 나머지 센싱값으로 평균값을 산출할 수도 있다.
- [0163] 센싱부(310)는, 별도의 구간에서 센싱된 둘 이상의 센싱값의 평균값으로 해당 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성한다(S1040).
- [0164] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱 데이터를 생성함에 있어서, 별도의 센싱 구간에서 센싱된 둘 이상의 센싱값의 평균값으로 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 하나의 센싱 데이터를 생성함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 센싱 시 인가된 전원의 리플로 인해 발생한 센싱값의 오차가 센싱 데이터에 미치는 영향을 최소화할 수 있도록 한다.
- [0165] 도 11을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱부(310)는, N개의 게이트 라인(GL)이 배치된 유기발광표시패널(110)의 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 N번 센싱하고, N번 센싱된 값을 이용하여 하나의 센싱 데이터를 생성할 수 있다.
- [0166] 센싱부(310)는, 첫 번째 센싱 구간에서 X를 1로 설정하고(S1100), 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱을 수행한다(S1110).
- [0167] 첫 번째 센싱 구간에서 센싱된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값 중 첫 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출한다(S1120).
- [0168] 센싱부(310)는, X를 1만큼 증가시키고(S1130), X를 유기발광표시패널(110)에 배치된 게이트 라인(GL)의 수인 N과 비교하고(S1140) X가 N보다 큰 값이 되기 전까지 전술한 과정을 반복하여 수행한다.
- [0169] 즉, 이후 두 번째 센싱 구간에서는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값 중 두 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출하고, 이러한 과정을 반복하여, N번째 센싱 구간에서는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값 중 N번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 센싱값을 추출한다.

- [0170] 센싱부(310)는, N번의 센싱이 완료되면 각각의 센싱 구간에서 추출된 센싱값으로 구동 트랜지스터(DRT)의 특성에 대한 센싱 데이터를 생성한다(S1150).
- [0171] 따라서, 각각의 센싱 구간에서 어느 하나의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 센싱값만 추출하고 나머지 (N-1)개의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성에 대한 센싱값은 센싱 데이터에서 제외함으로써, 전원 리플로 인한 오차가 발생한 센싱값을 센싱 데이터에서 제외할 수 있도록 한다.
- [0172] 본 실시예들에 의하면, 별도의 센싱 구간에서 센싱된 둘 이상의 센싱값의 평균값을 센싱 데이터로 생성하거나, 하나의 센싱 구간에서 어느 하나의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 센싱값만 추출하여 센싱 데이터를 생성함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 센싱 시 인가된 전원의 리플로 인해 오차가 발생한 센싱값의 영향을 최소화한 센싱 데이터를 생성할 수 있도록 한다.
- [0173] 이를 통해, 구동 트랜지스터(DRT)의 센싱값의 오차로 인한 잘못된 보상이 수행되지 않도록 하며, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치에 대한 잘못된 보상으로 인하여 발생하는 가로선 형태와 같은 화면 불량도 발생하지 않도록 한다.
- [0174] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이며, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

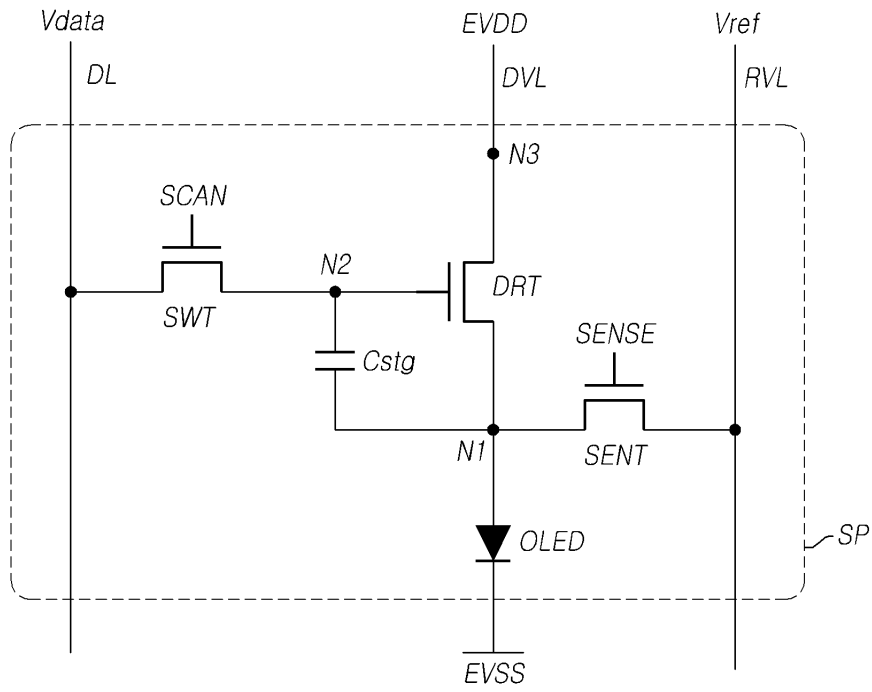
부호의 설명

- [0176] 100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널
- 120: 게이트 드라이버 130: 데이터 드라이버
- 140: 타이밍 컨트롤러 310: 센싱부
- 320: 보상부 330: 메모리

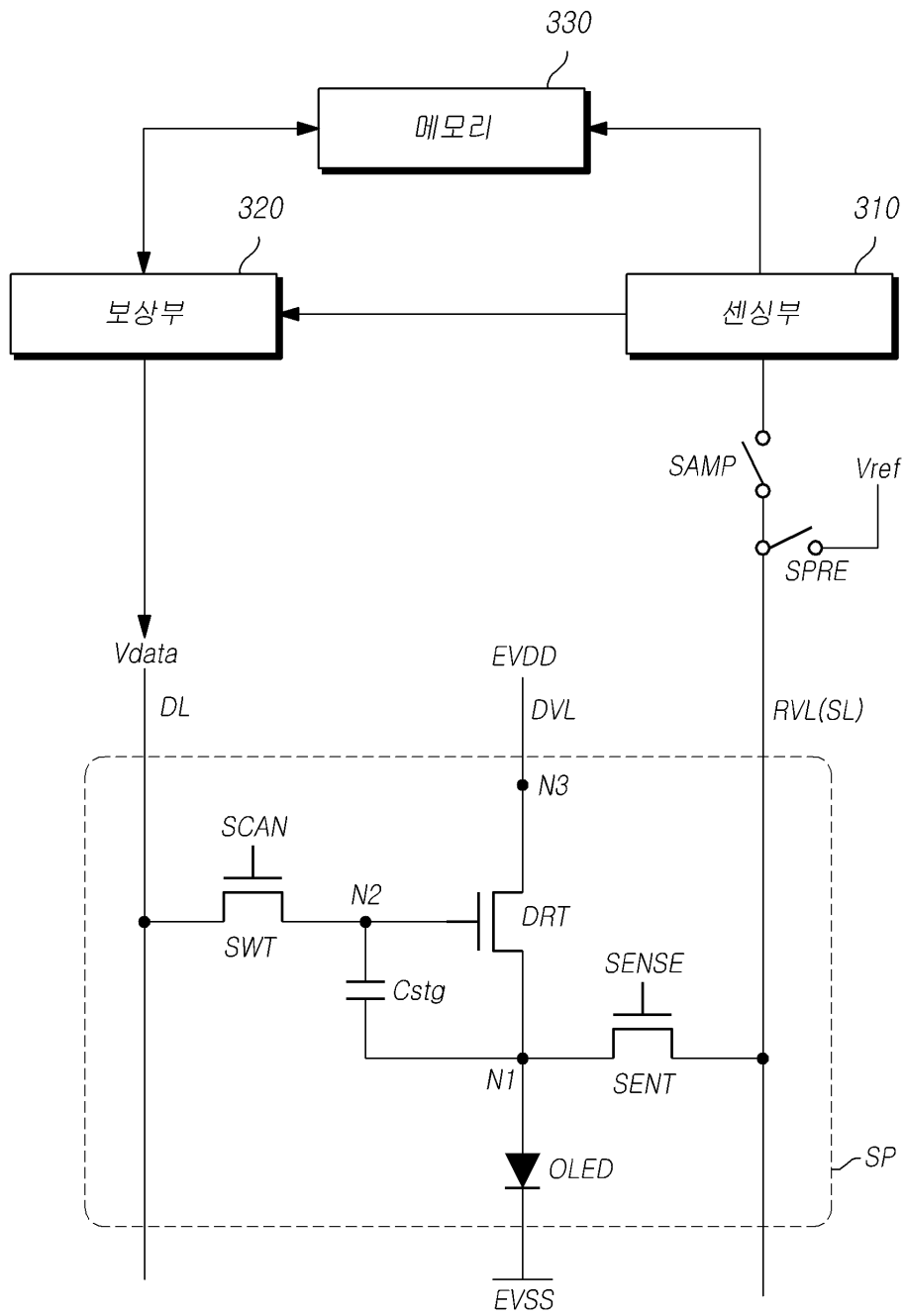
도면
도면1



도면2

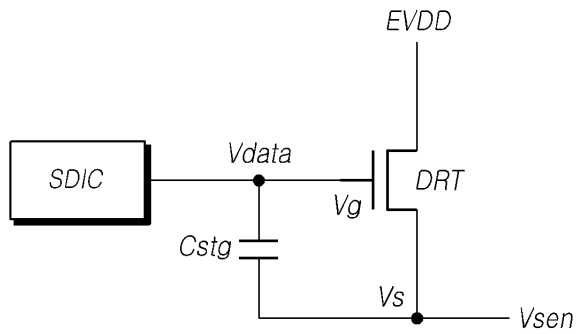


도면3

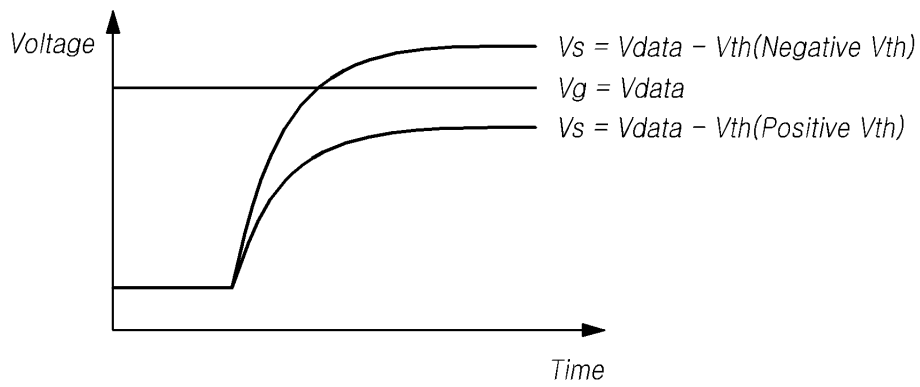


도면4

Vth Sensing

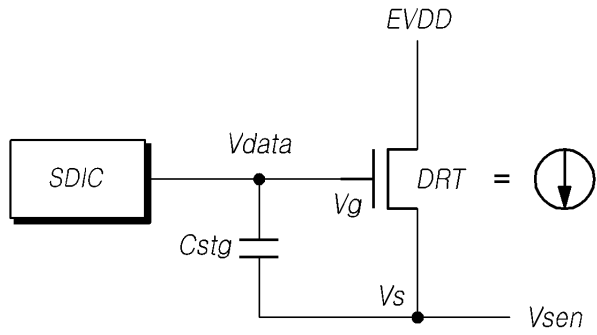


Vsen Wave

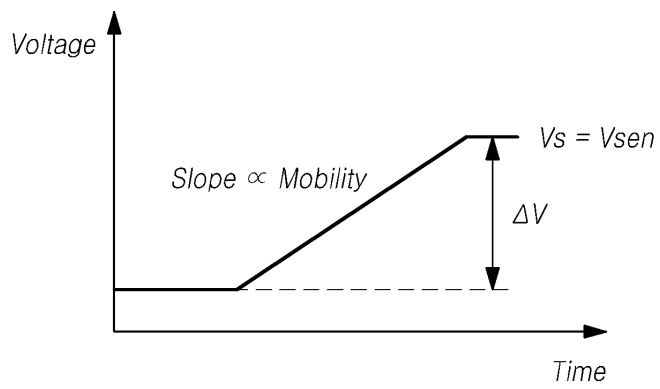


도면5

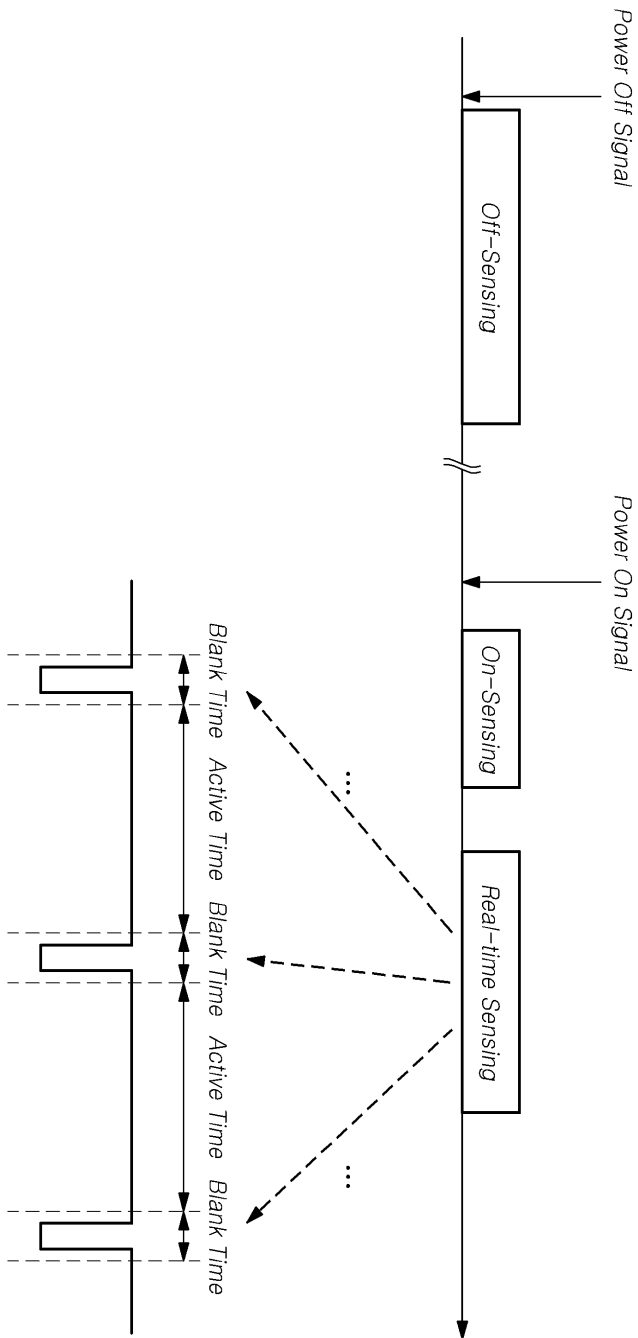
Mobility Sensing



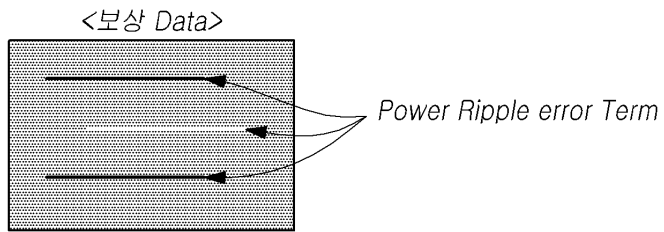
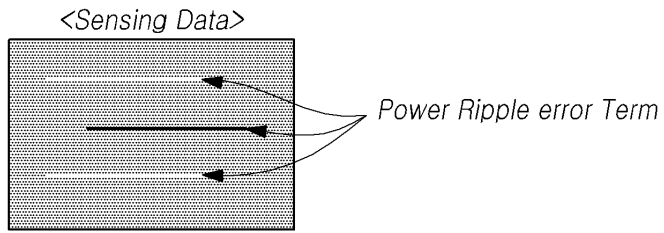
Vsen Wave



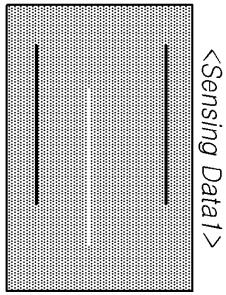
도면6



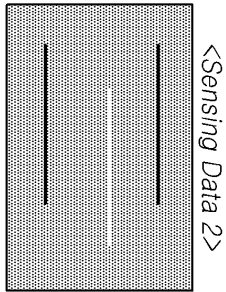
도면7



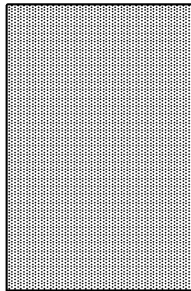
도면8



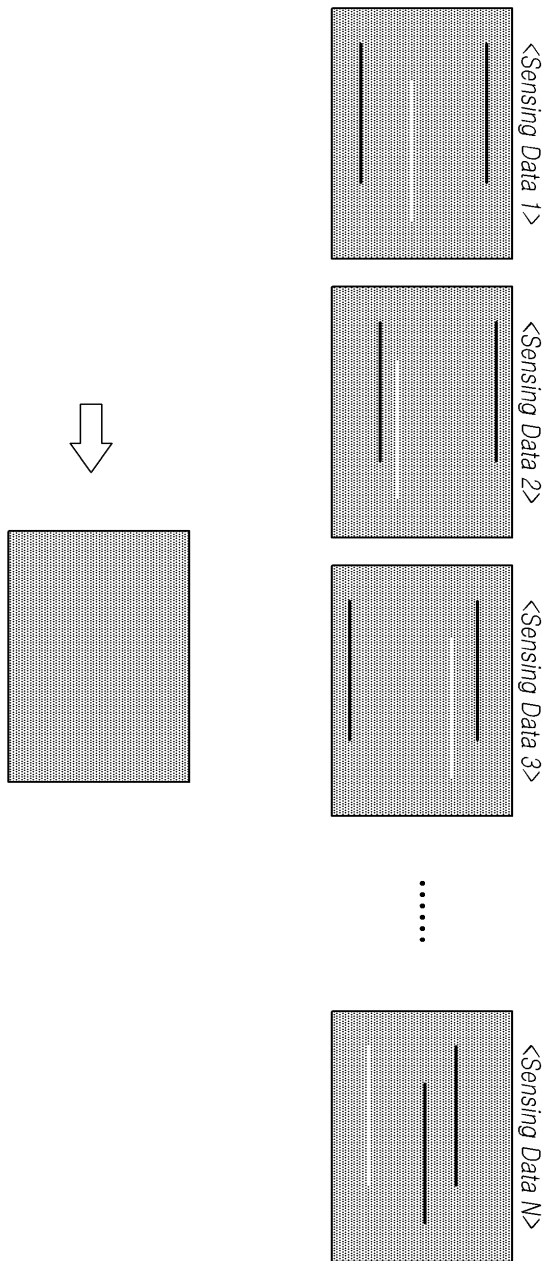
+



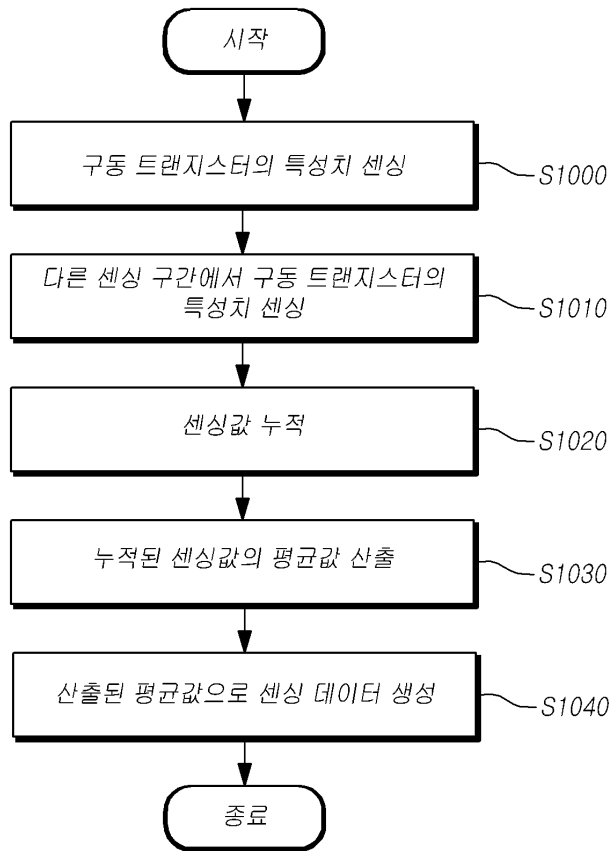
=



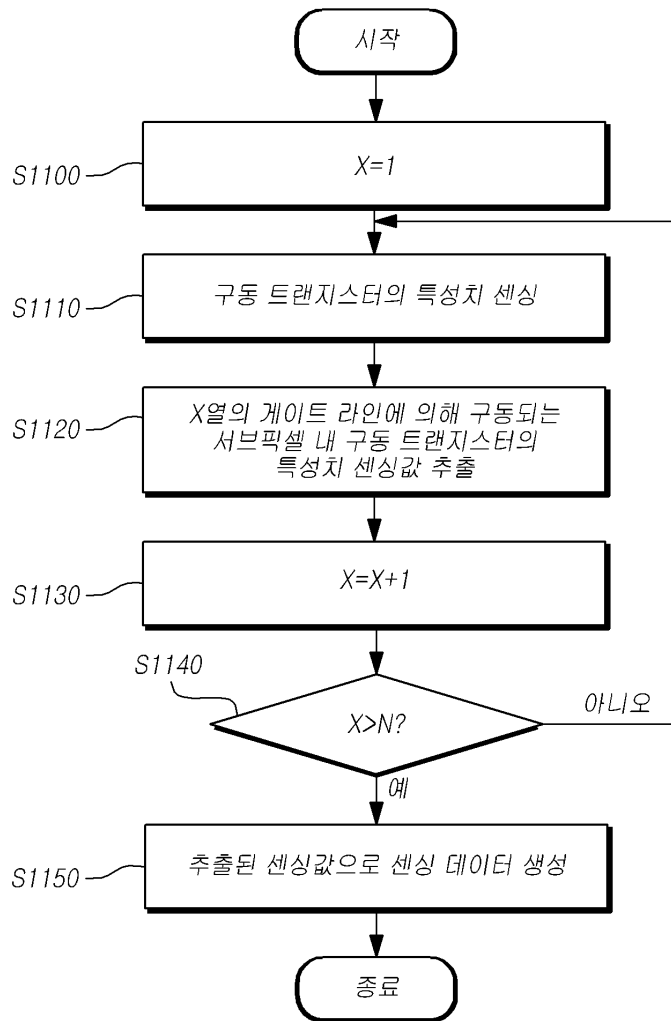
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题 : OLED显示器的OLED显示和操作方法		
公开(公告)号	KR1020170081048A	公开(公告)日	2017-07-11
申请号	KR1020150191768	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	HONG MOO KYOUNG 홍무경 권상구		
发明人	홍무경 권상구		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2300/0819 G09G2300/043		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在这些实施例中，单独的感测部分是与有机发光显示装置和有机发光显示装置的驱动方法有关的作为本发明的有机发光显示装置的驱动晶体管的子像素内部的特性值，它感测两次以上并且产生朝向驱动晶体管的特性值的感测数据，或者在感测值的平均值中从每个感测部分提取部分感测值，并且组装所提取的感测值并且产生感测数据。以这种方式，最小化了由于施加的电源纹波引起的感测值的误差在驱动晶体管的特性值感测中到达感测数据的影响，并且防止了由于根据感测值的误差的补偿导致的屏幕缺陷。

