



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0118992
(43) 공개일자 2017년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0045895

(22) 출원일자 2016년04월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

권상구

대전광역시 대덕구 계족로663번길 27 103동 510호
(법동, 주공아파트1단지)

권오중

경기도 안양시 동안구 관평로138번길 63 (평촌동,
초원부영아파트) 706동 907호

(74) 대리인

김은구, 송해모

전체 청구항 수 : 총 15 항

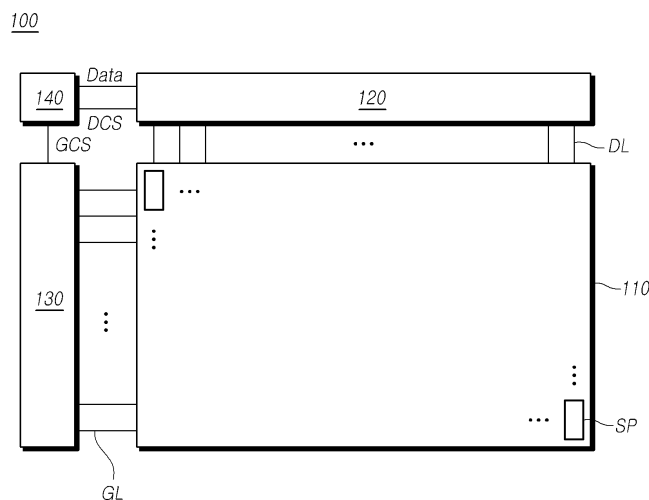
(54) 발명의 명칭 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 실시예들은, 각 서브픽셀 마다 유기발광다이오드, 트랜지스터 및 캐패시터가 배치되는 유기발광표시패널과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 파워 온 신호의 발생 시, 미리 정해진 센싱 조건을 충족하는 경우에만 각 서브픽셀의 센싱 노드와 전기적으로 연결된 센싱 라인의 전압을 선택적으로 센싱하는 유기발광표시장치 및 그 구동 방법과, 선택적인 센싱을 제어하는 컨트롤러에 관한 것이다.

이러한 본 실시예들에 의하면, 불필요하고 의미 없는 센싱 프로세스가 진행되는 것을 방지해줄 수 있고, 이를 통해, 센싱 구동에 따라 구동되는 트랜지스터의 열화 및 수명 단축을 방지해줄 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/041 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 상기 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 게이트 라인에 의해 정의된 다수의 서브픽셀이 배열되며, 각 서브픽셀에는 유기발광다이오드와, 데이터 전압이 인가되는 제1 노드, 상기 유기발광다이오드의 제1 전극과 연결되는 제2 노드 및 구동 전압이 인가되는 제3 노드를 갖는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결되며 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드로 데이터 전압을 공급하는 제1 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터가 배치되는 유기발광표시장치; 및

파워 온 신호의 발생 시, 미리 정해진 센싱 조건을 충족하는 경우에만 각 서브픽셀의 센싱 노드와 전기적으로 연결된 센싱 라인의 전압을 센싱하는 센싱부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스를 진행하기 위한 상기 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 센싱 타이밍 제어부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센싱 타이밍 제어부는,

파워 온 신호가 발생한 파워 온 시점과, 미리 설정된 임계 시간과, 상기 파워 온 신호가 발생하기 이전에 이미 진행되었던 이전 센싱 프로세스에 대한 이전 센싱 프로세스 시점을 토대로 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 센싱 타이밍 제어부는,

상기 이전 센싱 프로세스 시점에서 상기 파워 온 시점까지 경과한 시간이 상기 임계 시간 이상이면, 상기 센싱 조건이 충족하는 것으로 판단하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

주변의 온도를 센싱하는 온도 센서를 더 포함하고,

상기 센싱 타이밍 제어부는,

상기 센싱된 온도를 토대로 상기 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 센싱 타이밍 제어부는,

상기 센싱된 온도를 토대로 온도 변화가 일정 수준 이상이 되면 상기 센싱 조건이 충족하는 것으로 판단하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 센싱 타이밍 제어부는,

상기 센싱된 온도가 미리 정해진 정상 온도 범위를 벗어나면 상기 센싱 조건이 충족하는 것으로 판단하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 센싱 타이밍 제어부는 상기 센싱 조건이 충족하는 것으로 판단되면, 센싱 인에이블 신호를 발생시키고,

상기 센싱 인에이블 신호의 발생 시, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 프로세스의 진행을 제어하는 센싱 제어부; 및

상기 센싱 프로세스가 진행되어, 상기 센싱부에 의해 센싱된 전압에 근거하여 상기 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 보상하기 위한 보상값을 결정하는 보상부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 각 서브픽셀은,

상기 구동 트랜지스터의 제2 노드와 기준 전압 라인 사이에 전기적으로 연결되며 상기 구동 트랜지스터의 제2 노드로 기준 전압을 공급하는 제2 트랜지스터가 더 배치되며,

상기 센싱부는, 상기 기준 전압 라인과 전기적으로 연결되는 유기발광표시장치.

청구항 10

다수의 데이터라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 상기 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 게이트 라인에 의해 정의된 다수의 서브픽셀이 배열되며, 각 서브픽셀에는 유기발광다이오드와, 데이터 전압이 인가되는 제1 노드, 상기 유기발광다이오드의 제1 전극과 연결되는 제2 노드 및 구동 전압이 인가되는 제3 노드를 갖는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결되며 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드로 데이터 전압을 공급하는 제1 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터가 배치되는 유기발광표시패널과, 상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법에 있어서,

과워 온 신호의 발생에 따라, 미리 정해진 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 제1 단계;

상기 센싱 조건을 충족한 것으로 판단되면, 상기 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스를 진행하는 제2 단계; 및

상기 센싱 프로세스가 완료되면, 상기 유기발광표시패널에 영상을 표시하는 제3 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 단계는,

상기 구동 트랜지스터의 제1 노드에 센싱 구동용 데이터 전압을 인가하고, 상기 구동 트랜지스터의 제2 노드에 기준 전압을 인가하는 초기화 단계;

상기 구동 트랜지스터의 제2 노드를 플로팅시켜, 상기 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압을 변화시키는 트래킹 단계; 및

상기 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압을 센싱하는 샘플링 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 단계에서, 상기 유기발광표시장치는,

과워 온 신호가 발생한 과워 온 시점과, 미리 설정된 임계 시간과, 상기 과워 온 신호가 발생하기 이전에 이미 진행되었던 이전 센싱 프로세스에 대한 이전 센싱 프로세스 시점을 토대로 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1 단계에서, 상기 유기발광표시장치는,

주변의 온도를 토대로 상기 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 14

과워 온 신호의 발생에 따라 현 시점에서 센싱 조건이 충족되는지를 판단하는 판단부; 및

상기 센싱 조건이 충족되면, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스가 진행되도록 제어하고, 상기 센싱 조건이 미 충족되면, 상기 센싱 프로세스의 진행 없이 상기 유기발광표시패널에 영상을 표시하는 영상 구동이 진행되도록 제어하는 제어부를 포함하는 컨트롤러.

청구항 15

과워 온 신호의 발생 시, 센싱 인에이블 신호를 입력 받는 신호 입력부; 및

상기 센싱 인에이블 신호가 입력되면, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스가 진행되도록 제어하고, 상기 센싱 인에이블 신호가 미 입력되면, 상기 센싱 프로세스의 진행 없이 상기 유기발광표시패널에 영상을 표시하는 영상 구동이 진행되도록 제어하는 제어부를 포함하는 컨트롤러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.
- [0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.
- [0004] 이러한 유기발광표시장치의 각 서브픽셀은 유기발광다이오드와 이를 구동하는데 필요한 트랜지스터 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0005] 한편, 각 서브픽셀 내 트랜지스터, 유기발광다이오드 등의 회로 소자는 고유한 특성치를 갖는다. 가령, 트랜지스터는 문턱전압, 이동도 등의 고유한 특성치를 갖고, 유기발광다이오드는 문턱전압 등의 고유한 특성치를 갖는다.
- [0006] 이러한 각 서브픽셀 내 트랜지스터, 유기발광다이오드 등의 회로 소자는 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 문턱전압, 이동도 등의 고유한 특성치가 변할 수 있다.
- [0007] 이러한 점들 때문에, 각 서브픽셀 내 회로 소자 간의 구동 시간의 차이에 따라, 회로 소자 간의 열화 정도의 차

이가 발생하고, 회로 소자 간의 특성치 편차도 발생할 수 있다.

- [0008] 이러한 회로 소자 간의 특성치 편차(서브픽셀의 특성치 편차)는, 각 서브픽셀 간 휘도 편차를 야기하여 화질 저하를 발생시키는 주요 요인이 될 수 있다.
- [0009] 이에, 서브픽셀의 특성치 편차를 보상해주기 위한 다양한 기술이 개발되었다.
- [0010] 하지만, 서브픽셀의 특성치 편차를 보상하기 위한 센싱 구동에 따라, 유기발광표시장치의 본연의 기능인 영상 구동 동작이 늦게 시작하는 등의 영향을 받을 수 있는 문제점이 있다.
- [0011] 또한, 센싱 및 보상 동작이 진행되는 타이밍을 정해놓고 정해 놓은 타이밍마다 센싱 및 보상 동작을 진행하게 되면, 의미 있는 센싱 값과 보상 값을 얻지 못하면서도 센싱 및 보상 동작이 불필요하게 자주 진행될 수 있는 문제점도 있다.
- [0012] 또한, 서브픽셀의 특성치 편차를 보상하기 위한 센싱 구동에 따라 구동되는 트랜지스터의 열화가 불필요하게 발생할 수 있으며, 트랜지스터의 수명도 그만큼 단축될 수 있는 문제점도 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 실시예들의 목적은, 파워 온 신호의 발생 시 마다 서브픽셀에 대한 특성치 또는 그 변화를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하지 않고 선택적으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.
- [0014] 본 실시예들의 다른 목적은, 파워 온 신호의 발생 시마다 불필요하고 의미 없는 센싱 프로세스가 진행되는 것을 방지해줄 수 있는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.
- [0015] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 서브픽셀의 특성치 편차를 보상하기 위한 센싱 구동에 따라 구동되는 트랜지스터의 열화 및 수명 단축을 방지해줄 수 있는 적응적인 센싱 제어를 가능하게 하는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 일 측면에서, 본 실시예들은, 파워 온 신호의 발생 시 마다 서브픽셀에 대한 특성치 또는 그 변화를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하지 않고 선택적으로 진행할 수 있게 해주는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0017] 이러한 유기발광표시장치는, 다수의 데이터라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인에 의해 정의된 다수의 서브픽셀이 배열되며, 각 서브픽셀에는 유기발광다이오드와, 데이터 전압이 인가되는 제1 노드, 유기발광다이오드의 제1 전극과 연결되는 제2 노드 및 구동 전압이 인가되는 제3 노드를 갖는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결되며 구동 트랜지스터의 제1 노드로 데이터 전압을 공급하는 제1 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터가 배치되는 유기발광표시패널을 포함할 수 있다.
- [0018] 이러한 유기발광표시장치는, 파워 온 신호의 발생 시, 미리 정해진 센싱 조건을 충족하는 경우에만 각 서브픽셀의 센싱 노드와 전기적으로 연결된 센싱 라인의 전압을 센싱하는 센싱부를 포함할 수 있다.
- [0019] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 파워 온 신호의 발생 시 마다 서브픽셀에 대한 특성치 또는 그 변화를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하지 않고 선택적으로 진행할 수 있게 해주는 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.
- [0020] 이러한 구동 방법은, 파워 온 신호의 발생에 따라, 미리 정해진 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 구동 방법은, 센싱 조건을 충족한 것으로 판단되면, 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스를 진행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 구동 방법은, 센싱 프로세스가 완료되면, 유기발광표시패널에 영상을 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 또 다른 측면에서, 파워 온 신호의 발생 시 마다 서브픽셀에 대한 특성치 또는 그 변화를 센싱하는 센싱 프로세

스의 진행 여부를 판단하여 센싱 프로세스를 선택적으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러를 제공할 수 있다.

[0024] 이러한 컨트롤러는, 파워 온 신호의 발생에 따라 현 시점에서 센싱 조건이 충족되는지를 판단하는 판단부를 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 이러한 컨트롤러는, 센싱 조건이 충족되면, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스가 진행되도록 제어하고, 센싱 조건이 미 충족되면, 센싱 프로세스의 진행 없이 유기발광표시패널에 영상을 표시하는 영상 구동이 진행되도록 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0026] 또 다른 측면에서, 파워 온 신호의 발생 시 마다 서브픽셀에 대한 특성치 또는 그 변화를 센싱하는 센싱 프로세스의 진행 여부를 지시하는 제어 신호에 따라 센싱 프로세스를 선택적으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러를 제공할 수 있다.

[0027] 이러한 컨트롤러는 파워 온 신호의 발생 시, 센싱 인에이블 신호를 입력 받는 신호 입력부를 포함할 수 있다.

[0028] 또한, 이러한 컨트롤러는 센싱 인에이블 신호가 입력되면, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스가 진행되도록 제어하고, 센싱 인에이블 신호가 미 입력되면, 센싱 프로세스의 진행 없이 유기발광표시패널에 영상을 표시하는 영상 구동이 진행되도록 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0029] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 파워 온 신호의 발생 시 마다 서브픽셀에 대한 특성치 또는 그 변화를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하지 않고 선택적으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 그 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0030] 본 실시예들에 의하면, 파워 온 신호의 발생 시마다 불필요하고 의미 없는 센싱 프로세스가 진행되는 것을 방지해줄 수 있는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 그 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0031] 본 실시예들에 의하면, 서브픽셀의 특성치 편차를 보상하기 위한 센싱 구동에 따라 구동되는 트랜지스터의 열화 및 수명 단축을 방지해줄 수 있는 적응적인 센싱 제어를 가능하게 하는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 그 구동 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시도이다.

도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 다른 예시도이다.

도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 보상 회로의 예시도이다.

도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 이동도 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 센싱 타이밍의 예시도이다.

도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 센싱에 따른 제2 트랜지스터의 열화 및 수명 단축 현상을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 적응적인 센싱 시스템을 나타낸 도면이다.

도 10 및 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 제1 적응적인 센싱 방식을 나타낸 도면이다.

도 12 및 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 제2 적응적인 센싱 방식을 나타낸 도면이다.

도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구현 예시도이다.

도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법에 대한 흐름도이다.

도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법에서 센싱 단계에 대한 흐름도이다.

도 17은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 컨트롤러를 나타낸 블록도이다.

도 18은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 컨트롤러를 나타낸 다른 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 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.
- [0034] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0035] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배열된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0037] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0038] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0039] 이러한 컨트롤러(140)는 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행하는 제어장치일 수 있다.
- [0040] 이러한 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)와 별도의 부품으로 구현될 수도 있고, 데이터 드라이버(120)와 함께 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0041] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.
- [0042] 이러한 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0043] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.
- [0046] 이러한 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0047] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포

함할 수 있다.

- [0048] 게이트 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급한다.
- [0049] 데이터 드라이버(120)는, 게이트 드라이버(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0050] 데이터 드라이버(120)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0051] 게이트 드라이버(130)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0052] 전술한 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.
- [0053] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(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 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0054] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(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.
- [0055] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(130)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.
- [0056] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(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.
- [0057] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(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 드라이버(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0058] 유기발광표시패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)은 자발광 소자인 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.
- [0059] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0060] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- [0061] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1)로 데이터 전압을 전달해주기 위한 제1 트랜지스터(T1)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0062] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.

- [0063] 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극에는 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0064] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0065] 구동 트랜지스터(DRT)는 제1 노드(N1), 제2 노드(N2) 및 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0066] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드에 해당하는 노드로서, 제1 트랜지스터(T1)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0067] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다.
- [0068] 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)이 인가되는 노드로서, 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0069] 구동 트랜지스터(DRT)와 제1 트랜지스터(T1)는, 도 2의 예시와 같이 n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0070] 제1 트랜지스터(T1)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0071] 이러한 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 전달해줄 수 있다.
- [0072] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0073] 이러한 스토리지 캐패시터(Cst)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 존재하는 내부 캐패시터(Internal Capacitor)인 기생 캐패시터(예: Cgs, Cgd)가 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 외부에 의도적으로 설계한 외부 캐패시터(External Capacitor)이다.
- [0074] 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.
- [0075] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치가 변할 수 있다. 여기서, 회로 소자의 고유 특성치는, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 등을 포함할 수 있다.
- [0076] 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀의 휘도 변화를 야기할 수 있다. 따라서, 회로 소자의 특성치 변화는 서브픽셀의 휘도 변화와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0077] 또한, 회로 소자 간의 특성치 변화의 정도는 각 회로 소자의 열화 정도의 차이에 따라 서로 다를 수 있다.
- [0078] 이러한 회로 소자 간의 특성치 변화 정도의 차이는, 회로 소자 간 특성치 편차가 발생시켜, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 야기할 수 있다. 따라서, 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0079] 회로 소자의 특성치 변화(서브픽셀의 휘도 변화)와 회로 소자 간 특성치 편차(서브픽셀 간 휘도 편차)는, 서브픽셀의 휘도 표현력에 대한 정확도를 떨어뜨리거나 화면 이상 현상을 발생시키는 등의 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0080] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀 특성치를 보상해주는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0081] 본 명세서에서, 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱한다는 것은, 서브픽셀 내 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED))의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱한다는 것, 또는 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED)) 간의 특성치 편차를 센싱한다는 것을 의미할 수 있다.
- [0082] 본 명세서에서, 서브픽셀에 대한 특성치를 보상한다는 것은, 서브픽셀 내 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED))의 특성치 또는 특성치 변화를 미리 정해진 수준으로 만들어주거나, 회로소자(구동 트랜지

스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED)) 간의 특성치 편차를 줄여주거나 제거하는 것을 의미할 수 있다.

- [0083] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 기능 및 보상 기능을 제공하기 위하여, 이에 적절한 서브픽셀 구조와, 센싱 및 보상 구성을 포함하는 보상 회로를 포함할 수 있다.
- [0084] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 구조의 다른 예시도이다.
- [0085] 도 3에 도시된 서브픽셀 구조는, 센싱 기능 및 보상 기능을 제공하기 위해 적절한 서브픽셀 구조의 예시이다.
- [0086] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀은, 일 예로, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT), 제1 트랜지스터(T1) 및 스토리지 캐패시터(Cst) 이외에, 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함할 수 있다.
- [0087] 도 3을 참조하면, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 기준 전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0088] 전술한 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함함으로써, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상태를 효과적으로 제어해줄 수 있다.
- [0089] 이러한 제2 트랜지스터(T2)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 기준 전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 인가해준다.
- [0090] 또한, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 대한 전압 센싱 경로 중 하나로 활용될 수 있다.
- [0091] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는, 서로 다른 게이트 라인을 통해, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0092] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호일 수도 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 라인을 통해 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.
- [0093] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 회로의 예시도이다.
- [0094] 도 4를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀에 대한 특성치를 파악하기 위하여 전압 센싱을 통해 센싱 데이터를 생성하여 출력하는 센싱부(410)와, 센싱 데이터를 저장하는 메모리(420)와, 센싱 데이터를 이용하여 서브픽셀에 대한 특성치를 파악하고, 이를 토대로, 서브픽셀에 대한 특성치를 보상해주는 보상 프로세스를 수행하는 보상부(430) 등을 포함할 수 있다.
- [0095] 일 예로, 센싱부(410)는 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0096] 각 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)는 데이터 드라이버(120)에 포함된 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0097] 보상부(430)는 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0098] 센싱부(410)에서 출력되는 센싱 데이터는, 일 예로, LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 데이터 포맷으로 되어 있을 수 있다.
- [0099] 도 4를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 기준 전압 라인(RVL)에 기준 전압(Vref)이 인가되는 여부를 제어해주는 초기화 스위치(SPRE)와, 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(410) 간의 연결 여부를 제어해주는 샘플링 스위치(SAM)를 포함할 수 있다.
- [0100] 초기화 스위치(SPRE)는, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 원하는 회로 소자의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되도록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 인가 상태를 제어하기 위한 스위치이다.

- [0101] 초기화 스위치(SPRE)가 턴-온 되면, 기준 전압(Vref)이 기준전압 라인(RVL)으로 공급되어 턴-온 되어 있는 제2 트랜지스터(T2)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)로 인가될 수 있다.
- [0102] 샘플링 스위치(SAM)는, 턴-온 되어, 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(410)를 전기적으로 연결해준다.
- [0103] 샘플링 스위치(SAM)는, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 원하는 회로 소자의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되었을 때, 턴-온 되도록, 온-오프 타이밍이 제어된다.
- [0104] 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되면, 센싱부(410)는 연결된 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0105] 센싱부(410)가 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱할 때, 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되어 있는 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 저항 성분을 무시할 수 있다면, 센싱부(410)에 의해 센싱되는 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압에 해당할 수 있다.
- [0106] 센싱부(410)에 의해 센싱되는 전압은, 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압일 수 있다.
- [0107] 기준 전압 라인(RVL) 상에 라인 캐패시터가 존재한다면, 센싱부(410)에 의해 센싱되는 전압은, 기준 전압 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터에 충전된 전압일 수도 있다.
- [0108] 여기서, 기준 전압 라인(RVL)은 센싱 라인이라고도 한다.
- [0109] 일 예로, 센싱부(410)에 의해 센싱되는 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth) 또는 문턱전압 편차(ΔV_{th})를 포함하는 전압 값($V_{data}-V_{th}$ 또는 $V_{data}-\Delta V_{th}$, 여기서, V_{data} 는 센싱 구동용 데이터 전압임)이거나, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압 값일 수도 있다.
- [0110] 한편, 기준전압 라인(RVL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0111] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 기준전압 라인(RVL)은 4개의 서브픽셀 열(적색 서브픽셀 열, 흰색 서브픽셀 열, 녹색 서브픽셀 열, 청색 서브픽셀 열)을 포함하는 1개의 픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0112] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 및 이동도 센싱 구동에 대하여 간략하게 설명한다.
- [0113] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0114] 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동은 초기화 단계, 트래킹 단계 및 샘플링 단계를 포함하는 센싱 프로세스로 진행될 수 있다.
- [0115] 초기화 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)를 초기화 시키는 단계이다.
- [0116] 이러한 초기화 단계에서는, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되고, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-온 된다.
- [0117] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 각각은, 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(V_{data})과 기준 전압(V_{ref})으로 초기화된다($V_1=V_{data}$, $V_2=V_{ref}$).
- [0118] 트래킹 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 문턱전압 또는 그 변화를 반영하는 전압 상태가 될 때까지 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V_2)을 변화시키는 단계이다.
- [0119] 즉, 트래킹 단계는, 문턱전압 또는 그 변화를 반영할 수 있는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 트래킹하는 단계이다.
- [0120] 이러한 트래킹 단계에서는, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-오프 또는 제2 트랜지스터(T2)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 플로팅(Floating) 된다.
- [0121] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V_2)이 상승한다.
- [0122] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V_2)은 상승이 이루어지다가 상승 폭이 서서히 줄어들어 포화하게 된다.

- [0123] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)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.
- [0124] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 포화되면, 샘플링 단계가 진행될 수 있다.
- [0125] 샘플링 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 또는 그 변화를 반영하는 전압을 측정하는 단계로서, 센싱부(410)가 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 센싱하는 단계이다.
- [0126] 이러한 샘플링 단계에서, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되어, 센싱부(410)는 기준 전압 라인(RVL)과 연결되어, 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 센싱한다.
- [0127] 센싱부(410)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압(Vth)을 뺀 전압(Vdata-Vth) 또는 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압 편차(ΔV_{th})을 뺀 전압(Vdata- ΔV_{th})일 수 있다. 여기서, Vth는 포지티브 문턱 전압 또는 네거티브 문턱전압일 수 있다.
- [0128] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0129] 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 구동은 초기화 단계, 트래킹 단계 및 샘플링 단계를 포함하는 센싱 프로세스로 진행될 수 있다.
- [0130] 초기화 단계는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)를 초기화 시키는 단계이다.
- [0131] 이러한 초기화 단계에서는, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되고, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-온 된다.
- [0132] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 각각은 이동도 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)으로 초기화된다($V1=V_{data}$, $V2=V_{ref}$).
- [0133] 트래킹 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 이동도 또는 그 변화를 반영하는 전압 상태가 될 때까지 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 변화시키는 단계이다.
- [0134] 즉, 트래킹 단계는, 이동도 또는 그 변화를 반영할 수 있는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 트래킹하는 단계이다.
- [0135] 이러한 트래킹 단계에서는, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-오프 되어 또는 제2 트랜지스터(T2)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 플로팅 된다. 이때, 제1 트랜지스터(T1)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)도 함께 플로팅 될 수 있다.
- [0136] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 상승하기 시작한다.
- [0137] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)의 상승 속도는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력(즉, 이동도)에 따라 달라진다.
- [0138] 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일 수록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 더욱 가파르게 상승한다.
- [0139] 트래킹 단계가 일정 시간(Δt) 동안 진행된 이후, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 미리 정해진 일정 시간(Δt) 동안 상승한 이후, 샘플링 단계가 진행될 수 있다.
- [0140] 트래킹 단계 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)의 상승 속도는, 일정 시간(Δt) 동안의 전압 변화량(ΔV)에 해당한다.
- [0141] 샘플링 단계에서는, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되어, 센싱부(410)와 기준 전압 라인(RVL)이 전기적으로 연결된다.
- [0142] 이에 따라, 센싱부(410)는 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 센싱한다.
- [0143] 센싱부(410)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은, 초기화 전압(Vref)에서 일정 시간(Δt) 동안 전압 변화량(ΔV)만큼 상승된 전압으로서, 이동도에 대응되는 전압이다.
- [0144] 도 5 및 도 6을 참조하여 기술한 바와 같은 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱부(410)는 문턱전압 센

싱 또는 이동도 센싱을 위해 센싱된 전압(Vsen)을 디지털 값으로 변환하고, 변환된 디지털 값(센싱 값)을 포함하는 센싱 데이터를 생성하여 출력한다.

- [0145] 센싱부(410)에서 출력된 센싱 데이터는 메모리(420)에 저장되거나 보상부(430)로 제공될 수 있다.
- [0146] 보상부(430)는 메모리(420)에 저장되거나 센싱부(410)에서 제공된 센싱 데이터를 토대로 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화(예: 문턱전압 변화, 이동도 변화)를 파악하고, 특성치 보상 프로세스를 수행할 수 있다.
- [0147] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화는 이전 센싱 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미하거나, 기준 센싱 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미할 수도 있다.
- [0148] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 또는 특성치 변화를 비교해보면, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 파악할 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 기준 센싱 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미하는 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화로부터 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차(즉, 서브픽셀 휘도 편차)를 파악할 수도 있다.
- [0149] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0150] 문턱전압 보상 처리는 문턱전압 또는 문턱전압 편차(문턱전압 변화)를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(420)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0151] 이동도 보상 처리는 이동도 또는 이동도 편차(이동도 변화)를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(420)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0152] 보상부(430)는 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상 데이터(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 데이터 드라이버(120) 내 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)로 공급해줄 수 있다.
- [0153] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 보상부(430)에서 변경된 데이터를 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter)를 통해 데이터 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 서브픽셀 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 이루어지게 된다.
- [0154] 이러한 서브픽셀 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.
- [0155] 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱 타이밍의 예시도이다.
- [0156] 도 7을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는,
- [0157] 파워 온 신호가 발생하면, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수 있다. 이러한 센싱 프로세스를 "온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)"라고 한다.
- [0158] 또한, 파워 오프 신호가 발생하면, 전원 차단 등의 오프 시퀀스(Off-Sequence)가 진행되기 이전에, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수도 있다. 이러한 센싱 프로세스를 "오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)"라고 한다.
- [0159] 또한, 파워 온 신호가 발생한 이후, 디스플레이 구동 중에서 블랭크 시간마다 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수도 있다. 이러한 센싱 프로세스를 "실시간 센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)"라고 한다.
- [0160] 이러한 실시간 센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)은, 수직 동기 신호(Vsync)를 기준으로 액티브 시간(Active Time) 사이의 블랭크 시간(Blank Time)마다 진행될 수 있다.
- [0161] 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱(Vth Sensing)은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 포화 시간이 필요하기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱(Mobility Sensing)에 비해, 상대적으로 오랜 시간이 걸린다.
- [0162] 이러한 점을 고려하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은 사용자 입력 등에 따라 파워 오프 신호가 발생한 이후, 디스플레이 구동이 되지 않는 동안, 진행될 수 있다.

- [0163] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은 오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)로 진행될 수 있다.
- [0164] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 파워 오프 신호가 발생한 이후에도 수행될 수 있지만, 짧은 시간이 걸리는 점을 고려하여, 디스플레이 구동이 시작하기 이전 또는 디스플레이 구동 중에도 실시간으로 진행될 수 있다.
- [0165] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 파워 온 신호가 발생하여 디스플레이 구동이 시작하기 이전에 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)로 진행될 수도 있고, 디스플레이 구동 중에 블랭크 시간 마다 실시간-센싱 프로세스(Real-Time Sensing Process)로 진행될 수 있다.
- [0166] 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱에 따른 제2 트랜지스터(T2)의 열화 및 수명 단축 현상을 설명하기 위한 도면이다.
- [0167] 도 8을 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱을 위한 센싱 프로세스를 진행하여, 구동 트랜지스터(DRT) 및 제2 트랜지스터(T2)를 통해 전류가 일정 시간(Δt) 동안 흐르게 한다. 여기서, 이동도 센싱을 위한 센싱 프로세스는 온-센싱 프로세스 또는 실시간 센싱 프로세스이다.
- [0168] 센싱부(410)는, 구동 트랜지스터(DRT) 및 제2 트랜지스터(T2)를 통해 전류가 일정 시간(Δt) 동안 흐른 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 상승된 전압을 센싱한다.
- [0169] 여기서, 일정 시간(Δt) 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상승치(ΔV)는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 비례한다.
- [0170] 한편, 파워 온 신호의 발생 시마다, 온-센싱 프로세스를 진행하게 되면, 유기발광표시장치(100)의 턴-온 시간이 많이 걸리는 단점이 있다.
- [0171] 또한, 파워 온 신호의 발생 시마다, 온-센싱 프로세스를 진행하게 되면, 파워 온 신호가 짧은 주기로 발생하는 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도가 거의 변하지 않은 상태에서 온-센싱 프로세스가 불필요하게 진행되는 단점이 있다. 즉, 불필요한 온-센싱 프로세스는, 이전 센싱 결과에 비해 거의 변화지 않은 센싱 결과를 얻게 되어 보상량 변화를 거의 발생시키지 않는 온-센싱 프로세스이다.
- [0172] 또한, 파워 온 신호의 발생 시마다, 온-센싱 프로세스를 진행하게 되면,
- [0173] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 기준 전압 라인(RVL) 사이에 전기적으로 연결되며 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)로 기준 전압(V_{ref})을 공급하는 제2 트랜지스터(T2)가 많이 구동됨으로써, 제2 트랜지스터(T2)는 전기적인 스트레스를 크게 받게 된다.
- [0174] 이로 인해, 제2 트랜지스터(T2)의 열화가 심각히 발생하여 수명이 단축될 수 있다.
- [0175] 이뿐만 아니라, 제2 트랜지스터(T2)가 센싱 경로로 활용되는 특성을 고려해볼 때, 제2 트랜지스터(T2)의 열화는 센싱 정확도를 떨어뜨리는 문제점을 발생시킬 수 있다.
- [0176] 이에, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 온-센싱 프로세스의 타이밍을 적응적으로 제어할 수 있다.
- [0177] 아래에서는, 이러한 적응적인 센싱 방식에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0178] 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 적응적인 센싱 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0179] 도 9를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 적응적인 센싱 시스템은, 파워 온 신호(Power On Signal)의 발생 시, 미리 정해진 "센싱 조건"을 충족하는 경우에만, 유기발광표시패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)의 센싱 노드와 연결된 센싱 라인의 전압을 센싱하는 센싱부(410) 등을 포함할 수 있다.
- [0180] 여기서, 센싱부(410)의 전압 센싱은 센싱 구동의 샘플링 단계에서 진행되는 것으로서, 센싱부(410)의 전압 센싱 횟수는 센싱 구동 횟수와 대응될 수 있다.
- [0181] 전술한 바와 같이, 센싱부(410)는, 파워 온 신호(Power On Signal)의 발생 시마다 센싱 라인의 전압을 센싱하는 것이 아니라, 미리 정해진 "센싱 조건"을 충족하는 경우에만 센싱 라인의 전압을 센싱하기 때문에, 파워 온 신호 발생 시 진행되는 온-센싱 프로세스의 횟수가 그만큼 줄어들 수 있다.
- [0182] 이에 따라, 유기발광표시장치(100)의 턴-온 시간이 짧아질 수 있다. 또한, 이전 센싱 결과에 비해 거의 변화지 않은 센싱 결과를 얻게 되어 보상량 변화를 거의 발생시키지 않는 불 필요한 온-센싱 프로세스의 진행을 방지해 줄 수 있다.

- [0183] 또한, 온-센싱 프로세스에서 구동되는 트랜지스터의 열화도 줄어들 수 있게 되어, 온-센싱 프로세스에서 구동되는 트랜지스터의 수명 단축을 방지할 수 있다.
- [0184] 각 서브픽셀(SP)의 센싱 노드는, 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2), 해당 서브픽셀 내 유기발광다이오드(OLED)의 제1 전극, 또는 해당 서브픽셀과 전기적으로 연결된 기준 전압 라인(RVL) 상의 임의의 지점일 수 있다.
- [0185] 각 서브픽셀(SP)의 센싱 노드와 전기적으로 연결된 센싱 라인은, 해당 서브픽셀과 전기적으로 연결된 기준 전압 라인(RVL)일 수 있다.
- [0186] 각 서브픽셀(SP)에는, 유기발광다이오드(OLED)와, 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 제1 노드(N1), 유기발광다이오드(OLED)의 제1 전극과 연결되는 제2 노드(N2) 및 구동 전압(EVDD)이 인가되는 제3 노드(N3)를 갖는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결되며 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 제1 트랜지스터(T1)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 연결된 스토리지 캐패시터(Cst)가 배치될 수 있다.
- [0187] 도 9를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 적응적인 센싱 시스템은, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스를 진행하기 위한 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 센싱 타이밍 제어부(910)를 더 포함할 수 있다.
- [0188] 전술한 센싱 타이밍 제어부(910)에 따르면, 파워 온 신호(Power On Signal)의 발생 시, 센싱 조건의 충족 여부를 판단하여 온-센싱 프로세스의 진행 여부를 제어해줌으로써, 불필요한 온-센싱 프로세스의 횟수를 줄여줄 수 있고, 온-센싱 프로세스에서 구동되는 트랜지스터의 수명 단축을 방지해줄 수 있다.
- [0189] 도 9를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 적응적인 센싱 시스템은, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 프로세스의 진행을 제어하는 센싱 제어부(920)와, 센싱 프로세스가 진행되어, 센싱부(410)에 의해 센싱된 전압에 근거하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 보상하기 위한 보상값을 결정하는 보상부(430)를 더 포함할 수 있다.
- [0190] 도 9를 참조하면, 센싱 타이밍 제어부(910)는 센싱 조건이 충족하는 것으로 판단되면, 센싱 프로세스(예: 온-센싱 프로세스)의 진행을 지시하는 센싱 인에이블 신호(Sen_En)를 발생시킬 수 있다.
- [0191] 센싱 제어부(920)는, 센싱 인에이블 신호(Sen_En)의 발생 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 프로세스가 진행되도록, 데이터 드라이버(120), 게이트 드라이버(130) 및 센싱부(410) 등의 동작을 제어한다.
- [0192] 이러한 센싱 제어부(920)는 초기화 스위치(SPRE) 및 샘플링 스위치(SAM)의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.
- [0193] 한편, 센싱 타이밍 제어부(910)는 센싱 조건이 충족하지 않는 것으로 판단되면, 센싱 프로세스(예: 온-센싱 프로세스)의 미 진행을 지시하는 센싱 디스에이블 신호(Sen_DisEn)를 발생시켜, 센싱 제어부(920)에게 센싱 프로세스를 생략하라는 것을 알려줄 수 있다.
- [0194] 이와 다른 방식으로, 센싱 제어부(920)는 파워 온 신호가 발생한 시점으로부터 센싱 인에이블 신호(Sen_En)를 일정 시간 기다린 이후, 일정 시간 이내에 센싱 인에이블 신호(Sen_En)가 입력되지 않으면 센싱 프로세스의 진행을 하지 않을 수 있다.
- [0195] 전술한 바와 같이, 센싱 프로세스가 진행되어도 된다는 의미로서, 센싱 인에이블 신호(Sen_En)를 발생시킴으로써, 센싱 프로세스의 진행 여부를 정확하게 지시해줄 수 있다.
- [0196] 한편, 본 명세서에서는 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 2가지 방식에 따른 2가지 적응적인 센싱 방식을 예시적으로 개시한다.
- [0197] 2가지 적응적인 센싱 방식은, "센싱 프로세스 진행 이력"에 근거하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화 정도가 크게 발생할 것으로 예측되는 경우에만 센싱 조건이 충족되는 것으로 판단하여 선택적으로 센싱 프로세스를 진행하는 "제1 적응적인 센싱 방식"과, "온도"에 근거하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화 정도가 클 것으로 예측되는 경우에만 센싱 조건이 충족되는 것으로 판단하여 선택적으로 센싱 프로세스를 진행하는 "제2 적응적인 센싱 방식"을 포함할 수 있다.
- [0198] 아래에서는, 2가지 적응적인 센싱 방식에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

- [0199] 도 10 및 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 제1 적응적인 센싱 방식을 나타낸 도면이다.
- [0200] 도 10을 참조하면, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 제1 적응적인 센싱 제어를 위하여, 파워 온 신호의 발생 시점과 관련된 정보를 관리하고, 파워 온 신호 발생에 따라 진행된 센싱 프로세스의 진행 이력을 관리하여 센싱 프로세스 진행 이력 정보를 저장한다.
- [0201] 예를 들어, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 새로운 파워 온 신호가 발생하면, 파워 온 신호의 현재 발생 시점에 해당하는 파워 온 시점(Ton)을 관리하고, 파워 온 신호의 발생에 따라 센싱 프로세스가 진행된다면, 진행된 센싱 프로세스의 진행 시점 또는 종료 시점 등에 해당하는 센싱 프로세스 시점(Tsen)을 저장하여 진행 이력을 관리한다.
- [0202] 도 10을 참조하면, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 현재의 파워 온 신호가 발생하면, 현재의 파워 온 신호가 발생한 파워 온 시점(Ton)과, 미리 설정된 임계 시간(TH)과, 현재의 파워 온 신호가 발생하기 이전에 이미 진행되었던 이전 센싱 프로세스에 대한 이전 센싱 프로세스 시점(Tsen)을 토대로 센싱 조건의 충족 여부를 판단할 수 있다.
- [0203] 여기서, 임계 시간(TH)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 의미 있는 수준(화상 품질 저하 방지를 위한 보상이 필요한 수준)으로 변할 수 있는 최소 시간을 의미한다.
- [0204] 센싱 타이밍 제어부(910)는, 현재의 파워 온 신호가 발생하기 이전에 이미 진행되었던 이전 센싱 프로세스에 대한 이전 센싱 프로세스 시점(Tsen)을 저장 관리되는 센싱 프로세스 진행 이력 정보로부터 알아낼 수 있다.
- [0205] 보다 구체적으로 설명하면, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 이전 센싱 프로세스 시점(Tsen)에서 파워 온 시점까지 경과한 시간(Ton-Tsen)이 임계 시간(TH) 이상인지를 판단하고(S1010), 판단 결과, 경과한 시간(Ton-Tsen)이 임계 시간(TH) 이상이면, 센싱 조건이 충족하는 것으로 판단하고(S1020), 경과한 시간(Ton-Tsen)이 임계 시간(TH) 미만이면, 센싱 조건이 미충족하는 것으로 판단한다(S1030).
- [0206] 도 11을 참조하면, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 이전 파워 온 시점(Ton_before)에서의 파워 온 신호의 발생에 따라 이전 센싱 프로세스가 진행된 이후(즉, 이전 센싱 프로세스 시점(Tsen) 이후), 파워 오프가 되었다가, 새로운 파워 온 신호가 발생하면, 이전 센싱 프로세스 시점(Tsen)으로부터 새로운 파워 온 신호가 발생한 파워 온 시점(Ton)까지 추가적인 센싱 프로세스를 진행하지 않은 경과 시간(Ton-Tsen)이 임계 시간(TH) 이상인지를 판단하여 경과 시간(Ton-Tsen)이 임계 시간(TH) 이상이면, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 발생할 가능성이 크기 때문에 센싱 프로세스를 진행할 필요가 있다고 판단함으로써, 센싱 조건이 충족된 것으로 최종 판단한다.
- [0207] 이에 따라 센싱 프로세스가 진행되고, 이후, 영상 구동이 진행될 수 있다.
- [0208] 도 11을 참조하면, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 이전 파워 온 시점(Ton_before)에서의 파워 온 신호의 발생에 따라 이전 센싱 프로세스가 진행된 이후(즉, 이전 센싱 프로세스 시점(Tsen) 이후), 파워 오프가 되었다가, 새로운 파워 온 신호가 발생하면, 이전 센싱 프로세스 시점(Tsen)으로부터 새로운 파워 온 신호가 발생한 파워 온 시점(Ton)까지 추가적인 센싱 프로세스를 진행하지 않은 경과 시간(Ton-Tsen)이 임계 시간(TH) 이상인지를 판단하여 경과 시간(Ton-Tsen)이 임계 시간(TH) 미만이면, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 발생할 가능성이 작기 때문에 센싱 프로세스를 진행하지 않아도 된다고 판단함으로써, 센싱 조건이 미 충족된 것으로 최종 판단한다.
- [0209] 이에 따라 센싱 프로세스가 진행되지 않고, 영상 구동이 바로 진행될 수 있다.
- [0210] 전술한 바와 같이, 센싱 프로세스 진행 이력에 따라 센싱 프로세스를 적응적으로 진행함으로써, 트랜지스터의 열화 및 수명 단축을 심화시킬 수 있는 불필요한 센싱 프로세스의 진행을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0211] 도 12 및 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 제2 적응적인 센싱 방식을 나타낸 도면이다.
- [0212] 도 12를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 제2 적응적인 센싱 제어를 위하여, 유기발광표시장치(100)의 주변 온도(T)를 센싱하여 출력하는 온도 센서(1200)를 더 포함할 수 있다.
- [0213] 센싱 타이밍 제어부(910)는, 제2 적응적인 센싱 제어를 위하여, 유기발광표시장치(100)의 현재의 주변 온도(T)를 온도 센서(1200)로부터 획득한다(S1210).
- [0214] 센싱 타이밍 제어부(910)는 온도 센서(1200)에서 센싱된 온도를 획득하여 이를 토대로 센싱 조건의 충족 여부를 판단할 수 있다(S1220).

- [0215] 한편, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 온도에 근거하여 제1 적응적인 센싱 제어를 수행하기 위하여, 센싱 프로세스가 진행된 경우의 파워 온 신호가 발생한 시점(Ton_before)에서의 온도(Tb)를 저장해둘 수 있다.
- [0216] 도 12 및 도 13을 참조하면, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 센싱된 온도(T)를 토대로, 온도 변화($\Delta T = T - T_b$)가 미리 설정된 일정 수준(K) 이상인지를 판단하여(S1220), 이상이면 센싱 조건이 충족하는 것으로 판단하고(S1230), 미만이면 센싱 조건이 미 충족하는 것으로 판단할 수 있다(S1240).
- [0217] 도 12 및 도 13을 참조하면, 다른 방식으로, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 센싱된 온도(T)가 미리 정해진 정상 온도 범위(R, 예를 들어, 상온 범위)를 벗어나는지를 판단하여(S1220), 벗어나면 센싱 조건이 충족하는 것으로 판단하고(S1230), 벗어나지 않으면 센싱 조건이 미 충족하는 것으로 판단할 수 있다(S1240).
- [0218] 센싱 타이밍 제어부(910)는, 파워 온 신호가 발생한 시점(Ton)에서의 현재 주변 온도(T)를 토대로, 온도 변화 또는 현재 주변 온도가 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화를 발생시킬 수 있는 정도인지를 판단하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화를 발생시킬 정도로 온도 변화가 크거나 현재 주변 온도가 비 정상 온도 범위(상온 범위가 아닌 저온 범위 또는 고온 범위)인 경우에 한해서, 센싱 프로세스가 선택적으로 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0219] 전술한 바와 같이, 온도에 따라 센싱 프로세스를 적응적으로 진행함으로써, 트랜지스터의 열화 및 수명 단축을 심화시킬 수 있는 불필요한 센싱 프로세스의 진행을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0220] 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구현 예시도이다.
- [0221] 이상에서 설명한 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 도 14에 도시된 바와 같이 구현될 수 있다.
- [0222] 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0223] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 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, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0224] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 유기발광표시패널(110)에 연결된 필름(SF) 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0225] 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0226] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0227] 또한, 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름(GF) 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0228] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에 대한 회로적인 연결을 위해 필요한 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB: Source Printed Circuit Board)과 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장 하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB: Control Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0229] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)에는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 직접 실장되거나, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 필름(SF)이 연결될 수 있다.
- [0230] 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등의 동작을 제어하는 컨트롤러(140)와, 유기발광표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러 등이 실장 될 수 있다.
- [0231] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다.

- [0232] 여기서, 연결 부재는 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.
- [0233] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0234] 또한, 컨트롤러(140)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)와 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0235] 한편, 도 14를 참조하면, 온도 센서(120)는, 유기발광표시장치(100) 내 그 어떠한 곳에도 위치할 수 있지만, 일 예로, 소스 인쇄회로기판(SPCB) 상에 실장될 수 있다.
- [0236] 한편, 도 14를 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 구동을 제어하는 컨트롤러(140) 이외에, 유기발광표시장치(100)의 동작 전체를 제어하는 메인 컨트롤러(1400)가 더 존재할 수도 있다.
- [0237] 위에서 언급된 센싱 제어부(920)는 컨트롤러(140)에 포함될 수 있다.
- [0238] 그리고, 센싱 타이밍 제어부(910)는, 컨트롤러(140)에 포함될 수도 있고, 메인 컨트롤러(1400)에 포함될 수도 있다.
- [0239] 컨트롤러(140)와 메인 컨트롤러(1400)는 따로 존재할 수도 있지만, 하나로 통합되어 존재할 수도 있다.
- [0240] 아래에서는, 이상에서 설명한 유기발광표시장치(100)의 구동 방법을 간략하게 다시 설명한다.
- [0241] 도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법에 대한 흐름도이다.
- [0242] 도 15를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법은, 파워 온 신호의 발생에 따라, 미리 정해진 센싱 조건의 충족 여부를 판단하는 제1 단계(S1510)와, 센싱 조건을 충족한 것으로 판단되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스를 진행하는 제2 단계(S1520)와, 센싱 프로세스가 완료되면, 유기발광표시패널(110)에 영상을 표시하는 제3 단계(S1530) 등을 포함할 수 있다.
- [0243] 전술한 구동 방법을 이용하면, 파워 온 신호 발생 시 센싱 프로세스를 선택적으로 진행함으로써, 유기발광표시장치(100)의 턴 온 시간 단축시킬 수 있고, 센싱 프로세스와 관련된 트랜지스터(T2)의 구동 시간을 줄여주어 열화 및 수명 단축을 방지할 수 있다.
- [0244] 전술한 제1 단계(S1510)에서, 유기발광표시장치(100)는, 파워 온 신호가 발생한 파워 온 시점과, 미리 설정된 임계 시간과, 상기 파워 온 신호가 발생하기 이전에 이미 진행되었던 이전 센싱 프로세스에 대한 이전 센싱 프로세스 시점을 토대로 센싱 조건의 충족 여부를 판단할 수 있다.
- [0245] 전술한 제1 단계(S1510)에서, 유기발광표시장치(100)는, 주변의 온도를 토대로 센싱 조건의 충족 여부를 판단할 수 있다.
- [0246] 도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법에서 센싱 단계에 대한 흐름도이다. 단, 도 16은 이동도 센싱 단계를 예로 든 것이다.
- [0247] 도 16을 참조하면, 센싱 프로세스를 진행하는 제2 단계(S1520)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)을 인가하고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 기준 전압(Vref)을 인가하는 초기화 단계(S1610)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)를 플로팅 시켜, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 변화시키는 트래킹 단계(S1620)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 센싱하는 샘플링 단계(S1630)를 포함할 수 있다.
- [0248] 전술한 바와 같이, 센싱 프로세스를 진행하는 제2 단계(S1520)를 진행함으로써, 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 이동도, 문턱전압) 또는 그 변화를 효과적으로 센싱할 수 있다.
- [0249] 도 17은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)를 나타낸 블록도이다.
- [0250] 도 17을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호의 발생에 따라 현 시점에서 센싱 조건이 충족되는지를 판단하는 판단부(1710)와, 센싱 조건이 충족되면, 각 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스가 진행되도록 제어하고, 센싱 조건이 미 충족되면, 센싱 프로세스의 진행 없이 유기발광표시패널(110)에 영상을 표시하는 영상 구동이 진행되도록 제어하는 제어부(1720) 등을 포함할 수 있다.
- [0251] 전술한 바에 따르면, 파워 온 신호 발생 시 센싱 프로세스의 여부를 판단하여 센싱 프로세스의 진행 여부를 선

택적으로 제어할 수 있는 컨트롤러(140)를 제공할 수 있다.

- [0252] 전술한 판단부(1710)는, 기능 및 역할에 있어서, 위에서 언급된 센싱 타이밍 제어부(910)와 동일 또는 대응되는 구성일 수 있다.
- [0253] 그리고, 제어부(1720)는, 기능 및 역할에 있어서, 위에서 언급된 센싱 제어부(920)와 동일 또는 대응되는 구성일 수 있다.
- [0254] 즉, 도 17의 컨트롤러(140)는, 센싱 타이밍 제어부(910)와 센싱 제어부(920)를 모두 포함하는 경우이다.
- [0255] 도 18은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)를 나타낸 다른 블록도이다.
- [0256] 도 18을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호의 발생 시, 센싱 인에이블 신호(Sen_En)를 입력 받는 신호 입력부(1810)와, 센싱 인에이블 신호(Sen_En)가 입력되면, 각 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 프로세스가 진행되도록 제어하고, 센싱 인에이블 신호(Sen_En)가 미 입력되면, 센싱 프로세스의 진행 없이 유기발광표시패널(110)에 영상을 표시하는 영상 구동이 진행되도록 제어하는 제어부(1820) 등을 포함할 수 있다.
- [0257] 전술한 바에 따르면, 파워 온 신호 발생 시 센싱 프로세스의 여부를 직접 판단하지는 않고, 센싱 프로세스의 진행 여부를 지시하는 제어 신호(Sen_En)를 입력받아 센싱 프로세스의 진행 여부를 선택적으로 제어할 수 있는 컨트롤러(140)를 제공할 수 있다.
- [0258] 전술한 신호 입력부(1810)는, 위에서 언급된 센싱 타이밍 제어부(910)로부터 센싱 인에이블 신호(Sen_En)를 입력받는 구성이고, 제어부(1720)는, 센싱 인에이블 신호(Sen_En)에 센싱 프로세스의 진행을 제어하는 센싱 제어부(920)와 동일 또는 대응되는 구성일 수 있다.
- [0259] 도 18의 컨트롤러(140)는, 컨트롤러(140)의 외부(예: 메인 컨트롤러(1400))에 위치한 센싱 타이밍 제어부(910)로부터 센싱 프로세스의 진행 여부를 지시 받는다.
- [0260] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 파워 온 신호의 발생 시 마다 서브픽셀에 대한 특성치 또는 그 변화를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하지 않고 선택적으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러(140), 유기발광표시장치(100) 및 그 구동 방법을 제공할 수 있다.
- [0261] 본 실시예들에 의하면, 파워 온 신호의 발생 시마다 불필요하고 의미 없는 센싱 프로세스가 진행되는 것을 방지해줄 수 있는 컨트롤러(140), 유기발광표시장치(100) 및 그 구동 방법을 제공할 수 있다.
- [0262] 본 실시예들에 의하면, 서브픽셀의 특성치 편차를 보상하기 위한 센싱 구동에 따라 구동되는 트랜지스터의 열화 및 수명 단축을 방지해줄 수 있는 적응적인 센싱 제어를 가능하게 하는 컨트롤러(140), 유기발광표시장치(100) 및 그 구동 방법을 제공할 수 있다.
- [0263] 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.

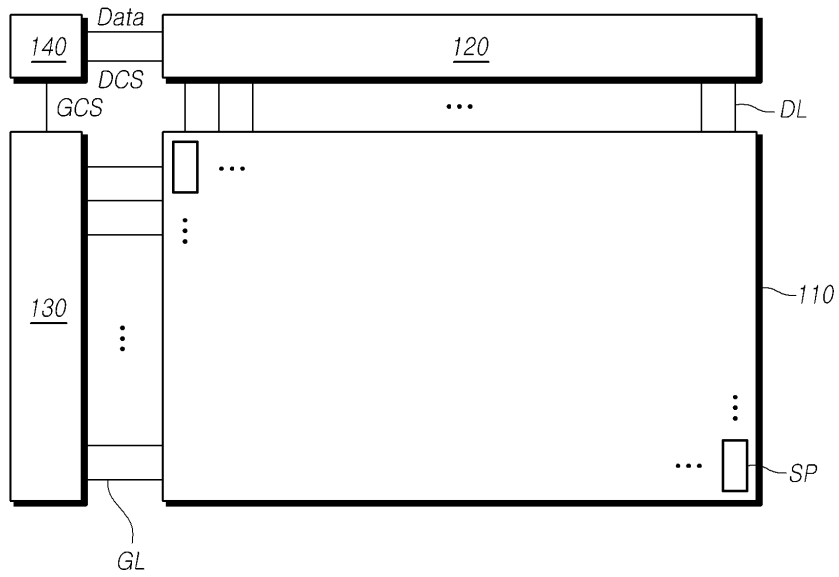
부호의 설명

- [0264] 100: 유기발광표시장치
- 110: 유기발광표시패널
- 120: 데이터 드라이버
- 130: 게이트 드라이버
- 140: 컨트롤러

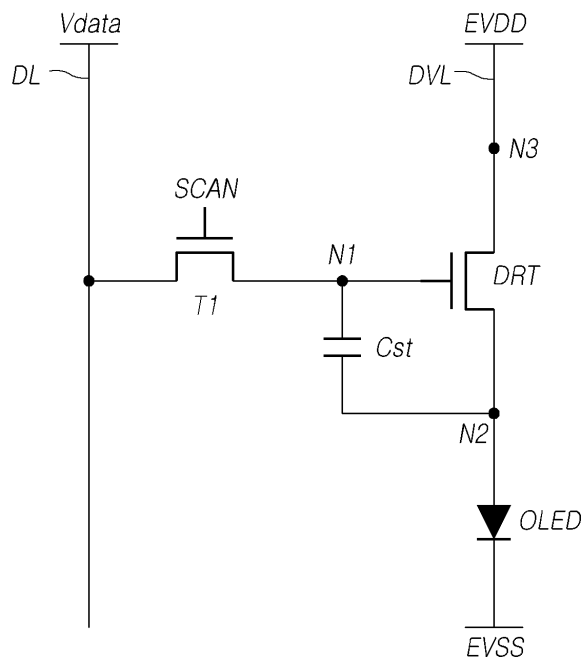
도면

도면1

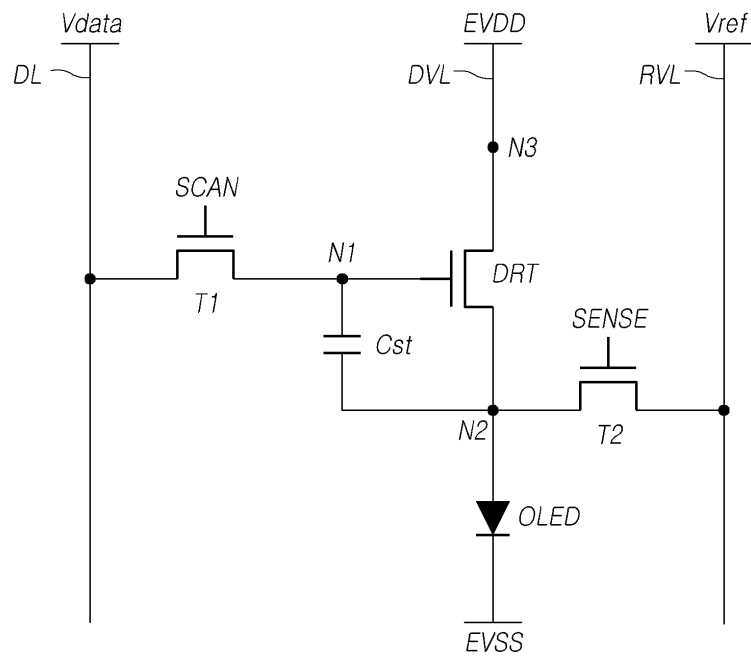
100



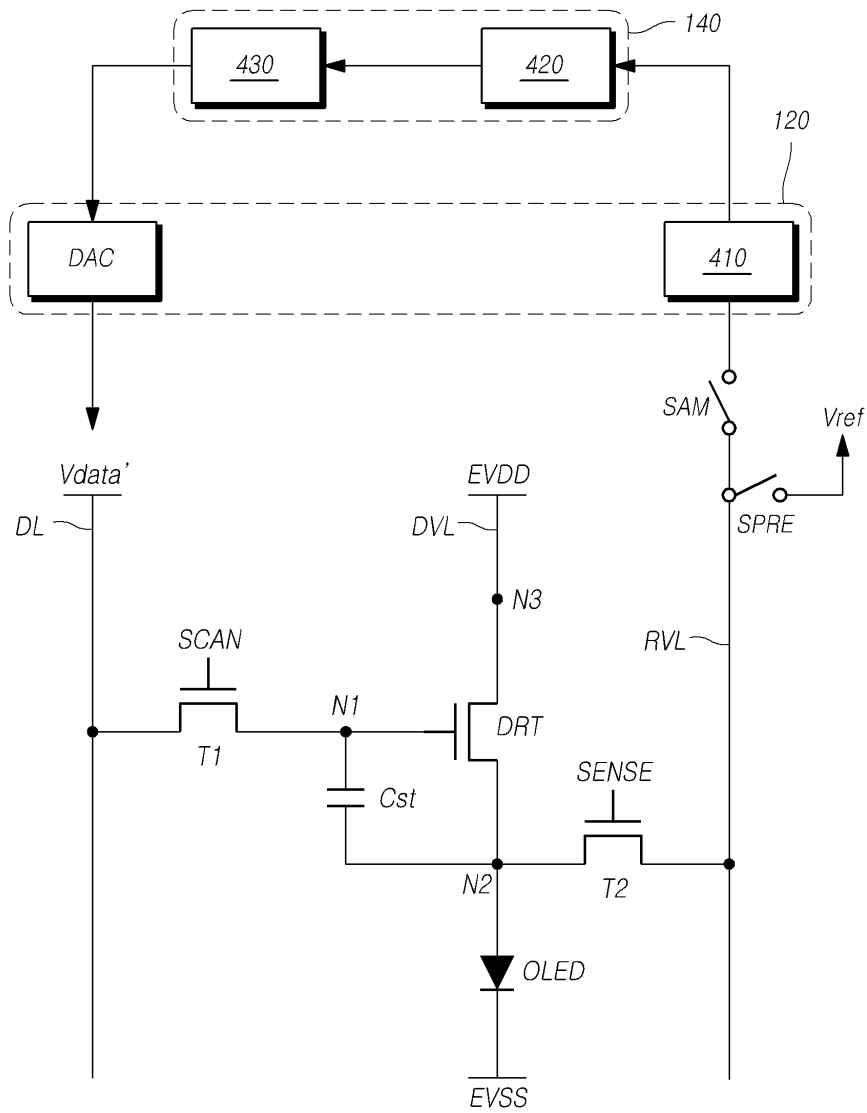
도면2



도면3

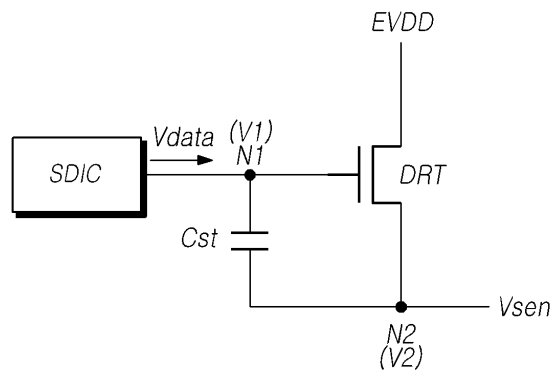


도면4

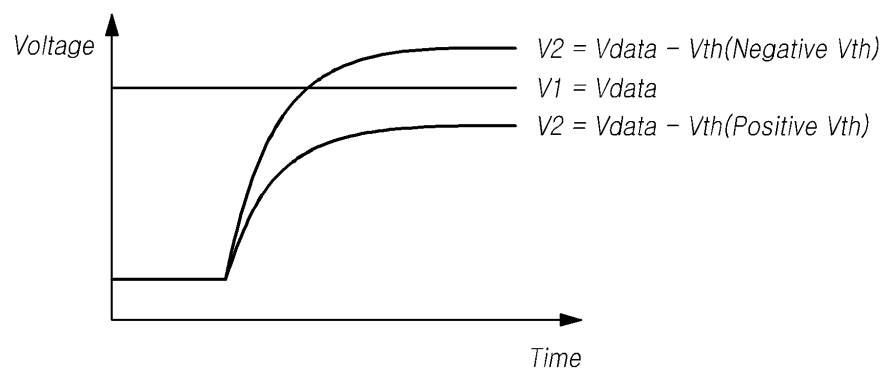


도면5

Vth Sensing

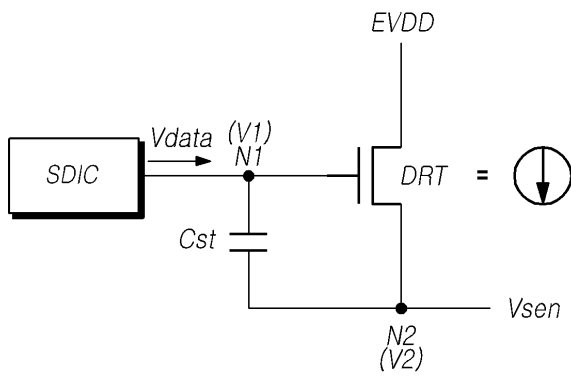


Vsen Wave

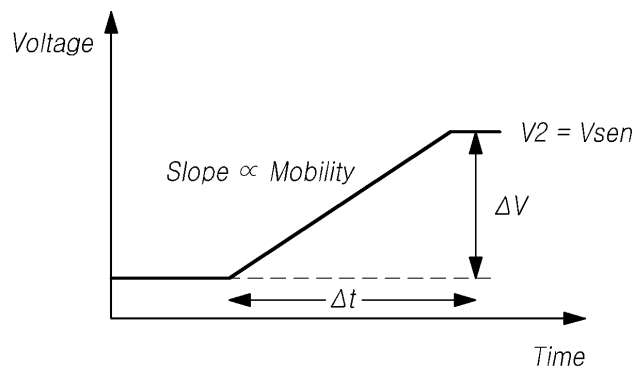


도면6

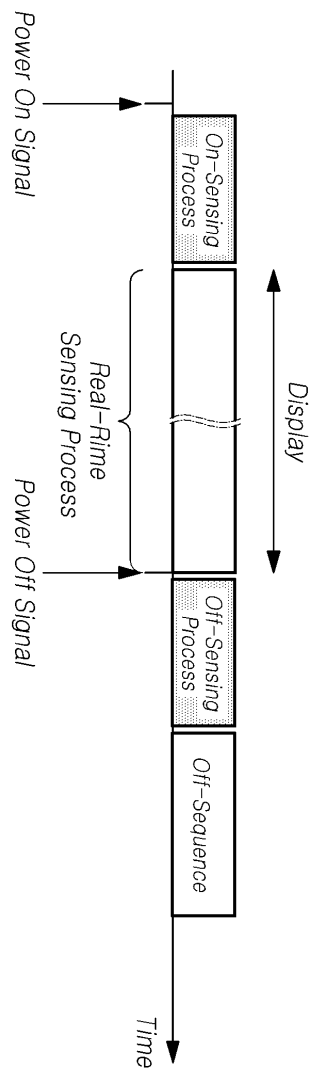
Mobility Sensing



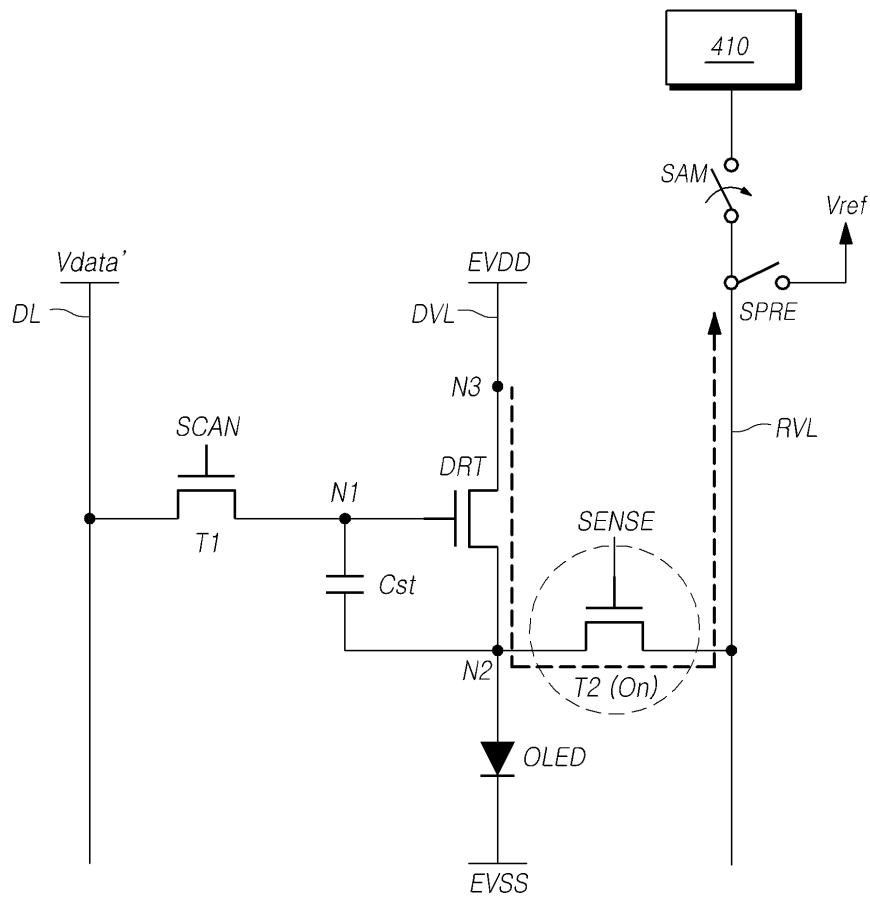
Vsen Wave



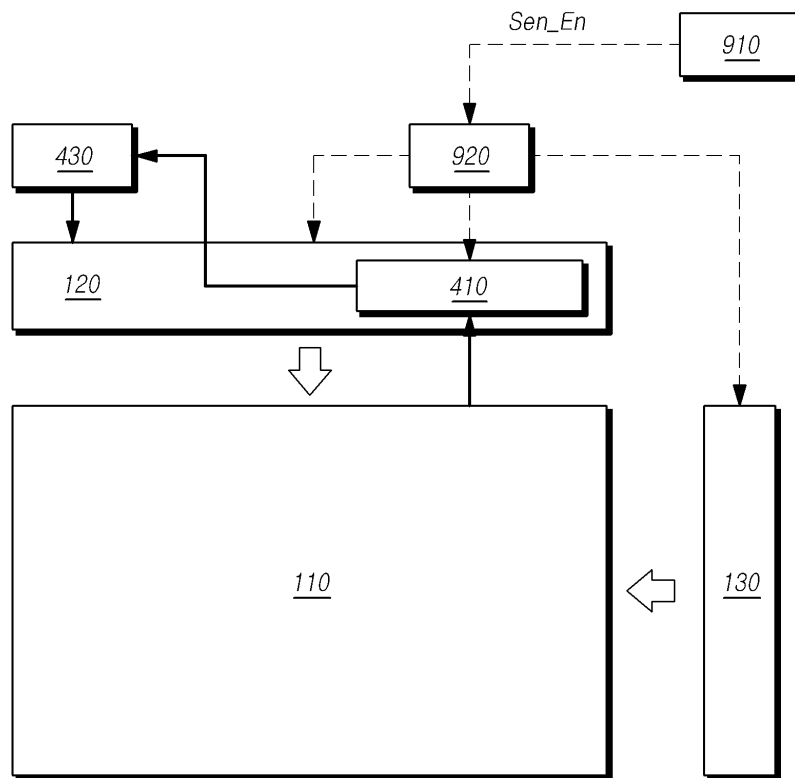
도면7



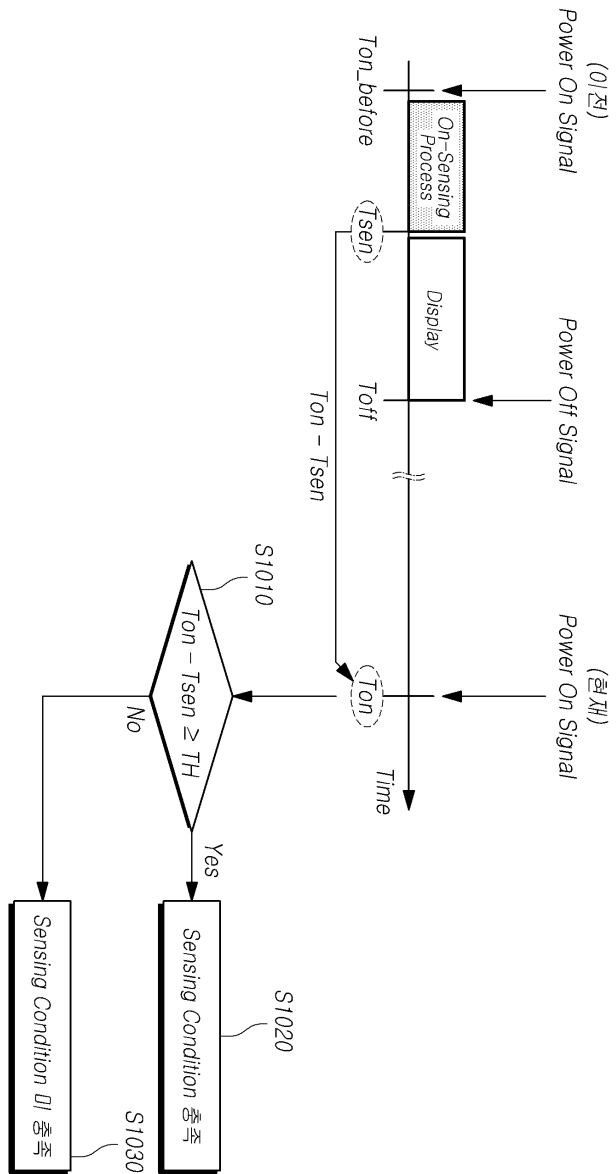
도면8



도면9

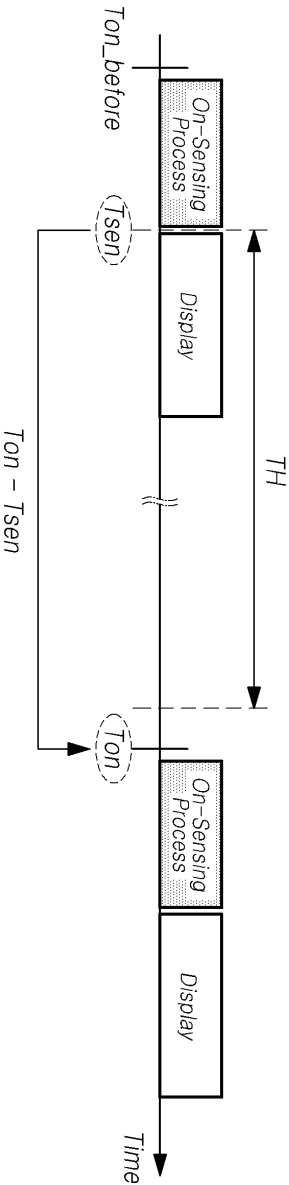


도면10

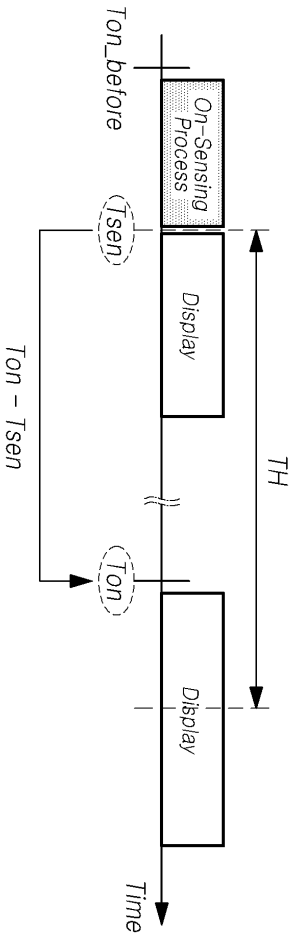


도면11

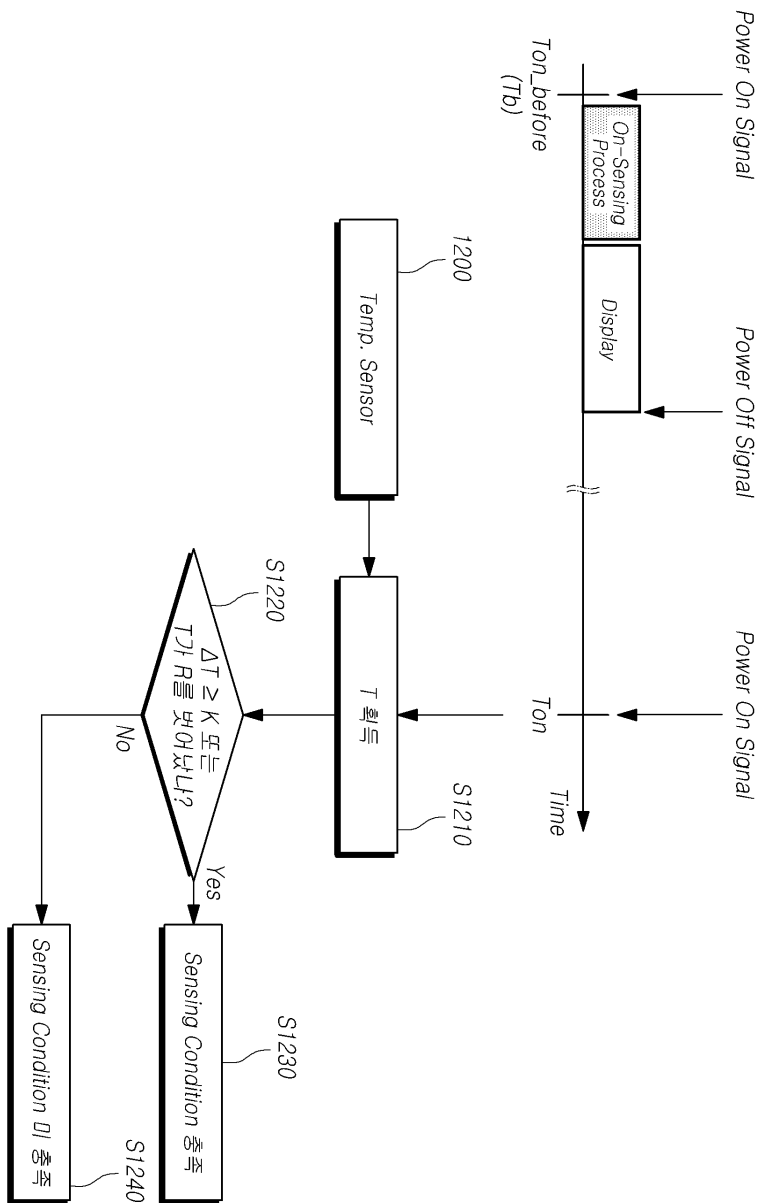
Sensing Condition 충족 시



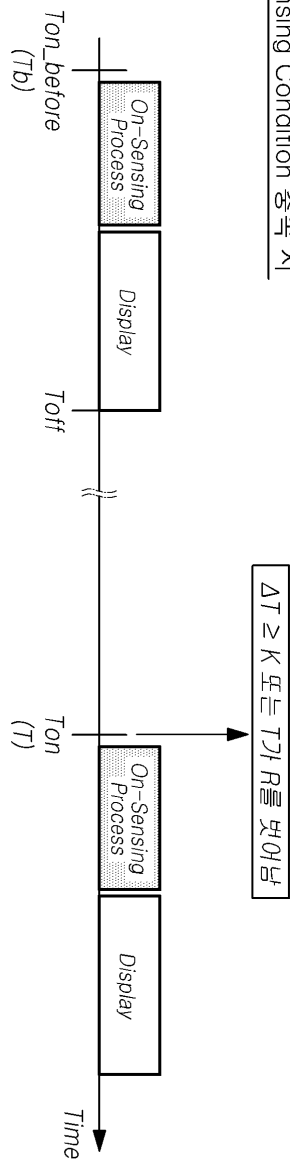
Sensing Condition 미 충족 시



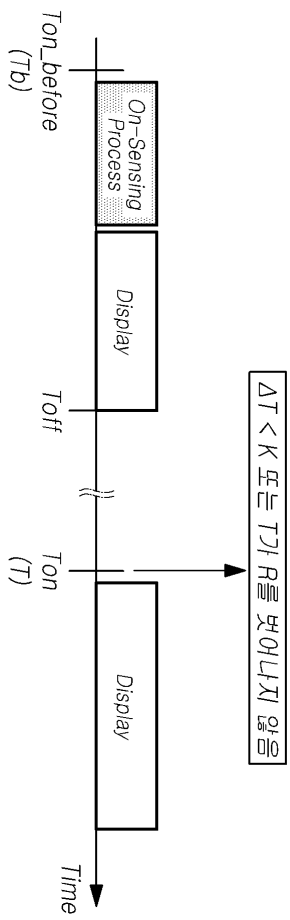
도면12



Sensing Condition 충족 시

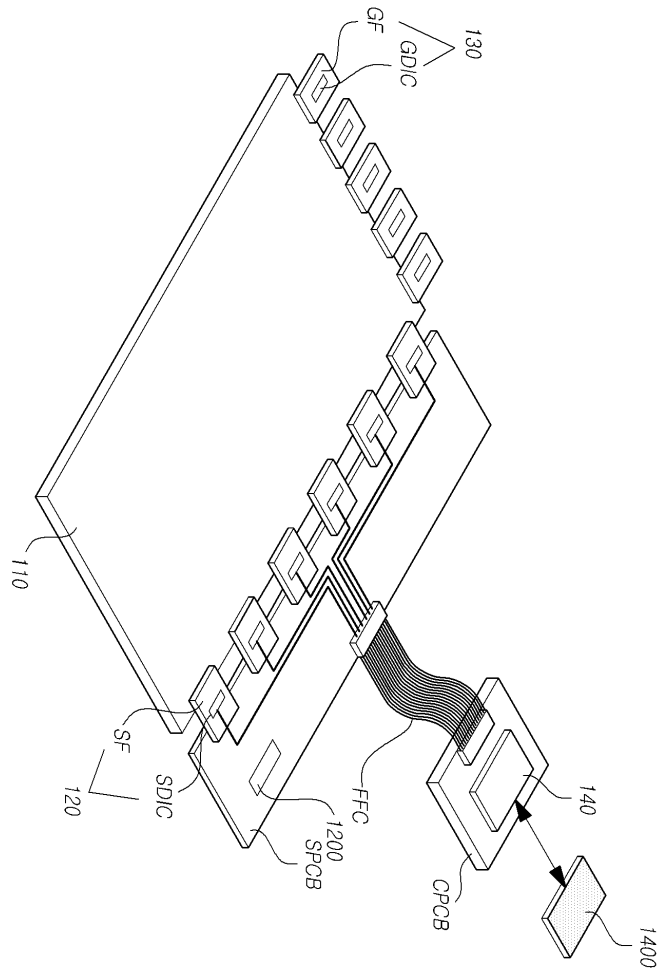


Sensing Condition 미 충족 시

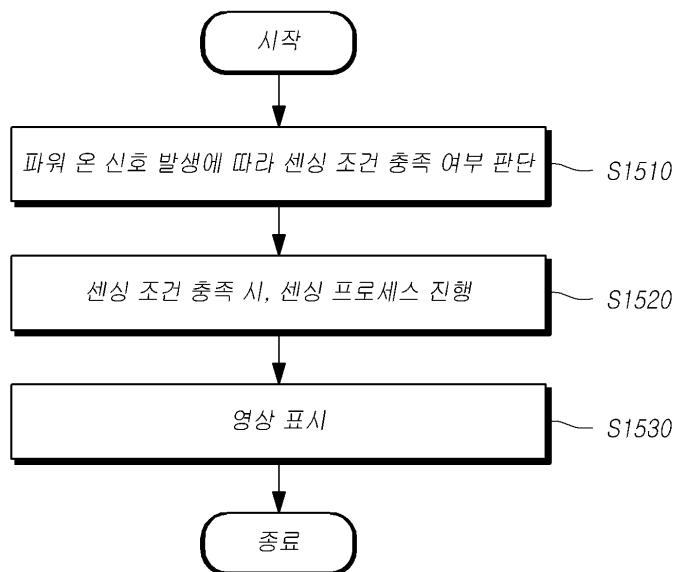


도면13

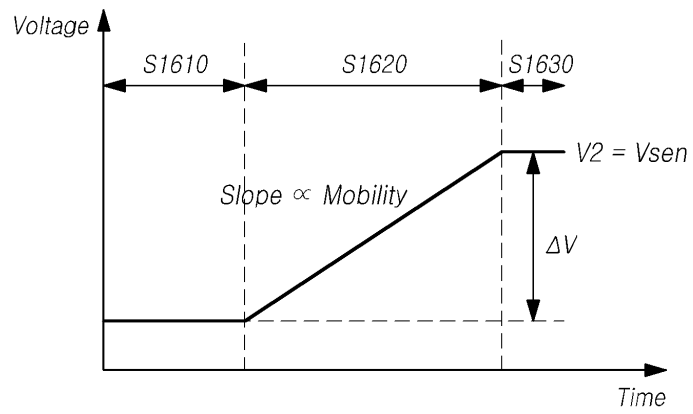
도면14



도면15

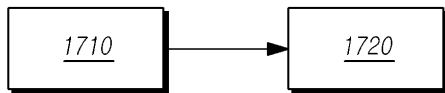


도면16



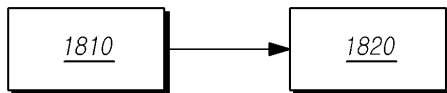
도면17

140



도면18

140



专利名称(译)	标题：控制器，有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170118992A	公开(公告)日	2017-10-26
申请号	KR1020160045895	申请日	2016-04-15
[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	권상구 KWON OH JONG 권오중		
发明人	권상구 권오중		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2320/041		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

这些实施例涉及每个子像素的有机发光二极管，晶体管和有机发光显示器及其驱动方法，用于选择性地感测与每个子像素的感测节点电连接的感测线的电压。在生成有机发光显示面板时满足预定感测条件的情况下，其中放置电容器和数据驱动器，操作多条数据线和栅极驱动器，操作多条栅极线和上电信号和控制器控制选择性传感。根据这样的实施例，可以防止不需要感测过程并且没有意义进行，并且可以防止通过根据感测驱动被驱动的晶体管的劣化和寿命减少。

