



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0064176
(43) 공개일자 2017년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0169528

(22) 출원일자 2015년11월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

정기선

전라북도 전주시 덕진구 송천3길 50 101동 1609호
(송천동1가, 제일아파트)

변현우

제주특별자치도 제주시 남녕로 54 1002호 (연동,
위더스빌)

(74) 대리인

김은구, 송해모

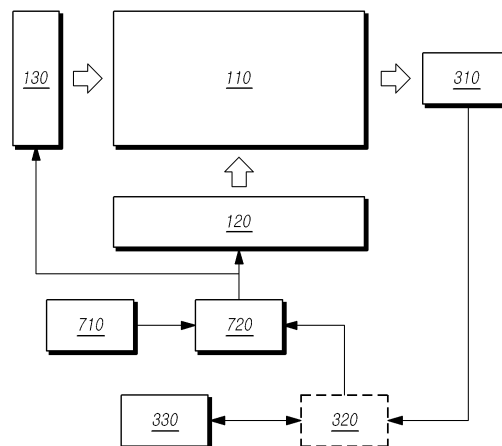
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 컨트롤러, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 실시예들은, 유기발광표시장치에서 센싱 및 보상 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 영상 구동 중에 구동 트랜지스터의 특성치를 실시간으로 센싱하기 위한 센싱 구동 구간을 화면 전환 구간으로서 결정하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류
G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

각 서브픽셀 별로 유기발광다이오드 및 구동 트랜지스터가 배치된 유기발광표시패널;

화면 전환 구간을 결정하는 화면 전환 구간 결정부;

상기 화면 전환 구간 동안, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동이 진행되도록 제어하는 구동 제어부;

상기 화면 전환 구간 동안, 각 서브픽셀과 전기적으로 연결된 센싱 라인의 전압을 센싱하고 센싱된 전압을 토대로 센싱 데이터를 생성하는 센싱부; 및

모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터가 생성되면, 각 서브픽셀 별로 센싱 데이터를 토대로 보상값을 산출하여 보상부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화면 전환 구간은,

사용자 입력에 따른 채널 변경 신호 또는 화면 UI(User Interface) 변경 신호에 의해 결정되는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센싱부에서 출력된 상기 센싱 데이터를 저장하는 임시 메모리; 및

상기 임시 메모리에 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터가 저장되었는지를 판단하여, 상기 임시 메모리에 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터가 저장된 것으로 판단되면, 상기 임시 메모리에 저장된 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 메인 메모리에 저장시키는 메모리 관리부를 더 포함하고,

상기 보상부는,

상기 메인 메모리에 저장된 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 토대로 모든 서브픽셀에 대한 보상값을 산출하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화면 전환 구간은,

미리 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 결정된 센싱 구동 구간인 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 구동 제어부는,

상기 화면 전환 구간 동안,

정해진 개수만큼의 블랙 프레임이 구동되도록 제어하고,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동이 진행되도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 화면 전환 구간 동안, 연속적으로 구동되는 블랙 프레임의 개수는,
사용자가 블랙 화면을 미인지하는 구동 주파수에 따라 결정된 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 구동 트랜지스터의 특성치는 문턱전압인 유기발광표시장치.

청구항 8

화면 전환 구간을 결정하는 화면 전환 구간 결정부; 및
상기 화면 전환 구간 동안, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동이 진행되도록 제어하는
구동 제어부를 포함하는 유기발광표시장치의 컨트롤러.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 화면 전환 구간 결정부는,
사용자 입력에 따른 채널 변경 신호 또는 화면 UI(User Interface) 변경 신호에 의해 상기 화면 전환 구간을 결
정하는 유기발광표시장치의 컨트롤러.

청구항 10

제8항에 있어서,
상기 화면 전환 구간 결정부는,
미리 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 결정되는 센싱 구동 구간을 상기 화면 전환 구간으로 결정하는 유
기발광표시장치의 컨트롤러.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 구동 제어부는,
상기 화면 전환 구간 동안,
정해진 개수만큼의 블랙 프레임이 연속적으로 구동되면서 상기 센싱 구동이 진행되도록 제어하는 유기발광표시
장치의 컨트롤러.

청구항 12

각 서브픽셀 별로 유기발광다이오드 및 구동 트랜지스터가 배치된 유기발광표시패널을 포함하는 유기발광표시장
치의 구동방법에 있어서,
영상 구동을 진행하는 단계;
화면 전환 구간을 결정하는 단계; 및
상기 화면 전환 구간 동안, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동을 진행하는 단계를 포함
하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 화면 전환 구간을 결정하는 단계에서는,

사용자 입력에 따라 발생된 채널 변경 신호 또는 화면 UI(User Interface) 변경 신호에 따라 상기 화면 전환 구간을 결정하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 화면 전환 구간을 결정하는 단계에서는,

미리 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 결정되는 센싱 구동 구간을 상기 화면 전환 구간으로 결정하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 센싱 구동이 진행되는 동안, 정해진 개수만큼의 블랙 프레임이 연속적으로 구동되어 표시되는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 16

유기발광다이오드;

상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 제1노드와 센싱 라인 사이에 연결된 센싱 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 제2노드와 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터; 및

상기 구동 트랜지스터의 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하고,

상기 센싱 라인은, 화면 전환 구간 동안 기준전압에서 전압 상승이 되는 유기발광표시패널.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0003] 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.

[0004] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0005] 이러한 유기발광표시장치의 각 서브픽셀은 유기발광다이오드와 이를 구동하는 구동 트랜지스터 등을 포함하여 구성될 수 있다.

[0006] 한편, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터는 문턱전압, 이동도 등의 고유한 특성치를 갖는다. 이러한 각 구동 트랜지스터의 고유한 특성치는, 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 변할 수 있다.

[0007] 이러한 점 때문에, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터 간의 구동 시간의 차이에 따라, 구동 트랜지스터 간의 열화 정도의 차이가 발생하고, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차도 발생할 수 있다.

[0008] 이러한 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차는, 각 서브픽셀 간 휘도 편차를 야기하여 화질 저하를 발생시키는 주요 요인이 될 수 있다.

[0009] 이에, 구동 트랜지스터 간의 특성치를 센싱하여 보상해주기 위한 다양한 기술이 개발되었다.

[0010] 한편, 유기발광표시패널에 배치된 모든 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치, 특히, 문턱전압을 센싱하기 위해서는 많은 시간이 소요되고, 그렇기 때문에, 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 타이밍을 선정하는데 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 실시예들의 목적은, 영상 구동 중에 구동 트랜지스터의 특성치를 실시간으로 센싱하기 위한 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 센싱 구동을 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

[0013] 본 실시예들의 다른 목적은, 영상 구동 중에 사용자 입력에 의해 화면 전환이 되는 구간을 센싱 구동 구간으로 결정하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

[0014] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 영상 구동 중에 센싱 구동 구간으로서 블랙 화면으로 화면 전환이 되는 화면 전환 구간을 결정하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 블랙 프레임을 구동하면서 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 일 측면에서, 본 실시예들은, 각 서브픽셀 별로 유기발광다이오드 및 구동 트랜지스터가 배치된 유기발광표시패널과, 화면 전환 구간을 결정하는 화면 전환 구간 결정부와, 화면 전환 구간 동안, 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동이 진행되도록 제어하는 구동 제어부와, 화면 전환 구간 동안, 각 서브픽셀과 전기적으로 연결된 센싱 라인의 전압을 센싱하고 센싱된 전압을 토대로 센싱 데이터를 생성하는 센싱부와, 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터가 생성되면, 각 서브픽셀 별로 센싱 데이터를 토대로 보상값을 산출하여 보상부를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0017] 화면 전환 구간은 사용자 입력에 따른 채널 변경 신호 또는 화면 UI(User Interface) 변경 신호에 의해 결정될 수 있다.

[0018] 화면 전환 구간은 미리 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 결정된 센싱 구동 구간일 수 있다. 이러한 센싱 구동 구간 동안 소정의 개수만큼의 블랙 프레임이 구동될 수 있다.

[0019] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 화면 전환 구간을 결정하는 화면 전환 구간 결정부와, 화면 전환 구간 동안, 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동이 진행되도록 제어하는 구동 제어부를 포함하는 유기발광표시장치의 컨트롤러를 제공할 수 있다.

[0020] 또 다른 측면에서, 본 실시예들은, 각 서브픽셀 별로 유기발광다이오드 및 구동 트랜지스터가 배치된 유기발광표시패널을 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법을 제공할 수 있는데, 이러한 구동방법은, 영상 구동을 진행하는 단계와, 화면 전환 구간을 결정하는 단계와, 화면 전환 구간 동안, 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동을 진행하는 단계 등을 포함할 수 있다.

[0021] 또 다른 측면에서, 본 실시예들은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1노드와 센싱 라인 사이에 연결된 센싱 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제2노드와 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터 등을 포함하는 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.

[0022] 이러한 유기발광표시패널에서 센싱 라인은, 화면 전환 구간 동안, 센싱 구동에 따라, 기준전압에서 전압 상승이 될 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 영상 구동 중에 구동 트랜지스터의 특성치를 실시간으로 센싱하기 위한 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 센싱 구동을 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 실시예들에 의하면, 영상 구동 중에 사용자 입력에 의해 화면 전환이 되는 구간을 센싱 구동 구간으로 결정하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 실시예들에 의하면, 영상 구동 중에 센싱 구동 구간으로서 블랙 화면으로 화면 전환이 되는 화면 전환 구간을 결정하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 블랙 프레임을 구동하면서 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조에 대한 예시도이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 다른 서브픽셀 구조와 보상 회로에 대한 예시도이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 문턱전압 센싱 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 이동도 센싱 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법과 이를 위한 센싱 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 8 내지 도 10은 본 실시예들에 따른 사용자 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11 내지 도 15는 본 실시예들에 따른 시스템 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 16은 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보를 위한 컨트롤러를 나타낸 도면이다.
- 도 17은 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보를 위한 유기발광표시장치의 구동방법에 대한 흐름도이다.
- 도 18은 본 실시예들에 따른 사용자 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보를 위한 유기발광표시장치의 구동방법에 대한 흐름도이다.
- 도 19는 본 실시예들에 따른 시스템 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보를 위한 유기발광표시장치의 구동방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 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.
- [0030] 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 "접

속"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.

- [0031] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 시스템 구성도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배치된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0033] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.
- [0037] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.
- [0038] 게이트 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)으로 순차적으로 공급한다.
- [0039] 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(DL1~DLm)으로 공급한다.
- [0040] 데이터 드라이버(120)는, 도 1에서는 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0041] 게이트 드라이버(130)는, 도 1에서는 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0042] 진술한 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.
- [0043] 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 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.
- [0044] 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.
- [0045] 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.
- [0046] 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.

- [0047] 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.
- [0048] 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0049] 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. 또한, 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 유기발광표시패널(110)에 연결된 필름 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0050] 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.
- [0051] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0052] 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0053] 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. 또한, 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0054] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0055] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에 대한 회로적인 연결을 위해 필요한 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB: Source Printed Circuit Board)과 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장 하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB: Control Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0056] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 되거나, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 필름이 연결될 수 있다.
- [0057] 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)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.
- [0058] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다.
- [0059] 여기서, 연결 부재는 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.
- [0060] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0061] 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.

- [0062] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0063] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- [0064] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제2노드(N2)로 데이터 전압을 전달해 주기 위한 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0065] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0066] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0067] 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 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0068] 구동 트랜지스터(DRT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 도 2의 예시와 같이 n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0069] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0070] 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)로 전달해줄 수 있다.
- [0071] 스토리지 캐패시터(Cstg)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0072] 이러한 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(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.
- [0073] 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.
- [0074] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변할 수 있다.
- [0075] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀의 휘도 변화를 야기한다. 따라서, 회로 소자의 특성치 변화는 서브픽셀의 휘도 변화와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0076] 또한, 이러한 회로 소자 간의 특성치 변화의 정도는 각 회로 소자의 열화 정도의 차이에 따라 서로 다를 수 있다.
- [0077] 이러한 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차를 야기한다. 따라서, 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0078] 진술한 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차는, 서브픽셀의 휘도 표현력에 대한 정확도를 떨어뜨리거나 화면 이상 현상을 발생시키는 등의 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0079] 여기서, 회로 소자의 특성치(이하, "서브픽셀 특성치"라고도 함)는, 일 예로, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 및 이동도 등을 포함할 수 있고, 경우에 따라서, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 포함할 수도 있다.

- [0080] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차(회로 소자의 특성치 변화 및 회로 소자 간의 특성치 편차)를 센싱(측정)하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차를 보상해주는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0081] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차에 대한 센싱 및 보상 기능을 제공하기 위하여, 그에 맞는 서브픽셀 구조와, 센싱 및 보상 구성을 포함하는 보상 회로를 포함한다.
- [0082] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 다른 서브픽셀 구조와 보상 회로에 대한 예시도이다.
- [0083] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀은, 일 예로, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT), 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 스토리지 캐패시터(Cstg) 이외에, 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 도 3을 참조하면, 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 센싱 라인(SL) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0085] 이러한 센싱 트랜지스터(SENT)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 센싱 라인(SL)을 통해 공급되는 기준전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 인가해준다.
- [0086] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 대한 전압 센싱 경로 중 하나로 활용될 수 있다.
- [0087] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는, 다른 게이트 라인을 통해, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0088] 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 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.
- [0089] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 특성치(구동 트랜지스터의 특성치, 유기발광다이오드의 특성)의 변화 및/또는 서브픽셀 특성치 간의 편차를 센싱하여 센싱 데이터를 출력하는 센싱부(310)와, 센싱 데이터를 저장하는 메모리부(320)와, 센싱 데이터를 이용하여 서브픽셀 특성치의 변화 및/또는 서브픽셀 특성치 간의 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행하는 보상부(330) 등을 포함할 수 있다.
- [0090] 센싱부(310)는 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0091] 각 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0092] 보상부(330)는 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0093] 센싱부(310)에서 출력되는 센싱 데이터는, 일 예로, LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 데이터 포맷으로 되어 있을 수 있다.
- [0094] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 구동을 제어하기 위하여, 즉, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 인가 상태를 서브픽셀 특성치 센싱에 필요한 상태로 제어하기 위하여, 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2)를 더 포함할 수 있다.
- [0095] 제1스위치(SW1)를 통해, 센싱 라인(SL)으로의 기준전압(Vref)의 공급 여부가 제어될 수 있다.
- [0096] 제1스위치(SW1)가 턴-온 되면, 기준전압(Vref)이 센싱 라인(SL)으로 공급되어 턴-온 되어 있는 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 인가될 수 있다.
- [0097] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 등 전위일 수 있는 센싱 라인(SL)의 전압도 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 될 수 있다. 이때, 센싱 라인(SL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압이 충전

될 수 있다.

- [0098] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 제2스위치(SW2)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 센싱 라인(SL)이 연결될 수 있다.
- [0099] 이에 따라, 센싱부(310)는 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태인 센싱 라인(SL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다.
- [0100] 이러한 센싱 라인(SL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0101] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 센싱 라인(SL)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.
- [0102] 센싱부(310)는 센싱 라인(SL)과 연결되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압(센싱 라인(SL)의 전압, 또는, 센싱 라인(SL) 상의 라인 캐패시터에 충전된 전압)을 센싱한다.
- [0103] 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th}) 또는 문턱전압 편차(ΔV_{th})를 포함하는 전압 값($V_{data}-V_{th}$ 또는 $V_{data}-\Delta V_{th}$)이거나, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압 값일 수도 있다.
- [0104] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 및 이동도 센싱 구동에 대하여 간략하게 설명한다.
- [0105] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 문턱전압 센싱 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0106] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 기준전압(V_{ref})과 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(V_{data})으로 초기화된다.
- [0107] 이후, 제1스위치(SW1)의 오프 등에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating) 된다.
- [0108] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승한다.
- [0109] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은 일정 시간 동안 상승이 이루어지다가, 일정 시간 이후 포화하게 된다.
- [0110] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압은 데이터 전압(V_{data})과 문턱전압(V_{th})의 차이 또는 데이터 전압(V_{data})과 문턱전압 편차(ΔV_{th})의 차이에 해당할 수 있다.
- [0111] 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 포화되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압을 센싱한다.
- [0112] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(V_{sen})은 데이터 전압(V_{data})에서 문턱전압(V_{th})을 뺀 전압($V_{data}-V_{th}$) 또는 데이터 전압(V_{data})에서 문턱전압 편차(ΔV_{th})을 뺀 전압($V_{data}-\Delta V_{th}$)일 수 있다.
- [0113] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 이동도 센싱 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0114] 도 5를 참조하면, 이동도 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 기준전압(V_{ref})과 이동도 센싱 구동용 데이터 전압(V_{data})으로 초기화된다.
- [0115] 이후, 제1스위치(SW1)의 오프 등에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅 된다.
- [0116] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승할 수 있다.
- [0117] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승 속도(시간에 대한 전압 상승치의 변화량(ΔV))는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력, 즉 이동도를 나타낸다.
- [0118] 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일 수록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 더욱 가파르게 상승한다.
- [0119] 센싱부(310)는 미리 정해진 일정 시간 동안 전압 상승이 이루어진 이후, 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 상승된 전압을 센싱할 수 있다.

- [0120] 진술한 문턱전압 센싱 구동 또는 이동도 센싱 구동에 따라, 센싱부(310)는 문턱전압 센싱 또는 이동도 센싱을 위해 센싱된 전압(Vsen)을 디지털 값으로 변환하고, 디지털 값으로 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 생성하여 출력한다.
- [0121] 센싱부(310)에서 출력된 센싱 데이터는 메모리부(320)에 저장되거나 보상부(330)로 제공될 수 있다.
- [0122] 보상부(330)는 메모리부(320)에 저장되거나 센싱부(310)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.
- [0123] 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.
- [0124] 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.
- [0125] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0126] 문턱전압 보상 처리는 문턱전압 또는 문턱전압 편차(문턱전압 변화)를 보상하기 위한 보상값을 산출하고, 산출된 보상값을 메모리부(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0127] 이동도 보상 처리는 이동도 또는 이동도 편차(이동도 변화)를 보상하기 위한 보상값을 산출하고, 산출된 보상값을 메모리부(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0128] 보상부(330)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.
- [0129] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 디지털 아날로그 컨버터(340)를 통해, 보상부(330)로부터 공급받은 데이터를 데이터 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 서브픽셀 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 이루어지게 된다.
- [0130] 이러한 서브픽셀 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.
- [0131] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0132] 도 6을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱(Vth Sensing)은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 포화 시간이 필요하기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱(Mobility Sensing)에 비해, 상대적으로 오랜 시간이 걸린다.
- [0133] 이러한 점을 고려하여, 일 예로, 도 6에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은 사용자 입력 등에 따라 파워 오프 신호가 발생한 이후, 화상 구동이 되지 않는 동안, 진행될 수 있다.
- [0134] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 파워 오프 신호가 발생한 이후에도 수행될 수 있지만, 짧은 시간이 걸리는 점을 고려하여, 화상 구동 중에도 진행될 수 있다.
- [0135] 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 파워 온 신호가 발생한 이후, 진행될 수 있다.
- [0136] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 수직 동기 신호(Vsync)를 기준으로 액티브 시간(Active Time) 사이의 블랭크 시간(Blank Time)마다 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱이 진행될 수 있다.
- [0137] 예를 들어, 하나의 블랭크 시간(Blank Time)에는 하나의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱이 진행될 수 있으며, 경우에 따라서, 둘 이상의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱이 진행될 수도 있다.

- [0138] 한편, 파워 오프 신호가 발생한 이후, 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 구동이 진행되는 동안, 화면은 블랙 상태로 보인다.
- [0139] 따라서, 사용자는 센싱 구동이 진행 중이라는 것을 인지할 수 없다.
- [0140] 이에 따라, 사용자가 파워 오프 버튼을 눌러서 파워 오프 신호가 발생된 이후, 사용자가 전원 플러그를 콘센트에서 뽑는 행위 또는 장치 내부의 파워 공급기의 문제로 인해, 유기발광표시장치(100) 내 AC 파워가 오프 되는 경우, 파워 오프 신호에 따라 진행되고 있는 센싱 구동이 중단될 수 있다.
- [0141] 이러한 현상은, 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터가 수집되지 못하거나, 전기 충격으로 인해 센싱 데이터에도 오류가 발생할 수 있다.
- [0142] 이로 인해, 보상값 산출이 제대로 되지 못하여, 블록 댐(Block Dim) 현상, 화면 얼룩 현상 등의 화면 이상 불량을 발생시킬 수 있다.
- [0143] 한편, 사용자가 파워 오프 버튼을 눌러서 파워 오프 신호가 발생된 이후, 유기발광표시장치(100) 내 AC 파워가 오프 되지 않더라도, 센싱 구동이 장시간 진행되기 때문에, 사용자는 화면을 보고 싶어도 센싱 구동이 완전히 종료되기까지 오랜 시간 동안 기다려야 하는 불편함도 있다.
- [0144] 따라서, 본 실시예들은, 파워 오프 신호가 발생한 이후에 센싱 구동을 진행하지 않고, 파워 오프 신호가 발생하기 이전에 센싱 구동을 진행할 수 있는 실시간 센싱 타이밍 확보 방법과 그 센싱 시스템을 개시한다.
- [0145] 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보 방법에 따라 확보된 실시간 센싱 타이밍 구간(즉, 파워 오프 신호가 발생하기 이전 구간)에 실시간으로 진행되는 센싱 구동은, 화면 전환 구간에서 진행된다는 점에서 도 6에서 블랭크 구간에서 진행되는 센싱 구동과는 차이점이 있다.
- [0146] 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보 방법에 따라 확보된 실시간 센싱 타이밍 구간에 실시간으로 진행되는 센싱 구동은, 일 예로, 문턱전압 센싱 구동일 수 있으며, 경우에 따라서는, 이동도 센싱 구동일 수도 있다.
- [0147] 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법과 이를 위한 센싱 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0148] 도 7을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 실시간 센싱 타이밍 확보 방법을 제공하기 위하여 센싱 시스템을 포함한다.
- [0149] 이러한 센싱 시스템은, 화면 전환 구간(CT)을 결정하는 화면 전환 구간 결정부(710)와, 화면 전환 구간(CT) 동안 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동이 진행되도록 제어하는 구동 제어부(720)와, 화면 전환 구간(CT) 동안, 유기발광표시패널(110)에서 유기발광다이오드(OLED) 및 구동 트랜지스터(DRT)가 배치된 각 서브픽셀(SP)과 전기적으로 연결된 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하고 센싱된 전압(Vsen)을 토대로 센싱 데이터를 생성하는 센싱부(310)와, 센싱부(310)에 의해 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱 데이터가 생성되면, 각 서브픽셀(SP) 별로 센싱 데이터를 토대로 보상값을 산출하여 보상부(330) 등을 포함한다.
- [0150] 여기서, 화면 전환 구간(CT)은 파워 오프 신호가 발생하기 이전에 존재하며, 영상 구동 구간 사이마다 존재한다.
- [0151] 또한, 이러한 화면 전환 구간(CT)은 블랭크 시간(Blank Time) 구간이 아닐 수도 있다.
- [0152] 구동 제어부(720)는, 화면 전환 구간(CT)마다 센싱 구동이 진행되고, 화면 전환 구간(CT)이 아닌 구간(영상 구동 구간)에서는 영상 구동이 진행되도록, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등을 제어할 수 있다.
- [0153] 전술한 센싱 시스템을 이용하면, 파워 오프 신호가 발생하기 이전에, 화면 전환 구간(CT)마다 센싱 구동을 진행함으로써, 영상 구동 중에서 실시간으로 센싱 데이터를 얻을 수 있는 장점이 있다.
- [0154] 화면 전환 구간(CT)마다 진행되는 센싱 구동에 의해 센싱되는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치는, 일 예로, 적어도 하나의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)일 수 있다.
- [0155] 전술한 바와 같이, 화면 전환 구간(CT)마다 센싱 구동을 진행하여, 파워 오프 신호가 발생하기 이전에, 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압을 센싱할 수 있다.
- [0156] 이상에서 간략하게 설명한 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보 방법에 따라, 화면 전환 구간(CT)마다

센싱 구동이 진행되는 각 서브픽셀(SP)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 센싱 라인(SL) 사이에 연결된 센싱 트랜지스터(SENT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)와 데이터 라인(DL) 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터(SWT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 연결된 스토리지 캐패시터(Cstg) 등을 포함할 수 있다.

- [0157] 여기서, 센싱 구동(문턱전압 센싱 구동 또는 이동도 센싱 구동)에 따라, 센싱 라인(SL)은, 화면 전환 구간(CT) 동안, 초기화 전압에 해당하는 기준전압(Vref)에서 전압 상승이 이루어진다.
- [0158] 전술한 바에 따르면, 화면 전환 구간(CT)마다 센싱 구동이 실시간으로 진행될 수 있는 유기발광표시패널(110)을 제공할 수 있다.
- [0159] 한편, 화면 전환 구간 결정부(710)는, 2가지 방식으로 화면 전환 구간(CT)을 결정할 수 있다.
- [0160] 화면 전환 구간(CT)의 결정을 위한 첫 번째 방식은 사용자 트리거링(User Triggering) 방식이다.
- [0161] 이러한 사용자 트리거링 방식에 의하면, 화면 전환 구간 결정부(710)는 사용자 입력에 따라 채널 변경 신호, 화면 UI(User Interface) 변경 신호 등이 발생하면, 이를 감지하여, 감지한 시점으로부터 채널 변경 완료 시점 또는 화면 UI 변경 완료 시점까지를 화면 전환 구간(CT)으로 결정할 수 있다.
- [0162] 이러한 화면 전환 구간(CT)은, 채널 변경 또는 화면 UI 변경이 이루어지기 이전의 화면에서 채널 변경 또는 화면 UI 변경이 이루어지는 동안의 화면으로 전환되는 구간을 의미한다.
- [0163] 즉, 화면 전환 구간(CT) 동안의 화면 상태는, 화면 전환 이전의 화면 상태와는 다른 상태로서, 사용자가 육안으로 확인할 수 있는 화면 상태이다.
- [0164] 예를 들어, 화면 전환 구간(CT) 동안의 화면 상태는, 블랙 화면 상태이거나 전체적으로는 블랙 화면이고 간단한 정보, 기호, 이미지 등이 일부 영역에 표시된 화면 상태일 수 있다.
- [0165] 화면 전환 구간(CT)의 결정을 위한 두 번째 방식은 시스템 트리거링(System Triggering) 방식이다.
- [0166] 이러한 시스템 트리거링 방식에 의하면, 화면 전환 구간 결정부(710)는, 사용자 입력과 관계없이, 실시간 센싱(RS: Real-Time Sensing) 타이밍 정보에 따라 정해지는 센싱 구동 구간(ST)을 화면 전환 구간(CT)으로 결정한다.
- [0167] 즉, 센싱 시스템 내부적으로 미리 정해진 실시간 센싱 타이밍 구간 내에서 영상 구동 구간(DT)과 센싱 구동 구간(ST)이 반복적으로 시분할되고, 시분할된 센싱 구동 구간(ST)이 화면 전환 구간(CT)으로 결정된다.
- [0168] 이러한 화면 전환 구간(CT) 동안의 화면 상태는, 블랙 화면 상태일 수 있다.
- [0169] 그리고, 이러한 화면 전환 구간(CT)은 한 프레임 이상의 시간적인 길이일 수 있다. 즉, 화면 전환 구간(CT) 동안, 하나 이상의 블랙 프레임이 구동될 수 있다.
- [0170] 본 명세서에 기재된 블랙 화면 또는 블랙 프레임에서 블랙(Black)이란, 0(Zero) 계조의 완전한 블랙 색상을 의미할 수도 있지만, 육안으로 봤을 때 검게 보이거나 어두운 회색으로 보이는 저계조의 색상일 수도 있다.
- [0171] 아래에서는, 이상에서 간략하게 설명한 2가지 화면 전환 구간 결정 방식 각각에 대하여 실시간 센싱 타이밍 확보 방법에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0172] 도 8 내지 도 10은 본 실시예들에 따른 사용자 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0173] 도 8을 참조하면, 본 실시예들에 따른 사용자 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법에 따르면, 화면 전환 구간 결정부(710)에 결정되는 화면 전환 구간(CT)은 사용자 입력에 따라 발생한 채널 변경 신호 또는 화면 UI 변경 신호 등에 의해 결정되는 구간이다.
- [0174] 이와 같은 방식으로 결정된 화면 전환 구간(CT)은 센싱 구동 구간(ST)으로 간주되어, 구동 제어부(720)의 제어에 의해 센싱 구동이 진행될 수 있다.
- [0175] 화면 전환 구간(CT)이 아닌 구간은 영상 구동 구간(DT)으로서, 영상 구동이 진행된다.
- [0176] 전술한 바와 같이, 채널 변경, 화면 UI 변경 등을 위한 사용자 입력이 발생하여 블랙 화면 등과 같이 사용자가

실제로 보지 않거나 관심이 없는 화면으로 화면 전환이 될 때, 이러한 화면 전환이 이루어지는 화면 전환 구간(CT) 동안 센싱 구동을 진행함으로써, 사용자의 화면 시청에 전혀 영향을 주지 않으면서도 전원이 켜져 있는 동안 센싱 구동을 진행할 수 있다.

- [0177] 도 10을 참조하면, 화면 전환 구간 결정부(710)는 사용자 입력 신호에 기반하여 화면 전환 여부를 판단한다(S1010).
- [0178] 판단 결과, 화면 전환이 이루어질 것으로 판단되지 않으면, 구동 제어부(720)는 영상 구동을 진행한다(S1020).
- [0179] 판단 결과, 화면 전환이 이루어질 것으로 판단되면, 구동 제어부(720)는 화면 전환 구간(CT) 동안 센싱 구동을 진행한다(S1030).
- [0180] 한편, 화면 전환 구간(CT)의 시간적인 길이가 모든 서브픽셀에 대한 센싱 구동을 모두 진행하기에는 짧기 때문에, 여러 개의 화면 전환 구간(CT)마다 센싱 구동을 진행해야만 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀에 대한 센싱을 완료할 수 있다.
- [0181] 화면 전환 구간(CT)마다 진행되는 센싱 구동을 통해 얻어지는 센싱 데이터를 취합하고, 취합 결과가 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 포함하는 경우, 각 서브픽셀에 대한 보상값 산출 처리 과정을 진행할 수 있다.
- [0182] 이와 관련하여, 본 실시예들에 따른 사용자 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법에 따르면, 메모리부(320)는, 화면 전환 구간(CT)마다 진행되는 센싱 구동을 통해 얻어지는 센싱 데이터를 임시로 저장하는 임시 메모리(910)와, 임시 메모리(910)에 저장된 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터가 일괄적으로 이동 또는 복사되어 저장되는 메인 메모리(920)로 나누어져 구성될 수 있다.
- [0183] 다시 말해, 도 9 및 도 10을 참조하면, 임시 메모리(910)는, 화상 구동 구간(CT)마다 센싱 구동이 진행되어 센싱부(310)에서 출력된 센싱 데이터를 임시로 저장한다(S1040).
- [0184] 임시 메모리(910)에서 메인 메모리(920)로 센싱 데이터 이동 또는 복사를 위하여, 임시 메모리(910)에 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터가 저장되었는지를 확인하는 메모리 관리부(900)가 필요할 수 있다.
- [0185] 즉, 메모리 관리부(900)는, 임시 메모리(910)에 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱 데이터가 저장되었는지를 판단한다(S1050).
- [0186] 메모리 관리부(900)는, 판단 결과, 임시 메모리(910)에 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱 데이터가 저장된 것으로 판단되면, 임시 메모리(910)에 저장된 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱 데이터를 메인 메모리(920)에 저장시킨다(S1060).
- [0187] 메모리 관리부(900)에 의해 임시 메모리(910)에서 메인 메모리(920)로 센싱 데이터 이동 또는 복사가 완료되면, 보상부(330)는, 적절한 시점에, 메인 메모리(920)에 저장된 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱 데이터를 토대로 모든 서브픽셀(SP)에 대한 보상값을 산출할 수 있다(S1070).
- [0188] 진술한 메모리 관리 방식으로 이용하면, 화면 전환 구간(CT)마다 진행되는 센싱 구동을 통해 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀 각각의 구동 트랜지스터의 특성치를 효과적으로 보상해줄 수 있다.
- [0189] 한편, S1050 단계 및 S1060 단계는 파워 오프 신호가 발생한 이후 진행될 수도 있다.
- [0190] 이런 경우, 파워 온 신호가 발생하여, 유기발광표시장치(100)가 켜진 이후, 보상부(330)는, S1070 단계에서 산출된 보상값을 이용하여 영상 구동을 진행함으로써 보상 적용이 될 수 있다.
- [0191] 이상에서는, 사용자 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법과 이를 이용한 실시간 센싱 구동에 대하여 설명하였으며, 아래에서는, 시스템 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법과 이를 이용한 실시간 센싱 구동에 대하여 설명한다.
- [0192] 도 11 내지 도 15는 본 실시예들에 따른 시스템 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0193] 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 실시예들에 따른 시스템 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법에 따르면, 화면 전환 구간 결정부(710)에 결정되는 화면 전환 구간(CT)은, 미리 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 결정된 센싱 구동 구간(ST)일 수 있다.
- [0194] 미리 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 의해 실시간 센싱 타이밍 구간이 정의된다.

- [0195] 이러한 실시간 센싱 타이밍 구간은, 하나 이상의 영상 구동 구간(DT)과 하나 이상의 화면 전환 구간(CT)이 교번하여 이루어진다.
- [0196] 그리고, 각 화면 전환 구간(CT)은 센싱 구동 구간(ST)에 해당한다.
- [0197] 한편, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT)은 하나 이상의 프레임의 시간적인 길이를 갖는다.
- [0198] 도 12 및 도 13의 예시에서는, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT)은 3 프레임의 시간적인 길이를 가질 수 있다.
- [0199] 이에 따라, 실시간 센싱 타이밍 구간에는, 1 프레임 길이의 영상 구동 구간(DT)과 3 프레임 길이의 센싱 구동 구간(ST)이 반복하여 진행된다.
- [0200] 그리고, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT)에서의 3 프레임은, 블랙 프레임에 해당할 수 있다.
- [0201] 이에 따르면, 1 프레임 길이 동안 정상적인 영상 구동이 되고, 3 프레임 길이 동안은 블랙 화면이 표시되면서 센싱 구동이 이루어진다.
- [0202] 이에, 구동 제어부(720)는, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 동안, 정해진 개수(도 13의 예시의 경우, 3개)만큼의 블랙 프레임이 구동되도록 제어하고, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동이 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0203] 전술한 바와 같이, 사용자 입력과 관계 없이, 센싱 시스템 내부에 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 센싱 구동 구간(ST)으로 정의된 화면 전환 구간(CT)을 결정함으로써, 영상 구동 중에 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있다.
- [0204] 전술한 바와 같이, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 동안, 정해진 개수(도 13의 예시의 경우, 3개)만큼의 블랙 프레임이 구동됨으로써, 정상적인 영상 화면 사이마다 일정 개수(도 13의 예시의 경우, 3개)의 프레임의 블랙 화면이 표시된다.
- [0205] 도 13을 참조하면, 정상적인 영상 화면 사이마다 표시되는 3 프레임의 블랙 화면은, 사용자에게 인지되지 않도록 해야만 한다.
- [0206] 따라서, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 동안, 연속적으로 구동되는 블랙 프레임의 개수는, 사용자가 블랙 화면을 인지할 수 없는 구동 주파수에 따라 결정될 수 있다.
- [0207] 여기서, 블랙 화면을 인지할 수 없는 구동 주파수는, 실시간 센싱 타이밍 구간에서 영상 구동을 하기 위한 구동 주파수(이를 "RS 구동 주파수"라 함, F_s)에 해당하는데, 미리 설정된 값일 수 있다.
- [0208] 그리고, 실시간 센싱 타이밍 구간이 아닌 일반적인 구간, 즉, 센싱 구동이 이루어지지 않는 구간에서의 기본 구동 주파수(F_n)는 RS 구동 주파수(F_s)의 정수(n) 배가 될 수 있다.
- [0209] 따라서, RS 구동 주파수(F_s)는, 기본 구동 주파수(F_n)를 정수 n 으로 나눈 값이다.
- [0210] n 은 기본 구동 주파수(F_n)를 RS 구동 주파수(F_s)로 나눈 값으로서, 영상 프레임 주기에 해당한다. 즉, n 개의 프레임마다 1개의 프레임이 영상 구동된다.
- [0211] 따라서, $n-1$ 은 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 동안, 연속적으로 구동되는 블랙 프레임의 개수에 해당한다.
- [0212] 도 13의 예를 들면, 기본 구동 주파수(F_n)이 120Hz이고, RS 구동 주파수(F_s)가 30Hz로 미리 설정된 경우, 영상 프레임 주기에 해당하는 정수 n 은 $120\text{Hz} / 30\text{Hz} = 4$ 가 되고, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 동안, 연속적으로 구동되는 블랙 프레임의 개수 $n-1$ 은 3이 된다.
- [0213] 따라서, 4개의 프레임마다 1개의 영상 프레임이 영상 구동 되고, 3개의 블랙 프레임이 구동되는 동안 센싱 구동이 진행된다.
- [0214] 즉, 1개의 영상 프레임(FR #1)이 영상 구동되고, 이어서 3개의 블랙 프레임(FR #2, FR #3, FR #4)이 구동되는 동안 센싱 구동이 진행된다. 다시, 1개의 영상 프레임(FR #5)이 영상 구동되고, 이어서 3개의 블랙 프레임(FR #6, FR #7, FR #8)이 구동되는 동안 센싱 구동이 진행된다.
- [0215] 전술한 바와 같이, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 동안, 블랙 화면을 표시하면서 센싱 구

동을 진행함에도 불구하고, 사용자가 블랙 화면을 인지할 수 없는 범위에서 블랙 프레임 개수를 조절하기 때문에, 사용자 불편 없이 실시간 센싱을 진행할 수 있다.

- [0216] 도 14를 참조하면, 화상 구동 구간(CT)마다 센싱 구동이 진행되어 센싱부(310)는 해당 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 생성하여 메모리부(320)에 저장한다.
- [0217] 이렇게 하여, 메모리부(320)에 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터가 저장되면, 보상부(330)는, 적절한 시점에, 메모리부(320)에 저장된 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱 데이터를 토대로 모든 서브픽셀(SP)에 대한 보상값을 산출할 수 있다.
- [0218] 이상에서 설명한 시스템 트리거링 기반의 실시간 센싱 타이밍 확보 방법과 이를 활용한 실시간 센싱 방법을 도 15를 참조하여 간략하게 설명한다.
- [0219] 도 15를 참조하면, 실시간 센싱 타이밍 정보에 따른 실시간 센싱 타이밍 구간이 시작되면 실시간 센싱이 시작된다(S1510).
- [0220] 이에 따라, 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 RS 구동 주파수(F_s)를 결정한다(S1520).
- [0221] 이때, 영상 구동 구간(DT)와 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 각각의 길이(즉, 프레임 개수)가 결정된다. 즉, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT)에서의 블랙 프레임 개수($n-1$)가 정해진다.
- [0222] RS 구동 주파수(F_s)가 결정되면, RS 구동 주파수(F_s)에 따라 영상 프레임과 블랙 프레임이 교번하여 구동하고, 블랙 프레임 구동 구간에서는 센싱 구동이 진행된다(S1530).
- [0223] S1530 단계를 통해 모든 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 얻게 되면, 실시간 센싱이 종료되고(S1540), 기본 구동 주파수(F_n)에 따라 영상 프레임을 구동한다(S1550).
- [0224] 도 16은 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보를 위한 컨트롤러(140)를 나타낸 도면이다.
- [0225] 도 16을 참조하면, 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보를 위한 컨트롤러(140)는, 화면 전환 구간(CT)을 결정하는 화면 전환 구간 결정부(710)와, 화면 전환 구간(CT) 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동이 진행되도록 제어하는 구동 제어부(720) 등을 포함할 수 있다.
- [0226] 진술한 컨트롤러(140)를 이용하면, 파워 오프 신호가 발생하기 이전에, 화면 전환 구간(CT)마다 센싱 구동을 진행함으로써, 영상 구동 중에서 실시간으로 센싱 구동을 진행할 수 있다.
- [0227] 화면 전환 구간 결정부(710)는, 사용자 입력에 따른 채널 변경 신호 또는 화면 UI(User Interface) 변경 신호에 의해 화면 전환 구간(CT)을 결정할 수 있다.
- [0228] 진술한 바에 따르면, 채널 변경, 화면 UI 변경 등을 위한 사용자 입력이 발생하여 블랙 화면 등과 같이 사용자가 실제로 보지 않거나 관심이 없는 화면으로 화면 전환이 될 때, 이러한 화면 전환이 이루어지는 화면 전환 구간(CT) 동안 센싱 구동을 진행함으로써, 사용자의 화면 시청에 전혀 영향을 주지 않으면서도 전원이 켜져 있는 동안 센싱 구동을 진행할 수 있다.
- [0229] 한편, 화면 전환 구간 결정부(710)는, 미리 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 결정되는 센싱 구동 구간(ST)을 화면 전환 구간(CT)으로 결정할 수도 있다.
- [0230] 이에 따라, 구동 제어부(720)는, 화면 전환 구간(CT) 동안, 정해진 개수만큼의 블랙 프레임이 연속적으로 구동되면서 센싱 구동이 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0231] 진술한 바와 같이, 사용자 입력과 관계 없이, 센싱 시스템 내부에 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 센싱 구동 구간(ST)으로 정의된 화면 전환 구간(CT)을 결정하고 영상 구동 중에 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있다.
- [0232] 또한, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 동안, 블랙 화면을 표시하면서 센싱 구동을 진행함에도 불구하고, 사용자가 블랙 화면을 인지할 수 없는 범위에서 블랙 프레임 개수를 조절하여 센싱 구동을 진행하게 되면, 사용자의 블랙 화면 인지 없이 실시간 센싱을 진행할 수 있다.
- [0233] 도 17 내지 도 19는 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보를 위한 유기발광표시장치(100)의 구동방법에 대한 흐름도이다.

- [0234] 도 17을 참조하면, 본 실시예들에 따른 실시간 센싱 타이밍 확보를 위한 유기발광표시장치(100)의 구동방법은, 영상 구동을 진행하는 단계(S1710)와, 화면 전환 구간(CT)을 결정하는 단계(S1720)와, 화면 전환 구간(CT) 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구동을 진행하는 단계(S1730) 등을 포함할 수 있다.
- [0235] 전술한 구동방법에 의하면, 파워 오프 신호가 발생하기 이전에, 화면 전환 구간(CT)마다 센싱 구동을 진행함으로써, 영상 구동 중에서 실시간으로 센싱 구동을 진행할 수 있다.
- [0236] 도 18에 도시된 바와 같이, 사용자 트리거링에 기반하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하는 경우, 화면 전환 구간(CT)을 결정하는 단계(S1720)에서는, 사용자 입력에 따라 발생된 채널 변경 신호 또는 화면 UI(User Interface) 변경 신호에 따라 화면 전환 구간(CT)을 결정할 수 있다.
- [0237] 이에 따르면, 채널 변경, 화면 UI 변경 등을 위한 사용자 입력이 발생하여 블랙 화면 등과 같이 사용자가 실제로 보지 않거나 관심이 없는 화면으로 화면 전환이 될 때, 이러한 화면 전환이 이루어지는 화면 전환 구간(CT) 동안 센싱 구동을 진행함으로써, 사용자의 화면 시청에 전혀 영향을 주지 않으면서도 전원이 켜져 있는 동안 센싱 구동을 진행할 수 있다.
- [0238] 도 19에 도시된 바와 같이, 시스템 트리거링에 기반하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하는 경우, 화면 전환 구간(CT)을 결정하는 단계(S1720)에서는, 미리 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 결정되는 센싱 구동 구간(ST)을 화면 전환 구간(CT)으로 결정할 수 있다.
- [0239] 그리고, 센싱 구동이 진행되는 동안, 사용자의 블랙 화면 인지가 되지 않는 범위에서, 정해진 개수만큼의 블랙 프레임이 연속적으로 구동되어 표시된다.
- [0240] 이에 따르면, 센싱 시스템 내부에 설정된 실시간 센싱 타이밍 정보에 따라 센싱 구동 구간(ST)으로 정의된 화면 전환 구간(CT)을 결정하고 영상 구동 중에 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있다.
- [0241] 또한, 센싱 구동 구간(ST)에 해당하는 화면 전환 구간(CT) 동안, 블랙 화면을 표시하면서 센싱 구동을 진행함에도 불구하고, 사용자가 블랙 화면을 인지할 수 없는 범위에서 블랙 프레임 개수를 조절하여 센싱 구동을 진행하게 되면, 사용자의 블랙 화면 인지 없이 실시간 센싱을 진행할 수 있다.
- [0242] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 영상 구동 중에 구동 트랜지스터의 특성치를 실시간으로 센싱하기 위한 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 센싱 구동을 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러(140), 유기발광표시패널(110), 유기발광표시장치(100) 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0243] 또한, 본 실시예들에 의하면, 영상 구동 중에 사용자 입력에 의해 화면 전환이 되는 구간을 센싱 구동 구간으로 결정하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러(140), 유기발광표시패널(110), 유기발광표시장치(100) 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0244] 또한, 본 실시예들에 의하면, 영상 구동 중에 센싱 구동 구간으로서 블랙 화면으로 화면 전환이 되는 화면 전환 구간을 결정하여 실시간 센싱 타이밍을 확보하고, 확보된 실시간 센싱 타이밍에 블랙 프레임을 구동하면서 센싱 구동을 실시간으로 진행할 수 있게 해주는 컨트롤러(140), 유기발광표시패널(110), 유기발광표시장치(100) 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0245] 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

- [0247] 100: 유기발광표시장치
110: 유기발광표시패널

120: 데이터 드라이버

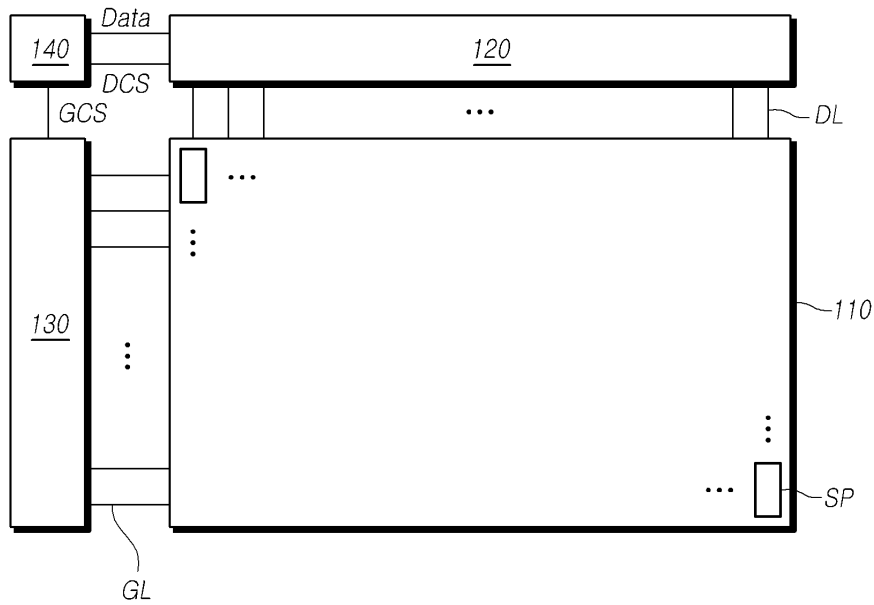
130: 게이트 드라이버

140: 컨트롤러

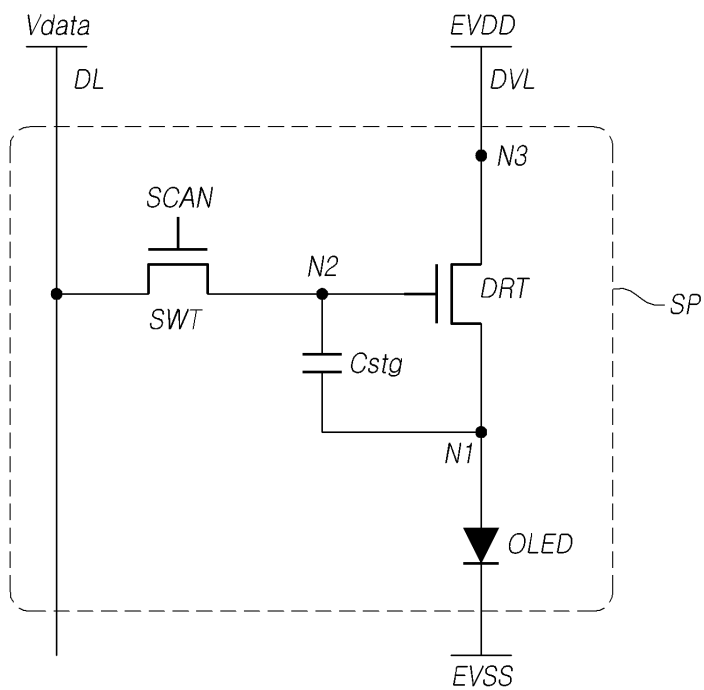
도면

도면1

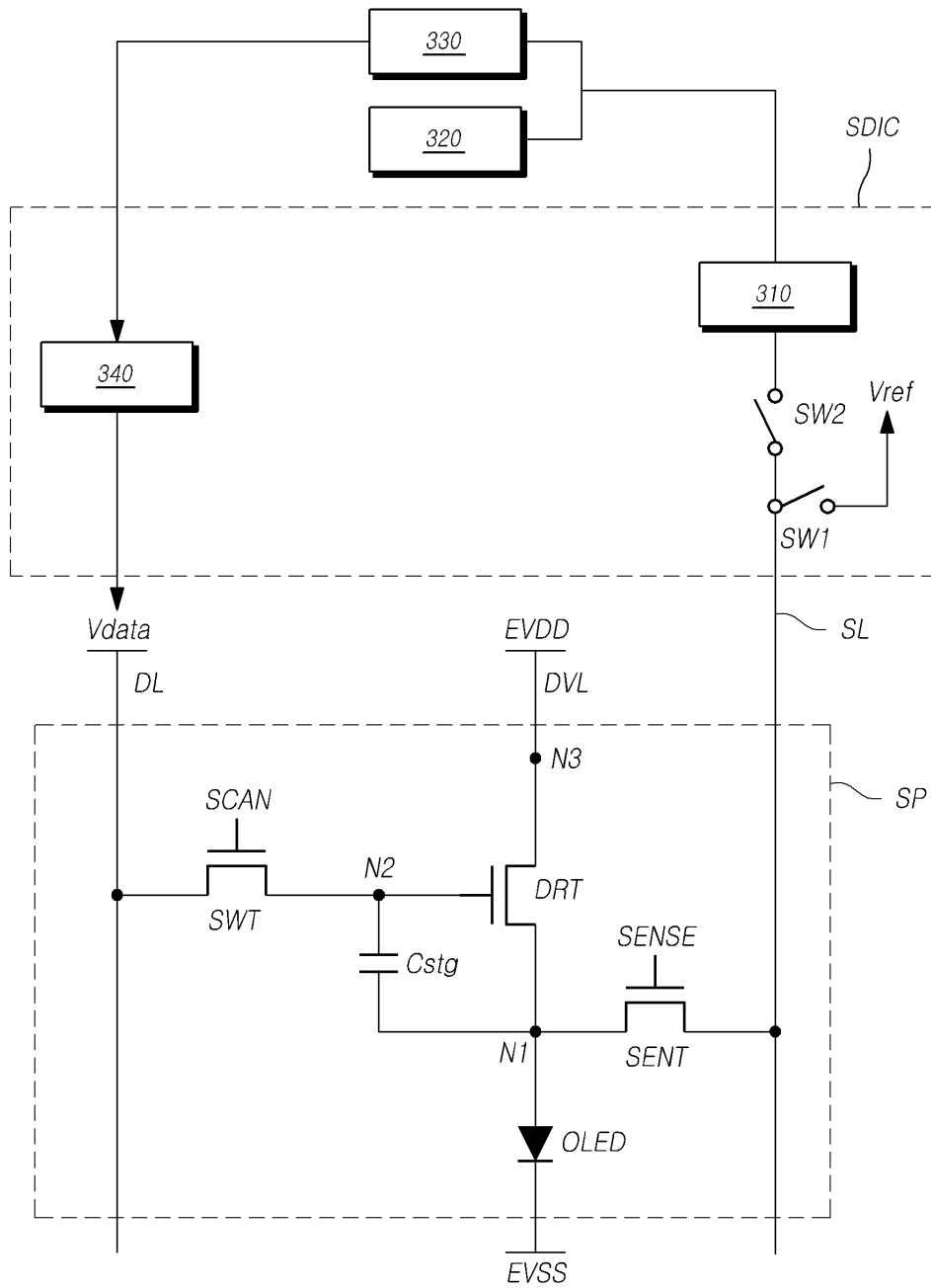
100



도면2

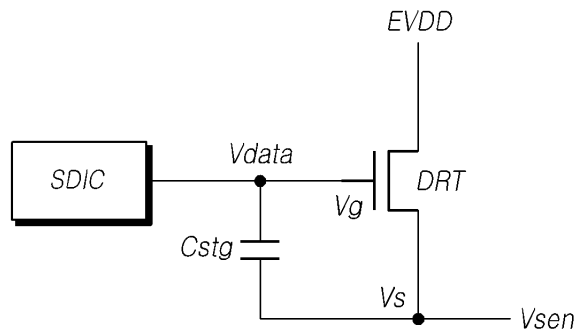


도면3

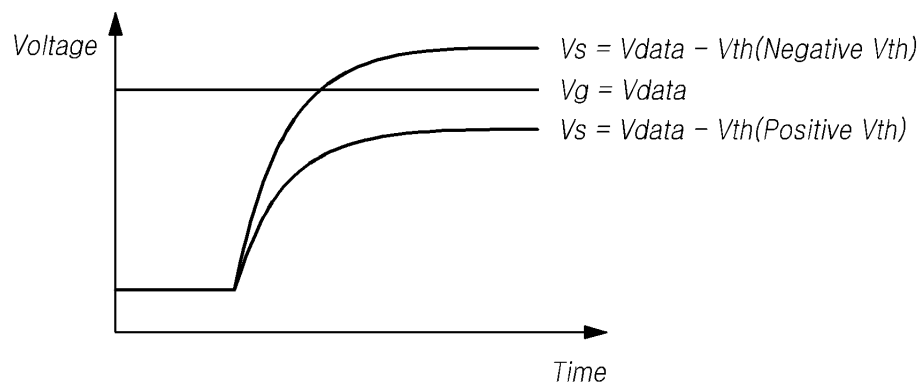


도면4

Vth Sensing

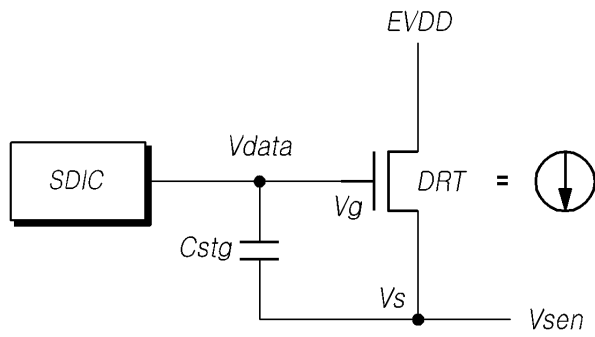


Vsen Wave

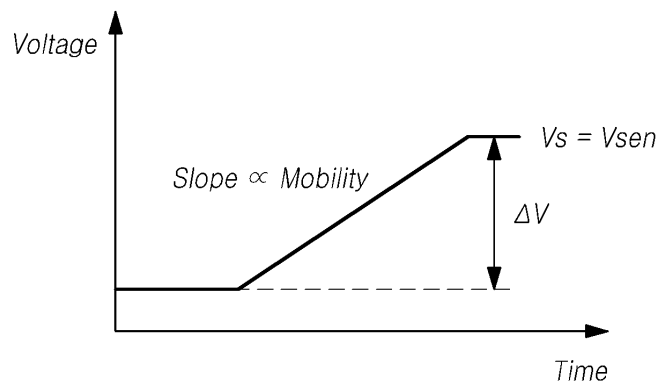


도면5

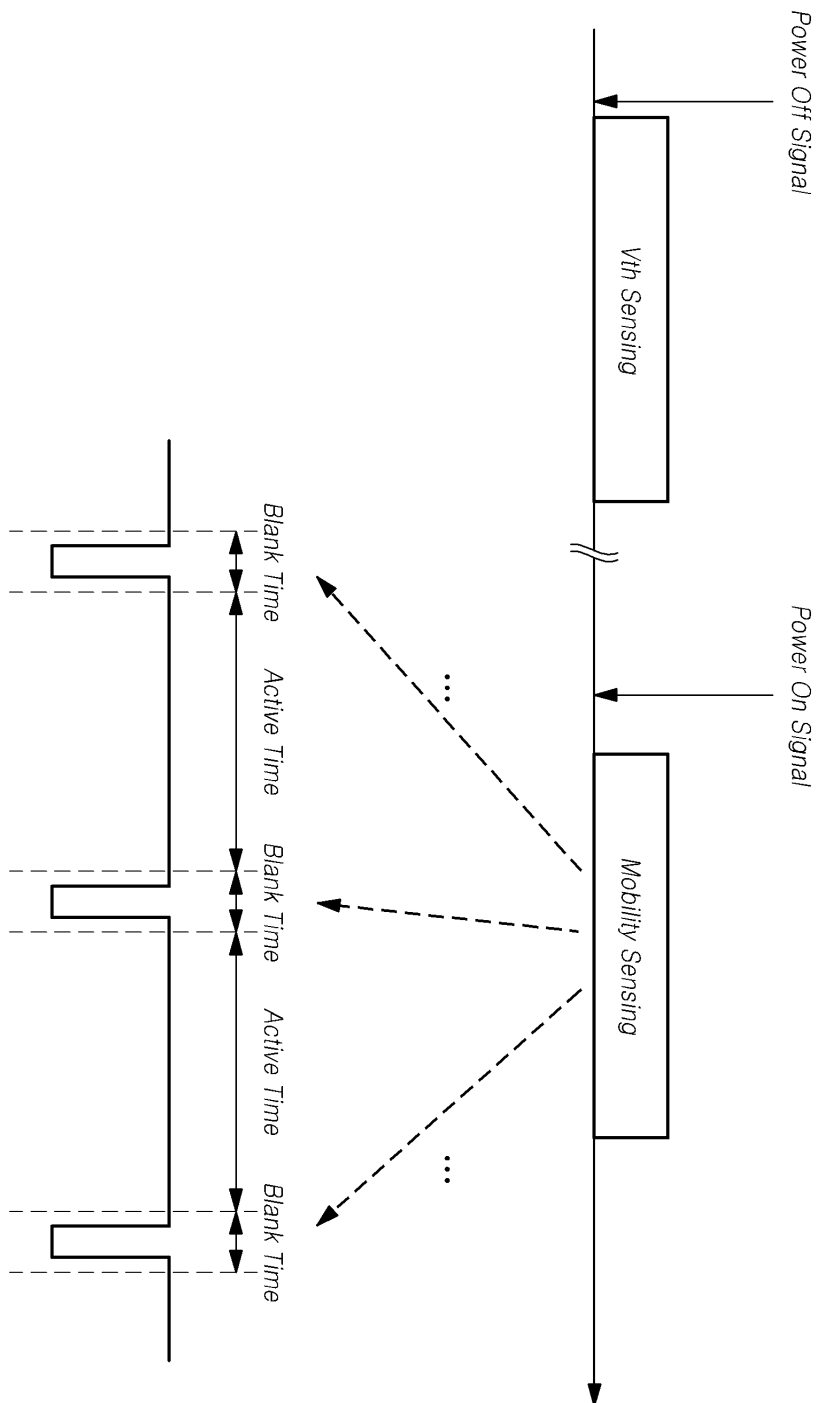
Mobility Sensing



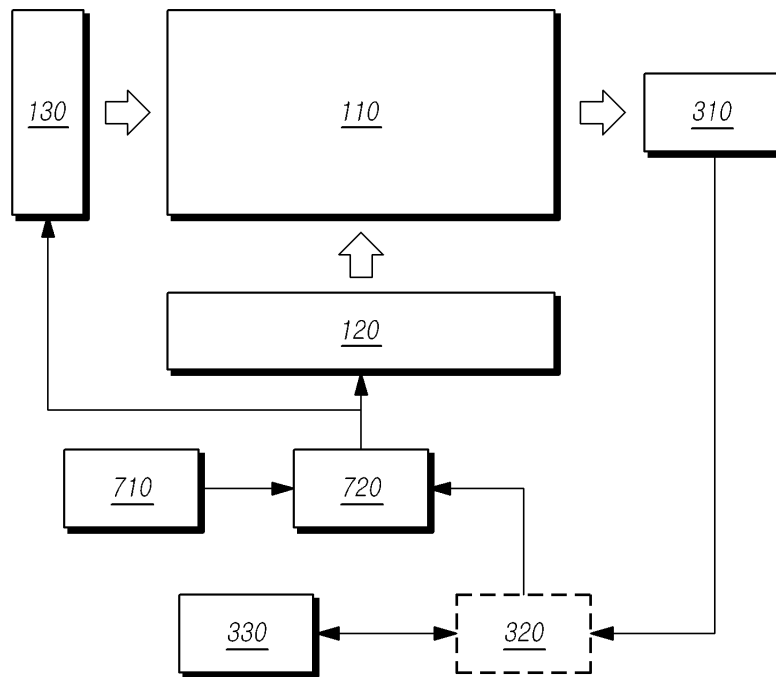
V_{sen} Wave



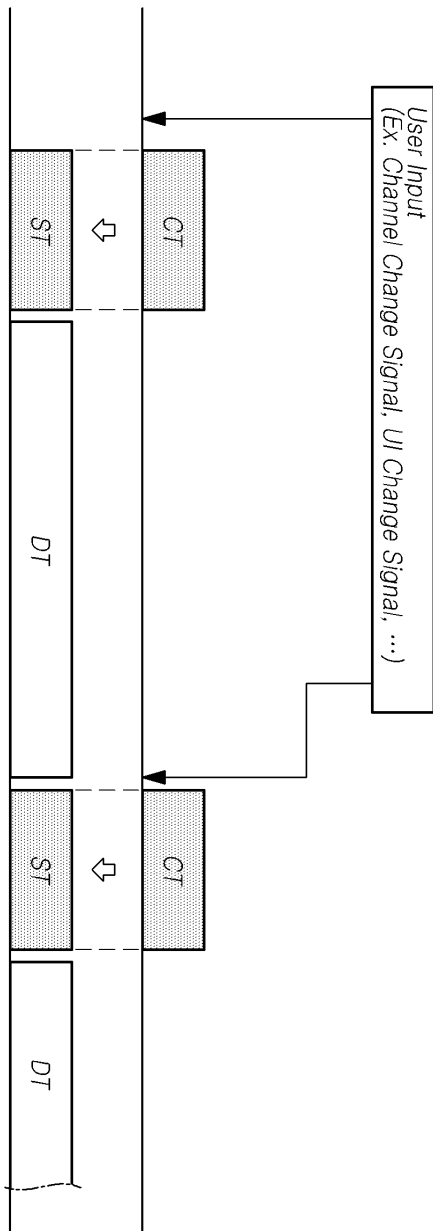
도면6



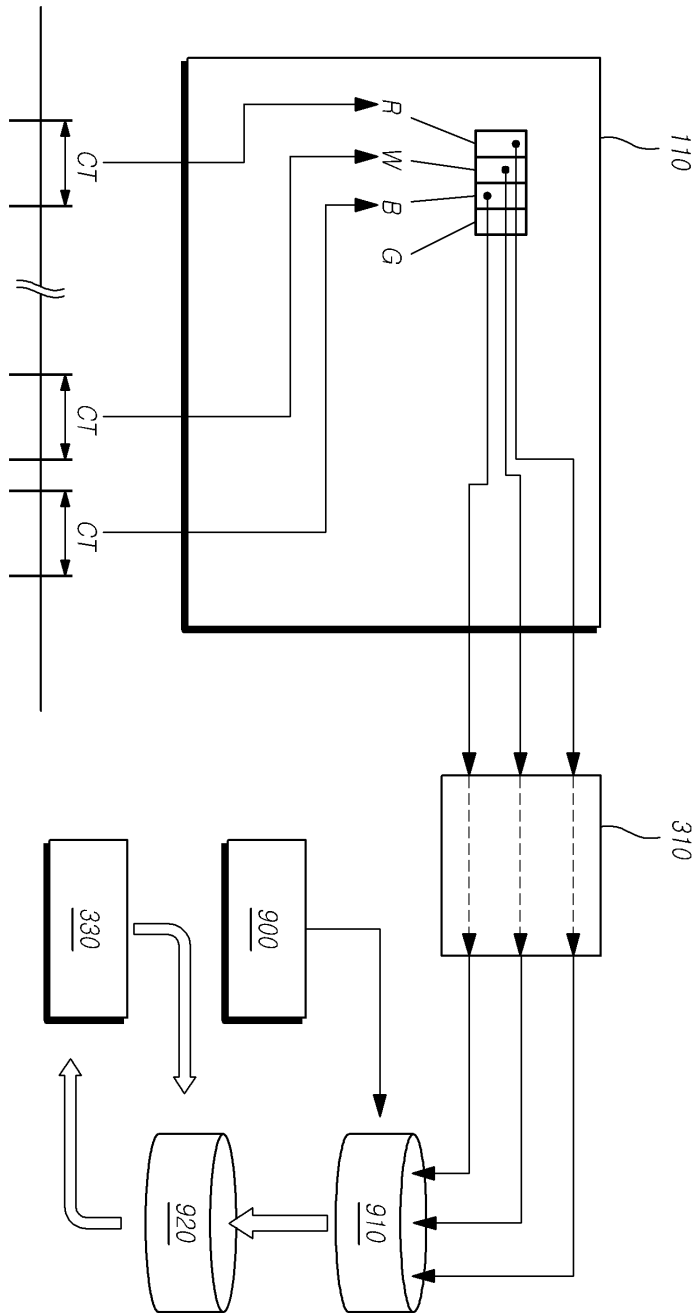
도면7



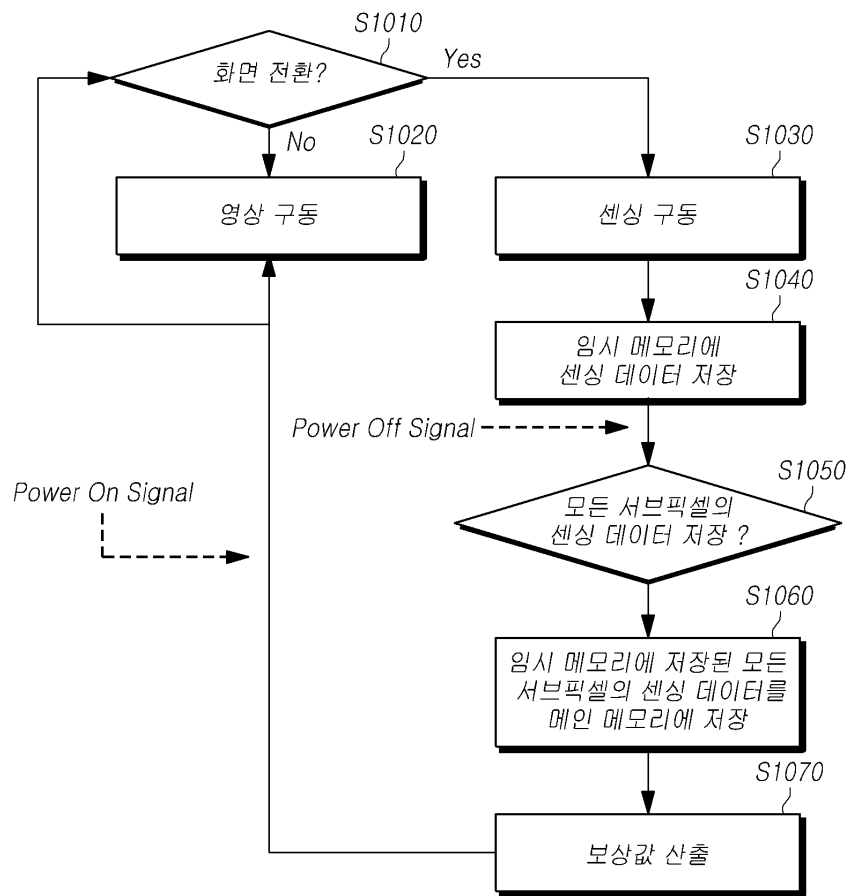
도면8



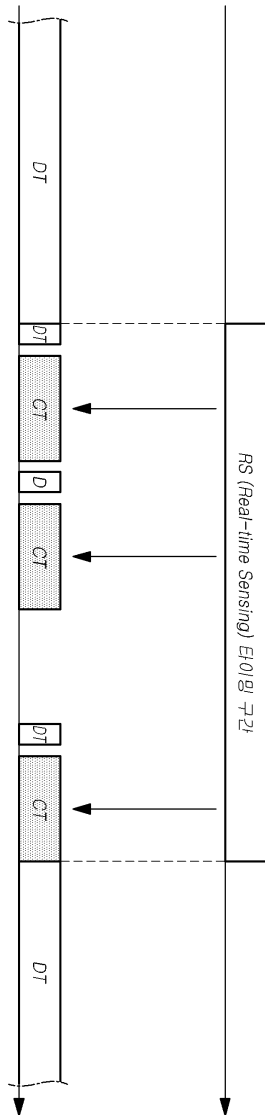
도면9



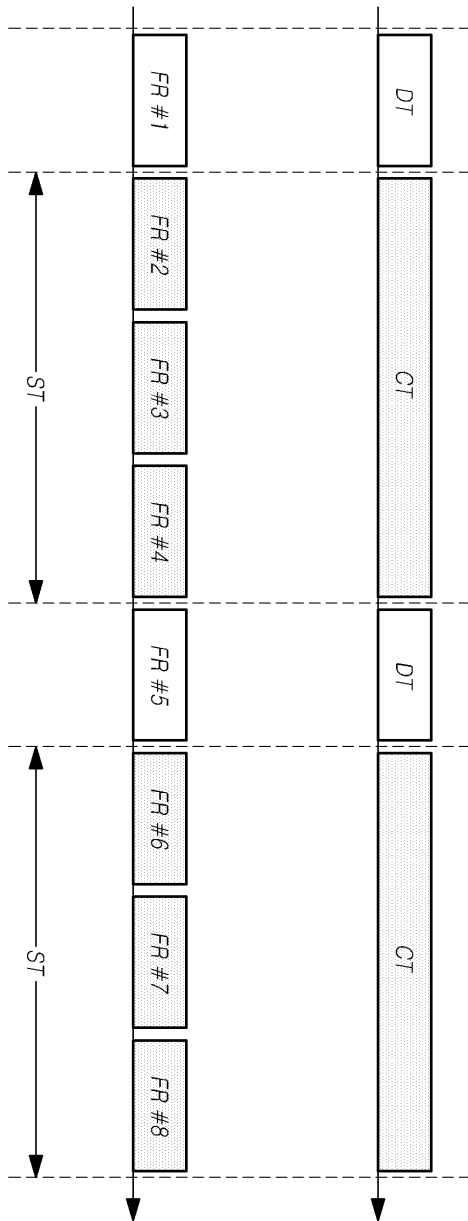
도면10



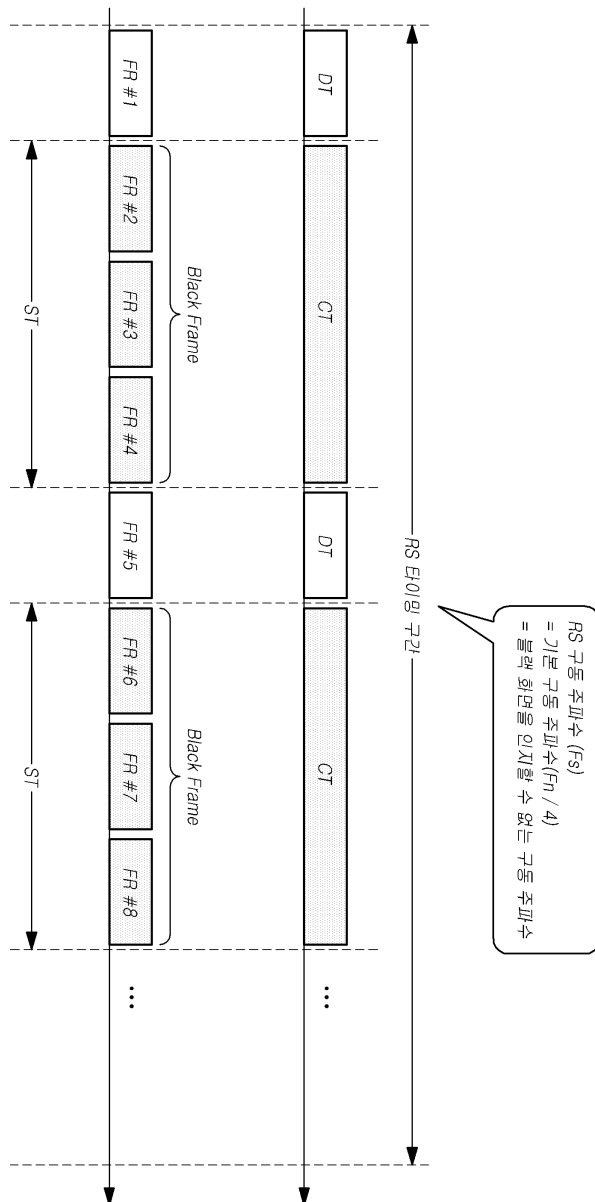
도면11



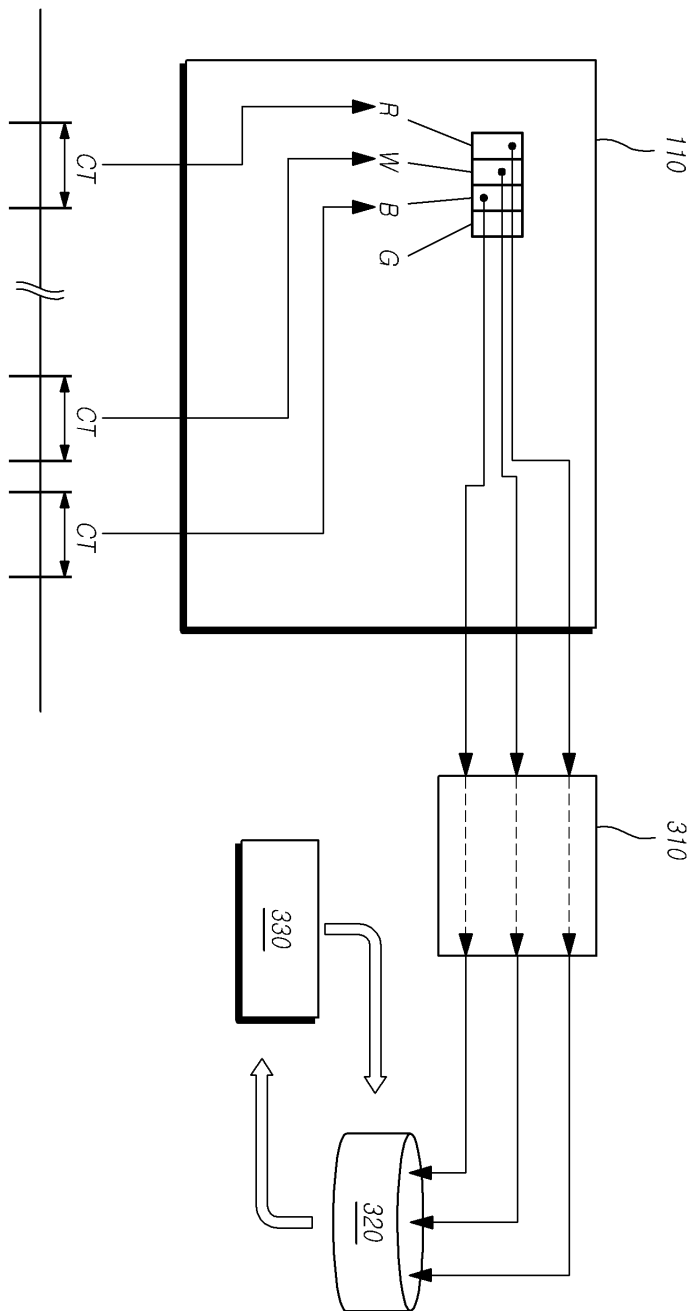
도면12



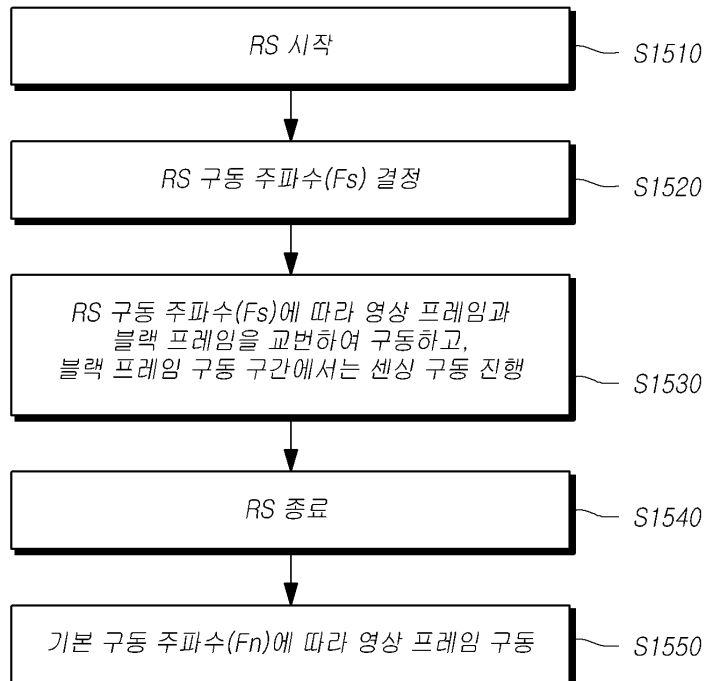
도면13



도면14

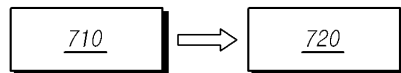


도면15

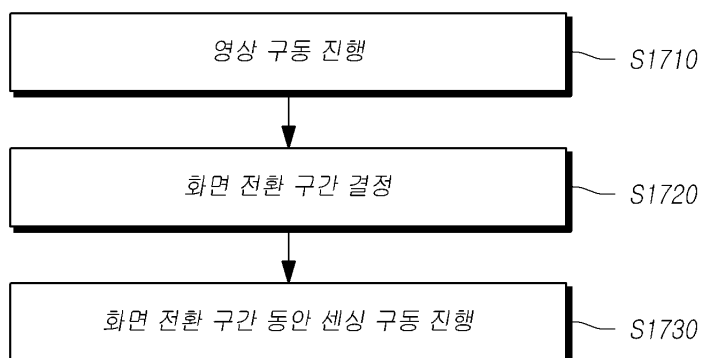


도면16

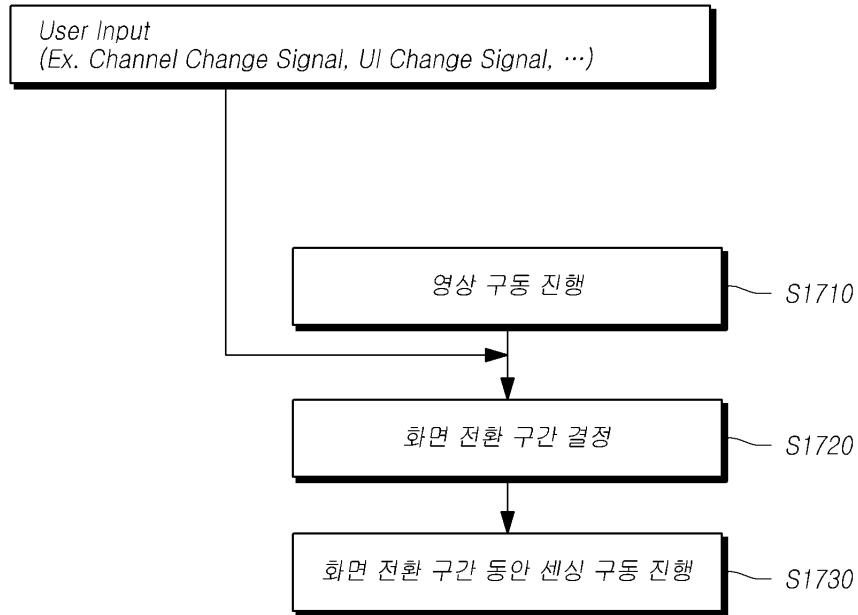
140



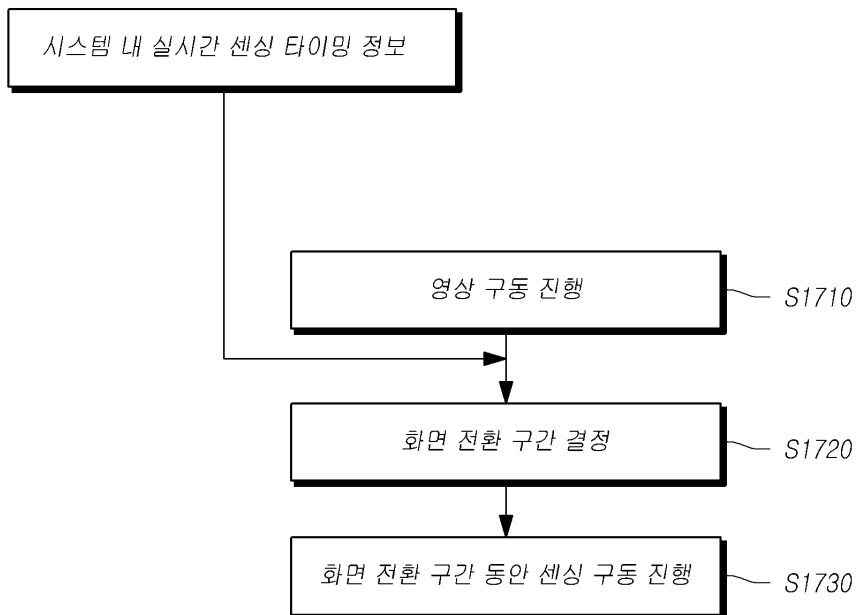
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	标题：控制器，有机发光显示面板，有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170064176A	公开(公告)日	2017-06-09
申请号	KR1020150169528	申请日	2015-11-30
[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		
[标]发明人	JEONG KI SEON 정기선 BYUN HYUN WOO 변현우		
发明人	정기선 변현우		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/08 G09G2300/0842		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

更具体地，本发明涉及有机发光二极管显示器中的感测和补偿技术，更具体地，涉及用于在图像驱动期间实时感测驱动晶体管的特征值的感测和驱动技术，有机发光二极管（OLED）显示面板和驱动有机发光显示面板的方法。

