



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0003841
(43) 공개일자 2017년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0093636

(22) 출원일자 2015년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

타니료스케

경기도 파주시 탄현면 엘씨디로241번길 30-15 404호 (금승리)

배성준

경기도 고양시 일산서구 일산로635번길 21 (대화동, 성저마을14단지건영빌라) 1403동 301호

배나영

부산광역시 부산진구 국악로54번길 17 (연지동)

(74) 대리인

김은구, 송해모

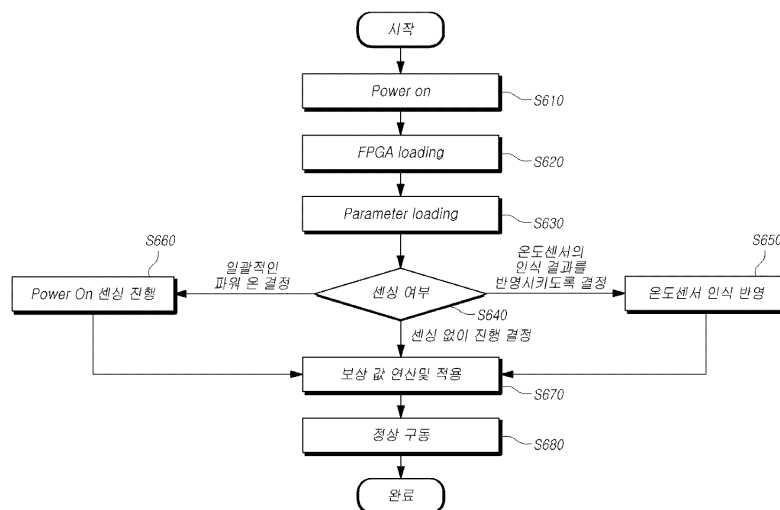
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 선택적 센싱을 구동하는 타이밍 컨트롤러 및 이를 포함하는 유기발광표시장치

(57) 요약

본 실시예들은, 표시패널이 온 상태로 동작 시 센싱을 선택적으로 구동하는 타이밍 컨트롤러와 이를 포함한 유기발광표시장치에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러는 표시패널의 온도와 표시패널의 동작에 따른 시간 차, 대표 서브픽셀들의 센싱 필요도 등을 기준으로 표시패널에 대한 센싱을 진행한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/0252 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널;

상기 표시패널의 게이트라인에 신호를 인가하는 게이트 구동부;

상기 표시패널의 데이터라인에 신호를 인가하는 데이터 구동부; 및

상기 표시패널이 오프 상태에서 온 상태로 변화 시 상기 표시패널의 온도, 상기 표시패널의 오프-온 시간차, 상기 서브픽셀의 센싱 필요도 중 어느 하나 이상을 산출하여 상기 표시패널의 센싱 여부를 결정하여 상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 서브픽셀은 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터를 포함하며,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 표시패널이 오프 상태에서 온 상태로 변화 시 상기 서브픽셀들의 구동 트랜지스터에 대한 선택적 센싱을 제어하기 위해 상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 표시패널의 센싱완료 시간과 상기 표시패널이 온 상태로 변화하는 시간 사이의 차이가 미리 설정된 기준 보다 높은 경우 상기 서브픽셀에 대한 센싱 없이 상기 표시패널에 영상을 출력하도록 상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부를 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 표시장치는 온도를 확인하는 온도 센서를 더 포함하며,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 온도 센서에서 센싱된 온도에 따라 상기 서브픽셀들에 대한 선택적 센싱을 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 표시패널의 일부 서브픽셀에 대하여 선행 센싱하여 상기 서브픽셀이 대표하는 다수의 서브픽셀에 대한 센싱을 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 선행 센싱은 상기 표시패널을 구성하는 서브픽셀들 중에서 색상별로 선택된 서브픽셀에 대해 진행하며,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 선행 센싱 결과에 따라 상기 서브픽셀이 대표하는 색상의 서브픽셀 전체에 대해 센싱을 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 선행 센싱은 상기 표시패널의 분할된 영역을 구성하는 서브픽셀들 중에서 선택된 서브픽셀에 대해 진행하며,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 선행 센싱 결과에 따라 상기 서브픽셀이 대표하는 영역의 서브픽셀 전체에 대해 센싱을 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 8

다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널의 게이트라인에 신호를 인가하는 게이트 구동부와 상기 표시패널의 데이터 라인에 신호를 인가하는 데이터 구동부를 제어하며,

상기 표시패널이 오프 상태에서 온 상태로 변화 시 상기 표시패널의 온도, 상기 표시패널의 오프-온 시간차, 상기 서브픽셀의 센싱 필요도 중 어느 하나 이상을 산출하여 상기 표시패널의 센싱 여부를 결정하여 상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 서브픽셀은 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터를 포함하며,

상기 표시패널이 오프 상태에서 온 상태로 변화 시 상기 서브픽셀들의 구동 트랜지스터에 대한 선택적 센싱을 제어하기 위해 상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 표시패널의 센싱완료 시간과 상기 표시패널이 온 상태로 변화하는 시간 사이의 차이가 미리 설정된 기준보다 높은 경우 상기 서브픽셀에 대한 센싱 없이 상기 표시패널에 영상을 출력하도록 상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 표시패널, 상기 게이트 구동부, 또는 상기 데이터 구동부 중 어느 하나에 포함된 온도 센서에서 센싱된 온도에 따라 상기 서브픽셀들에 대한 선택적 센싱을 제어하는 타이밍 컨트롤러.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 표시패널의 일부 서브픽셀에 대하여 선행 센싱하여 상기 서브픽셀이 대표하는 다수의 서브픽셀에 대한 센싱을 제어하는 타이밍 컨트롤러.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 선행 센싱은 상기 표시패널을 구성하는 서브픽셀들 중에서 색상별로 선택된 서브픽셀에 대해 진행하며,

상기 선행 센싱 결과에 따라 상기 서브픽셀이 대표하는 색상의 서브픽셀 전체에 대해 센싱을 제어하는 타이밍 컨트롤러.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 선행 센싱은 상기 표시패널의 분할된 영역을 구성하는 서브픽셀들 중에서 선택된 서브픽셀에 대해 진행하며,

상기 선행 센싱 결과에 따라 상기 서브픽셀이 대표하는 영역의 서브픽셀 전체에 대해 센싱을 제어하는 타이밍 컨트롤러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 선택적 센싱을 구동하는 타이밍 컨트롤러 및 이를 포함하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device, 또는 유기전계발광표시장치) 등과 같은 다양한 표시장치가 활용되고 있다. 이러한 다양한 표시장치에는, 그에 맞는 표시패널이 포함된다.

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

[0004] 이러한 유기발광표시장치의 유기발광표시패널에는 배치되는 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터, 구동 트랜지스터의 게이트 노드에 데이터전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 하는 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다.

[0005] 한편, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터는 문턱전압, 이동도 등의 특성치를 갖는데, 이러한 특성치는 각 구동 트랜지스터마다 다를 수 있다.

[0006] 또한, 구동 트랜지스터는 구동 시간이 길어짐에 따라 열화(Degradation) 되어 특성치가 변할 수 있는데, 이러한 열화 정도의 차이에 따라, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차가 발생할 수 있다.

[0007] 이러한 각 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차는 휘도 편차를 발생시켜 유기발광표시패널의 휘도 불균일을 야기한다.

[0008] 이에, 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하여 특정치 간의 편차를 보상해주는 기술이 개발되었다. 하지만, 표시장치의 크기가 증가하여 구동 트랜지스터의 숫자는 증가하고 구동 트랜지스터의 크기는 작아지면서 빠른 시간 내에 트랜지스터의 특성을 파악하는 센싱 시간이 증가하고 있다. 또한, 표시장치를 온 시킬 경우 구동 전에 센싱을 진행하여 표시패널의 휘도 균일도를 구현하는데, 이 과정에서 초기 구동 시간이 소요되는 문제가 발생하

고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 실시예들의 목적은 패널을 턴온(turn on) 시, 패널 특성을 센싱 하는 시간을 절감하여 패널 표시 성능은 그대로 사용자에게 더욱 편리한 디스플레이를 제공하는 데 있다.
- [0010] 본 실시예들의 목적은 표시패널을 센싱 없이 온 시킬지 여부 또는 표시패널의 일부 서브픽셀을 선택적으로 센싱 할 지 여부를 판단하여 표시패널이 온 상태에서 영상을 표시하기까지 소요되는 시간을 줄이는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시예는, 다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널과 표시패널의 게이트라인에 신호를 인가하는 게이트 구동부, 표시패널의 데이터라인에 신호를 인가하는 데이터 구동부, 및 표시패널이 오프 상태에서 온 상태로 변화 시 표시패널의 온도, 표시패널의 오프-온 시간차, 서브픽셀의 센싱 필요도 중 어느 하나 이상을 산출하여 표시패널의 센싱 여부를 결정하여 게이트 구동부 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예는, 다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널의 게이트라인에 신호를 인가하는 게이트 구동부와 표시패널의 데이터라인에 신호를 인가하는 데이터 구동부를 제어하며, 표시패널이 오프 상태에서 온 상태로 변화 시 표시패널의 온도, 표시패널의 오프-온 시간차, 서브픽셀의 센싱 필요도 중 어느 하나 이상을 산출하여 표시패널의 센싱 여부를 결정하여 게이트 구동부 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 제공한다.

발명의 효과

- [0013] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 패널을 턴온(turn on) 시, 패널 특성을 센싱 하는 시간을 절감하여 패널 표시 성능은 그대로 사용자에게 더욱 편리한 디스플레이를 제공할 수 있다.
- [0014] 본 실시예들의 목적은 표시패널을 센싱 없이 온 시킬지 여부 또는 표시패널의 일부 서브픽셀을 선택적으로 센싱 할 지 여부를 판단하여 표시패널이 온 상태에서 영상을 표시하기까지 소요되는 시간을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 회로 및 서브픽셀 보상 회로를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4 및 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러의 동작 과정을 보여주는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 파워온 센싱 진행을 판단하는 알고리즘을 보여주는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 선행 센싱을 진행하여 특정 색상의 서브픽셀에 대해서 센싱하는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 선행 센싱을 진행하여 특정 영역의 서브픽셀에 대해서 센싱하는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예를 적용할 경우 표시패널을 온 시킨 후 정상 구동으로 인해 화면을 확인하기까지 절감하는 시간을 보여주는 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 또다른 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러가 표시패널이 온 상태로 변화시 여러가지 환경 요소와 서브픽셀의 상태를 확인하여 센싱 여부를 결정하는 과정을 보여주는 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 센싱 보상을 진행할 경우 변화하는 TFT의 특성치의 변화를 보여주는 도면

이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 온도 센서가 배치될 수 있는 영역을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 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.
- [0017] 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.
- [0018] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터라인(DL1~DLm) 및 다수의 게이트라인(GL1~GLn)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배치된 표시패널(110)과, 표시패널(110)의 상단 또는 하단에 연결되고 다수의 데이터라인(DL1~DLm)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 표시패널(110)에는 다수의 서브픽셀(SP)이 매트릭스 타입으로 배치된다.
- [0021] 따라서, 표시패널(110)에는 다수의 서브픽셀 라인(Sub Pixel Line)이 존재하는데, 서브픽셀 라인은 서브픽셀 행(Sub Pixel Row)일 수도 있고, 서브픽셀 열(Sub Pixel Column)일 수도 있다. 아래에서는, 서브픽셀 행을 서브픽셀 라인으로 기재한다.
- [0022] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터라인(DL1~DLm)으로 데이터전압을 공급함으로써, 다수의 데이터라인(DL1~DLm)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 소스 드라이버라고도 한다. 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트라인(GL1~GLn)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 스캔 드라이버라고도 한다.
- [0023] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0024] 타이밍 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 데이터(Data)를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0025] 게이트 드라이버(130)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트라인(GL1~GLn)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다.
- [0026] 게이트 드라이버(130)는, 구동 방식이나 패널 설계 방식 등에 따라서, 도 1에서와 같이, 표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 양측에 위치할 수도 있다. 또한, 게이트 드라이버(130)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0027] 데이터 드라이버(120)는, 특정 게이트라인이 열리면, 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터(Data)를 아날로그 형태의 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 다수의 데이터라인(DL1~DLm)으로 공급함으로써, 다수의 데이터라인(DL1~DLm)을 구동한다.
- [0028] 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터라인을 구동할 수 있다.
- [0029] 각 전술한 게이트 드라이버 집적회로 또는 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되

거나, 표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.

- [0030] 각 소스 드라이버 집적회로는, 쉬프트 레지스터, 래치 회로 등을 포함하는 로직부와, 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter)와, 출력 버퍼 등을 포함할 수 있으며, 경우에 따라서, 서브픽셀의 특성(예: 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도, 유기발광다이오드의 문턱전압, 서브픽셀의 휘도 등)을 보상하기 위하여 서브픽셀의 특성을 센싱하기 위한 센싱부(도 3의 310)를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 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 표시패널(110)에 본딩된다.
- [0032] 한편, 타이밍 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0033] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터(Data)를 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 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0034] 예를 들어, 타이밍 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.
- [0035] 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.
- [0036] 또한, 타이밍 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.
- [0037] 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.
- [0038] 도 1을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(140)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0039] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device)로서, 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 이를 구동하기 위한 트랜지스터(DRT: Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다. 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0040] 한편, 유기발광표시장치(100)에서는, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 열화되고, 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변하게 된다.
- [0041] 회로 소자 간의 특성치 변화 정도는 회로 소자 간의 열화 정도의 차이로 인해 서로 다를 수 있다.
- [0042] 이러한 회로 소자의 특성치 편차로 인해, 각 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차가 발생할 수 있다. 이에 따라, 표시패널(110)의 휘도 균일도가 나빠져 화질이 저하될 수 있다.
- [0043] 이에, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀(SP) 간 회로 소자의 특성치 편차를 보상해주는 "

서브픽셀 보상(Pixel Compensation) 기능"을 제공할 수 있다.

- [0044] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은 서브픽셀 특성치의 센싱과 서브픽셀 특성치 편차의 보상을 가능하게 하는 구조를 갖는다.
- [0045] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 보상 기능을 제공하여 위하여, 서브픽셀 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구성과, 센싱 구성의 센싱 결과를 이용하여 각 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상해주기 위한 보상 구성을 포함할 수 있다.
- [0046] 여기서, 서브픽셀 특성치는, 일 예로, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 등의 특성치, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도 등의 특성치 등을 포함할 수 있다. 아래에서는, 서브픽셀 특성치로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도를 예로 든다.
- [0047] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 회로 및 서브픽셀 보상 회로를 나타낸 도면이다.
- [0048] 도 2에서 서브픽셀 회로(201)를 먼저 살펴본다. 서브픽셀은 i 번째 데이터라인(DLi, $1 \leq i \leq m$)으로부터 데이터전압(Vdata)을 공급받는 임의의 서브픽셀로서, 서브픽셀 특성치의 센싱과 서브픽셀 특성치 편차의 보상을 가능하게 하는 구조로 되어 있다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)와 이를 구동하기 위한 구동 회로로 되어 있다.
- [0050] 구동 회로는 구동 트랜지스터(DRT), 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor), 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor), 스토리지 캐패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함할 수 있다.
- [0051] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동하며, 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)와 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL) 사이에 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)는 소스 노드 또는 드레인 노드에 해당하는 제1노드(N1), 게이트 노드에 해당하는 제2노드(N2), 드레인 노드 또는 소스 노드에 해당하는 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0052] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 데이터라인(DLi)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2) 사이에 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호(SCAN)를 인가받아 턴 온 된다. 스위칭 트랜지스터(SWT)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴 온 되어 데이터라인(DLi)으로부터 공급된 데이터전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)로 전달해준다.
- [0053] 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준전압(VREF)을 공급하는 기준전압 라인(RVL) 사이에 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가받아 턴 온 된다. 센싱 트랜지스터(SENT)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴 온 되어 기준전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준전압(VREF)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 인가해준다. 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는 센싱 구성이 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있도록 센싱 경로로서의 역할도 해줄 수 있다.
- [0054] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 다른 게이트라인을 통해 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0055] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 신호로서, 동일한 게이트라인을 통해 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0056] 한편 서브픽셀(210)의 보상을 위한 구성요소들을 살펴보면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 특성치를 센싱하기 위하여 센싱부(310)와, 센싱부(310)의 센싱 결과를 저장하는 메모리(320)와, 서브픽셀 특성치 편차를 보상해주기 위한 보상부(330)를 포함할 수 있다. 일 예로, 센싱부(310)는 소스 드라이버 집적회로에 포함될 수 있고, 보상부(330)는 타이밍 컨트롤러(140)에 포함될 수 있다.
- [0057] 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, 스위치(SW)를 더 포함할 수 있다. 이 스위치(SW)를 통해, 기준전압 라인(RVL)의 일 단(Nc)은 기준전압 공급노드(Na) 또는 센싱부(310)의 노드(Nb)와 연결될 수 있다.
- [0058] 기준전압 라인(RVL)은, 기본적으로는, 기준전압(VREF)을 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 공급해주는 라인이다. 한편, 기준전압 라인(RVL)에는 라인 캐패시터(Cline)가 형성되는데, 센싱부(310)는 필요한 시점에 기준전압 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱한다. 따라서,

아래에서는, 기준전압 라인(RVL)을 센싱라인이라고도 기재한다.

- [0059] 이러한 기준전압 라인(RVL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0060] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 1개의 픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0061] 센싱부(310)는 다수 서브픽셀 라인 중에서 센싱 구동이 이루어지는 센싱 서브픽셀 라인(SSPL: Sensing Sub Pixel Line) 상의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 전기적으로 연결된 센싱라인(RVL)의 전압을 센싱하여 센싱값을 출력함으로써, 센싱 처리를 수행할 수 있다.
- [0062] 센싱부(310)는, 센싱라인(RVL)으로 흐르는 전류에 의해 센싱라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱할 수 있다.
- [0063] 여기서, 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압은 센싱라인(RVL)의 전압이고, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(문턱전압, 이동도) 성분을 반영하는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 나타낸다.
- [0064] 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 라인 캐패시터(Cline)에 저장해두고, 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 직접 센싱하는 것이 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 저장하고 있는 라인 캐패시터(Cline)의 충전 전압을 센싱하기 때문에, 센싱 트랜지스터(SENT)의 턴 오프 시에도, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0065] 각 서브픽셀은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱을 위해 구동될 수도 있고 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱을 위해 구동될 수도 있다.
- [0066] 이에 따라, 센싱부(310)에서 센싱되는 센싱값은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})을 센싱하기 위한 센싱값일 수도 있고, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 센싱값일 수도 있다.
- [0067] 서브픽셀이 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱을 위해 구동되는 경우, 이러한 문턱전압 센싱 구동에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 문턱전압 센싱 구동용 데이터전압(V_{data})과 기준전압(V_{REF})으로 초기화되고, 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하게 되고, 일정 시간이 지나면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 포화된다.
- [0068] 이때, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압($V_{data}-V_{th}$)은 센싱라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)에 충전된다.
- [0069] 센싱부(310)는 센싱 타이밍(샘플링 타이밍)이 되면, 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱한다. 이때, 센싱된 전압(V_{sense})은 데이터전압(V_{data})에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})을 뺀 전압에 해당한다.
- [0070] 서브픽셀이 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱을 위해 구동되는 경우, 이러한 이동도 센싱 구동에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 문턱전압 센싱 구동용 데이터전압(V_{data})과 기준전압(V_{REF})으로 초기화되고, 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)가 모두 플로팅되어 전압이 상승한다.
- [0071] 이때, 전압 상승 속도(시간에 대한 전압 상승치의 변화량)는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력, 즉 이동도를 나타낸다. 따라서, 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일수록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 더욱 가파르게 상승한다.
- [0072] 이러한 전압 상승에 따라 구동 트랜지스터(DRT)를 통해 센싱라인(RVL)으로 흐르는 전류에 의해 센싱라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)가 충전된다.
- [0073] 센싱부(310)는 센싱라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압(V_{sense})을 센싱한다.
- [0074] 메모리(320)는 미리 정해진 센싱 서브픽셀 라인 개수(N)만큼의 센싱 서브픽셀 라인(SSPL)별 센싱값을 저장할 수 있다.
- [0075] 미리 정해진 센싱 서브픽셀 라인 개수(N)는, 메모리(320)의 가용 용량 등에 따라, 표시패널(110)에 존재하는 모든 서브픽셀 라인의 개수와 동일할 수 있고, 모든 서브픽셀 라인의 개수보다 적을 수도 있다.

- [0076] 아래에서, 미리 정해진 센싱 서브픽셀 라인 개수(N)는, 모든 서브픽셀 라인의 개수보다 적은 경우로 한정하여 설명한다. 예시적으로는, 센싱 서브픽셀 라인 개수(N)가 35개인 것으로 예시적으로 설명한다.
- [0077] 예를 들어, 유기발광표시장치(100)가 RWGB 픽셀 구조이고 1920x1080 해상도인 경우(즉, $m=4 \times 1920$, $n=1080$)일 때, 1080개의 서브픽셀 라인 중에서 35개의 서브픽셀 라인만을 센싱 서브픽셀 라인으로서 센싱한다.
- [0078] 보상부(330)는 메모리(320)에 저장된 센싱값을 토대로 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도)를 파악하여 특성치 보상 처리를 수행할 수 있다.
- [0079] 여기서, 특성치 보상 처리는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있으며, 또는 이 중에서 어느 하나를 포함할 수 있다. 전술한 특성치 보상 처리 기능은 데이터 드라이버 또는 타이밍 컨트롤러 중 어느 하나에서 제공할 수 있다.
- [0080] 문턱전압 보상 처리는 문턱전압을 보상하기 위한 보상값(문턱전압 보상값)을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0081] 이동도 보상 처리는 이동도를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0082] 보상부(330)는 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상 데이터(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 소스 드라이버 집적회로로 공급해줄 수 있다.
- [0083] 이때, 소스 드라이버 집적회로 내 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter, 300)가 아날로그 전압에 해당하는 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 적용된다.
- [0084] 전술한 보상부(330)를 통해, 구동 트랜지스터의 특성치를 보상해주어, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줄 수 있다.
- [0085] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 문턱전압 편차를 보상하기 위하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Threshold Voltage, V_{th})을 센싱하는 원리를 도 3을 참조하여 간략하게 설명한다. 이어서, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 이동도 편차를 보상하기 위하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도(mobility)를 센싱하는 원리를 도 4를 참조하여 간략하게 설명한다.
- [0086] 전술한 센싱부(310)는 아날로그 전압값을 디지털 값으로 변환하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter)로 포함하여 구현될 수 있다.
- [0087] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다. 단, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)는 소스 노드인 것으로 가정한다. 문턱전압 센싱 원리를 간단하게 설명하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)의 전압(V_s)이 게이트 노드(N2)의 전압(V_g)을 팔로잉(Following) 하는 소스 팔로잉(Source Following) 동작을 하도록 만들어 주고, 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)의 전압(V_s)이 포화한 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)의 전압(V_s)을 센싱전압(V_{sense})으로서 센싱한다. 이때 센싱된 센싱전압(V_{sense})을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 변동을 파악할 수 있다.
- [0088] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은, 구동 트랜지스터(DRT)가 턴-오프(Turn-Off) 될 때까지 기다려야 하므로 센싱 속도가 느리다는 특징이 있다. 따라서, 문턱전압 센싱 모드를 슬로우 모드(S-Mode)라고도 한다.
- [0089] 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N2)에 인가된 전압(V_g)은 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에서 공급된 데이터전압(Vdata)이다. 전술한 구동 트랜지스터의 문턱전압 또는 이동도를 보상하는 특성치 보상은 데이터 드라이버 또는 타이밍 컨트롤러 중 어느 하나 이상에서 이루어질 수 있으며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0090] 도 4 및 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0091] 도 4에서 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 원리를 간단하게 설명하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N2)에 데이터전압(Vdata)에 일정 전압(ϕ)를 더해진 전압을 인가해준다. 여기서, 일정 전압(ϕ)은 문턱전

압 보상값에 해당하는 전압이다.

- [0092] 이렇게 해서 일정 시간 동안 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압의 양(ΔV)을 통해서, 구동 트랜지스터(DRT)의 전류능력(즉, 이동도)을 상대적으로 파악할 수 있고, 이를 통해 보상을 위한 보정 게인(Gain)을 구해낸다.
- [0093] 이러한 이동도 센싱은 구동 트랜지스터(DRT)가 기본적으로 턴-온(Turn-On) 되어 있으므로, 센싱 속도가 빠르다는 특징이 있다. 따라서, 이동도 센싱 모드를 패스트 모드(F-Mode)라고도 한다.
- [0094] 전술한 이동도 센싱을 통한 이동도 보상은, 화면 구동 시 일정 시간을 할애하여 진행될 수 있다. 이렇게 함으로써 실시간으로 변동되는 구동 트랜지스터(DRT)의 파라미터를 센싱하고 보상할 수 있다.
- [0095] 도 5는 이동도 센싱 구동 시, 센싱 시간에 따른 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 변화를 나타낸 그래프이다. 이동도 센싱을 위해, 센싱부(310)에 의해 센싱된 센싱값은 디지털 값으로 변환된다.
- [0096] 센싱부(310)는 m [V]에 대응되는 디지털 값(0)에서 M [V]에 대응되는 디지털 값(1023)까지의 아날로그 디지털 변환 범위(ADC Range)를 갖는다.
- [0097] 표시패널(110)에서 모든 서브픽셀에 대한 센싱값은 어떠한 분포(500)를 갖는다. 이 분포(500)는 표시패널(110)에서 모든 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 분포와 대응된다.
- [0098] 이동도 센싱은 표시 패널의 초기 구동시, 예를 들어 파워 온(Power On) 시에 진행될 수 있다. 또다른 실시예로 표시패널이 구동 중일 때에는 수직 블랭크 시간(V Blank Time) 동안 이동도 센싱을 진행할 수 있다. 수직 블랭크 시간 동안 센싱할 수 있는 라인(게이트 라인 또는 로우 라인)의 수와 각 라인의 서브픽셀의 수는 다양하게 설정될 수 있다. 일 실시예로 한번의 수직 블랭크 시간 동안 하나의 로우 라인의 한 색상의 서브픽셀을 센싱할 수 있다. 센싱 방식은 도 2에서 살펴본 바와 같이 데이터 라인에 센싱을 위한 전압($V_{data} + \Phi$)을 공급하여 센싱부(310)에서 도 2의 220과 같이 ADC로 전압을 읽을 수 있다. Φ 는 각 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})을 보상해주는 보상값을 의미한다.
- [0099] 패널이 구동되기 전, 또는 패널이 동작하는 도중에 각 서브픽셀의 구동 트랜지스터의 이동도 보상을 위해 센싱 과정을 진행하는데 센싱 시간이 증가할 경우 사용에 앞서 대기시간이 증가할 수 있다. 특히, 패널이 동작 되기 전에 이동도 보상을 수행할 경우 이동도 보상을 위한 센싱 시간이 그만큼 소요되며 이는 표시패널을 통해 검은 색의 화면이 보여지는 문제점을 가진다. 특히, 고해상도 또는 대면적의 표시패널인 경우 화소수가 증가하므로 이동도 보상에 많은 시간이 소요된다. 따라서, 본 명세서에서는 이동도 센싱을 선택적으로 적용하여 이동도 보상으로 인한 시간 소모를 줄이고자 한다. 본 발명의 일 실시예로 표시패널을 온 시킬 경우 이동도 보상을 위한 센싱을 선택적으로 적용하여 이동도 보상에 의한 센싱 시간을 단축시키거나 제거할 수 있다.
- [0100] 본 명세서에서 센싱을 선택적으로 진행한다는 의미는 표시패널의 상태 또는 상황을 확인하여 이동도 보상을 진행할지 여부를 판단하는 것을 일 실시예로 한다.
- [0101] 본 명세서에서 센싱을 선택적으로 진행한다는 또다른 의미는 표시패널의 상태 또는 상황을 확인하여 표시패널의 일부 화소에 대해서만 이동도 보상을 진행하거나 혹은 일부 화소에 대해 이동도 보상을 진행하지 않는 것을 일 실시예로 한다.
- [0102] 여기서 일부 화소에 대해 이동도 보상을 선택적으로 적용할 경우, 색상에 따라, 예를 들어 표시패널의 전체 화소 중에서 R, G, B, W 중 특정 색상의 화소에 대해서 이동도 보상을 진행하는 것을 일 실시예로 한다.
- [0103] 또한, 일부 화소에 대해 이동도 보상을 선택적으로 적용할 경우, 표시패널 내의 위치에 따라 일부 화소에 대해 이동도 보상을 진행할 수 있다. 예를 들어, 이전에 진행한 센싱과 보상 결과에 따라 특정 영역에서 이동도 보상이 필요한 것으로 판단될 경우, 해당 영역의 화소들에 대해서만 이동도 보상을 진행할 수 있다.
- [0104] 이하, 본 발명에서 타이밍 컨트롤러가 표시패널을 파워온 시키며 센싱 여부를 판단하는 과정을 살펴본다.
- [0105] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러의 동작 과정을 보여주는 도면이다. 파워온(S610)이 되면 타이밍 컨트롤러는 FPGA 로딩을 진행한다(S620). 그리고 패널을 구동시키는데 필요한 파라미터들을 로딩한다(S630). 이 과정에서 파워온 센싱을 진행할지 여부를 판단하는데 필요한 파라미터들도 함께 로딩한다. 필요한 파라미터들로는 이전에 패널에서 진행되었던 센싱에 대한 정보, 온도에 대한 정보, 이전에 수행되었던 센싱 결과를 통해 특정 색상의 서브픽셀 또는 특정 영역의 서브픽셀에 대해서만 센싱이 필요한지 여부 등을 포함한다.
- [0106] 전술한 파라미터를 이용하여 타이밍 컨트롤러는 센싱 여부를 결정한다(S640). 결정 결과 일괄적인 파워온 센싱

이 필요한 경우 파워 온 센싱을 진행한다(S660). 한편 온도 센서의 인식 결과를 반영시키는 것으로 결정한 경우 온도센서 인식을 반영하여 센싱을 진행한다(S650). 센싱이 필요한 영역 또는 센싱이 필요한 색상의 서브픽셀에 대하여 센싱을 진행한다. 한편 센싱 없이 진행하는 것으로 결정한 경우, 과거 보상값을 연산하여 적용한다(S670). 물론 파워 온 센싱을 수행하거나(S660), 온도센서의 인식을 반영한 부분적 센싱을 수행한 경우(S650)에도 센싱된 결과에 따른 보상값을 연산하여 적용한다(s670). 이후 정상 구동을 한다(S680).

[0107] 센싱 여부를 결정하는 단계(S640)에서는 이전에 패널이 오프된 후 어느 정도의 시간이 경과한 후 패널을 온 시켰는지를 통해서도 확인할 수 있다. 예를 들어, 패널 오프 과정에서 이동도 및 문턱전압을 모두 보상하여 일정 기간 이후에 표시패널이 온 한 경우 서브픽셀의 특성이 틀어지지 않았으므로 이전의 이동도/문턱전압 보상값을 사용할 수 있으므로 이 경우 타이밍 컨트롤러는 별도의 이동도 보상을 위한 센싱을 진행하지 않는다. 이 경우, 일정기간 이내에 표시패널이 온 한 경우에만 센싱을 진행하도록 타이밍 컨트롤러가 제어할 수 있다.

[0108] 다른 실시예로, 파워 오프 한 후 이동도/문턱전압을 센싱 및 보상한 후 짧은 시간 내에 파워 온한 경우에도 센싱을 진행하지 않을 수 있다. 이는 이전에 진행한 센싱 결과를 신뢰할 수 있는 범위 내의 표시패널의 재동작인 경우에 별도의 센싱 없이 파워온이 되도록 타이밍 컨트롤러가 제어할 수 있다.

[0109] 또한, 본 발명의 다른 실시예로 타이밍 컨트롤러는 파워 온 시 일부 라인만을 센싱하여 전체 센싱 여부를 판단할 수 있다. 또한 타이밍 컨트롤러는 특정 색상의 서브픽셀 중 일부만을 센싱하여 해당 색상의 서브픽셀에 대해 센싱을 진행할 것인지를 결정할 수 있다. 도 6에서 선택적 센싱을 적용하지 않을 경우 S610, S620, S630, S660, S670, S680 과정을 진행하므로 항상 파워 온 센싱을 진행하여 초기 구동 시간이 지연되지만, 본 발명의 실시예를 적용할 경우, 파워 온 과정에서 선택적으로 구동할 수 있으므로 초기 구동 시간의 지연을 단축시키거나 제거할 수 있다.

[0110] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널의 표시패널의 게이트라인에 신호를 인가하는 게이트 구동부와 표시패널의 데이터라인에 신호를 인가하는 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러가 표시패널을 온 시키는 과정에서 센싱을 할 것인지 여부를 판단하여 선택적으로 센싱할 수 있다. 타이밍 컨트롤러는 표시패널이 오프 상태에서 온 상태로 변화 시 표시패널의 온도, 표시패널의 오프-온 시간차, 서브픽셀의 센싱 필요도 중 어느 하나 이상을 산출하여 표시패널의 센싱 여부를 결정하여 게이트 구동부 및 데이터 구동부를 제어할 수 있다.

[0111] 본 발명의 일 실시예를 적용할 경우, 도 2와 같이 타이밍 컨트롤러가 일부 영역의 서브픽셀에 대해서 센싱을 진행하도록 DAC(300)를 제어할 수 있다. 일부 색상의 서브픽셀에 대해서 센싱을 진행할 경우 해당 색상의 서브픽셀에 대해 DAC(300)가 센싱을 위한 Vdata를 인가할 수 있다. 그 결과 센싱에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.

[0112] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 파워 온 센싱 진행을 판단하는 알고리즘을 보여주는 도면이다. 타이밍 컨트롤러는 파워 온 센싱 진행여부를 판단하기 시작한다(S710). 판단의 요소로는 최근 전원 오프 후 패널 온까지의 시간(S720), 센싱 진행 여부(S730), 환경 정보에 기반한 조건 판단(S740), 선행 센싱을 통한 전체 센싱의 판단(S760), 온도 보정 여부(S770) 등을 확인하는 과정으로 진행될 수 있다.

[0113] 먼저 타이밍 컨트롤러는 최근 전원 오프된 후 일정 시간이 경과하였는지를 확인한다(S720). 이는 패널을 오프할 경우 시간 정보를 타이밍 컨트롤러 내의 메모리에 기록하는 방식을 통해 확인할 수 있다. 일정 시간이 지난 경우 표시패널 내의 회로들로 인한 발열 등이 충분히 제거된 상태인 것으로 확인하여 바로 정상 구동을 진행한다(S725). 특히, 정지 영상이 오래 출력된 후 패널을 오프한 경우, 특정 영역에서의 온도가 높은 상태를 유지한다.

[0114] S720은 타이밍 컨트롤러가 표시패널의 센싱완료 시간과 표시패널이 온 상태로 변화하는 시간 사이의 차이가 미리 설정된 기준 보다 높은 경우 서브픽셀에 대한 센싱 없이 표시패널에 영상을 출력하도록 게이트 구동부와 데이터 구동부를 제어하는 실시예로, 전술한 바와 같이 충분히 온도가 내려갈 정도의 시간이 경과한 것으로 타이밍 컨트롤러가 판단한 경우, 별도의 센싱 없이 진행하여 표시패널의 동작 시간을 줄일 수 있다. 시간을 판단하는 기준으로 이전 표시패널이 오프한 시간에서 온으로 변화한 시간 사이의 차이를 판단할 수도 있으며, 또다른 실시예로 이전에 표시패널이 동작한 시간을 기록하여 이를 기준으로 오프-온 시간의 차이를 비례하여 판단할 수 있다. 예를 들어, 이전에 표시패널이 온 상태를 유지한 시간이 1시간인 경우, 이에 따른 표시패널의 온도 상승을 고려하여 오프-온 시간의 차이가 10분인 경우 센싱이 불필요한 것으로 타이밍 컨트롤러가 판단할 수 있다. 만약 표시패널이 온 상태를 유지한 시간이 10시간인 경우, 이에 따른 표시패널의 온도 상승을 고려하여 오프-온 시간의 차이가 30분인 경우 센싱이 불필요한 것으로 타이밍 컨트롤러가 판단할 수 있다. 즉, 타이밍 컨트롤러가

표시패널의 오프-온 시간의 차이에 추가하여 이전 표시패널의 온 상태 유지시간을 메모리에 기록하여 이를 기준으로 센싱이 불필요한 정도의 오프-온 시간의 차이에 대한 기준을 설정할 수 있다.

- [0115] 한편 일정 시간이 지나지 않은 경우, 최근 전원 오프 시 센싱을 진행했는지 확인한다(S730). 전원 오프 당시 센싱을 진행했다면 별도의 센싱 없이 바로 구동할 수 있다(S725).
- [0116] 전술한 S720/S730의 판단 이후 S725 단계로 진행하지 않는 경우, 표시패널에 대한 센싱 여부를 보다 세부적으로 확인하기 위해, 타이밍 컨트롤러는 센서를 통해 표시패널의 환경 온도를 확인하여 표시패널의 온도가 센싱 결과를 적용하는 보정이 불필요한 조건인지를 확인한다(S740). 온도 센서는 데이터 구동부, 보다 상세하게는 표시패널의 소스 드라이버에 포함될 수 있다. 또다른 실시예로 온도 센서는 게이트 구동부에 결합될 수 있다.
- [0117] 그 결과 보정이 불필요한 조건인 경우 S725 단계로 진행한다. 그러나 환경 온도를 측정한 결과 센싱이 필요한 경우에 선행 센싱을 진행한다(S750). 선행 센싱이란 센싱 여부를 확인하기 위해 일부 라인에 대해 센싱을 선행하는 것을 의미한다. 즉, 타이밍 컨트롤러는 특정 라인 수만큼 선행으로 센싱하여 기존 보상 값 대비 일정 이상 변화량이 발생하게 되면 전체 보상을 진행할 수 있다. 선행 센싱을 진행하는 조건으로는 색상 별로 센싱을 할 것인지 여부를 판단하기 위해 특정 색상의 서브픽셀들 중 일부에 대해 선행 센싱을 진행하여 이들 서브픽셀들의 변화량을 확인할 수 있다. 선행 센싱을 진행하는 또다른 조건으로 표시패널의 특정 영역을 구성하는 서브픽셀들 중 일부에 대해 선행하여 센싱한 후 해당 영역 전체에 대한 센싱이 필요한 지를 판단할 수 있다.
- [0118] 선행 센싱을 하여 전체 센싱이 필요한 것으로 판단한 경우, 예를 들어 RWGB 구조에서 3개의 색상의 서브픽셀에 대해 센싱이 필요한 것으로 판단된 경우(S760), 정확도를 높이기 위해 전체 색상에 대하여 파워 온 센싱을 진행할 수 있다(S765).
- [0119] 한편, 전체 센싱이 필요하지 않은 것으로 판단된 경우 환경 온도(센서)를 이용하여 온도가 보정이 불필요한 조건인지 확인할 수 있다(S770). DI 경우, 보정이 불필요하며 일부 센싱만이 필요한 것으로 판단된 경우, 일부 서브 픽셀에 대해서 센싱을 진행할 수 있다. 일부 서브픽셀의 센싱은 특정한 영역에 배치된 서브픽셀 또는 특정한 색상의 서브픽셀에 대해 센싱을 진행함을 의미한다. 그리고 온도를 확인한 결과 온도에 따른 보정이 필요한 조건에 해당할 경우, 온도 보정 계수만큼 보상한다(S774).
- [0120] S720, S730, S740은 타이밍 컨트롤러가 패널의 오프 및 온 시 저장된 메모리 값을 확인하거나 온도를 센싱한 결과를 확인하는 것을 통하여 판단할 수 있다. 전술한 기준은 표시패널을 센싱 없이 온 시킬지 여부 또는 표시패널의 일부 서브픽셀을 선택적으로 센싱할 지 여부를 판단하는 기준이 되며, 표시패널이 온 상태에서 영상을 표시하기까지 소요되는 시간을 줄일 수 있다.
- [0121] 한편, S750~S774는 타이밍 컨트롤러가 선행 센싱을 진행한 후 후속으로 센싱을 할 것인지 또는 전체/일부 영역에 대해서 센싱을 진행할 것인지를 판단할 수 있다. 보다 상세하게 살펴본다.
- [0122] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 선행 센싱을 진행하여 특정 색상의 서브픽셀에 대해서 센싱하는 도면이다. 도 8의 801은 본 발명을 적용하여 선행 센싱을 진행하는 경우의 센싱 및 보상 시간을 보여주며, 802는 선행 센싱 없이 파워 온 센싱을 진행할 경우 센싱 및 보상 시간을 보여준다.
- [0123] 801에서 표시패널(110)의 일부 게이트라인들(810)에서 선행 센싱을 진행한다. 타이밍 컨트롤러는 해당 영역(810)의 모든 색상의 서브픽셀에 대해 선행 센싱할 수 있다. 센싱한 결과, 특정 색상의 서브픽셀에 대해서 센싱이 필요한 것으로 타이밍 컨트롤러가 판단한 경우, 예를 들어 청색(B)인 경우, 표시패널(110) 내의 해당 색상의 서브픽셀들에 대해 센싱을 진행한 후, 보상 데이터를 연산하여 적용한다. 센싱할 서브픽셀의 수가 1/4로 줄어들었기 때문에 전체 센싱 및 보상에 필요한 시간이 줄어든다. 802는 전체 패널의 모든 색상의 서브픽셀에 대해 각각 센싱을 진행하는 경우를 보여준다.
- [0124] 정밀한 센싱을 위해 선행 센싱할 게이트라인(810)을 타이밍 컨트롤러가 미리 설정할 수 있다. 미리 설정하는 경우로는 이전 센싱 결과 특성의 변화가 큰 게이트라인을 선택할 수 있고, 타이밍 컨트롤러 내의 메모리에 특정 게이트라인에 대한 정보가 메모리 내에 미리 셋팅할 수 있다. 또는 타이밍 컨트롤러가 선행 센싱할 게이트라인(810)을 랜덤으로 결정할 수 있다. 선행 센싱할 게이트라인이 증가할 경우 정확도는 높이지만 전체 센싱 시간이 증가하므로, 정확도와 전체 센싱 시간 간에 최적의 환경으로 선택할 수 있다.
- [0125] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 선행 센싱을 진행하여 특정 영역의 서브픽셀에 대해서 센싱하는 도면이다. 901에 도시된 바와 같이 표시패널(110)은 4 개의 영역(911, 912, 913, 914)로 나뉘어진다. 4개의 영역 각각에서 일부 서브픽셀들에 대해 선행 센싱한다. 일부 서브픽셀들에 대해 선행 센싱을 하는 방식은 902 또

는 903과 같이 구성될 수 있다.

- [0126] 902에 도시된 바와 같이, 각 영역(911, 912, 913, 914)에 공통의 게이트라인(920)에 연결된 서브픽셀들에 대하여 타이밍 컨트롤러가 선행 센싱을 하고, 특정 영역(예를 들어 912)의 서브픽셀들 전체에 대하여 센싱할 수 있다.
- [0127] 903에 도시된 바와 같이 각 영역(911, 912, 913, 914)에 독립적인 게이트라인(930)에 연결된 서브픽셀들에 대하여 타이밍 컨트롤러가 선행 센싱을 하고, 특정 영역(예를 들어 912)의 서브픽셀들 전체에 대하여 센싱할 수 있다.
- [0128] 도 8 및 도 9 모두 특정한 조건에 해당하는 서브픽셀들에 대해서만 선택적으로 센싱을 진행하여 파워 온 시점에서 센싱에 필요한 시간을 절감하여 초기 구동 시간의 지연을 방지할 수 있다. 특히, 대면적의 표시패널인 경우 센싱이 필요한 서브픽셀에 대해서만 센싱과 보상을 진행하므로 화면의 품질을 높이면서도 패널을 구동시키는 초기 시간을 줄일 수 있다.
- [0129] 한편, 도 9에서 선행 센싱 대신 환경 온도 센서를 확인하여 특정 영역의 센싱을 결정할 수 있다. 예를 들어, 911, 912, 913, 914 영역의 온도를 확인하여 각 영역에서 온도가 보정이 불필요한 조건에 해당할 경우 일부 영역의 서브픽셀들 또는 전체 패널 중 일부의 서브픽셀 센싱을 진행할 수 있다. 한편, 타이밍 컨트롤러가 환경 온도 센서를 확인하여 온도가 보정필요한 조건인 경우에 온도 보정 계수만큼 전체 서브픽셀들에 대하여 보상하고 별도의 센싱을 진행하지 않을 수 있다.
- [0130] 도 10은 본 발명의 일 실시예를 적용할 경우 표시패널을 온 시킨 후 정상 구동으로 인해 화면을 확인하기까지 절감하는 시간을 보여주는 도면이다. 1001, 1002는 회로 구동 전압을 인가하여 타이밍 컨트롤러, 게이트 구동부, 데이터 구동부 등이 동작할 수 있는 상태에 이르기까지 1010, 1020의 시간이 소요됨을 보여준다. 한편, 회로 구동 전압으로 타이밍 컨트롤러, 게이트 구동부, 데이터 구동부 각각이 동작할 수 있는 상태가 되면 OLED 구동 전압이 인가되는데, OLED 구동 전압이 인가되면 본 발명의 실시예에 따라 선택적으로 센싱하는 경우 1001와 같이 일부 센싱을 진행한다. 이 과정에서 블랙 화면이 출력된다. 그리고 센싱이 완료하면 정상 화면이 출력된다. 한편 1002와 같이 전체 센싱을 할 경우 전체 패널의 서브픽셀에 대하여 센싱을 진행하는 과정에서 블랙 화면이 출력된다. 따라서 1001과 비교할 때, 1002에서 블랙 화면이 출력되는 시간이 길게 된다. 센싱이 완료되면 센싱 완료 신호가 인가되어 정상 화면이 출력된다. 센싱 시간을 줄임으로써 표시장치가 온 신호를 받은 후 빠르게 동작할 수 있으며, 센싱이 불필요한 서브픽셀에 대해서는 센싱 과정을 없애므로 표시패널의 불필요한 동작을 제거할 수 있다. 이를 위해, 게이트 구동부와 데이터 구동부는 타이밍 컨트롤러에 의해 제어되며, 특정 게이트라인 또는 특정 데이터라인에 신호를 인가하여 선택적으로 센싱을 진행할 수 있다.
- [0131] 도 11은 본 발명의 또다른 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러가 표시패널이 온 상태로 변화시 여러가지 환경 요소와 서브픽셀의 상태를 확인하여 센싱 여부를 결정하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [0132] 도 11에서 S710~S740은 도 7을 참고한다. S740에서 환경온도(센서)에서 측정한 온도가 보정이 필요한 조건인지 아닌지 확인하여, 보정이 불필요한 온도라면 S725 단계를 진행한다. 보정이 필요한 조건이라면 온도 보정 계수만큼 보상한다(S1110). 이 단계에서 바로 센싱과 보정을 종료하고 표시패널에서 영상을 표시하는 것을 일 실시예로 한다.
- [0133] 한편, 다른 실시예로 보정이 필요한 것으로 판단된 경우, 온도 보정 계수만큼 보상한 후(S1110), 일부 서브픽셀들에 대해 선행 센싱을 진행한다(S1120). 선행 센싱을 진행하여 전체 센싱이 필요한지를 확인한다(S1125). 색상 별로, 또는 특정 영역별로 확인하여 전체 센싱이 필요한 것으로 판단되면, 전체 파워 온 센싱을 진행하고(S1130), 그렇지 않은 경우 일부 서브픽셀에 대한 센싱만을 진행한다(S1140). 앞서 특정 색상 또는 특정 영역의 서브픽셀을 센싱하는 것을 일 실시예로 한다.
- [0134] 전술한 선행 센싱이란 도 7에서 살펴본 바와 같이, 센싱 여부를 확인하기 위해 일부 라인에 대해 센싱을 선행하는 것을 의미한다. 즉, 타이밍 컨트롤러는 특정 라인 수만큼 선행으로 센싱하여 기존 보상 값 대비 일정 이상 변화량이 발생하게 되면 전체 보상을 진행할 수 있다. 선행 센싱을 진행하는 조건으로는 색상 별로 센싱을 할 것인지 여부를 판단하기 위해 특정 색상의 서브픽셀들 중 일부에 대해 선행 센싱을 진행하여 이들 서브픽셀들의 변화량을 확인할 수 있다. 선행 센싱을 진행하는 또다른 조건으로 표시패널의 특정 영역을 구성하는 서브픽셀들 중 일부에 대해 선행하여 센싱한 후 해당 영역 전체에 대한 센싱이 필요한 지를 판단할 수 있다.
- [0135] 선행 센싱을 하여 전체 센싱이 필요한 것으로 판단한 경우, 예를 들어 RWGB 구조에서 3개의 색상의 서브픽셀에 대해 센싱이 필요한 것으로 판단된 경우(S760), 정확도를 높이기 위해 전체 색상에 대하여 파워 온 센싱을 진행

할 수 있다(S765).

- [0136] 한편, 전체 센싱이 필요하지 않은 것으로 판단된 경우, 즉 일부 센싱만이 필요한 것으로 판단된 경우, 일부 서브픽셀에 대해서 센싱을 진행할 수 있다. 일부 서브픽셀의 센싱은 특정한 영역에 배치된 서브픽셀 또는 특정한 색상의 서브픽셀에 대해 센싱을 진행함을 의미한다..
- [0137] 본 발명을 적용 시 UHD와 같은 고해상도 디스플레이에 있어서 외부보상 방식으로 각 화소를 보상할 때, 이동도를 센싱하는 것을 선택적으로 적용할 수 있다.
- [0138] 본 발명의 실시예는 표시패널을 파워 온 시 센싱 진행여부 판단 조건에 맞춰 해당 조건에 적합할 경우에만 파워 온 센싱을 진행한다.
- [0139] 조건에 맞지 않는 경우에는 파워 온 센싱을 진행하지 않고 바로 기존 보상값으로 패널 정상 구동을 하여 시청자에게 최대한 빠른 속도로 정상화면을 표시 하여 제공할 수 있어 시감성을 높이고 사용자 편의성을 증진시킨 디스플레이 장치를 제공 할 수 있다.
- [0140] 전술한 판단 조건으로 타이밍 컨트롤러는 최근 패널 전원을 오픈한 후 경과된 시간에 따라 선택적으로 센싱을 진행한다. 또한, 다른 판단 조건으로 타이밍 컨트롤러는 마지막 파워 오프 시 센싱하여 산출된 보상값을 업데이트 할 것인지를 판단하여 선택적으로 센싱을 진행한다. 또한 타이밍 컨트롤러는 온도센서를 이용하여 측정된 환경 온도를 이용하여 선택적으로 센싱을 진행한다. 또한, 타이밍 컨트롤러는 일부 영역에서 선행 센싱을 하여 데이터를 비교한 결과 특정 색상의 서브픽셀 별로, 또는 특정 영역에 배치된 서브픽셀 별로 선택적 센싱을 진행한다.
- [0141] 전술한 예시적 조건 하에서 패널 파워 온 센싱이 진행되므로 파워 온 이후 정상 화면이 출력되기 까지의 대기 시간을 줄일 수 있다. 또한, 전술한 예시적 조건에 따라 표시패널에서 센싱이 필요한 경우에 센싱을 진행하므로 패널 표시 품질의 저하 없이 불필요한 패널 센싱 시간을 최대한 줄일 수 있다.
- [0142] 전술한 예시적 조건 하에서 특정한 몇몇의 게이트라인에 연결된 서브픽셀에 대해서 센싱하여 전체 센싱 여부를 판단 할 경우에 타이밍 컨트롤러는 특정한 서브픽셀들에 대한 센싱 결과를 기존의 보상용 참조 값과 비교함으로써 전체 패널에 대해 센싱할 지 결정할 수 있다. 또한, 타이밍 컨트롤러는 선행 센싱을 통해 판별된 특정 색상 또는 특정 영역의 서브픽셀들에 대해서만 센싱할 지 여부를 결정할 수 있다.
- [0143] 전술한 예시적 조건 하에서만 센싱이 진행되므로 패널 보상에서 필요한 정확도는 유지되 센싱이 필요한 경우에만 센싱을 진행하도록 타이밍 컨트롤러가 제어할 수 있으므로, 표시장치의 품질과 구동 대기 시간을 줄이는 장점이 있다.
- [0144] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 센싱 보상을 진행할 경우 변화하는 TFT의 특성치의 변화를 보여주는 도면이다.
- [0145] 구동하기 전에 이동도와 문턱전압이 변화하기 전의 TFT의 특성치(1201)와 구동으로 이동도와 문턱전압이 변화한 TFT의 특성치(1211, 1221, 1231)를 비교한다.
- [0146] 1210은 문턱전압 보상과 이동도 보상이 이루어지지 않은 상태를 보여준다. 1201과 비교할 때, 구동으로 변화된 TFT의 특성(1211)은 문턱전압(V_{th})과 이동도가 상이함을 알 수 있다.
- [0147] 1220은 문턱전압 보상이 이루어진 상태를 보여준다. 1201과 비교할 때, 구동으로 변화된 TFT의 특성(1221)은 문턱전압(V_{th})에서는 동일한 값을 가지지만 이동도가 상이함을 보여준다.
- [0148] 1230은 문턱전압 보상과 이동도 보상이 이루어진 상태를 보여준다. 1201과 비교할 때, 구동으로 변화된 TFT의 특성(1231)은 변화전의 TFT의 특성치(1201)과 동일함을 보여준다.
- [0149] 타이밍 컨트롤러가 패널 오프 하는 과정에서 문턱 전압과 이동도를 보상한 경우에는 패널 온 과정에서 전술한 기준(온도, 패널 오프 후 온으로 이루어진 시간, 선행 센싱한 결과 등)에 따라 서브픽셀의 TFT 특성치가 1230과 같은 경우 별도의 센싱을 진행하지 않고 패널을 온 시킬 수 있다.
- [0150] 만약 타이밍 컨트롤러가 온도 등을 통하여, 혹은 일부 서브픽셀들의 TFT를 선행센싱한 결과 1220과 같은 특성을 가진다면, 전체 서브픽셀 또는 일부 서브픽셀을 센싱하여 보상을 진행할 수 있다.
- [0151] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 온도 센서가 배치될 수 있는 영역을 보여주는 도면이다. 게이트 구동부(130)에 온도 센서(1310)가 포함될 수 있으며, 데이터 구동부(120)에 온도 센서(1320)가 포함될 수 있다. 또한,

표시패널(110) 내의 특정 영역에 온도 센서(1331, 1332)가 포함될 수 있다. 온도 센서를 표시 장치 내의 게이트 구동부(130), 데이터 구동부(120), 또는 표시패널(110) 중 어디에 위치시킬 것인지는 온도 센싱을 위한 구성에 따라 달라질 수 있으며, 보다 정확한 온도를 감지하는 영역에 배치시킬 수 있다. 온도 센서를 다수 배치할 경우, 영역별 센싱에 있어서 보다 세분화하여 온도를 센싱할 수 있으며, 선택적 센싱을 진행할 수 있는 영역이 다양해지므로 패널을 온 시키는 과정에서 센싱 시간을 줄일 수 있다.

[0152] 본 발명을 적용할 경우, 외부보상에서 이동도 보상을 하기 위해 이동도 센싱 동작을 선택적으로 진행할 수 있다. 화소의 구동 TFT를 통해 센싱 인식 라인(Vref라인)이 시간에 따라 도 12의 어느 하나와 같이 전압으로 센싱되며, 이 중에서 센싱이 필요한 서브픽셀에 대해, 혹은 센싱이 필요할 것으로 예측되는 서브픽셀(도 12의 1220, 1210)들에 대해 센싱하여 1230과 같이 보상이 적용되어 서브픽셀이 동작할 수 있도록 한다. 본 발명을 적용하여 일부 서브픽셀에 대해 센싱을 진행할 수 있으며, 데이터 구동부 쪽에 구성되어 있는 ADC에서 특정 센싱 전압을 읽어서 이 전압을 기존 보상 데이터와 비교하여 보상해야 할 전압량을 TCON쪽에서 인식하여 기준 전압과의 차이만큼 보상량을 보정하는 값을 연산하여 각 화소에 입력할 수 있다.

[0153] 본 실시예들을 적용할 경우, 고해상도 OLED 디스플레이에서 각 화소의 구동 TFT의 이동도를 센싱할 수 있다. 디스플레이를 고해상도로 구현할 수록 픽셀의 크기는 줄어들고 개구율 확보를 위해 OLED의 구동 TFT는 더욱 작은 크기를 갖게 된다. 또한, OLED 디스플레이에 있어서 옥사이드 TFT와 같이 온도, 경시적인 특성 변화가 큰 경우에는 실시간으로 각 화소 TFT특성을 보상할 필요가 있다. 그러나 실시간으로 화소의 TFT 특성을 보상함에는 많은 시간이 소요될 수 있으므로, 표시패널이 온 상태로 전환 시 특정 보상이 필요한지 여부를 타이밍 컨트롤러가 확인하여 선택적으로 센싱을 진행할 수 있다.

[0154] 본 발명에서는 실시간 보상을 제공하기 위해서는 패널 턴 온시에 패널 전체의 특성을 센싱하여 정상동작(영상신호 입력, 화면 표시)을 하는 것이 바람직하다. 하지만, 이를 항상 진행하면 디지털 TV의 신호처리에 추가로 패널 정상동작까지의 시간이 더욱 오래 걸릴 수 있다.

[0155] 본 발명은 이러한 시간을 줄이기 위해 패널의 온도, 표시패널을 오픈한 후 온 한 시간차, 영역별 또는 색상 별로 서브픽셀들의 특성을 센싱한 결과에 기반하여 센싱이 필요한지 여부를 판단하고 일부의 서브픽셀만 센싱하거나 센싱 과정을 진행하지 않고 표시패널을 온 시킴으로써 패널 온에 필요한 준비 시간을 줄일 수 있다.

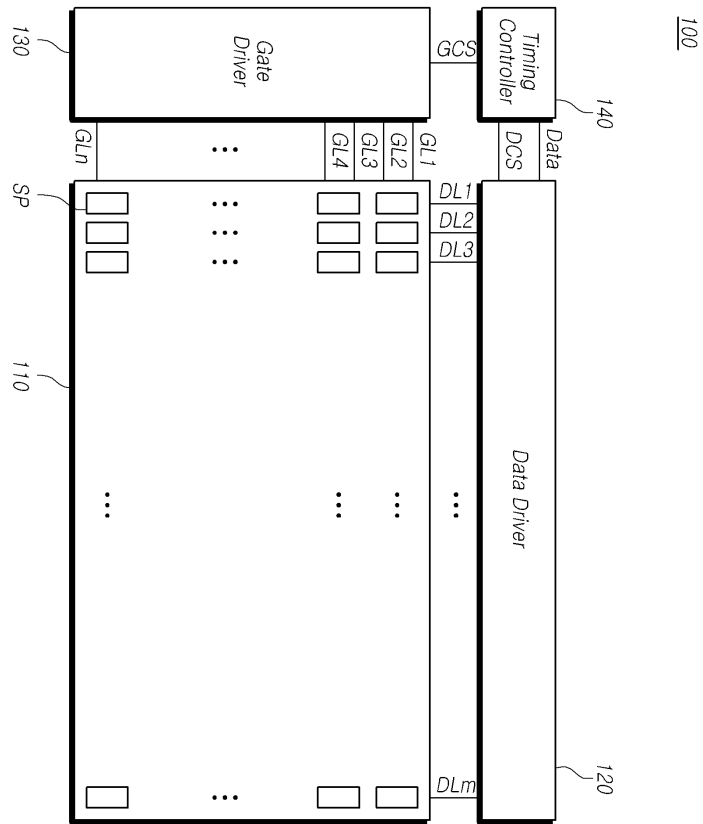
[0156] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

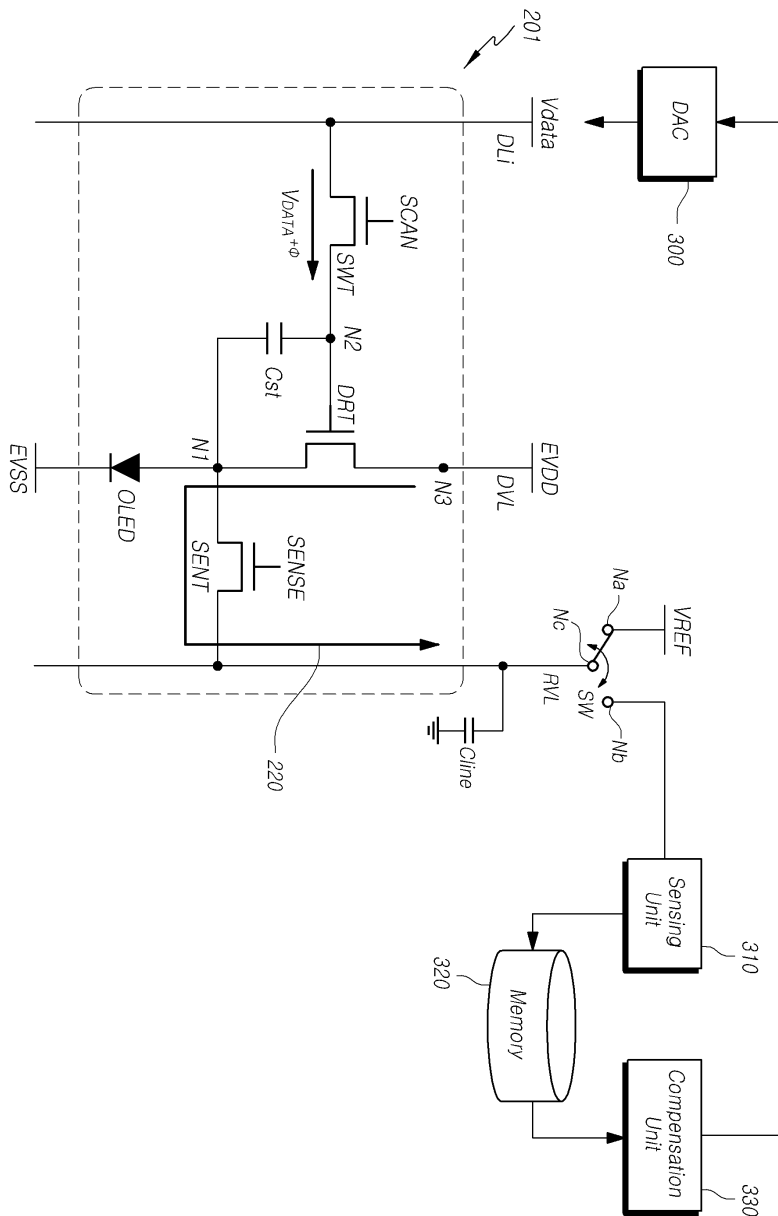
- [0157]
- 100: 유기발광표시장치
 - 110: 표시패널
 - 120: 데이터 드라이버
 - 130: 게이트 드라이버
 - 140: 타이밍 컨트롤러
 - 310: 센싱부
 - 320: 메모리
 - 330: 보상부

도면

도면1

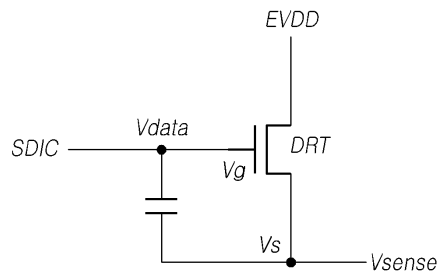


도면2

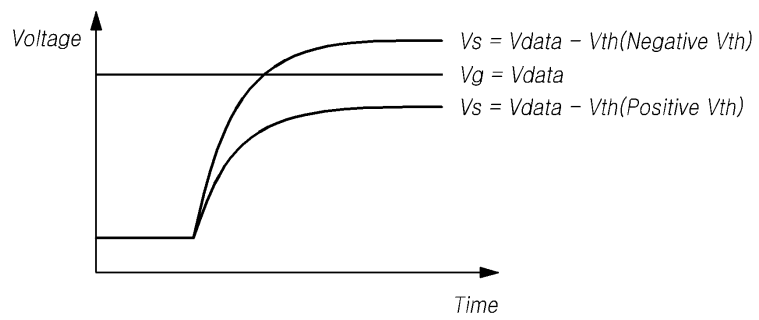


도면3

Vth Sensing

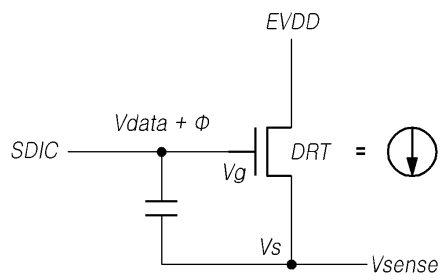


Vsense Wave

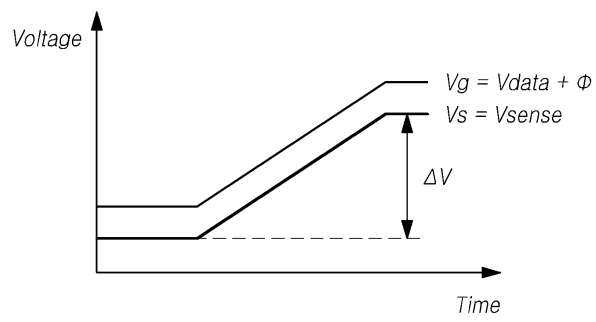


도면4

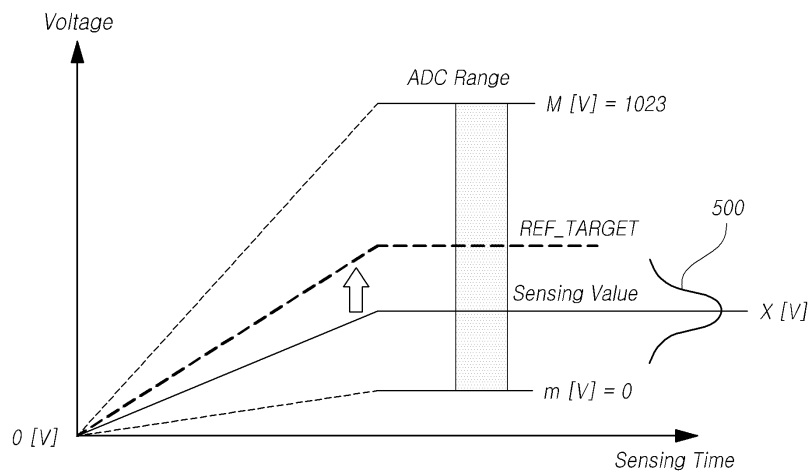
Mobility Sensing



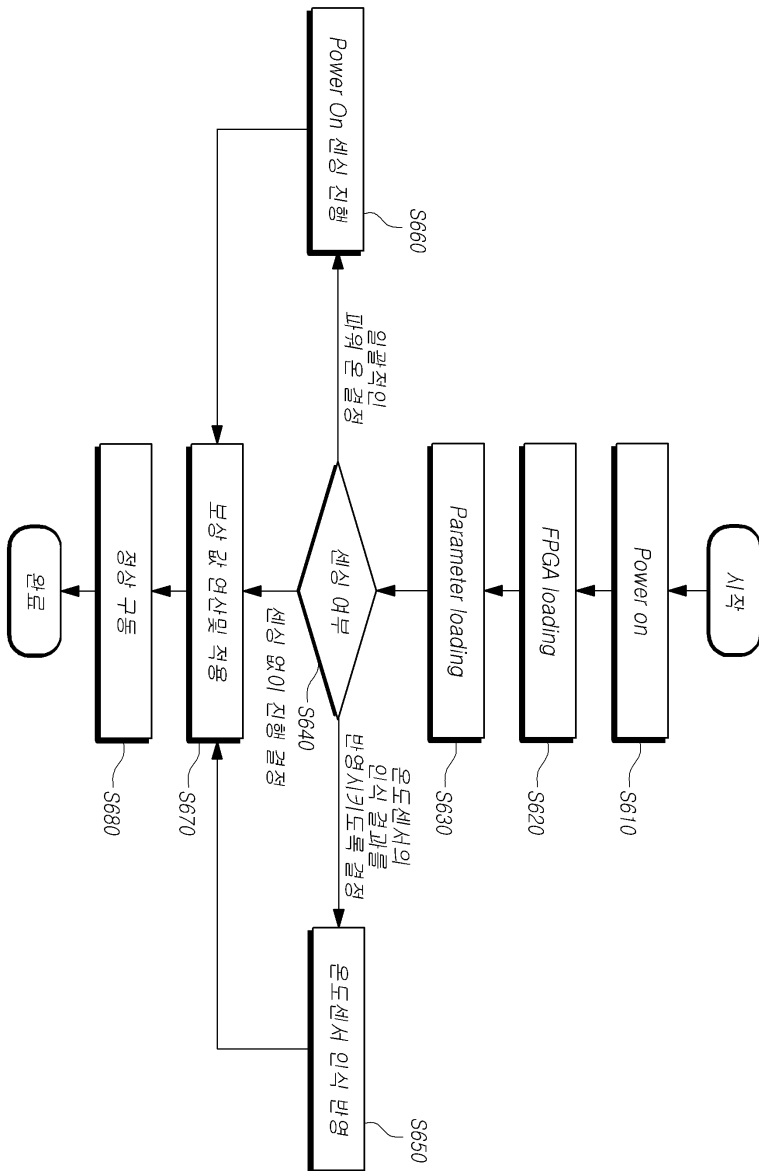
Vsense Wave



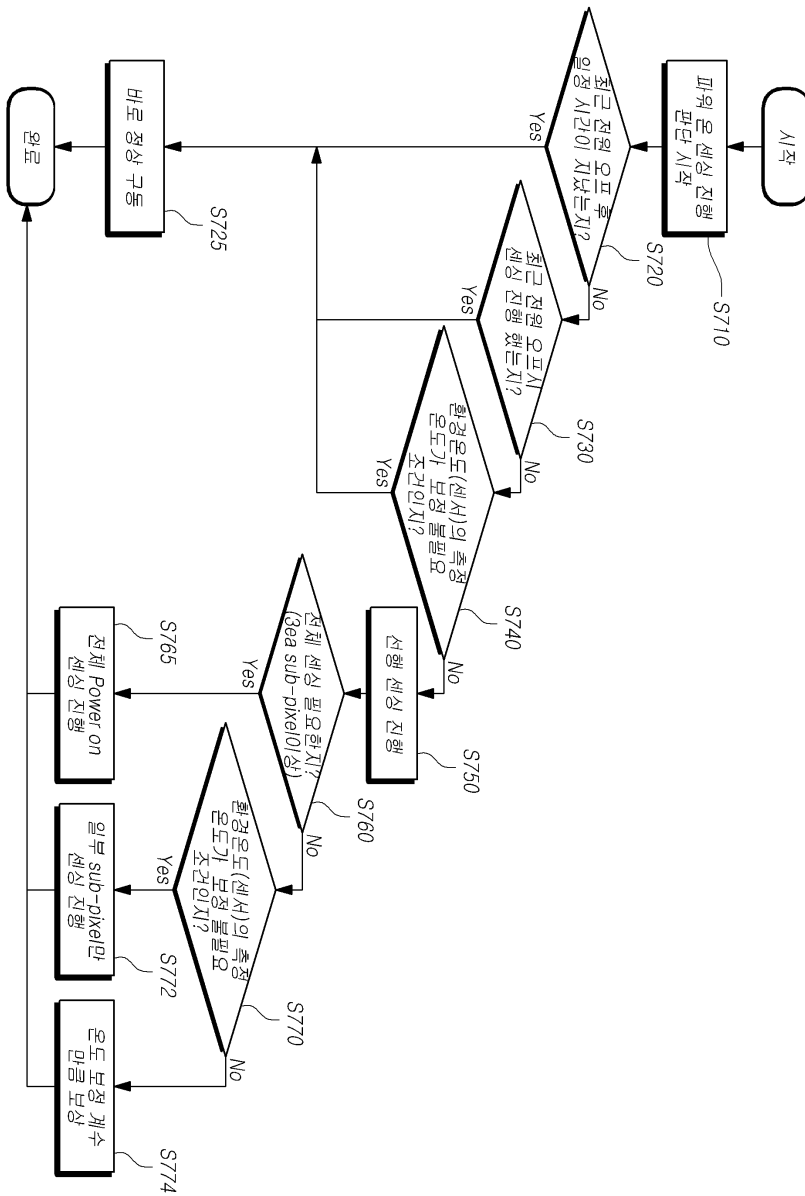
도면5



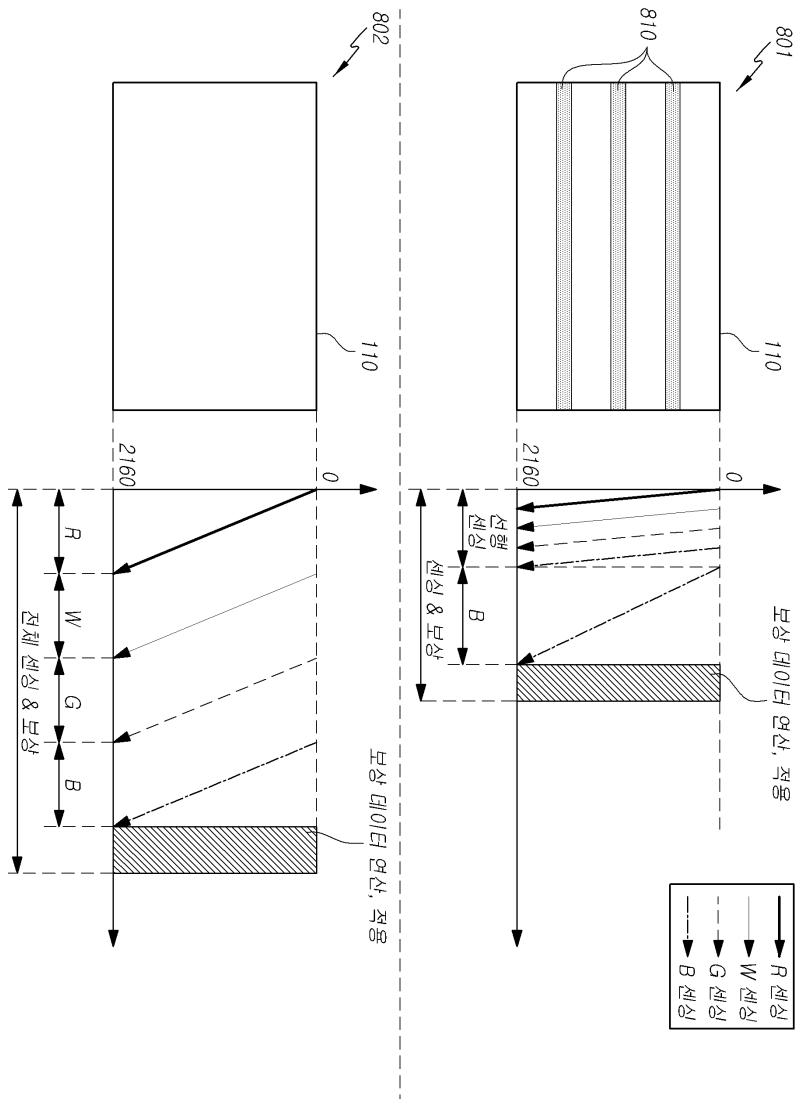
도면6



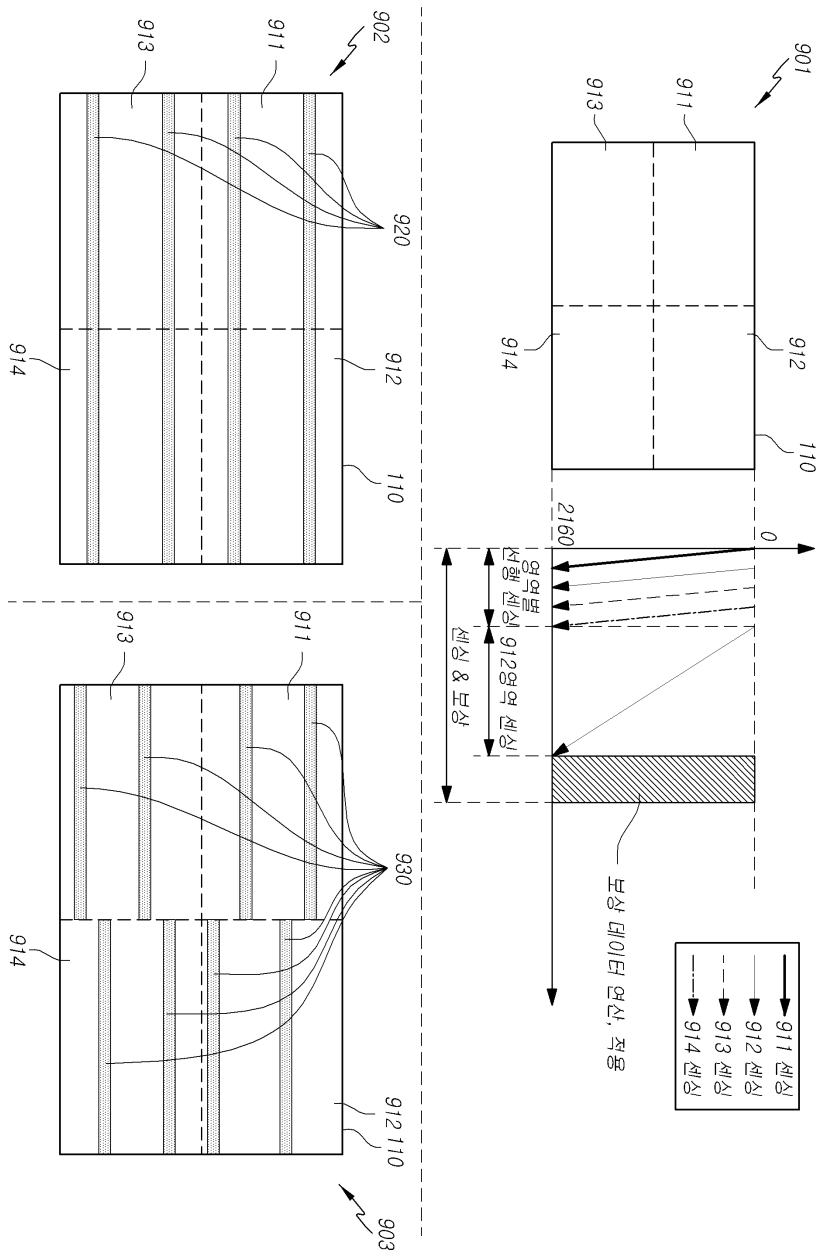
도면7



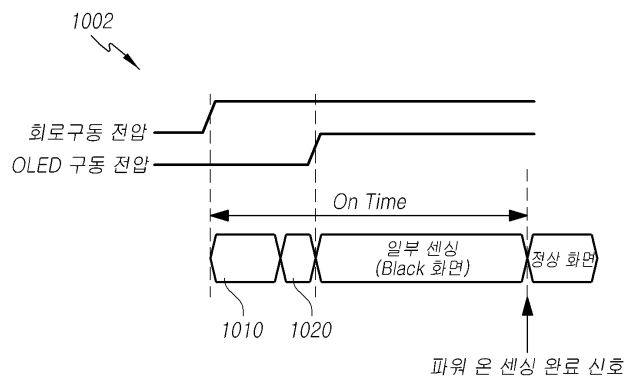
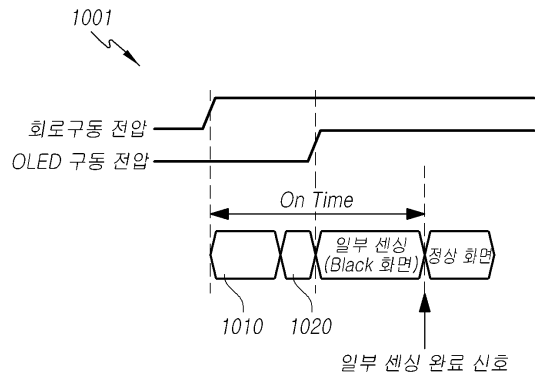
도면8



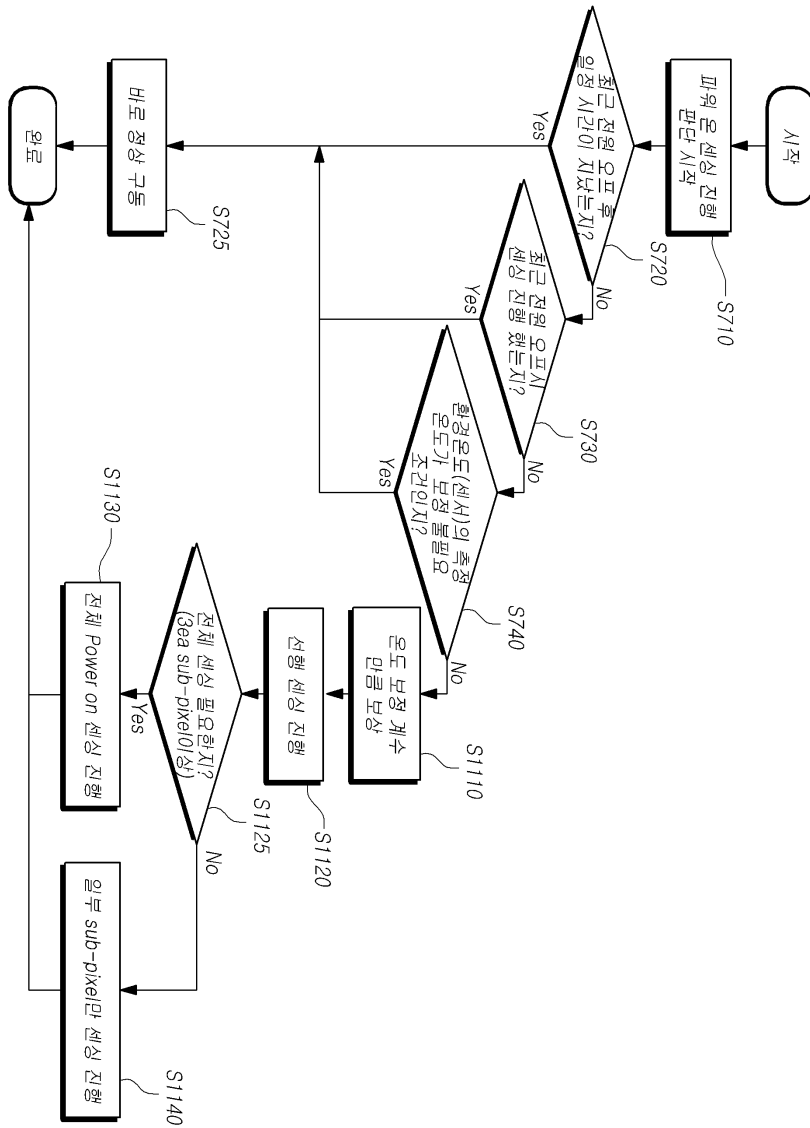
도면9



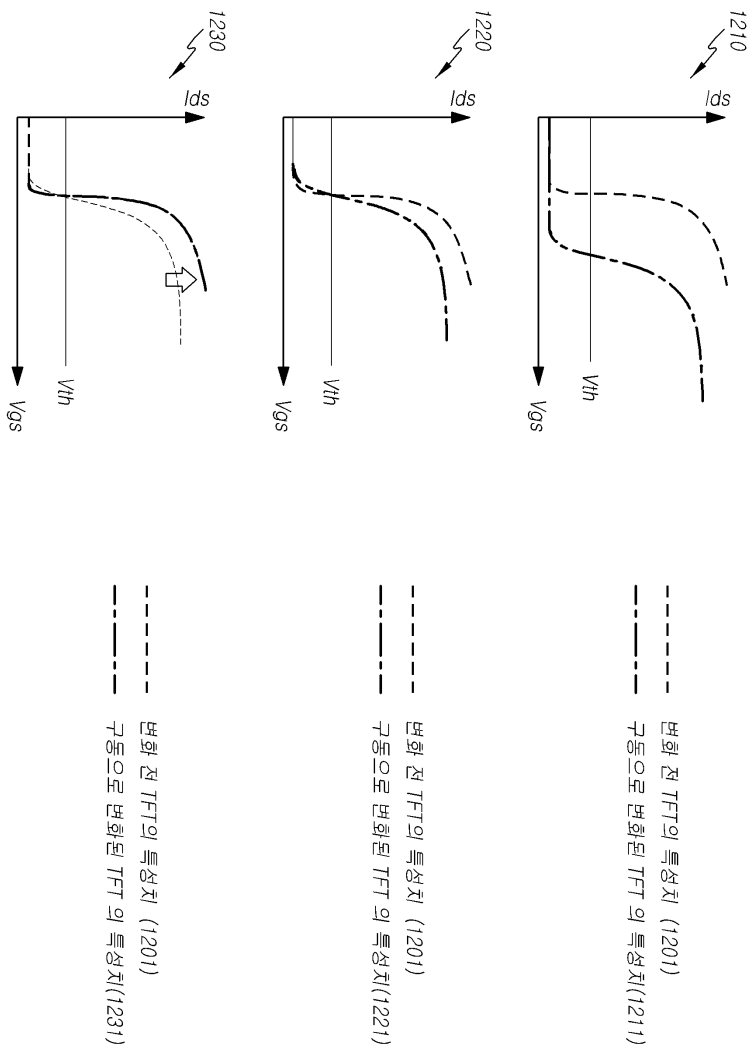
도면10



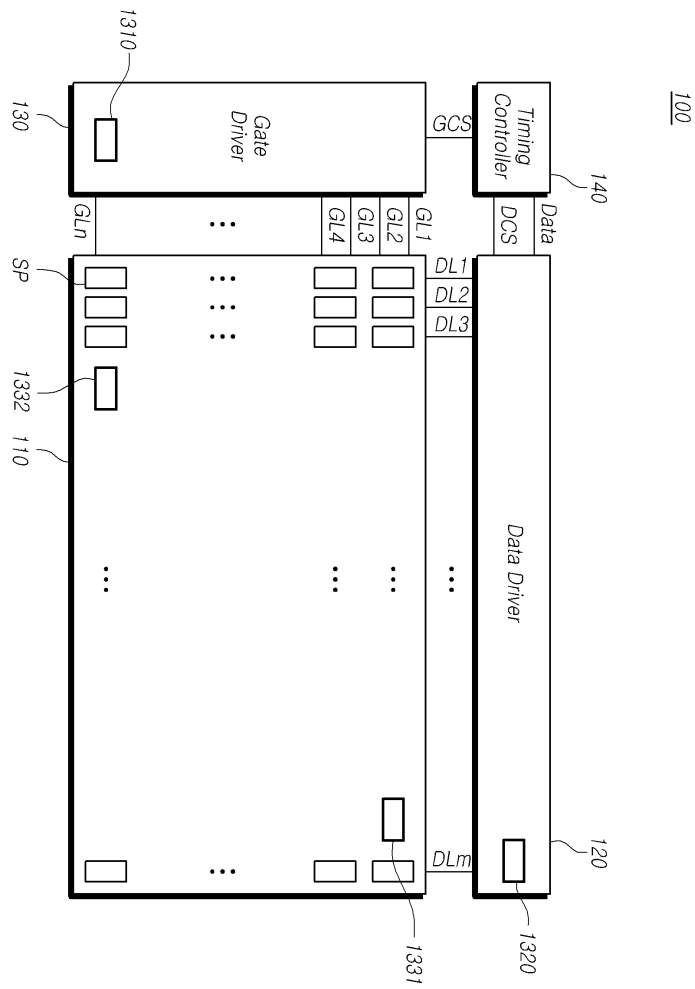
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：用于驱动选择性感测的定时控制器和包括该定时控制器的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020170003841A	公开(公告)日	2017-01-10
申请号	KR1020150093636	申请日	2015-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	TANI RYOSUKE 타니료스케 BAE SUNG JOON 배성준 BAE NA YOUNG 배나영		
发明人	타니료스케 배성준 배나영		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/0252 G09G2320/043 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G3/3208 G09G3/3275 G09G2320/029 G09G2320/041 G09G2320/045 G09G2320/048		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
其他公开文献	KR102120467B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明实施例的定时控制器根据显示面板和显示面板的温度操作的时间差，以及代表性像素的感测需要进行关于显示面板的感测，其中定时控制器显示面板在操作中选择性地将感测操作作为开启状态，作为包括基于等的有机发光显示装置的有机发光显示装置。

