



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0080364
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0191869

(22) 출원일자 2015년12월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

강해윤

경기도 파주시 시청로 63-1 (아동동) 210호

이소연

서울 서초구 우면동 태봉로 2길 5 네이처힐 505동 1401호

(74) 대리인

김은구, 송해모

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 컨트롤러, 유기발광 표시장치 및 그 구동방법

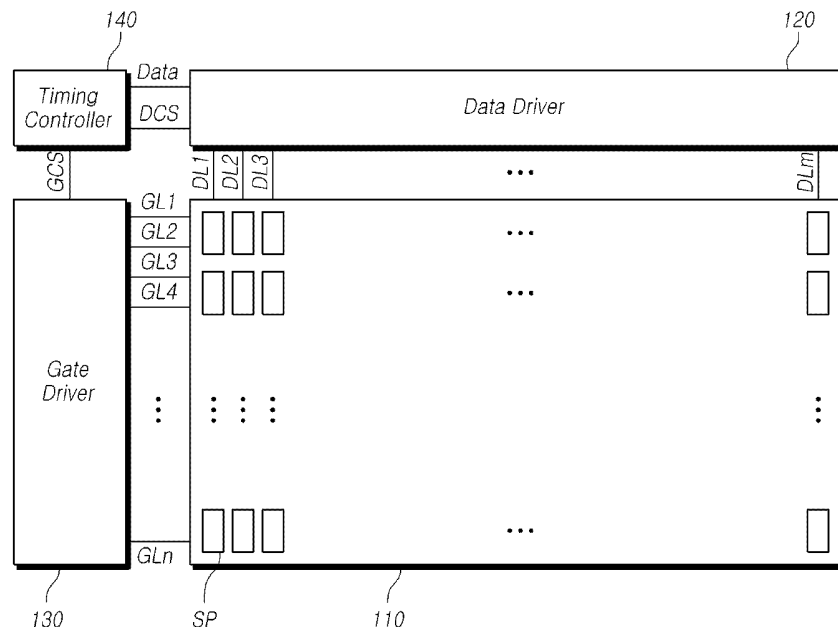
(57) 요약

본 발명의 유기발광 표시장치는, 표시패널, 데이터 드라이버, 게이트 드라이버, 컨트롤러를 포함하고, 컨트롤러는, 센싱 서브픽셀로 공급되는 회복 데이터에 대해 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성함으로써, 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 효과가

(뒷면에 계속)

대표도

100



있다.

또한, 본 발명의 유기발광 표시장치 구동방법은, 블랭크 타임 구간 이내에, 센싱이 진행된 이후, 센싱 서브픽셀로 공급되는 회복 데이터에 대해 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성함으로써, 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명의 유기발광 표시장치의 컨트롤러는, 센싱 서브픽셀에 공급되는 회복 데이터에 대해 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성함으로써, 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/061 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인에 의해 정의된 다수의 서브픽셀이 매트릭스 타입으로 배열된 표시패널;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버;

상기 데이터 드라이버 및 상기 게이트 드라이버를 제어하는 컨트롤러를 포함하고,

상기 컨트롤러는,

액티브 타임 구간 이후 블랭크 타임 구간 동안,

다수의 서브픽셀 라인 중 센싱 서브픽셀 라인에서의 적어도 하나의 센싱 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱이 수행되도록 제어하고,

상기 센싱이 진행된 이후, 상기 센싱 서브픽셀 라인에서의 적어도 하나의 센싱 서브픽셀로 회복 데이터가 공급되도록 제어하며,

상기 회복 데이터는,

상기 센싱 서브픽셀 라인 또는 상기 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성되는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 블랭크 타임 구간 이전의 액티브 타임 구간 동안 상기 센싱 서브픽셀로 공급된 영상 데이터에 해당하는 기준 회복 데이터와, 상기 센싱 서브픽셀 라인 또는 상기 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 결정된 제어 데이터에 근거하여, 상기 회복 데이터를 생성하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어 데이터는,

상기 표시패널의 전 영역에 배치되는 각 서브픽셀들과 대응되는 애드 데이터가 룩업 테이블(LUT)로 구현된 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 룩업 테이블(LUT)에 포함된 애드 데이터는,

상기 센싱 서브픽셀에 대한 센싱 후, 보상 단계에서 센싱된 전압과 기준 회복 데이터가 공급될 때 센싱된 전압 차이 정보를 토대로 설정된 유기발광 표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제어 데이터는,

상기 표시패널의 위치별 설정된 오프셋 정보로부터 추출된 오프셋들인 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 오프셋은,

상기 표시패널의 둘 이상의 영역 별로 설정된 오프셋 중 하나인 유기발광 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 표시패널의 둘 이상의 영역 별로 설정된 오프셋은,

상기 패널의 둘 이상의 영역 별 휘도 편차에 따라 설정된 오프셋인 유기발광 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 각 서브픽셀은,

유기발광 다이오드와, 상기 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1노드와 기준전압 라인 사이에 연결된 센싱 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제2노드와 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하여 구성되고,

상기 기준전압 라인의 전압 또는 상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 센싱하는 센싱부를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 센싱 서브픽셀에 대한 특성치는,

상기 센싱 서브픽셀 내 구동 트랜지스터에 대한 이동도인 유기발광 표시장치.

청구항 10

액티브 타임 구간 동안, 제1 서브픽셀로 영상 데이터를 공급하는 단계;

상기 액티브 타임 구간 이후 블랭크 타임 구간 이내에, 다수의 서브픽셀 라인 중 센싱 서브픽셀 라인에서의 상기 제1 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱이 진행되도록 제어하는 단계; 및

상기 블랭크 타임 구간 이내에, 상기 센싱이 진행된 이후, 상기 센싱 서브픽셀 라인에서의 상기 제1 서브픽셀로 회복 데이터가 공급되도록 제어하는 단계를 포함하고,

상기 회복 데이터는,

상기 센싱 서브픽셀 라인 또는 상기 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성되는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 회복 데이터는,

상기 블랭크 타임 구간 이전의 액티브 타임 구간 동안 상기 센싱 서브픽셀로 공급된 영상 데이터에 해당하는 기준 회복 데이터와, 상기 센싱 서브픽셀 라인 또는 상기 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 결정된 제어 데이터에 근거하여 생성된 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 12

액티브 타임 구간 동안, 제1 서브픽셀로 영상 데이터를 공급하는 영상 구동 제어부;

상기 액티브 타임 구간 이후 블랭크 타임 구간 이내에, 다수의 서브픽셀 라인 중 센싱 서브픽셀 라인에서의 상기 제1 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱이 진행되도록 제어하는 센싱 제어부; 및

상기 블랭크 타임 구간 이내에, 상기 센싱이 진행된 이후, 상기 센싱 서브픽셀 라인에서의 상기 제1 서브픽셀로 회복 데이터가 공급되도록 제어하는 회복 구동 제어부를 포함하고,

상기 회복 데이터는,

상기 센싱 서브픽셀 라인 또는 상기 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성되는 유기발광 표시장치의 컨트롤러.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 회복 데이터는,

상기 블랭크 타임 구간 이전의 액티브 타임 구간 동안 상기 센싱 서브픽셀로 공급된 영상 데이터에 해당하는 기준 회복 데이터와, 상기 센싱 서브픽셀 라인 또는 상기 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 결정된 제어 데이터에 근거하여 생성된 유기발광 표시장치의 컨트롤러.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

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

[0003] 그러나, 유기발광 표시장치에서는, 공정 편차, 열화 등 다양한 이유에 의해, 서브픽셀마다 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(mobility) 등의 특성치의 편차가 발생한다. 따라서, 각각의 유기발광 다이오드를 구동하는 전류량이 다르게 되어 이로 인한, 서브픽셀들 간에 휘도 편차가 발생되고 있다.

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 입력 영상데이터의 보정을 통해 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 보상하는 외부보상방법이 개시되어 있다.

[0005] 이러한 외부보상방법을 유기발광 표시장치에 적용할 경우, 다양한 이유로, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인의 휘도가 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되지 않는 서브픽셀 라인의 휘도 보다 낮아, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 문제가 발생한다.

[0006] 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 시인 현상은, 유기발광 표시장치 이외에도, 외부보상을 이용하는 다양한 종류의 표시장치에서 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 실시간 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 유기발광 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0008] 또한, 본 발명은, 표시패널의 전 영역에 대한 센싱 서브픽셀 라인들 또는 각각의 센싱 서브픽셀에 대해 회복 데이터(RCV_Data)를 다르게 설정하여 센싱 서브픽셀 라인 보임 현상을 방지한 유기발광 표시장치 및 그 구동방법을 제공함에 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기발광 표시장치는, 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인에 의해 정의된 다수의 서브픽셀이 매트릭스 타입으로 배열된 표시패널, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버, 데이터 드라이버 및 게이트 드라이버를 제어하는 컨트롤러를 포함한다.
- [0010] 또한, 컨트롤러는, 액티브 타임 구간 이후 블랭크 타임 구간 동안, 다수의 서브픽셀 라인 중 센싱 서브픽셀 라인에서의 적어도 하나의 센싱 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱이 진행되도록 제어하고, 센싱이 진행된 이후, 센싱 서브픽셀 라인에서의 적어도 하나의 센싱 서브픽셀로 회복 데이터가 공급되도록 제어하며, 회복 데이터는, 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성되도록 함으로써, 실시간 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 효과가 있다.
- [0011] 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치 구동방법은, 액티브 타임 구간 동안, 제1 서브픽셀로 영상 데이터를 공급하고, 액티브 타임 구간 이후 블랭크 타임 구간 이내에, 다수의 서브픽셀 라인 중 센싱 서브픽셀 라인에서의 상기 제1 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱이 진행되도록 제어하며, 블랭크 타임 구간 이내에, 센싱이 진행된 이후, 센싱 서브픽셀 라인에서의 제1 서브픽셀로 회복 데이터가 공급되도록 제어하고, 회복 데이터를 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성함으로써, 실시간 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 효과가 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치의 컨트롤러는, 액티브 타임 구간 동안, 제1 서브픽셀로 영상 데이터를 공급하는 영상 구동 제어부, 액티브 타임 구간 이후 블랭크 타임 구간 이내에, 다수의 서브픽셀 라인 중 센싱 서브픽셀 라인에서의 제1 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱이 진행되도록 제어하는 센싱 제어부, 블랭크 타임 구간 이내에, 센싱이 진행된 이후, 센싱 서브픽셀 라인에서의 제1 서브픽셀로 회복 데이터가 공급되도록 제어하고, 회복 데이터는, 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성함으로써, 실시간 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 효과가 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그 구동방법은, 실시간 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 효과가 있다.
- [0014] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그 구동방법은, 표시패널의 전 영역에 대한 센싱 서브픽셀 라인들 또는 각각의 센싱 서브픽셀에 대해 회복 데이터(RCV_Data)를 다르게 설정하여 센싱 서브픽셀 라인 보임 현상을 방지한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 시스템 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 유기발광 표시장치에 적용되는 표시패널에 포함되는 서브픽셀들의 구조를 나타낸 예시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 각 서브픽셀 회로를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 서브픽셀 보상 회로를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 이동도 센싱 구동 및 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 일반적인 유기발광 표시장치에서 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인을 나타낸 예시도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 이동도 센싱 구동 및 센싱 처리 시, 센싱 진행 위치별 발광 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 유기발광 표시장치에 배치된 타이밍 컨트롤러의 구조를 도시한 도면이다.

도 10은 유기발광 표시장치의 표시패널 위치별 휘도 특성을 도시한 도면이다.

도 11은 도 9의 회복 구동 제어부에서 소스 드라이버 IC에 회복 데이터가 공급되는 모습을 도시한 도면이다.

도 12 및 도 13은 본 발명의 실시예에 따라 회복 구동 제어부에서 제어 데이터에 대응하는 애드 데이터와 오프셋을 설정하여 회복 데이터를 출력하는 모습을 도시한 도면이다.

도 14 및 도 15는 본 발명의 유기발광 표시장치의 표시패널의 위치별 제어 데이터의 오프셋이 설정되는 모습을 도시한 도면이다.

도 16은 본 발명의 유기발광 표시장치의 구동방법을 도시한 플로차트이다.

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 발명에 따른 유기발광 표시장치의 시스템 구성도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배치된 표시패널(110)과, 표시패널(110)의 상단 또는 하단에 연결되고 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 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 표시패널(110)에는 다수의 서브픽셀(SP)이 매트릭스 타입으로 배치된다. 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.
- [0021] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)으로 데이터전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 “소스 드라이버” 라고도 한다.
- [0022] 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.
- [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] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 변환하여 변환된 영상데이터(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 게이트 라인(GL1~GLn)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다.
- [0026] 데이터 드라이버(120)는, 특정 게이트 라인이 열리면, 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터(Data)를 아날로그 형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)으로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동한다.

- [0027] 데이터 드라이버(120)는, 쉬프트 레지스터, 래치 회로 등을 포함하는 로직부와, 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter)와, 출력 버퍼 등을 포함할 수 있으며, 경우에 따라서, 서브픽셀의 특성(예: 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도, 유기발광 다이오드의 문턱전압, 서브픽셀의 휘도 등)을 보상하기 위하여 서브픽셀의 특성을 센싱하기 위한 센싱부(도 4의 310)를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 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.
- [0029] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상데이터를 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 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0030] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)는 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device)로서, 각 서브픽셀(SP)은 유기발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.
- [0031] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0032] 한편, 유기발광 표시장치(100)에서는, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광 다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 열화되고, 이에 따라, 유기발광 다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변하게 된다.
- [0033] 회로 소자 간의 특성치 변화 정도는 회로 소자 간의 열화 정도의 차이로 인해 서로 다를 수 있다.
- [0034] 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.
- [0035] 이에, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)는 서브픽셀(SP) 간 회로 소자의 특성치 편차를 보상해주는 "서브픽셀 보상(Pixel Compensation) 기능"을 제공할 수 있다.
- [0036] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은 서브픽셀 특성치의 센싱과 서브픽셀 특성치 편차의 보상을 가능하게 하는 구조를 갖는다.
- [0037] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)는 서브픽셀 보상 기능을 제공하기 위하여, 서브픽셀 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구성과, 센싱 구성의 센싱 결과를 이용하여 각 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상해주기 위한 보상 구성을 포함할 수 있다.
- [0038] 여기서, 서브픽셀 특성치는, 일 예로, 유기발광 다이오드(OLED)의 문턱전압(V_{th}) 등의 특성치, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도 등의 특성치 등을 포함할 수 있다. 아래에서는, 서브픽셀 특성치로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 예로 든다.
- [0039] 도 2는 도 1의 유기발광 표시장치에 적용되는 표시패널에 포함되는 서브픽셀들의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 적어도 세 개의 서브픽셀들(SP)은 하나의 단위 픽셀(P: Pixel)을 형성할 수 있다. 이하의 설명에서는, 도 2에 도시된 바와 같이, 네 개의 서브픽셀들(SP), 예를 들어 적색(R) 서브픽셀, 백색(W) 서브픽셀, 녹색(G) 서브픽셀 및 청색(B) 서브픽셀이 하나의 단위 픽셀(P)을 구성하는 것으로 설명하나 이에 제한되지 않는다. 이 경우, 하나의 픽셀(P)에는 하나의 센싱 라인(RVL)이 배치되어 있다. 따라서, 표시패널(110)의 수평라인에 d개의 데이터 라인들(DL1 to DLd)이 배치되어 있는 경우, 센싱 라인들(RVL)의 갯수(k)는, d/4개가 된다.
- [0041] 도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 각 서브픽셀 회로를 나타낸 도면이다.
- [0042] 도 3에서 예로든 서브픽셀은 i번째 데이터 라인(DLi, $1 \leq i \leq m$)으로부터 데이터 전압(Vdata)을 공급받는 임의의 서브픽셀로서, 서브픽셀 특성치의 센싱과 서브픽셀 특성치 편차의 보상을 가능하게 하는 구조로 되어 있다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)의 각 서브픽셀은 유기발광 다이오드(OLED)와 이를 구

동하기 위한 구동 회로로 되어 있다.

- [0044] 구동 회로는 구동 트랜지스터(DRT), 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor), 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor), 스토리지 커패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함할 수 있다.
- [0045] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광 다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광 다이오드(OLED)를 구동해준다. 이러한 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광 다이오드(OLED)와 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL) 사이에 연결될 수 있다. 이러한 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.
- [0046] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 데이터 라인(DLi)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2) 사이에 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호(SCAN)를 인가 받아 턴 온 된다. 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴 온 되어 데이터 라인(DLi)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)로 전달해준다.
- [0047] 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 인가 받아 턴 온 된다. 이러한 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.
- [0048] 이러한 센싱 트랜지스터(SENT)는 센싱 구성이 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있도록 센싱 경로로서의 역할도 해줄 수 있다.
- [0049] 한편, 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.
- [0050] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 신호로서, 동일한 게이트 라인을 통해 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0051] 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 서브픽셀 보상 회로를 나타낸 도면이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(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.
- [0053] 여기서, 일 예로, 센싱부(310)는 데이터 드라이버(120)에 포함될 수 있고, 보상부(330)는 타이밍 컨트롤러(140)에 포함될 수 있다.
- [0054] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(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(SAM)를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 이 스위치(SAM)를 통해, 기준전압 라인(RVL)의 일 단(Nc)은 기준전압 공급노드(Na) 또는 센싱부(310)의 노드(Nb)와 연결될 수 있다.
- [0056] 도 4를 참조하면, 기준전압 라인(RVL)은, 기본적으로는, 기준전압(VREF)을 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 공급해주는 라인이다.
- [0057] 한편, 기준전압 라인(RVL)에는 라인 커패시터(Cline)가 형성되는데, 센싱부(310)는 필요한 시점에 기준전압 라인(RVL) 상의 라인 커패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱한다. 따라서, 아래에서는, 기준전압 라인(RVL)을 센싱 라인이라고도 기재한다.
- [0058] 이러한 기준전압 라인(RVL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0059] 예를 들어, 1개의 픽셀이 도 2에 도시한 바와 같이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 백색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 1개의 픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0060] 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 센싱 라인(RVL)의 전

압을 센싱하여 센싱값을 출력함으로써, 센싱 처리를 수행할 수 있다.

- [0061] 센싱부(310)는, 센싱 라인(RVL)으로 흐르는 전류에 의해 센싱 라인(RVL) 상의 라인 커패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱할 수 있다.
- [0062] 여기서, 라인 커패시터(Cline)에 충전된 전압은 센싱 라인(RVL)의 전압이고, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(문턱전압, 이동도) 성분을 반영하는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 나타낸다.
- [0063] 이동도 센싱 구동 및 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 라인 커패시터(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 커패시터(Cline)의 충전 전압을 센싱하기 때문에, 센싱 트랜지스터(SENT)의 턴 오프 시에도, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0064] 각 서브픽셀은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱을 위해 구동될 수도 있고 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱을 위해 구동될 수도 있다. 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.
- [0065] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 이동도 센싱 구동용 데이터전압(Vdata)과 기준전압(VREF)으로 초기화되고, 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하게 된다.
- [0066] 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)일 수록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 더욱 가파르게 상승한다.
- [0067] 이러한 전압 상승에 따라 구동 트랜지스터(DRT)를 통해 센싱 라인(RVL)으로 흐르는 전류에 의해 센싱 라인(RVL) 상의 라인 커패시터(Cline)가 충전된다. 센싱부(310)는 센싱 라인(RVL) 상의 라인 커패시터(Cline)에 충전된 전압(V_{sense})을 센싱한다.
- [0068] 메모리(320)는 미리 정해진 센싱 서브픽셀 라인 개수(N)만큼의 센싱 서브픽셀 라인(SSPL)별 센싱값을 저장할 수 있다. 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.
- [0069] 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. 여기서, 특성치 보상 처리는, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0070] 이동도 보상 처리는 이동도를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0071] 보상부(330)는 이동도 보상 처리를 통해 영상 데이터(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 데이터 드라이버(120)로 공급해줄 수 있다.
- [0072] 이때, 데이터 드라이버(120) 내 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter, 300)가 아날로그 전압에 해당하는 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 적용된다.
- [0073] 진술한 보상부(330)를 통해, 구동 트랜지스터의 특성치를 보상해주어, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줄 수 있다.
- [0074] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 이동도 편차를 보상하기 위하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도(Mobility)를 센싱하는 원리를 도 5를 참조하여 간략하게 설명한다.
- [0075] 진술한 센싱부(310)는 아날로그 전압값을 디지털 값으로 변환하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0076] 도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 도 5를 참조하여, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 원리를 간단하게 설명하면, 구동 트랜지스터(DRT)

의 게이트 노드(N2)에 데이터 전압(Vdata)에 일정 전압(Vth_comp)를 더해진 전압을 인가해준다. 여기서, 일정 전압(Vth_comp)은 문턱전압 보상값에 해당하는 전압이다.

- [0078] 이렇게 해서 일정 시간 동안 라인 커패시터(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.
- [0079] 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.
- [0080] 진술한 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.
- [0081] 본 발명에서, 센싱 동작은 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 반영할 수 있는 전압 상태가 되도록 해당 서브픽셀을 구동하는 "센싱 구동"과, 센싱부(310)가 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도가 반영된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압, 즉, 센싱 라인(RVL) 상의 라인 커패시터(Cline)에 충전된 전압을 샘플링하여 측정(센싱)하는 "센싱 처리"를 포함할 수 있다.
- [0082] 도 6은 본 발명에 따른 이동도 센싱 구동 및 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0083] 이동도 센싱은 문턱전압 센싱에 비해 상대적으로 짧은 시간이 걸리기 때문에, 화면 구동이 되고 있는 동안, 진행될 수 있다.
- [0084] 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 영상 프레임이 표시되는 액티브 타임 구간(Active Time) 사이에는 수직동기신호(VSYNC)를 기준으로, 블랭크 타임 구간이 존재한다. 블랭크 타임 구간 동안, 하나 이상의 서브픽셀 라인에 대한 이동도 센싱을 진행할 수 있다. 물론, 문턱전압 센싱 시간을 고려하여, 블랭크 타임 구간 동안, 하나 이상의 서브픽셀 라인에 대한 문턱전압 센싱을 진행할 수도 있다.
- [0085] 이러한 이동도 센싱에 따라, 블랭크 타임 구간마다 해당 서브픽셀 라인에 포함된 서브픽셀이 구동(이동도 센싱 구동)되고, 센싱부(310)는 블랭크 타임 구간마다 센싱 처리(전압 측정 및 변환 처리)를 수행할 수 있다.
- [0086] 진술한 바와 같이, 블랭크 타임 구간에 이동도 센싱을 위한 센싱 구동 및 센싱 처리가 이루어지기 때문에, 화면 표시에 큰 영향을 주지 않고 이동도 센싱을 할 수 있다.
- [0087] 도 7은 일반적인 유기발광 표시장치에서 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인을 나타낸 예시 도이다.
- [0088] 도 7에서 A점은 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되지 않는 서브픽셀 라인에 형성되어 있는 어느 하나의 서브픽셀을 나타내며, B점은, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인에 형성되어 있는 어느 하나의 서브픽셀을 나타낸다.
- [0089] 또한, 도 7의 (a)는 상기 A점에서의 휘도를 나타낸 것이며, 도 7의 (b)는 상기 B점에서의 휘도를 나타낸 것이다.
- [0090] 유기발광 표시장치(100)에서, 외부보상을 위한 이동도 센싱은 일반적으로 하나의 서브픽셀 라인(스캔라인) 단위로 이루어지고 있으며, 특히, 도 6에 도시한 바와 같이 영상 프레임과 영상 프레임 사이(액티브 타임 구간 사이)의, 수직 블랭크 타임에 이루어지고 있다.
- [0091] 이 경우, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인에서는 수직 블랭크 타임에는 영상이 출력되지 않는다. 따라서, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인은, 도 7에 도시된 바와 같이 어두운 라인으로 표시된다. 예를 들어, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인에 형성되어 있는 서브픽셀들에서는 영상이 출력되지 않기 때문에, 상기 서브픽셀 라인은 다른 서브픽셀 라인들과 비교할 때 낮은 휘도를 가지고 있다.
- [0092] 보다 구체적으로 설명하면, 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 외부보상을 위한 센싱이 이루어지는 서브픽셀에서는, 상기 서브픽셀이 발광하지 않는 기간(No emission)이 발생된다. 이 경우, 유기발광 다이오드가 발광하지 않는 미 발광 기간(No emission)은, 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 이동도 센싱이 이루어지는 기간을 포함할 뿐만 아니라, 이동도 센싱 기간 후, 유기발광 다이오드(OLED) 발광을 위해 제1전극을 충전시키는 기간(곡선 구간)도 포함한다.
- [0093] 그러나, 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 외부보상을 위한 센싱이 이루어지지 않는 서브픽셀은, 지속적으로 발

광한다.

- [0094] 따라서, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인의 휘도는, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되지 않는 서브픽셀 라인의 휘도 보다 낮게 된다. 이에 따라, 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인은 사용자의 눈에 보여지게 된다.
- [0095] 전술한 바와 같이, 이동도 센싱이 각 프레임 표시 구동 구간에 해당하는 액티브 타임 구간이 아니라, 블랭크 타임 구간 동안 진행되더라도, 센싱 구동 및 센싱 처리 이후의 액티브 타임 구간에 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인에서는 해당 서브픽셀이 발광이 되지 않아, 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인(센싱 서브픽셀 라인)이 화면으로 보이는 현상이 발생할 수 있다. 이 현상을 "센싱 서브픽셀 라인 보임 현상"이라고 한다.
- [0096] 이러한 센싱 서브픽셀 라인 보임 현상의 완화를 위해, 블랭크 타임 구간이 되어 이동도 센싱 구동 및 센싱 처리가 진행되면, 이동도 센싱 구동 및 센싱 처리 이전의 액티브 타임 구간(i 프레임)에서 표시되던 화면이 이동도 센싱 구동 및 센싱 처리 이후의 다음 액티브 타임 구간(i+1 프레임)에서도 연속적으로 표시되는 것처럼 해주기 위하여, 회복 구동 제어(Recovery Driving Control)를 해줄 필요가 있다.
- [0097] 도 8은 본 발명에 따른 이동도 센싱 구동 및 센싱 처리 시, 센싱 진행 위치별 발광 상태를 나타낸 도면이다.
- [0098] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(100)는, 액티브 타임 구간 동안 i 프레임에 대한 영상 구동을 하고, 블랭크 타임 구간이 되면, 센싱 구동 및 센싱 처리가 진행된다. 블랭크 타임 구간 이후, 다음 액티브 타임 구간 동안 i+1 프레임에 대한 영상 구동을 한다.
- [0099] 블랭크 타임 구간 동안의 센싱 동작 전후로, 영상 프레임 간 화면 이질감을 줄여주기 위하여, 회복 구동 제어(Recovery Driving Control)를 해줄 필요가 있다.
- [0100] 이에, 본 발명에 따른 타이밍 컨트롤러(140)는, 블랭크 타임 구간 동안 센싱이 진행된 이후, i+1 프레임에 대한 영상 구동을 위해, i 프레임을 위한 이전 액티브 타임 구간에서의 영상 데이터(정상 구동 데이터(Normal Driving Data)라고도 함)에 회복량을 더한 회복 데이터(회복 구동 데이터(Recovery Driving Data)라고도 함)를 해당 서브픽셀로 공급해줄 수 있다.
- [0101] 여기서, 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)와 정상 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)의 차이에 따라, 이전 액티브 타임 구간에서의 영상 데이터(정상 구동 데이터: 기준 회복 데이터)에 더할 회복 전압의 크기를 다르게 결정할 수 있다.
- [0102] 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)와 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)의 차이가 크면 클수록, 이전 액티브 타임 구간에서의 영상 데이터(노말 구동 데이터: 기준 회복 데이터)에 더할 회복량을 작게 할 수 있다.
- [0103] 회복 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)와 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)의 차이가 작을수록, 이전 액티브 타임 구간에서의 영상 데이터(노말 구동 데이터: 기준 회복 데이터)에 더할 회복량을 크게 할 수 있다.
- [0104] 여기서, 회복량은 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)와 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)의 차이의 정도에 반비례할 수 있다.
- [0105] 차이가 적게 날수록 회복량은 커진다. 즉, 차이가 적게 날수록 회복 구동 데이터는 노말 구동 데이터보다 커진다.
- [0106] 차이가 많이 날수록 회복량은 작아진다. 즉, 차이가 많이 날수록 회복 구동 데이터는 노말 구동 데이터와 동일해진다.
- [0107] 도 8을 참조하면, 표시패널 중앙 영역(CA) 내 서브픽셀 라인을 센싱하는 경우(Case 1), 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)와 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)의 차이가 작기 때문에, 회복량이 커져서, 회복 구동 데이터는 노말 구동 데이터에 비해 큰 데이터 값을 갖는다.
- [0108] 도 8을 참조하면, 표시패널 상측 영역(UA) 내 최상단 서브픽셀 라인을 센싱하는 경우(Case 2), 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)는 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)에 비해 매우 짧기 때문에, 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)와 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)의 차이가 매우 커서 회복량은 매우 작아진다. 따라서, 노말 구동 데이터와 회복 구동 데이터는 동일하거나 거의 동일할

수 있다.

- [0109] 도 8을 참조하면, 표시패널 하측 영역(DA) 내 최하단 서브픽셀 라인을 센싱하는 경우(Case 3), 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)는 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)에 비해 매우 길기 때문에, 즉, 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)와 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)의 차이가 매우 커, 회복량이 매우 작아진다. 따라서, 노말 구동 데이터와 회복 구동 데이터는 동일하거나 거의 동일할 수 있다.
- [0110] 이와 같이, 실시간 센싱에 따른 센싱 서브픽셀 라인 보임 현상을 방지하기 위한 영상 회복 구동 제어(Recovery Driving Control)는 센싱 서브픽셀 라인 마다 회복 전압의 크기를 다르게 해야 할 필요가 있다.
- [0111] 도 9는 본 발명의 유기발광 표시장치에 배치된 타이밍 컨트롤러의 구조를 도시한 도면이다.
- [0112] 도 9를 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치(100)의 타이밍 컨트롤러(140)는, 표시패널(110)에 영상 프레임이 표시되는 액티브 타임 구간 동안, 제1 서브픽셀(센싱 서브픽셀)로 영상 데이터를 공급하는 영상 구동 제어부(910)와, 상기 액티브 타임 구간 이후 블랭크 타임 구간 이내에, 다수의 서브픽셀 라인 중 센싱 서브픽셀 라인에서의 상기 제1 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱이 진행되도록 제어하는 센싱 제어부(920)와, 상기 블랭크 타임 구간 이내에, 상기 센싱이 진행된 이후, 상기 센싱 서브픽셀 라인에서의 상기 제1 서브픽셀로 회복 데이터가 공급되도록 제어하는 회복 구동 제어부(930)를 포함한다.
- [0113] 상기 회복 데이터(RCV_Data)는, 위에서 설명한 이전 영상 프레임의 영상 데이터와 대응되는 기준 회복 데이터(REF_RCV_Data)와 제어 데이터(CON_Data)의 합으로 이루어질 수 있다(RCV_Data= REF_RCV_Data+ CON_Data).
- [0114] 상기 회복 데이터(RCV_Data)는 위에서 설명한 회복 구동 데이터를 의미할 수 있다. 이하, 회복 데이터(RCV_Data)로 명칭한다.
- [0115] 상기 회복 데이터(RCV_Data)는 표시패널(110)의 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성되는데, 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 제어 데이터(CON_Data)가 다르게 설정되기 때문이다.
- [0116] 따라서, 회복 데이터(RCV_Data)는, 상기 블랭크 타임 구간 이전의 액티브 타임 구간 동안 상기 센싱 서브픽셀로 공급된 영상 데이터에 해당하는 기준 회복 데이터(RCV_Data)와, 상기 센싱 서브픽셀 라인 또는 상기 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 결정된 제어 데이터(CON_Data)에 근거하여 생성된다.
- [0117] 본 발명의 유기발광 표시장치 및 그 구동방법은 표시패널(110)의 특정 영역에 대해서만 회복 데이터(RCV_Data)를 변경하지 않고, 표시패널(110)의 전 영역에 대한 센싱 서브픽셀 라인들 또는 각각의 센싱 서브픽셀에 대해 회복 데이터(RCV_Data)를 다르게 설정하여 센싱 서브픽셀 라인 보임 현상을 방지하도록 하였다.
- [0118] 특히, 표시패널을 상측/중앙/하측 영역으로 구분하고, 각각에 대해 회복 데이터(RCV_Data)를 다르게 하면 영역별 인가되는 전압 편차가 시인되는 문제가 발생하는데, 본 발명에서는 표시패널의 모든 센싱 서브픽셀들에 대한 위치 별 설정된 회복 데이터(RCV_Data)를 공급하기 때문에 이러한 문제를 방지할 수 있다.
- [0119] 도 10은 유기발광 표시장치의 표시패널 위치별 휘도 특성을 도시한 도면이다.
- [0120] 도 10을 참조하면, 센싱 서브픽셀 라인 보임 현상을 방지하기 위해 기준 회복 데이터(REF_RCV_Data)에 고정된 제어 데이터(오프셋:OFFSET)를 설정하여 회복 데이터(RCV_Data)를 공급하는 경우에도 표시패널(110)의 좌측, 중앙, 우측 영역에서 휘선과 암선이 시인되는 것을 볼 수 있다.
- [0121] 도 8에서 설명한 바와 같이, 회복 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Trcv)와 노말 구동 데이터로 발광하는 시간의 길이(Tnrm)의 차이에 따라 회복 데이터(RCV_Data)를 다르게 하지 않아 센싱 서브픽셀 라인 보임 현상이 발생하는 경우도 있지만, 표시패널(110)의 고유의 특성에 의해 영역 별 휘도 편차가 발생하는 경우도 있다.
- [0122] 예를 들어, 게이트 드라이버(130)가 표시패널(110)의 양측에 배치되는 경우, 표시패널(110)의 양측 가장자리로부터 스캔 신호와 센싱 신호가 표시패널(110)에 공급된다. 이때, 게이트 드라이버(130)에서 출력되는 스캔 신호 또는 센싱 신호의 편차가 가장 크고, 표시패널(110)의 중앙 영역으로 갈수록 게이트 라인의 저항 증가로 인하여 편차가 줄어든다.
- [0123] 따라서, 신호의 편차가 큰 영역에서는 킥백 전압(ΔV_p)이 커 각 서브픽셀에 공급되는 데이터 전압의 강하 정도가 커진다. 즉, 표시패널(110)의 양측 가장자리에서 킥백 전압(ΔV_p)이 가장 크고 표시패널(110) 중앙 영역으로

갈수록 킥백 전압(ΔV_p)이 작아진다.

- [0124] 이와 같이, 표시패널(110)의 영역 별 킥백 전압(ΔV_p) 차이는 휘도 편차를 발생하는데, 표시패널(110)의 양측 가장자리에서는 낮은 휘도 특성을 나타내고 중앙에서는 상대적으로 높은 휘도 특성을 나타낸다.
- [0125] 상기와 같은 특성을 고려하지 않고, 고정된 제어 데이터(OFFSET) 값을 설정하여 표시패널(110)에 회복 데이터를 공급하면, 회복 데이터(RCV_Data)에 의해 표시패널(110)의 좌/우측 영역에서는 휘선이 시인되고(휘도에 대응되는 데이터 전압이 회복 데이터 보다 작음), 중앙 영역에서는 암선이 시인되는(휘도에 대응되는 데이터 전압이 회복 데이터보다 큼) 문제가 발생한다.
- [0126] 본 발명에서는 도 14와 도 15에 도시한 바와 같이, 표시패널(110)의 좌측, 중앙 및 우측 영역 별로 서로 다른 오프셋(제어 데이터)을 설정하여 표시패널의 좌/우측에서 발생하는 휘선 불량과 중앙 영역에서 발생하는 암선 불량을 개선하였다.
- [0127] 또한, 본 발명에서는 표시패널(110)을 둘 이상의 복수의 영역 별로 서로 다른 오프셋(제어 데이터)을 설정하고, 이를 토대로 회복 데이터(RCV_Data)를 생성하여 각 영역 별 회복 데이터(RCV_Data)를 공급함으로써, 표시패널(110) 영역별 발생하는 암선 또는 휘선 불량을 개선하였다.
- [0128] 도 11은 도 9의 회복 구동 제어부에서 소스 드라이버 IC에 회복 데이터가 공급되는 모습을 도시한 도면이고, 도 12 및 도 13은 본 발명의 실시예에 따라 회복 구동 제어부에서 제어 데이터에 대응하는 애드 데이터와 오프셋을 설정하여 회복 데이터를 출력하는 모습을 도시한 도면이다.
- [0129] 도 11을 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치(100)의 타이밍 컨트롤러(140)에는 블랭크 타임 구간 이내에, 센싱이 진행된 이후, 센싱 서브픽셀 라인에서의 상기 제1 서브픽셀(센싱 서브픽셀)로 회복 데이터(RCV_Data)가 공급되도록 제어하는 회복 구동 제어부(930)를 포함한다.
- [0130] 상기 회복 구동 제어부(930)는 회복 데이터(RCV_Data)를 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에 공급하고, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에서는 회복 데이터(RCV_Data)를 표시패널(110)에 공급한다.
- [0131] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따라 타이밍 컨트롤러(140)의 회복 구동 제어부(930)는 이전 영상 프레임의 영상 데이터인 기준 회복 데이터(REF_RCV_Data)에 센싱 서브픽셀 라인 또는 상기 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성되는 제어 데이터(CON_Data)를 추가로 더하여 회복 데이터(RCV_Data)를 생성한다(RCV_Data=REF_RCV_Data+CON_Data).
- [0132] 상기 제어 데이터(CON_Data)는 다양한 형태로 생성될 수 있는데, 도 12에서는 각 센싱 서브픽셀에 대한 위치 별 애드 데이터(ADD_Data) 형태로 생성하고, 이를 룩업 테이블(LUT)로 형성하였다.
- [0133] 상기 애드 데이터(ADD_Data)는 다수의 서브픽셀 라인 중 센싱 서브픽셀 라인의 적어도 하나의 센싱 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱을 진행하고, 보상 단계에서 각 서브픽셀에 배치되어 있는 구동 트랜지스터의 제1노드 전압과, 기준 회복 데이터(REF_RCV_Data)가 공급될 때의 구동 트랜지스터의 제1노드 전압을 각각 센싱하고, 이들 센싱 전압 차이에 대응하는 추가 데이터 전압 형태로 생성될 수 있다.
- [0134] 상기 애드 데이터(ADD_Data)는 표시패널(110)의 센싱 서브픽셀 라인에 포함되는 모든 서브픽셀들에 대해 매칭되도록 생성할 수 있기 때문에 룩업 테이블(LUT) 형태로 작성된다.
- [0135] 따라서, 회복 데이터(RCV_Data)=기준 회복 데이터(REF_RCV_Data)+애드 데이터(ADD_Data)로 설정된다.
- [0136] 따라서, 상기 애드 데이터(ADD_Data: 추가 데이터 전압)는 표시패널(110)의 각 영역별 특성과 각 신호 라인별 특성이 모두 반영되어 있기 때문에 실시간 센싱 후 센싱 서브픽셀 라인의 보임 현상을 방지할 수 있을 뿐 아니라 각 서브픽셀 단위로 회복 데이터(RCV_Data)가 공급되기 때문에 회복 데이터(RCV_Data)들의 편차에 의해 발생될 수 있는 시인성 불량을 개선할 수 있다.
- [0137] 또한, 도 13을 참조하면, 제어 데이터(CON_Data)에 대응하는 오프셋 정보가 저장된 오프셋 메모리(1300)로부터 표시패널(110)의 각 위치별 오프셋 정보를 추출하여 회복 구동 제어부(930)에서 회복 데이터(RCV_Data)를 생성한다.
- [0138] 따라서, 회복 데이터(RCV_Data)=기준 회복 데이터(REF_RCV_Data)+제어 데이터(CON_Data: OFFSET)로 생성된다.
- [0139] 상기 오프셋 메모리(1300)에 저장된 오프셋 정보는 표시패널(110)을 세로 방향으로 좌측/중앙/우측 또는 가로 방향으로 상측/중앙/하측 또는 표시패널(110)을 적어도 둘 이상의 영역으로 분할하고 각 분할 영역에 대응되는

위치별 설정된 오프셋 정보일 수 있다.

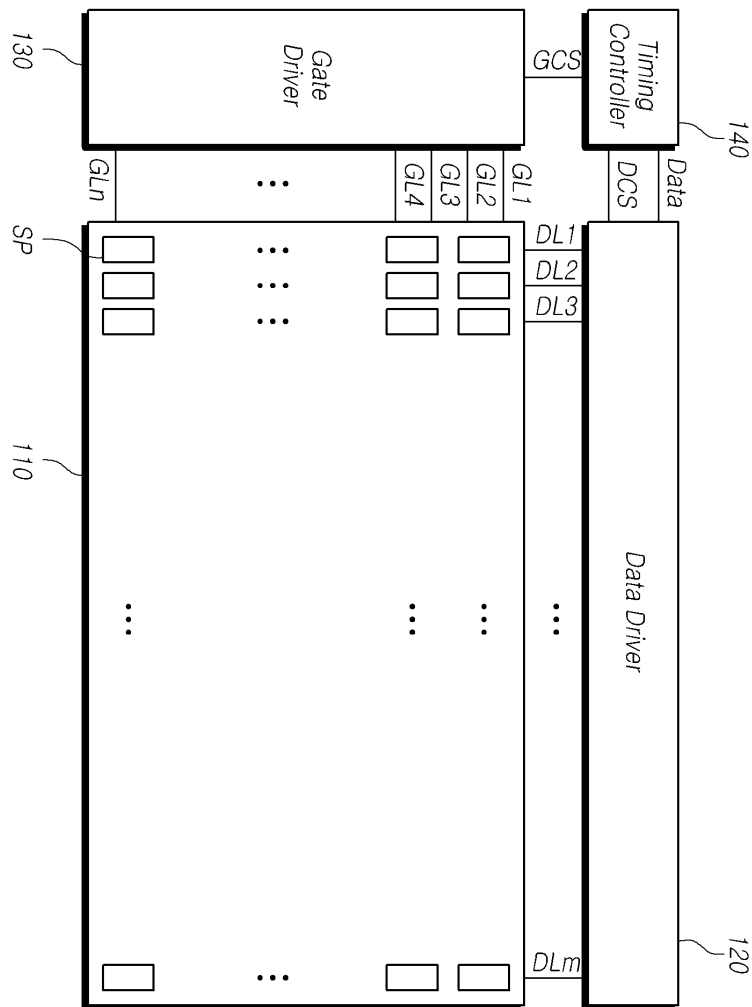
- [0140] 또한, 각 분할 영역 별로 설정된 오프셋 정보는 각 분할 영역에 대한 휘도 편차에 따라 설정된 정보일 수 있다. 즉, 각 영역 별 오프셋이 설정되지만, 표시패널(110)에 공급되는 데이터 전압에 의해 발생하는 휘도 편차 정보에 대응하도록 설정될 수 있다.
- [0141] 이와 같이, 각 영역 별 또는 위치별 회복 데이터(RCV_Data)를 생성할 수 있도록 제어 데이터(CON_Data)에 대응하는 오프셋 정보의 설정 방법은 도 14 및 도 15를 참고하여 구체적으로 설명한다.
- [0142] 도 14 및 도 15는 본 발명의 유기발광 표시장치의 표시패널의 위치별 제어 데이터의 오프셋이 설정되는 모습을 도시한 도면이다.
- [0143] 도 14 및 도 15를 참조하면, 표시패널(110)의 가장자리 영역과 대응되는 좌측과 우측, 표시패널(110)의 중앙 영역과 대응되는 중앙에 대해 각각 서로 다른 오프셋을 설정할 수 있다.(OFFSET_L, OFFSET_R, OFFSET_C)
- [0144] 도면에는 도시하지 않았지만, 표시패널(110)을 세로 방향으로 상측, 중앙 및 하측으로 구분하고, 각각의 영역에 대해 서로 다른 오프셋을 설정할 수 있다.
- [0145] 각 영역에 대한 오프셋은 표시패널(110)의 휘도 편차 정보를 고려하여 설정할 수 있다.
- [0146] 도 14에 도시된 바와 같이, 데이터 전압(실선)과 대응되도록 표시패널(110)의 좌측, 중앙 및 우측 영역에 서로 다른 오프셋(OFFSET_L, OFFSET_R, OFFSET_C)이 설정되면, 도 10와 같이 표시패널의 좌측/우측과 중앙에서 발생 하던 휘선과 암선 불량이 발생되지 않는다.
- [0147] 도 15를 참조하면, 본 발명에서는 표시패널(110)을 복수의 영역들(P1~P8)로 분할하고 각 분할 영역의 위치에 대응하는 오프셋을 다르게 설정할 수 있다.
- [0148] 특히, 센싱 서브픽셀 라인과 평행한 방향으로 복수의 영역을(P1~P3 or P4~P6 or P7~P9) 구분하고, 각 영역에 대해서도 표시패널의 특성에 대응하는 서로 다른 오프셋을 설정할 수 있기 때문에 각 백 전압에 의한 휘도 편차를 개선할 수 있다.
- [0149] 도 16은 본 발명의 유기발광 표시장치의 구동방법을 도시한 플로차트이다.
- [0150] 도 16을 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치 구동방법은, 영상 프레임을 표시하는 영상 구동 단계(S1601)와 영상 프레임의 사이 구간, 즉 블랭크 타임 구간에 진행되는 실시간 센싱 단계(S1602)와, 실시간 센싱 단계 후 센싱 서브픽셀 라인 보임을 방지하기 위한 회복 구동 단계(S1603)를 포함한다.
- [0151] 보다 구체적으로 보면, 상기 영상 구동 단계(S1601)는, 액티브 타임 구간 동안, 제1서브픽셀(센싱 서브픽셀)로 영상 데이터를 공급하는 단계를 포함하고, 상기 실시간 센싱 단계(S1602)는, 액티브 타임 구간 이후 블랭크 타임 구간 이내에 다수의 서브픽셀 라인에서의 제1서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하기 위한 센싱이 진행되도록 제어하는 단계를 포함하며, 상기 회복 구동 단계(S1603)는 블랭크 타임 구간 이내에 센싱이 진행된 이후, 센싱 서브픽셀 라인에서의 제1서브픽셀로 센싱 서브픽셀 라인 또는 센싱 서브픽셀에 대한 위치에 따라 다르게 생성되는 회복 데이터가 공급되도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0152] 이와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그 구동방법은, 실시간 외부보상을 위한 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀 라인이 사용자의 눈에 보여지는 수준을 감소할 수 있는 효과가 있다.
- [0153] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그 구동방법은, 표시패널의 전 영역에 대한 센싱 서브픽셀 라인들 또는 각각의 센싱 서브픽셀에 대해 회복 데이터(RCV_Data)를 다르게 설정하여 센싱 서브픽셀 라인 보임 현상을 방지한 효과가 있다.
- [0154] 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

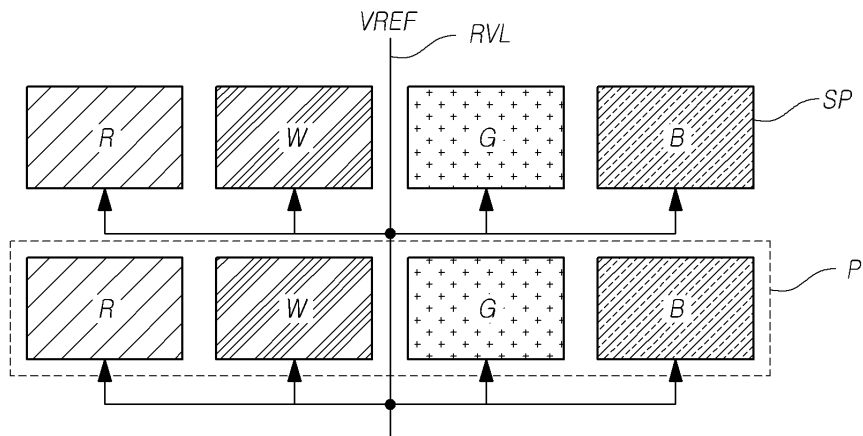
- [0155]
- 100: 유기발광표시장치
 - 110: 표시패널
 - 120: 데이터 드라이버
 - 130: 게이트 드라이버
 - 140: 타이밍 컨트롤러
 - 910: 영상 구동 제어부
 - 920: 센싱 제어부
 - 930: 회복 구동 제어부

도면

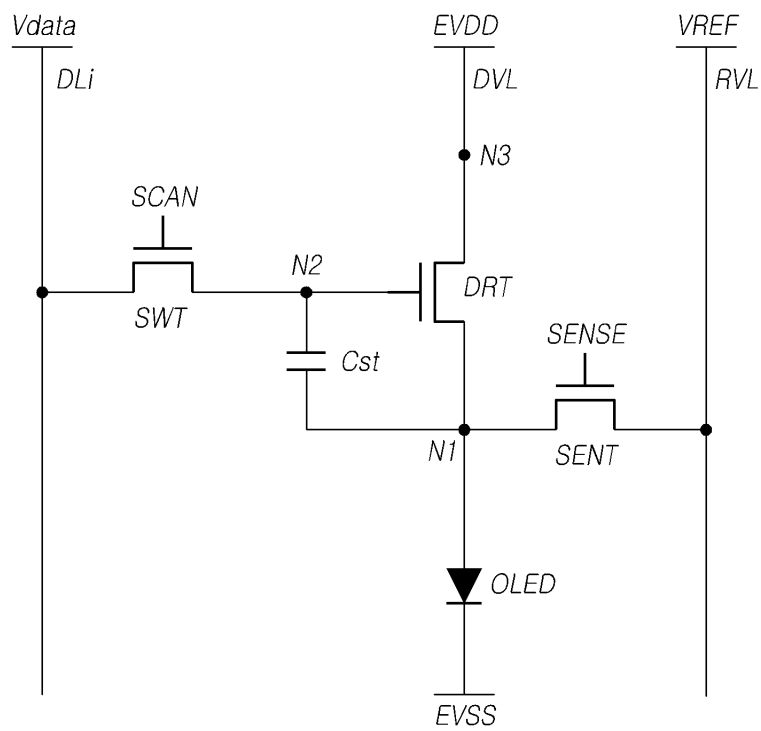
도면1



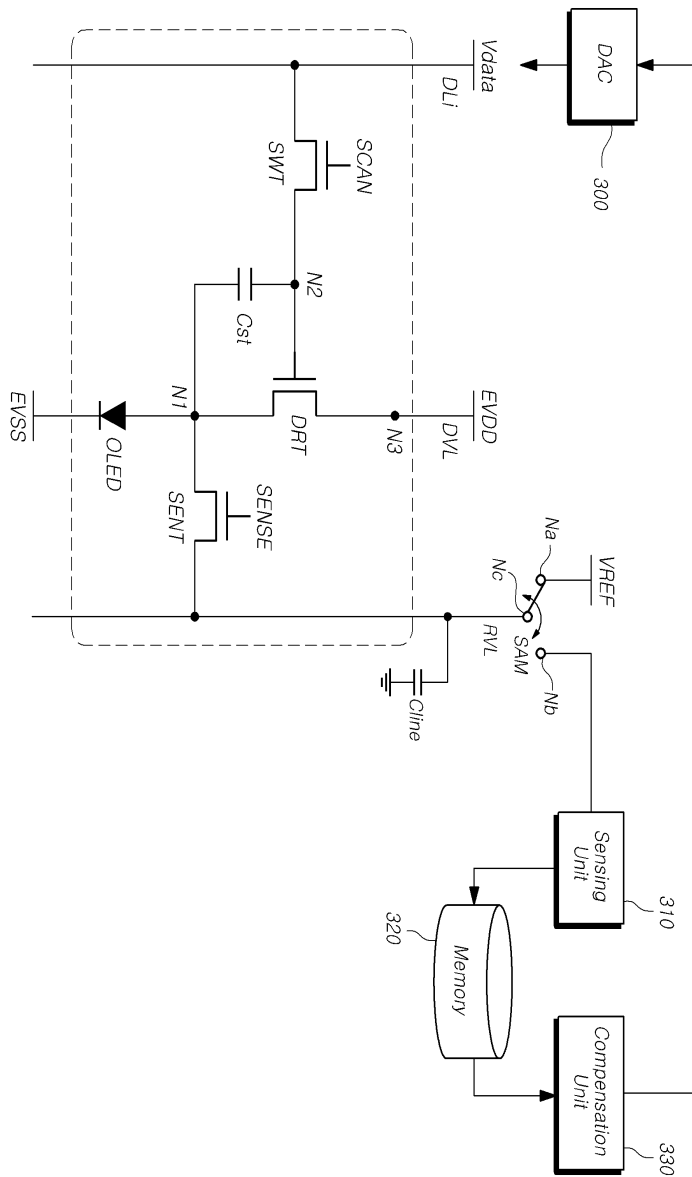
도면2



도면3

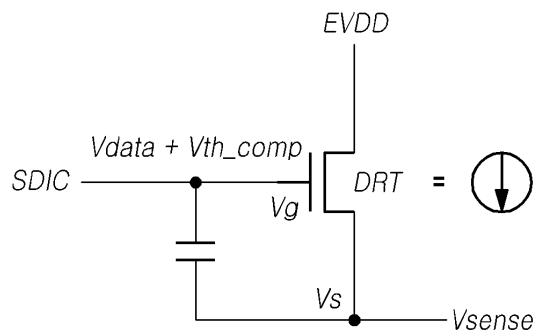


도면4

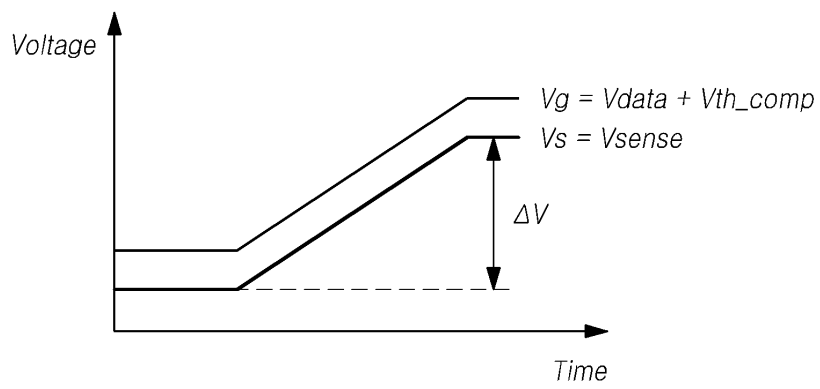


도면5

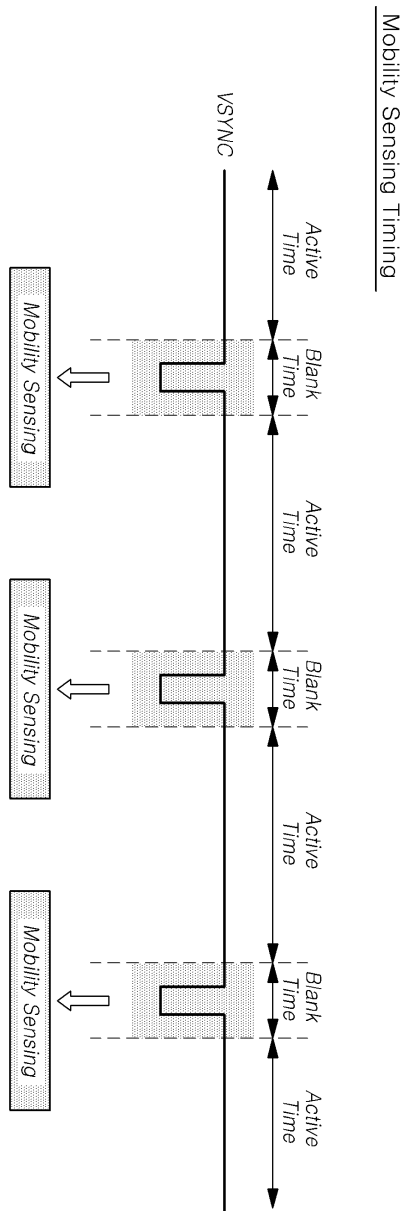
Mobility Sensing



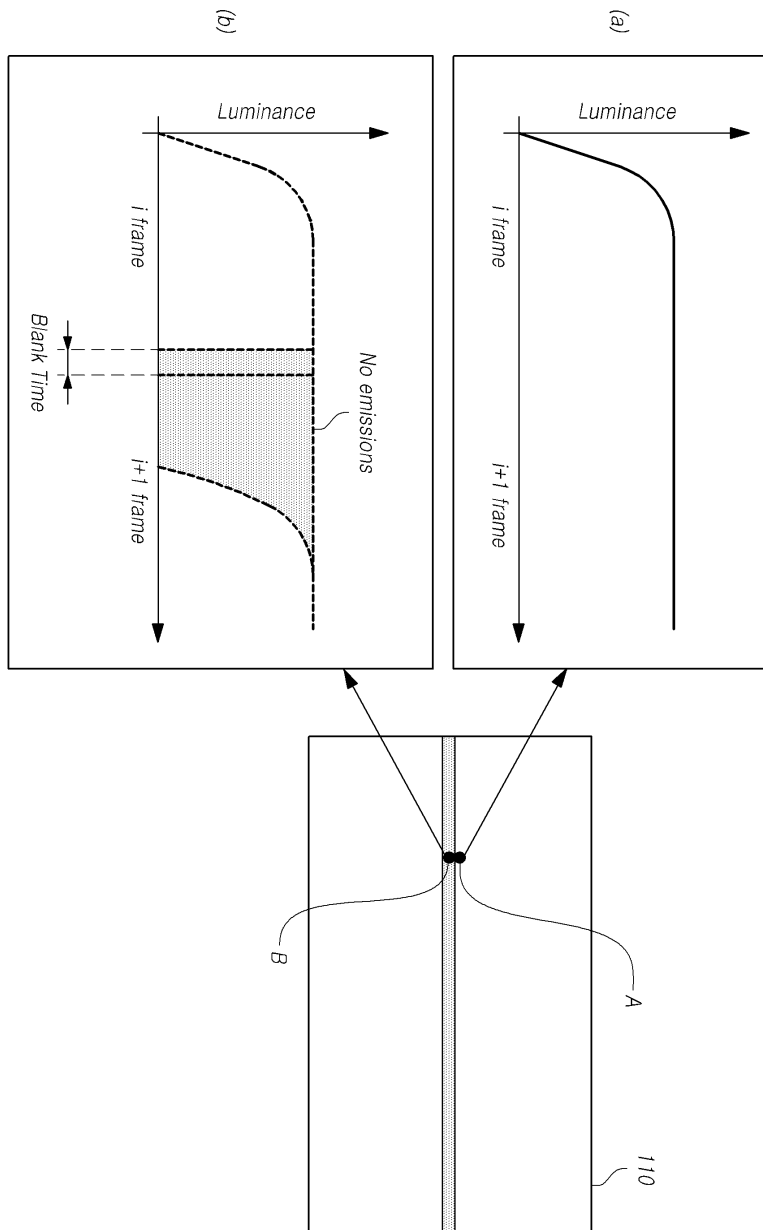
Vsense Wave



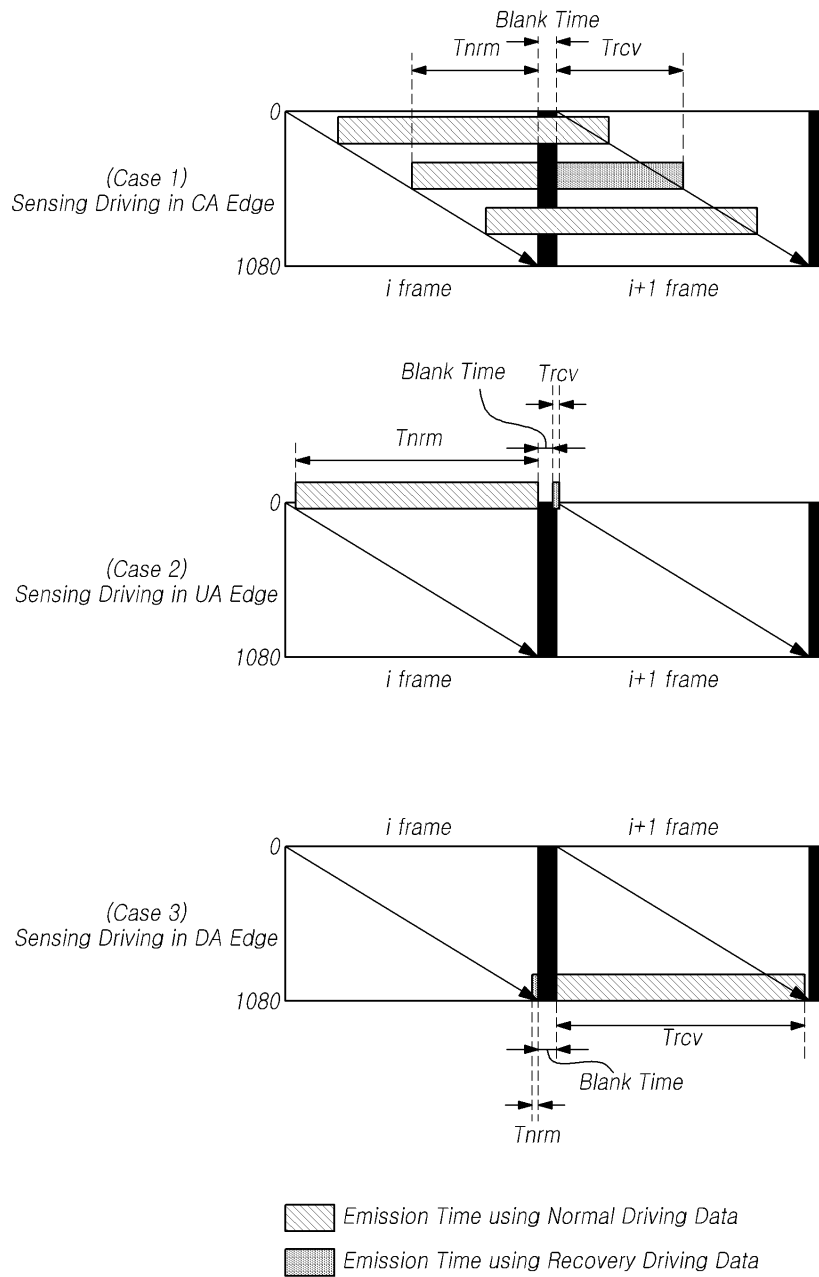
도면6



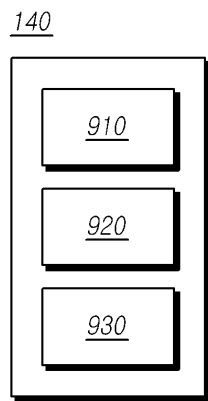
도면7



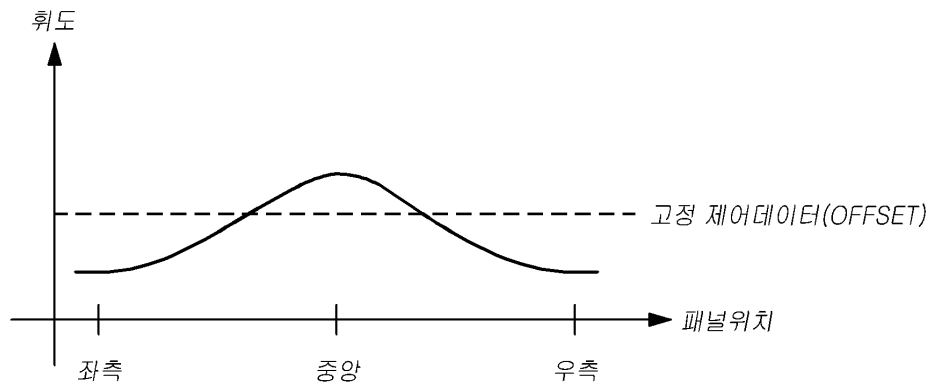
도면8



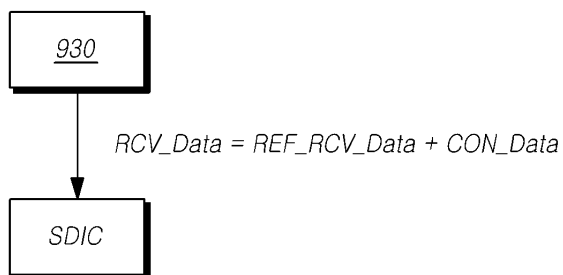
도면9



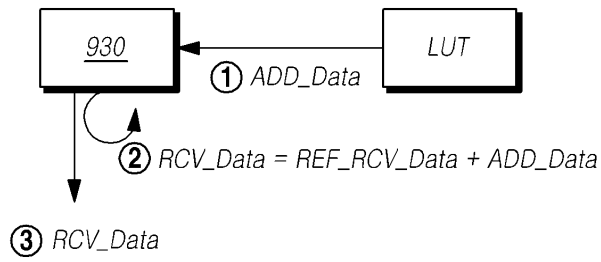
도면10



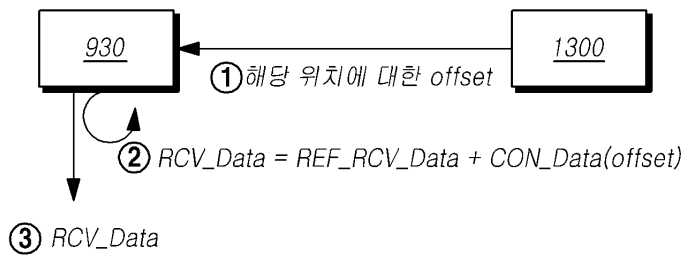
도면11



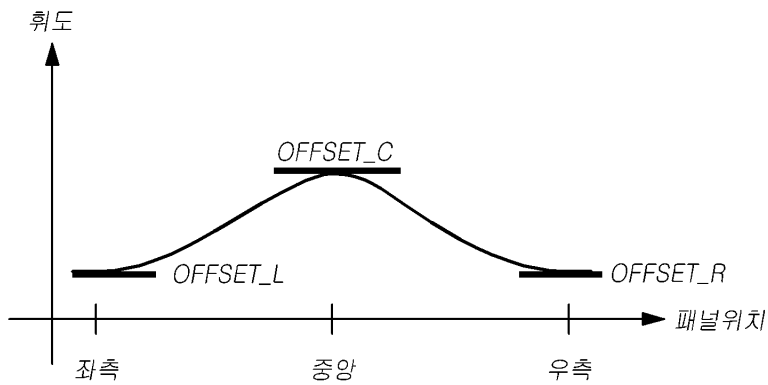
도면12



도면13



도면14



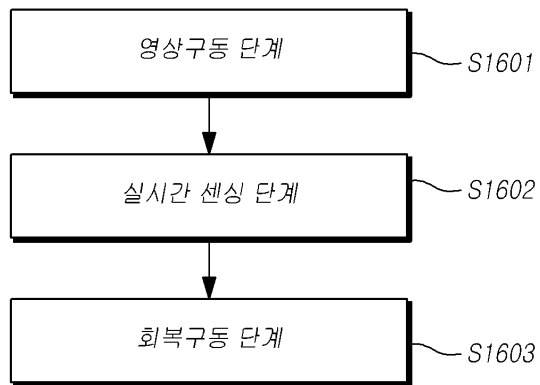
도면15

P1	P2	P3
P4	P5	P6
P7	P8	P9



각 영역별 offset 설정

도면16



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	KR1020170080364A	公开(公告)日	2017-07-10
申请号	KR1020150191869	申请日	2015-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KANG HAE YOON 강해운 LEE SO YEON 이소연		
发明人	강해운 이소연		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/061 G09G2300/0842 G09G2300/0828		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的有机发光显示装置，包括显示面板，数据驱动器，栅极驱动器，控制器，和所述控制器不同，这取决于所述感测子像素线或感测子像素的恢复数据的位置将被供应到感测子像素从而降低了感测进行到用户眼睛的子像素线的电平。此外，有机发光显示装置的驱动方法根据本发明，在空白时间间隔内，所述感测被引导后，根据不同的感测子像素线或感测子像素的恢复数据要被提供给所述感测子像素的位置产生不同的，具有可以降低进行感测的子像素线的电平的效果。另外，本发明的OLED显示器的控制器，通过创建不同的方式取决于所述感测子像素线的位置或感测子像素的恢复数据到被供应到感测子像素，子像素线感测的过程中，用户的它具有降低眼睛水平的作用。

