



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0072421
(43) 공개일자 2017년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 3/3275 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0180301

(22) 출원일자 2015년12월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

배나영

부산광역시 부산진구 국악로54번길 17 (연지동)

홍성진

경기도 고양시 일산서구 킨텍스로 340 710동 806호 (주엽동, 문촌마을7단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김은구, 송해모

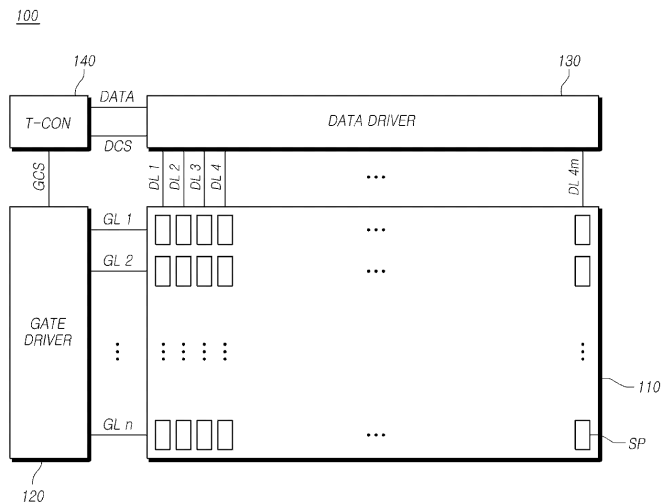
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법

(57) 요약

본 실시예들은, 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법에 관한 것으로서, 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하는 구간에서 패널별, 서브픽셀별로 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하고, 구동 트랜지스터의 열화에 따라 센싱타겟과 센싱시간을 가변적으로 조절해줌으로써, 센싱타겟과 센싱시간에 기초하여 결정되는 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버의 최대 출력 전압을 초과하지 않도록 하여 이동도에 대한 부정확한 센싱과 잘못된 보상을 방지하며, 센싱용 데이터 전압의 지속적인 증가로 인한 화면 불량 발생을 방지한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

(72) 발명자

박준민

서울특별시 관악구 보라매로3길 29 (봉천동, 해태 보라매타워) 2104호

타니료스케

경기도 과천시 탄현면 엘씨디로241번길 30-15 404호 (금송리)

이정현

경기도 과천시 월릉면 엘씨디로 201, 101동 222호 (LG디스플레이 정다운마을)

조경현

전라북도 정읍시 금봉1길 1-1 102동 1405호 (상동, 대림아파트)

한창훈

경기도 과천시 월릉면 엘씨디로 231 H동 1808호

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버; 및

상기 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버를 포함하고,

상기 다수의 서브픽셀 각각은,

유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1노드와 기준 전압 라인 사이에 연결된 센싱 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제2노드와 상기 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 상기 제1노드와 상기 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하며,

상기 데이터 드라이버는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간에서, 상기 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 인가하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압에 따라 상기 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟 및 센싱시간 중 적어도 하나를 조절하는 센싱용 데이터 전압 조절부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압 조절부는,

상기 서브픽셀에 대한 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 상기 서브픽셀에 설정된 센싱타겟을 감소시키는 유기발광표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압 조절부는,

상기 서브픽셀에 대한 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 상기 서브픽셀에 설정된 센싱시간을 증가시키는 유기발광표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압 조절부는,

상기 서브픽셀에 대한 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압 이하를 유지하도록 상기 서브픽셀에 설정된 센싱타

갯 및 센싱시간 중 적어도 하나를 조절하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기설정된 전압은 상기 데이터 드라이버의 최대 출력 전압보다 낮은 전압인 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 센싱타겟은 상기 서브픽셀의 발광영역의 크기에 비례하여 설정되고, 상기 센싱시간은 상기 서브픽셀의 발광영역의 크기에 반비례하여 설정되는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 센싱타겟은 상기 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 사이즈에 비례하여 설정되고, 상기 센싱시간은 상기 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 사이즈에 반비례하여 설정되는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간은 상기 유기발광표시패널에 따라 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 기초하여 설정된 유기발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 인가되는 센싱용 데이터 전압은 상기 설정된 센싱타겟에 비례하고 상기 설정된 센싱시간에 반비례하여 결정되는 유기발광표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간에서, 상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압이 상승하는 동안 상기 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱시간에 상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 측정하는 센싱부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 12

유기발광표시패널의 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 제1노드에 기준 전압을 인가하는 단계;

상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압을 인가하는 단계;

상기 구동 트랜지스터의 제1노드를 플로팅시키는 단계; 및

상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압이 상승하는 동안 상기 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱시간에 상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 측정하는 단계

를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압에 따라 상기 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟 및 센싱시간 중 적어도 하나를 조절하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 센싱타겟 및 센싱시간 중 적어도 하나를 조절하는 단계는,

상기 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 상기 서브픽셀에 대해 설정된 센싱타겟을 감소시키거나 센싱시간을 증가시키는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 기설정된 전압은 상기 센싱용 데이터 전압을 출력하는 데이터 드라이버의 최대 출력 전압보다 낮은 전압인 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 16

일 방향으로 배치된 다수의 게이트 라인;

상기 게이트 라인과 교차되어 배치된 다수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되고, 유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1노드와 기준 전압 라인 사이에 연결된 센싱 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제2노드와 상기 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 상기 제1노드와 상기 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하는 다수의 서브픽셀을 포함하고,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간에서 상기 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압이 상기 데이터 라인을 통해 상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 인가되는 유기발광표시패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치를 구동하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light

Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비, 발광효율, 휘도 및 시야각이 크다는 장점이 있다.

- [0004] 이러한 유기발광표시장치는, 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 배치되고 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되는 다수의 서브픽셀을 포함하는 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버와 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러 등을 포함하며, 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함한다.
- [0005] 이러한 유기발광표시장치에서 각 서브픽셀 내 유기발광다이오드(OLED) 및 구동 트랜지스터 등의 회로 소자는 각각 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)를 갖는다. 그리고, 각 구동 트랜지스터는 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 구동 트랜지스터가 갖는 고유한 특성치가 변할 수 있다.
- [0006] 이러한 특성치의 변화에 따라 해당 서브픽셀의 휘도 특성이 변경될 수 있으며, 회로 소자 간의 특성치 또는 특성치 변화가 서로 다른 경우 서브픽셀 간의 휘도 편차를 유발시켜 유기발광표시패널의 휘도 균일도를 나빠지게 하는 문제점이 존재한다.
- [0007] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 각 서브픽셀 내 회로 소자에 대한 특성치를 센싱하고 보상하는 기술이 개발되고 있다.
- [0008] 예를 들어, 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하고 보상하기 위하여 유기발광표시장치가 구동하는 구간 중 영상 데이터가 출력되지 않는 블랭크 시간에 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱한다. 구동 트랜지스터의 이동도의 센싱은, 미리 정해진 센싱타겟과 센싱시간에 따라 센싱용 데이터 전압을 결정하고 결정된 센싱용 데이터 전압에 의한 전류 능력, 즉, 시간당 전압 상승 폭을 센싱함으로써 이루어질 수 있다.
- [0009] 이때, 구동 트랜지스터의 열화(Degradation)로 인하여 전류 능력(이동도)이 저하되면, 미리 정해진 센싱타겟과 센싱시간을 만족하기 위하여 센싱용 데이터 전압을 증가시켜준다.
- [0010] 그런데, 증가된 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버의 최대 출력 전압을 초과하는 경우에는, 센싱용 데이터 전압이 최대 출력 전압을 초과하여 인가될 수 없으므로 구동 트랜지스터의 전류 능력(이동도)은 낮게 센싱되고 이에 따라 이동도에 대한 지속적인 보상이 이루어지게 된다.
- [0011] 즉, 구동 트랜지스터의 전류 능력(이동도) 저하와 데이터 드라이버의 출력 전압 한계로 인하여 정확하지 않은 센싱과 잘못된 보상이 계속해서 진행될 수 있으며, 이는 유기발광표시패널의 화면 불량으로 나타나는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 실시예들의 목적은, 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도를 정확하게 센싱하고 이동도 편차를 정확하게 보상할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0014] 본 실시예들의 목적은, 구동 트랜지스터의 열화(Degradation)로 인하여 전류 능력(이동도)이 저하되더라도 구동 트랜지스터의 이동도를 정확하게 센싱할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0015] 본 실시예들의 목적은, 구동 트랜지스터의 이동도를 측정하기 위해 인가되는 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버의 최대 출력 전압을 초과하지 않도록 함으로써 센싱용 데이터 전압의 증가로 인한 화면 불량을 방지하는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 일 실시예는, 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버를 포함하고, 다수의 서브픽셀 각각은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1노드와 기준 전압 라인 사이에 연결된 센싱 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제2노드와 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터를 포함

하며, 데이터 드라이버는, 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간에서, 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압을 구동 트랜지스터의 제2노드에 인가하고, 센싱용 데이터 전압에 따라 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟 및 센싱시간 중 적어도 하나를 조절하는 센싱용 데이터 전압 조절부를 더 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0018] 이러한 유기발광표시장치에서, 센싱용 데이터 전압 조절부는, 서브픽셀에 대한 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 서브픽셀에 설정된 센싱타겟을 감소시키거나 서브픽셀에 설정된 센싱시간을 증가시킬 수 있으며, 서브픽셀에 대한 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압 이하를 유지하도록 서브픽셀에 설정된 센싱타겟 및 센싱시간 중 적어도 하나를 조절할 수도 있다.

[0019] 이러한 유기발광표시장치에서, 센싱타겟은 서브픽셀의 발광영역의 크기에 비례하여 설정되고 센싱시간은 서브픽셀의 발광영역의 크기에 반비례하여 설정될 수 있고, 센싱타겟은 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 사이즈에 비례하여 설정되고 센싱시간은 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 사이즈에 반비례하여 설정될 수도 있다.

[0020] 다른 실시예는, 유기발광표시패널의 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 제1노드에 기준 전압을 인가하는 단계와, 구동 트랜지스터의 제2노드에 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압을 인가하는 단계와, 구동 트랜지스터의 제1노드를 플로팅시키는 단계와, 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압이 상승하는 동안 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱시간에 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 측정하는 단계와, 센싱용 데이터 전압에 따라 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟 및 센싱시간 중 적어도 하나를 조절하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0021] 다른 실시예는, 일 방향으로 배치된 다수의 게이트 라인과, 게이트 라인과 교차되어 배치된 다수의 데이터 라인과, 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되고, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1노드와 기준 전압 라인 사이에 연결된 센싱 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제2노드와 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하는 다수의 서브픽셀을 포함하고, 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간에서 각각의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압이 데이터 라인을 통해 구동 트랜지스터의 제2노드에 인가되는 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시장치의 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱함으로써 서브픽셀의 특성치에 따라 센싱용 데이터 전압이 증가하는 것을 방지한다.

[0024] 본 실시예들에 의하면, 서브픽셀마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간을 가변적으로 조절함으로써 구동 트랜지스터의 열화(Degradation)에 따라 센싱용 데이터 전압이 증가하는 것이 방지하고 센싱용 데이터 전압의 증가로 인한 화면 불량 발생을 방지한다.

[0025] 본 실시예들에 의하면, 서브픽셀마다 최적화된 센싱시간을 설정할 수 있도록 함으로써 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하는 전체 센싱시간이 감소할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조, 보상 회로 및 센싱용 데이터 전압을 조절하는 구성의 예시를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 5 내지 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 센싱타겟과 센싱시간에 따라 센싱용 데이터 전압을 결정하는 예시를 나타낸 도면이다.

도 8 내지 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 서브픽셀별로 센싱타겟과 센싱시간을 가변하여 설정하는 예시를 나타낸 도면이다.

도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 가변하는 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압의 예시를 나타낸 도면이다.

도 12와 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 유기발광표시패널에 따라 상이하게 설정된 센싱타겟 및 센싱시간과 그에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압의 예시를 나타낸 도면이다.

도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 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.
- [0029] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0030] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 배치되고 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역에 배치되는 다수의 서브픽셀(SP)을 포함하는 유기발광표시패널(110)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(120)와, 다수의 데이터 라인(DL)에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버(130)와, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140, T-CON)를 포함한다.
- [0032] 게이트 드라이버(120)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0033] 게이트 드라이버(120)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 온(ON) 전압 또는 오프(OFF) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0034] 게이트 드라이버(120)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고 양측에 위치할 수도 있다.
- [0035] 또한, 게이트 드라이버(120)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0036] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수 있다. 또한, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름상에 실장되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0037] 데이터 드라이버(130)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0038] 데이터 드라이버(130)는, 특정 게이트 라인(GL)이 열리면 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구

동한다.

- [0039] 데이터 드라이버(130)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0040] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0041] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 유기발광표시패널(110)에 본딩된다.
- [0042] 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 각종 제어 신호를 공급하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)의 구동을 제어한다.
- [0043] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하며, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 제어한다.
- [0044] 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.
- [0045] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블 신호(DE), 클럭 신호(CLK) 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 출력한다.
- [0046] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0047] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0048] 또한, 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0049] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(130)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 드라이버(130)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0050] 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0051] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 유기발광표시패널(110), 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러는 전원 관리 집적회로(Power Management Integrated Circuit)라고도 한다.
- [0052] 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0053] 예를 들어, 유기발광표시패널(110)에서 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0054] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0055] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조의 예시를 나타낸 것이다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준 전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되는 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)와 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결되는 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor) 등을 포함하여 구성된다.
- [0057] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0058] 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급하여 유기발광다이오드(OLED)를 구동한다.
- [0059] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)는 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있으며, 게이트 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동 전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0060] 센싱 트랜지스터(SENT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 기준 전압(Vref)을 인가해줄 수 있다.
- [0061] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 턴-온 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 대한 전압 센싱 경로로 활용될 수도 있다.
- [0062] 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 시, 데이터 라인(DL)을 통해 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 전달해준다.
- [0063] 이때, 센싱 트랜지스터(SENT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는 서로 다른 게이트 라인(GL)에 연결되어 별도로 온-오프가 제어될 수도 있고, 동일한 게이트 라인(GL)에 연결되어 제어될 수도 있다.
- [0064] 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압(Vdata) 또는 이에 대응하는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0065] 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.
- [0066] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변할 수 있다.
- [0067] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀(SP)의 휘도 변화를 야기하며, 회로 소자 간의 열화 정도의 차이로 인한 회로 소자 간의 특성치 변화 차이는 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차를 발생시키고 유기발광표시패널(110)의 휘도 균일도 저하를 초래할 수 있다.
- [0068] 여기서, 회로 소자의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압이나 이동도를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 포함할 수도 있다.
- [0069] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 서브픽셀(SP) 간의 특성치 변화 또는 각 서브픽셀(SP) 간의 특성치 편차를 센싱하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀(SP)의 특성치를 보상하는 보상 기능을 제공할 수 있다.

- [0070] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조와 보상 회로의 예시를 나타낸 것이다.
- [0071] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하고 보상하기 위해 센싱부(310), 보상부(320), 메모리(330), 센싱용 데이터 전압 조절부(340), 기준 전압 스위치(SPRE) 및 샘플링 스위치(SAMP)를 포함할 수 있다.
- [0072] 센싱부(310)는, 서브픽셀(SP)의 특성치 또는 그 변화를 센싱하기 위한 전압을 센싱하고 센싱된 전압을 디지털 값으로 변환하며 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 출력한다. 여기서, 서브픽셀(SP)의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도나 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 의미하며, 센싱 데이터는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 데이터 포맷으로 되어있을 수 있다.
- [0073] 센싱부(310)는, 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다. 각각의 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는 소스 드라이버 집적회로의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는 소스 드라이버 집적회로의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0074] 보상부(320)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 이용하여 서브픽셀(SP)의 특성치 또는 그 변화를 파악하여 서브픽셀(SP) 간의 특성치 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행한다.
- [0075] 보상부(320)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 타이밍 컨트롤러(140)의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0076] 메모리(330)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 저장하며, 보상부(320)가 센싱 데이터를 토대로 산출한 보상값을 저장할 수도 있다.
- [0077] 센싱용 데이터 전압 조절부(340)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 인가되는 센싱용 데이터 전압을 조절한다.
- [0078] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 경우, 미리 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 센싱용 데이터 전압을 결정한다.
- [0079] 결정된 센싱용 데이터 전압에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하며, 센싱된 센싱값이 미리 설정된 센싱시간에 미리 설정된 센싱타겟에 도달하는지 여부에 따라 이동도를 보상할지 여부를 결정한다.
- [0080] 센싱용 데이터 전압 조절부(340)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 센싱용 데이터 전압을 결정하는데 기초가 되는 센싱타겟과 센싱시간을 가변하여 설정할 수 있으며, 서브픽셀(SP)별로 상이하게 설정된 센싱타겟과 센싱시간을 이용하여 센싱용 데이터 전압을 결정할 수도 있다.
- [0081] 센싱용 데이터 전압 조절부(340)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 타이밍 컨트롤러(140)의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0082] 기준 전압 스위치(SPRE)는 기준 전압 라인(RVL)으로의 기준 전압(Vref)의 공급 여부를 제어하며, 샘플링 스위치(SAMP)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 전압을 센싱하기 위하여 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(310)의 연결을 제어한다.
- [0083] 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-온 되면, 기준 전압(Vref)이 기준 전압 라인(RVL)으로 공급된다. 기준 전압 라인(RVL)으로 공급된 기준 전압(Vref)은, 턴-온 되어있는 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 인가될 수 있다.
- [0084] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 등전위일 수 있는 기준 전압 라인(RVL)의 전압도 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 될 수 있다. 이때, 기준 전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압이 충전될 수 있다.
- [0085] 즉, 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-온 된 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은, 기준 전압 라인(RVL)의 전압과, 기준 전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 충전된 전압은 동일할 수 있다.
- [0086] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 샘플링 스위치(SAMP)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 기준 전압 라인(RVL)이 연결될 수 있다.
- [0087] 이에 따라, 센싱부(310)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태인 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱

한다. 여기서, 기준 전압 라인(RVL)을 "센싱 라인(SL)"이라고 할 수도 있다.

- [0088] 즉, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다.
- [0089] 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th}) 또는 문턱전압 변화(ΔV_{th})를 포함하는 전압값일 수 있다.
- [0090] 또한, 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압값일 수도 있다.
- [0091] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)는 각각 기준 전압(V_{ref})과 센싱용 데이터 전압(V_{data})으로 초기화된다.
- [0093] 이후, 기준 전압 스위치(SP1)가 턴-오프 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating)된다. 이때, 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)도 플로팅(Floating)될 수 있다.
- [0094] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작한다.
- [0095] 일정 시간 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승 폭(ΔV)은 전압 상승 속도로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력, 즉, 이동도에 따라 달라진다.
- [0096] 즉, 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일수록 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 더욱 가파르게 상승하여, 일정 시간 동안 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승 폭(ΔV)이 크다.
- [0097] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 미리 정해진 일정 시간 동안 상승이 이루어진 이후, 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 상승된 전압을 센싱한다.
- [0098] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(V_{sen})에 따른 전압 상승 폭(ΔV)의 시간당 변화율, 즉, 기울기는 이동도일 수 있다.
- [0099] 센싱부(310)는, 전술한 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱된 전압(V_{sen})을 디지털 값으로 변환하고, 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 생성하여 출력한다. 센싱부(310)에서 출력된 센싱 데이터는 메모리(330)에 저장되거나 보상부(320)로 제공될 수 있다.
- [0100] 보상부(320)는, 센싱부(310)에 의해 제공된 센싱 데이터 또는 메모리(330)에 저장된 센싱 데이터를 토대로 해당 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 파악하고 특성치 편차를 보상하는 프로세스를 수행한다.
- [0101] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0102] 문턱전압 보상 처리는, 문턱전압 또는 문턱전압 편차를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(330)에 저장하거나 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0103] 이동도 보상 처리는, 이동도 또는 이동도 편차를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(330)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0104] 보상부(320)는, 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상 데이터를 변경하고 변경된 데이터를 데이터 드라이버(130) 내 해당 소스 드라이버 집적회로로 공급해줄 수 있다.
- [0105] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로는, 보상부(320)에서 변경된 데이터를 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter)를 통해 데이터 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀(SP)로 공급해줌으로써, 서브픽셀(SP)의 특성치에 대한 보상이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0106] 이러한 서브픽셀(SP)의 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 유기발광표시패널(110)의 휘도 균일도를 높여주며 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.
- [0107] 도 5 내지 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기

위한 센싱용 데이터 전압을 결정하고 결정된 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 예시를 나타낸 것이다.

- [0108] 도 5를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위하여 미리 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 센싱용 데이터 전압을 결정하고 결정된 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱한다.
- [0109] 즉, 미리 설정된 센싱시간에 미리 설정된 센싱타겟에 센싱값이 도달할 수 있도록 센싱용 데이터 전압을 결정한다.
- [0110] 센싱용 데이터 전압이 결정되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 기준 전압(V_{ref})을 인가하고 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 센싱용 데이터 전압을 인가하여 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 각각 초기화한다.
- [0111] 제1노드(N1)와 제2노드(N2)가 초기화된 후 기준 전압 스위치(SP1)를 턴-오프 시켜 제1노드(N1)를 플로팅(Floating)시켜준다.
- [0112] 제1노드(N1)가 플로팅(Floating)됨에 따라, 제1노드(N1)의 전압이 상승하며 도 5에 도시된 바와 같이 제1노드(N1)의 전압이 상승하게 된다.
- [0113] 미리 설정된 센싱시간에 맞춰 샘플링 스위치(SAMP)를 턴-온 시켜 센싱부(310)가 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있도록 한다.
- [0114] 센싱부(310)는, 센싱된 제1노드(N1)의 전압값을 디지털 값으로 변환하고 변환된 센싱값을 메모리(330)나 보상부(320)로 출력한다.
- [0115] 보상부(320)는, 센싱부(310)에 의해 출력된 센싱값에 기초하여 이동도 편차를 보상하기 위한 보상값을 산출한다.
- [0116] 이때, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도가 낮게 측정되면 이동도에 대한 보상값이 적용되어 센싱용 데이터 전압이 증가하게 되며, 증가된 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과할 수가 있다.
- [0117] 도 6과 도 7은 미리 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하는 예시를 나타낸 것이다.
- [0118] 도 6을 참조하면, 이동도에 대한 보상값에 의하여 센싱용 데이터 전압이 증가하여 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하게 되면, 데이터 드라이버(130)는 결정된 센싱용 데이터 전압을 출력할 수 없으므로 데이터 드라이버(130)가 출력할 수 있는 최대 전압을 출력한다.
- [0119] 데이터 드라이버(130)가 결정된 센싱용 데이터 전압보다 낮은 전압을 출력하게 되므로, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은 미리 설정된 센싱시간에 미리 설정된 센싱타겟에 도달하지 못하게 된다.
- [0120] 즉, 결정된 센싱용 데이터 전압보다 낮은 전압이 인가되므로 결정된 센싱용 데이터 전압이 인가된 경우보다 전압 상승 기울기가 작아 전류 능력(이동도)이 낮은 것으로 측정된다.
- [0121] 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 이동도에 대한 보상이 추가로 수행되게 되고, 센싱용 데이터 전압은 증가하지만 데이터 드라이버(130)는 증가된 센싱용 데이터 전압보다 낮은 최대 출력 전압을 출력하므로 센싱값의 차이는 또 발생하게 된다.
- [0122] 결국, 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하게 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 시 미리 설정된 센싱타겟을 만족하지 못하게 되어 부정확한 이동도 보상이 계속 수행되며, 이는 부정형 얼룩과 같은 화면 불량 발생하게 한다.
- [0123] 본 실시예들은 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 구간에서의 센싱용 데이터 전압을 결정하는데 기준이 되는 센싱타겟과 센싱시간을 패넬별, 서브픽셀(SP)별로 설정하고, 가변적으로 조절해줌으로써 전술한 문제점을 해결하는 이동도 센싱과 보상 방식을 제공한다.
- [0124] 도 8 내지 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 서브픽셀(SP)마다 센싱타겟과 센싱시간을 상이하게 설정한 예시를 나타낸 도면이다.
- [0125] 도 8 내지 도 10은 하나의 픽셀(P: Pixel) 내에 레드(R), 그린(G), 블루(B), 화이트(W)로 구성되는 4개의 서브

픽셀(SP)이 배치되는 경우를 예로 설명하고 있으나, 본 실시예들은 이에 한정되지 아니한다.

- [0126] 도 8은 서브픽셀(SP)마다 센싱타겟을 상이하게 설정한 예시를 나타낸 것으로서, 도 8을 참조하면, 레드(R) 서브픽셀(SP)의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 경우 제1센싱타겟과 제1센싱시간을 기준으로 센싱용 데이터 전압을 결정한다.
- [0127] 화이트(W) 서브픽셀(SP)의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 경우에는 센싱타겟을 낮게 설정하여 제2센싱타겟과 제1센싱시간을 기준으로 센싱용 데이터 전압을 결정한다.
- [0128] 레드(R), 그린(G), 블루(B) 및 화이트(W) 서브픽셀(SP)로 하나의 픽셀(P)이 구성되는 경우, 화이트(W)의 효율이 가장 좋기 때문에 화이트(W)의 발광영역이 가장 작게 설계될 수 있다. 그리고, 화이트(W)의 발광영역이 가장 작으므로 화이트(W) 서브픽셀(SP)에 배치되는 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈가 가장 작을 수 있다.
- [0129] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈가 작은 서브픽셀(SP)의 경우에도 동일한 센싱타겟과 센싱시간으로 센싱용 데이터 전압을 결정하면 센싱용 데이터 전압이 높아져서 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과할 수 있다.
- [0130] 그러므로, 센싱타겟을 낮게 설정해줌으로써 센싱용 데이터 전압이 낮게 결정될 수 있도록 하며, 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하는 것을 방지한다.
- [0131] 도 9는 서브픽셀(SP)마다 센싱시간을 상이하게 설정한 예시를 나타낸 것으로서, 도 9를 참조하면, 레드(R) 서브픽셀(SP)의 경우 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 구간에서 제1센싱타겟과 제1센싱시간에 따라 센싱용 데이터 전압을 결정한다.
- [0132] 화이트(W) 서브픽셀(SP)의 경우에는, 제1센싱타겟과 제2센싱시간에 따라 센싱용 데이터 전압을 결정하고 결정된 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱한다.
- [0133] 즉, 센싱타겟에 도달하는데 소요되는 시간인 센싱시간을 증가시켜줌으로써 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈가 작은 화이트(W) 서브픽셀(SP)의 경우, 낮은 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱할 수 있도록 한다.
- [0134] 도 10은 서브픽셀(SP)마다 센싱타겟과 센싱시간을 상이하게 설정한 예시를 나타낸 것이다.
- [0135] 도 10을 참조하면, 레드(R) 서브픽셀(SP)의 경우 제1센싱타겟과 제1센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱한다.
- [0136] 화이트(W) 서브픽셀(SP)의 경우에는, 제1센싱타겟보다 낮은 제2센싱타겟과 제1센싱시간보다 긴 제2센싱시간을 기준으로 센싱용 데이터 전압을 결정하고 결정된 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱한다.
- [0137] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈가 작은 경우에는, 센싱타겟은 낮춰서 설정하고 센싱시간은 길게 설정해줌으로써 낮은 센싱용 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱할 수 있도록 한다.
- [0138] 따라서, 이동도의 보상에 의하여 센싱용 데이터 전압이 증가하더라도 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압이 초과하지 않도록 한다.
- [0139] 도 11은 서브픽셀(SP)마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압의 예시를 나타낸 것으로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈가 작은 화이트(W) 서브픽셀(SP)의 경우에도 레드(R) 서브픽셀(SP)의 센싱용 데이터 전압과 동일한 레벨로 결정됨을 알 수 있다.
- [0140] 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈가 작은 서브픽셀(SP)의 경우에는, 센싱타겟을 낮추고 센싱시간을 길게 설정하여 낮은 센싱용 데이터 전압으로 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱할 수 있도록 하는 것이다.
- [0141] 센싱타겟과 센싱시간을 조절함으로써 센싱용 데이터 전압을 낮출 수 있는 것은 아래 수학적 1과 수학적 2로부터 명확하게 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$Q = C \times \Delta V = \int i \cdot dt = i \times \Delta t$$

수학식 2

$$i = \frac{C \times \Delta V}{\Delta t}$$

[0142]

[0144]

[0145]

[0146]

[0147]

[0148]

[0149]

[0150]

[0151]

[0152]

[0153]

[0154]

[0155]

[0156]

[0157]

수학식 1은 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 구간에서 센싱 시간(Δt) 동안 기준 전압 라인(RVL)에 연결된 캐패시터(C)에 충전되는 전하량을 나타낸 것이다.

ΔV 는 센싱되는 전압으로 센싱타겟을 의미하며, i 는 센싱 전류를 의미하는 것으로서 센싱용 데이터 전압을 결정하는 기준이 된다.

C는 고정된 값이므로, 센싱 전류(i)는 센싱타겟(ΔV)에 비례하고 센싱시간(Δt)에 반비례하며, 센싱용 데이터 전압도 센싱타겟(ΔV)에 비례하고 센싱시간(Δt)에 반비례하게 된다.

즉, 센싱타겟을 감소시키고 센싱시간을 증가시키면 센싱용 데이터 전압을 낮게 설정할 수 있는 것이다.

본 실시예들은, 각각의 서브픽셀(SP)의 특성치를 고려하여 센싱타겟과 센싱시간을 설정해줌으로써 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하지 않는 센싱용 데이터 전압으로 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱할 수 있도록 한다.

한편, 본 실시예들은, 각각의 서브픽셀(SP)마다 센싱타겟과 센싱시간을 설정하는 것을 특징으로 하며, 설정된 센싱타겟과 센싱시간을 가변적으로 조절해줄 수도 있다.

센싱용 데이터 전압 조절부(340)는, 서브픽셀(SP)마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 센싱용 데이터 전압을 결정하고 결정된 센싱용 데이터 전압에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱할 수 있도록 한다.

이때, 서브픽셀(SP)의 발광 효율, 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈 등을 고려하여 서브픽셀(SP)마다 센싱타겟과 센싱시간을 다르게 설정하여 낮은 센싱용 데이터 전압으로 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하더라도, 서브픽셀(SP) 내 회로 소자의 열화에 따른 보상값이 적용되어 센싱용 데이터 전압이 점차 증가할 수 있다.

이에 따라 센싱용 데이터 전압이 증가하여 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과할 수도 있으므로, 센싱용 데이터 전압 조절부(340)는 센싱용 데이터 전압을 기설정된 전압과 비교하고 비교 결과에 따라 센싱타겟 또는 센싱시간을 조절해줌으로써 회로 소자의 열화가 진행되더라도 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하지 않도록 한다.

여기서, 기설정된 전압은 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압보다 낮은 전압으로 설정될 수 있으며, 예를 들어, 최대 출력 전압의 80%에 해당하는 전압으로 설정될 수도 있다.

센싱용 데이터 전압 조절부(340)는, 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하는 경우에는, 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압보다 낮게 유지될 수 있도록 센싱타겟이나 센싱시간을 조절해준다.

예를 들어, 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압의 80%를 초과하면, 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압의 80% 이하로 유지될 수 있도록, 센싱타겟을 감소시키고 센싱시간을 증가시켜서 센싱타겟과 센싱시간을 재설정할 수 있다.

센싱용 데이터 전압 조절부(340)는, 서브픽셀(SP)마다 설정된 센싱타겟과 센싱시간을 센싱용 데이터 전압이 증가함에 따라 가변적으로 조절해줌으로써, 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정되는 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하지 않도록 한다.

따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 보상에 의하여 센싱용 데이터 전압이 증가하여 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과함으로써 정확한 이동도 센싱이 되지 않고 잘못된 이동도 보상이 수행되는 것을 방지하며, 센싱용 데이터 전압의 최대 출력 전압 초과로 인한 화면 불량도 발생하지 않도록 한다.

- [0158] 도 12와 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 유기발광표시패널(110)에 따라 센싱타겟과 센싱시간이 상이하게 설정된 예시와 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 따라 결정된 센싱용 데이터 전압의 예시를 나타낸 것이다.
- [0159] 도 12를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 센싱용 데이터 전압을 결정하는데 기준이 되는 센싱타겟과 센싱시간을 유기발광표시패널(110)에 따라 상이하게 설정할 수 있다.
- [0160] 유기발광표시패널(110)마다 전류 능력(이동도)이 상이할 수가 있으며, 도 12에 도시된 패널 2와 같이 패널 1보다 전류 능력이 낮은 경우에도 패널 1과 동일한 센싱타겟과 센싱시간으로 센싱용 데이터 전압을 결정하면, 패널 2의 센싱용 데이터 전압은 초기에 높게 설정되게 된다.
- [0161] 초기의 센싱용 데이터 전압이 높게 설정된 상태에서 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상이 수행되면, 앞서 설명한 바와 같이 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과할 수도 있게 된다.
- [0162] 따라서, 패널의 전류 능력에 따라 센싱타겟과 센싱시간을 상이하게 설정해줌으로써, 도 13에 도시된 바와 같이, 동일한 센싱용 데이터 전압으로 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱할 수 있도록 한다.
- [0163] 그리고, 유기발광표시패널(110)별로 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 기초하여 유기발광표시패널(110) 내 서브픽셀(SP)마다 센싱타겟과 센싱시간을 설정하고, 구동 트랜지스터(DRT)의 열화(Degradation)가 진행함에 따라 센싱타겟과 센싱시간을 가변적으로 조절해줌으로써 센싱용 데이터 전압의 증가로 인한 부정확한 이동도 센싱과 잘못된 보상이 수행되지 않도록 한다.
- [0164] 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법의 과정을 나타낸 것이다.
- [0165] 도 14를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위하여 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 기준 전압(V_{ref})을 인가한다(S1400).
- [0166] 구동 트랜지스터(DRT)에 따라 또는 구동 트랜지스터(DRT)가 배치된 서브픽셀(SP)에 따라 설정된 센싱타겟과 센싱시간에 기초하여 센싱용 데이터 전압을 결정한다(S1410).
- [0167] 결정된 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하는지 여부를 확인하고(S1420), 기설정된 전압을 초과하면 센싱타겟과 센싱시간을 조절함으로써 센싱용 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하지 않도록 한다(S1430).
- [0168] 이때, 센싱용 데이터 전압은 센싱타겟은 낮게 설정하거나 센싱시간을 길게 설정함으로써 낮게 조절할 수 있다.
- [0169] 기설정된 전압을 초과하지 않도록 결정된 센싱용 데이터 전압을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 인가하고(S1440), 제1노드(N1)를 플로팅(Floating)시켜준다(S1450).
- [0170] 설정된 센싱시간에 맞춰 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱하고(S1460), 센싱된 전압값을 토대로 이동도를 측정하여(S1470) 이동도 편차를 보상하기 위한 보상값을 산출한다(S1480).
- [0171] 본 실시예들에 의하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱함에 있어서 센싱용 데이터 전압을 결정하는데 기준이 되는 센싱타겟과 센싱시간을 패널별 또는 서브픽셀별 특성치를 고려하여 상이하게 설정함으로써, 센싱용 데이터 전압이 이동도 보상값에 의하여 데이터 드라이버(120)의 최대 출력 전압을 초과하는 것을 방지한다.
- [0172] 또한, 센싱타겟과 센싱시간을 가변적으로 조절해줌으로써 센싱용 데이터 전압이 일정한 전압 이하로 유지될 수 있도록 하며, 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하지 않도록 함으로써 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 정확히 센싱하고 잘못된 보상이 수행되지 않도록 한다.
- [0173] 또한, 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압을 초과하지 않도록 함으로써 이로 인해 발생하는 부정형 얼룩과 같은 화면 불량 발생을 방지하도록 한다.
- [0174] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이며, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

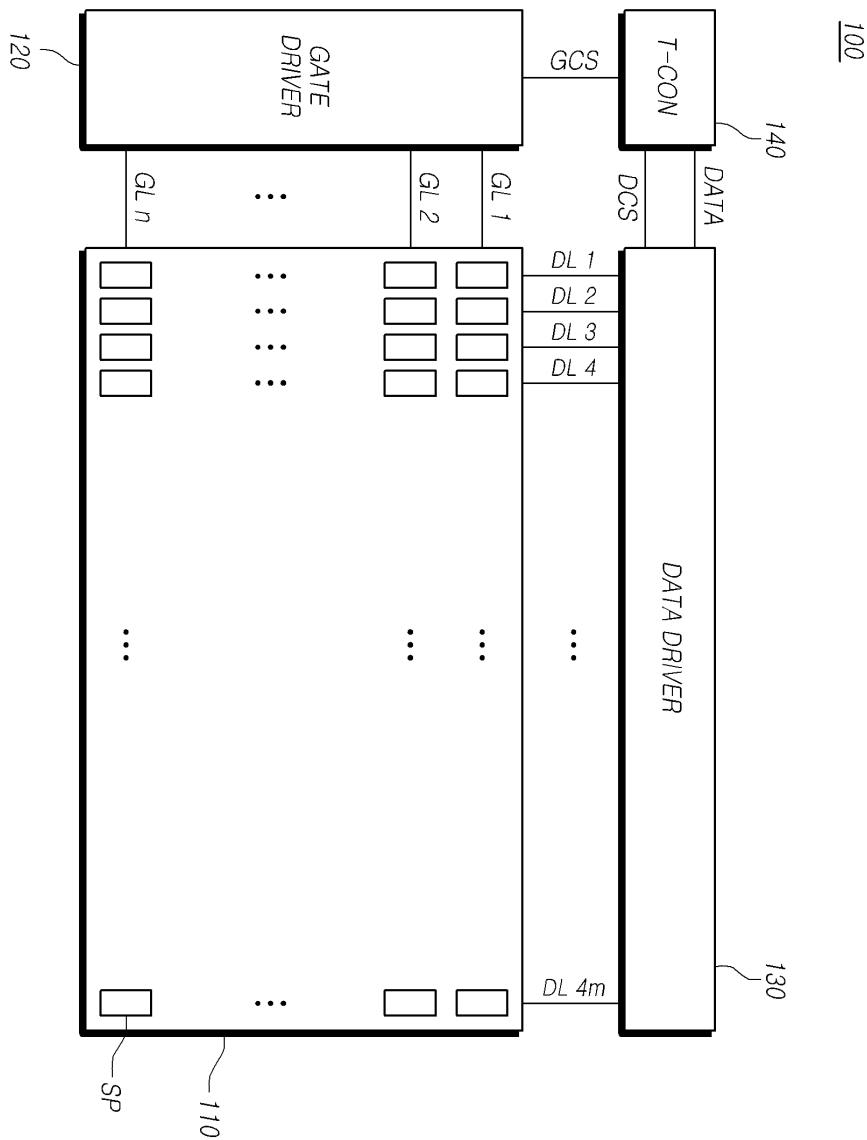
부호의 설명

[0176]

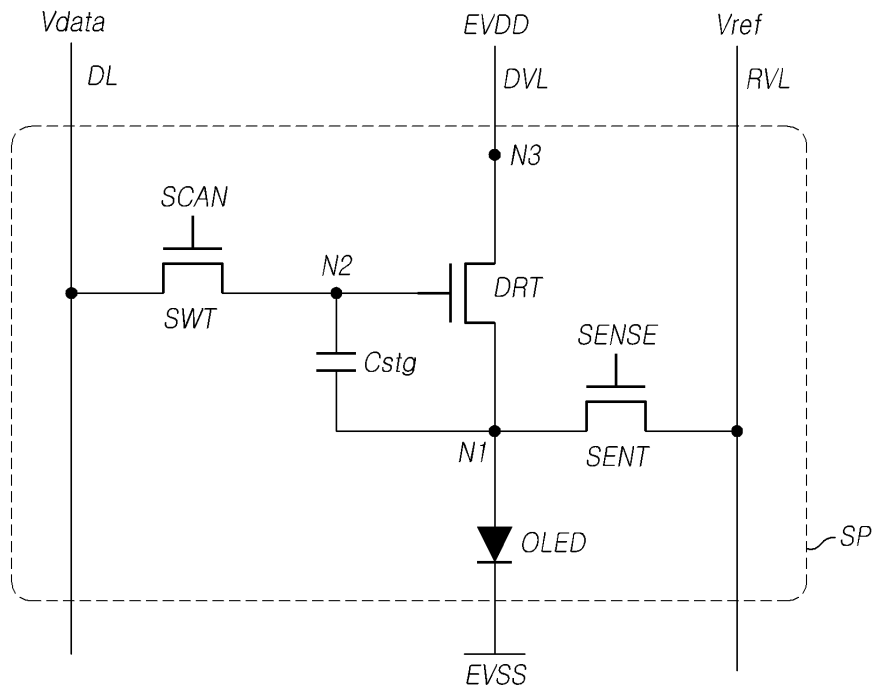
100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널
120: 게이트 드라이버 130: 데이터 드라이버
140: 타이밍 컨트롤러 310: 센싱부
320: 보상부 330: 메모리
340: 센싱용 데이터 전압 조절부

도면

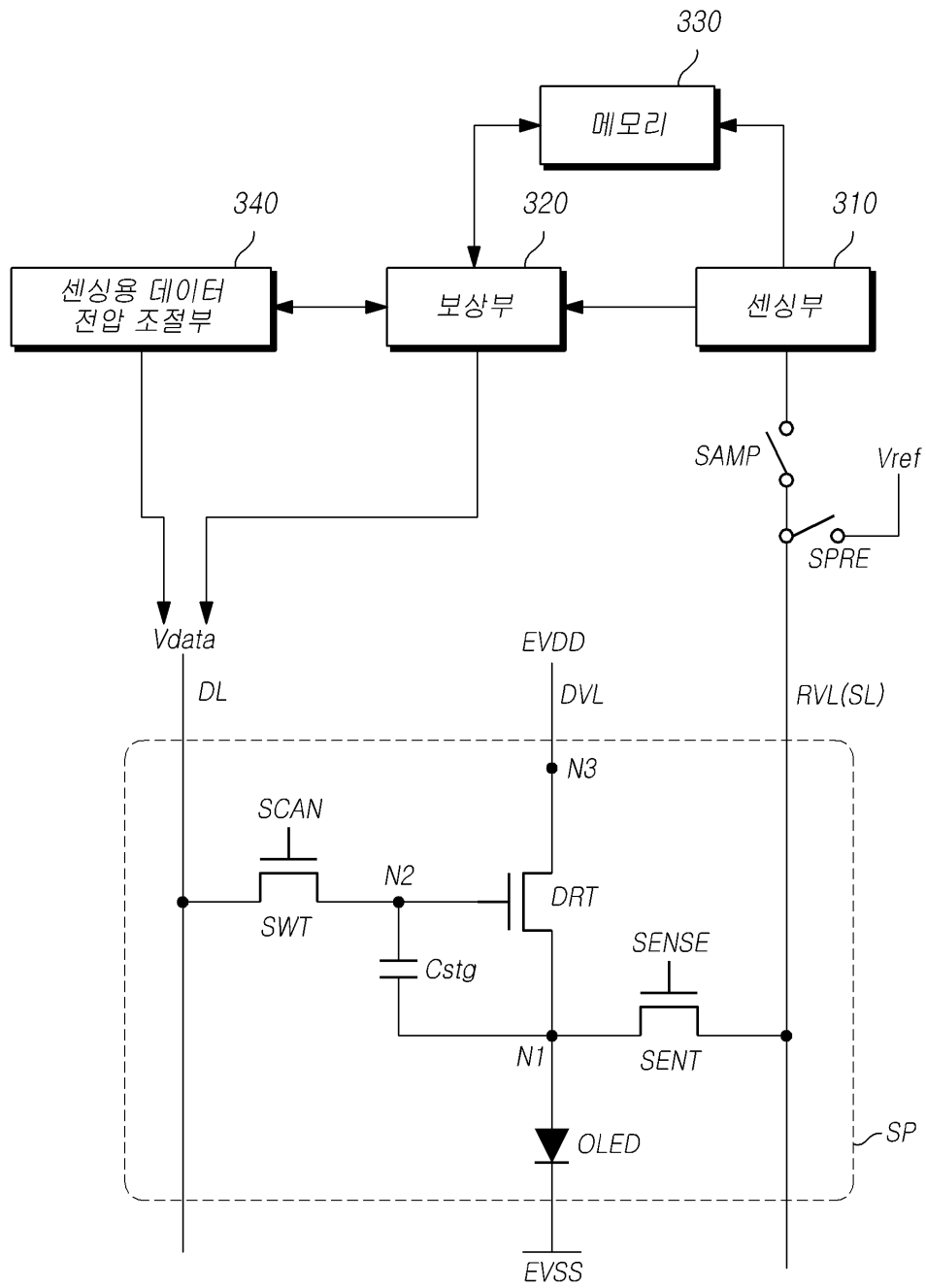
도면1



도면2

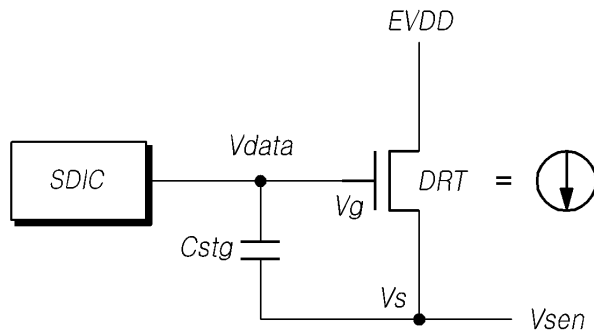


도면3

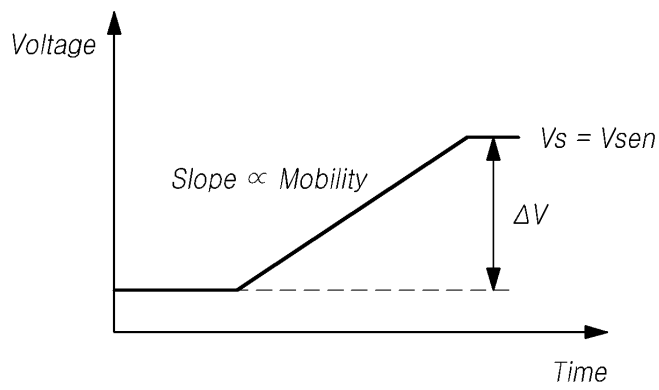


도면4

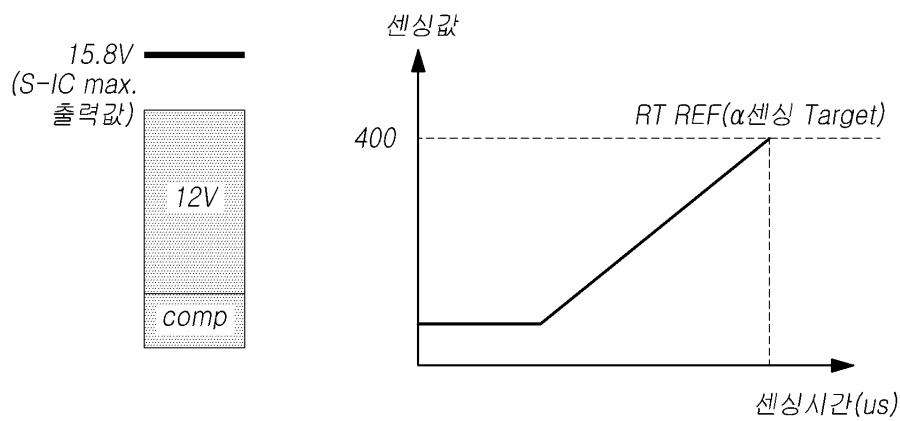
Mobility Sensing



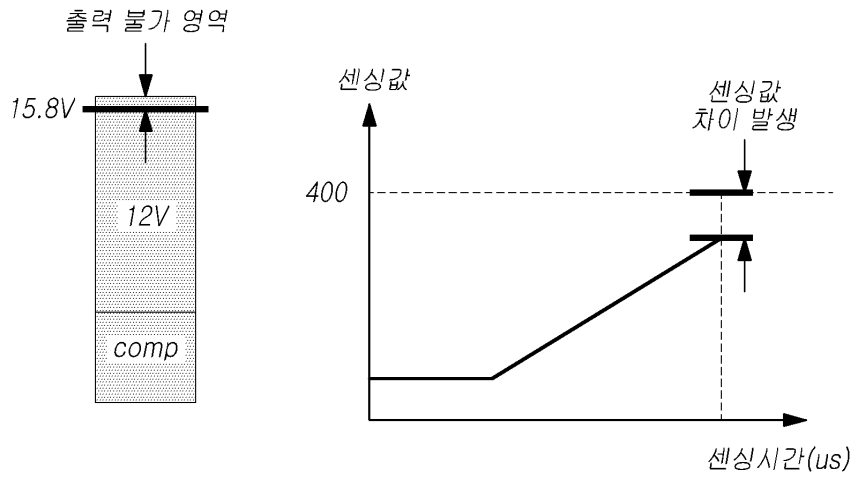
Vsen Wave



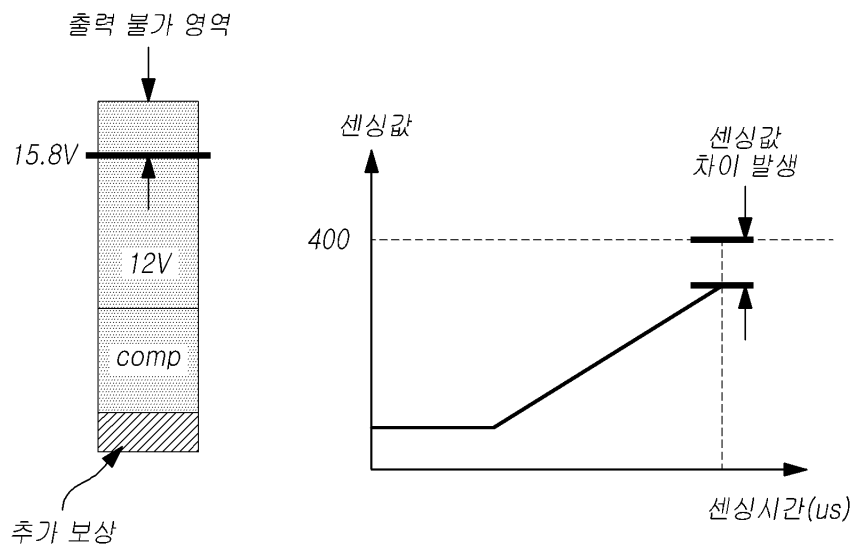
도면5



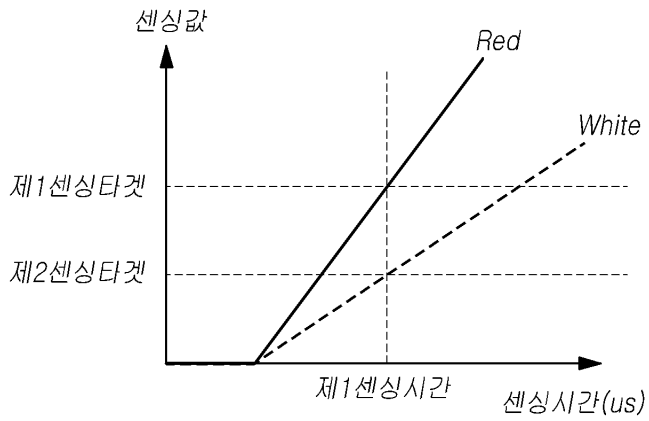
도면6



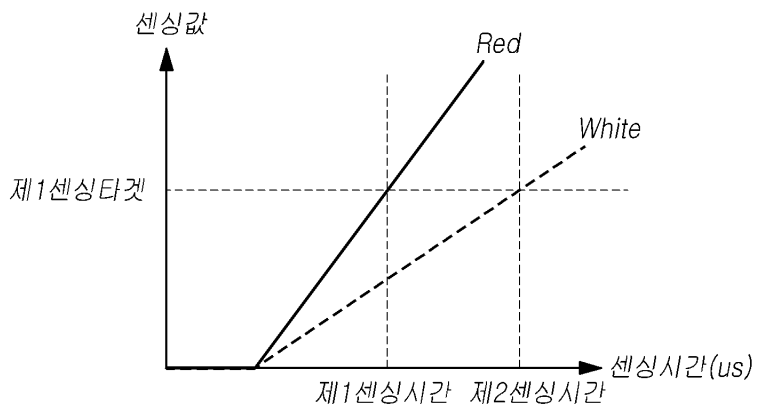
도면7



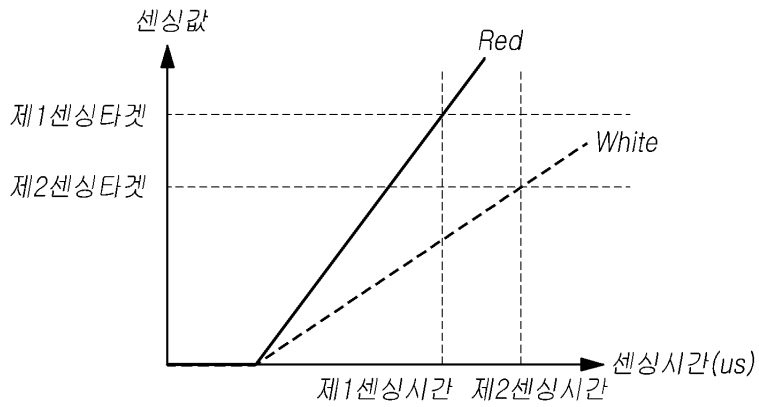
도면8



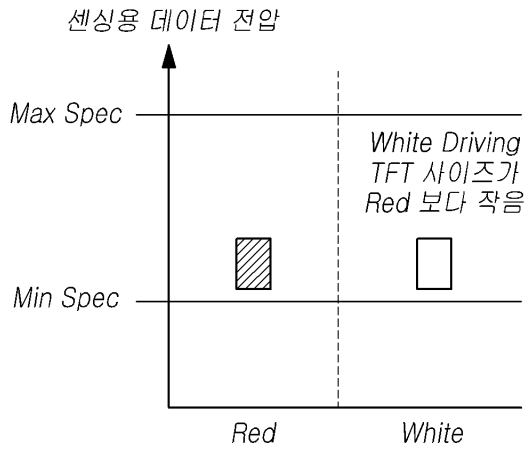
도면9



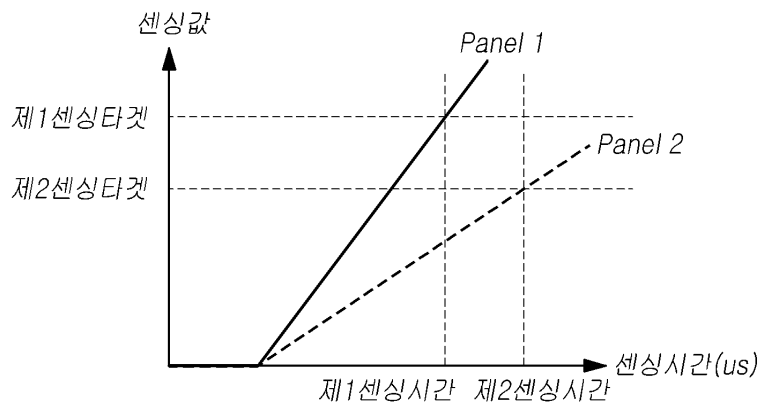
도면10



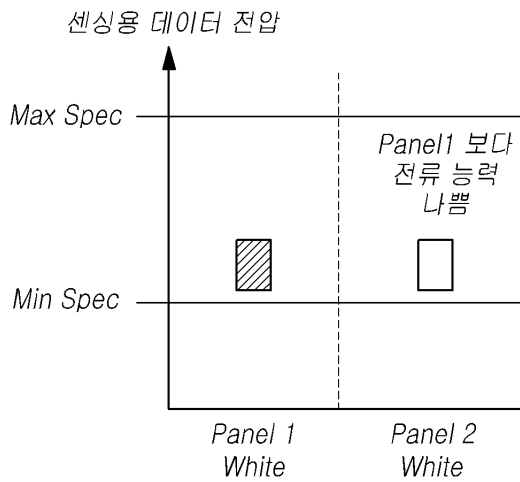
도면11



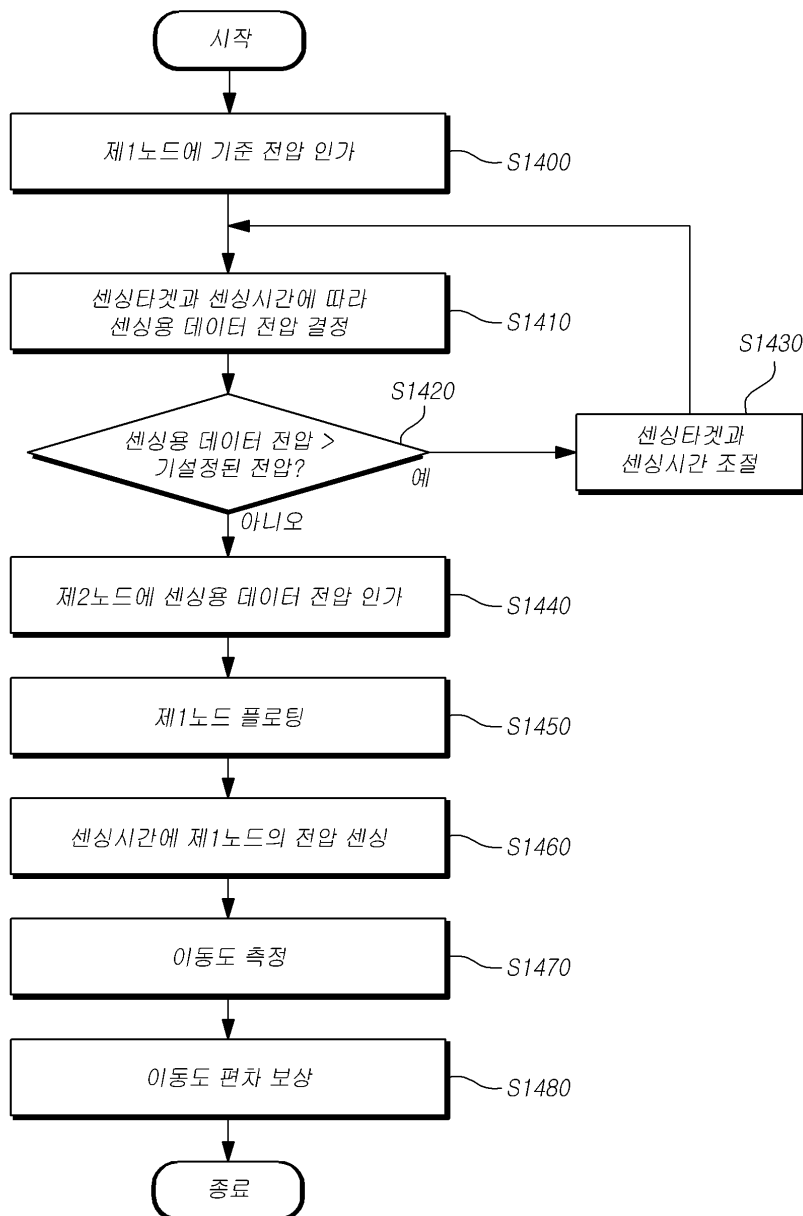
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	标题：有机发光显示面板，有机发光显示装置和有机发光显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170072421A	公开(公告)日	2017-06-27
申请号	KR1020150180301	申请日	2015-12-16
[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	BAE NA YOUNG 배나영 HONG SUNG JIN 홍성진 PARK JOON MIN 박준민 TANI RYOSUKE 타니료스케 LEE JUNG HYUN 이정현 CHO KYUNG HYUN 조경현 HAN CHANG HOON 한창훈		
发明人	배나영 홍성진 박준민 타니료스케 이정현 조경현 한창훈		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3275 G09G2320/043 G09G2300/0842		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

驱动有机发光二极管 (OLED) 显示装置的方法及其驱动方法技术领域通过使用根据时间确定的感测数据电压感测驱动晶体管的迁移率，并根据驱动晶体管的劣化可变地控制感测目标和感测时间，防止数据电压超过数据驱动器的最大输出电压，以防止不准确的感测和错误的移动性补偿，并防止由于感测数据电压的连续增加导致的屏幕故障。 Cho Kyung Hyun

