



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0039804
(43) 공개일자 2018년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0130875

(22) 출원일자 2016년10월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

하원규

경기도 파주시 책향기로 371 602동 1003호 (동패동, 숲속길마을동문굿모닝힐아파트)

타카스기신지

경기도 파주시 월릉면 엘씨디로8번길 47-9 -203 (덕은리)

타니료스케

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

(74) 대리인

특허법인(유한)유일하이스트

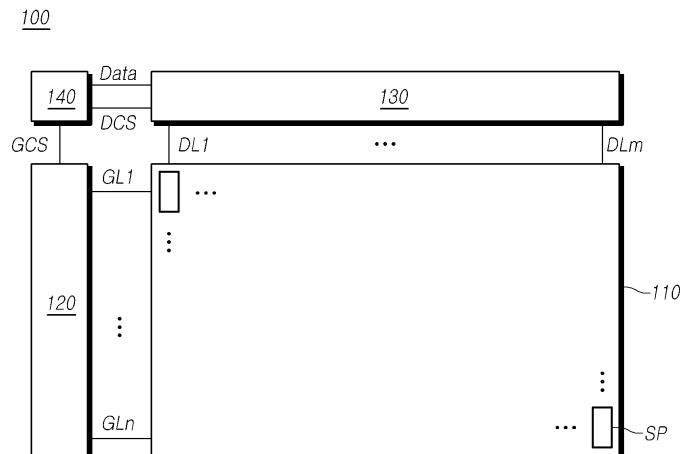
전체 청구항 수 : 총 15 항

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

(57) 요약

본 실시예들은 유기발광표시장치에 포함된 서브픽셀의 열화를 센싱하는 기술에 관한 것으로서, N개의 서브픽셀 중 K개의 기준 서브픽셀의 열화를 제1 센싱 시간 동안 단일 센싱으로 센싱하고 K개의 기준 서브픽셀을 포함하는 (K+1)개의 서브픽셀의 열화를 제2 센싱 시간 동안 복수 센싱으로 센싱하며, 제1 센싱 시간 동안 센싱된 값과 제2 센싱 시간 동안 센싱된 값의 차이를 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출한다. 이를 통해, 구동 전류가 낮은 영역에서 서브픽셀의 열화 센싱 시간이 길어지는 문제점을 해소하며, 단일 센싱과 복수 센싱의 센싱값으로부터 각 서브픽셀의 열화 센싱값을 추출하여 센싱의 정확도는 유지할 수 있도록 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기발광표시패널;

상기 유기발광표시패널에 배치되고 동일한 게이트 라인에 인가되는 스캔 신호에 의해 구동되며 동일한 센싱 라인과 연결된 N개의 서브픽셀; 및

제1 센싱 시간 동안 상기 N개의 서브픽셀 중 K개의 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 각각 수행하고, 제2 센싱 시간 동안 상기 K개의 기준 서브픽셀을 포함한 (K+1)개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 동시에 수행하며, 상기 제1 센싱 시간 동안 획득된 센싱값과 상기 제2 센싱 시간 동안 획득된 센싱값을 이용하여 상기 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화를 센싱하는 센싱부

를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 제2 센싱 시간 동안 획득된 센싱값에서 상기 K개의 기준 서브픽셀의 열화 센싱값의 $1/(K+1)$ 을 뺀 값의 (K+1)배를 상기 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값으로 산출하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 K개의 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 각각 수행한 후, 상기 K개의 기준 서브픽셀을 포함한 (K+1)개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 수행하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 수행하는 상기 제1 센싱 시간은 상기 제2 센싱 시간보다 긴 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 (K+1)개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 동시에 수행하는 상기 제2 센싱 시간은 상기 제1 센싱 시간의 $1/(K+1)$ 인 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 N개의 서브픽셀은 각각,

상기 유기발광표시패널에 배치된 데이터 라인과 제1 노드가 연결된 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제2 노드와 상기 센싱 라인 사이에 연결된 센싱 트랜지스터를 포함하고,

상기 센싱부는,

센싱 구간에서 센싱 대상인 하나 이상의 서브픽셀에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 노드에 센싱용 데이터 전압이 각각 인가되고 기설정된 시간이 경과하면 상기 센싱 트랜지스터를 턴-온 시켜 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 노드의 전압을 센싱하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1 센싱 시간 동안 N개의 서브픽셀 중 K개의 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 각각 수행하는 단계;

제2 센싱 시간 동안 상기 K개의 기준 서브픽셀을 포함한 (K+1)개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 동시에 수행하는 단계; 및

상기 제1 센싱 시간 동안 획득된 센싱값과 상기 제2 센싱 시간 동안 획득된 센싱값을 이용하여 상기 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화를 센싱하는 단계

를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화를 센싱하는 단계는,

상기 제2 센싱 시간 동안 획득된 센싱값에서 상기 K개의 기준 서브픽셀의 열화 센싱값의 $1/(K+1)$ 을 뺀 값의 (K+1)배를 상기 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값으로 산출하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 수행하는 상기 제1 센싱 시간은 상기 제2 센싱 시간보다 긴 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 (K+1)개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 동시에 수행하는 상기 제2 센싱 시간은 상기 제1 센싱 시간의 $1/(K+1)$ 인 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 N개의 서브픽셀은 동일한 게이트 라인에 인가되는 스캔 신호에 의해 구동되고 동일한 센싱 라인에 연결된 서브픽셀인 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 12

센싱 구간에서 센싱 대상인 하나 이상의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 제1 노드에 센싱용 데이터 전압이 각각 인가되도록 제어하는 센싱용 데이터 전압 제어부;

상기 센싱용 데이터 전압이 인가된 상기 구동 트랜지스터가 하나이면 제1 센싱 시간 후 상기 구동 트랜지스터의 제2 노드에 연결된 센싱 트랜지스터를 턴-온 시키고, 상기 센싱용 데이터 전압이 인가된 상기 구동 트랜지스터가 복수이면 제2 센싱 시간 후 상기 센싱 트랜지스터를 턴-온 시키는 센싱 트랜지스터 제어부; 및

상기 센싱 트랜지스터가 턴-온 되면 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 노드의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압값을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 열화를 센싱하는 센싱부

를 포함하는 컨트롤러.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 제1 센싱 시간 후 센싱된 전압값과 상기 제2 센싱 시간 후 센싱된 전압값의 차이를 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 열화를 센싱하는 컨트롤러.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제2 센싱 시간은 상기 제1 센싱 시간보다 짧은 시간인 컨트롤러.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압이 복수의 구동 트랜지스터에 동시에 인가되는 경우 상기 센싱용 데이터 전압이 인가되는 상기 구동 트랜지스터가 K개이면 상기 제1 센싱 시간 동안 센싱을 통해 획득된 전압값은 (K-1)개인 컨트롤러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시장치와 그 구동 방법 및 유기발광표시장치에 포함된 컨트롤러에 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 시야각 등이 크다는 장점이 있다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치는, 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 배치되고 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 영역에 정의되는 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버와 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 컨트롤러를 포함한다.

- [0005] 이러한 유기발광표시장치의 유기발광표시패널에 배치되는 다수의 서브픽셀은, 게이트 라인에 인가되는 스캔 신호에 의해 구동되며 데이터 라인을 통해 인가되는 데이터 전압의 계조에 따라 발광하며 영상을 표시한다.
- [0006] 이러한 서브픽셀은, 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터와 같은 회로 소자를 포함할 수 있다.
- [0007] 이러한 서브픽셀에 포함된 회로 소자는 유기발광표시장치의 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행될 수 있으며, 회로 소자의 열화가 진행될 경우 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변화될 수 있다.
- [0008] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀로 인가되는 데이터 전압에 따른 계조를 정확히 표현하지 못하게 할 수 있어 유기발광표시패널의 위치별 휘도 편차와 같은 화면 불량이 발생하도록 하는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 실시예들의 목적은, 유기발광표시패널의 서브픽셀에 포함된 회로 소자의 열화를 센싱하고 열화에 따른 보상을 수행하는 유기발광표시장치와 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.
- [0011] 본 실시예들의 목적은, 유기발광표시패널의 서브픽셀에 포함된 회로 소자의 열화 센싱 시간을 감소시키며 열화 센싱값의 정확도를 향상시키는 유기발광표시장치와 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 일 측면에서, 본 실시예들은, 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 서브픽셀에 포함된 회로 소자의 열화(이하, "서브픽셀의 열화" 또는 "서브픽셀의 특성치"라고도 함)를 센싱하는 센싱부를 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.
- [0014] 이러한 유기발광표시장치는, 유기발광표시패널에 배치된 서브픽셀 중 동일한 게이트 라인에 인가되는 스캔 신호에 의해 구동되며 동일한 센싱 라인과 연결된 N개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱할 수 있다.
- [0015] 일 예로, 센싱부는, 제1 센싱 시간 동안 N개의 서브픽셀 중 K개의 기준 서브픽셀의 열화를 각각 센싱하고, 제2 센싱 시간 동안 K개의 기준 서브픽셀을 포함한 (K+1)개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱한다.
- [0016] 센싱부는, 제1 센싱 시간 동안 획득된 센싱값과 제2 센싱 시간 동안 획득된 센싱값의 차이를 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화를 센싱할 수 있다.
- [0017] 구체적으로, 센싱부는, K개의 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 각각 수행한 후, K개의 기준 서브픽셀을 포함한 (K+1)개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 동시에 수행한다.
- [0018] 그리고, 센싱부는, 제2 센싱 시간 동안 획득된 센싱값에서 K개의 기준 서브픽셀의 열화 센싱값의 $1/(K+1)$ 을 뺀 값의 (K+1)배를 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값으로 산출한다.
- [0019] 여기서, 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 수행하는 제1 센싱 시간은 제2 센싱 시간보다 길게 설정된 시간일 수 있다.
- [0020] 이때, (K+1)개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 동시에 수행하는 제2 센싱 시간은 제1 센싱 시간의 $1/(K+1)$ 일 수 있다.
- [0021] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 제1 센싱 시간 동안 N개의 서브픽셀 중 K개의 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 각각 수행하는 단계와, 제2 센싱 시간 동안 K개의 기준 서브픽셀을 포함한 (K+1)개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 동시에 수행하는 단계와, 제1 센싱 시간 동안 획득된 센싱값과 제2 센싱 시간 동안 획득된 센싱값을 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화를 센싱하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공한다.
- [0022] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 센싱 구간에서 센싱 대상인 하나 이상의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의

제1 노드에 센싱용 데이터 전압이 각각 인가되도록 제어하는 센싱용 데이터 전압 제어부와, 센싱용 데이터 전압이 인가된 구동 트랜지스터가 하나이면 제1 센싱 시간 후 구동 트랜지스터의 제2 노드에 연결된 센싱 트랜지스터를 턴-온 시키고 센싱용 데이터 전압이 인가된 구동 트랜지스터가 복수이면 제2 센싱 시간 후 센싱 트랜지스터를 턴-온 시키는 센싱 트랜지스터 제어부와, 센싱 트랜지스터가 턴-온 되면 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압을 센싱하고 센싱된 전압값을 이용하여 구동 트랜지스터의 열화를 센싱하는 센싱부를 포함하는 컨트롤러를 제공한다.

[0023] 여기서, 센싱용 데이터 전압이 복수의 구동 트랜지스터에 동시에 인가되는 경우 센싱용 데이터 전압이 인가되는 구동 트랜지스터가 K개이면 제1 센싱 시간 동안 센싱을 통해 획득된 전압값은 (K-1)개일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시패널의 서브픽셀의 열화를 센싱하고 센싱값에 기초하여 보상을 수행함으로써, 서브픽셀의 열화로 인한 화면 불량 발생을 방지할 수 있다.

[0026] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시패널에 배치된 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱함으로써, 서브픽셀의 열화에 소요되는 시간을 감소시켜 추가적인 대기 시간 없이 서브픽셀의 열화를 용이하게 센싱할 수 있도록 한다.

[0027] 본 실시예들에 의하면, 기준 서브픽셀의 열화 센싱과 복수의 서브픽셀의 열화 센싱을 통해 획득된 센싱값을 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출함으로써, 서브픽셀의 열화 센싱 시간은 감소시키면서 센싱값의 정확도를 향상시킬 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에 포함된 서브픽셀 구조와 서브픽셀 열화 센싱의 예시를 나타낸 도면이다.

도 3은 도 2의 서브픽셀 열화 센싱을 통해 획득되는 센싱값의 예시를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치가 기준 서브픽셀의 열화를 센싱하는 방식을 나타낸 도면이다.

도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치가 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 방식을 나타낸 도면이다.

도 6 내지 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치가 하나의 기준 서브픽셀의 열화 센싱값에 기초하여 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 방식의 예시를 나타낸 도면이다.

도 10 내지 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치가 두 개의 기준 서브픽셀의 열화 센싱값에 기초하여 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 방식의 예시를 나타낸 도면이다.

도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 컨트롤러의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 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.

[0031] 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"된

다고 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.

- [0032] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 다수의 게이트 라인(GL) 및 다수의 데이터 라인(DL)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub-pixel)이 배치된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(120)와, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(130)와, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0034] 게이트 드라이버(120)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0035] 게이트 드라이버(120)는, 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.
- [0036] 게이트 드라이버(120)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 양 측에 위치할 수도 있다.
- [0037] 또한, 게이트 드라이버(120)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 데이터 드라이버(130)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0041] 데이터 드라이버(130)는, 특정 게이트 라인(GL)이 열리면 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0042] 데이터 드라이버(130)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0043] 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.
- [0044] 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.
- [0045] 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 각종 제어 신호를 공급하여, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어한다.
- [0046] 이러한 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.
- [0047] 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.
- [0048] 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.

[0049] 예를 들어, 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.

[0050] 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.

[0051] 또한, 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.

[0052] 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.

[0053] 컨트롤러(140)는, 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, 미도시)에 배치될 수 있다.

[0054] 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 IC)라고도 한다.

[0055] 유기발광표시장치(100)에서 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode), 둘 이상의 트랜지스터, 적어도 하나의 캐패시터 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.

[0056] 각 서브픽셀을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.

[0057] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 배치된 서브픽셀 구조의 예시를 나타낸 것이다.

[0058] 도 2를 참조하면, 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)를 포함한다.

[0059] 또한, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터(Cst)와, 스캔 신호에 의해 제어되며 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 해당 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터(SWT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 해당 센싱 라인(SL) 사이에 전기적으로 연결된 센싱 트랜지스터(SENT) 등을 포함할 수 있다.

[0060] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1 전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2 전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극)으로 이루어진다.

[0061] 일 예로, 유기발광다이오드(OLED)의 제1 전극은 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 연결되고, 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극은 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.

[0062] 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급하여 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 트랜지스터로서, 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1), 소스 노드 또는 드레인 노드에 해당하는 제2 노드(N2), 드레인 노드 또는 소스 노드에 해당하는 제3 노드(N3)를 갖는다.

[0063] 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 데이터 전압을 전달해주는 트랜지스터로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결되고 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호에 의해 턴-온 되어 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 데이터 전압을 전달해 줄 수 있다.

[0064] 스토리지 캐패시터(Cst)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되어

한 프레임 동안 일정 전압을 유지해준다.

- [0065] 센싱 트랜지스터(SENT)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 센싱 라인(SL) 사이에 전기적으로 연결되고 게이트 노드에 인가되는 신호에 의해 제어될 수 있다.
- [0066] 센싱 트랜지스터(SENT)는, 턴-온 되어 센싱 라인(SL)을 통해 공급된 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 인가해 줄 수 있다.
- [0067] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 서브픽셀에 포함된 유기발광다이오드(OLED)나 구동 트랜지스터(DRT)와 같은 회로 소자의 특성치(예: 문턱 전압, 이동도 등)를 센싱하기 위해 이용될 수 있다.
- [0068] 일 예로, 센싱 구간에서 센싱 라인(SL)을 초기화한 후 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 센싱용 데이터 전압(Vdatas)을 인가하고 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 기준 전압(Vref)을 인가한다. 그리고, 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-오프 시켜 제2 노드(N2)의 전압이 플로팅되도록 한다.
- [0069] 일정 시간이 경과하면, 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-온 시키고 센싱 라인(SL)을 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 센싱한다.
- [0070] 도 3은 전술한 방식을 통해 획득되는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압의 예시를 나타낸 것이다.
- [0071] 도 3을 참조하면, 센싱용 데이터 전압(Vdatas)과 기준 전압(Vref)이 각각 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)에 인가되고 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-오프 되면 제2 노드(N2)의 전압이 상승한다.
- [0072] Tsen과 같이 일정한 시간이 경과하면 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 일정한 값에 수렴하게 되며 이를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱 전압을 센싱할 수 있다.
- [0073] 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱 전압을 센싱하여 구동 트랜지스터(DRT)의 열화 정도를 측정할 수 있으며, 측정된 열화 정도에 따라 보상을 수행함으로써 서브픽셀에 포함된 회로 소자의 열화로 인한 휘도 편차를 방지할 수 있도록 한다.
- [0074] 이때, 도 3에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱 전압을 센싱하기 위해서는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 일정한 값에 수렴하기까지 시간이 소요되므로 유기발광표시장치(100)의 구동 중 수행하기 어려운 문제점이 존재한다.
- [0075] 따라서, 유기발광표시장치(100)가 오프된 이후에 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱 전압을 측정할 수 있으나, 유기발광표시장치(100)가 장시간 구동되는 경우에는 열화를 센싱할 수 없는 문제점이 있으며 이러한 열화 센싱을 위해 추가 대기 시간이 발생하는 문제점이 존재한다.
- [0076] 본 실시예들은, 복수의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 열화를 동시에 센싱함으로써 서브픽셀의 열화 센싱 시간을 감소시키며 열화 센싱의 정확도를 향상시키는 센싱 방식을 제공한다.
- [0077] 도 4와 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)가 서브픽셀의 열화를 수행하는 방식을 나타낸 것이다.
- [0078] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 동일한 게이트 라인(GL)에 인가되는 스캔 신호에 의해 구동되며 동일한 센싱 라인(SL)과 연결된 N개의 서브픽셀 중 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하고 센싱값을 생성한다.
- [0079] 이를 위해, N개의 서브픽셀 중 K개의 기준 서브픽셀의 열화를 각각 제1 센싱 시간 동안 센싱하며, 이후 K개의 기준 서브픽셀을 포함하는 (K+1)개의 열화를 제1 센싱 시간보다 짧은 제2 센싱 시간 동안 동시에 센싱한다.
- [0080] 그리고, 기준 서브픽셀의 열화 센싱값과 복수의 서브픽셀의 열화 센싱값을 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화를 센싱함으로써, 열화 센싱에 소요되는 시간은 감소시키면서 열화 센싱값의 정확도를 유지할 수 있도록 한다.
- [0081] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)가 기준 서브픽셀의 열화를 센싱하는 단계를 나타낸 것이고, 도 5는 기준 서브픽셀을 포함한 복수의 서브픽셀의 열화를 센싱하는 단계를 나타낸 것이다.
- [0082] 도 4와 도 5는 설명의 편의를 위해 두 개의 서브픽셀을 예시로 나타낸 것이며, 본 실시예들이 동시에 센싱하는 N개의 서브픽셀은 서브픽셀의 구조에 따라 3개, 4개 등이 될 수도 있다.

- [0083] 도 4를 참조하면, 첫 번째 센싱 구간에서 기준 서브픽셀에 해당하는 서브픽셀의 열화 센싱을 수행하며, 기준 서브픽셀이 화이트(W) 서브픽셀인 경우를 예시로 나타낸 것이다.
- [0084] 센싱 구간에서 화이트(W) 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 센싱용 데이터 전압(V_{datas_w})을 인가하고 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-오프 시켜 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 상승시킨다.
- [0085] 제1 센싱 시간이 경과하면, 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-온 시켜 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 센싱하여 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱 전압을 측정한다.
- [0086] 제1 센싱 시간 동안 센싱을 통해 획득된 센싱값은 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀의 열화 보상을 위한 센싱값으로 이용한다.
- [0087] 이때, 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 레드(R) 서브픽셀도 기준 서브픽셀과 동일한 센싱 시간인 제1 센싱 시간 동안 센싱하면 센싱 시간이 길어지게 된다.
- [0088] 따라서, 본 실시예들은, 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀은 기준 서브픽셀과 동시에 열화를 센싱함으로써, 센싱 시간을 감소시킬 수 있는 방식을 제공한다.
- [0089] 도 5를 참조하면, 기준 서브픽셀의 열화 센싱을 수행한 이후의 센싱 구간에서 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀과 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 레드(R) 서브픽셀의 열화를 제2 센싱 시간 동안 동시에 센싱한다.
- [0090] 이때, 제2 센싱 시간은 제1 센싱 시간보다 짧은 시간에 해당하며, 일 예로, 제1 센싱 시간의 1/2에 해당하는 시간일 수 있다.
- [0091] 센싱 구간에서 화이트(W) 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 센싱용 데이터 전압(V_{datas_w})을 인가하고 동시에 레드(R) 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 센싱용 데이터 전압(V_{datas_r})을 인가한다.
- [0092] 그리고, 각각의 서브픽셀에서 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-오프 시켜 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 플로팅시킨다.
- [0093] 제2 센싱 시간이 경과하면, 센싱 라인(SL)을 통해 화이트(W) 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압과 레드(R) 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 동시에 센싱한다.
- [0094] 센싱된 전압값에는 화이트(W) 서브픽셀의 열화 센싱값과 레드(R) 서브픽셀의 열화 센싱값이 모두 포함되어 있다고 볼 수 있다.
- [0095] 따라서, 제2 센싱 시간 동안 센싱을 통해 획득된 복수의 서브픽셀의 열화 센싱값과 제1 센싱 시간 동안 센싱을 통해 획득된 기준 서브픽셀의 열화 센싱값을 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출한다.
- [0096] 일 예로, 제2 센싱 시간 동안 센싱을 통해 획득된 센싱값에서 제1 센싱 시간 동안 센싱된 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀의 열화 센싱값의 1/2을 빼고, 2배를 하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 레드(R) 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출할 수 있다.
- [0097] 즉, 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 경우 각각의 서브픽셀의 열화 센싱값이 모두 포함되어 있으므로, 기준 서브픽셀의 열화 센싱값에 해당하는 부분을 제거하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 획득할 수 있다.
- [0098] 따라서, 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱함으로써 서브픽셀의 열화 센싱에 소요되는 시간은 감소시키면서, 기준 서브픽셀의 열화 센싱값과 복수의 서브픽셀의 열화 센싱값을 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출함으로써 열화 센싱의 정확도를 유지할 수 있도록 한다.
- [0099] 이하에서는, 도 6 내지 도 13을 참조하여, 4가지 색상의 서브픽셀의 열화를 센싱하고 각 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출하는 방식을 구체적으로 설명한다.
- [0100] 도 6 내지 도 9는 레드(R), 화이트(W), 그린(G) 및 블루(B) 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 경우를 나타낸 것으로서, 기준 서브픽셀이 한 개인 경우를 예시로 나타낸 것이다.
- [0101] 도 6을 참조하면, 첫 번째 센싱 구간에서 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀의 열화를 제1 센싱 시간인 T_{sen}

동안 센싱한다.

- [0102] 화이트(W) 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)에만 센싱용 데이터 전압(Vdata)을 인가하고 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 플로팅시킨 다음, 제1 센싱 시간인 Tsen이 경과하면 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-온시킨다.
- [0103] 따라서, 첫 번째 센싱 구간에서는 기준 서브픽셀의 열화를 충분한 센싱 시간인 제1 센싱 시간 동안 센싱하여 기준 서브픽셀의 열화를 정확하게 측정한다.
- [0104] 그리고, 이후 센싱 구간에서는 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀을 포함하는 두 개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하여 센싱 시간을 감소시킬 수 있도록 한다.
- [0105] 도 7을 참조하면, 두 번째 센싱 구간에서 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀과 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 레드(R) 서브픽셀의 열화를 제2 센싱 시간 동안 동시에 센싱한다.
- [0106] 여기서, 제2 센싱 시간은 제1 센싱 시간인 Tsen보다 짧은 $0.5 \cdot Tsen$ 에 해당할 수 있다.
- [0107] 두 번째 센싱 구간에서 화이트(W) 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)와 레드(R) 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)에 센싱용 데이터 전압(Vdatas)을 인가하고 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 플로팅시킨다.
- [0108] 이때, 제2 센싱 시간이 경과하면 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-온시켜 화이트(W) 서브픽셀과 레드(R) 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱한다.
- [0109] 두 번째 센싱 구간에서 센싱된 값에서 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀의 열화 센싱값의 1/2을 빼고 2배를 하면 레드(R) 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출할 수 있다.
- [0110] 따라서, 레드(R) 서브픽셀의 열화 센싱을 화이트(W) 서브픽셀과 동시에 수행함으로써, 레드(R) 서브픽셀의 열화 센싱을 위해 필요한 시간을 감소시키며 레드(R) 서브픽셀의 열화를 정확히 측정할 수 있도록 한다.
- [0111] 도 8을 참조하면, 세 번째 센싱 구간에서 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀과 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 그린(G) 서브픽셀의 열화를 제2 센싱 시간 동안 동시에 센싱한다.
- [0112] 두 번째 센싱 구간과 마찬가지로, 첫 번째 센싱 구간의 제1 센싱 시간보다 짧은 제2 센싱 시간 동안 화이트(W) 서브픽셀과 그린(G) 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱한다.
- [0113] 획득된 센싱값에서 화이트(W) 서브픽셀의 열화 센싱값의 1/2을 빼고 2배를 하여 그린(G) 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출할 수 있다.
- [0114] 도 9는 네 번째 센싱 구간을 나타낸 것으로서, 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀과 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 블루(B) 서브픽셀의 열화를 제2 센싱 시간 동안 동시에 센싱한다.
- [0115] 앞서 설명한 레드(R) 서브픽셀, 그린(G) 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출하는 방식과 동일하게 블루(B) 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출할 수 있으며, 전술한 과정을 통해 센싱된 각 서브픽셀의 열화 센싱값은 아래 수학적 식 1로 나타낼 수 있다.
- [0116] [수학적 식 1]
- [0117] $V_{senW} = V_{senW}$
- [0118] $V_{senR} = 2 \cdot (V_{senRW} - (1/2) \cdot V_{senW})$
- [0119] $V_{senG} = 2 \cdot (V_{senGW} - (1/2) \cdot V_{senW})$
- [0120] $V_{senB} = 2 \cdot (V_{senBW} - (1/2) \cdot V_{senW})$
- [0122] 즉, 기준 서브픽셀에 대한 제1 센싱 시간 동안의 센싱값과 기준 서브픽셀을 포함한 복수의 서브픽셀에 대한 제2 센싱 시간 동안의 센싱값을 이용하여 각각의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출할 수 있다.
- [0123] 또한, 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀에 대한 열화 센싱 시간은 기준 서브픽셀의 열화 센싱 시간보다 짧으므로, 서브픽셀의 열화를 센싱하는데 소요되는 전체적인 센싱 시간을 감소시킬 수 있다.
- [0124] 따라서, 서브픽셀의 열화를 단일 센싱 방식과 복수 센싱 방식을 혼합하여 센싱함으로써, 서브픽셀의 열화 센싱

에 소요되는 시간은 감소시키며 각 서브픽셀의 열화 센싱값은 산출할 수 있도록 한다.

- [0125] 한편, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱함에 있어서, 두 개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱할 수도 있으나 세 개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하고 각각의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출할 수도 있다.
- [0126] 도 10 내지 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)가 세 개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 경우를 예시로 나타낸 것이다.
- [0127] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 세 개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 경우에는, 각각의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출하기 위하여 두 개의 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱이 수행되어야 한다.
- [0128] 즉, (K+1)개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 방식일 경우, K개의 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱이 필요하다.
- [0129] 도 10과 도 11은 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱 과정을 나타낸 것으로서, 기준 서브픽셀이 화이트(W) 서브픽셀과 블루(B) 서브픽셀인 경우를 나타낸 것이다.
- [0130] 도 10을 참조하면, 첫 번째 센싱 구간에서 제1 센싱 시간 동안 화이트(W) 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 수행한다.
- [0131] 첫 번째 센싱 구간에서 획득된 센싱값은 화이트(W) 서브픽셀의 열화 센싱값에 해당하며, 이를 이용하여 화이트(W) 서브픽셀의 열화에 대한 보상을 수행할 수 있다.
- [0132] 도 11을 참조하면, 두 번째 센싱 구간에서 다른 기준 서브픽셀인 블루(B) 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 제1 센싱 시간 동안 수행한다.
- [0133] 두 번째 센싱 구간에서 획득된 센싱값은 블루(B) 서브픽셀의 열화 센싱값으로 이용하여 블루(B) 서브픽셀의 열화에 대한 보상을 수행할 수 있다.
- [0134] 첫 번째 센싱 구간과 두 번째 센싱 구간에서 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀과 블루(B) 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 수행한 후, 기준 서브픽셀과 다른 서브픽셀을 포함하는 복수의 서브픽셀에 대한 열화 센싱을 수행한다.
- [0135] 도 12를 참조하면, 세 번째 센싱 구간에서 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 레드(R) 서브픽셀의 열화를 센싱하는 과정을 나타낸 것이다.
- [0136] 세 번째 센싱 구간에서 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀, 블루(B) 서브픽셀과 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 레드(R) 서브픽셀의 열화를 제2 센싱 시간 동안 동시에 센싱한다.
- [0137] 이때, 제2 센싱 시간은 제1 센싱 시간인 T_{sen} 보다 짧은 $0.5 * T_{sen}$ 일 수 있으나, $(1/3) * T_{sen}$ 에 해당하는 시간일 수도 있다.
- [0138] 기준 서브픽셀이 두 개인 경우에는 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱을 위해 세 개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱한다.
- [0139] 따라서, 센싱용 데이터 전압(V_{datas})이 세 개의 서브픽셀로 인가되므로 구동 전류가 증가하여 기준 서브픽셀의 열화 센싱 시간인 제1 센싱 시간의 $1/3$ 에 해당하는 시간 동안 센싱을 수행할 수도 있다.
- [0140] 즉, 기준 서브픽셀이 K개이고 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱 시간이 T_{sen} 인 경우에, 기준 서브픽셀을 포함하는 (K+1)개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 시간은 $(1/(K+1)) * T_{sen}$ 일 수 있다.
- [0141] 세 번째 센싱 구간에서 화이트(W) 서브픽셀, 블루(B) 서브픽셀, 그리고 레드(R) 서브픽셀로 센싱용 데이터 전압(V_{data})을 인가하고 제2 센싱 시간이 경과하면 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-온 시켜 세 개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱한다.
- [0142] 이때, 센싱된 값에서 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀의 열화 센싱값과 블루(B) 서브픽셀의 열화 센싱값의 $1/3$ 을 빼고 3배를 하여 레드(R) 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출할 수 있다.
- [0143] 도 13은 네 번째 센싱 구간을 나타낸 것으로서, 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀, 블루(B) 서브픽셀과 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 그린(G) 서브픽셀의 열화를 제2 센싱 시간 동안 동시에 센싱하는 것을 나타낸 것이다.

- [0144] 네 번째 센싱 구간에서 센싱된 값에서 화이트(W) 서브픽셀과 블루(B) 서브픽셀의 열화 센싱값의 1/3을 빼고 3배를 하여 그린(G) 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출할 수 있으며, 기준 서브픽셀이 두 개인 경우 각각의 서브픽셀의 열화 센싱값은 아래 수학식 2와 같이 나타낼 수 있다.
- [0145] [수학식 2]
- [0146] $V_{senW} = V_{senW}$
- [0147] $V_{senB} = V_{senB}$
- [0148] $V_{senR} = 3 * (V_{senRWB} - (1/3) * V_{senW} - (1/3) * V_{senB})$
- [0149] $V_{senG} = 3 * (V_{senGWB} - (1/3) * V_{senW} - (1/3) * V_{senB})$
- [0151] 따라서, 기준 서브픽셀인 화이트(W) 서브픽셀과 블루(B) 서브픽셀의 열화는 제1 센싱 시간 동안 센싱하여 정확히 센싱할 수 있다.
- [0152] 그리고, 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀인 레드(R) 서브픽셀과 그린(G) 서브픽셀의 열화는 제2 센싱 시간 동안 세 개의 서브픽셀에 대한 열화 센싱값과 기준 서브픽셀의 열화 센싱값을 이용하여 산출될 수 있다.
- [0153] 그러므로, 세 개의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱하는 구간을 통해 서브픽셀의 열화 센싱 시간은 감소시키고, 각각의 서브픽셀의 열화 센싱값을 추출할 수 있도록 한다.
- [0154] 도 14는 본 실시예들에 따른 컨트롤러(140)의 구성을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0155] 도 14를 참조하면, 본 실시예들에 따른 컨트롤러(140)는, 센싱용 데이터 전압 제어부(141)와, 센싱 트랜지스터 제어부(142)와, 센싱부(143)를 포함할 수 있다.
- [0156] 센싱용 데이터 전압 제어부(141)는, 센싱 구간에서 각각의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 센싱용 데이터 전압(Vdatas)이 인가되도록 제어한다.
- [0157] 센싱용 데이터 전압 제어부(141)는, 동일한 센싱 구간에서 어느 하나의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에만 센싱용 데이터 전압(Vdatas)을 인가하거나, 복수의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 각각 센싱용 데이터 전압(Vdatas)이 인가되도록 한다.
- [0158] 즉, 본 실시예들은, 기준 서브픽셀의 열화를 제1 센싱 시간 동안 센싱하고 기준 서브픽셀을 포함하는 복수의 서브픽셀의 열화를 제2 센싱 시간 동안 센싱하므로, 기준 서브픽셀의 열화 센싱시에는 기준 서브픽셀에만 센싱용 데이터 전압(Vdatas)을 인가하고 복수의 서브픽셀의 열화 센싱시에는 복수의 서브픽셀에 센싱용 데이터 전압(Vdatas)이 인가되도록 한다.
- [0159] 센싱 트랜지스터 제어부(142)는, 센싱 구간에서 서브픽셀로 센싱용 데이터 전압(Vdatas)이 인가되고 일정 시간이 경과하면 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-온 시키는 스캔 신호가 출력되도록 제어한다.
- [0160] 센싱 트랜지스터 제어부(142)는, 센싱용 데이터 전압(Vdatas)이 하나의 서브픽셀로 인가된 경우에는 제1 센싱 시간이 경과하면 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-온 시키고, 센싱용 데이터 전압(Vdatas)이 복수의 서브픽셀로 인가된 경우에는 제2 센싱 시간이 경과하면 센싱 트랜지스터(SENT)를 턴-온 시킨다.
- [0161] 즉, 기준 서브픽셀의 열화 센싱은 단일 센싱을 수행하므로 제1 센싱 시간 동안 서브픽셀의 열화를 센싱하도록 한다. 그리고, 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱은 복수 센싱을 수행하므로 제2 센싱 시간 동안 서브픽셀의 열화를 센싱하도록 한다.
- [0162] 센싱부(143)는, 제1 센싱 시간 동안 센싱된 값과 제2 센싱 시간 동안 센싱된 값을 이용하여 서브픽셀의 열화를 센싱한다.
- [0163] 센싱부(143)는, 제1 센싱 시간 동안 센싱된 값으로부터 기준 서브픽셀의 열화를 센싱한다. 즉, 기준 서브픽셀의 열화는 충분한 시간 동안 센싱을 수행하므로, 제1 센싱 시간 동안 획득된 센싱값을 기준 서브픽셀의 열화 센싱값으로 한다.
- [0164] 센싱부(143)는, 제2 센싱 시간 동안 센싱된 값과 기준 서브픽셀의 열화 센싱값의 차이를 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출한다. 즉, 복수 센싱을 수행하여 획득된 센싱값에서 기준 서브픽셀의

센싱값에 해당하는 부분을 제거하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출한다.

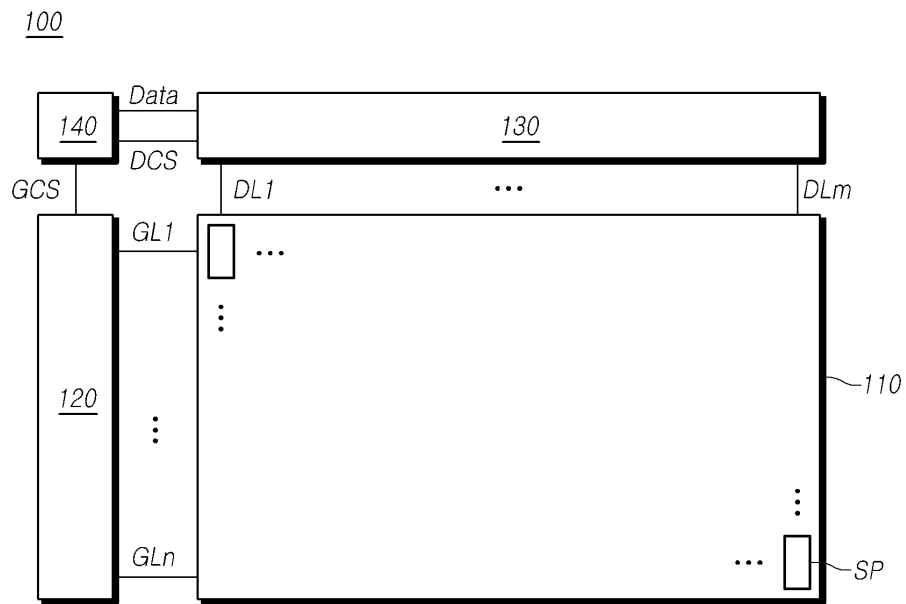
- [0165] 따라서, 본 실시예들에 의하면, 단일 센싱은 충분한 제1 센싱 시간 동안 수행하여 기준 서브픽셀의 열화를 정확히 센싱할 수 있도록 하며, 복수 센싱은 제1 센싱 시간보다 짧은 제2 센싱 시간 동안 수행하여 센싱 시간을 감소시킬 수 있도록 한다.
- [0166] 또한, 제2 센싱 시간 동안 센싱된 값과 제1 센싱 시간 동안 센싱된 값의 차이를 통해 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 센싱값을 산출함으로써, 센싱 시간은 감소시키면서 센싱값의 정확도는 유지할 수 있도록 한다.
- [0167] 도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법의 과정을 나타낸 것이다.
- [0168] 도 15를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 제1 센싱 시간 동안 기준 서브픽셀의 열화를 센싱한다(S1500).
- [0169] 기준 서브픽셀의 열화는 단일 센싱으로 수행하며 충분한 제1 센싱 시간 동안 센싱한다.
- [0170] 기준 서브픽셀의 열화 센싱값을 획득하고, 제2 센싱 시간 동안 기준 서브픽셀을 포함한 복수의 서브픽셀의 열화를 동시에 센싱한다(S1510).
- [0171] 여기서, 기준 서브픽셀과 동시에 센싱이 수행되는 서브픽셀은 기준 서브픽셀과 동일한 게이트 라인(GL)에 인가되는 스캔 신호에 의해 구동되며 동일한 센싱 라인(SL)에 연결된 서브픽셀일 수 있다.
- [0172] 그리고, 기준 서브픽셀이 K개인 경우, 동시에 센싱이 수행되는 서브픽셀은 (K+1)개이다.
- [0173] 제1 센싱 시간 동안 센싱된 값과 제2 센싱 시간 동안 센싱된 값을 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 산출한다(S1520).
- [0174] 따라서, 본 실시예들에 의하면, 기준 서브픽셀에 대한 열화 센싱은 단일 센싱으로 수행하고 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀에 대한 열화 센싱은 복수 센싱으로 수행하여, 서브픽셀의 열화 센싱에 소요되는 전체적인 시간을 감소시킬 수 있도록 한다.
- [0175] 또한, 단일 센싱의 센싱값과 복수 센싱의 센싱값의 차이를 이용하여 기준 서브픽셀 이외의 서브픽셀의 열화 센싱값을 추출함으로써, 열화 센싱 시간은 감소시키면서 열화 센싱의 정확도는 유지할 수 있도록 한다.
- [0176] 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 것이다. 또한, 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. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

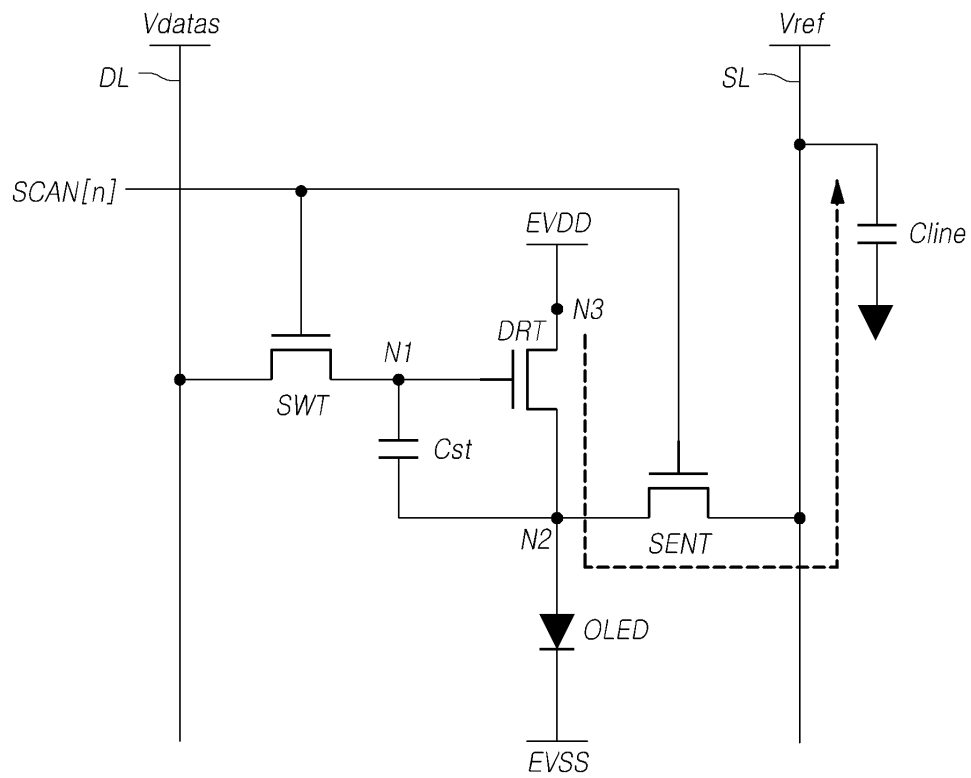
- [0178] 100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널
120: 게이트 드라이버 130: 데이터 드라이버
140: 컨트롤러 141: 센싱용 데이터 전압 제어부
142: 센싱 트랜지스터 제어부 143: 센싱부

도면

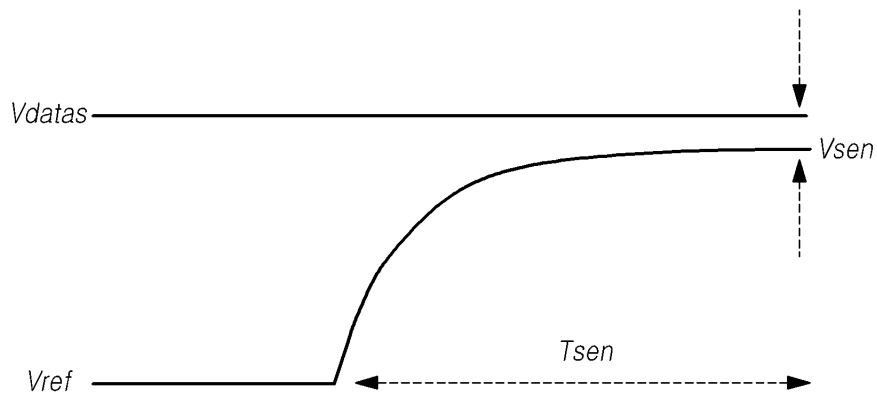
도면1



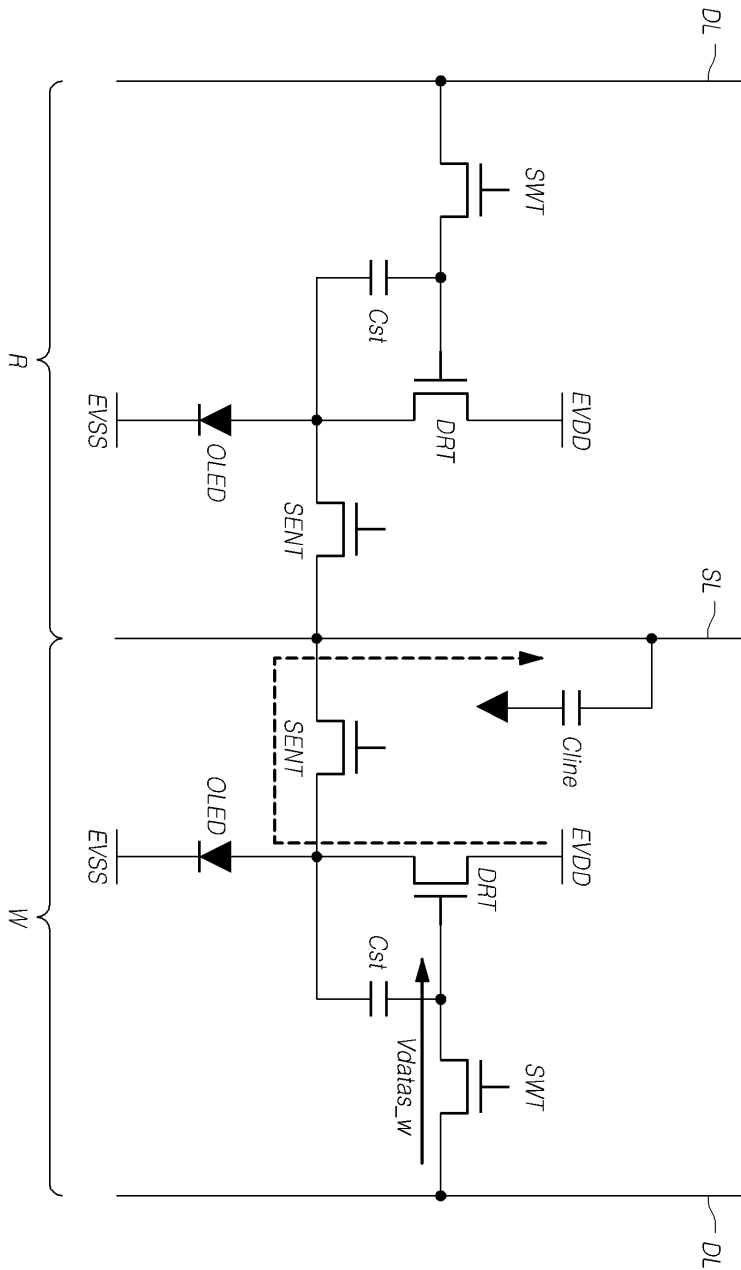
도면2



도면3

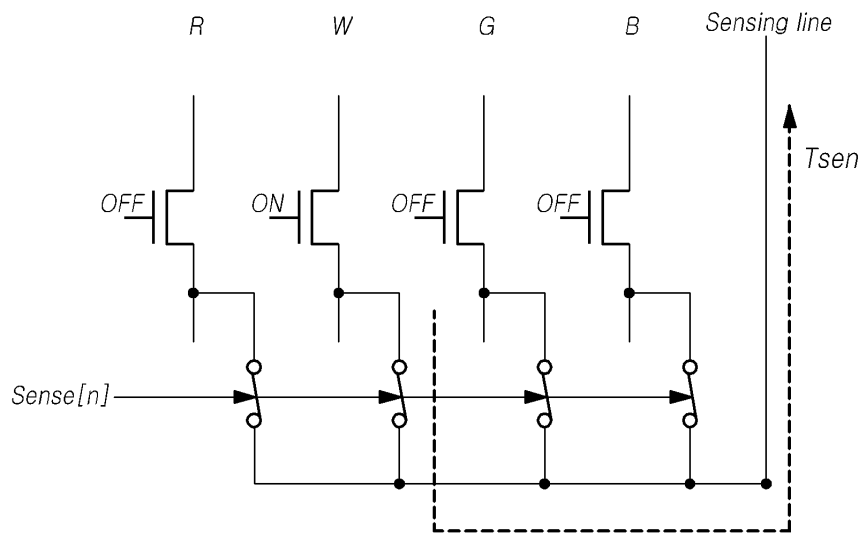


1st sensing



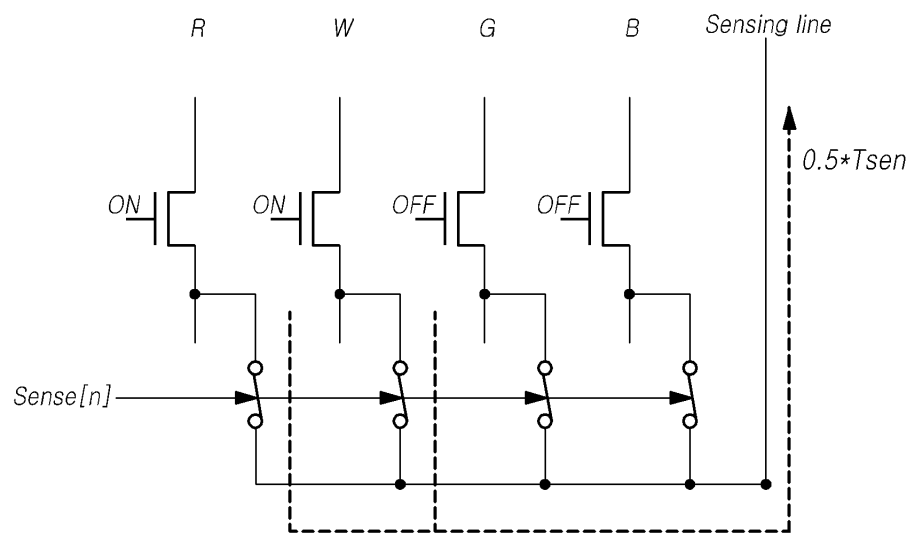
도면4

도면6



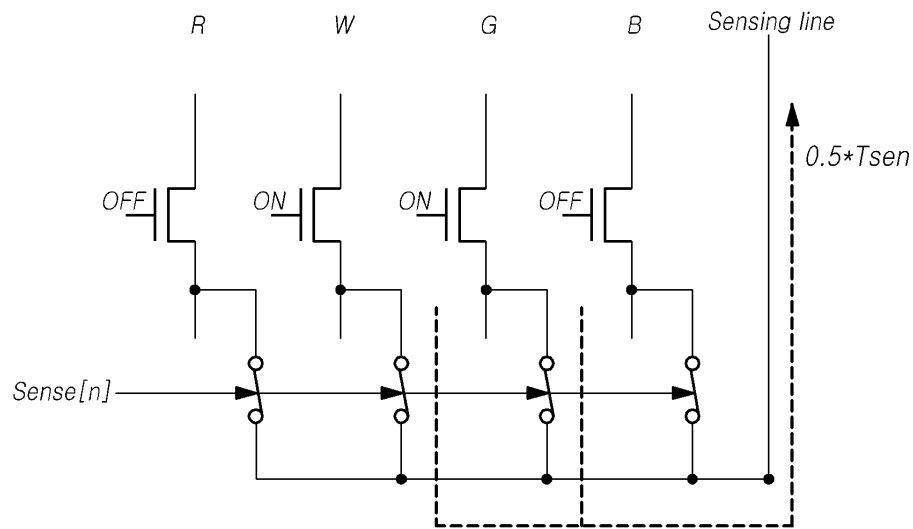
1st sensing: W only @ T_{sen}

도면7



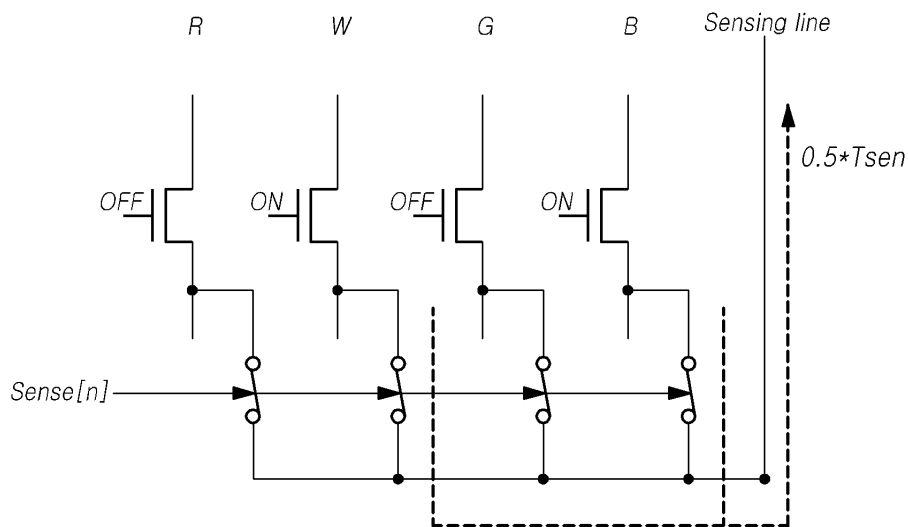
2nd sensing: RW @ $0.5 \cdot T_{sen}$

도면8



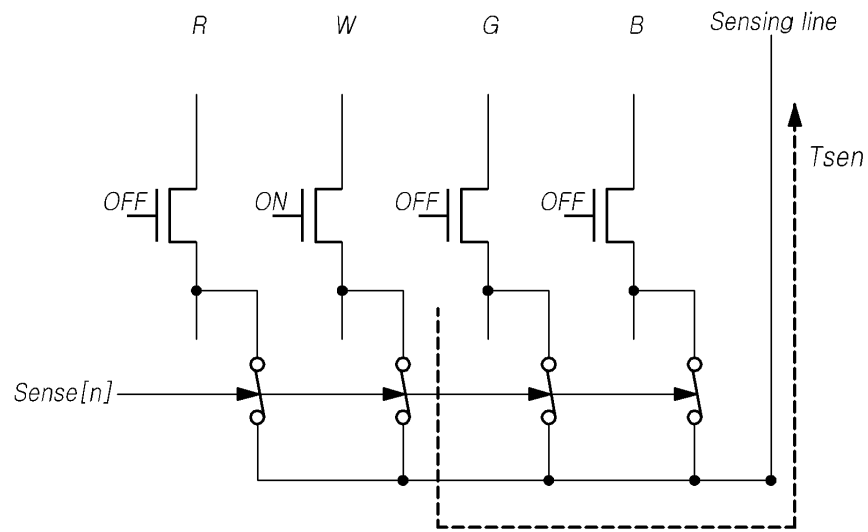
3rd sensing: GW @ $0.5 \cdot T_{sen}$

도면9



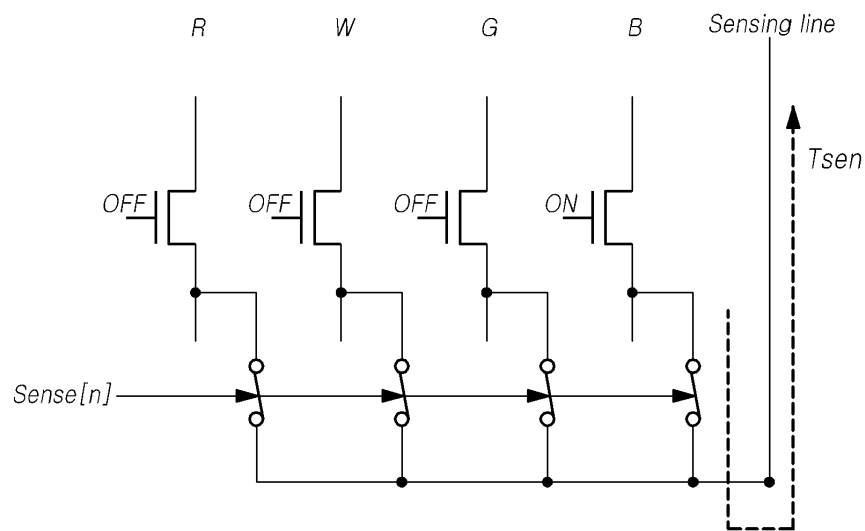
4th sensing: BW @ $0.5 \cdot T_{sen}$

도면10



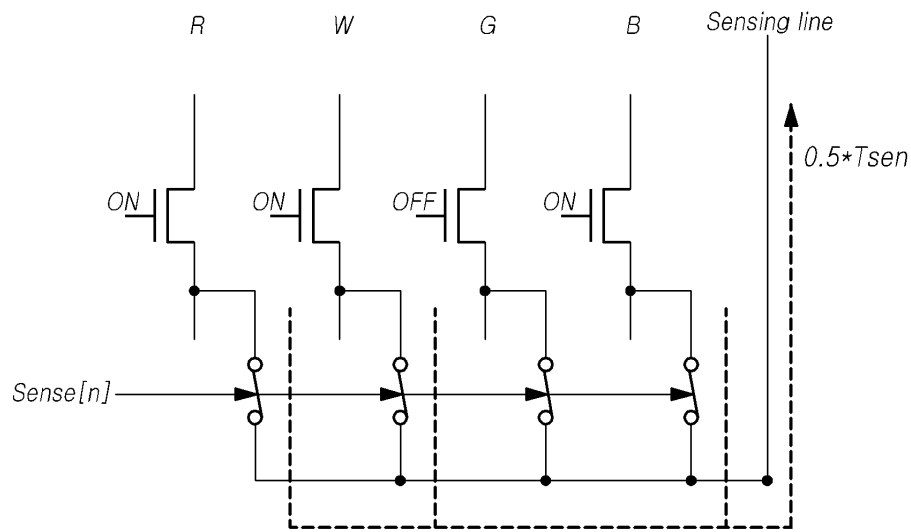
1st sensing: W only @ T_{sen}

도면11



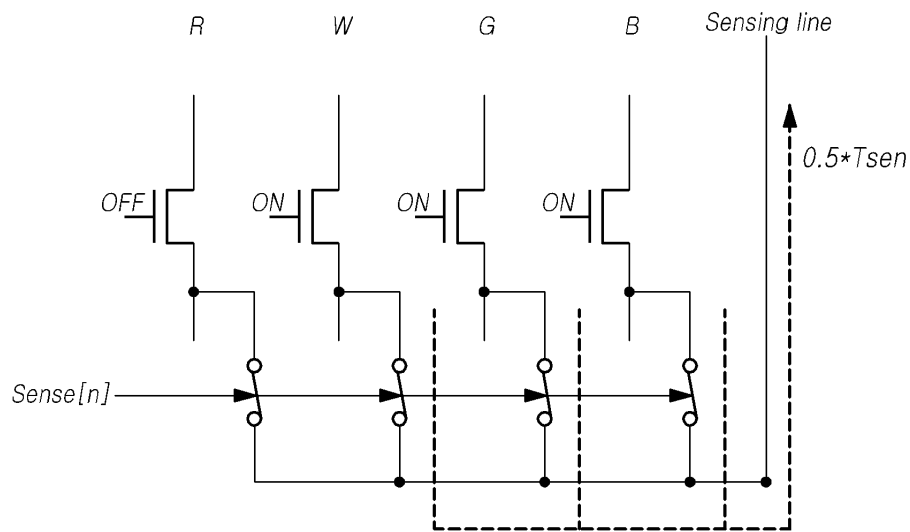
2nd sensing: B only @ T_{sen}

도면12



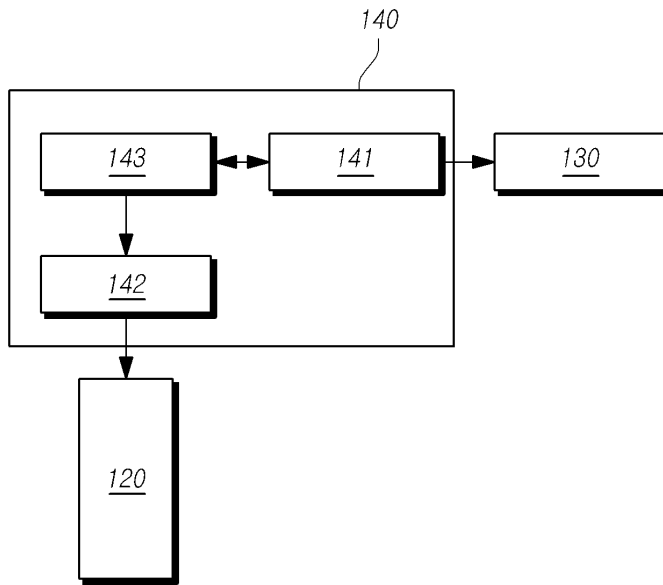
3rd sensing: RWB @ $0.5 * T_{sen}$

도면13

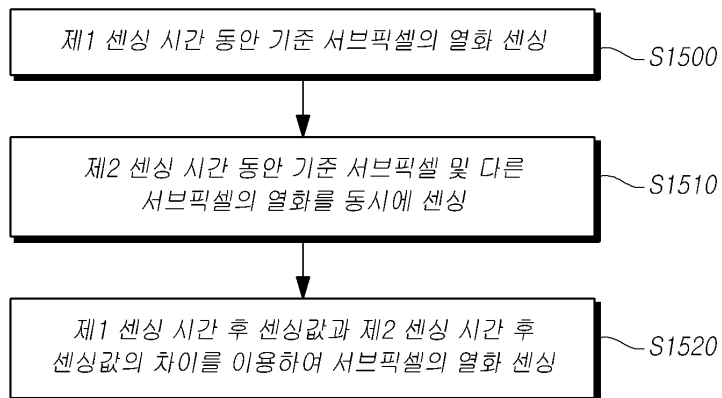


4th sensing: GWB @ $0.5 * T_{sen}$

도면14



도면15



专利名称(译)	控制器，有机发光显示器和有机发光显示器的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180039804A	公开(公告)日	2018-04-19
申请号	KR1020160130875	申请日	2016-10-10
[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	HA WON KYU 하원규 TAKASUGI SHINJI 타카스기신지 TANI RYOSUKE 타니료스케		
发明人	하원규 타카스기신지 타니료스케		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0842		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于感测包括在有机发光二极管显示器中的子像素的劣化的技术，其中在第一感测时间期间通过单个感测来感测N个子像素中的K个参考子像素的劣化，在第二感测时间期间通过多个感测来感测包括像素的 (K + 1) 个子像素，并且将第一感测时间期间的感测值与第二感测时间期间的感测值之间的差异用作参考子 - 并且计算除了像素之外的子像素的劣化感测值。这消除了驱动电流低的区域中子像素的劣化感测时间变长的问题，并且从单个感测和多个感测的感测值中提取每个子像素的劣化感测值，从而可以保持感测的准确性。。

