



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0048982
(43) 공개일자 2019년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0144322
(22) 출원일자 2017년10월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이용곤
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
이현기
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인(유한)유일하이스트

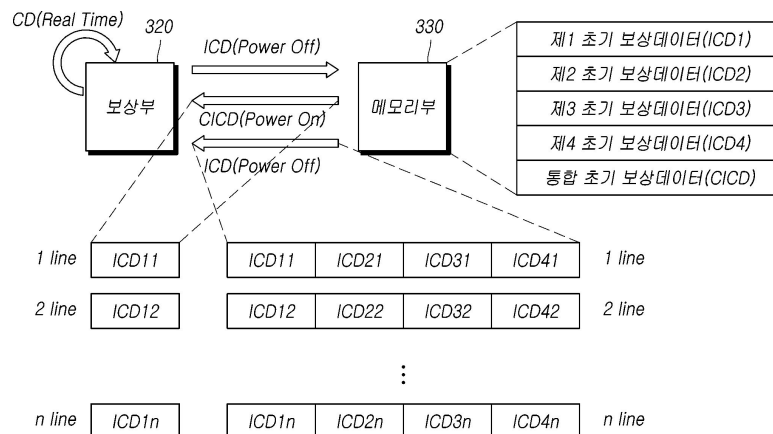
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

실시예들은, 유기발광표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 유기발광표시장치의 파워 온 시에, 메모리부에 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 일괄 보상하기 위해 상기 다수의 초기 보상데이터를 이용하여 미리 획득되어 저장된 통합 초기 보상데이터를 수신하여, 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산할 수 있다. 따라서 파워 온 이후 초기영상이 표시되는 시간을 줄여 사용자 응답성을 향상시킬 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0252 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀이 배열된 표시패널;

상기 표시패널로부터 센싱 전압을 측정하여 상기 다수의 서브픽셀 중 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 센싱데이터를 출력하는 센싱부;

상기 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 보상하기 위한 다수의 초기 보상데이터와 상기 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 일괄 보상하기 위해 상기 다수의 초기 보상데이터 중 둘 이상을 이용하여 획득되는 통합 초기 보상데이터가 미리 저장되는 메모리부; 및

파워 온 신호가 발생하면, 상기 통합 초기 보상데이터를 수신하여, 상기 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 영상데이터를 보상하는 보상부를 구비하는 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 보상부는,

파워 오프 신호가 발생하면, 상기 메모리부에 저장된 상기 다수의 초기 보상데이터를 수신하고, 상기 센싱데이터를 이용하여 상기 다수의 초기 보상데이터를 업데이트하고, 업데이트된 초기 보상데이터를 상기 메모리부에 저장하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 업데이트된 초기 보상데이터를 이용하여 상기 통합 초기 보상데이터를 업데이트하고, 업데이트된 통합 초기 보상데이터를 상기 메모리부에 저장하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 다수의 초기 보상데이터와 상기 통합 초기 보상데이터를 상기 메모리부의 서로 다른 지정된 영역에 구분하여 저장하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 다수의 초기 보상데이터는,

상기 서브픽셀의 특성 중 제조 시 발생하는 고유 특성을 보상하기 위한 고유 보상데이터와, 상기 유기발광표시장치의 사용 환경에 따른 특성 변화량을 보상하기 위한 환경 보상데이터를 포함하고,

상기 보상부는,

상기 파워 오프 신호가 발생하면, 상기 다수의 초기 보상데이터 중 상기 환경 보상데이터를 업데이트하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 보상부는,

미리 지정된 순서에 따라 상기 다수의 서브픽셀 중 선택된 서브픽셀에 대한 다수의 초기 보상데이터를 수신하여 업데이트하는 동안, 이후 선택되는 서브픽셀에 대한 다수의 초기 보상데이터를 수신하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기발광표시장치는,

상기 컨트롤러의 제어에 따라 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버; 및

상기 컨트롤러의 제어에 따라 상기 영상 데이터를 공급하여 상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버를 더 포함하고,

상기 메모리부는,

상기 데이터 드라이버를 컨트롤 인쇄회로기판에 실장된 상기 컨트롤러와 전기적으로 연결하기 위한 소스 인쇄회로기판에 실장되는 유기발광표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 컨트롤 인쇄회로기판은,

상기 소스 인쇄회로기판과 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 또는 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable)을 통해 전기적으로 연결되는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 메모리부는,

적어도 하나의 비휘발성 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 비휘발성 메모리는 eMMC(Embedded MultiMediaCard) 또는 낸드 플래시 메모리 (Nand Flash Memory)인 유기발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 메모리부는,

상기 보상부와 SDR 모드(Single Data Rate Mode)로 데이터를 송수신하는 유기발광표시장치.

청구항 11

다수의 서브픽셀이 배열된 표시패널, 상기 표시패널로부터 센싱 전압을 측정하여 상기 다수의 서브픽셀 중 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 센싱데이터를 출력하는 센싱부, 메모리부 및 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 영상 데이터를 보상하는 보상부를 구비하는 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서,

파워 온 신호가 발생하면, 상기 메모리부에 미리 저장된 상기 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 보상하기 위한 다수의 초기 보상데이터와 상기 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 일괄 보상하기 위한 통합 초기 보상데이터 중 상기 통합 초기 보상데이터를 수신하여, 상기 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 영상 데이터를 보상하는 단계;

파워 오프 신호가 발생하면, 상기 메모리부에 저장된 상기 다수의 초기 보상데이터를 수신하고, 상기 센싱데이터를 이용하여 상기 다수의 초기 보상데이터를 업데이트하고, 업데이트된 초기 보상데이터를 상기 메모리부에 저장하는 단계; 및

상기 업데이트된 다수의 초기 보상데이터 중 중 둘 이상을 이용하여 상기 통합 초기 보상데이터를 업데이트하고, 업데이트된 통합 초기 보상데이터를 상기 메모리부에 저장하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마 표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

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

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

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

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

[0007] 각 서브픽셀 내 유기발광 다이오드 또한, 제조 공차가 존재할 수 있으며, 구동 시간의 증가에 따라 열화가 진행되어 문턱전압 등의 특성치가 변할 수 있고, 유기발광 다이오드 간의 열화 정도가 다를 수 있기 때문에, 각 서브픽셀 내 유기발광 다이오드 간의 특성치 편차가 발생할 수 있다.

[0008] 이러한 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차와 유기발광다이오드 간의 특성치 편차에 의해 생기는 서브픽셀 간의 특성치 편차는, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 유발시켜, 화면 잔상 등의 화면 이상 현상을 초래하거나 표시패널의 휘도 불균일을 발생시킬 수 있다.

[0009] 이에, 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상해주는 기술이 제안 되었다. 보상 방법은 제조 시에 미리 서브픽셀 간의 특성치 편차를 측정하여 획득된 초기 보상데이터를 메모리에 저장하고, 메모리에 저장된 초기 보상데이터를 이용하여 서브픽셀에 인가할 데이터를 보상하는 방식과 함께, 구동 시간의 증가 및 주변 환경에 의해 유발되는 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하기 위해, 유기발광표시장치를 센싱 구동하여 서브픽셀의 구동 트랜지스터 또는 유기발광 다이오드의 특성치를 센싱하여, 센싱데이터를 획득한 후, 센싱데이터를 토대로 서브픽셀에 인가할 데이터를 보상하는 방식이 이용되고 있다.

[0010] 하지만, 유기발광표시장치의 해상도가 높아짐에 따라 구동 트랜지스터의 숫자가 증가하여 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상을 수행하기 위해 소요되는 시간이 길어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 실시예들의 목적은 유기발광표시장치의 파워 온 시 수행되는 보상 시간을 줄이는데 있다.

[0012] 실시예들의 목적은 파워 온 신호 발생 후, 영상이 표시될 때까지의 사용자 응답 시간을 줄여 사용자에게 더욱 편리한 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0013] 실시예들의 목적은 파워 온 시에 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상데이터를 로딩하는 시간을 줄여, 유기발광표시장치가 영상을 표시하기까지 소요되는 시간을 저감시키는데 있다.

- [0014] 실시예들의 목적은 파워 온 시에 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상데이터를 로딩하는 시간을 줄여, 유기발광표시장치가 영상을 표시하기까지 소요되는 시간을 저감시키는데 있다.
- [0015] 파워 온 시에 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상데이터를 느린 전송 속도로 전송하여도 유기발광표시장치가 영상을 표시하기까지 소요되는 시간이 증가되지 않도록 하는데 있다.
- [0016] 실시예들의 목적은 제조 공정 상의 편의성을 향상시켜, 제조 시간을 단축 시키고 제조 비용을 저감시키는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 일측면에서, 실시예들은, 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀이 배열된 표시패널 및 표시패널로부터 센싱 전압을 측정하여 다수의 서브픽셀 중 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 센싱데이터를 출력하는 센싱부를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0018] 이러한 유기발광 표시장치는, 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 보상하기 위한 다수의 초기 보상데이터와 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 일괄 보상하기 위해 다수의 초기 보상데이터를 이용하여 획득되는 통합 초기 보상데이터가 미리 저장되는 메모리부 및 파워 온 신호가 발생하면, 통합 초기 보상데이터를 수신하여, 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 보상부를 포함하는 컨트롤러를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 이러한 보상부는, 파워 오프 신호가 발생하면, 메모리부에 저장된 다수의 초기 보상데이터를 수신하고, 센싱데이터를 이용하여 다수의 초기 보상데이터를 업데이트하고, 업데이트된 초기 보상데이터를 메모리부에 저장할 수 있다.
- [0020] 보상부는, 업데이트된 초기 보상데이터를 이용하여 통합 초기 보상데이터를 업데이트하고, 업데이트된 통합 초기 보상데이터를 메모리부에 저장할 수 있다.
- [0021] 보상부는, 다수의 초기 보상데이터와 통합 초기 보상데이터를 메모리부의 서로 다른 지정된 영역에 구분하여 저장할 수 있다.
- [0022] 여기서 다수의 초기 보상데이터는, 서브픽셀의 특성 중 제조 시 발생하는 고유 특성을 보상하기 위한 고유 보상데이터와, 유기발광표시장치의 사용 환경에 따른 특성 변화량을 보상하기 위한 환경 보상데이터를 포함할 수 있다.
- [0023] 보상부는, 파워 오프 신호가 발생하면, 다수의 초기 보상데이터 중 환경 보상데이터를 업데이트할 수 있다.
- [0024] 보상부는, 미리 지정된 순서에 따라 다수의 서브픽셀 중 선택된 서브픽셀에 대한 다수의 초기 보상데이터를 수신하여 업데이트하는 동안, 이후 선택되는 서브픽셀에 대한 다수의 초기 보상데이터를 수신할 수 있다.
- [0025] 유기발광표시장치는, 컨트롤러의 제어에 따라 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버 및 컨트롤러의 제어에 따라 영상 데이터를 공급하여 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 메모리부는, 데이터 드라이버를 컨트롤 인쇄회로기판에 실장된 컨트롤러와 전기적으로 연결하기 위한 소스 인쇄회로기판에 실장될 수 있다.
- [0027] 컨트롤 인쇄회로기판은, 소스 인쇄회로기판과 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 또는 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0028] 메모리부는, 적어도 하나의 비휘발성 메모리를 포함하고, 적어도 하나의 비휘발성 메모리는 eMMC(Embedded MultiMediaCard) 또는 낸드 플래시 메모리 (Nand Flash Memory)일 수 있다.
- [0029] 메모리부는, 보상부와 SDR 모드(Single Data Rate Mode)로 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0030] 다른 측면에서, 실시예들은, 파워 온 신호가 발생하면, 메모리부에 미리 저장된 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 보상하기 위한 다수의 초기 보상데이터와 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 일괄 보상하기 위한 통합 초기 보상데이터 중 통합 초기 보상데이터를 수신하여, 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 단계, 파워 오프 신호가 발생하면, 메모리부에 저장된 다수의 초기 보상데이터를 수신하고, 센싱데이터를 이용하여 다수의 초기 보상데이터를 업데이트하고, 업데이트된 초기 보상데이터를 메모리부에 저장하는 단계, 및 업데이트된 초기 보상데이터를 이용하여 통합 초기 보상데이터를 업데이트하고, 업데이트된 통합 초기 보상데이터를 메모리부에 저장하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 이상에서 설명한 실시예들에 의하면, 파워 온 신호 발생 이후, 사용자 응답 시간을 줄여 사용자에게 더욱 편리한 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0032] 실시예들에 의하면, 파워 온 시에 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상데이터를 로딩하는 시간을 줄여, 유기발광표시장치가 영상을 표시하기까지 소요되는 시간을 절감할 수 있다.
- [0033] 실시예들에 의하면, 파워 온 시에 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상데이터를 느린 전송 속도로 전송하여도 유기발광표시장치가 영상을 표시하기까지 소요되는 시간을 유지 또는 감소시킬 수 있다.
- [0034] 실시예들에 의하면, 제조 공정 상의 편의성을 향상시켜, 제조 시간을 단축 하고 제조 비용을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- 도 3은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 보상 회로의 예시도이다.
- 도 4는 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 이동도 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 센싱 타이밍을 나타낸 다이어그램이다.
- 도 7은 실시예들에 따른 보상부와 메모리부 사이에 전송되는 보상데이터를 나타낸다.
- 도 8은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 시스템 구현 예시도이다.
- 도 9는 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 다른 시스템 구현 예시도이다.
- 도 10은 다른 실시예들에 따른 보상부와 메모리부 사이에 전송되는 보상데이터를 나타낸다.
- 도 11은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 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.
- [0037] 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.
- [0038] 도 1은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배열된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0040] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이

버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.

- [0041] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0042] 이러한 컨트롤러(140)는 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행하는 제어장치일 수 있다. 본 발명에서는 컨트롤러(140)가 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행하는 보상부를 포함할 수 있다.
- [0043] 이러한 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)와 별도의 부품으로 구현될 수도 있고, 데이터 드라이버(120)와 함께 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0044] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.
- [0045] 이러한 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0046] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.
- [0047] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.
- [0049] 이러한 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0050] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0051] 게이트 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급한다.
- [0052] 데이터 드라이버(120)는, 게이트 드라이버(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0053] 데이터 드라이버(120)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0054] 게이트 드라이버(130)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0055] 전술한 컨트롤러(140)는, 입력 영상데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0056] 컨트롤러(140)는, 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.
- [0057] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.

- [0058] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0059] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0060] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 드라이버(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0061] 유기발광표시패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)은 자발광 소자인 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.
- [0062] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0063] 도 2는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- [0064] 도 2를 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1)로 데이터 전압을 전달해주기 위한 제1 트랜지스터(T1)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0065] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0066] 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극에는 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0067] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0068] 구동 트랜지스터(DRT)는 제1 노드(N1), 제2 노드(N2) 및 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0069] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드에 해당하는 노드로서, 제1 트랜지스터(T1)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0070] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다.
- [0071] 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)이 인가되는 노드로서, 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0072] 구동 트랜지스터(DRT)와 제1 트랜지스터(T1)는, 도 2의 예시와 같이 n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0073] 제1 트랜지스터(T1)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0074] 이러한 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 전달해줄 수 있다.
- [0075] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0076] 이러한 스토리지 캐패시터(Cst)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 존재하는 내부 캐패시터(Internal Capacitor)인 기생 캐패시터(예: Cgs, Cgd)가 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 외부에 의도적으로 설계한 외부 캐패시터(External Capacitor)이다.
- [0077] 한편, 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.
- [0078] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치가 변할 수 있다. 여기서, 회로 소자의 고유 특성치는, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 등을 포함할 수 있다.
- [0079] 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀의 휘도 변화를 야기할 수 있다. 따라서, 회로 소자의 특성치 변화는 서브픽셀의 휘도 변화와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0080] 또한, 회로 소자 간의 특성치 변화의 정도는 각 회로 소자의 열화 정도의 차이에 따라 서로 다를 수 있다.
- [0081] 이러한 회로 소자 간의 특성치 변화 정도의 차이는, 회로 소자 간 특성치 편차가 발생시켜, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 야기할 수 있다. 따라서, 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0082] 회로 소자의 특성치 변화(서브픽셀의 휘도 변화)와 회로 소자 간 특성치 편차(서브픽셀 간 휘도 편차)는, 서브픽셀의 휘도 표현력에 대한 정확도를 떨어뜨리거나 화면 이상 현상을 발생시키는 등의 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0083] 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀 특성치를 보상해주는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0084] 본 명세서에서, 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱한다는 것은, 서브픽셀 내 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED))의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱한다는 것, 또는 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED)) 간의 특성치 편차를 센싱한다는 것을 의미할 수 있다.
- [0085] 본 명세서에서, 서브픽셀에 대한 특성치를 보상한다는 것은, 서브픽셀 내 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED))의 특성치 또는 특성치 변화를 미리 정해진 수준으로 만들어주거나, 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED)) 간의 특성치 편차를 줄여주거나 제거하는 것을 의미할 수 있다.
- [0086] 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 기능 및 보상 기능을 제공하기 위하여, 이에 적절한 서브픽셀 구조와, 센싱 및 보상 구성을 포함하는 보상 회로를 포함할 수 있다.
- [0087] 도2 에 도시된 바와 같이, 센싱 기능 및 보상 기능을 제공하기 위해, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀은, 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 도 2를 참조하면, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 기준 전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0089] 전술한 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함함으로써, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상태를 효과적으로 제어해줄 수 있다.
- [0090] 이러한 제2 트랜지스터(T2)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 기준 전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 인가해준다.
- [0091] 또한, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 대한 전압 센싱 경로 중 하나로 활용될 수 있다.
- [0092] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는, 서로 다른 게이트 라인을 통해, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0093] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호일 수도 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 라인을 통해 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지

스터(T2)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.

- [0094] 도 3은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 회로의 예시도이다.
- [0095] 도 3을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀에 대한 특성치를 파악하기 위하여 전압 센싱을 통해 센싱데이터를 생성하여 출력하는 센싱부(310)와, 센싱데이터를 이용하여 서브픽셀에 대한 특성치를 파악하고, 이를 토대로, 서브픽셀에 대한 특성치를 보상해주는 보상 프로세스를 수행하는 보상부(320) 및 기설정된 초기 보상데이터(또는 초기 보상값)와 보상부(320)에서 연산된 보상데이터를 저장하는 메모리부(330) 등을 포함할 수 있다.
- [0096] 일 예로, 센싱부(310)는 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다. 센싱부(310)에서 출력되는 센싱데이터는, 일 예로, LVDS (Low Voltage Differential Signaling)데이터 포맷으로 되어 있을 수 있다.
- [0097] 각 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)는 데이터 드라이버(120)에 포함된 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0098] 보상부(320)는 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 컨트롤러(140)의 외부에 구비될 수도 있다. 보상부(320)는 보상 프로세서라고도 할 수 있다.
- [0099] 메모리부(330)는 미리 설정된 다수의 초기 보상데이터(ICD)가 저장될 수 있다. 여기서 다수의 초기 보상데이터는 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 보상하기 위한 보상데이터로서, 제조 시에 발생하는 다수의 서브픽셀(SP)의 고유 특성에 따른 편차를 보상하기 위한 초기 보상데이터와 유기발광표시장치(100)의 사용 환경에 따라 가변되는 특성 변화량을 보상하기 위한 초기 보상데이터가 포함될 수 있다.
- [0100] 다수의 서브픽셀(SP)의 고유 특성에 따른 편차를 보상하기 위한 초기 보상데이터(ICD)를 고유 보상데이터(CCD)라 하고, 유기발광표시장치(100)의 사용 환경에 따라 가변되는 특성 변화량을 보상하기 위한 초기 보상데이터(ICD)를 환경 보상데이터(ECD)라 할 수 있다.
- [0101] 여기서 고유 보상데이터(CCD)는 유기발광표시장치(100)의 사용 상태에 무관하게 고정된 값을 가질 수 있다.
- [0102] 또한 메모리부(330)는 센싱부(310)로부터 인가되는 센싱데이터 또는 보상부(320)에서 연산된 보상데이터를 환경 보상데이터(ECD)로서 저장할 수 있다. 메모리부(330)는 유기발광표시장치(100)의 파워 오프 신호(Power Off Signal)가 발생하면, 전원 차단 등의 오프 시퀀스(Off-Sequence)가 진행되기 이전에, 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하고, 센싱 데이터 또는 연산된 보상데이터를 환경 보상데이터(ECD)로서 저장할 수 있다. 이때 환경 보상데이터(ECD)는 이후, 유기발광표시장치(100)의 구동 시에 초기 보상데이터(ICD)로서 이용될 수 있다.
- [0103] 여기서 메모리부(330)는 적어도 하나의 비휘발성 메모리를 포함할 수 있으며, 적어도 하나의 비휘발성 메모리는 eMMC(Embedded MultiMediaCard) 또는 낸드 플래시 메모리 (Nand Flash Memory) 일 수 있다.
- [0104] 메모리부(330)는 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수도 있다. 또한 메모리부(330)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부 또는 외부에 포함될 수도 있다.
- [0105] 도시하지 않았으나, 보상부(320)는 메모리부(330)와 별도의 메모리를 구비할 수 있다. 보상부(320)는 표시패널(110) 구동 중 호스트 장치(미도시)로부터 인가되는 영상데이터 또는 영상데이터(Data)를 연산된 보상데이터로 변경한 변경된 데이터를 임시 저장하기 위한 휘발성 메모리를 더 포함할 수 있다.
- [0106] 또한 휘발성 메모리에는 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하고, 센싱 데이터(SD) 또는 연산된 보상데이터(CD)를 저장할 수 있다.
- [0107] 여기서 휘발성 메모리는 보상부(320)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0108] 도 3을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 기준 전압 라인(RVL)에 기준 전압(Vref)이 인가되는 여부를 제어해주는 초기화 스위치(SPRE)와, 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(310) 간의 연결 여부를 제어해주는 샘플링 스위치(SAM)를 포함할 수 있다.
- [0109] 초기화 스위치(SPRE)는, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 원하는 회로 소자의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되도록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 인가 상태를 제어하기 위한 스위치

이다.

- [0110] 초기화 스위치(SPRE)가 턴-온 되면, 기준 전압(V_{ref})이 기준전압 라인(RVL)으로 공급되어 턴-온 되어 있는 제2 트랜지스터(T_2)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)로 인가될 수 있다.
- [0111] 샘플링 스위치(SAM)는, 턴-온 되어, 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(310)를 전기적으로 연결해준다.
- [0112] 샘플링 스위치(SAM)는, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)가 원하는 회로 소자의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되었을 때, 턴-온 되도록, 온-오프 타이밍이 제어된다.
- [0113] 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되면, 센싱부(310)는 연결된 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0114] 센싱부(310)가 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱할 때, 제2 트랜지스터(T_2)가 턴-온 되어 있는 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 저항 성분을 무시할 수 있다면, 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)의 전압에 해당할 수 있다. 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압은, 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)의 전압일 수 있다.
- [0115] 기준 전압 라인(RVL) 상에 라인 캐패시터가 존재한다면, 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압은, 기준 전압 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터에 충전된 전압일 수도 있다. 여기서, 기준 전압 라인(RVL)은 센싱 라인이라고도 한다.
- [0116] 일 예로, 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th}) 또는 문턱전압 편차(ΔV_{th})를 포함하는 전압 값($V_{data}-V_{th}$ 또는 $V_{data}-\Delta V_{th}$, 여기서, V_{data} 는 센싱 구동용 데이터 전압임)이거나, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압 값일 수도 있다.
- [0117] 한편, 기준전압 라인(RVL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0118] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 기준전압 라인(RVL)은 4개의 서브픽셀 열(적색 서브픽셀 열, 흰색 서브픽셀 열, 녹색 서브픽셀 열, 청색 서브픽셀 열)을 포함하는 1개의 픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0119] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 및 이동도 센싱 구동에 대하여 간략하게 설명한다.
- [0120] 도 4는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0121] 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동은 초기화 단계, 트래킹 단계 및 샘플링 단계를 포함하는 센싱 프로세스로 진행될 수 있다.
- [0122] 초기화 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N_1)와 제2 노드(N_2)를 초기화 시키는 단계이다.
- [0123] 이러한 초기화 단계에서는, 제1 트랜지스터(T_1) 및 제2 트랜지스터(T_2)가 턴-온 되고, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-온 된다.
- [0124] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N_1)와 제2 노드(N_2) 각각은, 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(V_{data})과 기준 전압(V_{ref})으로 초기화된다($V_1=V_{data}$, $V_2=V_{ref}$).
- [0125] 트래킹 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)의 전압이 문턱전압 또는 그 변화를 반영하는 전압 상태가 될 때까지 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)의 전압(V_2)을 변화시키는 단계이다.
- [0126] 즉, 트래킹 단계는, 문턱전압 또는 그 변화를 반영할 수 있는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)의 전압을 트래킹하는 단계이다.
- [0127] 이러한 트래킹 단계에서는, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-오프 또는 제2 트랜지스터(T_2)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)가 플로팅(Floating) 된다.
- [0128] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)의 전압(V_2)이 상승한다.
- [0129] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N_2)의 전압(V_2)은 상승이 이루어지다가 상승 폭이 서서히 줄어들어 포화하게 된다.

- [0130] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 포화된 전압은 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압(Vth)의 차이 또는 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압 편차(ΔV_{th})의 차이에 해당할 수 있다.
- [0131] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 포화되면, 샘플링 단계가 진행될 수 있다.
- [0132] 샘플링 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 또는 그 변화를 반영하는 전압을 측정하는 단계로서, 센싱부(310)가 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 센싱하는 단계이다.
- [0133] 이러한 샘플링 단계에서, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되어, 센싱부(310)는 기준 전압 라인(RVL)과 연결되어, 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 센싱한다.
- [0134] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압(Vth)을 뺀 전압(Vdata-Vth) 또는 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압 편차(ΔV_{th})을 뺀 전압(Vdata- ΔV_{th})일 수 있다. 여기서, Vth는 포지티브 문턱 전압 또는 네거티브 문턱전압일 수 있다.
- [0135] 도 5는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0136] 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 구동은 초기화 단계, 트래킹 단계 및 샘플링 단계를 포함하는 센싱 프로세스로 진행될 수 있다.
- [0137] 초기화 단계는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)를 초기화 시키는 단계이다.
- [0138] 이러한 초기화 단계에서는, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되고, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-온 된다.
- [0139] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 각각은 이동도 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)으로 초기화된다($V1=V_{data}$, $V2=V_{ref}$).
- [0140] 트래킹 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 이동도 또는 그 변화를 반영하는 전압 상태가 될 때까지 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 변화시키는 단계이다.
- [0141] 즉, 트래킹 단계는, 이동도 또는 그 변화를 반영할 수 있는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 트래킹하는 단계이다.
- [0142] 이러한 트래킹 단계에서는, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-오프 되어 또는 제2 트랜지스터(T2)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 플로팅 된다. 이때, 제1 트랜지스터(T1)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)도 함께 플로팅 될 수 있다.
- [0143] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 상승하기 시작한다.
- [0144] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)의 상승 속도는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력(즉, 이동도)에 따라 달라진다.
- [0145] 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일 수록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 더욱 가파르게 상승한다.
- [0146] 트래킹 단계가 일정 시간(Δt) 동안 진행된 이후, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 미리 정해진 일정 시간(Δt) 동안 상승한 이후, 샘플링 단계가 진행될 수 있다.
- [0147] 트래킹 단계 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)의 상승 속도는, 일정 시간(Δt) 동안의 전압 변화량(ΔV)에 해당한다.
- [0148] 샘플링 단계에서는, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 기준 전압 라인(RVL)이 전기적으로 연결된다.
- [0149] 이에 따라, 센싱부(310)는 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 센싱한다.
- [0150] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은, 초기화 전압(Vref)에서 일정 시간(Δt) 동안 전압 변화량(ΔV)만큼 상승된 전압으로서, 이동도에 대응되는 전압이다.
- [0151] 도 4 및 도 5를 참조하여 기술한 바와 같은 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱부(310)는 문턱전압 센

싱 또는 이동도 센싱을 위해 센싱된 전압(Vsen)을 디지털 값으로 변환하고, 변환된 디지털 값(센싱 값)을 포함하는 센싱데이터를 생성하여 출력한다.

- [0152] 센싱부(310)에서 출력된 센싱데이터는 보상부(320)로 제공될 수 있다. 경우에 따라서 센싱데이터는 메모리부(330)를 통해 보상부(320)로 제공될 수도 있다.
- [0153] 보상부(320)는 센싱부(310)에서 제공된 센싱데이터를 토대로 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화(예: 문턱전압 변화, 이동도 변화)를 파악하고, 특성치 보상 프로세스를 수행할 수 있다.
- [0154] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화는 이전 센싱데이터를 기준으로 현재 센싱데이터가 변화된 것을 의미하거나, 초기 보상데이터를 기준으로 현재 센싱데이터가 변화된 것을 의미할 수도 있다.
- [0155] 따라서 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 또는 특성치 변화를 비교해보면, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 파악할 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 초기 보상데이터를 기준으로 현재 센싱데이터가 변화된 것을 의미하는 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화로부터 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차(즉, 서브픽셀 휘도 편차)를 파악할 수도 있다.
- [0156] 여기서 초기 보상데이터는 유기발광표시장치 제조 시에 설정되어 저장된 초기 설정데이터일 수 있다.
- [0157] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0158] 문턱전압 보상 처리는 문턱전압 또는 문턱전압 편차(문턱전압 변화)를 보상하기 위한 보상데이터를 연산하고, 연산된 보상데이터를 메모리부(330)에 저장하거나, 연산된 보상데이터로 해당 영상데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0159] 이동도 보상 처리는 이동도 또는 이동도 편차(이동도 변화)를 보상하기 위한 보상데이터를 연산하고, 연산된 보상데이터를 메모리부(330)에 저장하거나, 연산된 보상데이터로 해당 영상데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0160] 보상부(320)는 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상데이터(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 데이터 드라이버(120) 내 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)로 공급해줄 수 있다.
- [0161] 일례로 보상부(320)는 메모리부(330)에 저장된 초기 보상데이터(ICD) 중 고유 보상데이터(CCD)를 이용하여 수학식 1과 같이 사전 보상데이터(pre_CD)를 생성할 수 있다.

수학식 1

$$pre_CD = \alpha \times V_{gs} + \Phi$$

- [0162]
- [0163] 여기서, α , Φ 는 각각 구동트랜지스터(DRT)의 전자 이동도 및 문턱전압, V_{gs} 는 구동트랜지스터의 게이트-소스 전압을 나타낸다.
- [0164] 그리고 보상부(320)는 초기 보상데이터(ICD) 중 환경 보상데이터(ECD)에 포함된 환경 보상데이터(ECD) 중 유기발광표시장치의 구동 시간에 따른 휘도 변화량을 보상하기 위한 룩업테이블(LUT)를 이용하여 사전 보상데이터(pre_CD)에 전압의 추가변동량($\Delta\Phi$)을 반영하여 보상데이터(CD)를 수학식 2와 같이 생성할 수 있다.

수학식 2

$$CD = pre_CD + \Delta\Phi$$

- [0165]
- [0166] 여기서 룩업테이블(LUT)에 의해 설정되는 초기 문턱전압문턱전압(Φ_{init}) 및 갱신되는 추가보상값($\Delta\Phi$)은 수학식3으로 표현될 수 있다.

수학식 3

$$\Phi_{init} = \frac{\text{max_range} - \text{sensing_data}}{2} + \Phi_{min}$$

$$\Delta\Phi = \Phi_{init} + \frac{RT_{ref} - \text{sensing_data}}{2}$$

[0167]

[0168] 여기서, max_range는 센싱데이터의 최대값(10비트 구동일 경우 1023)이고, sensing_data는 입력된 센싱데이터에 포함된 문턱전압(Φ)값이다. Φ_{min} 은 센싱데이터의 최소값으로써 실험치에 의해 일예로 4로 설정될 수 있다. 또한, RT_ref는 기준에 되는 센싱데이터 값으로서 대략의 중간값인 약 500으로 설정될 수 있다.

[0169] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 보상부(320)에서 변경된 데이터를 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter)를 통해 데이터 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 서브픽셀 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 이루어지게 된다.

[0170] 상기한 보상데이터(CD)를 획득하는 수학식 1 내지 3은 일예로서, 유기발광표시장치(100)의 특성에 따라 보상데이터(CD)를 획득하는 방법은 다양하게 변경될 수 있다.

[0171] 이러한 서브픽셀 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.

[0172] 여기서 기준전압 라인(RVL)이 서브픽셀 열마다 1개씩 배치된 경우, 센싱부(310)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 구동되는 게이트 라인(GL) 상의 다수의 픽셀 각각에서 특정 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 센싱한다.

[0173] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 센싱부(310)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 구동되는 게이트 라인(GL) 상에서 지정된 순서에 따라 다수의 적색 서브 픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 기준전압 라인(RVL)을 통해 인가받아 센싱할 수 있다. 그리고 이후 순차적으로 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 기준전압 라인(RVL)을 통해 인가받아 센싱할 수 있다.

[0174] 그러나 기준전압 라인(RVL)이 각 픽셀을 구성하는 서브픽셀의 개수에 대응하여 서브픽셀 열마다 4개씩 배치되어 있다면, 센싱부(310)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 구동되는 게이트 라인(GL)의 모든 서브픽셀에 대한 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 한번에 센싱할 수 있다.

[0175] 즉 센싱부(310)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 구동되는 하나의 게이트 라인(GL)에 대해 1개의 픽셀을 구성하는 서브픽셀의 개수와 대응하는 기준전압 라인(RVL)의 개수에 따라 하나의 게이트 라인(GL)에 대해 다수 횟수 센싱을 수행할 수 있다. 따라서 센싱부(310)로부터 센싱데이터를 인가받아 보상데이터를 연산하는 보상부(320) 또한 하나의 게이트 라인(GL)에 대해 다수 횟수 보상데이터를 연산할 수 있다.

[0176] 도 6은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱 타이밍을 나타낸 다이어그램이다.

[0177] 도 6을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 파워 온 신호(Power On Signal)가 발생하면, 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수 있다. 이러한 센싱 프로세스를 "온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)"라고 한다.

[0178] 또한, 파워 오프 신호(Power Off Signal)가 발생하면, 전원 차단 등의 오프 시퀀스(Off-Sequence)가 진행되기 이전에, 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수도 있다. 이러한 센싱 프로세스를 "오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)"라고 한다.

[0179] 또한, 파워 온 신호가 발생한 이후 파워 오프 신호가 발생되기 전까지, 디스플레이 구동 중에서 블랭크(Blank) 시간 마다 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수도 있다. 이러한

센싱 프로세스를 "실시간 센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)" 라고 한다.

- [0180] 이러한 실시간 센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)은, 수직 동기 신호(Vsync)를 기준으로 액티브 시간(Active Time) 사이의 블랭크 시간(Blank Time) 마다 진행될 수 있다.
- [0181] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 짧은 시간만이 필요하기 때문에, 파워 온 신호가 발생한 이후에 디스플레이 구동이 시작하기 이전에 진행될 수도 있고, 파워 오프 신호가 발생한 이후에 디스플레이 구동이 되지 않을 때 수행될 수 있다.
- [0182] 이뿐만 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 디스플레이 구동 중에도 짧은 블랭크 시간을 활용하여 실시간으로 진행될 수 있다.
- [0183] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 파워 온 신호가 발생하여 디스플레이 구동이 시작하기 이전에 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)로 진행될 수도 있고, 파워 오프 신호가 발생하여 디스플레이 구동이 진행되지 않는 구간 동안 오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)로 진행될 수도 있으며, 디스플레이 구동 중에 짧은 블랭크 시간 마다 실시간-센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)로 진행될 수 있다.
- [0184] 이에 비해, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱(Vth Sensing)은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 긴 전압 포화 시간(Vsat)이 필요하기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱(Mobility Sensing)에 비해, 상대적으로 오랜 시간이 걸린다.
- [0185] 이러한 점을 고려하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은, 사용자 시청에 방해가 되지 않는 타이밍을 활용하여 이루어져야 한다.
- [0186] 따라서, 일반적으로 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은 사용자 입력 등에 따라 파워 오프 신호(Power Off Signal)가 발생한 이후, 디스플레이 구동이 되지 않는 동안, 즉, 사용자가 시청 의사가 없는 상황에서 진행될 수 있다.
- [0187] 그러나 경우에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱도 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process) 또는 실시간-센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)로 진행될 수도 있다.
- [0188] 한편 최근 유기발광표시장치(100)의 해상도 증가로 인한 서브픽셀 개수의 증가에 따라, 각 서브픽셀간 특성치 편차를 보상하기 위한 보상 수행 시간이 함께 증가되고 있다.
- [0189] 보상 수행 시간은 우선 서브픽셀 개수의 증가에 의한 다수의 서브픽셀의 특성치를 센싱하는 센싱 시간의 증가로 인해 증가된다.
- [0190] 한편, 메모리부(330)에 저장된 보상데이터는 서브픽셀간 특성치 편차를 보상하기 위해 보상부(320)로 전송되어야 하며, 보상데이터의 데이터 양의 증가는 메모리부(330)에서 보상부(320)로의 데이터 전송 시간을 증가시킨다. 따라서 보상 수행 시간은 메모리부(330)에 저장된 보상데이터의 데이터량의 증가로 의해서도 증가된다.
- [0191] 도 7은 실시예들에 따른 보상부와 메모리부 사이에 전송되는 보상데이터를 나타낸다.
- [0192] 도 6을 참조하여, 도 7의 데이터 전송과정을 설명하면, 파워 온 신호(Power On Signal)가 발생하면, 메모리부(330)는 보상부(320)가 정상적으로 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)를 수행할 수 있도록, 저장된 모든 초기 보상데이터(ICD)를 보상부(320)로 전달한다.
- [0193] 일례로 도 7에 도시된 바와 같이, 메모리부(330)에 다수의 서브픽셀의 서로 다른 특성을 보상하기 위한 제1 내지 제4 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)의 초기 보상데이터가 저장되어 있는 경우, 메모리부(330)는 제1 내지 제4 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)를 모두 보상부(320)로 전달한다.
- [0194] 이때 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)는 메모리부(330)의 각각 다른 지정된 영역에 저장될 수 있으며, 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 각각은 보상하고자 하는 서브픽셀의 배치 위치에 따라 구분되어 저장될 수 있다.
- [0195] 즉 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 각각은 다수의 서브픽셀에 매칭되도록 저장될 수 있다.
- [0196] 여기서 제1 내지 제4 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 중 적어도 하나는 고유 보상데이터(CCD)일 수 있으며, 나머지는 환경 보상데이터(ECD)일 수 있다.
- [0197] 상기한 바와 같이, 고유 보상데이터(CCD)는 제조 시에 발생하는 다수의 서브픽셀(SP)의 고유 특성에 따른 편차

를 보상하기 위한 데이터로서, 일예로, 구동트랜지스터(DRT)의 이동도(α)와 문턱값(Φ)에 대한 보상데이터일 수 있다. 그리고 고유 보상데이터(CCD)는 표시패널(110)에 블랙의 영상 데이터에 대응하는 데이터전압이 인가되는 경우에 각 서브픽셀의 휘도 편차를 보상하기 위한 보상데이터일 수 있다.

- [0198] 경우에 따라서 고유 보상데이터(CCD)에는 보상부의 초기 설정을 위한 보상부 파라미터가 포함될 수도 있다.
- [0199] 한편 환경 보상데이터(ECD)에는 실시간-센싱 프로세스 시에 센싱되는 센싱 데이터로부터 보상데이터를 도출하기 위한 기준이 되는 실시간 기준 데이터(RT_ref)가 포함될 수 있다.
- [0200] 또한 유기발광표시장치(100)의 사용 시간에 따른 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 보상하기 위한 추가변동량($\Delta \Phi$)에 대한 보상데이터가 포함될 수 있다.
- [0201] 추가로 환경 보상데이터(ECD)에는 오프-센싱 프로세스 시에 획득된 보상데이터가 함께 저장될 수 있다.
- [0202] 그리고 보상부(320)는 초기 보상데이터(ICD)가 모두 수신되면, 온-센싱 프로세스를 수행한다. 보상부(320)는 온-센싱 프로세스에서 획득되는 센싱데이터와 초기 보상데이터(ICD)를 이용하여 표시패널(100)의 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 보상데이터를 획득하고, 이후, 컨트롤러(140)에서 전송되는 영상데이터를 보상한다.
- [0203] 즉 유기발광표시장치(100)는 보상부(320)가 온-센싱 프로세스에서 획득되는 센싱데이터와 초기 보상데이터(ICD)를 이용하여 수학적 식 2와 같이 보상데이터를 획득한 이후, 영상을 표출한다.
- [0204] 즉 보상부(320)는 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 중 둘 이상의 초기 보상데이터를 이용하여, 보상데이터(CD)를 생성한다. 따라서 생성되는 보상 데이터(CD)는 통합 초기 보상데이터라 할 수 있다.
- [0205] 이때 보상부(320)는 보상데이터를 획득하는 시간을 저감하기 위해, 미리 지정된 순서에 따라 다수의 서브픽셀 중 선택된 서브픽셀에 대한 초기 보상데이터(ICDn)를 수신하여, 보상데이터를 연산하는 동안 이후 선택되는 서브픽셀에 대한 초기 보상데이터(ICDn+1)를 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0206] 즉 도 7에 도시된 바와 같이, 다수의 게이트 라인(GL) 중 선택된 게이트 라인(GLn)에 의해 선택되는 다수의 서브픽셀에 대한 초기 보상데이터(ICDn)를 수신하여, 보상데이터(CD)를 연산하는 동안, 다음 게이트 라인(GLn+1)에 의해 선택되는 다수의 서브픽셀에 대한 초기 보상데이터(ICDn+1)를 수신할 수 있다.
- [0207] 한편, 보상부(320)는 파워 온 신호가 발생한 이후 파워 오프 신호가 발생되기 전까지, 디스플레이 구동 중 실시간-센싱 프로세스를 수행하여, 보상데이터(CD)를 생성 및 업데이트 한다.
- [0208] 이때 보상부(320)는 미리 지정된 순서에 따라 다수의 서브픽셀 중 선택된 서브픽셀에 대한 보상데이터(CDn)를 생성 및 업데이트 할 수 있으며, 보상데이터(CDn)은 별도의 메모리(예를 들면 휘발성 메모리)에 임시 저장될 수 있다.
- [0209] 또한 보상부(320)는 파워 오프 신호가 발생된 이후, 오프-센싱 프로세스 시에 획득되는 센싱데이터와 보상데이터(CD)를 초기 보상데이터(ICD)의 환경 보상데이터(ECD)로서 메모리부(330)에 저장할 수 있다.
- [0210] 상기한 바와 같이, 보상부(320)가 선택된 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 동안 이후 선택되는 서브픽셀에 대한 초기 보상데이터(ICDn+1)를 수신하도록 구성되에도, 유기발광표시장치(100)가 고해상도 되어가고, 초기 보상데이터의 데이터량이 증가됨에 따라 파워 온 신호가 발생된 이후, 영상이 표출될 때까지의 시간은 짧지 않다.
- [0211] 여기서 파워 온 신호 발생 이후, 표시패널(110)에 최초로 영상이 표출될 때까지 수행되는 작업을 온 시퀀스(On Sequence)라고 하며, 온 시퀀스에 소요되는 시간을 유기발광표시장치(100)의 사용자 응답 시간이라 한다.
- [0212] 특히 보상부(320)과 메모리부(330) 사이에 고속 데이터 전송이 가능하지 않은 경우, 보상부(320)가 보상데이터를 연산하는 시간보다, 초기 보상데이터(ICD)를 수신하는 시간이 더 길기 때문에, 사용자 응답 시간이 크게 증가된다.
- [0213] 즉 사용자 응답 시간이 짧지 않아, 사용자의 불편을 초래할 수 있다.
- [0214] 도 8은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 시스템 구현 예시도이다.
- [0215] 도 8을 참조하면, 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는, 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현된 경우, 표시패널(110)과 연결된 필름(GF) 상에 실장 될 수 있다.
- [0216] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현된 경우, 표시패널(110)에 연결된 필름(SF)

상에 실장 될 수 있다.

- [0217] 유기발광표시장치(100)는, 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)과 다른 장치들 간의 회로적인 연결을 위해, 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB: Source Printed Circuit Board)과, 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장 하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB: Control Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0218] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)에는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 필름(SF)이 연결될 수 있다. 즉, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 필름(SF)은 일 측이 표시패널(110)과 전기적으로 연결되고 타 측이 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 전기적으로 연결된다.
- [0219] 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등의 동작을 제어하는, 컨트롤러(140)와, 표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급 해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 파워 관리 집적회로(PMIC: Power Management IC, 730) 등이 실장 될 수 있다.
- [0220] 여기서 컨트롤러(140)는 보상부(320)를 포함할 수 있으며, 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러를 더 포함할 수 있다.
- [0221] 또한 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에는 메모리부(330)가 실장 될 수 있다. 메모리부(330)가 다수의 메모리를 포함 하는 경우, 각각의 메모리는 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에 개별적으로 실장되어 컨트롤러(140)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0222] 여기서 메모리부(330)의 메모리는 비휘발성 메모리로서, 일예로 NAND Flash Memory 이긴, eMMC(Embedded MultiMediaCard)일 수 있다.
- [0223] 또한 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에는 다른 메모리가 더 실장될 수 있다. 일예로 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에는 ROM(Read-Only Memory) 및 프로그래밍 가능한 ROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory : EEPROM) 중 적어도 하나가 더 실장될 수 있다.
- [0224] 여기서 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에 실장되는 다른 메모리는 일예로 컨트롤러(140)를 구동하기 위한 펌웨어 및 컨트롤러 파라미터 등을 저장할 수 있다.
- [0225] 한편 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다.
- [0226] 여기서, 연결 부재는, 일 예로, 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.
- [0227] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0228] 그리고 유기발광표시장치(100)는, 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)와 전기적으로 연결된 세트 보드(740)를 더 포함할 수 있다.
- [0229] 이러한 세트 보드(740)는 파워 보드라고도 할 수 있다.
- [0230] 이러한 세트 보드(740)에는 유기발광표시장치(100)의 전체적인 파워를 관리하는 메인 파워 관리 회로(750, M-PMC: Main Power Management Circuit)가 존재할 수 있다.
- [0231] 파워 관리 집적회로(730)는 표시패널(110)과 그 구동 회로(120, 130, 140) 등을 포함하는 표시모듈에 대한 파워를 관리하는 회로이다. 그리고 메인 파워 관리 회로(750)는 표시모듈을 포함한 전체적인 파워를 관리하는 회로이고, 파워 관리 집적회로(730)와 연동할 수 있다.
- [0232] 예를 들어, 메인 파워 관리 회로(750)는 구동 전압(VDD), 패널 구동 전압(EVDD) 등을 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)로 공급할 수 있다. 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB) 상의 컨트롤러(140)는 구동 전압(VDD)을 인가받아 구동될 수 있으며, 파워 관리 집적회로(730)는 패널 구동 전압(EVDD)을 표시패널(110)로 공급할 수 있다.
- [0233] 도 8에서는 메모리부(330)가 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에 배치되어, 메모리부(330)와 컨트롤러(140) 사이의 거리가 가깝게 배치된다.
- [0234] 따라서 컨트롤러(140)와 메모리부(330) 사이의 데이터 전송은 전송 선로 길이가 짧기 때문에, 노이즈의 영향을

적게 받을 수 있어, 고속 데이터 전송이 가능하도록 구현될 수 있다.

- [0235] 그러나 고속 데이터 전송은 전송 선로뿐만 아니라, 컨트롤러(140)와 메모리부(330)의 동작 속도가 고속화되어야 하며, 고속으로 동작 가능한 컨트롤러(140)와 메모리부(330)의 메모리는 저속으로 동작하는 경우보다 고가이므로, 유기발광표시장치(100)의 가격 상승 요인이 된다.
- [0236] 한편, 유기발광표시장치(100)는 일반적으로 제조 시에 표시패널(110)과 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(PCB)이 전기적으로 연결된 후, 표시패널(110)의 정상 유무를 판별하기 위한 검사가 수행된다. 이때 각 서브픽셀에 대한 특성치가 측정될 수 있다.
- [0237] 이는 다수의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)와 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 표시패널(110)에 전기적으로 연결된 상태이어야, 용이하게 표시패널(110)의 각 서브 픽셀을 구동할 수 있을 뿐만 아니라, 다수의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)와 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 정상 동작 유무도 함께 판별해야 하기 때문이다.
- [0238] 그리고 상기한 바와 같이, 측정된 각 서브픽셀에 대한 특성치를 보상하기 위한 보상데이터는 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에 실장되는 메모리부(330)에 저장된다. 따라서 메모리부(330)에는 서브픽셀에 대한 특성치가 측정된 특정 표시패널(110)에 대응하는 보상데이터가 저장되며, 메모리부(330)에 저장된 보상데이터는 다른 표시패널(110)에 적용될 수 없다.
- [0239] 한편, 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 표시패널(110)에 대한 검사 이후에 결합되는 것이 일반적이다. 이는 표시패널(110)과 다수의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)와 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC) 중 적어도 하나가 비정상적으로 판정되는 경우, 발생할 수 있는 손실을 줄이기 위해서이다.
- [0240] 따라서 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 실장된 메모리부(330)에 저장된 보상데이터에 대응하는 표시패널(110)에 연결된 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(PCB)과 전기적으로 연결되어야 한다.
- [0241] 대량 생산 시에 다수의 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)을 메모리부(330)에 저장된 보상데이터에 따라 개별적으로 식별하여, 대응하는 표시패널(110)의 소스 인쇄회로기판(PCB)과 연결하는 것은 제조 공정을 복잡하게 하여, 제조 시간 및 제조 비용을 증가시키는 요인이 된다.
- [0242] 도 9는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 다른 시스템 구현 예시도이다.
- [0243] 도 8에서는 메모리부(330)가 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에 실장되어 있으나, 도 9에 도시된 유기발광표시장치(100)는 메모리부(330)가 소스 인쇄회로기판(PCB)에 실장되는 점에서 차이가 있다.
- [0244] 메모리부(330)가 소스 인쇄회로기판(PCB)에 실장됨에 따라, 제조 공정 시에 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)을 구분하지 않고, 소스 인쇄회로기판(PCB)과 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0245] 즉 공정 편의성을 크게 향상 시킴으로써, 제조 시간 및 제조 비용을 저감시킬 수 있다.
- [0246] 반면, 메모리부(330)가 소스 인쇄회로기판(PCB)에 실장되면, 메모리부(330)와 컨트롤러(140) 사이의 거리가 도 7에 비해 멀게 배치된다.
- [0247] 따라서 컨트롤러(140)와 메모리부(330)는 고속으로 데이터를 전송 하기 어렵다. 즉 메모리부(330)에 저장된 보상데이터를 보상부(320)가 포함된 컨트롤러(140)로 전송하기 위한 시간을 줄이기 어렵다.
- [0248] 이때, 메모리부(330)에 포함되지 않는 메모리는 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에 실장될 수 있다. 즉 컨트롤러(140)를 구동하기 위한 펌웨어 및 컨트롤러 파라미터 등을 저장되는 메모리는 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에 실장될 수 있다.
- [0249] 이외 나머지 구성은 도 8과 동일하므로, 여기서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0250] 도 10은 다른 실시예들에 따른 보상부와 메모리부 사이에 전송되는 보상데이터를 나타낸다.
- [0251] 도 10에서 메모리부(330)는 도 7에서와 달리, 파워 온 신호(Power On Signal) 신호가 발생하는 경우가 아닌 파워 오프 신호(Power Off Signal)가 발생한 경우에, 보상부(320)로 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)를 전달한다.
- [0252] 그리고 보상부(320)는 수신된 다수의 초기 보상데이터(ICD)에서 적어도 둘 이상을 이용하여 통합 초기 보상데이터(CICD)를 생성한다.

- [0253] 이때 보상부(320)는 일예로 수학식 2에 따라 통합 초기 보상데이터(CICD)를 생성할 수 있다. 즉 수학식 2에 따라 연산된 보상데이터(CD)를 통합 초기 보상데이터(CICD)로 획득할 수 있다.
- [0254] 도 7에서는 보상부(320)가 파워 온 신호가 인가되면, 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)를 수신하고, 수신된 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 중 둘 이상을 이용하여 보상데이터를 생성하였다.
- [0255] 그러나 도 10의 보상부(320)는 파워 오프 신호가 인가되면, 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)를 수신하고, 수신된 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)와 센싱부(310)에서 전송되는 센싱 데이터를 이용하여, 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 각각 업데이트하여, 메모리부(330)에 저장할 수 있다.
- [0256] 그리고 수신된 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 중 둘 이상을 이용하여 통합 초기 보상데이터(CICD)를 생성한다. 보상부(320)는 획득된 통합보상데이터(CICD)를 메모리부(330)에 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)와 별도로 구분하여 저장할 수 있다.
- [0257] 한편, 메모리부(330)는 파워 온 신호가 수신되면, 저장된 통합 초기 보상데이터(CICD)를 보상부(320)로 전송한다.
- [0258] 여기서 통합 초기 보상데이터(CICD)는 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 중 둘 이상이 통합된 보상데이터이므로, 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 전체에 비해 데이터량이 크게 작다.
- [0259] 일예로, 제1 내지 제4 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)가 모두 이용되어, 통합 초기 보상데이터(CICD)가 생성된 경우, 통합 초기 보상데이터(CICD)의 데이터량은 제1 내지 제4 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 전체 데이터량의 1/4 수준일 수 있다.
- [0260] 따라서 통합 초기 보상데이터(CICD)를 전송하는 경우, 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)를 전송하는 경우에 비해 전송 시간을 크게 줄일 수 있다.
- [0261] 이는 파워 온 신호가 발생된 후, 유기발광표시장치(100)가 영상을 표출할 때까지의 시간을 줄임으로써, 사용자 응답성을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0262] 또는 사용자 응답성을 유지하면서, 보상부(320)와 메모리부(330) 사이에 데이터 전송 속도를 낮출 수 있도록 함으로써, 저속 통신이 가능하도록 한다.
- [0263] 일예로 보상부(320)와 메모리부(330)는 SDR 모드(Single Data Rate Mode)로 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0264] 이 경우, 보상부(320)와 메모리부(330) 사이의 거리에 의한 데이터 전송 제약이 제거되어, 메모리부(330)의 위치를 도 9에 도시된 바와 같이, 소스 인쇄회로기판(PCB)에 실장되어도 안정적으로 보상을 수행할 수 있도록 한다.
- [0265] 이는 공정 편의성을 크게 향상 시킴으로써, 제조 시간 및 제조 비용을 저감시킬 수 있다.
- [0266] 또한, 파워 오프 신호가 발생하여 디스플레이 구동이 진행되지 않는 구간 동안 오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)로 생성되는 통합 초기 보상데이터(CICD)를 이용하여, 영상 데이터를 보상할 수 있으므로, 파워 온 신호가 발생하여 디스플레이 구동이 시작하기 이전에 수행되는 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)가 생략될 수도 있다.
- [0267] 그러므로, 초기 보상데이터에 대한 전송 시간뿐만 아니라, 각 서브픽셀에 대한 센싱 시간을 줄여 사용자 응답성을 더욱 개선할 수 있다.
- [0268] 이때 보상부(320)는 통합 초기 보상데이터(CICD)를 미리 지정된 순서에 따라 다수의 게이트 라인(GL) 중 선택된 게이트 라인(GLn)에 의해 선택되는 다수의 서브픽셀에 대한 통합 초기 보상데이터(CICDn)를 순차적으로 수신할 수 있다.
- [0269] 다만 여기서는 보상부(320)가 이미 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 중 둘 이상이 통합된 통합 초기 보상데이터(CICD)를 수신하므로, 보상부(320)는 보상데이터(CD)를 생성하기 위한 연산을 별도로 수행할 필요가 없다.
- [0270] 따라서 순차 수신에 따른 시간 감소는 발생하지 않는다.
- [0271] 다만, 보상부(320)는 파워 오프 신호가 발생하여, 메모리부(330)에 저장된 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)를 수신하여, 통합 초기 보상데이터(CICD)를 할 때, 도 7에서와 같이, 다수의 게이트 라인(GL) 중 선택된 게

이트 라인(GLn)에 의해 선택되는 다수의 서브픽셀에 대한 초기 보상데이터(ICDn)를 수신하여, 통합 초기 보상데이터(CICD)를 연산하는 동안, 다음 게이트 라인(GLn+1)에 의해 선택되는 다수의 서브픽셀에 대한 초기 보상데이터(ICDn+1)를 수신할 수 있다.

- [0272] 비록 파워 오프 신호가 발생하여, 유기발광표시장치가 파워 오프될 때까지의 지연 시간은 사용자에게 큰 불편을 초래하지 않지만, 가급적이면, 파워 오프가 될때까지의 시간 또한 줄이는 것이 바람직하다.
- [0273] 이에 실시예들에서는 선택된 서브픽셀들에 대한 통합 초기 보상데이터(CICD)를 연산하는 동안, 다음 선택되는 다수의 서브픽셀에 대한 초기 보상데이터(ICDn+1)를 수신함으로써, 오프 시간을 저감하도록 할 수 있다.
- [0274] 도 11은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동방법을 나타낸다.
- [0275] 도 11을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동방법은 우선 파워 온 신호(Power On Signal)가 수신된다(S121). 파워 온 신호(Power On Signal)가 발생되면, 보상부(320)는 메모리부(330)에 저장된 통합 초기 보상데이터(CICD)를 수신한다(S122).
- [0276] 그리고 보상부(320)는 수신된 통합 초기 보상데이터(CICD)를 이용하여 컨트롤러(140)에서 전송되는 영상데이터를 보상하여 구동 영상을 표출한다(S123). 즉 유기발광표시장치(100)의 표시패널(110)을 디스플레이 구동한다.
- [0277] 한편, 파워 온 신호(Power On Signal)가 수신된다(S124).
- [0278] 보상부(320)는 파워 온 신호(Power On Signal)가 수신되면, 메모리부(330)에 저장된 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)를 개별적으로 수신한다(S125).
- [0279] 보상부(320)는 수신된 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)와 센싱부(310)에서 전송되는 센싱 데이터를 이용하여, 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4) 각각 업데이트하여, 메모리부(330)에 저장한다(S126).
- [0280] 또한 보상부(320)는 업데이트 된 다수의 초기 보상데이터(ICD1 ~ ICD4)를 이용하여 통합 초기 보상데이터(CICD)를 업데이트 하고, 메모리부(330)에 저장한다(S126).
- [0281] 이에 보상부(320)는 이후 파워 온 신호가 다시 수신되면, 메모리부(330)에 업데이트되어 저장된 통합 초기 보상데이터(CICD)를 이용하여 컨트롤러(140)에서 전송되는 영상데이터를 보상할 수 있다.
- [0282] 결과적으로 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법은 파워 온 신호 발생 이후, 사용자 응답 시간을 줄여 사용자에게 더욱 편리한 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0283] 또한 파워 온 시에 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상데이터를 로딩하는 시간을 줄여, 유기발광표시장치가 영상을 표시하기까지 소요되는 시간을 절감할 수 있다.
- [0284] 뿐만 아니라 제조 공정 상의 편의성을 향상시켜, 제조 시간을 단축 하고 제조 비용을 저감할 수 있다.
- [0285] 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.

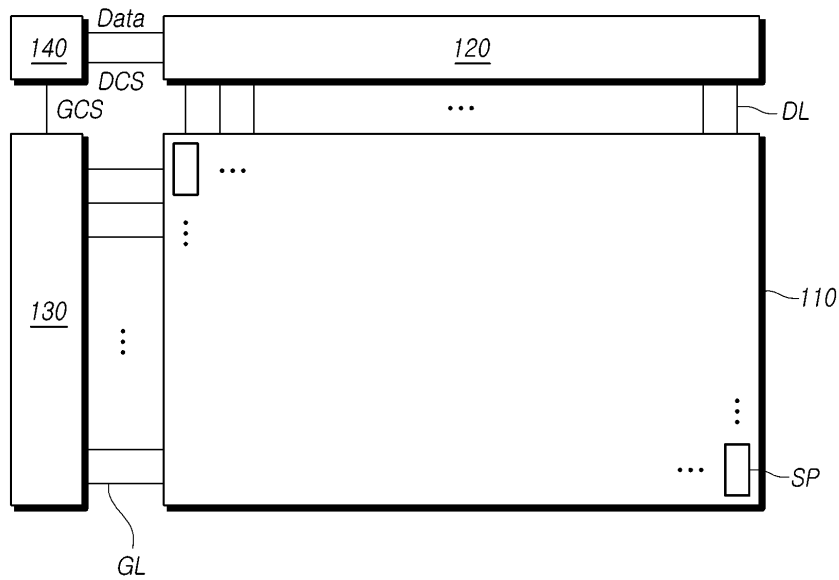
부호의 설명

- [0286] 100: 유기발광표시장치 310: 센싱부
110: 표시패널 320: 보상부
120: 데이터 드라이버 330: 메모리부
130: 게이트 드라이버
140: 컨트롤러

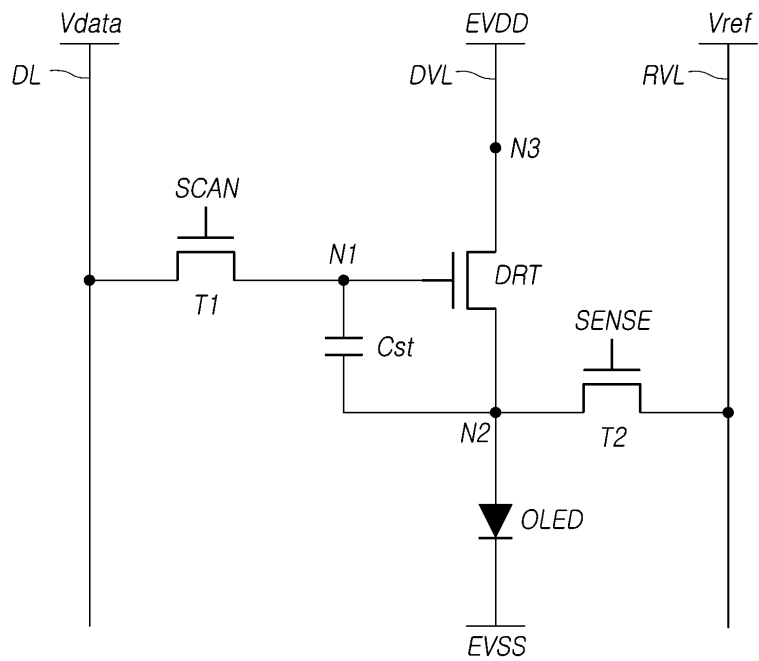
도면

도면1

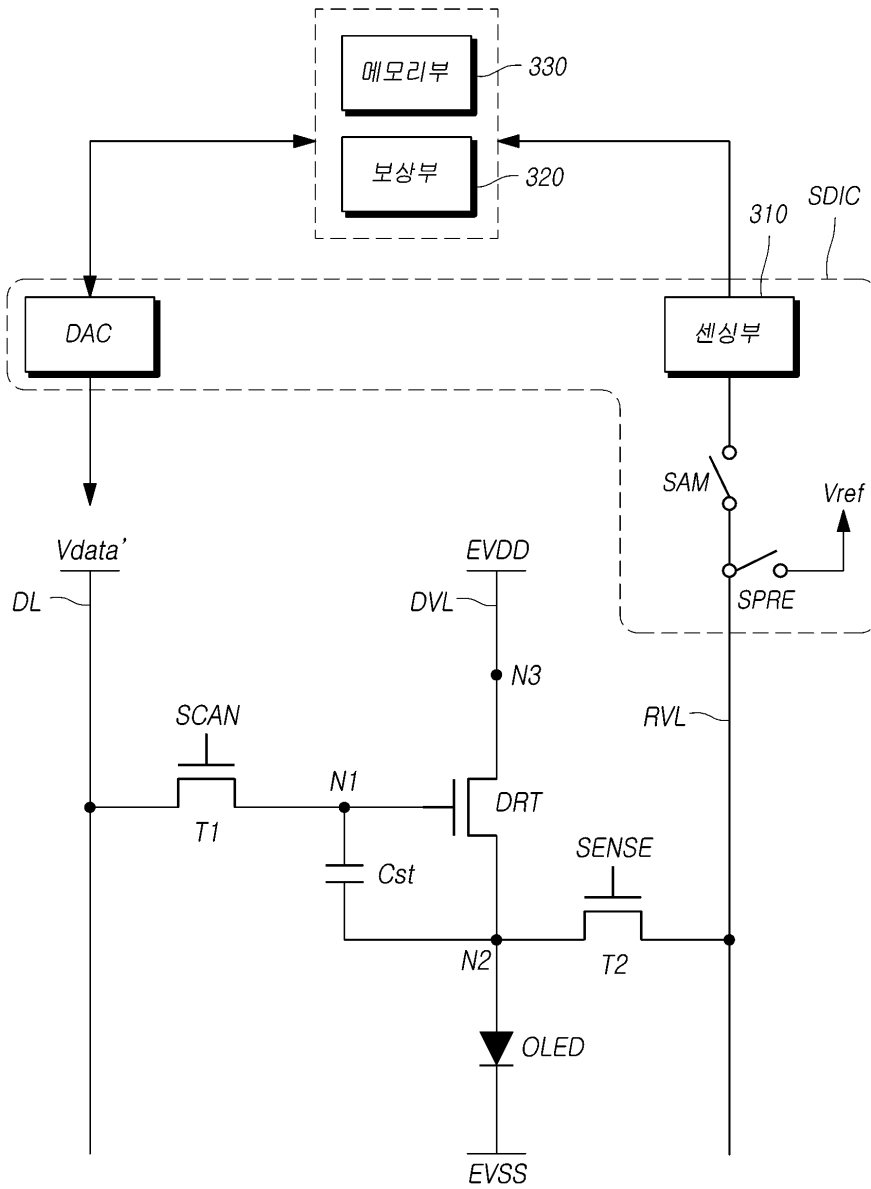
100



도면2

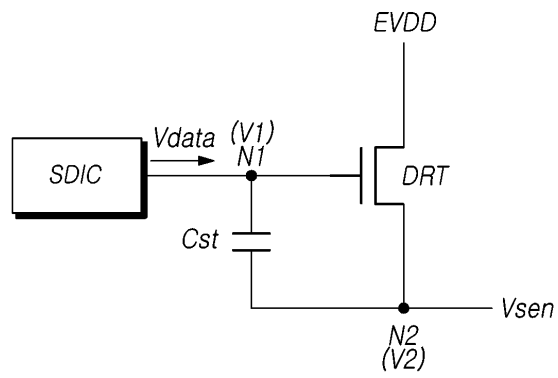


도면3

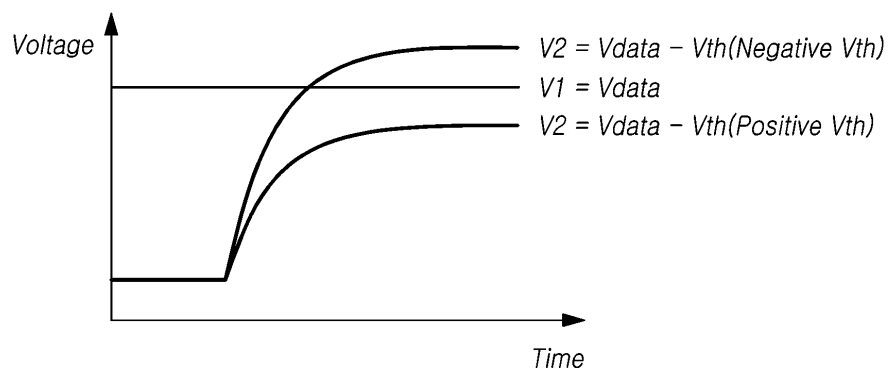


도면4

Vth Sensing

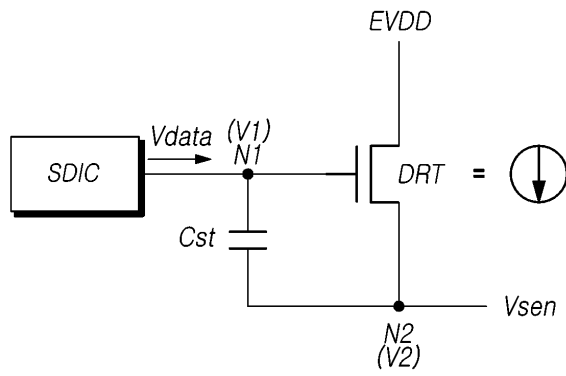


Vsen Wave

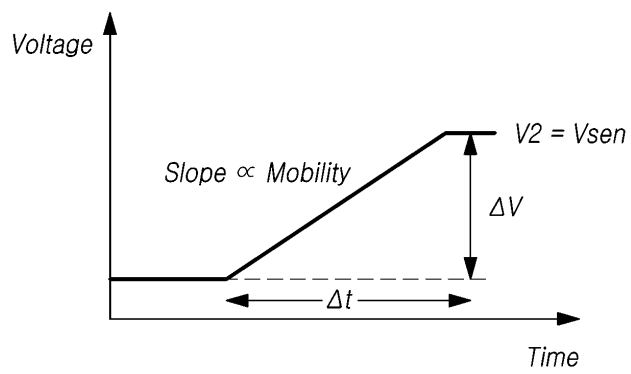


도면5

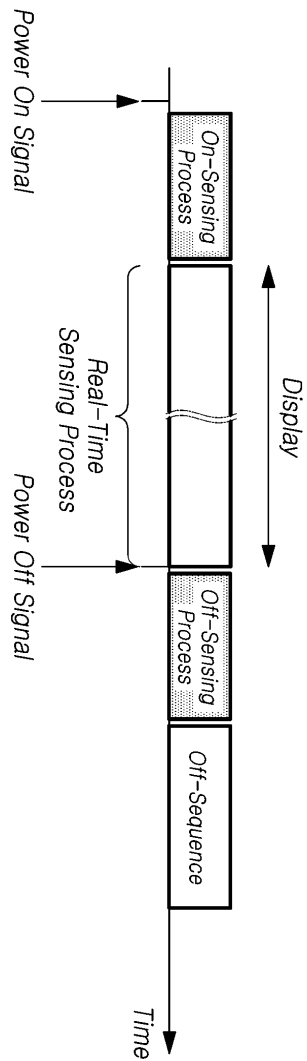
Mobility Sensing



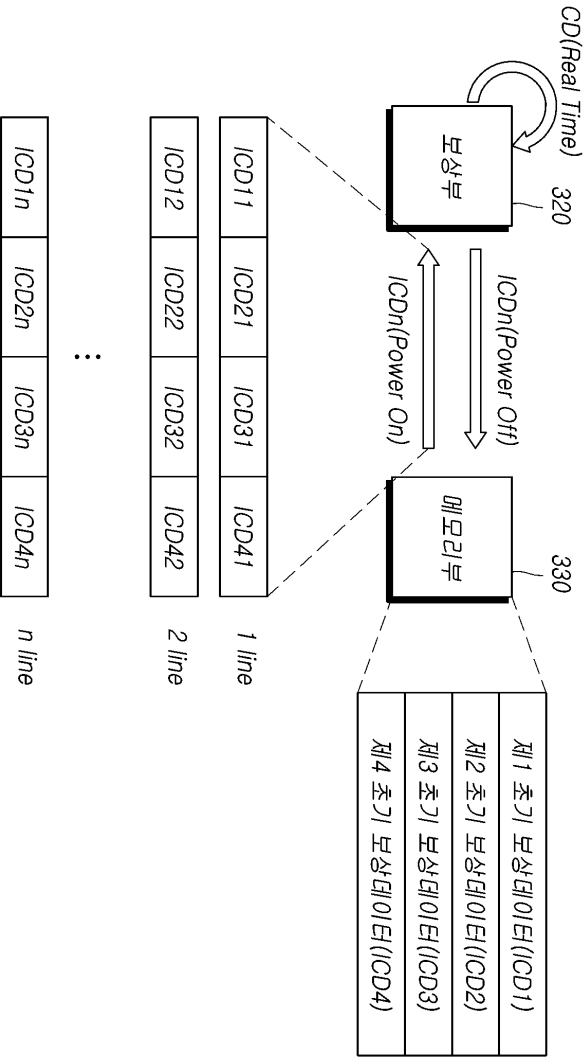
Vsen Wave



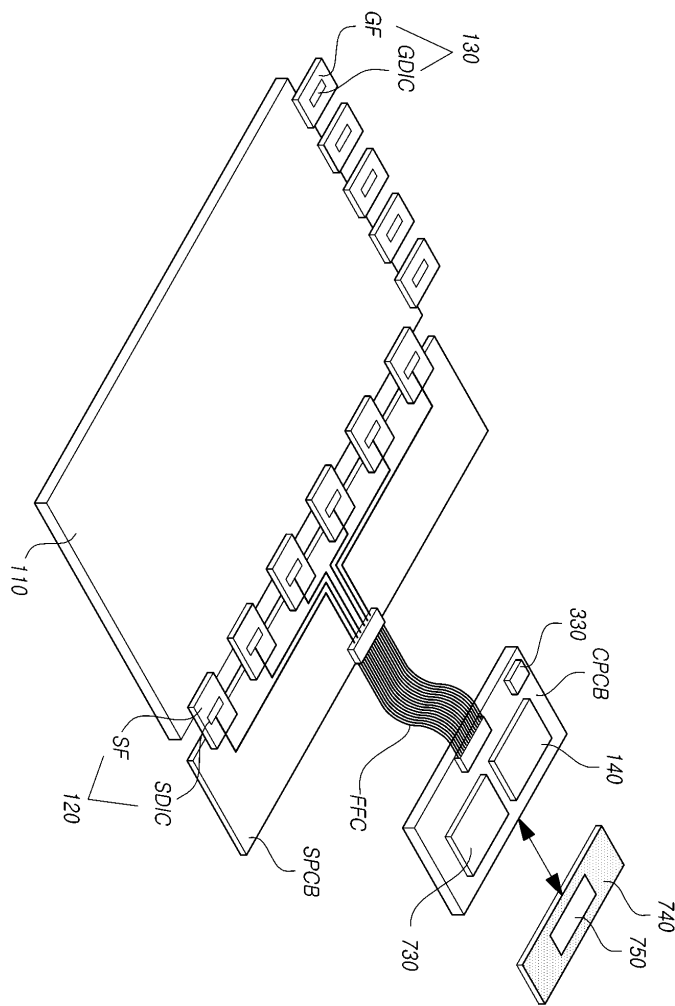
도면6



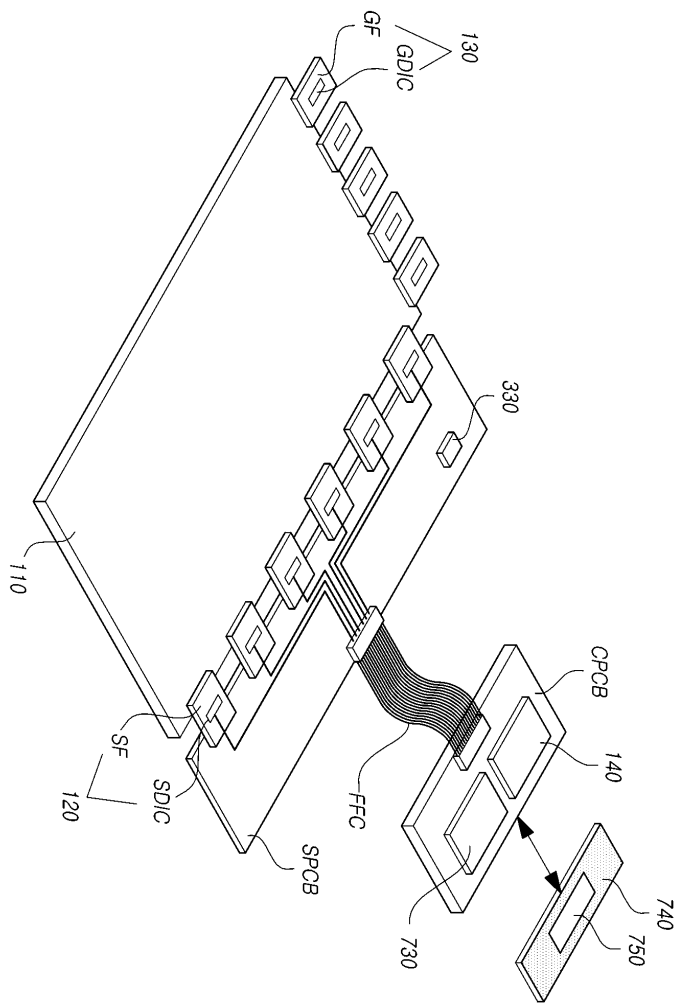
도면7



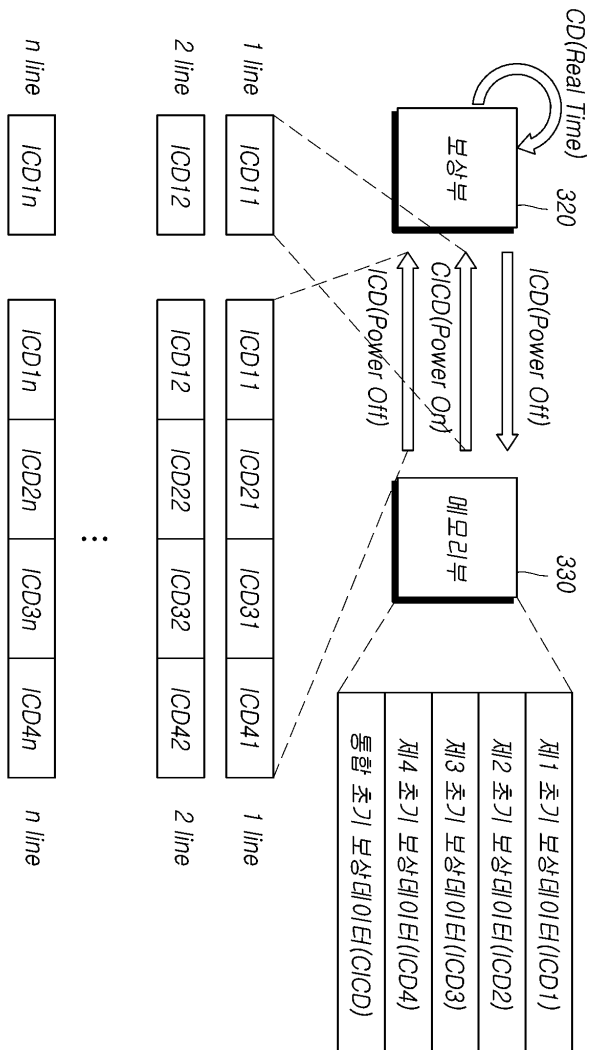
도면8



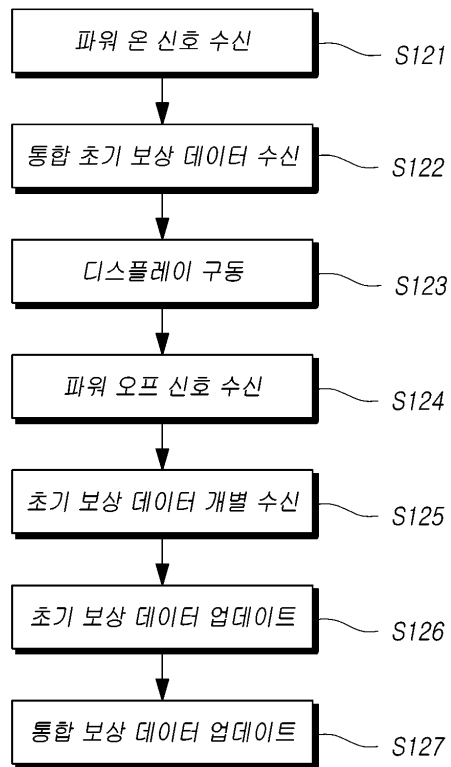
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190048982A	公开(公告)日	2019-05-09
申请号	KR1020170144322	申请日	2017-10-31
[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	이용곤 이현기		
发明人	이용곤 이현기		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2320/0252		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

实施例涉及有机发光显示装置及其驱动方法，其中当有机发光显示装置通电时，多个初始补偿数据用于共同补偿存储单元中的多个子像素的不同特性。通过接收预先获得并存储的积分初始补偿数据，可以计算至少一个子像素的补偿数据。因此，可以通过减少开机后显示初始图像的时间来改善用户响应。

