(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0058943
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2310/061 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0143680
(22) 출원일자 2018년11월20일
심사청구일자 없음

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

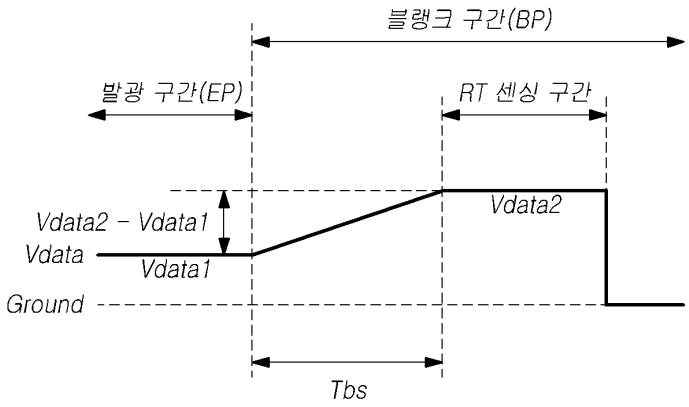
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 **디스플레이 장치 및 구동 방법**

(57) 요 약

본 발명의 실시예는 디스플레이 장치 및 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 의하면, 각각의 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하고 보상할 수 있도록 함으로써, 유기 발광 디스플레이 장치의 영상 품질을 개선할 수 있다. 본 발명의 실시예에 의하면, 블랭크 구간이 시작되는 시점부터 구동 트랜지스터의 센싱이 시작되는 구간 사이에 데이터 전압의 변동을 최소화함으로써, 구동 트랜지스터의 특성 값에 대한 센싱 편차를 줄일 수 있도록 한다.

대 표 도 - 도11



(52) CPC특허분류
G09G 2310/066 (2013.01)
G09G 2320/0233 (2013.01)
G09G 2320/029 (2013.01)
G09G 2320/045 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 디스플레이 패널;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동 회로;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동 회로; 및

회로 소자의 특성 값을 센싱하기 위한 센싱용 데이터 전압의 값을 저장하는 메모리를 구비하며, 상기 게이트 구동 회로 및 상기 데이터 구동 회로에 인가되는 신호를 제어하는 컨트롤러를 포함하되,

상기 컨트롤러는 블랭크 구간이 시작되기 이전 시점에 상기 디스플레이 패널의 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압과 상기 블랭크 구간이 종료된 이후의 센싱 구간에 상기 디스플레이 패널에 인가될 센싱용 데이터 전압 사이의 차이 전압, 및 상기 블랭크 구간의 시작 시점과 상기 센싱 구간의 시작 시점과의 차이 시간을 이용하여 데이터 전압의 상승 기울기를 계산하고, 상기 상승 기울기에 따라 상기 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압을 시작 레벨로 하여, 상기 블랭크 구간이 시작되는 시점에서부터 센싱 구간의 시작 시점까지 상기 데이터 전압이 점진적으로 변동되도록 상기 데이터 구동회로를 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 서브픽셀은

유기 발광 다이오드;

상기 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 게이트 노드와 상기 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 소스 노드 또는 드레인 노드와 기준 전압 라인 사이에 전기적으로 연결된 센싱 트랜지스터; 및

상기 스위칭 트랜지스터의 게이트 노드, 및 소스 노드 또는 드레인 노드 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 커패시터를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센싱 구간은

상기 유기 발광 다이오드, 또는 상기 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하는 프로세스가 진행되는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성 값 센싱은

상기 스위칭 트랜지스터가 턴-온된 상태에서, 상기 데이터 라인을 통해 센싱용 데이터 전압을 공급하고, 기준

전압 라인을 통해 센싱용 기준전압을 공급하는 초기화 구간;

상기 센싱용 기준 전압을 차단함으로써, 상기 기준 전압 라인의 전압이 상승하는 트래킹 구간; 및

상기 기준 전압 라인을 통해 상기 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하는 샘플링 구간을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성에 대한 센싱 값을 이용하여, 영상 데이터 전압에 대한 보상 값을 산출하고, 산출된 보상 값에 따라 해당하는 서브픽셀에 변경된 영상 데이터 전압을 인가하는 보상 회로를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 보상 회로는

상기 구동 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 기준전압 라인의 전압을 측정하여 디지털 값으로 변환하는 아날로그 디지털 컨버터;

상기 구동 트랜지스터와 상기 아날로그 디저털 컨버터 사이에 전기적으로 연결되어, 상기 구동 트랜지스터의 특성 값 센싱 동작을 제어하는 스위치 회로;

상기 아날로그 디지털 컨버터에서 출력되는 센싱 값을 저장하거나 기준 센싱 값을 미리 저장하고 있는 메모리;

상기 센싱 값과 상기 메모리에 저장된 기준 센싱 값을 비교하여, 상기 구동 트랜지스터의 특성 값 편차를 보상하기 위한 보상 값을 산출하는 보상기;

상기 보상기에서 산출된 보상 값에 의하여 변경된 영상 데이터 전압을 아날로그 전압으로 변경하는 디지털 아날로그 컨버터; 및

상기 디지털 아날로그 컨버터에서 출력되는 아날로그 형태의 영상 데이터 전압을 상기 다수의 데이터 라인 중에서 지정된 데이터 라인으로 출력하는 버퍼를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 아날로그 디지털 컨버터, 상기 스위치 회로, 상기 디지털 아날로그 컨버터, 및 상기 버퍼는 상기 데이터 구동 회로의 내부에 배치되는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 보상기 및 상기 메모리는 상기 컨트롤러의 내부에 배치되는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 데이터 전압이 점진적으로 변동되도록 상기 데이터 구동회로를 제어하는 과정은

블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 차이 시간을 n 개의 시간 단위로 분할하고, 상기 디스플레이 패널의 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압과 상기 센싱용 데이터 전압의 사이의 차이 전압을 n 개의 데이터 전압 변동 폭으로 분할하며, 상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 n개의 시간 단위 중 적어도 하나 이상의 시간 단위 동안 상기 데이터 전압이 단계적으로 변동되도록 제어함으로써 이루어지는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 n 개의 시간 단위는

상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이에 인가되는 데이터 인에이블 신호의 분할 개수로 정해지는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 컨트롤러는

상기 센싱용 데이터 전압과 상기 영상 구동용 데이터 전압 사이의 차이 전압을 상기 n 개의 시간 단위로 나눈 값이, 상기 데이터 전압의 분해능의 배수에 해당하는 경우,

상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 n 개의 시간 단위 동안 상기 데이터 전압이 동일한 폭으로 변동되도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 컨트롤러는

상기 센싱용 데이터 전압과 상기 영상 구동용 데이터 전압 사이의 차이 전압을 상기 n 개의 시간 단위로 나눈 값이, 상기 데이터 전압의 분해능의 배수에 해당하지 않는 경우,

상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 임의의 시간 단위에 대한 상기 데이터 전압의 변동 폭이 비대칭으로 변동되도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 컨트롤러는

상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 차이 시간 중에서, 앞 부분에서의 데이터 전압 변동 폭이 뒷 부분에서의 데이터 전압의 변동 폭 보다 작도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 컨트롤러는

상기 센싱용 데이터 전압과 상기 영상 구동용 데이터 전압 사이의 차이 전압이 상기 데이터 전압의 분해능과 같거나 작은 경우,

블랭크 구간이 시작되는 시점, 또는 센싱 구간이 시작되는 시점에서 상기 센싱용 데이터 전압과 상기 영상 구동용 데이터 전압의 차이에 해당하는 폭으로 상기 데이터 전압이 변동되도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 15

다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 상기 다수의 데이터 라인 및 상기 게이트 라인이 교차되는 영역에 배열되어 구동 트랜지스터를 통해 유기 발광 다이오드를 발광시키는 다수의 서브픽셀과, 상기 다수의 서브픽셀로 이루어져서 다수의 기준 전압 라인이 배치되는 디스플레이 패널과, 상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동 회로와, 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동 회로와, 회로 소자의 특성 값을 센싱하기 위한 센싱용 데이터 전압의 값을 메모리에 저장하며 상기 게이트 구동 회로 및 상기 데이터 구동 회로에 인가되는 신호를 제어하는 컨트롤러가 구비된 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서,

블랭크 구간이 시작되기 이전 시점에 상기 디스플레이 패널의 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압과 상기 블랭크 구간이 종료된 이후의 센싱 구간에 상기 디스플레이 패널에 인가될 센싱용 데이터 전압 사이의 차이 전압을 계산하는 단계;

상기 블랭크 구간의 시작 시점과 상기 센싱 구간의 시작 시점 사이의 차이 시간을 계산하는 단계;

상기 차이 전압을 상기 차이 시간으로 나눈 데이터 전압의 상승 기울기를 계산하는 단계; 및

상기 상승 기울기에 따라 상기 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압을 시작 레벨로 하여, 상기 발광 구간이 종료되는 시점에서부터 상기 센싱 구간의 시작 시점까지 상기 데이터 전압이 점진적으로 변동되도록 인가하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 서브픽셀은

유기 발광 다이오드;

상기 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 게이트 노드와 상기 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 소스 노드 또는 드레인 노드와 기준 전압 라인 사이에 전기적으로 연결된 센싱 트랜지스터; 및

상기 스위칭 트랜지스터의 게이트 노드, 및 소스 노드 또는 드레인 노드 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 커패시터를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 센싱 구간은

상기 유기 발광 다이오드, 또는 상기 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하는 프로세스가 진행되는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성 값 센싱은

상기 스위칭 트랜지스터가 턴-온된 상태에서, 상기 데이터 라인을 통해 센싱용 데이터 전압을 공급하고, 기준 전압 라인을 통해 센싱용 기준전압을 공급하는 초기화 구간;

상기 센싱용 기준 전압을 차단함으로써, 상기 기준 전압 라인의 전압이 상승하는 트래킹 구간; 및

상기 기준 전압 라인을 통해 상기 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하는 샘플링 구간을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 데이터 전압이 점진적으로 변동되도록 제어하는 단계는

블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간을 n 개의 시간 단위로 분할하고, 상기 디스플레이 패널의 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압과 상기 센싱용 데이터 전압의 차이를 n 개의 데이터 전압 변동 폭으로 분할하며, 상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 n개의 시간 단위 중 적어도 하나 이상의 시간 단위 동안 상기 데이터 전압이 단계적으로 변동되도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 n 개의 시간 단위는

상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이에 인가되는 데이터 인에이블 신호의 분할 개수로 정해지는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압과 상기 영상 구동용 데이터 전압의 차이를 상기 n 개의 시간 단위로 나눈 값이, 상기 데이터 전압의 분해능의 배수에 해당하는 경우,

상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 n 개의 시간 단위 동안 상기 데이터 전압이 동일한 폭으로 변동되도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압과 상기 영상 구동용 데이터 전압의 차이를 상기 n 개의 시간 단위로 나눈 값이, 상기 데이터 전압의 분해능의 배수에 해당하지 않는 경우,

상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 임의의 시간 단위에 대한 상기 데이터 전압의 변동 폭이 비대칭으로 변동되도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간 중에서, 앞 부분에서의 데이터 전압 변동 폭이 뒷 부분에서의 데이터 전압의 변동 폭 보다 작도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 24

제20항에 있어서,

상기 센싱용 데이터 전압과 상기 영상 구동용 데이터 전압의 차이가 상기 데이터 전압의 분해능과 같거나 작은 경우,

블랭크 구간이 시작되는 시점, 또는 센싱 구간이 시작되는 시점에서 상기 센싱용 데이터 전압과 상기 영상 구동용 데이터 전압의 차이에 해당하는 폭으로 상기 데이터 전압이 변동되도록 제어하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예는 디스플레이 장치 및 구동 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하는 디스플레이 장치에 대한 다양한 요구가 증가하고 있으며, 액정 디스플레이 장치 (Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 디스플레이 장치 (Organic Light Emitting Diode Display; OLED Display) 등과 같은 다양한 유형의 디스플레이 장치가 활용되고 있다.

[0004] 이러한 디스플레이 장치 중 유기 발광 디스플레이 장치는, 스스로 발광하는 유기 발광 다이오드를 이용함으로써, 응답 속도가 빠르고 명암비, 발광 효율, 휘도 및 시야각 등에서 장점이 존재한다.

[0005] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치는 디스플레이 패널에 배열된 다수의 서브픽셀(Sub-pixel, SP) 각각에 배치된 유기 발광 다이오드를 포함하고, 유기 발광 다이오드에 흐르는 전압 제어를 통해 유기 발광 다이오드를 발광시킴으로써 각각의 서브픽셀이 나타내는 휘도를 제어하며 이미지를 표시할 수 있다.

[0006] 이 때, 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 디스플레이 패널에 정의된 각 서브픽셀(SP)에는 유기 발광 다이오드와 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터가 배치되는데, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 문턱전압(threshold voltage) 또는 이동도(mobility)와 같은 특성 값이 구동 시간에 따라 변화되거나, 각 서브픽셀(SP)의 구동시간 차이로 인해 각 트랜지스터의 특성 값에 편차가 발생할 수 있다. 이로 인해, 서브픽셀 간의 휘도 편차 (휘도 불균일)가 발생하여 영상 품질이 저하될 수 있다.

[0007] 따라서, 유기 발광 디스플레이 장치의 경우 서브픽셀(SP) 간 휘도 편차를 해결하기 위해서, 구동 트랜지스터의 특성 값 편차를 센싱하고 이를 보상해주기 위한 기술이 제안되었다. 하지만, 센싱 및 보상 기술에도 불구하고, 예기치 않은 이유로 센싱 오류가 발생하여 디스플레이 영상에 이상 현상이 초래되는 문제점이 발생하고 있다.

[0008] 특히, 구동 트랜지스터의 특성 값 센싱을 영상 구동 중에서 실시간으로 진행하기도 하는데, 이를 실시간(RT: Real-Time, 이하, RT라고 함) 센싱 프로세스라고 한다. 이러한 RT 센싱 프로세스의 경우, 영상 구동 구간 중에서 블랭크 시간마다 하나 이상의 서브픽셀(SP) 라인에서 하나 이상의 서브픽셀(SP)에 대하여 센싱 프로세스가 진행될 수 있다.

[0009] 이 때, 블랭크 구간이 시작되는 시점부터 구동 트랜지스터의 센싱이 시작되는 구간 사이에 데이터 전압의 변동

으로 인해, 구동 트랜지스터의 특성 값에 대한 센싱 편차가 발생하는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 실시예의 목적은 디스플레이 패널의 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하고, 열화에 따른 보상을 수행할 수 있는 디스플레이 장치 및 구동 방법을 제공하는데 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 실시예의 목적은 블랭크 구간이 시작되는 시점부터 구동 트랜지스터의 센싱이 시작되는 구간 사이에 데이터 전압의 변동을 최소화함으로써, 구동 트랜지스터의 특성 값에 대한 센싱 편차를 줄일 수 있는 디스플레이 장치 및 구동 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 일 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 디스플레이 패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동 회로와, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동 회로와, 회로 소자의 특성 값을 센싱하기 위한 센싱용 데이터 전압의 값을 저장하는 메모리를 구비하며, 게이트 구동 회로 및 데이터 구동 회로에 인가되는 신호를 제어하는 컨트롤러를 포함하되, 컨트롤러는 블랭크 구간이 시작되기 이전 시점에 상기 디스플레이 패널의 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압과 상기 블랭크 구간이 종료된 이후의 센싱 구간에 상기 디스플레이 패널에 인가될 센싱용 데이터 전압 사이의 차이 전압, 및 상기 블랭크 구간의 시작 시점과 상기 센싱 구간의 시작 시점과의 차이 시간을 이용하여 데이터 전압의 상승 기울기를 계산하고, 상기 상승 기울기에 따라 상기 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압을 시작 레벨로 하여, 상기 블랭크 구간이 시작되는 시점에서부터 센싱 구간의 시작 시점까지 상기 데이터 전압이 점진적으로 변동되도록 데이터 구동 회로를 제어할 수 있다.

[0015] 상기 서브픽셀은 유기 발광 다이오드와, 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 게이트 노드와 상기 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 소스 노드 또는 드레인 노드와 기준 전압 라인 사이에 전기적으로 연결된 센싱 트랜지스터와, 스위칭 트랜지스터의 게이트 노드, 및 소스 노드 또는 드레인 노드 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다.

[0016] 센싱 구간은 유기 발광 다이오드 또는 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하는 프로세스가 진행될 수 있다.

[0017] 구동 트랜지스터의 특성 값 센싱은 스위칭 트랜지스터가 턴-온된 상태에서, 데이터 라인을 통해 센싱용 데이터 전압을 공급하고, 기준 전압 라인을 통해 센싱용 기준전압을 공급하는 초기화 구간과, 센싱용 기준 전압을 차단함으로써, 기준 전압 라인의 전압이 상승하는 트래킹 구간과, 기준 전압 라인을 통해 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하는 샘플링 구간을 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 구동 트랜지스터의 특성에 대한 센싱 값을 이용하여, 영상 데이터 전압에 대한 보상 값을 산출하고, 산출된 보상 값에 따라 해당하는 서브픽셀에 변경된 영상 데이터 전압을 인가하는 보상 회로를 더 포함할 수 있다.

[0019] 보상 회로는 구동 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 기준전압 라인의 전압을 측정하여 디지털 값으로 변환하는 아날로그 디지털 컨버터와, 구동 트랜지스터와 아날로그 디저털 컨버터 사이에 전기적으로 연결되어, 구동 트랜지스터의 특성 값 센싱 동작을 제어하는 스위치 회로와, 아날로그 디지털 컨버터에서 출력되는 센싱 값을 저장하거나 기준 센싱 값을 미리 저장하고 있는 메모리와, 센싱 값과 메모리에 저장된 기준 센싱 값을 비교하여, 구동 트랜지스터의 특성 값 편차를 보상하기 위한 보상 값을 산출하는 보상기와, 보상기에서 산출된 보상 값에 의하여 변경된 영상 데이터 전압을 아날로그 전압으로 변경하는 디지털 아날로그 컨버터와, 디지털 아날로그 컨버터에서 출력되는 아날로그 형태의 영상 데이터 전압을 다수의 데이터 라인 중에서 지정된 데이터 라인으로 출력하는 버퍼를 포함할 수 있다.

[0020] 아날로그 디지털 컨버터, 스위치 회로, 디지털 아날로그 컨버터, 및 버퍼는 데이터 구동 회로의 내부에 배치될 수 있다.

[0021] 보상기 및 메모리는 컨트롤러의 내부에 배치될 수 있다.

[0022] 컨트롤러는 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 차이 시간을 n 개의 시간 단위로 분할하고, 디스플레이 패널의 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압과 센싱용 데이터 전압 사이의 차이 전압을 n 개의 데이터 전압 변동 폭으로 분할하며, 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 차이 시간에서 n개의 시간 단위 중 적어도 하나 이상의 시간 단위 동안 데이터 전압이 단계적으로 변동되도록 제어할 수 있다.

[0023] n 개의 시간 단위는 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이에 인가되는 데이터 인에이블 신호의 분할 개수로 정해질 수 있다.

[0024] 컨트롤러는 센싱용 데이터 전압과 영상 구동용 데이터 전압 사이의 차이 전압을 n 개의 시간 단위로 나눈 값이, 데이터 전압의 분해능의 배수에 해당하는 경우, 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 n 개의 시간 단위 동안 데이터 전압이 동일한 폭으로 변동되도록 제어할 수 있다.

[0025] 컨트롤러는 센싱용 데이터 전압과 영상 구동용 데이터 전압 사이의 차이 전압을 n 개의 시간 단위로 나눈 값이, 데이터 전압의 분해능의 배수에 해당하지 않는 경우, 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 차이 시간에서 임의의 시간 단위에 대한 데이터 전압의 변동 폭이 비대칭으로 변동되도록 제어할 수 있다.

[0026] 컨트롤러는 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 차이 시간 중에서, 앞 부분에서의 데이터 전압 변동 폭이 뒷 부분에서의 데이터 전압의 변동 폭 보다 작도록 제어할 수 있다.

[0027] 컨트롤러는 센싱용 데이터 전압과 영상 구동용 데이터 전압의 사이의 차이 전압이 데이터 전압의 분해능과 같거나 작은 경우, 블랭크 구간이 시작되는 시점, 또는 센싱 구간이 시작되는 시점에서 센싱용 데이터 전압과 영상 구동용 데이터 전압의 차이에 해당하는 폭으로 데이터 전압이 변동되도록 제어할 수 있다.

[0028] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 구동 방법은 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 다수의 데이터 라인 및 게이트 라인이 교차되는 영역에 배열되어 구동 트랜지스터를 통해 유기 발광 다이오드를 발광시키는 다수의 서브픽셀과, 다수의 서브픽셀로 이루어져서 다수의 기준 전압 라인이 배치되는 디스플레이 패널과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동 회로와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동 회로와, 회로 소자의 특성 값을 센싱하기 위한 센싱용 데이터 전압의 값을 메모리에 저장하며 게이트 구동 회로 및 데이터 구동 회로에 인가되는 신호를 제어하는 컨트롤러가 구비된 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서, 블랭크 구간이 시작되기 이전 시점에 디스플레이 패널의 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압과 블랭크 구간이 종료된 이후의 센싱 구간에 디스플레이 패널에 인가될 센싱용 데이터 전압 사이의 차이 전압을 계산하는 단계와, 블랭크 구간의 시작 시점과 센싱 구간의 시작 시점 사이의 차이 시간을 계산하는 단계와, 차이 전압을 차이 시간으로 나눈 데이터 전압의 상승 기울기를 계산하는 단계와, 상승 기울기에 따라 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압을 시작 레벨로 하여, 발광 구간이 종료되는 시점에서부터 센싱 구간의 시작 시점까지 데이터 전압이 점진적으로 변동되도록 인가하는 단계를 포함할 수 있다.

[0029] 데이터 전압이 점진적으로 변동되도록 제어하는 과정은 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간을 n 개의 시간 단위로 분할하고, 디스플레이 패널의 발광 구간에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압과 센싱용 데이터 전압의 차이를 n 개의 데이터 전압 변동 폭으로 분할하며, 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 상기 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 n개의 시간 단위 중 적어도 하나 이상의 시간 단위 동안 상기 데이터 전압이 단계적으로 변동되도록 제어할 수 있다.

[0030] n 개의 시간 단위는 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이에 인가되는 데이터 인에이블 신호의 분할 개수로 정해질 수 있다.

[0031] 센싱용 데이터 전압과 영상 구동용 데이터 전압의 차이를 n 개의 시간 단위로 나눈 값이, 데이터 전압의 분해능의 배수에 해당하는 경우, 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 n 개의 시간 단위 동안 데이터 전압이 동일한 폭으로 변동되도록 제어할 수 있다.

[0032] 센싱용 데이터 전압과 영상 구동용 데이터 전압의 차이를 n 개의 시간 단위로 나눈 값이, 데이터 전압의 분해능의 배수에 해당하지 않는 경우, 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간에서 임의의 시간 단위에 대한 데이터 전압의 변동 폭이 비대칭으로 변동되도록 제어할 수 있다.

[0033] 블랭크 구간이 시작되는 시점 및 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간 중에서, 앞 부분에서의 데이터 전압

변동 폭이 뒷 부분에서의 데이터 전압의 변동 폭 보다 작도록 제어할 수 있다.

[0034] 센싱용 데이터 전압과 영상 구동용 데이터 전압의 차이가 데이터 전압의 분해능과 같거나 작은 경우, 블랭크 구간이 시작되는 시점, 또는 센싱 구간이 시작되는 시점에서 센싱용 데이터 전압과 영상 구동용 데이터 전압의 차이에 해당하는 폭으로 데이터 전압이 변동되도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0036] 본 발명의 실시예에 의하면, 각각의 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 특성 값을 센싱하고 보상할 수 있도록 함으로써, 유기 발광 디스플레이 장치의 영상 품질을 개선할 수 있다.

[0037] 본 발명의 실시예에 의하면, 블랭크 구간이 시작되는 시점부터 구동 트랜지스터의 센싱이 시작되는 구간 사이에 데이터 전압의 변동을 최소화함으로써, 구동 트랜지스터의 특성 값에 대한 센싱 편차를 줄일 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 시스템 예시도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 배열된 서브픽셀(SP)의 회로 구조도의 예시이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 예시적인 보상 회로를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 구동 트랜지스터의 특성 값 중에서 이동도 센싱을 위한 신호 타이밍 다이어그램을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서 영상 구동 구간에 대한 신호 다이어그램을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 발광 구간(EP)을 거쳐서 블랭크 구간(BP)이 진행되는 과정에서, 서브픽셀(SP)에 인가되는 데이터 전압(Vdata)의 신호 타이밍 다이어그램을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 데이터 전압(Vdata)의 변동으로 인해 게이트 라인(GL)에 커플링 전압이 야기되는 경우를 나타낸 도면이다.

도 9는 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 데이터 전압(Vdata)의 변동에 의해 게이트 라인(GL) 및 기준 전압 라인(RVL)에 발생하는 커플링 현상을 회로적으로 나타낸 도면이다.

도 10은 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 데이터 전압(Vdata)의 변동에 의한 커플링 현상을 흐름도로서 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 발광 구간(EP), 블랭크 구간(BP) 및 RT 센싱 구간에서의 데이터 전압(Vdata) 변동을 나타낸 다이어그램이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 블랭크 구간(BP) 및 RT 센싱 구간에서 데이터 전압(Vdata)을 단계적으로 변동시키는 경우의 다이어그램을 나타낸 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 차이를 데이터 인에이블 신호(DE)의 분할 개수(n개)로 나눈 값이, 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))의 배수(K배, K = 자연수)인 경우를 나타낸 신호 다이어그램이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 차이를 데이터 인에이블 신호(DE)의 분할 개수(n개)로 나눈 값이, 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))의 배수(K배, K = 자연수)가 되지 않는 경우를 나타낸 신호 다이어그램이다.

도 15는 도 14의 경우와 반대로, 앞 부분에서 높은 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시키고, 뒤 부분에서 낮은 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시키는 경우의 신호 다이어그램이다.

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 차이가 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))과 같거나 작은 경우를 나타낸 신호 다이어그램이다.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서, 블랭크 구간에서 데이터 전압(Vdata)을 점진적으로 변동시키는 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0041] 또한, 본 발명의 실시예들을 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함할 수 있다.

[0042] 또한, 본 발명의 실시예들에서의 구성 요소들을 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0043] 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 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 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. 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0044] 또한, 본 발명의 실시예들에서의 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것일 뿐이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성 요소일 수도 있다.

[0045] 또한, 본 발명의 실시예들에서의 특징들(구성들)이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 또는 분리 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예는 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0046] 이하에서는, 본 발명의 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0048] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

[0049] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는, 다수의 서브픽셀(SP)이 횡렬로 배열된 디스플레이 패널(110), 디스플레이 패널(110)을 구동하기 위한 게이트 구동 회로(120)와 데이터 구동 회로(130), 및 게이트 구동 회로(120)와 데이터 구동 회로(130)를 제어하기 위한 컨트롤러(140)를 포함할 수 있다.

[0050] 디스플레이 패널(110)에는, 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 배치되고, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역에 서브픽셀(SP)이 배치된다. 예를 들어, 2,160 X 3,840 의 해상도를 가지는 유기 발광 디스플레이 장치의 경우에는, 2,160 개의 게이트 라인(GL)과 3,840 개의 데이터 라인(DL)이 구비될 수 있으며, 이들 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차되는 지점에 각각 서브픽셀(SP)이 배치될 것이다.

[0051] 게이트 구동 회로(120)는 컨트롤러(140)에 의해 제어되는데, 디스플레이 패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호(SCAN)를 순차적으로 출력함으로써 다수의 서브픽셀(SP)에 대한 구동 타이밍을 제어한다. 2,160 X 3,840 의 해상도를 가지는 유기 발광 디스플레이 장치(100)에서, 2,160 개의 게이트 라인(GL)에 대하여 제 1 게이트 라인(GL1)으로부터 제 2,160 게이트 라인(GL2,160)까지 순차적으로 스캔 신호(SCAN)를 출력하는 경우를 2,160상(2,160 phase) 구동이라 할 수 있다. 또는, 제 1 게이트 라인(GL1)으로부터 제 4 게이트 라인(GL4)까지 순차적으로 스캔 신호(SCAN)를 출력한 다음, 제 5 게이트 라인(GL5)으로부터 제 8 게이트 라인(GL8)까지 스캔 신호(SCAN)를 순차적으로 출력하는 경우와 같이, 4개의 게이트 라인을 단위로 순차적으로 스캔 신호(SCAN)를 출력하는 경우를 4상 구동이라고 한다. 즉, N개의 게이트 라인 마다 순차적으로 스캔 신호(SCAN)를 출력하는 경우를 N상 구동이라고 할 수 있다.

[0052] 이 때, 게이트 구동 회로(120)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적 회로(Gate Driver Integrated Circuit; GDIC)를 포함할 수 있는데, 구동 방식에 따라 디스플레이 패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고 양 측에 위치할 수도 있다. 또는, 게이트 구동 회로(120)가 디스플레이 패널(110)의 베젤(Bezel) 영역에 내장되어 GIP(Gate In Panel) 형태로 구현될 수도 있다.

[0053] 한편, 데이터 구동 회로(130)는 컨트롤러(140)로부터 영상 데이터를 수신하고, 수신된 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환한다. 그런 다음, 게이트 라인(GL)을 통해 스캔 신호(SCAN)가 인가되는 타이밍에 맞춰 데이터 전압(Vdata)을 각각의 데이터 라인(DL)으로 출력함으로써, 데이터 라인(DL)에 연결된 각각의 서브픽셀(SP)은 데이터 전압(Vdata)에 따라 해당하는 밝기의 발광 신호를 디스플레이 한다.

[0054] 마찬가지로, 데이터 구동 회로(130)는 하나 이상의 소스 드라이버 집적 회로(Source Driver Integrated Circuit; SDIC)를 포함할 수 있는데, 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)는, TAB (Tape Automated Bonding) 방식 또는 COG (Chip On Glass) 방식으로 디스플레이 패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나 디스플레이 패널(110) 상에 직접 배치될 수도 있다. 경우에 따라서, 각 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)는 디스플레이 패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다. 또한, 각 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)는 COF (Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있는데, 이 경우에, 각 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)는 회로 필름 상에 실장 되어, 회로 필름을 통해 디스플레이 패널(110)의 데이터 라인(DL)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0055] 컨트롤러(140)는 게이트 구동 회로(120)와 데이터 구동 회로(130)에 여러 가지 제어 신호를 공급하며, 게이트 구동 회로(120)와 데이터 구동 회로(130)의 동작을 제어한다. 즉, 컨트롤러(140)는 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 게이트 구동 회로(120)가 스캔 신호(SCAN)를 출력하도록 제어하고, 다른 한편으로는 외부에서 수신한 영상 데이터를 데이터 구동 회로(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 변환하여 변환된 영상 데이터를 데이터 구동 회로(130)로 전달한다.

[0056] 이 때, 컨트롤러(140)는 영상 데이터와 함께 수직 동기 신호(VSYNC), 수평 동기 신호(HSYNC), 데이터 인에이블 신호(Data Enable; DE), 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 여러 가지 타이밍 신호를 외부(예, 호스트 시스템)로부터 수신한다. 이에 따라, 컨트롤러(140)는 외부로부터 수신한 여러 가지 타이밍 신호를 이용하여 제어 신호를 생성하고, 이를 게이트 구동 회로(120) 및 데이터 구동 회로(130)로 전달한다.

[0057] 예를 들어, 컨트롤러(140)는 게이트 구동 회로(120)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse; GSP), 게이트 시프트 클럭(Gate Shift Clock; GSC), 게이트 출력 인에이블 신호(Gate Output Enable; GOE) 등을 포함하는 여러 가지 게이트 제어 신호를 출력한다. 여기에서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 구동 회로(120)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적 회로(GDIC)가 동작을 시작하는 타이밍을 제어한다. 또한, 게이트 시프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적 회로(GDIC)에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(SCAN)의 시프트 타이밍을 제어한다. 또한, 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적 회로(GDIC)의 타이밍 정보를 지정하고 있다.

[0058] 또한, 컨트롤러(140)는 데이터 구동 회로(130)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse; SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock; SSC), 소스 출력 인에이블 신호(Source Output Enable; SOE) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호를 출력한다. 여기에서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동 회로(130)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)가 데이터 샘플링을 시작하는 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)에서 데이터를 샘플링하는 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 구동 회로(130)의 출력 타이밍을 제어한다.

[0059] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 디스플레이 패널(110), 게이트 구동 회로(120), 데이터 구동 회로

(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나, 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 관리 집적 회로를 더 포함할 수 있다.

[0060] 한편, 서브픽셀(SP)은 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차되는 지점에 위치하며, 각각의 서브픽셀(SP)에는 발광 소자가 배치될 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 각각의 서브픽셀(SP)에 발광 다이오드(LED) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)와 같은 발광 소자를 포함하며, 데이터 전압(Vdata)에 따라 발광 소자에 흐르는 전류를 제어함으로써 이미지를 표시할 수 있다.

[0062] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 시스템 예시도이다.

[0063] 도 2의 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 데이터 구동 회로(130)에 포함된 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)가 다양한 방식들(TAB, COG, COF 등) 중에서 COF (Chip On Film) 방식으로 구현되고, 게이트 구동 회로(120)가 다양한 방식들(TAB, COG, COF, GIP 등) 중에서 GIP (Gate In Panel) 형태로 구현된 경우를 나타낸 것이다.

[0064] 데이터 구동 회로(130)에 포함된 다수의 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)는 각각 소스 측 회로 필름(SF) 상에 실장될 수 있으며, 소스 측 회로 필름(SF)의 일측은 디스플레이 패널(110)과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 소스 측 회로 필름(SF)의 상부에는 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)와 디스플레이 패널(110)을 전기적으로 연결하기 위한 배선들이 배치될 수 있다.

[0065] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 다수의 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)와 다른 장치들 간의 회로적인 연결을 위해서, 적어도 하나의 소스 인쇄 회로 기판(Source Printed Circuit Board; SPCB)과, 제어 부품들 및 각종 전기 장치들을 실장하기 위한 컨트롤 인쇄 회로 기판(Control Printed Circuit Board; CPCB)을 포함할 수 있다.

[0066] 이 때, 적어도 하나의 소스 인쇄 회로 기판(SPCB)에는 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)가 실장된 소스 측 회로 필름(SF)의 타측이 연결될 수 있다. 즉, 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)가 실장된 소스 측 회로 필름(SF)은 일측이 디스플레이 패널(110)과 전기적으로 연결되고, 타측이 소스 인쇄 회로 기판(SPCB)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0067] 컨트롤 인쇄 회로 기판(CPCB)에는 컨트롤러(140)와 파워 관리 집적 회로(Power Management IC; PMIC, 210)가 실장될 수 있다. 컨트롤러(140)는 데이터 구동 회로(130)와 게이트 구동 회로(120)의 동작을 제어할 수 있다. 파워 관리 집적 회로(210)는 디스플레이 패널(110), 데이터 구동 회로(130) 및 게이트 구동 회로(120) 등으로 구동 전압을 포함하여, 각종 전압이나 전류를 공급하거나 공급되는 전압이나 전류를 제어할 수 있다.

[0068] 적어도 하나의 소스 인쇄 회로 기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄 회로 기판(CPCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있으며, 연결 부재는 예를 들어, 플렉서블 인쇄 회로(Flexible Printed Circuit; FPC), 플렉서블 플랫 케이블(Flexible Flat Cable; FFC) 등으로 이루어질 수 있다. 또한, 적어도 하나의 소스 인쇄 회로 기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄 회로 기판(CPCB)은 하나의 인쇄 회로 기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.

[0069] 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 컨트롤 인쇄 회로 기판(CPCB)과 전기적으로 연결된 세트 보드(Set Board, 230)를 더 포함할 수 있다. 이 때, 세트 보드(230)는 파워 보드(Power Board)라고 할 수도 있다. 이러한 세트 보드(230)에는 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 전체 파워를 관리하는 메인 파워 관리 회로(Main Power Management Circuit; M-PMC, 220)가 존재할 수 있다. 메인 파워 관리 회로(220)는 파워 관리 집적 회로(210)와 연동될 수 있다.

[0070] 위와 같은 구성으로 이루어진 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 경우, 구동 전압(EVDD)은 세트 보드(230)에서 발생되어 컨트롤 인쇄 회로 기판(CPCB) 내의 파워 관리 집적 회로(210)로 전달된다. 파워 관리 집적 회로(210)는 영상 구동 구간 또는 센싱 구간에 필요한 구동 전압(EVDD)을 플렉서블 인쇄 회로(FPC), 또는 플렉서블 플랫 케이블(FFC)을 통해 소스 인쇄 회로 기판(SPCB)으로 전달한다. 소스 인쇄 회로 기판(SPCB)으로 전달된 구동 전압(EVDD)은 소스 드라이버 집적 회로(SDIC)를 통해 디스플레이 패널(110) 내의 특정 서브픽셀(SP)을 발광하거나 센싱하기 위해 공급된다.

[0071] 이 때, 유기 발광 디스플레이 장치(100) 내의 디스플레이 패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)은 발광 소자인 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED)와, 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.

[0072] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.

[0074] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 배열된 서브픽셀(SP)의 회로 구조도의 예시이다.

[0075] 도 3을 참조하면, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치(100)에 배치된 서브픽셀(SP)은 하나 이상의 트랜지스터와 커패시터를 포함할 수 있으며, 발광 소자로서 유기 발광 다이오드(OLED)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 서브픽셀(SP)은 구동 트랜지스터(DRT), 스위칭 트랜지스터(SWT), 센싱 트랜지스터(SENT), 스토리지 커패시터(Cst), 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함할 수 있다.

[0076] 이 때, 스위칭 트랜지스터(SWT)는 해당 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 온-오프가 제어되며, 센싱 트랜지스터(SENT)는 해당 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)와 다른 센스 신호(SENSE)를 게이트 노드로 인가 받아 온-오프가 제어될 수 있다.

[0077] 구동 트랜지스터(DRT)는 제 1 노드(N1), 제 2 노드(N2), 및 제 3 노드(N3)를 가진다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)는 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-온 되면 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 게이트 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(Anode) 전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제 3 노드(N3)는 구동 전압(EVDD)이 인가되는 구동 전압 라인(DVL)과 전기적으로 연결되며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.

[0078] 여기에서, 영상 구동 구간에는 구동 전압 라인(DVL)으로 영상 구동에 필요한 구동 전압(EVDD)이 공급될 수 있는데, 예를 들어, 영상 구동에 필요한 구동 전압(EVDD)은 27V일 수 있다.

[0079] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)와 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결되며, 게이트 라인(GL)이 게이트 노드에 연결되어 게이트 라인(GL)을 통해 공급되는 스캔 신호(SCAN)에 따라 동작한다. 또한, 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-온되는 경우에는 데이터 라인(DL)을 통해 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 전달함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 동작을 제어하게 된다.

[0080] 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)와 기준 전압 라인(RVL) 사이에 전기적으로 연결되며, 게이트 라인(GL)이 게이트 노드에 연결되어 게이트 라인(GL)을 통해 공급되는 센스 신호(SENSE)에 따라 동작한다. 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-온되는 경우에는 기준 전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 센싱용 기준 전압(Vref)이 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)에 전달된다. 즉, 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)를 제어함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)의 전압과 제 2 노드(N2)의 전압을 제어하게 되고, 이로 인해 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하기 위한 전류가 공급될 수 있도록 한다.

[0081] 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)는 동일한 하나의 게이트 라인(GL)에 연결될 수도 있고, 서로 다른 신호 라인에 연결될 수도 있다. 여기에서는 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)가 서로 다른 게이트 라인(GL)에 연결된 구조를 예시로 나타낸 것이며, 이 경우에는 게이트 라인(GL)을 통해 전달되는 스캔 신호(SCAN)에 의해 스위칭 트랜지스터(SWT)가 제어되고, 센스 신호(SENSE)에 의해 센싱 트랜지스터(SENT)가 제어된다.

[0082] 한편, 서브픽셀(SP)에 배치된 트랜지스터는 n-타입 트랜지스터뿐만 아니라 p-타입 트랜지스터로 이루어질 수 있는데, 여기에서는 n-타입 트랜지스터로 구성된 경우를 예시로 나타내고 있다.

[0083] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되며, 한 프레임 동안 데이터 전압(Vdata)을 유지시켜준다.

[0084] 이러한 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 유형에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)와 제 3 노드(N3) 사이에 연결될 수도 있다. 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드(Cathode) 전극으로 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다. 여기에서, 기저 전압(EVSS)은 그라운드 전압이거나 그라운드 전압보다 높거나 낮은 전압일 수 있다. 또한, 기전 전압(EVSS)은 구동 상태에 따라 가변될 수 있다. 예를 들어, 영상 구동 시점의 기저 전압(EVSS)과 센싱 구동 시점의 기저 전압(EVSS)은 서로 다르게 설정될 수 있다.

[0085] 위에서 예를 들어 설명한 서브픽셀(SP)의 구조는 3T(Transistor) 1C (Capacitor) 구조로서, 설명을 위한 예시일 뿐, 1개 이상의 트랜지스터를 더 포함하거나, 경우에 따라서는, 1개 이상의 커패시터를 더 포함할 수도 있다. 또는, 다수의 서브픽셀(SP) 각각이 동일한 구조로 되어 있을 수도 있고, 다수의 서브픽셀(SP) 중 일부는 다른 구조로 되어 있을 수도 있다.

[0086] 이러한 서브픽셀(SP)을 발광시키는 영상 구동은 영상 데이터 기록 단계, 부스팅 단계 및 발광 단계로 진행될 수 있다.

[0087] 영상 데이터 기록 단계에서는 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)에 영상 신호에 해당하는 영상 구동용 데이터 전압(Vdata)이 인가되고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)에는 영상 구동용 기준 전압(Vref)이 인가될 수 있다. 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)와 기준 전압 라인(RVL) 사이의 저항 성분 등으로 인해, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)에는 영상 구동용 기준 전압(Vref)과 유사한 전압이 인가될 수도 있다. 영상 구동을 위한 기준 전압(Vref)을 VpreR 이라고도 한다. 영상 데이터 기록 단계에서 스토리지 커패시터(Cst)에는 양단 전위차 (Vdata - Vref)에 대응되는 전하가 충전될 수 있다.

[0088] 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)에 영상 구동용 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 것을 영상 데이터 기록(Data Writing)이라고 한다. 영상 데이터 기록 단계 이후의 부스팅 단계에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1) 및 제 2 노드(N2)는 전기적으로 플로팅(Floating) 될 수 있다. 이를 위해, 턴-오프 레벨의 스캔 신호(SCAN)에 의해 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-오프 될 수 있다. 또한, 턴-오프 레벨의 센스 신호(SENSE)에 의해 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-오프 될 수 있다.

[0089] 부스팅 단계에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1) 및 제 2 노드(N2) 사이의 전압 차이가 유지되면서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1) 및 제 2 노드(N2) 각각의 전압이 부스팅(Boosting) 될 수 있다. 부스팅 단계를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1) 및 제 2 노드(N2)의 전압이 부스팅 되다가, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2) 전압이 일정 전압, 즉, 유기 발광 다이오드(OLED)를 턴-온 시킬 수 있는 전압 이상이 되면, 발광 단계로 진입된다.

[0090] 발광 단계에서는 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동 전류가 흐르게 되어, 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광할 수 있다.

[0091] 이 때, 다수의 서브픽셀(SP)에 배치된 구동 트랜지스터(DRT)는 문턱 전압(threshold voltage), 및 이동도(mobility) 등의 고유한 특성 값을 갖는다. 그러나, 구동 트랜지스터(DRT)는 구동 시간에 따라 열화가 발생할 수 있으므로, 구동 트랜지스터(DRT)의 고유한 특성 값은 구동 시간에 따라 변할 수 있다.

[0092] 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값이 변하는 경우, 온-오프 타이밍이 달라지거나 유기 발광 다이오드(OLED)의 구동 능력이 달라질 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값이 변함에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하는 타이밍과, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량이 달라질 수 있다. 그 결과, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값이 변하게 되고, 해당 서브픽셀(SP)의 실제 휘도가 달라질 수 있다. 또한, 디스플레이 패널(110)에 배열된 다수의 서브픽셀(SP)은 각각 구동 시간이 서로 다를 수 있기 때문에, 각 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT) 사이의 특성 값 편차 (문턱전압 편차, 및 이동도 편차)가 발생할 수 있다.

[0093] 이러한 구동 트랜지스터(DRT) 사이의 특성 값 편차는 서브픽셀(SP) 사이의 휘도 편차를 발생시킬 수 있으며, 디스플레이 패널(110)의 휘도 균일도가 악화되어 영상 품질의 저하로 이어질 수 있다.

[0095] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값, 예를 들어, 문턱 전압이나 이동도를 효과적으로 센싱하기 위해서, 구동 트랜지스터(DRT)의 센싱 구간에 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압을 측정하는 방법을 사용할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 편차를 보상해줄 수 있는 보상 회로를 포함하고, 이를 이용한 보상 방법을 제공할 수 있다.

[0096] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 센싱 구간에 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압을 측정함으로써, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값이나 특성 값의 변화를 알아낼 수 있다. 이 때, 기준 전압 라인(RVL)은 기준 전압(Vref)을 전달해주는 역할 뿐만 아니라, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값을 센싱하기 위한 센싱 라인의 역할도 하기 때문에, 기준 전압 라인(RVL)을 센싱 라인이라고 할 수 있다.

[0097] 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 또

는 특성 값의 변화는 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)의 전압과 제 2 노드(N2)의 전압의 차이(예: Vdata - Vref)에 대응될 수 있다.

[0099] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 예시적인 보상 회로를 나타낸 도면이다.

[0100] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 편차를 보상하기 위해서 각 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 또는 특성 값의 변화를 센싱할 필요가 있다. 이를 위해서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 보상 회로는 3T1C 구조 또는 이에 기반하여 변형된 구조를 갖는 서브픽셀(SP)에 대하여 센싱 구간에 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 또는 특성 값의 변화를 센싱하기 위한 구성들을 포함할 수 있다.

[0101] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 센싱 구간에서 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압으로부터 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 또는 특성 값의 변화를 알아낼 수 있는데, 기준 전압 라인(RVL)은 기준 전압(Vref)을 전달해주는 역할뿐만 아니라, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값을 센싱하기 위한 센싱 라인의 역할을 할 수 있다. 따라서, 기준전압 라인(RVL)을 센싱 라인이라고 할 수도 있다.

[0102] 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 또는 특성 값의 변화는 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압(예: Vdata - Vth)으로 반영될 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압은 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-온 상태인 경우, 기준 전압 라인(RVL)의 전압에 대응될 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압에 의해, 기준 전압 라인(RVL) 상의 라인 커패시터(Cline)가 충전될 수 있으며, 충전된 라인 커패시터(Cline)에 의해 기준 전압 라인(RVL)은 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압에 대응되는 전압을 가질 수 있다.

[0103] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 보상 회로는 센싱 대상이 되는 서브픽셀(SP) 내의 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 센싱 트랜지스터(SENT)에 대한 온-오프를 제어하고, 데이터 전압(Vdata) 및 기준 전압(Vref)의 공급을 제어함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)가 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값(문턱전압, 또는 이동도) 또는 특성 값의 변화를 반영하는 전압 상태가 되도록 구동할 수 있다.

[0104] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 보상 회로는 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압과 대응되는 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 측정하여 디지털 값으로 변환하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC)와, 특성 값 센싱을 위한 스위치 회로(SAM, SPRE)를 포함할 수 있다.

[0105] 센싱 구동을 제어하는 스위치 회로(SAM, SPRE)는 각 기준 전압 라인(RVL)과 기준 전압(Vref)이 공급되는 센싱용 기준전압 공급 노드(Npres) 사이의 연결을 제어하는 센싱용 기준 스위치(SPRE)와, 각 기준 전압 라인(RVL)과 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 간의 연결을 제어하는 샘플링 스위치(SAM)를 포함할 수 있다. 여기에서, 센싱용 기준 스위치(SPRE)는 센싱 구동을 제어하는 스위치이며, 센싱용 기준 스위치(SPRE)에 의해 기준 전압 라인(RVL)으로 공급되는 기준 전압(Vref)은 센싱용 기준 전압(VpreS)이 된다.

[0106] 또한, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 센싱을 위한 스위치 회로는 영상 구동을 제어하는 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)를 포함할 수 있다. 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)는 각 기준 전압 라인(RVL)과 기준 전압(Vref)이 공급되는 영상 구동용 기준 전압 공급 노드(Nprer) 사이의 연결을 제어할 수 있다. 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)는 영상 구동에 이용되는 스위치로서, 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)에 의해 기준 전압 라인(RVL)에 공급되는 기준 전압(Vref)은 영상 구동용 기준 전압(VpreR)에 해당한다.

[0107] 이 때, 센싱용 기준 스위치(SPRE)와 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)는 별도로 구비될 수도 있고, 하나로 통합되어 구현될 수도 있을 것이다. 센싱용 기준 전압(VpreS)과 영상 구동용 기준 전압(VpreR)은 동일한 전압 값일 수도 있고, 다른 전압 값일 수도 있다.

[0108] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 보상 회로는 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에서 출력되는 센싱 값을 저장하거나 기준 센싱 값을 미리 저장하고 있는 메모리(MEM), 및 센싱 값과 메모리(MEM)에 저장된 기준 센싱 값을 비교하여 특성 값의 편차를 보상해주는 보상 값을 산출하는 보상기(COMP)가 컨트롤러(140)에 포함될 수 있다. 이 때, 보상기(COMP)에 의해 산출된 보상 값은 메모리(MEM)에 저장될 수 있다.

[0109] 컨트롤러(140)는 보상기(COM)에서 산출된 보상 값을 이용하여 데이터 구동 회로(130)에 공급할 디지털 신호 형태의 데이터 전압(Data)을 변경하고, 변경된 데이터 전압(Data_comp)을 데이터 구동 회로(130)로 출력할 수 있

다. 이에 따라, 데이터 구동 회로(130)는 디지털 아날로그 컨버터(DAC)를 통해 변경된 데이터 전압(Data_comp)을 아날로그 신호 형태의 데이터 전압(Vdata_comp)으로 변환하고, 변환된 데이터 전압(Vdata_comp)을 출력 버퍼(BUF)를 통해 해당 데이터 라인(DL)으로 출력할 수 있다. 그 결과, 해당 서브픽셀(SP) 내의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성 값 편차(문턱전압 편차, 또는 이동도 편차)가 보상될 수 있다.

[0110] 한편, 데이터 구동 회로(130)는 래치 회로, 디지털 아날로그 컨버터(DAC), 및 출력 버퍼(BUF) 등을 포함하는 데이터 전압 출력 회로(400)를 포함할 수 있으며, 경우에 따라서는, 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 및 각종 스위치들(SAM, SPRE, RPRE)을 더 포함할 수 있다. 반면, 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 및 각종 스위치들(SAM, SPRE, RPRE)은 데이터 구동 회로(130)의 외부에 위치할 수도 있을 것이다.

[0111] 또한, 보상기(COMP)는 컨트롤러(140)의 외부에 존재할 수도 있지만, 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수도 있으며, 메모리(MEM)는 컨트롤러(140)의 외부에 위치할 수도 있고, 컨트롤러(140)의 내부에 레지스터 형태로 구현될 수도 있을 것이다.

[0113] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 구동 트랜지스터의 특성 값 중에서 이동도 센싱을 위한 신호 타이밍 다이어그램을 나타낸 도면이다.

[0114] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 센싱은 블랭크 구간 내에서 실시간으로 센싱이 이루어지는 RT 센싱 프로세스로 진행될 수 있으며, 이 경우, RT 센싱 구간은 초기화 구간(Initial), 트래킹 구간(Tracking), 및 샘플링 구간(Sampling)으로 이루어질 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는 일반적으로 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)를 개별적으로 턴-온 또는 턴-오프시킴으로써 센싱하기 때문에, 2개의 게이트 라인(GL)을 통해 스캔 신호(SCAN)와 센스 신호(SENSE)를 각각 스위칭 트랜지스터(SWT)와 센싱 트랜지스터(SENT)에 개별적으로 인가하는 구조로 센싱 동작이 이루어질 수 있다.

[0115] 초기화 구간(Initial)에서는 턴-온 레벨의 스캔 신호(SCAN)에 의해 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-온 상태가 되며, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1)는 이동도 센싱을 위한 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화 된다. 또한, 턴-온 레벨의 센스 신호(SENSE)에 의해, 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-온 상태가 되고, 센싱용 기준 스위치(SPRE)가 턴-온 된다. 이 상태에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)는 센싱용 기준 전압(VpreS)으로 초기화 된다.

[0116] 트래킹 구간(Tracking)은 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 트래킹하는 구간이다. 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 구동 능력을 나타낼 수 있는데, 트래킹 구간(Tracking)을 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 산출할 수 있는 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압을 트래킹 한다.

[0117] 트래킹 구간(Tracking)에서는 턴-오프 레벨의 스캔 신호(SCAN)에 의해 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-오프 되고, 센싱용 기준 스위치(SPRE)가 턴-오프 레벨로 천이한다. 이로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1) 및 제 2 노드(N2)가 모두 플로팅 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 1 노드(N1) 및 제 2 노드(N2)의 전압이 모두 상승하게 된다. 특히, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압은 센싱용 기준 전압(VpreS)으로 초기화되었기 때문에, 센싱용 기준 전압(VpreS)에서부터 상승하기 시작한다. 이 때, 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-온 되어 있기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압 상승은 기준 전압 라인(RVL)의 전압 상승으로 이어진다.

[0118] 샘플링 구간(Sampling)에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압이 상승하기 시작한 시점으로부터 미리 정해져 있는 일정 시간(Δt)이 경과한 시점에, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 된다. 이 때, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는 샘플링 스위치(SAM)에 의해 연결된 기준전압 라인(RVL)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 신호 형태의 센싱 값으로 변환할 수 있다. 여기에서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 의해 센싱된 전압은 센싱용 기준전압(VpreS)에서 일정 전압(ΔV)만큼 상승된 레벨(VpreS + ΔV)에 해당할 것이다.

[0119] 보상기(COMP)는 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에서 출력된 센싱 값을 토대로 해당 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 파악할 수 있고, 이를 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 편차를 보상해 줄 수 있다. 보상기(COMP)는 센싱 구동을 통해 측정된 센싱 값(VpreS + ΔV), 이미 알고 있는 센싱용 기준전압(VpreS), 및 경과 시간(Δt)으로부터 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 파악할 수 있다.

[0120] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는 트래킹 구간(Tracking)에서 기준전압 라인(RVL)의 단위 시간 당 전압 변동량(ΔV/Δt), 다시 말해서, 기준 전압 라인(RVL)의 전압 파형에서 기울기(Slope)와 비례하게 된다. 이 때, 구

동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 편차의 보상은 영상 데이터를 변경하는 처리, 예를 들어, 영상 데이터에 보상 값을 곱하는 연산처리를 의미할 수 있다.

[0121] 여기에서, 각 서브픽셀(SP) 구조는 3T(Transistor) 1C (Capacitor)의 구조를 예로 들어 설명하였지만, 이는 설명을 위한 예시일 뿐 1개 이상의 트랜지스터를 더 포함하거나, 경우에 따라서는 1개 이상의 커패시터를 더 포함할 수도 있다. 또는, 다수의 서브픽셀들 각각이 동일한 구조로 되어 있을 수도 있고, 다수의 서브픽셀들 중 일부는 다른 구조로 되어 있을 수도 있다.

[0123] 이 때, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값을 센싱하는 구간은 파워 온 신호의 발생 이후 영상 구동이 시작되기 전에 진행될 수 있다. 이러한 센싱 및 센싱 프로세스를 온-센싱(On-Sensing) 및 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)라고 한다. 또는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값을 센싱하는 구간이 파워 오프 신호의 발생 이후 진행될 수 있다. 이러한 센싱 및 센싱 프로세스를 오프-센싱(Off-Sensing) 및 오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)라고 한다.

[0124] 또는, 구동 트랜지스터(DRT)의 센싱 구간이 영상 구동 중에 실시간으로 진행될 수도 있기 때문에, 이러한 센싱 프로세스를 실시간(RT: Real-Time, 이하, RT라고 함) 센싱 프로세스라고 한다. RT 센싱 프로세스의 경우에는 영상 구동 구간 중에서 블랭크 구간(Blank Period; BP)마다 하나 이상의 서브픽셀(SP) 라인에서 하나 이상의 서브픽셀(SP)에 대하여 센싱 프로세스가 진행될 수 있다.

[0125] 블랭크 구간(BP)에 RT 센싱 프로세스가 수행되는 경우, RT 센싱 프로세스가 수행되는 서브픽셀(SP) 라인은 랜덤하게 선택될 수 있다. 이에 따라, 블랭크 구간(BP)에서 RT 센싱 프로세스가 진행된 후에는 이후의 영상 구동 구간에 나타날 수 있는 영상 품질의 오류가 완화될 수 있다. 또한, 블랭크 구간(BP) 동안 RT 센싱 프로세스가 진행된 후에, 이후의 영상 구동 구간에 RT 센싱 프로세스가 진행된 서브픽셀(SP)에 회복 데이터 전압을 공급해줄 수 있다. 이에 따라, 블랭크 구간(BP)에서의 RT 센싱 프로세스가 진행된 후, 이후의 영상 구동 구간에 RT 센싱 프로세스가 완료된 서브픽셀 라인에서 나타날 수 있는 영상 품질의 오류가 더욱더 완화될 수 있다.

[0126] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱 프로세스의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 제 2 노드(N2)의 전압을 포화하는데 많은 시간이 걸릴 수 있기 때문에, 다소 긴 시간 동안 진행될 수 있는 오프-센싱 프로세스로 진행될 수 있다. 반면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 프로세스의 경우에는 문턱전압 센싱 프로세스에 비해 상대적으로 짧은 시간이 요구될 수 있기 때문에, 짧은 시간 동안 진행되는 온-센싱 프로세스 및/또는 RT 센싱 프로세스로 진행될 수 있다.

[0128] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서 영상 구동 구간에 대한 신호 다이어그램을 나타낸 도면이다.

[0129] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 패널(110)에는 다수의 서브픽셀(SP)이 행(row)과 열(column)로 배열될 수 있으며, 각 서브픽셀(SP)의 행에는 1 개의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 각 서브픽셀(SP)의 열에는 1 개의 데이터 라인(DL)이 대응되어 배치될 수 있다.

[0130] 예를 들어, 다수의 서브픽셀(SP) 중에서 n 번째 행의 서브픽셀(SP)이 구동되는 경우, n 번째 행에 배열된 서브픽셀(SP)에 스캔 신호(SCAN) 및 센스 신호(SENSE)가 인가되고, 다수의 데이터 라인(DL)을 통해 n 번째 행에 배열된 서브픽셀(SP)에 영상 구동을 위한 데이터 전압(Vdata)이 공급된다. n 번째 행에 배열된 서브픽셀(SP)에 영상 데이터가 기록되면, 이어서, n 번째 행의 서브픽셀(SP) 아래에 위치한 n+1 번째 행의 서브픽셀(SP)이 구동된다. 즉, n 번째 행의 서브픽셀(SP)에 이어서 n+1 번째 행에 배열된 서브픽셀(SP)에 스캔 신호(SCAN) 및 센스 신호(SENSE)가 인가되고, 다수의 데이터 라인(DL)을 통해 n+1 번째 행에 배열된 서브픽셀(SP)에 영상 구동을 위한 데이터 전압(Vdata)이 공급된다.

[0131] 이러한 방식으로, 다수의 서브픽셀(SP) 행은 순차적으로 영상 데이터가 기록된다. 이 때, 다수의 서브픽셀(SP) 행은 1 프레임 동안 영상 데이터 기록 단계, 부스팅 단계 및 발광 단계가 순차적으로 진행될 수 있다.

[0132] 이 때, 다수의 서브픽셀(SP)은 영상 데이터가 표시되는 발광 구간(Emission Period; EP)이 1 프레임 전체 구간 동안 지속되지는 않는다. 따라서, 1 프레임 구간 내에서 발광 구간(EP)을 제외한 블랭크 구간(BP)에는 그라운드 전압이 인가되거나, 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값을 센싱하기 위한 RT 센싱

프로세스가 진행될 수 있다.

[0133] 따라서, 발광 구간(EP)을 거쳐서 블랭크 구간(BP)이 진행되는 과정에서, 서브픽셀(SP)에 인가되는 데이터 전압(Vdata)은 하강 및 상승의 변동을 거치게 된다.

[0135] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 발광 구간(EP)을 거쳐서 블랭크 구간(BP)이 진행되는 과정에서, 서브픽셀(SP)에 인가되는 데이터 전압(Vdata)의 신호 타이밍 다이어그램을 나타낸 도면이다.

[0136] 도 7을 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 발광 구간(BP)과 블랭크 구간(BP), RT 센싱 구간에서 서브픽셀(SP)에 인가되는 데이터 전압(Vdata)이 각각 서로 다른 값을 가지게 된다.

[0137] 디스플레이 패널(110)에 영상이 표시되는 발광 구간(BP)에서는 서브픽셀(SP) 내의 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시키기 위한 레벨의 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)이 인가된다. 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)은 저계조 및 구동 초기 시점에 인가되는 레벨과 고계조 및 장기 구동의 경우에 인가되는 레벨이 다를 수 있다. 일반적으로 저계조 및 구동 초기 시점에 인가되는 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 레벨은 고계조 및 장기 구동의 경우에 인가되는 레벨보다 낮을 수 있다.

[0138] 디스플레이 패널(110)에 영상이 표시되는 발광 구간(EP)이 종료되고 블랭크 구간(BP)이 시작되면, 데이터 전압(Vdata)은 그라운드 레벨(OV)로 하강한다. 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)는 턴-오프되고 유기 발광 다이오드(OLED)에는 전류가 흐르지 않아 해당하는 서브픽셀(SP)은 블랙 색상이 표시된다. 이 때, 발광 구간(EP)이 저계조 및 구동 초기 시점이었다면, 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)은 낮은 레벨에 해당하기 때문에 블랭크 구간(BP)의 시작 시점에서 그라운드 전압으로의 하강 폭이 작을 것이다. 반대로, 발광 구간(EP)이 고계조 및 장기 구동 상황이었다면, 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)은 높은 레벨로 인가되고 있었기 때문에 블랭크 구간(BP)의 시작 시점에서 그라운드 전압으로의 하강 폭은 커지게 될 것이다.

[0139] 한편, 블랭크 구간(BP)이 시작되고 나서 일정한 시간이 지난 후에는 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값을 센싱하기 위한 RT 센싱 구간이 시작되고, 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 센싱을 위한 센싱용 데이터 전압(Vdata2)이 데이터 라인(DL)을 통해 인가될 것이다.

[0140] 이 때, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)은 센싱 대상이 되는 회로 소자 또는 센싱하는 특성 값의 종류에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 서브픽셀(SP) 내부의 유기 발광 다이오드(OLED)에 대한 열화 센싱의 경우에는 센싱용 데이터 전압(Vdata2)이 15V의 레벨로 인가될 수 있고, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값을 측정하는 경우에는 14V의 레벨로 인가될 수 있다.

[0141] 또한, RT 센싱 구간이 시작되는 시점에서는 데이터 전압(Vdata)이 그라운드 레벨에서 센싱용 데이터 전압(Vdata2)로 상승하게 된다. 따라서, RT 센싱이 시작되는 시점에서 다시 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭이 커지게 된다.

[0142] 위와 같이, 유기 발광 디스플레이 장치(100)가 구동되는 과정에서, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 지점과 RT 센싱 구간이 시작되는 지점에서 데이터 전압(Vdata)이 하강 또는 상승하는 과정을 거치게 된다. 이 때, 데이터 전압(Vdata)의 하강 또는 상승 폭이 커짐에 따라 게이트 라인(GL) 및 기준 전압 라인(RVL)에 커플링 현상이 증가하게 되고 이로 인해 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 센싱 값에 편차가 발생하게 된다.

[0144] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 데이터 전압(Vdata)의 변동으로 인해 게이트 라인(GL)에 커플링 전압이 야기되는 경우를 나타낸 도면이다.

[0145] 도 8을 참조하면, 디스플레이 패널(110)에 영상이 표시되는 발광 구간(EP)이 종료되고 블랭크 구간(BP)이 시작되면, 데이터 전압(Vdata)은 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 레벨에서 그라운드 레벨(OV)로 하강한다. 이 때, 데이터 전압(Vdata)이 아래 방향으로 하강함에 따라 데이터 라인(DL)과 인접한 게이트 라인(GL) 사이에 커플링 현상이 발생하고, 이로 인해 게이트 라인(GL)에 순간적인 커플링 전압이 유도된다. 또한, 게이트 라인(GL)에 유기되는 커플링 전압은 기준 전압 라인(RVL)에도 영향을 미쳐서 기준 전압 라인(RVL)에 대한 커플링 전압을 발생시킬 수 있다. 여기에서는 데이터 전압(Vdata)이 하강하는 다운 커플링에 의해서 야기되는 커플링 전압을 아래 방향으로 표시하였다.

[0146] 데이터 전압(Vdata)의 변동에 의해 유도되는 커플링 전압의 크기는 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭에 비례할 수 있다. 게이트 라인(GL)에 유도되는 이러한 커플링 전압은 시간이 지남에 따라 줄어들기 때문에, 일정 시간이 경과되면 소멸할 수 있다.

[0147] 한편, 블랭크 구간(BP) 중에서 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성 값을 센싱하는 RT 센싱 구간이 진행되면, 그라운드 레벨의 데이터 전압(Vdata)이 센싱용 데이터 전압(Vdata2)의 레벨로 상승하게 된다. 이 때, 데이터 전압(Vdata)이 위쪽 방향으로 상승함에 따라 또 다시 데이터 라인(DL)과 인접한 게이트 라인(GL) 사이에 커플링 현상이 발생하고, 이로 인해 게이트 라인(GL)에 순간적인 커플링 전압이 유도된다. 여기에서는 데이터 전압(Vdata)이 상승하는 업 커플링에 의해서 야기되는 커플링 전압을 위쪽 방향으로 표시하였다.

[0148] 마찬가지로, 데이터 전압(Vdata)의 상승에 의해 유도되는 업 커플링 전압의 크기는 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭에 비례할 수 있다. 또한, 게이트 라인(GL)에 유도되는 이러한 커플링 전압은 시간이 지남에 따라 줄어들기 때문에, 일정 시간이 경과되면 소멸할 수 있다.

[0149] 그러나, 블랭크 구간(BP)의 시작 시점부터 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 시간 간격이 좁은 경우, 또는 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭이 커서 게이트 라인(GL)에 유기되는 커플링 전압이 큰 경우에는 RT 센싱 구간이 시작되는 시점까지 커플링 전압이 소멸하지 않을 수도 있다.

[0150] 이 경우, 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성 값에 대한 센싱 값이 증가하게 되고, 센싱 시점마다 센싱 값에 달라지는 노이즈가 발생하게 된다. 그 결과, 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 보상 값이 정확하지 않아서, 디스플레이 패널(110)에 가로선 형태의 품질 불량이 발생할 수 있다.

[0152] 도 9는 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 데이터 전압(Vdata)의 변동에 의해 게이트 라인(GL) 및 기준 전압 라인(RVL)에 발생하는 커플링 현상을 회로적으로 나타낸 도면이고, 도 10은 데이터 전압(Vdata)의 변동에 의한 커플링 현상을 흐름도로서 나타낸 도면이다. 여기에서는 스위칭 트랜지스터(SWT)에 연결되는 게이트 라인(GL)과 센싱 트랜지스터(SENT)에 연결되는 게이트 라인(GL)을 각각 스캔 신호(SCAN)와 센스 신호(SENSE)로 분리하여 나타내었다.

[0153] 도 9 및 도 10을 참조하면, 발광 구간(BP) 동안에 데이터 라인(DL)을 통해 인가되는 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)은 발광 구간(BP)이 종료하고 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점에 그라운드 전압(Ground)으로 하강한다(S100). 이 때, 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)과 그라운드 전압(Ground)의 차이로 인해 순간적으로 게이트 라인(GL)에 커플링 전압이 유기되는데, 이를 커플링 커패시턴스(Cp1, Cp2)로 나타낼 수 있다(S200).

[0154] 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 사이에 유기되는 커플링 전압 또는 커플링 커패시턴스(Cp1, Cp2)는 게이트 라인(GL)과 기준 전압 라인(RVL) 사이에 커플링 전압을 유기하게 되고, 이를 다시 커플링 커패시턴스(Cp3, Cp4, Cp5)로 나타낼 수 있다(S300).

[0155] 이와 같이, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 사이에 유기되는 커플링 전압 및 게이트 라인(GL)과 기준 전압 라인(RVL) 사이에 유기되는 커플링 전압이 소멸하지 않고 남아있는 경우, RT 센싱 구간에서 센싱되는 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성에 대한 센싱 편차를 발생시키게 되고(S400), 그로 인해 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 정확한 보상이 이루어지지 않아 영상 품질에 불량을 발생시키게 된다.

[0156] 이러한 커플링 전압의 크기는 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭에 비례해서 나타나기 때문에, 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭을 줄이되 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 시간 간격이 넓어지는 효과를 나타내는 것이 커플링 효과를 최소화 하는 방법이라고 할 수 있다.

[0157] 따라서, 본 발명은 블랭크 구간(BP) 시작 시점 및 RT 센싱 구간의 시작 시점에서 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭을 최소화함으로써, 커플링 현상에 의한 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값의 센싱 편차를 최소화하고자 한다.

[0158] 이를 위해서, 본 발명은 블랭크 구간(BP) 시작 시점 및 RT 센싱 구간의 시작 시점 사이에 인가되는 데이터 전압(Vdata)을 블랭크 구간(BP)에서 그라운드 레벨(Ground)로 다운시키지 않고, 점진적으로 상승시키도록 제어한다. 이 때, 데이터 전압(Vdata)을 점진적으로 상승시키는 방법으로서는 블랭크 구간(BP) 시작 시점 및 RT 센싱 구간

의 시작 시점 사이의 차이 전압과 차이 시간을 계산하여, 데이터 전압(Vdata)을 상승 기울기에 따라 변동시키거나 단계적으로 변동시키는 것이 가능할 것이다.

[0160] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 발광 구간(EP), 블랭크 구간(BP) 및 RT 센싱 구간에서의 데이터 전압(Vdata) 변동을 나타낸 다이어그램이다.

[0161] 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 디스플레이 패널(110)에 영상 데이터를 표시하는 발광 구간(EP)에서 데이터 전압(Vdata)은 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 레벨을 유지한다.

[0162] 이 때, 컨트롤러(140)는 메모리(MEM) 내에 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성 값 센싱을 위한 센싱용 데이터 전압(Vdata2)의 크기를 저장하고 있다. 따라서, 발광 구간(EP)이 종료되고 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점에서 데이터 전압(Vdata)을 그라운드 레벨(Ground)로 하강시키지 않고, RT 센싱 구간이 시작되는 시점에서 데이터 전압(Vdata)이 센싱용 데이터 전압(Vdata2)의 레벨에 도달하도록 점진적으로 상승시키도록 한다.

[0163] 즉, 발광 구간(EP)에 디스플레이 패널(110)에 인가된 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)과 메모리(MEM)에 저장된 센싱용 데이터 전압(Vdata2)의 차이에 해당하는 차이 전압(Vdata2 - Vdata1)을 블랭크 구간(BP)의 시작 시점과 RT 센싱 구간의 시작 시점과의 차이 시간(Tbs) 동안 점진적으로 증가시킴으로써, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점에 데이터 전압(Vdata)이 그라운드 레벨(Ground)로 떨어지지 않도록 한다.

[0164] 이를 위해서, 컨트롤러(140)는 발광 구간(EP)이 종료되기 이전에 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)과 메모리(MEM)에 저장된 센싱용 데이터 전압(Vdata2) 사이의 차이 전압(Vdata2 - Vdata1)을 계산하고, 이를 블랭크 구간(BP)의 시작 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)과 RT 센싱 구간의 시작 시점과의 차이 시간(Tbs)으로 나누어 데이터 전압(Vdata)의 상승 기울기를 계산한다.

[0165] 그런 다음, 위에서 계산한 상승 기울기에 따라, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)에서부터 RT 센싱 구간의 시작 시점까지 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)을 상승시킨다. 따라서, 데이터 전압(Vdata)은 블랭크 구간(BP)의 시작 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)에서 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)으로부터 상승하기 시작해서, RT 센싱 구간의 시작 시점에는 센싱용 데이터 전압(Vdata2)의 레벨에 도달하게 된다.

[0166] 예를 들어, 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)이 5V 이고, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)이 15V 이며, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)에서 RT 센싱 구간이 시작되는 시점까지의 시간 간격(Tbs)이 10㎲ 인 경우를 가정해 보자. 이 경우, 데이터 전압(Vdata)의 상승 기울기는 (15V - 5V)/10㎲ = 1V/㎲ 가 될 것이다.

[0167] 따라서, 발광 구간(EP) 동안 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)은 5V를 유지하게 되며, 발광 구간(EP)이 종료되고 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)에서 데이터 전압(Vdata)은 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)인 5V 에서부터 1V/㎲ 의 기울기로 상승하므로 10㎲가 지난 RT 센싱 구간이 시작되는 시점에서는 15V의 센싱용 데이터 전압(Vdata2)의 레벨이 될 것이다.

[0168] 따라서, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 경우에는 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 지점에서 데이터 전압(Vdata)이 순간적으로 하강하거나 상승하지 않고, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점의 사이의 구간에서 점진적으로 상승하게 된다. 그 결과, 데이터 전압(Vdata)의 순간적으로 변동으로 게이트 라인(GL) 및 기준 전압 라인(RVL)에 유기되는 커플링 전압을 최소화할 수 있으므로, 회로 소자의 특성 값 센싱에 따른 편차를 줄이고 영상 품질을 개선할 수 있게 된다.

[0169] 특히, 데이터 전압(Vdata)은 컨트롤러(140)에서 전달된 영상 데이터를 데이터 구동 회로(130)에서 아날로그 형태로 변환한 값에 해당하기 때문에, 컨트롤러(140)는 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점의 사이의 구간(Tbs)에서 데이터 전압(Vdata)을 점진적으로 상승하도록 제어하는 것이 가능하다. 물론, 데이터 구동 회로(130)의 내부에 모듈 형태로 데이터 전압(Vdata)을 조절할 수 있는 회로를 추가로 구성하는 것도 가능할 것이다.

[0171] 한편, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점의 사이의 구간에서 데이터 전압(Vdata)이 단계적으로 상승하도록 제어하는 것도 가능할 것이다.

[0172] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 블랭크 구간(BP) 및 RT 센싱 구간에서 데이터 전압(Vdata)을 단계적으로 변동시키는 경우의 다이어그램을 나타낸 도면이다.

[0173] 도 12를 참조하면, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)을 시간적으로 분할할 수 있다. 이 때, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)은 데이터 인에이블 신호(DE)의 단위로 변경이 가능하기 때문에, 데이터 인에이블 신호(DE)를 n개로 분할할 수 있는 경우에는 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)을 데이터 인에이블 신호(DE)의 분할 개수(n개)의 시간 단위(ΔTbs)로 설정할 수 있을 것이다. 물론, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)을 데이터 인에이블 신호(DE)의 분할 개수(n개)보다 작은 개수로 시간 단위(ΔTbs)를 설정하는 것도 가능할 것이다.

[0174] 또한, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)을 n 개의 시간 단위(ΔTbs)로 분할하는 경우에는 각 시간 단위(ΔTbs)동안 데이터 전압(Vdata)을 변동시킬 수 있으므로, 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭(ΔV)은 n개(ΔV1, ΔV2, … ,ΔVn)로 분할될 수 있을 것이다. 다만, 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭(ΔV)은 데이터 라인(DL)을 통해 인가되는 데이터 전압의 분해능(Vdata(s)) 보다 작은 폭으로 설정될 수는 없을 것이다.

[0175] 아래에서는 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)을 복수개의 시간 단위(ΔTbs)로 분할해서 데이터 전압(Vdata)을 단계적으로 변동시키는 경우의 몇 가지 실시예를 설명하기로 한다.

[0177] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 차이를 데이터 인에이블 신호(DE)의 분할 개수(n개)로 나눈 값이, 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))의 배수(K배, K = 자연수)인 경우를 나타낸 신호 다이어그램이다.

[0178] 예를 들어, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)이 10개의 시간 단위(ΔTbs)로 분할되고, 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))이 1V인 경우에, 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)이 5V이고, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)이 15V 이면, (Vdata2 - Vdata1)/n = (15V - 5V)/10 = 1V 이고, 이는 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))과 동일하게 된다.

[0179] 이 경우, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)에서 10개의 시간 단위(ΔTbs) 동안 데이터 전압(Vdata)은 1V씩 단계적으로 상승될 수 있으며, RT 센싱 구간이 시작되는 시점에서 데이터 전압(Vdata)는 센싱용 데이터 전압(Vdata2)인 15V에 도달하게 된다.

[0181] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 차이를 데이터 인에이블 신호(DE)의 분할 개수(n개)로 나눈 값이, 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))의 배수(K배, K = 자연수)가 되지 않는 경우를 나타낸 신호 다이어그램이다. 또는 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 차이가 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))의 배수(K배, K = 자연수)가 되지 않는 경우에도 해당될 수 있다.

[0182] 예를 들어, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)이 10개의 시간 단위(ΔTbs)로 분할되고, 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))이 1V인 경우에, 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)이 10.5V이고, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)이 15V 인 경우를 가정해 보자.

[0183] 이 경우, (Vdata2 - Vdata1)/n = (15V - 10.5V)/10 = 0.45V 로서 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭(ΔV)은 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))보다 작게 된다. 따라서, 10개의 시간 단위(ΔTbs) 동안에 동일한 변동 폭(ΔV)으로 데이터 전압(Vdata)을 상승시킬 수 없게 된다. 이러한 경우에는 10개의 시간 단위(ΔTbs) 동안 데이터 전압(Vdata)이 상승하는 변동 폭(ΔV)을 비대칭적으로 변경할 필요가 있다.

[0184] 예를 들어, 10개의 시간 단위(ΔTbs) 중에서 앞 부분의 일부 시간 단위(예를 들어, ΔTbs1, 쩓 , ΔTbs5) 동안에는 데이터 전압(Vdata)을 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)과 동일하게 유지하고, 뒤 부분의 일부 시간 단위(예를 들어, ΔTbs6, 쩓 , ΔTbs10) 중에서 6번째 시간 단위(ΔTbs6) 동안에는 0.5V의 변동 폭(ΔV)을 가지되, 나머지 4개의 시간 단위(ΔTbs7, 쩓 , ΔTbs10) 동안에는 1V의 변동 폭(ΔV)으로 데이터 전압(Vdata)을 상승시킬 수 있을 것이다.

[0185] 물론, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)을 반드시 데이터 인에이블 신호(DE)의 분할 개수(n개)로 구분할 필요는 없다. 즉, 데이터 인에이블 신호(DE)의 분할 개수(n개)가 10개이더라도 시간 단위(ΔTbs)를 5개로 분할하고, 5개의 시간 단위(ΔTbs) 간격으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시킬 수 있을 것이다.

[0186] 예를 들어, 시간 단위(ΔTbs)를 5개로 분할하되 제 1 시간 단위(ΔTbs1) 동안에는 0.5V를 상승시키고, 나머지 4개의 시간 단위(ΔTbs2 - ΔTbs5) 동안에는 1V를 상승시키는 방법이 가능할 것이다. 이러한 방법으로 데이터 전압(Vdata)을 순차적으로 변동시키더라도 RT 센싱 구간이 시작되는 시점에서 데이터 전압(Vdata)은 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 동일한 레벨을 가지게 된다.

[0187] 이 때, 데이터 전압(Vdata)의 변동에 의한 커플링 효과를 최소화하기 위해서는 데이터 전압(Vdata)의 변동이 시작되는 블랭크 구간(BP)의 시작 지점, 즉 전체 시간 단위(ΔTbs) 중에서 앞 부분의 시간 단위(ΔTbs)에서 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭(ΔV)을 최소화할 수 있다. 따라서, 전체 시간 단위(ΔTbs) 중에서 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭(ΔV)이 서로 다른 경우에는 앞 부분에서 낮은 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시키고, 뒤 부분에서 높은 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시킬 수 있다.

[0188] 또는, 반대로 전체 시간 단위(ΔTbs) 중에서 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭(ΔV)이 서로 다른 경우에는 앞 부분에서 높은 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시키고, 뒤 부분에서 낮은 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시킬 수도 있을 것이다.

[0189] 도 15는 도 14의 경우와 반대로, 앞 부분에서 높은 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시키고, 뒤 부분에서 낮은 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 변동시키는 경우의 신호 다이어그램을 나타내고 있다.

[0191] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 차이가 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))과 같거나 작은 경우를 나타낸 신호 다이어그램이다.

[0192] 예를 들어, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점) 및 RT 센싱 구간이 시작되는 시점 사이의 구간(Tbs)이 10개의 시간 단위(ΔTbs)로 분할되고, 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))이 1V인 경우에, 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)이 14V이고, 센싱용 데이터 전압(Vdata2)이 15V 인 경우이다.

[0193] 이 경우, (Vdata2 - Vdata1) = (15V - 14V) = 1V 로서 데이터 전압(Vdata)의 변동 폭(ΔV)은 데이터 전압의 분해능(Vdata(s))과 동일하다. 따라서, 10개의 시간 단위(ΔTbs)로 분할해서 데이터 전압(Vdata)을 상승시킬 수 없게 된다. 이러한 경우에는 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점), 또는 RT 센싱 구간이 시작되는 시점에서 센싱용 데이터 전압(Vdata2)과 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)의 차이에 해당하는 폭으로 데이터 전압(Vdata)을 상승시킬 수 있을 것이다. 여기에서는 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)에 데이터 전압(Vdata)이 상승되는 경우를 나타내었다.

[0195] 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서, 블랭크 구간에서 데이터 전압(Vdata)을 점진적으로 변동시키는 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0196] 도 17을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법은 블랭크 구간(BP)의 차이 전압을 계산하는 단계(S500), 블랭크 구간(BP)의 차이 시간을 계산하는 단계(S600), 데이터 전압(Vdata)의 상승

기울기를 계산하는 단계(S700), 및 블랭크 구간(BP)에서 데이터 전압(Vdata)을 점진적으로 변동하도록 제어하는 단계(S800)를 포함할 수 있다.

[0197] 블랭크 구간(BP)의 차이 전압을 계산하는 단계(S500)는 컨트롤러(140)가 발광 구간(EP)이 종료되기 이전에 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)과 메모리(MEM)에 저장된 센싱용 데이터 전압(Vdata2) 사이의 차이 전압(Vdata2 - Vdata1)을 계산하는 단계이다.

[0198] 블랭크 구간(BP)의 차이 시간을 계산하는 단계(S600)는 블랭크 구간(BP)의 시작 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)과 RT 센싱 구간의 시작 시점과의 차이 시간(Tbs)을 계산하는 단계이다.

[0199] 데이터 전압(Vdata)의 상승 기울기를 계산하는 단계(S700)는 위에서 계산된 차이 전압(Vdata2 - Vdata1)을 차이 시간(Tbs)으로 나누어 데이터 전압(Vdata)의 상승 기울기를 계산하는 단계이다.

[0200] 블랭크 구간(BP)에서 데이터 전압(Vdata)을 점진적으로 변동하도록 제어하는 단계(S800)는 위에서 계산한 상승 기울기에 따라, 블랭크 구간(BP)이 시작되는 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)에서부터 RT 센싱 구간의 시작 시점까지 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)을 점진적으로 상승시키는 단계이다. 앞에서 설명한 바와 같이, 데이터 전압(Vdata)을 점진적으로 상승시키는 방법은 계산된 상승 기울기에 따라 동일하게 변동시키거나 단계적으로 변동시키는 방법이 가능할 것이다.

[0201] 이에 따라, 데이터 전압(Vdata)은 블랭크 구간(BP)의 시작 시점(또는 발광 구간(EP)이 종료되는 시점)에서 영상 구동용 데이터 전압(Vdata1)으로부터 상승하기 시작해서, RT 센싱 구간의 시작 시점에는 센싱용 데이터 전압(Vdata2)의 레벨에 도달하게 된다. 그 결과, 데이터 전압(Vdata)의 순간적인 변동으로 게이트 라인(GL) 및 기준 전압 라인(RVL)에 유기되는 커플링 전압을 최소화할 수 있으므로, 회로 소자의 특성 값 센싱에 따른 편차를 줄이고 영상 품질을 개선할 수 있게 된다.

[0203] 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

[0205] 100: 유기 발광 디스플레이 장치 110: 디스플레이 패널

120: 게이트 구동 회로 130: 데이터 구동 회로

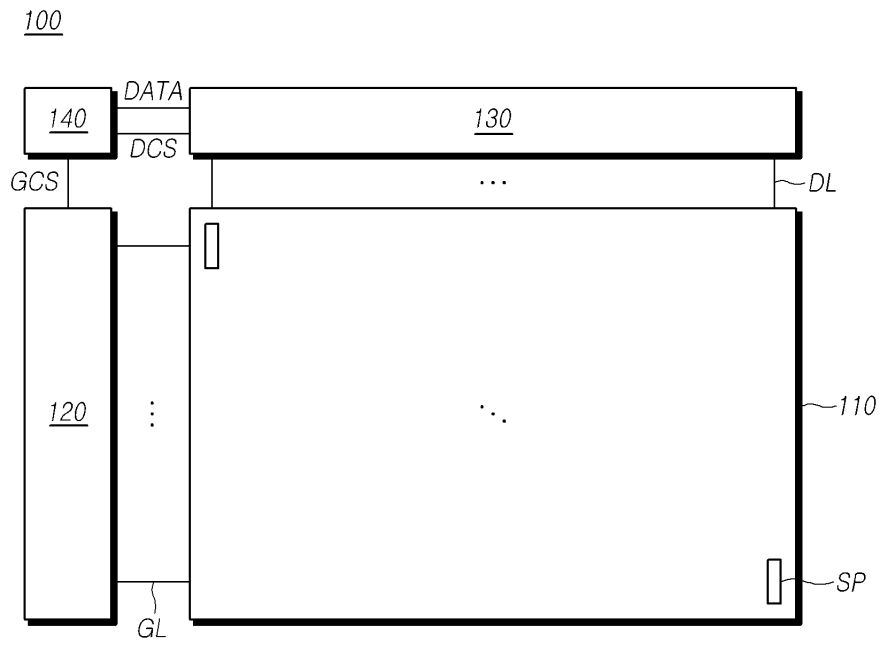
140: 컨트롤러 210: 파워 관리 집적 회로

220: 메인 파워 관리 회로 230: 세트 보드

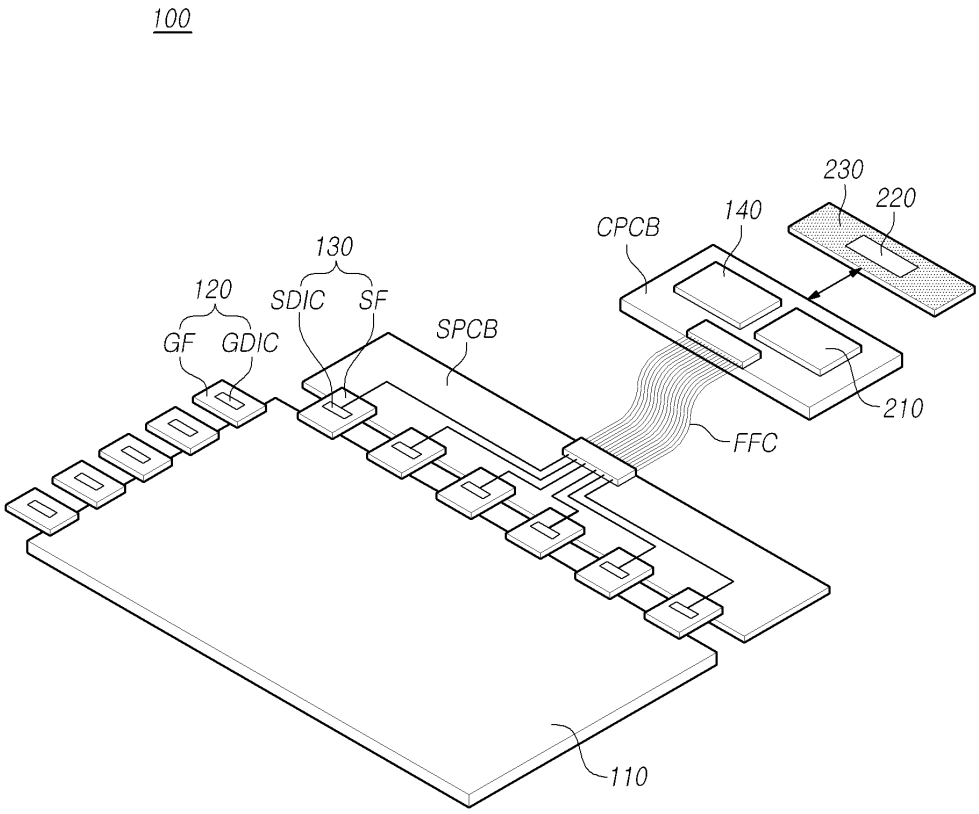
400: 데이터 전압 출력 회로

도면

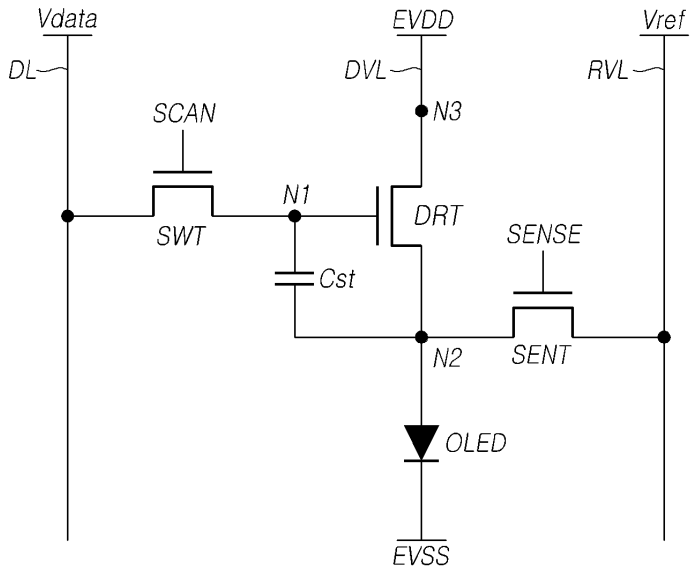
도면1


100
140
DATA
DCS
130
GCS
DL
120
110
SP
GL

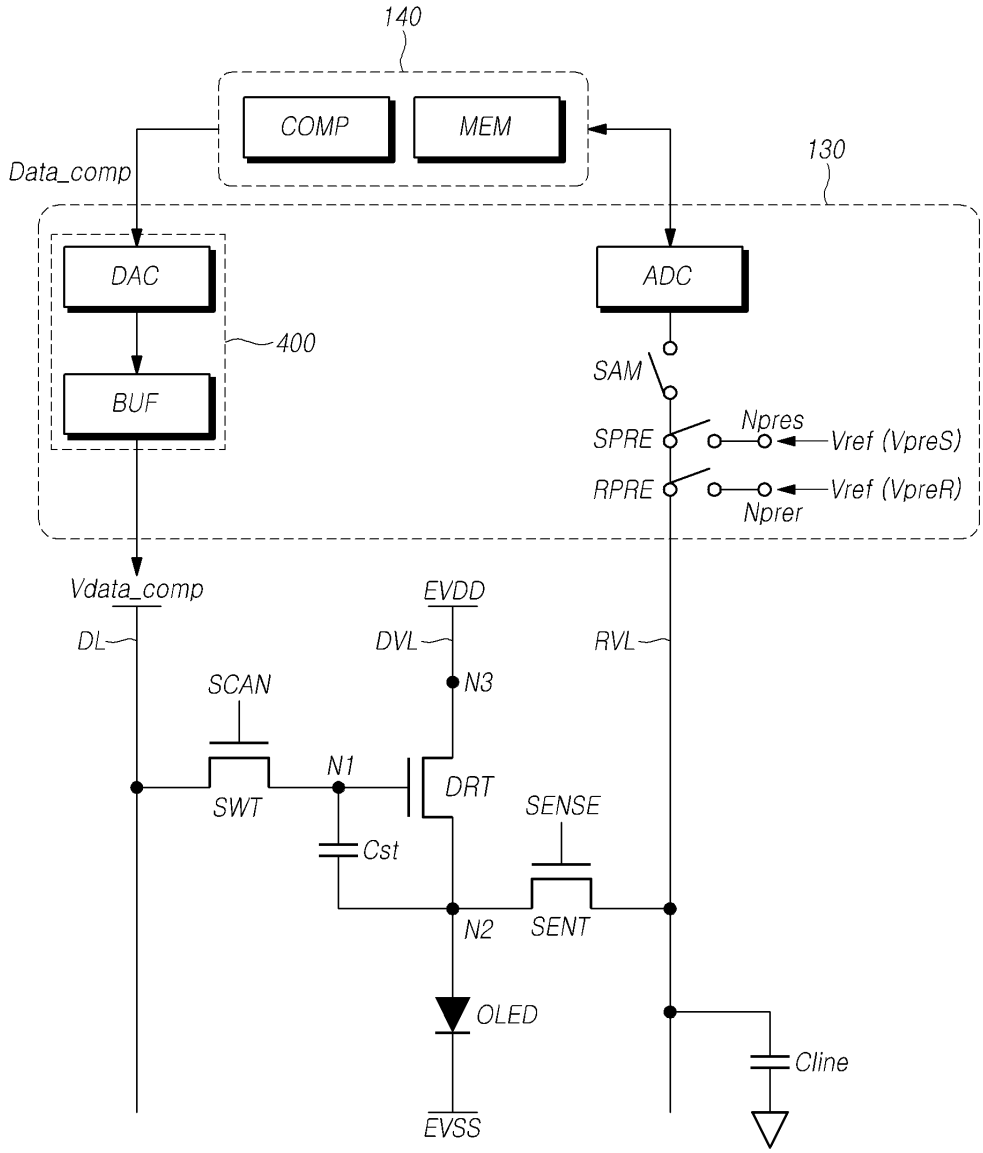
도면2


100
230
220
CPCB
140
130
120
SDIC
SF
GF
GDIC
SPCB
210
FFC
110

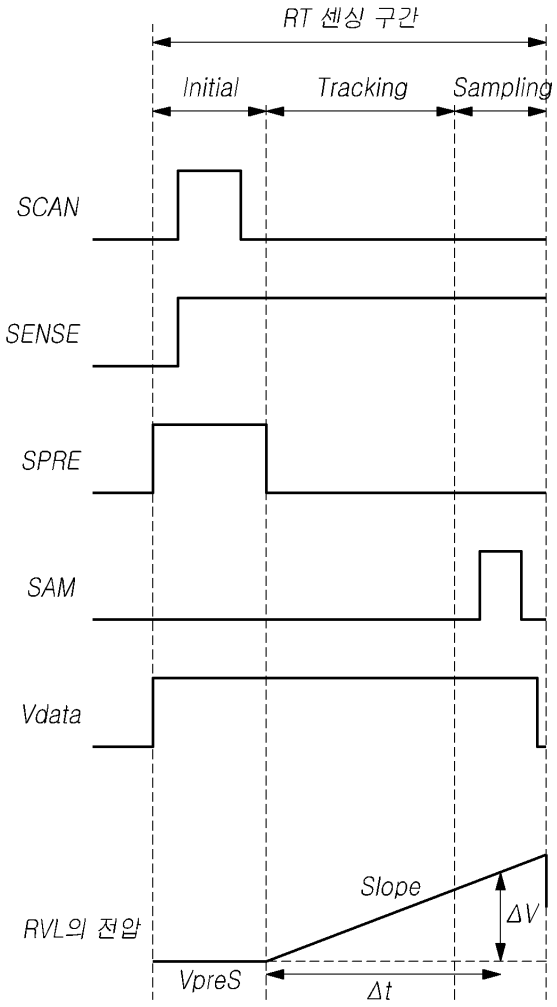
도면3


Vdata
EVDD
Vref
DL
DVL
RVL
SCAN
N3
N1
DRT
SENSE
SWT
Cst
N2
SENT
OLED
EVSS

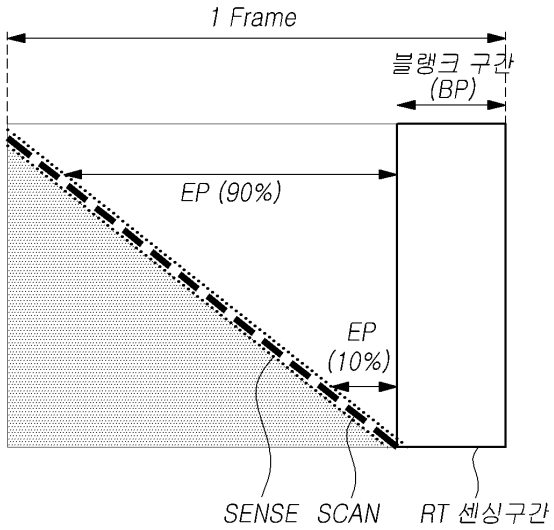
도면4


140
COMP
MEM
Data_comp
130
DAC
ADC
400
BUF
SAM
SPRE
Npres
Vref (VpreS)
RPRE
Vref (VpreR)
Nprer
Vdata_comp
EVDD
DL
DVL
RVL
SCAN
N3
N1
DRT
SENSE
SWT
Cst
N2
SENT
OLED
Cline
EVSS

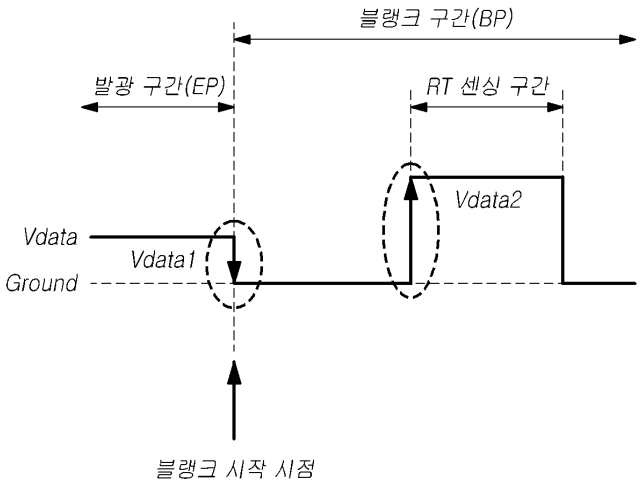
도면5


RT 센싱 구간
Initial
Tracking
Sampling
SCAN
SENSE
SPRE
SAM
Vdata
RVL의 전압
Slope
ΔV
VpreS
Δt

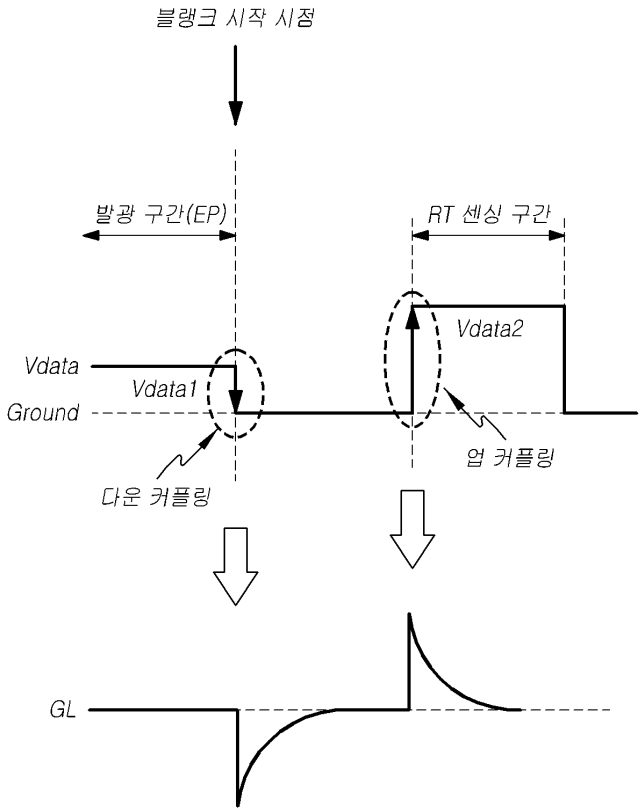
도면6


1 Frame
블랭크 구간
(BP)
EP (90%)
EP
(10%)
SENSE
SCAN
RT 센싱구간

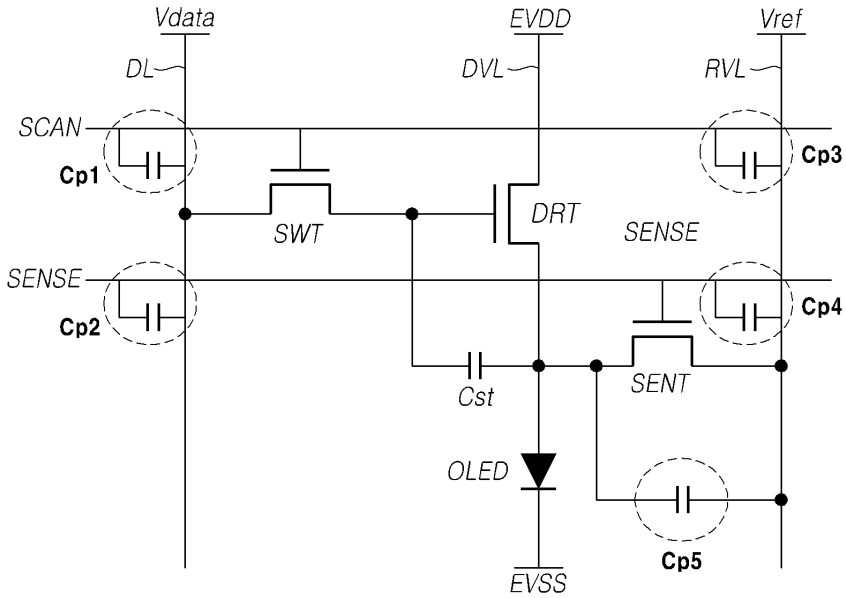
도면7


블랭크 구간(BP)
발광 구간(EP)
RT 센싱 구간
Vdata2
Vdata
Vdata1
Ground
블랭크 시작 시점

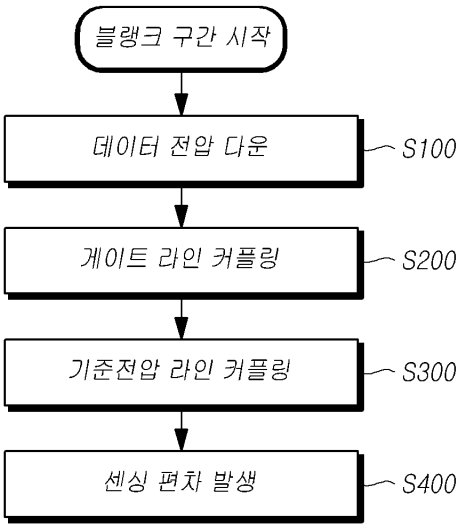
도면8


블랭크 시작 시점
발광 구간(EP)
RT 센싱 구간
Vdata2
Vdata
Vdata1
Ground
다운 커플링
업 커플링
GL

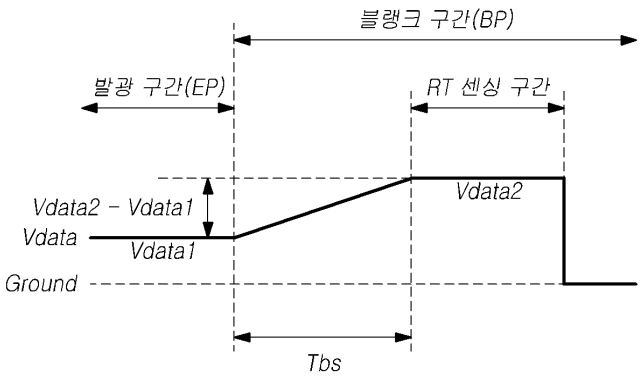
도면9


Vdata
EVDD
Vref
DL
DVL
RVL
SCAN
Cp1
Cp3
SWT
DRT
SENSE
SENSE
Cp2
Cp4
Cst
SENT
OLED
Cp5
EVSS

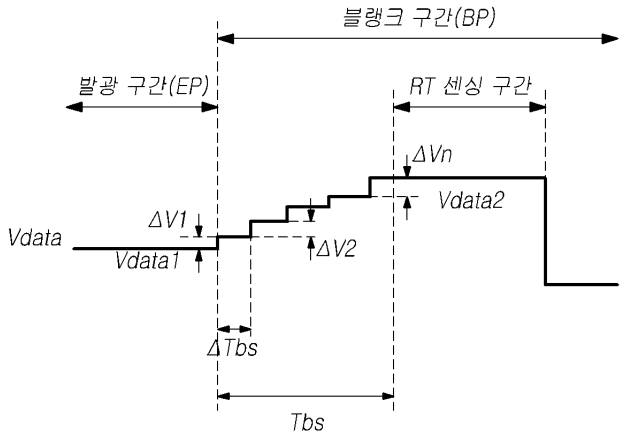
도면10


블랭크 구간 시작
데이터 전압 다운
S100
게이트 라인 커플링
S200
기준전압 라인 커플링
S300
센싱 편차 발생
S400

도면11

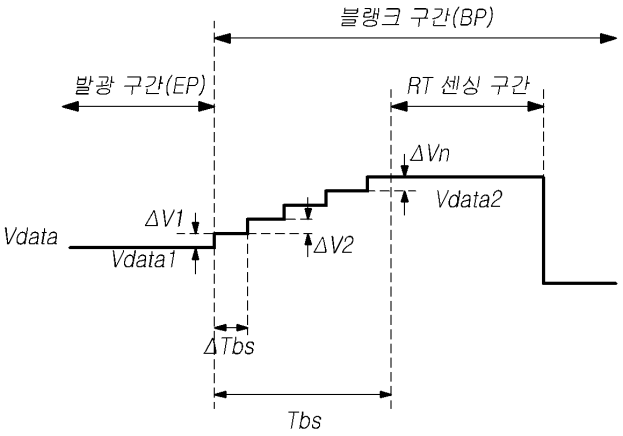

블랭크 구간(BP)
발광 구간(EP)
RT 센싱 구간
Vdata2 - Vdata1
Vdata
Vdata1
Vdata2
Ground
Tbs

도면12



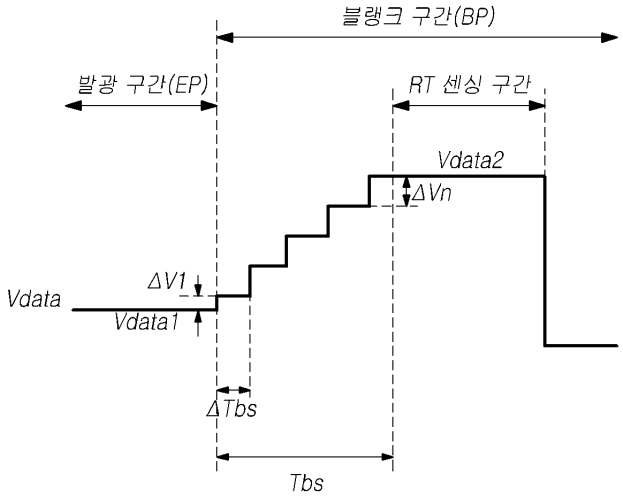
$\Delta Tbs = Tbs/n$

도면13



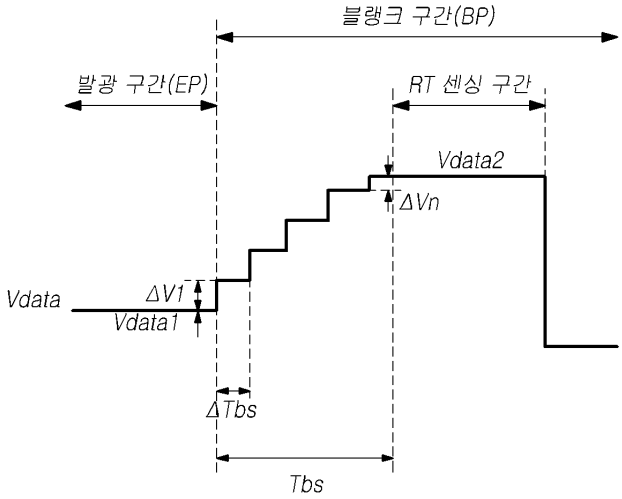
$(Vdata2 - Vdata1)/n = K * Vdata(s)$
$\Delta V1 = \Delta V2 = \cdots = \Delta Vn = (Vdata2 - Vdata1)/n$

도면14



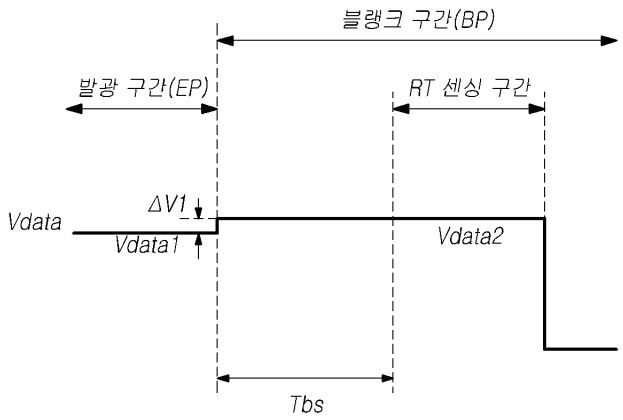
$(Vdata2 - Vdata1)/n \neq K * Vdata(s)$
$\Delta V1 < \Delta V2 = \cdots = \Delta Vn$
$\Delta V1 = a * Vdata(s)$
$\Delta V2 = \cdots = \Delta Vn = b * Vdata(s)$
$a < b$

도면15



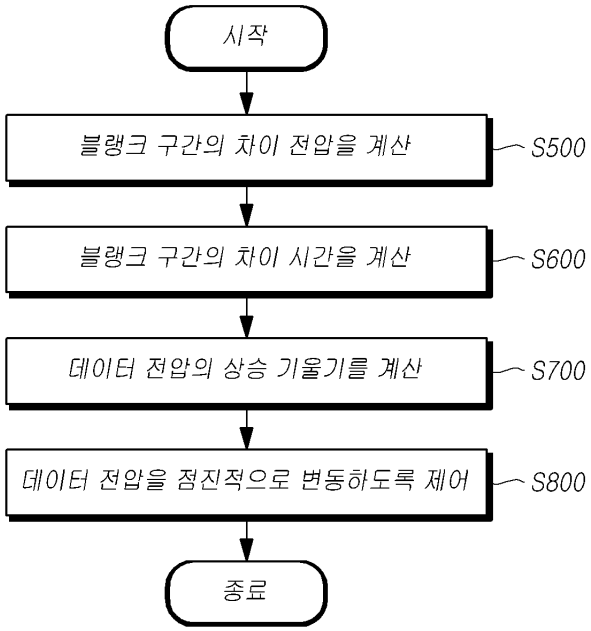
$(Vdata2 - Vdata1)/n \neq K * Vdata(s)$
$\Delta V1 = \cdots = \Delta Vn-1 > \Delta Vn$
$\Delta V1 = \cdots = \Delta Vn-1 = a * Vdata(s)$
$\Delta Vn = b * Vdata(s)$
$a > b$

도면16

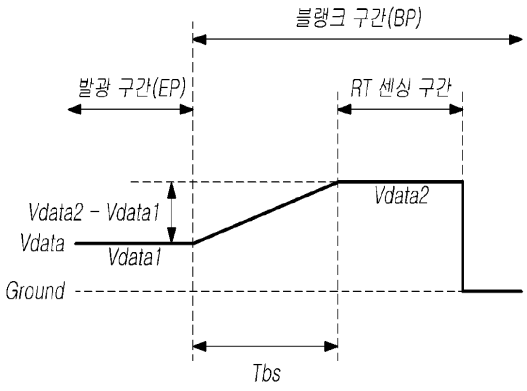


Vdata2 - Vdata1 <= Vdata(s)
ΔV1 = Vdata2 - Vdata1

도면17



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020200058943A	公开(公告)日	2020-05-28
申请号	KR1020180143680	申请日	2018-11-20
[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	박준민		
发明人	박준민		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/061 G09G2310/066 G09G2320/0233 G09G2320/029 G09G2320/045 G09G2320/0219 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G3/3291 G09G2300/0842 G09G2310/027		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置（100）及其驱动方法。 感测并补偿布置在显示面板（110）的子像素（SP）中的驱动晶体管的特性，从而改善有机发光显示装置的图像质量。 在消隐周期（BP）开始的时间点与驱动晶体管的感测开始的时间段之间的数据电压（Vdata）的变化被最小化，从而减小了在驱动晶体管的特性的感测中的偏差。 。