



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0067251
(43) 공개일자 2016년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0171982
(22) 출원일자 2014년12월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김보연
서울특별시 성동구 동호로 100, 112동 401호 (금호동3가, 두산아파트)
권오조
경기도 수원시 권선구 권중로 82, 701동 107호 (권선동, 신우아파트)
(74) 대리인
특허법인가산

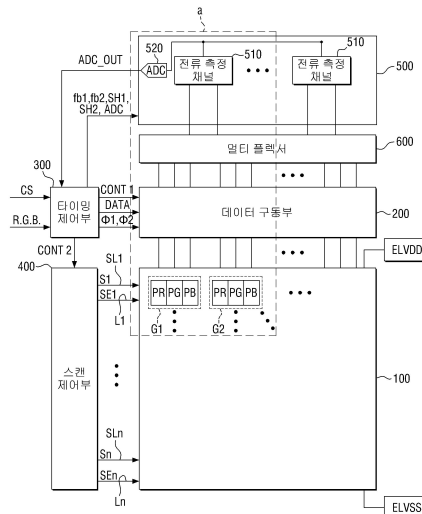
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 이의 구동방법이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 서로 다른 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소를 구비하는 제1 및 제2 화소 그룹을 갖는 표시 패널 및 제1 및 제2 화소 그룹과 데이터 라인을 통해 연결되는 복수의 전류 측정 채널을 갖는 전류 측정부를 포함하고, 전류 측정 채널은, 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와 연결되어 연결된 화소의 전류 특성을 측정하는 제1 측정 회로 및 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 제1 측정 회로와 연결된 화소와 동일한 색상으로 발광하는 화소의 전류 특성을 측정하는 제2 측정 회로를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

서로 다른 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소를 구비하는 제1 및 제2 화소 그룹을 갖는 표시 패널; 및
상기 제1 및 제2 화소 그룹과 데이터 라인을 통해 연결되는 복수의 전류 측정 채널을 갖는 전류 측정부;를 포함하고,

상기 전류 측정 채널은,

상기 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와 연결되어 연결된 화소의 전류 특성을 측정하는 제1 측정 회로; 및

상기 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 상기 제1 측정 회로와 연결된 화소와 동일한 색상으로 발광하는 화소의 전류 특성을 측정하는 제2 측정 회로를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 측정 회로는, 기준 전압이 제공되는 비반전 입력단 및 상기 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와 연결되는 반전 입력단을 갖는 제1 연산 증폭기와, 상기 제1 연산 증폭기의 반전 입력단과 상기 제1 연산 증폭기의 출력단 사이에 접속되는 제1 피드백 커패시터 및 상기 제1 피드백 커패시터와 병렬로 연결되는 제1 피드백 스위치를 포함하는 제1 적분 회로를 포함하고,

상기 제2 측정 회로는, 상기 기준 전압이 제공되는 비반전 입력단 및 상기 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와 연결되는 반전 입력단을 갖는 제2 연산 증폭기와, 상기 제2 연산 증폭기의 반전 입력단과 상기 제2 연산 증폭기의 출력단 사이에 접속되는 제2 피드백 커패시터 및 상기 제2 피드백 커패시터와 병렬로 연결되는 제2 피드백 스위치를 포함하는 제2 적분 회로를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 기준 전압의 레벨은,

상기 제1 내지 제3 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 문턱 전압의 레벨보다 높거나 같은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 전류 측정 채널은,

상기 제1 연산 증폭기의 출력단과 연결되는 제1 상관 이중 샘플링부;

상기 제1 상관 이중 샘플링부와 연결되는 제1 증폭부;

상기 제2 연산 증폭기의 출력단과 연결되는 제2 상관 이중 샘플링부; 및

상기 제2 상관 이중 샘플링부와 연결되는 제2 증폭부;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 전류 측정 채널은,

상기 제1 및 제2 측정 회로의 출력 신호를 비교하는 비교부; 및

상기 비교부로부터의 출력 신호를 디지털 값으로 변환하는 아날로그-디지털 변환부;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 표시 패널과 상기 전류 측정부 사이에 접속되는 멀티 플렉서;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수의 전류 측정 채널과 연결되는 래치 회로부, 상기 래치 회로부와 연결되는 메모리부 및 상기 래치 회로부로부터의 출력 신호를 제공받아 사전에 설정된 연산을 통해 보상 값을 생성하는 연산부를 갖는 타이밍 제어부;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 데이터 라인과 연결되는 복수의 디지털-아날로그 변환부를 갖는 데이터 구동부;

상기 표시 패널과 상기 복수의 디지털-아날로그 변환부 사이에 접속되는 복수의 제1 스위치;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 화소는 제1 색상으로 발광하는 제1 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 제2 화소는 제2 색상으로 발광하는 제2 유기 발광 소자를 포함하며, 상기 제3 화소는 제3 색상으로 발광하는 제3 유기 발광 소자를 포함하며,

상기 제1 내지 제3 색상은 서로 다른 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

서로 다른 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소를 구비하는 제1 및 제2 화소 그룹을 갖는 표시 패널; 및

기준 전압 제공 기간에 상기 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나에 기준 전압을 제공하는 제1 측정 회로와, 상기 기준 전압 제공 기간에 상기 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 상기 제1 측정 회로로부터 상기 기준 전압을 제공받은 화소와 동일한 색상으로 발광하는 화소에 상기 기준 전압을 제공하는 제2 측정 회로를 갖는 전류 측정 채널;을 포함하고,

상기 전류 측정 채널은 상기 기준 전압 제공 기간에 후속하는 측정 기간에 상기 제1 측정 회로와 연결되는 화소에 포함된 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하고, 상기 제2 측정 회로와 연결되는 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 기준 전압의 레벨은,

상기 제1 내지 제3 화소 중 상기 기준 전압이 제공되는 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 문턱 전압의 레벨보다 높거나 같은 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 측정 회로는, 상기 측정 기간에 상기 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 제1 적분 회로; 상기 제1 적분 회로의 출력 신호를 증폭하는 제1 증폭부; 및 상기 제1 증폭부로부터 제공되는 출력 신호의 잡음을 제거하는 제1 상관 이중 샘플링부;를 포함하며,

상기 제2 측정 회로는, 상기 측정 기간에 상기 제2 측정 회로로부터 상기 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 제2 적분 회로; 상기 제2 적분 회로의 출력 신호를 증폭하는 제2 증폭부; 및 상기 제2 증폭부로부터 제공되는 출력 신호의 잡음을 제거하는 제2 상관 이중 샘플링부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 전류 측정 채널은,

상기 제1 및 제2 측정 회로의 출력 신호를 비교하는 비교부; 및

상기 비교부로부터의 출력 신호를 디지털 값으로 변환하는 아날로그-디지털 변환부;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 전류 측정 채널을 복수 개 포함하는 전류 측정부; 및

스위칭 동작을 통해 상기 복수 개의 전류 측정 채널과 상기 표시 패널 사이의 신호 경로를 제공하는 멀티 플렉서;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 전류 측정 채널의 출력 신호를 저장하는 메모리부 및 상기 전류 측정 채널의 출력 신호를 이용하여 사전에 설정된 연산을 통해 보상 값을 생성하는 연산부를 갖는 타이밍 제어부;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제10항에 있어서,

데이터 라인을 통해 상기 표시 패널에 데이터 신호를 제공하는 복수의 디지털-아날로그 변환부를 갖는 데이터 구동부; 및

스위칭 동작을 통해 상기 표시 패널과 상기 복수의 디지털-아날로그 변환부 사이의 신호 경로를 도통 또는 차단하는 복수의 제1 스위치;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

서로 다른 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소를 갖는 제1 및 제2 화소 그룹을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동방법에 있어서,

기준 전압 제공 기간에 상기 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와, 상기 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나에 기준 전압을 제공하는 단계; 및

상기 기준 전압 제공 기간에 후속하는 측정 기간에 상기 제1 및 제2 화소 그룹에 포함되는 화소 중 상기 기준 전압이 제공된 화소 각각에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 단계;를 포함하며,

상기 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 상기 기준 전압이 제공되는 화소의 색상과, 상기 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 상기 기준 전압이 제공되는 화소의 색상은 서로 동일한 유기 발광 표시 장치의 구동방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 기준 전압의 레벨은,

상기 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 문턱 전압의 레벨보다 높거나 같은 유기 발광 표시 장치의 구동방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치는,

상기 기준 전압 제공 기간에 상기 기준 전압을 상기 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나에 제공하고, 상기 측정 기간에 상기 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는

제1 측정 회로 및

상기 기준 전압 제공 기간에 상기 기준 전압을 상기 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 상기 제1 측정 회로로부터 기준 전압을 제공받은 화소와 동일한 색상으로 발광하는 화소에 제공하고, 상기 측정 기간에 상기 제2 측정 회로로부터 상기 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 제2 측정 회로를 갖는 전류 측정 채널;을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제1 및 제2 측정 회로의 출력 신호에 대해 상관 이중 샘플링을 수행하는 단계;

상기 상관 이중 샘플링이 수행된 두 신호를 사전에 설정된 크기로 증폭하는 단계;

상기 증폭된 두 신호를 비교하여 차 전압을 산출하는 단계; 및

상기 산출된 차 전압을 디지털 신호로 변환하는 단계;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차세대 디스플레이로 주목 받고 있는 유기 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의해 빛을 발생하는 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode)를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 빠른 응답속도를 가지면서, 휘도 및 시야각이 크고 동시에 낮은 소비 전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터를 이용하여 유기 발광 소자로 제공되는 전류량을 제어하며, OLED는 제공된 전류량에 따라 소정의 휘도를 갖는 빛을 생성한다.

[0004] 이때, OLED는 사용 시간에 비례하여 열화가 진행되면서 표시 휘도를 떨어뜨리는 문제가 발생한다. 특히 구동 트랜지스터의 문턱전압(V_{th}), 유기 발광 다이오드의 열화 편차 등과 같은 특성 차이에 의해 화소 간에 휘도 편차가 발생하게 된다. 이러한 휘도 불균형이 심화되면 영상 고착화(Image Sticking)현상이 발생되고, 그 결과 화질이 저하된다. 열화 정도를 판단하기 위해서는 화소 회로 및 유기 발광 소자의 특성을 모두 측정해야 하며, 또한 이를 모두 저장하고 있어야 한다. 따라서, 표시 패널의 화소 수에 비례하여 상대적으로 큰 메모리가 지원되어야 하며, 빠른 처리 속도가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 각 화소의 전류를 간단한 구조로 정확하게 측정할 수 있으며, 상대적으로 메모리 크기를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 각 화소의 전류를 간단한 구조로 정확하게 측정할 수 있으며, 상대적으로 메모리 크기를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 제공하고자 하는 것이다.

[0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 서로 다른 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소를 구비하는 제1 및 제2 화소 그룹을 갖는 표시 패널 및 제1 및 제2 화소 그룹과 데이터 라인을 통해 연결되는 복수의 전류 측정 채널을 갖는 전류 측정부를 포함하고, 전류 측정 채널은, 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와 연결되어 연결된 화소의 전류 특성을 측정하는 제1 측정 회로 및 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 제1 측정 회로와 연결된 화소와 동일한 색상으로 발광하는 화소의 전류 특성을 측정하는 제2 측정 회로를 포함할 수 있다.

- [0009] 또한, 제1 측정 회로는, 기준 전압이 제공되는 비반전 입력단 및 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와 연결되는 반전 입력단을 갖는 제1 연산 증폭기와, 제1 연산 증폭기의 반전 입력단과 제1 연산 증폭기의 출력단 사이에 접속되는 제1 피드백 커패시터 및 제1 피드백 커패시터와 병렬로 연결되는 제1 피드백 스위치를 포함하는 제1 적분 회로를 포함하고, 제2 측정 회로는, 기준 전압이 제공되는 비반전 입력단 및 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와 연결되는 반전 입력단을 갖는 제2 연산 증폭기와, 제2 연산 증폭기의 반전 입력단과 제2 연산 증폭기의 출력단 사이에 접속되는 제2 피드백 커패시터 및 제2 피드백 커패시터와 병렬로 연결되는 제2 피드백 스위치를 포함하는 제2 적분 회로를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 기준 전압의 레벨은, 제1 내지 제3 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 문턱 전압의 레벨보다 높거나 같을 수 있다.
- [0011] 또한, 전류 측정 채널은, 제1 연산 증폭기의 출력단과 연결되는 제1 상관 이중 샘플링부, 제1 상관 이중 샘플링부와 연결되는 제1 증폭부, 제2 연산 증폭기의 출력단과 연결되는 제2 상관 이중 샘플링부 및 제2 상관 이중 샘플링부와 연결되는 제2 증폭부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 전류 측정 채널은, 제1 및 제2 측정 회로의 출력 신호를 비교하는 비교부 및 비교부로부터의 출력 신호를 디지털 값으로 변환하는 아날로그-디지털 변환부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 표시 패널과 전류 측정부 사이에 접속되는 멀티 플렉서를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 복수의 전류 측정 채널과 연결되는 래치 회로부, 래치 회로부와 연결되는 메모리부 및 래치 회로부로부터의 출력 신호를 제공받아 사전에 설정된 연산을 통해 보상 값을 생성하는 연산부를 갖는 타이밍 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 데이터 라인과 연결되는 복수의 디지털-아날로그 변환부를 갖는 데이터 구동부, 표시 패널과 복수의 디지털-아날로그 변환부 사이에 접속되는 복수의 제1 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 제1 화소는 제1 색상으로 발광하는 제1 유기 발광 소자를 포함하고, 제2 화소는 제2 색상으로 발광하는 제2 유기 발광 소자를 포함하며, 제3 화소는 제3 색상으로 발광하는 제3 유기 발광 소자를 포함하며, 제1 내지 제3 색상은 서로 다를 수 있다.
- [0017] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 서로 다른 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소를 구비하는 제1 및 제2 화소 그룹을 갖는 표시 패널 및 기준 전압 제공 기간에 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나에 기준 전압을 제공하는 제1 측정 회로와, 기준 전압 제공 기간에 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 제1 측정 회로로부터 기준 전압을 제공받은 화소와 동일한 색상으로 발광하는 화소에 기준 전압을 제공하는 제2 측정 회로를 갖는 전류 측정 채널을 포함하고, 전류 측정 채널은 기준 전압 제공 기간에 후속하는 측정 기간에 제1 측정 회로와 연결되는 화소에 포함된 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하고, 제2 측정 회로와 연결되는 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정할 수 있다.
- [0018] 또한, 기준 전압의 레벨은, 제1 내지 제3 화소 중 기준 전압이 제공되는 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 문턱 전압의 레벨보다 높거나 같을 수 있다.
- [0019] 또한, 제1 측정 회로는, 측정 기간에 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 제1 적분 회로, 제1 적분 회로의 출력 신호를 증폭하는 제1 증폭부 및 제1 증폭부로부터 제공되는 출력 신호의 잡음을 제거하는 제1 상관 이중 샘플링부를 포함하며, 제2 측정 회로는, 측정 기간에 제2 측정 회로로부터 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 제2 적분 회로, 제2 적분 회로의 출력 신호를 증폭하는 제2 증폭부 및 제2 증폭부로부터 제공되는 출력 신호의 잡음을 제거하는 제2 상관 이중 샘플링부를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 전류 측정 채널은, 제1 및 제2 측정 회로의 출력 신호를 비교하는 비교부 및 비교부로부터의 출력 신호를 디지털 값으로 변환하는 아날로그-디지털 변환부를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 전류 측정 채널을 복수 개 포함하는 전류 측정부 및 스위칭 동작을 통해 복수 개의 전류 측정 채널과 표시 패널 사이의 신호 경로를 제공하는 멀티 플렉서를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 전류 측정 채널의 출력 신호를 저장하는 메모리부 및 전류 측정 채널의 출력 신호를 이용하여 사전에 설정된 연산을 통해 보상 값을 생성하는 연산부를 갖는 타이밍 제어부를 더 포함할 수 있다.

- [0023] 또한, 데이터 라인을 통해 표시 패널에 데이터 신호를 제공하는 복수의 디지털-아날로그 변환부를 갖는 데이터 구동부 및 스위칭 동작을 통해 상기 표시 패널과 복수의 디지털-아날로그 변환부 사이의 신호 경로를 도통 또는 차단하는 복수의 제1 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동방법은, 서로 다른 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소를 갖는 제1 및 제2 화소 그룹을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동방법에 있어서, 기준 전압 제공 기간에 상기 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나와, 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나에 기준 전압을 제공하는 단계 및 기준 전압 제공 기간에 후속하는 측정 기간에 제1 및 제2 화소 그룹에 포함되는 화소 중 기준 전압이 제공된 화소 각각에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 단계를 포함하며, 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 기준 전압이 제공되는 화소의 색상과, 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 기준 전압이 제공되는 화소의 색상은 서로 동일할 수 있다.
- [0025] 또한, 기준 전압의 레벨은, 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 문턱 전압의 레벨보다 높거나 같을 수 있다.
- [0026] 또한, 유기 발광 표시 장치는, 기준 전압 제공 기간에 기준 전압을 상기 제1 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 하나에 제공하고, 측정 기간에 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 제1 측정 회로 및 기준 전압 제공 기간에 기준 전압을 제2 화소 그룹에 포함되는 제1 내지 제3 화소 중 제1 측정 회로로부터 기준 전압을 제공받은 화소와 동일한 색상으로 발광하는 화소에 제공하고, 측정 기간에 제2 측정 회로로부터 기준 전압을 제공받은 화소에 포함되는 유기 발광 소자의 전류 특성을 측정하는 제2 측정 회로를 갖는 전류 측정 채널을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 제1 및 제2 측정 회로의 출력 신호에 대해 상관 이중 샘플링을 수행하는 단계, 상관 이중 샘플링이 수행된 두 신호를 사전에 설정된 크기로 증폭하는 단계, 증폭된 두 신호를 비교하여 차 전압을 산출하는 단계 및 산출된 차 전압을 디지털 신호로 변환하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0030] 즉, 간단한 구조를 통해 보다 정확하게 각 화소의 전류를 측정할 수 있으며, 이를 통해 각 화소들 간 열화 편차를 보상하여 균일한 화질을 구현할 수 있다.
- [0031] 또한, 두 화소의 전류 특성을 측정하고, 이들의 차를 저장함으로써 비트 심도(bit depth) 및 메모리 크기를 줄일 수 있다.
- [0032] 또한, 두 개의 화소 특성을 동시에 측정함으로써 공통적으로 발생하는 노이즈(noise)를 제거할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 표시 패널에 포함되는 제1 화소 그룹을 나타낸 회로도이다.
- 도 3은 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 구성 중 일부 영역(a)을 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 도 3에 도시한 일부 영역(a)에서 전류 측정 채널을 보다 상세하게 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성 중 타이밍 제어부를 보다 상세하게 나타낸 도면이다.
- 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 타이밍도이다.
- 도 7은 기준 전압 제공 기간에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작 상태를 나타낸 회로도이다.

도 8은 측정 기간에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작 상태를 나타낸 회로도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 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 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0036] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위해 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수 있음은 물론이다.
- [0037] 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 표시 패널(100), 데이터 구동부(200), 타이밍 제어부(300), 스캔 구동부(400) 및 전원 제공부(도면 미도시)를 포함할 수 있다.
- [0040] 표시 패널(100)은 표시 패널(110)은 화상의 영역일 수 있다. 표시 패널(100)은 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm, 단, m은 1보다 큰 자연수), 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)과 교차되는 복수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn, 단, n은 1보다 큰 자연수) 및 복수의 센싱 라인(L1 내지 Ln, 단, n은 1보다 큰 자연수)을 포함할 수 있다. 또한, 표시 패널(100)은 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)과 복수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn)이 교차되는 영역에 배치되는 복수의 화소를 포함할 수 있다. 하나의 기관 상에서 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm), 복수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn), 복수의 센싱 라인(L1 내지 Ln) 및 복수의 화소가 배치될 수 있으며, 각 라인들은 서로 절연되어 배치될 수 있다. 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)은 제1 방향(d1)을 따라 연장될 수 있으며, 복수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn) 및 복수의 센싱 라인(L1 내지 Ln)은 제1 방향(d1)과 교차되는 제2 방향(d2)을 따라 연장될 수 있다. 도 1을 참조할 때, 제1 방향(d1)은 열 방향일 수 있으며 제2 방향(d2)은 행 방향일 수 있다.
- [0041] 복수의 화소는 매트릭스 형상으로 배치될 수 있다. 복수의 화소는 각각 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm) 중 하나, 복수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn) 중 하나 및 복수의 센싱 라인(L1 내지 Ln) 중 하나와 연결될 수 있다. 복수의 화소는 연결된 스캔 라인(SL1 내지 SLn)을 통해 스캔 신호(S1 내지 Sn)를 제공받을 수 있으며, 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 통해 데이터 신호(D1 내지 Dm)를 제공받을 수 있다. 복수의 화소는 서로 다른 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB)를 각각 갖는 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)을 포함할 수 있다. 제1 화소(PR)는 제1 색상으로 발광하는 제1 유기 발광 소자를 포함할 수 있으며, 제2 화소(PG)는 제2 색상으로 발광하는 제2 유기 발광 소자를 포함할 수 있다. 또한, 제3 화소(PB)는 제3 색상으로 발광하는 제3 유기 발광 소자를 포함할 수 있다. 이때, 제1 색상은 예를 들어 적색(red)일 수 있으며, 제2 색상은 녹색(green)일 수 있다. 또한, 제3 색상은 예를 들어 청색(blue)일 수 있다. 즉, 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)은 각각 제1 내지 제3 색상으로 발광하는 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB)를 포함할 수 있다. 한편, 복수의 화소 각각은 제1 전원라인을 통해 제1 전원단(ELVDD)과 연결될 수 있으며, 제2 전원라인을 통해 제2 전원단(EVLSS)과 연결될 수 있다. 이때, 복수의 화소는 데이터 라인(DL1 내지 DLm)으로부터 제공받은 데이터 신호(D1 내지 Dm)에 대응하여 제1 전원단(ELVDD)에서 제2 전원단(EVLSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0042] 데이터 구동부(200)는 표시 패널(100)과 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 통해 연결될 수 있다. 데이터 구동부(200)는 타이밍 제어부(300)의 제어에 따라 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 통해 데이터 신호(D1 내지 Dm)를 제공할 수 있다. 데이터 구동부(200)는 스캔 신호(S1 내지 Sn)에 따라 선택된 화소에 데이터 신호(D1 내지 Dm)를 제공할 수 있다. 표시 패널(100)의 각 화소는 로우 레벨의 스캔 신호(S1 내지 Sn)에 의해 턴 온 될 수 있으며, 데이터 구동부(200)로부터 제공받은 데이터 신호(D1 내지 Dm)에 대응하여 빛을 발광함으로써 영상 이미지를 표시할 수 있다.
- [0043] 타이밍 제어부(300)는 외부 시스템으로부터 제어 신호(CS) 및 영상 신호(R, G, B)를 수신할 수 있다. 제어 신호(CS)는 수직 동기 신호(Vsync) 및 수평 동기 신호(Hsync) 등을 포함할 수 있다. 영상 신호(R, G, B)는 복수의 화소의 휘도 정보를 포함하고 있다. 휘도는 1024, 256 또는 64개의 계조(gray)를 가질 수 있다. 타이밍 제어부

(300)는 수직 동기 신호(Vsync)에 따라 프레임 단위로 영상 신호(R, G, B)를 구분하고, 수평 동기 신호(Hsync)에 따라 스캔 라인 단위로 영상 신호(R, G, B)를 구분하여 영상 데이터(DATA)를 생성할 수 있다. 타이밍 제어부(300)는 제어 신호(CS) 및 영상 신호(R, G, B)에 따라 데이터 구동부(200) 및 스캔 구동부(400)에 각각 제어 신호(CONT1, CONT2)를 제공할 수 있다. 타이밍 제어부(300)는 영상 데이터(DATA)를 제어 신호(CONT1)와 함께 데이터 구동부(200)로 제공할 수 있으며, 데이터 구동부(200)는 제어 신호(CONT1)에 따라 입력된 영상 데이터(DATA)를 샘플링(sampling) 및 홀딩(holding)하고 아날로그 전압으로 변환하여 복수의 데이터 신호(D1 내지 Dm)를 생성할 수 있다. 이후, 데이터 구동부(200)는 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 통해 복수의 데이터 신호(D1 내지 Dm)를 복수의 화소에 제공할 수 있다. 한편, 타이밍 제어부(300)는 제1 및 제2 피드백 스위치(SW_fb1, SW_fb2, 도 4 참조)의 스위칭 동작을 제어하는 제1 및 제2 피드백 제어 신호(fb1, fb2), 제1 및 제2 상판 이중 샘플링부(512a, 512b)의 동작을 제어하는 제1 및 제2 샘플링 제어 신호(SH1, SH2), 아날로그-디지털 변환부(520)의 동작을 제어하는 제어 신호(ADC)를 전류 측정부(500)에 제공할 수 있다. 또한, 타이밍 제어부(300)는 제1 및 제2 스위치(SW_1, SW_2)의 스위칭 동작을 제어하는 제1 및 제2 제어 신호(ϕ_1 , ϕ_2)를 데이터 구동부(200)에 제공할 수 있다.

[0044]

스캔 구동부(400)는 표시 패널(100)과 복수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn) 및 복수의 센싱 라인(L1 내지 Ln)을 통해 연결될 수 있다. 스캔 구동부(400)는 타이밍 제어부(300)로부터 제공받은 제어 신호(CONT2)에 따라, 스캔 라인(SL1 내지 SLn)에 복수의 스캔 신호(S1 내지 Sn)를 순차적으로 인가할 수 있다. 또한 스캔 구동부(400)는 센싱 기간에 전류 측정이 필요한 화소에 센싱 신호(SE1 내지 SEn)를 복수의 센싱 라인(L1 내지 Ln)을 통해 제공할 수 있다. 이때, 제1 데이터 라인(DL1)과 제1 센싱 라인(L1)은 동일한 화소의 열 그룹과 연결될 수 있다. 본 명세서에서는 복수의 화소에 센싱 신호(SE1 내지 SEn)를 제공하는 주체를 스캔 구동부(400)로 예를 들어 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 별도의 집적 회로(IC) 및 이와 연결되는 센싱 라인(L1 내지 Ln)을 통해 복수의 화소에 센싱 신호(SE1 내지 SEn)를 제공할 수도 있다. 이를 위해, 스캔 구동부는, 복수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn)과 연결되는 스캔 신호 제공부(도면 미도시) 및 복수의 센싱 라인(L1 내지 Ln)과 연결되는 센싱 신호 제공부(도면 미도시)를 포함할 수 있다. 타이밍 제어부(300)는 제어 신호(CONT2)에 따라 스위칭 동작을 제어할 수 있으며, 스위칭 동작에 따라 스캔 신호 제공부(도면 미도시) 및 센싱 신호 제공부(도면 미도시) 중 하나가 선택될 수 있다.

[0045]

전류 측정부(500)는 표시 패널(100)과 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 통해 연결될 수 있다. 보다 상세하게는, 전류 측정부(500)는 표시 패널(100)과 연결되는 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm) 중 두 개의 데이터 라인과 연결되는 전류 측정 채널(510)을 복수 개 포함할 수 있다. 이를 위해서 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 멀티 플렉서(600)를 더 포함할 수 있다. 멀티 플렉서(600)는 데이터 구동부(200) 및 전류 측정부(500) 사이에 접속되며, 스위칭 동작을 통해 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)과 전류 측정부(500)를 서로 접속시킬 수 있다. 전류 측정부(500)는 복수의 전류 측정 채널(510) 및 아날로그-디지털 변환부(520)를 포함할 수 있다. 전류 측정 채널(510) 각각은 멀티 플렉서(600)의 스위칭 동작을 통해 표시 패널(100) 내에 포함되는 두 개의 화소와 연결될 수 있다. 이때, 복수의 전류 측정 채널(510) 각각과 연결되는 두 개의 화소는 서로 동일한 색상으로 발광하는 유기 발광 소자를 포함할 수 있다. 도 1의 (a) 영역을 참조하면, 복수의 전류 측정 채널(510) 각각은 멀티 플렉서(600)의 스위칭 동작을 통해 두 개의 데이터 라인과 연결될 수 있다. 두 개의 데이터 라인 중 하나는 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB) 중 하나와 연결되는 데이터 라인일 수 있으며, 두 개의 데이터 라인 중 나머지 하나는 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB) 중 하나와 연결되는 데이터 라인일 수 있다. 이때, 두 개의 데이터 라인에 연결되는 화소는 서로 동일한 색상으로 발광하는 유기 발광 소자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 전류 측정 채널(510)과 연결되는 하나의 데이터 라인은 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)와 연결될 수 있으며, 나머지 하나의 데이터 라인은 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)와 연결될 수 있다. 이에 대해서는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술하기로 한다. 아날로그-디지털 변환부(520)는 복수의 전류 측정 채널(510)의 출력 신호를 입력으로 받아 디지털 신호로 변환을 수행하고, 그 결과(ADC_OUT)를 타이밍 제어부(300)로 제공할 수 있다. 한편, 전류 측정부(500)는 아날로그-디지털 변환부(520)와 복수의 전류 측정 채널(510) 사이에 배치되는 멀티 플렉서(도면 미도시)를 더 포함할 수 있다. 멀티 플렉서(도면 미도시)는 스위칭 동작을 통해 복수의 전류 측정 채널(510)로부터의 출력 신호를 아날로그-디지털 변환부(520)에 제공할 수 있다. 멀티 플렉서(도면 미도시)의 스위칭 동작을 위해 본 발명에 따른 전류 측정부(500)는 쉬프트 레지스터(도면 미도시)를 더 포함할 수 있다. 멀티 플렉서(도면 미도시)는 쉬프트 레지스터(도면 미도시)의 제어에 따라 복수의 전류 측정 채널(510)로부터의 출력 신호를 아날로그-디지털 변환부(520)로 제공할 수 있다. 아날로그-디지털 변환부(520)는 복수의 전류 측정 채널(510)로부터의 출력 신호를 디지털 신호로 변환하고, 변환된 신호(ADC_OUT)를 타이밍 제어부(300)에 제공할 수 있다. 아날로그-디지털 변환부(520)는 Pipe-Line, SAR, Single-Slope 타입(type) 등으로 구현될

수 있다.

[0046] 전원 제공부(도면 미도시)는 타이밍 제어부(300)로부터 제공받은 제어 신호에 따라 복수의 화소에 구동 전압을 제공할 수 있다. 제1 전원단(ELVDD)으로부터 제공되는 전압은 하이 레벨일 수 있으며, 제2 전원단(ELVSS)으로부터 제공되는 전압은 로우 레벨일 수 있다. 제1 및 제2 전원단(ELVDD, ELVSS)은 복수의 화소 동작에 필요한 구동 전압을 제공할 수 있다. 이하, 제1 전원단(ELVDD)으로부터 제공되는 전압은 ELVDD로, 제2 전원단(ELVSS)으로부터 제공되는 전압은 ELVSS로 나타내기로 한다. 전원 제공부(도면 미도시)는 데이터 구동부(200)에 기준 전압(Vset)을 제공할 수 있다. 전원 제공부(도면 미도시)로부터 제공받은 기준 전압(Vset)은 제1 및 제2 연산 증폭기(OP-amp_1, OP-amp_2, 도 4 참조)의 비반전 입력단(-)에 각각 제공될 수 있다.

[0047] 도 2는 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 표시 패널(100)에 포함되는 제1 화소 그룹(G1)을 나타낸 회로도이다. 이때, 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)은 각각 제1 내지 제3 화소(PR, PB, PG)를 포함하므로 제1 화소 그룹(G1)을 기준으로 설명하기로 한다. 도 1 및 도 2에 도시한 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)은 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB)를 설명하기 위해 임의로 지정한 것이며, 표시 패널(100) 내의 위치가 도 1에 도시된 것으로 제한되지 않는다. 한편, 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)은 각각 적어도 하나씩의 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB)를 포함하는 경우라면, 화소의 개수나 서로 간의 배치 상태가 도 2에 도시된 것으로 제한되지는 않는다. 이하, 제1 내지 제3 데이터 라인(DL1, DL2, DL3), 제1 스캔 라인(SL1) 및 제1 센싱 라인(L1)과 연결된 제1 화소 그룹(G1)에 대해 설명하기로 한다.

[0048] 도 2를 참조하면, 제1 화소 그룹(G1)은 제1 데이터 라인(DL1)과 연결되며 제1 유기 발광 소자(OLED(R))를 갖는 제1 화소(PR), 제2 데이터 라인(DL2)과 연결되며 제2 유기 발광 소자(OLED(G))를 갖는 제2 화소(PG) 및 제3 데이터 라인(DL3)과 연결되며 제3 유기 발광 소자(OLED(B))를 갖는 제3 화소(PB)를 포함할 수 있다.

[0049] 제1 화소(PR)는 스위치 트랜지스터(MS_1), 구동 트랜지스터(MD), 센싱 트랜지스터(MS_2), 제1 커패시터(C1) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함할 수 있다. 스위치 트랜지스터(MS_1)는 제1 스캔 라인(SL1)에 연결되어 스캔 신호(S1)를 제공받는 게이트 전극, 제1 데이터 라인(DL1)에 연결되어 데이터 신호(D1)를 제공받는 일 전극 및 제1 커패시터(C1)의 일단과 연결되는 타 전극을 포함할 수 있다. 스위치 트랜지스터(MS_1)는 제1 스캔 라인(SL1)을 통해 게이트 전극으로 제공되는 제1 스캔 신호(S1)에 의해 턴 온 되어, 제1 데이터 라인(DL1)을 통해 인가되는 제1 데이터 신호(D1)를 제1 커패시터(C1)에 전달할 수 있다. 구동 트랜지스터(MD)는 제1 전원단(ELVDD)과 연결되는 일 전극, 제1 노드(N1)와 연결되는 타 전극 및 스위치 트랜지스터(MS_1)의 타 전극과 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다. 구동 트랜지스터(MD)는 게이트 전극에 인가되는 제1 데이터 신호(D1)에 대응되는 전압에 따라, 제1 전원단(ELVDD)으로부터 제1 유기 발광 소자(OLED(R))를 거쳐 제2 전원단(ELVSS)에 제공되는 구동 전류를 제어할 수 있다. 센싱 트랜지스터(MS_2)는 제1 데이터 라인(DL1)과 연결되는 일 전극, 제1 노드(N1)와 연결되는 타 전극 및 제1 센싱 라인(L1)과 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다. 센싱 트랜지스터(MS_2)는 제1 센싱 라인(L1)을 통해 제1 센싱 신호(SE1)를 제공받아 턴 온 될 수 있다. 센싱 트랜지스터(MS_2)는 구동 트랜지스터(MD)의 구동 특성에 관한 정보, 예를 들어 구동 전류를 측정할 수 있다. 센싱 기간에 센싱 트랜지스터(MS_2)는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류를 측정하여 제1 센싱 라인(L1)을 통해 리드 아웃(read-out)시킬 수 있다. 제1 유기 발광 소자(OLED(R))는 제1 노드(N1)와 연결되는 애노드 전극, 제2 전원단(ELVSS)과 연결되는 캐소드 전극 및 유기 발광층을 포함할 수 있다. 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 포함되는 유기 발광층은 기본색(primary color) 중 하나인 제1 색상의 빛을 낼 수 있다. 기본색은 적색(red), 녹색(green) 및 청색(blue)일 수 있으며, 제1 색상은 예를 들어 적색(red)일 수 있다. 이들 기본 삼원색의 공간적 합 또는 시간적 합으로 원하는 색상이 표시될 수 있다. 제1 유기 발광 소자에 포함되는 유기 발광층은 제1 색상에 해당하는 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 포함할 수 있다. 유기 발광층에 흐르는 전류량에 따라 각 색에 해당하는 유기물은 발광하여 빛을 발산할 수 있다. 제1 커패시터(C1)는 스위치 트랜지스터(MS_1)의 타 전극과 연결되는 일단과, 구동 트랜지스터(MD)의 일 전극과 연결되는 타단을 포함할 수 있다. 제1 커패시터(C1)는 제1 데이터 라인(DL1)을 통해 제공된 제1 데이터 신호(D1)를 스위치 트랜지스터(MS_1)의 스위칭 동작을 통해 인가받을 수 있다. 스위치 트랜지스터(MS_1), 구동 트랜지스터(MD) 및 센싱 트랜지스터(MS_2)는 일 예로 p-type 트랜지스터일 수 있다.

[0050] 다음으로, 제2 화소(PG)에 대해 설명하기로 한다. 제2 화소(PG)는 제1 화소(PR)와는 달리 제2 유기 발광 소자(OLED(G))를 포함할 수 있다. 따라서, 제2 유기 발광 소자(OLED(G))는 제2 색상에 해당하는 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 갖는 유기 발광층을 포함할 수 있다. 이때, 제2 색상은 예를 들어 녹색(green)일 수 있다. 또한, 스위치 트랜지스터(MS_1)는 일 전극이 제2 데이터 라인(DL2)과 연결되어 제2 데이터 신호(D2)를 제공받을

수 있다. 한편, 나머지 부분에 대해서는 제1 화소(PR)에서 설명한 것과 중복되므로 생략하기로 한다.

[0051] 제3 화소(PB)는 제1 및 제2 화소(PR, PG)와는 달리 제3 유기 발광 소자(OLED(B))를 포함할 수 있다. 따라서, 제3 유기 발광 소자(OLED(B))는 제3 색상에 해당하는 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 갖는 유기 발광층을 포함할 수 있다. 이때, 제3 색상은 예를 들어 청색(blue)일 수 있다. 또한, 스위치 트랜지스터(MS_1)는 일 전극이 제3 데이터 라인(DL3)과 연결되어 제3 데이터 신호(D3)를 제공받을 수 있다. 한편, 나머지 부분에 대해서는 제1 화소(PR)에서 설명한 것과 중복되므로 생략하기로 한다.

[0052] 도 3은 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 구성 중 일부 영역(a)을 나타낸 블록도이다.

[0053] 도 3을 참조하면, 데이터 구동부(200)는 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)과 일대일로 접속될 수 있다. 데이터 구동부(200)는 타이밍 제어부(300)로부터 제공받은 영상 데이터(DATA)를 아날로그 형태의 데이터 신호(D1 내지 Dm)로 변환하여 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 제공할 수 있다. 이를 위해, 데이터 구동부(200)는 복수의 디지털-아날로그 변환부(210) 및 복수의 디지털-아날로그 변환부(210) 각각과 데이터 라인(DL1 내지 DLm) 사이에 접속되는 복수의 제1 스위치(SW_1)를 포함할 수 있다. 복수의 제1 스위치(SW_1)는 일 예로 n-type 스위치일 수 있다. 복수의 디지털-아날로그 변환부(210)는 타이밍 제어부(300)로부터 제공되는 디지털 형태의 영상 데이터(DATA)를 아날로그 형태의 데이터 신호(D1 내지 Dm)로 변환할 수 있다. 복수의 제1 스위치(SW_1)는 타이밍 제어부(130)로부터 제1 제어 신호(ϕ_1)를 제공받아 스위칭 동작을 수행할 수 있다. 이때, 복수의 제1 스위치(SW_3)는 표시 기간에 제1 제어 신호(ϕ_1)를 제공받아 턴 온 됨으로써, 복수의 디지털-아날로그 변환부(210) 및 이와 일대일로 연결되는 데이터 라인(DL1 내지 DLm) 사이의 신호 경로를 도통시킬 수 있다. 멀티 플렉서(600)는 전류 측정 채널(510)과 데이터 구동부(200) 사이에 접속될 수 있으며, 복수의 스위치를 포함할 수 있다. 멀티 플렉서(600)는 복수의 스위치의 스위칭 동작을 통해 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2) 내의 화소와 전류 측정 채널(510) 사이의 신호 경로를 도통시키거나 차단시킬 수 있다. 멀티 플렉서(600)의 스위칭 동작을 위해 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 쉬프트 레지스터(도면 미도시)를 더 포함할 수 있다. 멀티 플렉서(600)는 쉬프트 레지스터(도면 미도시)의 제어에 따라 전류 측정 채널(510)과 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)내에서 서로 동일한 색상으로 발광하는 화소 간의 신호 경로를 도통시키거나 차단시킬 수 있다.

[0054] 도 4는 도 3에 도시한 일부 영역(a)에서 전류 측정 채널(510)을 보다 상세하게 나타낸 도면이다. 도 4를 참조하면, 전류 측정 채널(510)은 제1 측정 회로(511a), 제2 측정 회로(511b), 제1 상관 이중 샘플링부(512a), 제2 상관 이중 샘플링부(512b), 제1 증폭부(513a), 제2 증폭부(513b) 및 비교부(514)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 측정 회로(511a)는 멀티 플렉서(600)의 스위칭 동작을 통해 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)와 연결된 것으로, 제2 측정 회로(511b)는 멀티 플렉서(600)의 스위칭 동작을 통해 제2 화소 그룹(G2) 내의 제2 화소(PR)와 연결된 것을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0055] 제1 측정 회로(511a)는 다시 제1 연산 증폭기(OP-amp_1), 피드백 커패시터(Cfb) 및 제1 피드백 스위치(SW_fb1)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 피드백 스위치(SW_fb1)는 일 예로 n-type 스위치일 수 있다. 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)는 반전 입력단(-), 비반전 입력단(+) 및 출력단을 포함할 수 있다. 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 비반전 입력단(+)에는 전원 제공부(도면 미도시)로부터 기준 전압(Vset)이 제공될 수 있다. 이때, 제1 측정 회로(511a)는 신호(signal)와 잡음(noise)의 관독(read-out)을 위해, 기준 전압(Vset)은 (신호(signal) + 잡음(noise)) 상당의 전압일 수 있으며 보다 상세하게는 제1 화소(PR) 내에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))의 문턱 전압(Vth)보다 전압 레벨이 같거나 높을 수 있다. 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 반전 입력단(-)에는 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)가 전기적으로 연결될 수 있다. 이때, 도면에는 도시하지 않았으나, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 반전 입력단(-) 및 멀티 플렉서(600) 사이에 접속되는 제2 스위치(SW_2, 도 7 참조)를 더 포함할 수 있다. 제2 스위치(SW_2, 도 7 참조)는 제2 제어 신호(ϕ_2)를 타이밍 제어부(300)로부터 제공받아 스위칭 동작을 수행함으로써, 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 반전 입력단(-)과 멀티 플렉서(600)사이의 신호 경로를 도통 또는 차단할 수 있다. 즉, 측정 기간에는 데이터 구동부(200)와 제1 데이터 라인(DL1) 사이에 연결되는 제1 스위치(SW_1)가 턴 오프 되고, 제2 스위치(SW_2)가 턴 온 됨으로써, 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 반전 입력단(-)은 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)와 제1 데이터 라인(DL1)을 통해 연결될 수 있다. 피드백 커패시터(Cfb)는 일단이 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 반전 입력단(-)과 연결되며, 타단이 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력단과 연결될 수 있다. 제1 피드백 스위치(SW_fb1)는 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 반전 입력단(-)과 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력단 사이에서, 피드백 커패시터(Cfb)와 병렬로 연결될 수 있다. 제1 피드백 스위치(SW_fb1)는 타이밍 제어부(300)로부터 제1 피드백 제어 신호(fb1)를 제공받아 스위칭 동작을 수행 수 있다.

- [0056] 제2 측정 회로(511b)는 제2 연산 증폭기(OP-amp_2), 피드백 커패시터(Cfb) 및 제2 피드백 스위치(SW_fb2)를 포함할 수 있다. 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)는 반전 입력단(-), 비반전 입력단(+) 및 출력단을 포함할 수 있다. 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 비반전 입력단(+)에는 전원 제공부(도면 미도시)로부터 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 비반전 입력단(+)에 제공되는 기준 전압(Vset)과 동일한 레벨을 갖는 기준 전압(Vset)이 제공될 수 있다. 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 반전 입력단(-)에는 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)가 전기적으로 연결될 수 있다. 이때, 도면에는 도시하지 않았으나, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제2 연산 증폭기(OP-amp_1)의 반전 입력단(-) 및 멀티 플렉서(600) 사이에 접속되는 제2 스위치(SW_2, 도 7 참조)를 더 포함할 수 있다. 제2 스위치(SW_2, 도 7 참조)는 제2 제어 신호(ϕ_2)를 타이밍 제어부(300)로부터 제공받아 스위칭 동작을 수행함으로써 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 반전 입력단(-)과 멀티 플렉서(600)사이의 신호 경로를 도통 또는 차단할 수 있다. 즉, 측정 기간에는 데이터 구동부(200)와 제1 데이터 라인(DL1) 사이에 연결되는 제1 스위치(SW_1)가 턴 오프되고, 제2 스위치(SW_2, 도 7 참조)가 턴 온 됨으로써, 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 반전 입력단(-)은 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)와 제4 데이터 라인(DL4)을 통해 연결될 수 있다. 이때, 도 4에 서는 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)에 포함되는 각각의 제1 화소(PR)가 제1 및 제4 데이터 라인(DL1, DL4)를 통해 각각 제1 및 제2 측정 회로(511a, 511b)와 연결되는 것을 예로 들어 설명하였으나 이에 제한되는 것은 아니며, 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)의 표시 패널(100) 내 배치 형태, 멀티 플렉서(600)의 스위칭 동작 등에 따라 달라질 수 있다. 한편, 제2 측정 회로(511b)의 나머지 구성 중 제1 측정 회로(511a)의 구성과 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하기로 한다.
- [0057] 제1 상관 이중 샘플링부(512a)는 제1 측정 회로(511a)의 출력단, 즉 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력단과 제1 증폭부(513a) 사이에 접속될 수 있다. 제1 상관 이중 샘플링부(512a)는 타이밍 제어부(300)의 제어에 따라, 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력 신호에 대한 상관 이중 샘플링(CDS: Correlated Double Sampling)을 수행할 수 있다. 보다 상세하게는, 상관 이중 샘플링부(512a)는 사전에 잡음(noise) 상당의 전압 신호를 제공받아, 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력 신호와 비교할 수 있다. 이후, 제1 상관 이중 샘플링부(512a)는 잡음 상당의 전압 신호 및 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력 신호의 전위 차를 검출할 수 있다. 이에 따라서, (신호 + 잡음) 상당의 전압 레벨을 갖는 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력 신호에서 잡음 상당의 전압 신호가 제거될 수 있으며, S/N(Signal-Noise Ratio)비를 양호하게 유지할 수 있다.
- [0058] 마찬가지로, 제2 상관 이중 샘플링부(512b)는 제2 측정 회로(511b)의 출력단, 즉 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력단과 제2 증폭부(513b) 사이에 접속될 수 있다. 제2 상관 이중 샘플링부(512b)는 타이밍 제어부(300)의 제어에 따라, 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력 신호에 대한 상관 이중 샘플링(CDS: Correlated Double Sampling)을 수행할 수 있다. 이를 통해 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력 신호에서 잡음 상당의 전압 신호를 제거할 수 있으며, S/N비를 양호하게 유지할 수 있다.
- [0059] 제1 증폭부(513a)는 제1 상관 이중 샘플링부(512a)로부터 제공받은 신호를 사전에 설정된 크기로 증폭시킬 수 있다. 제2 증폭부(513b)는 제2 상관 이중 샘플링부(512b)로부터 제공받은 신호를 사전에 설정된 크기로 증폭시킬 수 있다. 비교부(514)는 제1 및 제2 증폭부(513a, 513b) 각각의 출력 신호를 입력으로 받아 전위 차를 구하고, 그 결과를 아날로그-디지털 변환부(514)로 출력할 수 있다. 비교부(514)는 일 실시예로 연산 증폭기를 포함할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성 중 타이밍 제어부(300)를 보다 상세하게 나타낸 도면이다.
- [0061] 도 5를 참조하면, 타이밍 제어부(300)는 래치 회로부(310), 메모리부(320) 및 연산부(330)를 포함할 수 있다. 래치 회로부(310)는 전류 측정부(500)의 구성 중 아날로그-디지털 변환부(520, 도 4 참조)와 연결될 수 있다.
- [0062] 래치 회로부(310)는 아날로그-디지털 변환부(520, 도 4 참조)로부터 제공받은 디지털 신호를 임시 저장할 수 있으며, 이후 제공받은 디지털 형태의 신호를 메모리부(320)로 제공할 수 있다. 메모리부(320)는 제공받은 디지털 형태의 신호를 각 화소에 대응되는 디지털 공간에 저장할 수 있다. 이하, 예를 들어 설명하기로 한다. 메모리부(320)는 제1 그룹(G1, 도 1 참조) 내의 제1 화소(PR)의 전류 특성과 제2 그룹(G2, 도 1 참조) 내의 제1 화소(PR)의 전류 특성을 비교한 결과를 임의의 디지털 공간(YR1)에 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(320)는 제2 그룹(G2, 도 1 참조) 내의 제1 화소(PR)의 전류 특성과 제3 그룹(G3, 도면 미도시) 내의 제1 화소(PR)의 전류 특성을 비교한 결과를 임의의 디지털 공간(YR2)에 저장할 수 있다. 즉, 메모리부(320)는 제n 그룹(Gn, n은 1 이상의 자연수) 및 제n+1 그룹(Gn+1, n은 1 이상의 자연수)의 전류 특성을 비교한 결과를 임의의 디지털 공간(YR(N), N은 1 이상의 자연수)에 저장할 수 있다. 이를 통해 하나의 행에 있는 복수의 화소에 대해 열화 수준이

모두 비교될 수 있다. 한편, 연산부(330)는 메모리부(320)에 저장된 디지털 값을 이용하여 사전에 설정된 연산을 통해 보상 값을 산출할 수 있다. 연산부(330)는 외부로부터 제공받은 영상 신호(R, G, B)를 산출한 보상 값을 이용하여 보정하여 영상 데이터(DATA)를 생성할 수 있다. 타이밍 제어부(300)는 생성한 영상 데이터(DATA)를 데이터 구동부(200)로 제공할 수 있다.

[0063] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 타이밍도이다. 도 7은 기준 전압 제공 기간(Sset)에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작 상태를 나타낸 회로도이다. 도 8은 측정 기간(Ssen)에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작 상태를 나타낸 회로도이다. 한편, 도 6 내지 도 8은 도 1의 a 영역, 즉 제1 내지 제6 데이터 라인(DL1 내지 DL6)과 제1 스캔 라인(SL1) 및 제1 센싱 라인(L1)사이의 위치하는 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)과 전류 측정 채널(512) 간의 관계를 예로 들어 설명하기로 한다. 또한, 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2) 내에서는 제1 색상, 일 실시예로 적색(red)을 발광하는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))를 포함하는 제1 화소(PR)의 전류 특성을 측정하는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0064] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 크게 센싱 기간(S)과 표시 기간(E)으로 구분되어 동작할 수 있다. 센싱 기간(S)은 서로 동일한 색상으로 발광하는 유기 발광 소자(OLED)의 전류-전압 특성을 산출하기 위해 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류를 측정하는 기간이다. 센싱 기간(S)은 유기 발광 표시 장치의 전체 전원이 턴 오프 되거나 턴 온 되는 경우에 활성화될 수 있다. 즉, 전원이 턴 온 또는 턴 오프 되는 대기 시간 동안에 센싱 기간(S)이 활성화 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 일정한 주기 또는 사용자의 설정에 의해 활성화될 수도 있다. 센싱 기간(S)은 다시 초기화 기간(Sini)과 기준 전압 제공 기간(Sset) 및 측정 기간(Ssen)으로 구분될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 초기화 기간(Sini)에서 제1 전원단(ELVDD)의 전압 레벨은 제2 전원단(ELVSS)의 전압 레벨로 낮아질 수 있으며, 모든 데이터 라인(DL1 내지 DLm)은 초기화 전압으로 충전될 수 있다. 기준 전압 제공 기간(Sset)은 제1 화소 그룹(G1)에 포함되는 제1 화소(PR)의 유기 발광 소자(OLED(R))의 애노드 전극에 기준 전압(Vset)을 인가하고, 제2 화소 그룹(G2)에 포함되는 제1 화소(PR)의 유기 발광 소자(OLED(R))의 애노드 전극에 기준 전압(Vset)을 인가하는 기간을 말한다. 측정 기간(Ssen)은 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2) 각각에 포함되는 제1 화소(PR)의 유기 발광 소자(OLED(R))에 기준 전압(Vset)이 인가됨에 따라, 각 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류를 측정하는 기간을 말한다.

[0065] 도 6을 참조하여 먼저 초기화 기간(Sini)에서의 유기 발광 표시 장치의 동작에 대해 설명하기로 한다. 제1 전원단(ELVDD)의 전압 레벨은 제2 전원단(ELVSS)의 전압 레벨로 낮아질 수 있다. 이를 위해, 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)에 포함되는 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB) 각각은 전원 스위치(도면 미도시)를 더 포함할 수 있다. 전원 스위치(도면 미도시)는 각 화소의 구동 트랜지스터(MD)와 연결되는 전원 라인과 제1 전원단(ELVDD) 및 제2 전원단(ELVSS) 사이에 접속되어, 타이밍 제어부(300)의 제어에 따라 스위칭 동작을 수행할 수 있다. 즉, 전원 스위치(도면 미도시)는 센싱 기간(S) 중 구동 트랜지스터(MD)의 일 전극과 제2 전원단(ELVSS) 사이의 신호 경로를 스위칭 동작을 통해 도통시킴으로써 제1 전원단(ELVDD)의 전위를 제2 전원단(ELVSS)의 전위로 낮출 수 있다. 다만, 본 명세서에서는 제1 전원단(ELVDD)의 전압 레벨이 전원 스위치(도면 미도시)의 스위칭 동작을 통해 제2 전원단(ELVSS)의 전압 레벨로 낮추어지는 것으로 설명하였으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 제2 전원단(ELVSS)의 전위가 제1 전원단(ELVDD)의 전위로 높아질 수도 있다. 이후, 제1 제어 신호($\phi 1$)가 로우 레벨로 발생되어 데이터 구동부(123) 내의 복수의 제1 스위치(SW3)를 턴 오프 시킬 수 있다. 이에 따라 제1 내지 제6 데이터 라인(DL1 내지 DL6)을 통해 제1 내지 제6 데이터 신호(D1 내지 D6)가 제공되는 것을 차단할 수 있다. 한편, 도면에서는 도시하지 않았으나, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 전원 제공부(도면 미도시)와 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm) 사이에 접속되는 초기화 스위치(도면 미도시)를 더 포함할 수 있다. 초기화 기간(Sini) 중 초기화 스위치가 턴 온 됨에 따라, 커패시터에 의해 임의의 전압으로 충전되어 있는 모든 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 초기화 전압으로 충전시킬 수 있다. 이때, 초기화 전압의 레벨은 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB)에 포함되는 제1 내지 제3 유기 발광 소자(OLED(R), OLED(G), OLED(B))의 문턱 전압(Vth)보다 전압 레벨이 낮을 수 있다.

[0066] 도 6 및 도 7을 참조하여, 센싱 기간(S) 중 기준 전압 제공 기간(Sset)에서의 유기 발광 표시 장치의 동작에 대해 설명하기로 한다. 이때, 제1 화소 그룹(G1)에 포함되는 제1 화소(PR)는 제1 데이터 라인(DL1)을 통해 제1 연산 증폭기(op-amp₁)의 반전 입력단(-)에 연결되며, 제2 화소 그룹(G2)에 포함되는 제1 화소(PR)는 제4 데이터 라인(DL4)을 통해 제2 연산 증폭기(op-amp₂)의 반전 입력단(-)에 연결될 수 있다.

[0067] 기준 전압 제공 기간(Sset)에는 제2 제어 신호($\phi 2$)가 하이 레벨로 반전되어 제2 스위치(SW₂)를 턴 온 시킬 수 있다. 제1 및 제2 피드백 제어 신호(fb1, fb2)는 하이 레벨로 반전되어 제1 및 제2 피드백 스위치(SW_fb1, SW_fb2)를 턴 온 시킬 수 있다. 제1 센싱 신호(SE1)는 하이 레벨을 유지하여 각각의 제1 화소(PR)내의 센싱 트

랜지스터(MS₂)를 계속해서 턴 오프 시킨 이후, 로우 레벨로 반전되어 각각의 제1 화소(PR)내의 센싱 트랜지스터(MS₂)를 턴 온 시킬 수 있다. 제1 스캔 신호(S1)는 하이 레벨을 유지하여 각각의 제1 화소(PR)내의 스위치 트랜지스터(MS₁)를 계속해서 턴 오프 시킬 수 있다. 제1 제어 신호(ϕ 1)는 로우 레벨을 유지함으로써 복수의 제1 스위치(SW₁, 도 3 참조)를 계속해서 턴 오프 시킬 수 있다.

[0068] 먼저, 기준 전압 제공 기간(Sset) 중 각각의 제1 화소(PR) 내의 센싱 트랜지스터(MS₂)가 턴 오프 상태를 유지하는 구간을 우선 설명하기로 한다.

[0069] 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)는 비반전 입력단(+)을 통해 기준 전압(Vset)을 제공받을 수 있다. 또한, 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 반전 입력단(-)과 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 출력단은 서로 쇼트될 수 있다. 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 반전 입력단(-)은 제1 데이터 라인(DL1)을 통해 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)와 연결될 수 있다. 제1 측정 회로(511a)의 피드백 커패시터(Cfb)는 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 반전 입력단(-)과 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 출력단 사이의 쇼트로 인해 리셋(reset)될 수 있다. 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 출력단의 전위는 기준 전압(Vset)으로 유지될 수 있으며, 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 반전 입력단(-)의 전위도 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 가상 접지 특성에 의해 기준 전압(Vset)으로 유지될 수 있다. 이러한 기준 전압(Vset)은 제1 데이터 라인(DL1)을 충전시킬 수 있다.

[0070] 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)는 비반전 입력단(+)을 통해 기준 전압(Vset)을 제공받을 수 있다. 또한, 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)의 반전 입력단(-)과 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)의 출력단은 서로 쇼트될 수 있다. 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)의 반전 입력단(-)은 제4 데이터 라인(DL4)을 통해 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)와 연결될 수 있다. 제2 측정 회로(511b)의 피드백 커패시터(Cfb)는 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)의 반전 입력단(-)과 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)의 출력단 사이의 쇼트로 인해 리셋(reset)될 수 있다. 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)의 출력단의 전위는 기준 전압(Vset)으로 유지될 수 있으며, 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)의 반전 입력단(-)의 전위도 제2 연산 증폭기(OP-amp₂)의 가상 접지 특성에 의해 기준 전압(Vset)으로 유지될 수 있다. 이러한 기준 전압(Vset)은 제4 데이터 라인(DL4)을 충전시킬 수 있다.

[0071] 다음으로, 기준 전압 제공 기간(Sset) 중 각각의 제1 화소(PR) 내의 센싱 트랜지스터(MS₂)가 턴 온 상태로 전환되는 구간을 설명하기로 한다.

[0072] 제1 센싱 신호(SE1)는 로우 레벨로 반전되어 각각의 제1 화소(PR)내의 센싱 트랜지스터(MS₂)를 턴 온 시킬 수 있다. 한편, 나머지 신호는 동일하게 유지되므로 각 신호를 제공받는 스위치 역시 충전 상태를 계속해서 유지할 수 있다. 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)의 경우, 센싱 트랜지스터(MS₂)가 턴 온 됨에 따라, 제1 데이터 라인(D1)에 충전된 기준 전압(Vset)이 제1 화소(PR)내의 제1 유기 발광 소자(OLED(R))의 애노드 전극에 인가될 수 있다. 이때, 기준 전압(Vset)은 제1 화소(PR)에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))의 문턱 전압(Vth) 이상의 전압 값을 가지므로, 제1 화소(PR) 내의 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 전류가 흐를 수 있다. 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)의 경우도 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)의 경우와 동일하므로 중복된 설명은 생략하기로 한다. 다만, 제1 화소 그룹(G1) 및 제2 화소 그룹(G2) 각각에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류의 크기는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))의 열화 정도에 따라 달라질 수 있다.

[0073] 도 6 및 도 8을 참조하여 센싱 기간(S) 중 측정 기간(Ssen)에서의 유기 발광 표시 장치의 동작에 대해 설명하기로 한다. 측정 기간(Ssen)은 기준 전압 제공 기간(Sset)에 후속하는 제1 측정 기간(Ssen₁), 제1 측정 기간(Ssen₁)에 후속하는 제2 측정 기간(Ssen₂)을 포함할 수 있다. 도 8은 그 중 제1 측정 기간(Ssen₁)에서의 유기 발광 표시 장치의 동작을 나타낸 회로도이다.

[0074] 제1 측정 기간(Ssen₁)에는 제1 및 제2 피드백 제어 신호(fb1, fb2)가 로우 레벨로 반전되어 제1 및 제2 피드백 스위치(SW_fb1, SW_fb2)를 턴 오프 시킬 수 있다. 제1 센싱 신호(SE1)는 로우 레벨로 유지되어 센싱 트랜지스터(MS₂)를 계속해서 턴 온 시킬 수 있다. 제1 스캔 신호(S1)는 하이 레벨로 유지되어 각각의 제1 화소(PR) 내의 스위치 트랜지스터(MS₁)를 계속해서 턴 오프 시킬 수 있다. 제1 제어 신호(ϕ 1)는 로우 레벨로 유지되어 제1 스위치(SW₁)를 계속해서 턴 오프 시킬 수 있다. 제2 제어 신호(ϕ 2)는 하이 레벨을 유지함으로써 제2 스위치(SW₂)를 계속해서 턴 온 시킬 수 있다. 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)의 경우, 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 반전 입력단(-)과 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 출력단 사이의 쇼트는 해제될 수 있다. 이에 따라, 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)는 적분기로서 동작할 수 있다. 제1 연산 증폭기(OP-amp₁)의 반전 입력단(-)은 제2 스위치(SW₂)를 통해 계속해서 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))와 연결될 수 있다. 제1 측정 회로(511a)내의 피드백 커패시터(Cfb)는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압 및 제1 화소(PR) 내의 누설 전류(leakge current)에 대응되는 전압이 충전될 수 있다. 이때,

누설 전류는 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)에 포함되는 스위치 트랜지스터(MS_1), 구동 트랜지스터(MD), 센싱 트랜지스터(MS_2) 등에서 발생될 수 있다. 이에 따라, 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력단 전위(Vout_1)는 기준 전압(Vset)에서 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압 및 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)에 흐르는 누설 전류에 대응되는 전압에 따라 선형적으로 증가될 수 있다. 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)의 경우, 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 반전 입력단(-)과 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력단 사이의 쇼트는 해제될 수 있다. 이에 따라, 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)는 적분기로서 동작할 수 있다. 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 반전 입력단(-)은 제2 스위치(SW_2)를 통해 계속해서 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))와 연결될 수 있다. 제2 측정 회로(511b)내의 피드백 커패시터(Cfb)는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압 및 제1 화소(PR) 내의 누설 전류(leakge current)에 대응되는 전압이 충전될 수 있다. 이때, 누설 전류는 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)에 포함되는 스위치 트랜지스터(MS_1), 구동 트랜지스터(MD), 센싱 트랜지스터(MS_2) 등에서 발생될 수 있다. 이에 따라, 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력단 전위(Vout_2)는 기준 전압(Vset)에서 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압 및 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)에 흐르는 누설 전류에 대응되는 전압에 따라 선형적으로 증가될 수 있다.

[0075] 다시 도 4 및 도 6을 참조하면, 측정 기간(Ssen) 중 제1 측정 기간(Ssen_1)에 후속하는 제2 측정 기간(Ssen_2)에는 제1 센싱 신호(SE1)가 하이 레벨로 반전되어 제1 화소(PR) 각각의 센싱 트랜지스터(MS_2)를 턴 오프 시킬 수 있다. 제1 및 제2 피드백 제어 신호(fb1, fb2)는 로우 레벨로 유지되어 제1 및 제2 피드백 스위치(SW_fb1, SW_fb2)를 계속해서 턴 오프 시킬 수 있다. 제1 제어 신호(ϕ_1)는 로우 레벨로 유지되어 복수의 제1 스위치(SW_1)를 계속해서 턴 온 시킬 수 있다. 제2 제어 신호(ϕ_2)는 하이 레벨을 유지함으로써 제2 스위치(SW_2)를 계속해서 턴오프 시킬 수 있다. 제1 스캔 신호(S1)는 하이 레벨로 유지되어 제1 화소(PR) 각각의 스위치 트랜지스터(MS_1)를 계속해서 턴 오프 시킬 수 있다. 또한, 제1 및 제2 상관 이중 샘플링부(512a, 512b)를 활성화시키는 제어 신호(SH1, SH2, 다만 SH1과 SH2는 동일한 신호이므로 도 6에는 SH로 표시)가 하이 레벨로 반전될 수 있다. 이에 따라, 제1 및 제2 상관 이중 샘플링부(512a, 512b) 각각은 제1 및 제2 측정 회로(511a, 511b)의 출력 신호(Vout_1, Vout_2)에 대해 상관 이중 샘플링을 수행할 수 있다.

[0076] 제1 상관 이중 샘플링부(512a)는 제1 화소 그룹(G1) 내의 제1 화소(PR)에 포함되는 센싱 트랜지스터(MS_2)가 턴 오프 되기 직전까지, 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력단에 저장된 전압을 갖는 출력 신호를 입력으로 받을 수 있다. 이후, 제1 상관 이중 샘플링부(512a)는 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력 신호의 전위 및 사전에 저장된 잡음 상당의 전위를 비교하여, 전위 차를 추출할 수 있다. 따라서, 제1 상관 이중 샘플링부(512a)는 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력 신호의 전위(제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압 값 및 제1 화소(PR) 내의 누설 전류(leakge current)에 대응되는 전압 값의 합)에서 잡음 상당의 전위(제1 화소(PR) 내의 누설 전류에 대응되는 전압 값)의 차를 구할 수 있다. 이에 따라, 제1 연산 증폭기(OP-amp_1)의 출력단에 인가된 전압에서 제1 화소(PR) 내의 누설 전류에 대응되는 전압이 제거된 형태인 제1 화소 그룹(G1) 내에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압을 측정할 수 있다.

[0077] 제2 상관 이중 샘플링부(512b)는 제2 화소 그룹(G2) 내의 제1 화소(PR)에 포함되는 센싱 트랜지스터(MS_2)가 턴 오프 되기 직전까지, 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력단에 저장된 전압을 갖는 출력 신호를 입력으로 받을 수 있다. 이후, 제2 상관 이중 샘플링부(512b)는 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력 신호의 전위 및 사전에 저장된 잡음 상당의 전위를 비교하여, 전위 차를 추출할 수 있다. 따라서, 제2 상관 이중 샘플링부(512b)는 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력 신호의 전위(제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압 및 제1 화소(PR) 내의 누설 전류(leakge current)에 대응되는 전압)에서 잡음 상당의 전위(제1 화소(PR) 내의 누설 전류에 대응되는 전압)의 차를 구할 수 있다. 이에 따라, 제2 연산 증폭기(OP-amp_2)의 출력단에 인가된 전압에서 제1 화소(PR) 내의 누설 전류에 대응되는 전압이 제거된 형태인 제2 화소 그룹(G2) 내에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압을 측정할 수 있다. 따라서, 상술한 상관 이중 샘플링을 통해 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)에 포함되는 각각의 제1 화소(PR)에 포함된 누설 전류 성분을 제거할 수 있다.

[0078] 이후, 제1 및 제2 상관 이중 샘플링부(512a, 512b)로부터의 출력 신호는 각각 제1 및 제2 증폭부(513a, 513b)를 거쳐 소정의 크기로 증폭될 수 있다. 비교부(514)는 제1 및 제2 증폭부(513a, 513b) 각각의 출력 신호를 입력으로 받아 양 신호의 전위 차를 추출하여 아날로그-디지털 변환부(520)으로 제공할 수 있다. 이후, 아날로그-디지털 변환부(520)를 활성화시키는 제어 신호(ADC)가 하이 레벨로 반전됨에 따라, 아날로그-디지털 변환부(520)는 비교부(514)로부터의 출력 신호를 디지털 값(ADC_OUT)으로 변환하여 타이밍 제어부(300, 도 1 참조)에 제공할 수 있다.

- [0079] 이때, 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)에 각각 포함되는 제1 화소(PR) 간에 열화 정도가 서로 동일하다면, 제1 및 제2 증폭부(513a, 513b) 각각의 출력 신호는 서로 전위 차가 나지 않을 수 있다(전위 차는 0). 이에 반해, 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2)에 각각 포함되는 제1 화소(PR) 간에 열화 정도가 서로 동일하지 않은 경우라면, 제1 및 제2 증폭부(513a, 513b) 각각의 출력 신호의 전위 차는 0이 아닐 수 있다. 이에 따라 타이밍 제어부(400)는 산출한 전위 차에 대응되는 디지털 값(ADC_OUT)을 이용하여 영상 신호(R, G, B)를 보정하여 영상 데이터(DATA)를 생성할 수 있다. 타이밍 제어부(400)는 생성된 영상 데이터(DATA)를 해당 화소에 제공함으로써 열화 정도를 보상해줄 수 있다.
- [0080] 도 6을 다시 참조하면 표시 기간(E) 전에는, 제1 제어 신호($\phi 1$)가 하이 레벨로 반전됨으로써 복수의 제1 스위치(SW_1)를 턴 온 시킬 수 있다. 이후, 표시 기간(E)에는 제1 스캔 신호(S1)부터 제n 스캔 신호(Sn)가 로우 레벨로 순차적으로 반전되어 각각의 제1 화소(PR)에 포함되는 스위치 트랜지스터(MS_1)를 턴 온 시킬 수 있다. 제1 전원단(ELVDD)의 전압 레벨은 제2 전원단(ELVSS)의 전압 레벨에서 다시 종전 제1 전원단(ELVDD)의 전압 레벨로 높아질 수 있다. 이를 위해, 표시 기간(E) 중 전원 스위치(도면 미도시)는 스위칭 동작을 통해 각각의 제1 화소(PR)에 포함되는 구동 트랜지스터(MD)의 일 전극과 제1 전원단(ELVDD) 사이의 신호 경로를 도통시킬 수 있다.
- [0081] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동방법을 나타낸 순서도이다.
- [0082] 도 1, 도 6 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동방법은, 기준 전압 제공 기간(Sset)에 제1 화소 그룹(G1)에 포함되는 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB) 중 하나와, 제2 화소 그룹(G2)에 포함되는 제1 내지 제3 화소(PR, PG, PB) 중 하나에 기준 전압(Vset)을 제공할 수 있다(S100). 이때, 기준 전압(Vset)이 제공되는 제1 화소 그룹(G1) 내의 하나의 화소와 제2 화소 그룹(G2) 내의 하나의 화소는 서로 동일한 색상으로 발광하는 유기 발광 소자(OLED)를 포함할 수 있다. 이하, 제1 화소 그룹(G1)에 포함되는 제1 화소(PR)가 멀티 펄렉서(600)의 스위칭 동작을 통해 제1 측정 회로(511a)로부터 기준 전압(Vset)을 인가받은 경우를 가정한다. 이때, 제2 화소 그룹(G2)의 경우는 제1 화소 그룹(G1)에 포함되는 제1 화소(PR)와 동일한 색상으로 발광하는 제1 화소(PR)가 제2 측정 회로(511b)로부터 기준 전압(Vset)을 인가받을 수 있다. 이때, 기준 전압(Vset)은 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2) 내의 제1 화소(PR) 각각에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))의 문턱 전압(Vth)보다 전압 레벨이 같거나 높을 수 있다.
- [0083] 다음으로, 기준 전압 제공 기간(Sset)에 후속하는 측정 기간(Ssen)에 제1 및 제2 화소 그룹(G1, G2) 내의 제1 화소(PR) 각각에 포함되는 제1 유기 발광 소자(OLED(R))의 전류 특성을 측정할 수 있다(S200). 전류 특성은 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압일 수 있다. 다만, 제1 유기 발광 소자(OLED(R))의 전류 특성을 측정하는 경우 제1 화소(PR) 내의 스위치 트랜지스터(MS_1), 구동 트랜지스터(MD) 및 센싱 트랜지스터(MS_2) 등에 의해 누설 전류가 발생할 수 있다. 결국, 제1 및 제2 측정 회로(511a, 511b)를 통해 측정한 전압은 제1 유기 발광 소자(OLED(R))에 흐르는 전류에 대응되는 전압 및 누설 전류에 대응되는 전압의 합으로 표현할 수 있다. 따라서, 각 측정 회로(511a, 511b)의 출력 신호에 대해 상관 이중 샘플링을 수행함으로써 누설 전류에 대응되는 전압을 제거할 수 있다(S300). 다음으로, 상관 이중 샘플링이 수행된 두 신호를 사전에 설정된 크기로 증폭시킬 수 있다. 이후, 증폭된 두 신호를 서로 비교하여 두 신호 간의 차 전압을 산출할 수 있으며, 산출된 차 전압을 디지털 값을 갖는 신호로 변환할 수 있다(S400).
- [0084] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이지 않는 것으로 이해해야 한다.

부호의 설명

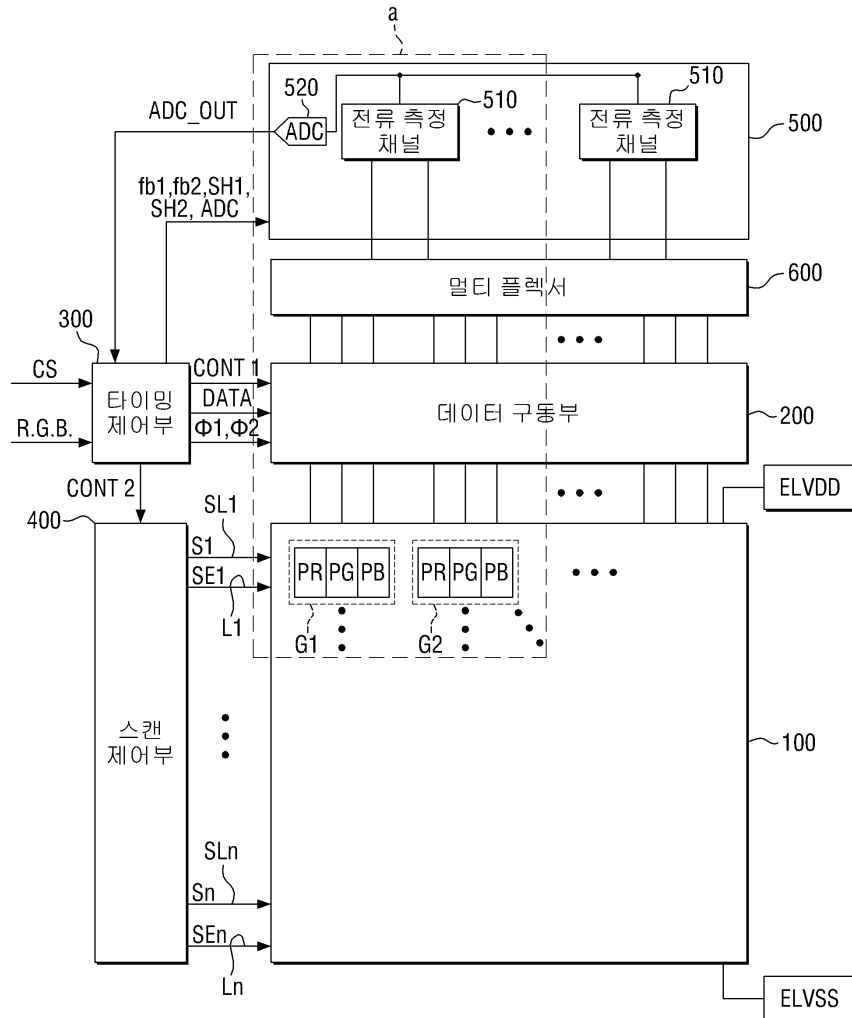
- [0085] 100: 표시 패널
200: 데이터 구동부
300: 타이밍 제어부
400: 스캔 제어부
500: 전류 측정부

510: 전류 측정 채널

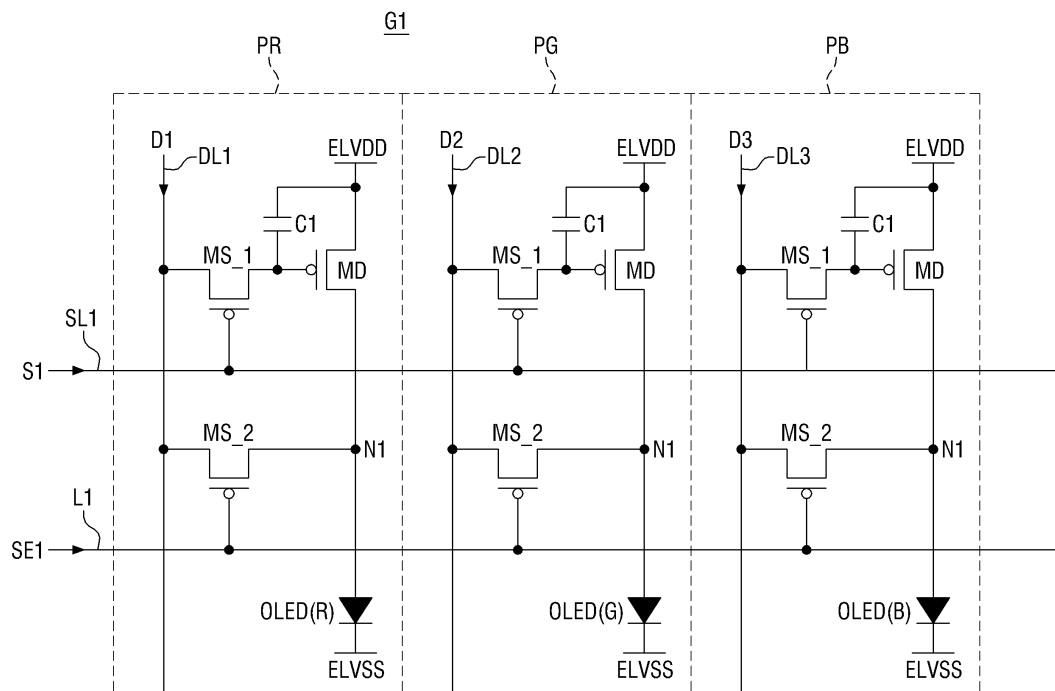
600: 멀티 플렉서

도면

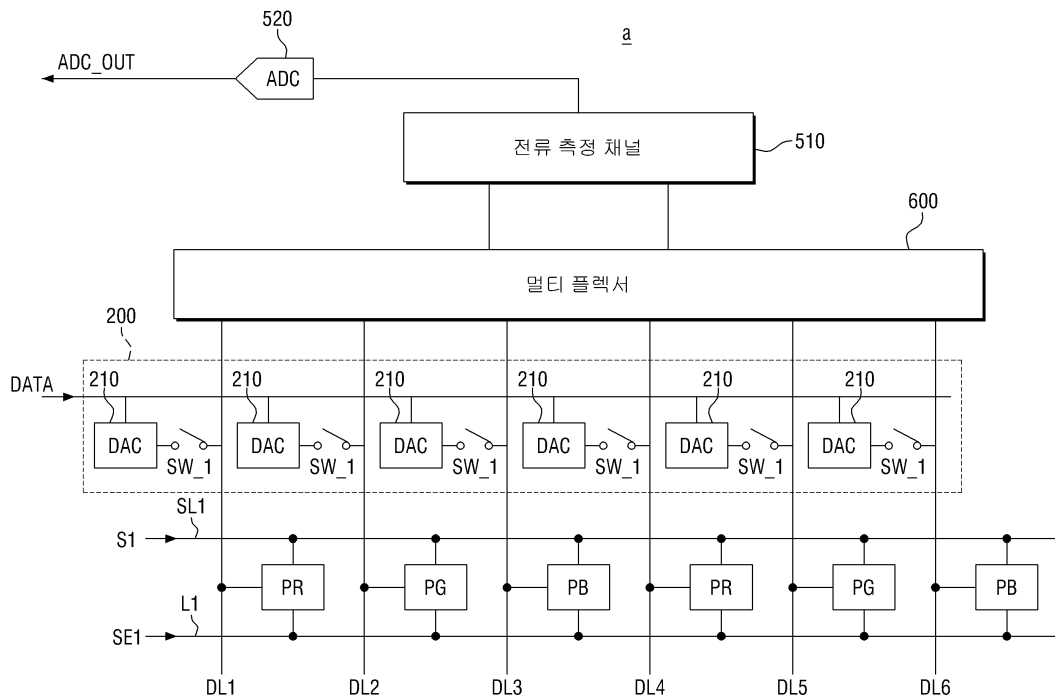
도면1



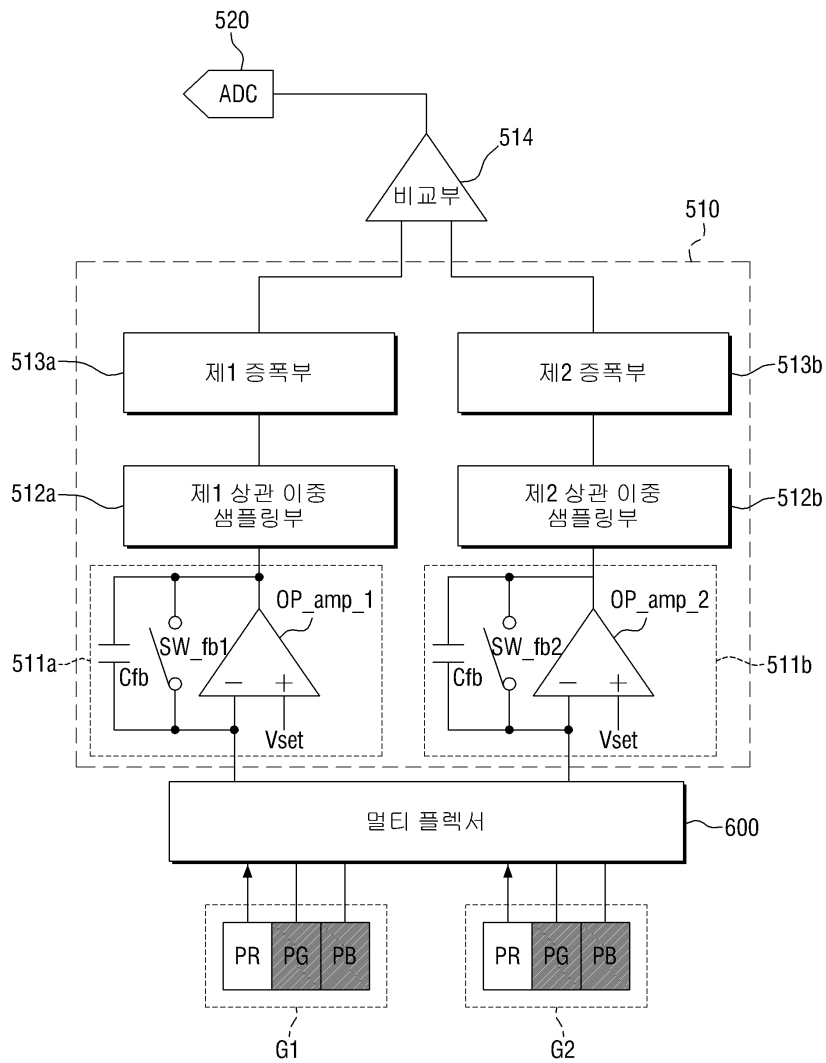
도면2



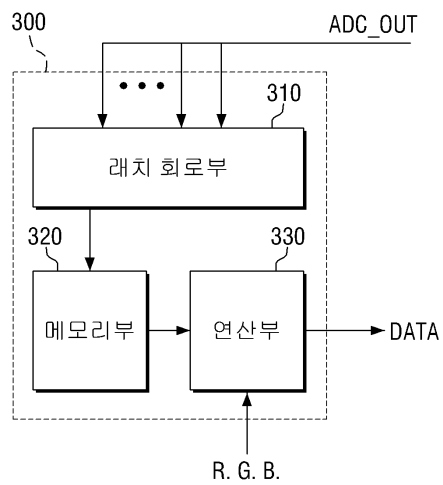
도면3



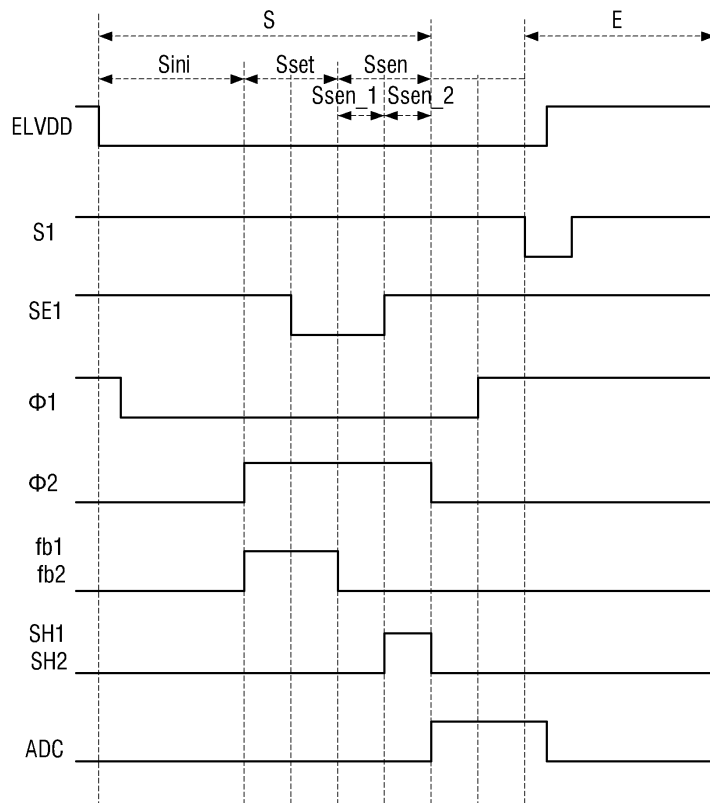
도면4



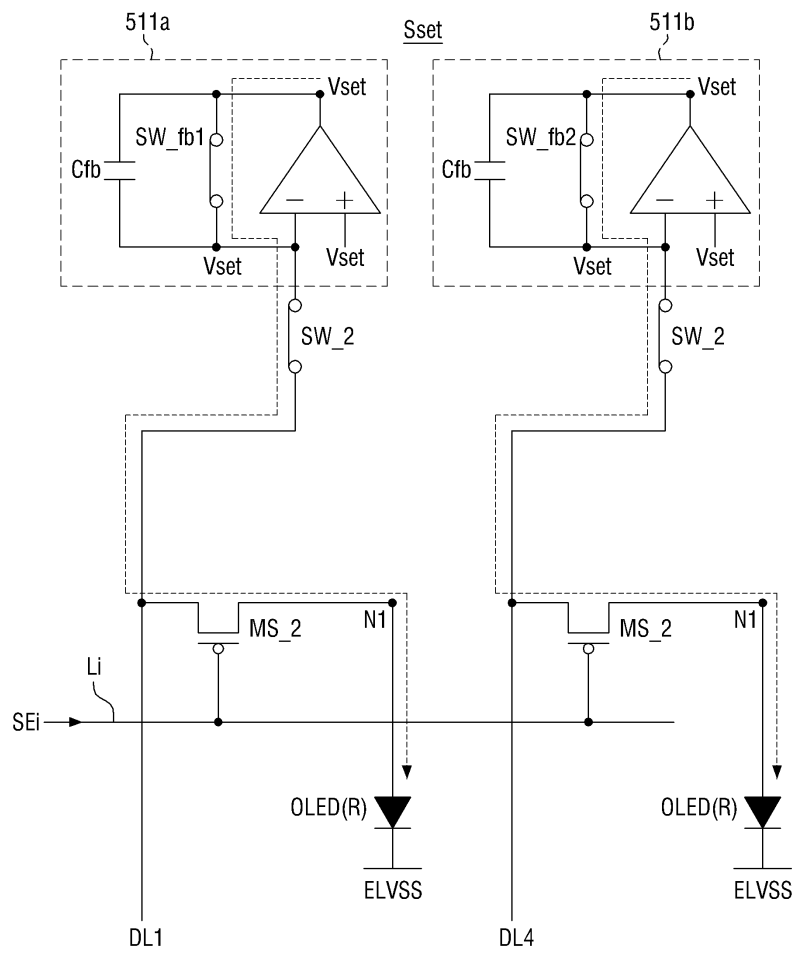
도면5



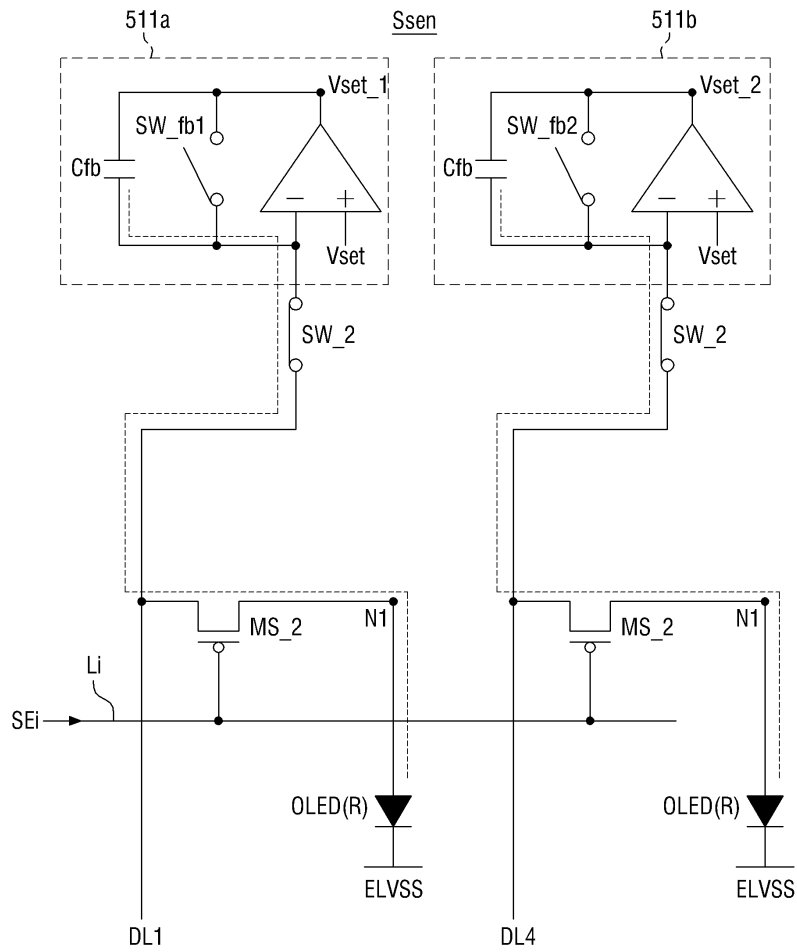
도면6



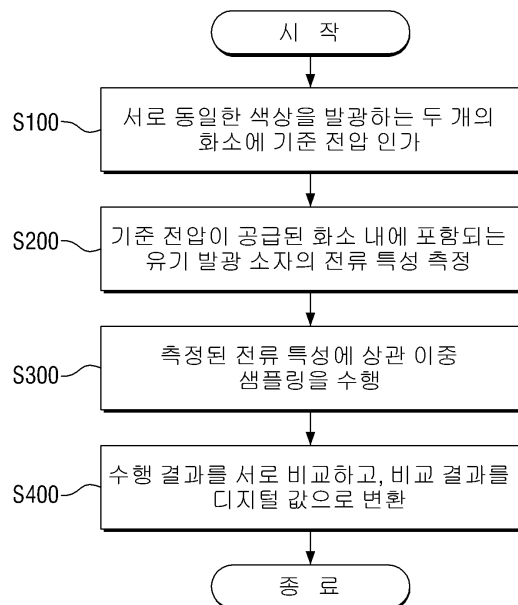
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160067251A	公开(公告)日	2016-06-14
申请号	KR1020140171982	申请日	2014-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM BO YEON 김보연 KWON OH JO 권오조		
发明人	김보연 권오조		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202 G09G3/3291 G09G3/2003 G09G3/3233 G09G2300/0866 G09G2310/0291 G09G2310/0297 G09G2320/0233 G09G2320/029 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2350/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置及其驱动方法。根据本发明优选实施例的有机发光显示装置包括电流测量区域，该电流测量区域具有通过显示面板连接的多个电流测量通道，具有第一和第二像素组第一和第二像素组以及包括第一和第二像素组的数据线。通过第三像素和当前测量通道的另一种颜色可以包括第一像素组至第三像素中包括的第一像素和测量其连接的第一像素的电流特性的第一测试电路中的一种以及第二侧电路测量像素的电流特性，该像素的电流特性辐射到与包括第一至第三像素中的第一测试电路连接到第二像素组的像素相同的颜色。

