



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0110846
(43) 공개일자 2016년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01) G09G 3/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3225 (2013.01)
G09G 3/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0035153
(22) 출원일자 2015년03월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
센다 타카히로
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
정경훈
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

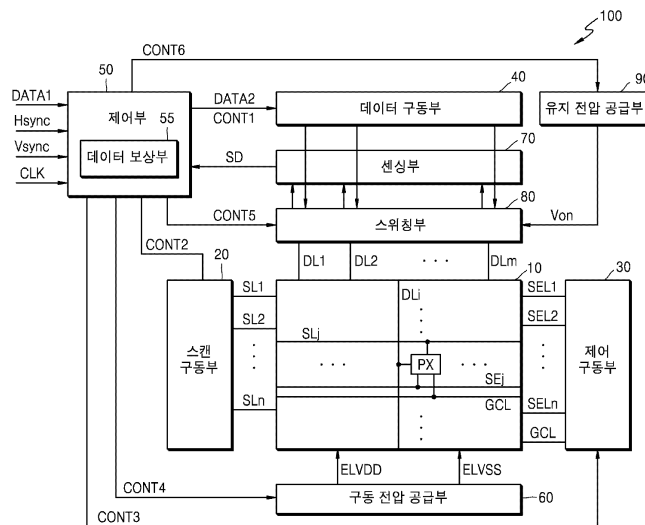
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 상기 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드, 제 1 구동 전압으로부터 상기 유기 발광 다이오드에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터, 유지 전압 및 데이터 전압을 전달하는 데이터 라인, 상기 데이터 라인에 연결되고, 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 유지 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 전달하는 센싱 트랜지스터, 상기 데이터 라인에 연결되고, 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 스위칭 트랜지스터, 및 상기 센싱 트랜지스터 및 상기 데이터 라인을 통해 감지되는 상기 유기 발광 다이오드의 특성 정보를 기초로 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부를 포함한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드;

제1 구동 전압으로부터 상기 유기 발광 다이오드에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터;

유지 전압 및 데이터 전압을 전달하는 데이터 라인;

상기 데이터 라인에 연결되고, 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 유지 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 전달하는 센싱 트랜지스터;

상기 데이터 라인에 연결되고, 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 스위칭 트랜지스터; 및

상기 센싱 트랜지스터 및 상기 데이터 라인을 통해 감지되는 상기 유기 발광 다이오드의 특성 정보를 기초로 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

보상 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드-연결(Diode-connect)하는 보상 트랜지스터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

한 프레임 내에서, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온된 후에 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전압을 초기화하기 위해 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온된 후에 상기 데이터 전압을 전달하기 위해 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 한 프레임은 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되는 문턱 전압 보상 구간, 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온되는 애노드 초기화 구간, 및 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되는 데이터 기입 구간을 순차적으로 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 한 프레임은 상기 문턱 전압 보상 구간 전에 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드 전극에 하이 레벨의 제2 구동 전압이 인가되는 상태에서 상기 구동 트랜지스터가 턴 온되는 리셋 구간, 및 상기 데이터 기입 구간 후에 상기 제2 구동 전압을 로우 레벨로 인가하여 상기 유기 발광 다이오드가 상기 데이터 전압에 따라 발광하는 발광 구간을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 스위칭 트랜지스터에 연결되는 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제2 전극을 가지고, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는 제1 커패시터; 및

상기 제1 커패시터의 제1 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 구동 전압이 인가되는 제2 전극을 가지고, 상

기 데이터 전압을 저장하는 제2 커패시터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드에 기준 전류를 공급하고, 상기 기준 전류가 상기 유기 발광 다이오드에 흐를 때의 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압을 감지하고, 감지된 전압을 상기 특성 정보로서 상기 데이터 보상부에 제공하는 센싱부를 더 포함하고,

상기 센싱 트랜지스터는 상기 센싱부로부터 출력되는 상기 기준 전류를 상기 데이터 라인을 통해 수신하여 상기 유기 발광 다이오드에 전달하고 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압을 상기 데이터 라인을 통해 상기 센싱부에 전달하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 센싱부는 상기 구동 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류를 감지하고, 감지된 전류를 상기 구동 트랜지스터의 특성 정보로서 상기 데이터 보상부에 제공하고,

상기 데이터 보상부는 상기 구동 트랜지스터의 특성 정보를 기초로 상기 영상 데이터를 보상하며,

상기 센싱 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류를 상기 데이터 라인을 통해 상기 센싱부에 전달하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

하이 레벨과 로우 레벨의 2가지 레벨을 갖는 상기 제1 구동 전압을 공급하고, 하이 레벨과 로우 레벨의 2가지 레벨을 갖는 제2 구동 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드 전극에 공급하는 구동 전압 공급부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 유지 전압은 하이 레벨의 상기 제1 구동 전압과 실질적으로 동일한 레벨을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

유기 발광 다이오드;

제1 구동 전압으로부터 상기 유기 발광 다이오드에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터;

초기화 전압을 전달하는 센싱 라인에 연결되고, 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 초기화 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 전달하는 센싱 트랜지스터;

데이터 전압을 전달하는 데이터 라인에 연결되고, 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 스위칭 트랜지스터; 및

상기 센싱 트랜지스터 및 상기 센싱 라인을 통해 감지되는 상기 유기 발광 다이오드의 특성 정보를 기초로 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

보상 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드-연결(Diode-connect)하는 보상 트랜지스터를 더 포함하고,

한 프레임 내에서, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온된 후에 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화하기 위해 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온된 후에 상기 데이터 전압을 전달하기

위해 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 스위칭 트랜지스터에 연결되는 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제2 전극을 가지고, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는 제1 커패시터; 및

상기 제1 커패시터의 제1 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 구동 전압이 인가되는 제2 전극을 가지고, 상기 데이터 전압을 저장하는 제2 커패시터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드에 기준 전류를 공급하고, 상기 기준 전류가 상기 유기 발광 다이오드에 흐를 때의 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압을 감지하고, 감지된 전압을 상기 특성 정보로서 상기 데이터 보상부에 제공하는 센싱부를 더 포함하고,

상기 센싱 트랜지스터는 상기 센싱부로부터 출력되는 상기 기준 전류를 상기 센싱 라인을 통해 수신하여 상기 유기 발광 다이오드에 전달하고 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압을 상기 센싱 라인을 통해 상기 센싱부에 전달하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

유기 발광 다이오드;

제1 구동 전압이 인가되는 소스 및 상기 유기 발광 다이오드에 연결되는 드레인을 갖는 구동 트랜지스터;

데이터 전압을 전달하는 데이터 라인에 연결되고, 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 제1 노드에 전달하는 스위칭 트랜지스터;

상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 사이에 연결되는 제1 커패시터;

상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 소스 사이에 연결되는 제2 커패시터;

보상 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터의 게이트와 드레인을 연결하는 보상 트랜지스터; 및

제1 유지 전압을 전달하는 상기 데이터 라인에 연결되고, 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 제1 유지 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 전달하는 센싱 트랜지스터를 포함하는 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

한 프레임 내에서, 상기 스위칭 트랜지스터를 턴 오프시키고, 상기 보상 트랜지스터를 턴 오프시키고, 상기 센싱 트랜지스터를 턴 온시키고, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 상기 제1 유지 전압을 인가하는 애노드 초기화 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 캐소드 전극에 인가되는 제2 구동 전압을 로우 레벨에서 하이 레벨로 천이하여 상기 유기 발광 다이오드를 비발광시키고, 상기 데이터 라인에 제2 유지 전압을 공급하여 상기 구동 트랜지스터를 턴 온시키는 상기 구동 트랜지스터의 히스테리시스를 제거하는 리셋 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 리셋 단계 후에, 상기 구동 트랜지스터가 턴 온된 상태에서 상기 제1 구동 전압을 로우 레벨로 천이하여, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전압을 리셋하는 애노드 리셋 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구

동 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 애노드 리셋 단계와 상기 애노드 초기화 단계 사이에, 상기 보상 트랜지스터를 턴 온시켜서, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 상기 제1 커패시터에 저장하는 문턱 전압 보상 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 애노드 초기화 단계 이후에, 상기 보상 트랜지스터를 턴 오프시키고, 상기 센싱 트랜지스터를 턴 오프시키고, 상기 스위칭 트랜지스터를 턴 온시켜서, 상기 제2 커패시터에 상기 데이터 전압을 저장하는 데이터 기입 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 데이터 기입 단계 이후에, 상기 제2 구동 전압을 하이 레벨에서 로우 레벨로 천이하여 상기 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드를 발광시키는 발광 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display)는 전류 또는 전압에 의해 휘도가 제어되는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)를 이용한다. 유기 발광 다이오드는 전계를 형성하는 양극층 및 음극층, 전계에 의해 발광하는 유기 발광 물질을 포함한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치 내의 한 화소는 유기 발광 다이오드, 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류량을 제어하는 구동 트랜지스터, 및 유기 발광 다이오드의 발광량을 제어하기 위한 데이터 전압을 구동 트랜지스터로 전달하는 스위칭 트랜지스터를 포함한다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 편차를 보상한 후 화소들에 데이터 신호를 입력하는 구동 방법에 의해 구동될 수 있다. 문턱 전압 보상 후에, 유기 발광 다이오드의 애노드 전압은 노이즈 전류 등의 영향에 의해 서서히 높아질 수 있다. 애노드 전압이 상승하면 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 드레인 전극 사이의 용량성 커플링에 의해 구동 트랜지스터의 게이트 전압도 서서히 높아진다. 화소들은 위치에 따라 서로 다른 시간에 데이터 신호를 수신하므로, 게이트 전압의 상승은 화소들의 위치에 따라 화소들에 상이한 영향을 끼치게 된다. 그 결과, 영상이 불균일하게 표시되는 문제가 발생한다.

[0005] 유기 발광 다이오드가 발광하기 위해서는 구동 트랜지스터가 지속적으로 턴 온 상태를 유지해야 하며, 시간이 지남에 따라 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})이 증가되고 전류의 흐름이 감소할 수 있다. 또한, 유기 발광 다이오드의 발광 시간이 길어짐에 따라 발광 효율이 저하될 수 있다. 이러한 현상들이 계속되면 화질의 특성이 저하되는 문제가 발생한다. 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드의 특성을 정확히 감지하고, 이들의 특성 차이가 정확하게 보상될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 화질 특성이 개선된 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드, 제1 구동 전압으로부터 상기 유기 발광 다이오드에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터, 유지 전압 및 데이터 전압을 전달하는 데이터 라인, 상기 데이터 라인에 연결되고, 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 유지 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 전달하는 센싱 트랜지스터, 상기 데이터 라인에 연결되고, 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 스위칭 트랜지스터, 및 상기 센싱 트랜지스터 및 상기 데이터 라인을 통해 감지되는 상기 유기 발광 다이오드의 특성 정보를 기초로 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부를 포함한다.

[0009] 상기 유기 발광 표시 장치의 일 예에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치는 보상 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드-연결(Diode-connect)하는 보상 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 유기 발광 표시 장치의 다른 예에 따르면, 한 프레임 내에서, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온된 후에 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화하기 위해 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온된 후에 상기 데이터 전압을 전달하기 위해 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온될 수 있다.

[0011] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 한 프레임은 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되는 문턱 전압 보상 구간, 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온되는 애노드 초기화 구간, 및 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되는 데이터 기입 구간을 순차적으로 포함할 수 있다.

[0012] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 한 프레임은 상기 문턱 전압 보상 구간 전에 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드 전극에 제2 구동 전압이 하이 레벨로 인가되는 상태에서 상기 구동 트랜지스터가 턴 온되는 리셋 구간, 및 상기 데이터 기입 구간 후에 상기 제2 구동 전압을 로우 레벨로 인가하여 상기 유기 발광 다이오드가 상기 데이터 전압에 따라 발광하는 발광 구간을 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되는 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제2 전극을 가지고, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는 제1 커패시터, 및 상기 제1 커패시터의 제1 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 구동 전압이 인가되는 제2 전극을 가지고, 상기 데이터 전압을 저장하는 제2 커패시터를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 유기 발광 다이오드에 기준 전류를 공급하고, 상기 기준 전류가 상기 유기 발광 다이오드에 흐를 때의 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압을 감지하고, 감지된 전압을 상기 특성 정보로서 상기 데이터 보상부에 제공하는 센싱부를 더 포함할 수 있다. 상기 센싱 트랜지스터는 상기 센싱부로부터 출력되는 상기 기준 전류를 상기 데이터 라인을 통해 수신하여 상기 유기 발광 다이오드에 전달하고 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압을 상기 데이터 라인을 통해 상기 센싱부에 전달할 수 있다.

[0015] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 센싱부는 상기 구동 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류를 감지하고, 감지된 전류를 상기 구동 트랜지스터의 특성 정보로서 상기 데이터 보상부에 제공할 수 있다. 상기 데이터 보상부는 상기 구동 트랜지스터의 특성 정보를 기초로 상기 영상 데이터를 보상할 수 있다. 상기 센싱 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류를 상기 데이터 라인을 통해 상기 센싱부에 전달할 수 있다.

[0016] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치는 하이 레벨과 로우 레벨의 2가지 레벨을 갖는 상기 제1 구동 전압을 공급하고, 하이 레벨과 로우 레벨의 2가지 레벨을 갖는 제2 구동 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드 전극에 공급하는 구동 전압 공급부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 유지 전압은 하이 레벨의 상기 제1 구동 전압과 실질적으로 동일한 레벨을 가질 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드, 제1 구동 전압으로부터 상기 유기 발광 다이오드에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터, 초기화 전압을 전달하는 센싱 라인에 연결되고, 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 초기화 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 전달하는 센싱 트랜지스터,

데이터 전압을 전달하는 데이터 라인에 연결되고, 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 스위칭 트랜지스터, 및 상기 센싱 트랜지스터 및 상기 센싱 라인을 통해 감지되는 상기 유기 발광 다이오드의 특성 정보를 기초로 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부를 포함한다.

[0019] 상기 유기 발광 표시 장치의 일 예에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치는 보상 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드-연결(Diode-connect)하는 보상 트랜지스터를 더 포함할 수 있다. 한 프레임 내에서, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온된 후에 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화하기 위해 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온된 후에 상기 데이터 전압을 전달하기 위해 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온될 수 있다.

[0020] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되는 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제2 전극을 가지고, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는 제1 커패시터, 및 상기 제1 커패시터의 제1 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 구동 전압이 인가되는 제2 전극을 가지고, 상기 데이터 전압을 저장하는 제2 커패시터를 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 유기 발광 다이오드에 기준 전류를 공급하고, 상기 기준 전류가 상기 유기 발광 다이오드에 흐를 때의 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압을 감지하고, 감지된 전압을 상기 특성 정보로서 상기 데이터 보상부에 제공하는 센싱부를 더 포함할 수 있다. 상기 센싱 트랜지스터는 상기 센싱부로부터 출력되는 상기 기준 전류를 상기 센싱 라인을 통해 수신하여 상기 유기 발광 다이오드에 전달하고 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압을 상기 센싱 라인을 통해 상기 센싱부에 전달할 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 측면에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치는 화소를 포함한다. 상기 화소는 유기 발광 다이오드, 제1 구동 전압이 인가되는 소스 및 상기 유기 발광 다이오드에 연결되는 드레인을 갖는 구동 트랜지스터, 데이터 전압을 전달하는 데이터 라인에 연결되고, 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 제1 노드에 전달하는 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 사이에 연결되는 제1 커패시터, 상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 소스 사이에 연결되는 제2 커패시터, 보상 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터의 게이트와 드레인을 연결하는 보상 트랜지스터, 및 제1 유지 전압을 전달하는 상기 데이터 라인에 연결되고, 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 제1 유지 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 전달하는 센싱 트랜지스터를 포함한다. 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따르면, 한 프레임 내에서, 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 오프되고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 오프되고, 상기 센싱 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 상기 제1 유지 전압이 인가된다.

[0023] 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 일 예에 따르면, 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드 전극에 인가되는 제2 구동 전압을 로우 레벨에서 하이 레벨로 천이하여 상기 유기 발광 다이오드가 비발광되고, 상기 데이터 라인에 제2 유지 전압을 공급하여 상기 구동 트랜지스터를 턴 온시키는 상기 구동 트랜지스터의 히스테리시스 제거될 수 있다.

[0024] 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 또 다른 예에 따르면, 상기 리셋 단계 후에, 상기 구동 트랜지스터가 턴 온된 상태에서 상기 제1 구동 전압이 로우 레벨로 천이되어, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋될 수 있다.

[0025] 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 또 다른 예에 따르면, 상기 애노드 리셋 단계와 상기 애노드 초기화 단계 사이에, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 상기 제1 커패시터에 저장될 수 있다.

[0026] 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 또 다른 예에 따르면, 상기 애노드 초기화 단계 이후에, 상기 보상 트랜지스터가 턴 오프되고, 상기 센싱 트랜지스터가 턴 오프되고, 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되어, 상기 제2 커패시터에 상기 데이터 전압이 저장될 수 있다.

[0027] 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 또 다른 예에 따르면, 상기 데이터 기입 단계 이후에, 상기 제2 구동 전압이 하이 레벨에서 로우 레벨로 천이되어 상기 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드가 발광할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면 유기 발광 표시 장치의 구동 트랜지스터 및/또는 유기 발광 다이오드의 특성을 정확하게 감지할 수 있다. 또한, 문턱 전압 보상 구간과 데이터 기입 구간 사이에 화소들의 유기 발광 다이오드의 애노드 전압을 전체적으로 동일하게 초기화함으로써 데이터 기입 시점의 차이로 인한 화질 열화가 방지될 수 있다. 게다가, 구동 트랜지스터 및/또는 유기 발광 다이오드의 열화 정도를 감지하기 위한 트랜지스터를 이용하여 유기 발광 다이오드의 애노드 전압을 초기화함으로써 화소 내에 별도의 트랜지스터가 추가되지 않는다. 따라서, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 개선된 화질 특성을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 구성을 상세히 나타내는 블록도이다.
 도 3은 도 2에 도시된 센싱부를 상세히 나타내는 블록도이다.
 도 4는 일 실시예에 따른 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.
 도 5는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 한 프레임 동안의 타이밍도이다.
 도 6는 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 7은 다른 실시예에 따른 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 다양하게 변형되고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 도시하고 상세한 설명을 통해 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들이 상세히 설명된다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0032] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다. 명세서 전체에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0033] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시부(10), 스캔 구동부(20), 제어 구동부(30), 데이터 구동부(40), 제어부(50), 구동 전압 공급부(60), 센싱부(70), 스위칭부(80), 및 유지 전압 공급부(90)를 포함한다.

[0035] 표시부(10)는 적어도 하나의 화소(PX)를 포함한다. 화소(PX)는 유지 전압 및 데이터 전압을 전달하는 데이터 라인(DLi)에 연결되며, 유기 발광 다이오드, 제1 구동 전압으로부터 상기 유기 발광 다이오드에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터, 데이터 라인(DLi)에 연결되고, 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 유지 전압을 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 전달하는 센싱 트랜지스터, 및 데이터 라인(DLi)에 연결되고, 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 스위칭 트랜지스터를 포함한다.

[0036] 도 1에 도시된 화소(PX)는 데이터 라인들(DL1 내지 DLm) 중 대응하는 데이터 라인(DLi), 스캔 라인들(SL1 내지 SLn) 중 대응하는 스캔 라인(SLj), 및 센싱 제어 라인들(SEL1 내지 SELn) 중 대응하는 센싱 제어 라인(SELj) 및 보상 제어 라인(GCL)에 연결된다. 도 1에는 하나의 화소(PX)만이 도시되지만, 표시부(10)는 복수의 화소들(PX)을 포함한다. 화소들(PX)은 대략 행렬의 형태로 배열된다.

[0037] 화소(PX)들은 스캔 구동부(20)에 연결된 스캔 라인들(SL1 내지 SLn), 제어 구동부(30)에 연결된 센싱 제어 라인

들(SEL1 내지 SELn) 및 보상 제어 라인들(GCL), 및 데이터 구동부(40), 센싱부(70) 및 유지 전압 공급부(90)에 선택적으로 연결되는 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 각각 연결될 수 있다.

- [0038] 다른 예에 따르면, 화소(PX)들은 스캔 라인들(SL1 내지 SLn), 센싱 제어 라인들(SEL1 내지 SELn) 및 보상 제어 라인들(GCL), 및 데이터 라인들(DL1 내지 DLm) 외에, 센싱부(70)에 연결된 센싱 라인들(예컨대, 도 6의 CLi)에도 각각 연결될 수 있다. 이 경우, 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)은 데이터 구동부(40)와 유지 전압 공급부(90)에 선택적으로 연결될 수 있다.
- [0039] 화소들(PX)은 구동 전압 공급부(60)로부터 제1 구동 전압(ELVDD) 및 제2 구동 전압(ELVSS)을 공급받는다. 제1 구동 전압(ELVDD)은 하이 레벨과 로우 레벨의 2가지 레벨을 가질 수 있고, 제2 구동 전압(ELVSS)은 하이 레벨과 로우 레벨의 2가지 레벨을 가질 수 있다.
- [0040] 화소(PX)는 데이터 라인(DLi)을 통해 전달되는 데이터 신호(D[i])에 기초하여, 제1 구동 전압(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제2 구동 전압(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어할 수 있다. 데이터 신호(D[i])는 데이터 라인(DLi)을 통해 전달되는 신호를 의미하며, 제1 유지 전압(Vsus) 및 데이터 전압(Vdata)을 포함한다. 유기 발광 다이오드는 데이터 전압(Vdata)에 대응하는 휘도의 빛을 방출한다.
- [0041] 스캔 구동부(20)는 스캔 신호(S[1] 내지 S[n])를 생성하여 스캔 라인들(SL1 내지 SLn) 각각에 전달한다. 제어 구동부(30)는 센싱 제어 신호(SE[1] 내지 SE[n])를 생성하여 센싱 제어 라인들(SEL1 내지 SELn) 각각에 전달하고, 보상 제어 신호(GC)를 생성하여 보상 제어 라인(GCL)에 전달한다. 보상 제어 라인(GCL)은 표시부(10) 내의 화소들(PX)에 동일한 보상 제어 신호(GC)를 전달한다. 보상 제어 라인(GCL)은 화소들(PX)의 각 행마다 배치될 수 있다.
- [0042] 데이터 구동부(40)는 데이터 라인들(DL1 내지 DLm) 각각에 제1 유지 전압(Vsus) 및 데이터 전압(Vdata)을 전달한다. 데이터 구동부(40)는 제어부(50)로부터 수신된 제2 영상 데이터(DATA2)를 기초로 데이터 전압(Vdata)을 생성한다. 제어부(50)는 외부로부터 제1 영상 데이터(DATA1)를 수신하고, 데이터 보상부(55)는 표시부(10)의 열화 상태를 보상하기 위하여 제1 영상 데이터(DATA1)를 제2 영상 데이터(DATA2)로 변환할 수 있다.
- [0043] 센싱부(70)는 화소(PX)의 유기 발광 다이오드에 기준 전류가 흐를 때 유기 발광 다이오드의 애노드 전압을 감지한다. 다른 예에 따르면, 센싱부(70)는 화소(PX)의 구동 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류를 감지한다. 센싱부(70)는 스위칭부(80)를 통해 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 연결될 수 있으며, 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 통해 화소들(PX)에 연결될 수 있다. 센싱부(70)는 감지된 결과를 센싱 데이터(SD)로서 제어부(50)에 제공한다. 데이터 보상부(55)는 센싱 데이터(SD)를 기초로 제1 영상 데이터(DATA1)를 제2 영상 데이터(DATA2)로 변환할 수 있다.
- [0044] 스위칭부(80)는 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 데이터 구동부(40), 센싱부(70) 및 유지 전압 공급부(90) 중 어느 하나에 선택적으로 연결할 수 있다. 예를 들면, 표시부(10)가 영상을 표시해야 하는 경우, 데이터 신호(D[1] 내지 D[m])가 화소들(PX)에 제공될 수 있도록 스위칭부(80)는 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 데이터 구동부(40)에 연결할 수 있다. 센싱부(70)에 의해 유기 발광 다이오드의 특성 정보가 감지될 수 있도록, 스위칭부(80)는 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 센싱부(70)에 연결할 수 있다.
- [0045] 센싱부(70)가 화소들(PX)의 구동 트랜지스터의 전류를 감지하는 시기는 특별히 한정되지 않으나, 유기 발광 표시 장치(100)에 전원이 인가될 때마다 수행되거나, 또는 유기 발광 표시 장치(100)가 제품으로 출하되기 전에 수행될 수 있다. 다른 예에 따르면, 주기적으로 자동적으로 센싱부(70)가 작동할 수도 있으며, 또 다른 예에 따르면, 사용자의 설정에 의해 임의적으로 센싱부(70)가 작동하도록 설정될 수도 있다.
- [0046] 유지 전압 공급부(90)는 제2 유지 전압(Von)을 생성하여 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급할 수 있다. 이때, 스위칭부(80)는 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 유지 전압 공급부(90)에 연결할 수 있다.
- [0047] 제어부(50)는 외부 장치로부터 입력되는 제1 영상 데이터(DATA1) 및 동기 신호를 수신한다. 제1 영상 데이터(DATA1)는 화소들(PX)의 휘도(luminance) 정보를 포함한다. 휘도는 정해진 수효, 예를 들어, 1024(=2¹⁰), 256(=2⁸) 또는 64(=2⁶)개의 계조(gray)를 갖는다. 동기 신호는 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync) 및 클럭 신호(CLK)를 포함한다. 제어부(50)는 센싱부(70)로부터 센싱 데이터(SD)를 수신한다.
- [0048] 제어부(50)는 제1 영상 데이터(DATA1), 센싱 데이터(SD), 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync) 및 클럭 신호(CLK)에 따라 제1 내지 제6 제어 신호(CONT1, CONT2, CONT3, CONT4, CONT5, CONT6) 및 제2 영상 데이터(DATA2)를 생성한다.

- [0049] 제어부(50)는 수직 동기 신호(Vsync)에 따라 프레임 단위로 제1 영상 데이터(DATA1)를 구분하고, 수평 동기 신호(Hsync)에 따라 스캔 라인 단위로 제1 영상 데이터(DATA1)를 구분하고, 센싱 데이터(SD)를 기초로 제2 영상 데이터(DATA2)를 생성한다. 제어부(50)는 제2 영상 데이터(DATA2)를 제1 제어 신호(CONT1)와 함께 데이터 구동부(40)로 전송한다.
- [0050] 스캔 구동부(20)는 스캔 라인들(SL1 내지 SLn)에 연결되고, 제2 제어 신호(CONT2)에 따라 스캔 신호들(S[1] 내지 S[n])을 생성한다. 스캔 구동부(20)는 스캔 라인들(SL1 내지 SLn)에 게이트 온 전압의 스캔 신호(S[1] 내지 S[n])를 순차적으로 인가할 수 있다.
- [0051] 제어 구동부(30)는 센싱 제어 라인들(SEL1 내지 SELn) 및 보상 제어 라인(GCL)에 연결되고, 제3 제어 신호(CONT3)에 따라 센싱 제어 신호들(SE[1] 내지 SE[n]) 및 보상 제어 신호(GC)를 생성한다.
- [0052] 데이터 구동부(40)는 스위칭부(80)를 통해 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 연결된다. 데이터 구동부(40)는 제1 제어 신호(CONT1)에 따라 입력된 제2 영상 데이터(DATA2)를 샘플링 및 홀딩하고, 데이터 라인(DL1 내지 DLm) 각각에 데이터 신호(D[1] 내지 D[m])를 전달한다. 데이터 구동부(40)는 게이트 온 전압의 스캔 신호(S[1] 내지 S[n])에 동기화하여 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 소정의 전압 범위를 갖는 데이터 전압(Vdata)을 인가한다.
- [0053] 구동 전압 공급부(60)는 제4 제어 신호(CONT4)에 따라 제1 구동 전압(ELVDD) 및 제2 구동 전압(ELVSS)의 레벨을 결정하여 화소들(PX)에 공급한다.
- [0054] 스위칭부(80)는 제5 제어 신호(CONT5)에 따라 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)를 데이터 구동부(40), 센싱부(70) 및 유지 전압 공급부(90) 중 어느 하나에 연결한다. 스위칭부(80)가 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 데이터 구동부(40)에 연결하는 경우, 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에는 데이터 전압(Vdata)과 제1 유지 전압(Vsus)이 인가된다. 스위칭부(80)가 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 유지 전압 공급부(90)에 연결하는 경우, 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에는 제2 유지 전압(Von)이 인가된다. 스위칭부(80)가 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 센싱부(70)에 연결하는 경우, 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 통해 기준 전류(Iref)이 흐르고 유기 발광 다이오드의 애노드 전극의 전압이 전달될 수 있다. 제5 제어 신호(CONT5)는 제2 유지 전압(Von)을 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 인가시키는 유지 전압 인에이블 신호(SUS_ENB)를 포함할 수 있다.
- [0055] 유지 전압 공급부(90)는 스위칭부(80)를 통해 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 연결되고, 제6 제어 신호(CONT6)에 따라 제2 유지 전압(Von)을 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 인가한다.
- [0056] 도 2는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 구성을 상세히 나타내는 블록도이다.
- [0057] 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 구성들 중에서 일부의 구성요소들만 도시된다. 도 2는 i번째 화소 컬럼에 포함된 화소(PX), i번째 데이터 라인(DLi)을 통해 화소(PX)에 연결되는 스위칭부(80), 데이터 구동부(40), 센싱부(70), 유지 전압 공급부(90), 및 데이터 보상부(55)를 예시적으로 도시한다.
- [0058] 도 2를 참조하면, 스위칭부(80)는 각각의 채널에 3개의 스위치(SW1, SW2, SW3)를 포함한다. 센싱부(70)는 각각의 채널에 센싱 회로(71) 및 아날로그 디지털 변환부(Analog-Digital Converter: 이하 "ADC"라 함)(75)를 포함한다. 여기서, ADC(75)는 센싱부(70)의 각 채널마다 하나씩 존재할 수 있다. 다른 예에 따르면, 센싱부(70) 내의 모든 채널이 하나의 ADC(75)를 공유하여 사용할 수 있다.
- [0059] 제1 스위치(SW1)는 데이터 라인(DLi)를 데이터 구동부(40)에 연결한다. 제1 스위치(SW1)는 데이터 구동부(40)에 의해 출력되는 데이터 신호(D[i])와 제1 유지 전압(Vsus)이 데이터 라인(DLi)에 공급될 때 턴 온된다.
- [0060] 제3 스위치(SW3)는 데이터 라인(DLi)를 유지 전압 공급부(90)에 연결한다. 제3 스위치(SW3)는 유지 전압 공급부(90)에 의해 출력되는 제2 유지 전압(Von)이 데이터 라인(DLi)에 공급될 때 턴 온된다.
- [0061] 제2 스위치(SW2)는 데이터 라인(DLi)를 센싱부(70)에 연결한다. 제2 스위치(SW2)는 센싱부(70)를 통해 화소(PX) 내의 유기 발광 다이오드 및/또는 구동 트랜지스터의 특성 정보(예컨대, 유기 발광 다이오드의 열화 정보, 구동 트랜지스터의 이동도 정보, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 정보)가 센싱되는 동안 턴 온된다. 제2 스위치(SW2)는 유기 발광 표시 장치에 전원이 인가된 후부터 영상이 표시되기 전까지의 비표시구간(non-display time) 동안 턴 온되거나, 제품이 출하되기 전의 비표시기간 동안 턴 온될 수 있다.
- [0062] 도 3은 도 2에 도시된 센싱부를 상세히 나타내는 블록도이다.

- [0063] 도 3을 참조하면, 센싱 회로(71)는 전류 소스부(72) 및 전류 싱크(sink)부(73)를 포함한다. 전류 소스부(72)와 전류 싱크부(73) 각각은 선택적으로 접속되기 위한 스위칭 소자를 포함할 수 있다.
- [0064] 전류 소스부(72)는 화소(PX)로 기준 전류(Iref)를 공급하고, ADC(75)는 기준 전류(Iref)가 화소(PX)의 유기 발광 다이오드에 흐를 때 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 생성되는 전압(Va)을 감지한다. 전압(Va)은 화소(PX) 내의 유기 발광 다이오드의 열화 정보를 포함한다.
- [0065] 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화됨에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 저항 값이 변한다. 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화 정도에 따라 전압(Va)의 전압 값이 변하므로, 전압(Va)을 기초로 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보가 추출될 수 있다.
- [0066] 기준 전류(Iref)의 전류 값은 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들면, 기준 전류(Iref)는 화소(PX)의 유기 발광 다이오드가 최대 휘도로 발광할 때 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류 값(Imax)으로 설정될 수 있다.
- [0067] 전류 싱크부(73)는 화소(PX)의 구동 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류(Idr)를 싱크하고, ADC(75)는 구동 전류(Idr)가 싱크될 때 구동 트랜지스터의 드레인에 생성되는 전압(Vd)을 감지한다. 전압(Vd)은 화소(PX) 내의 구동 트랜지스터의 특성 정보, 예컨대, 이동도 정보 또는 문턱 전압 정보를 포함한다.
- [0068] 다시 도 2를 참조하면, ADC(75)는 센싱 회로(71)로부터 공급되는 전압(Va, Vd)을 디지털 값으로 변환하여, 센싱 데이터(SD)를 생성한다.
- [0069] 데이터 보상부(55)는 메모리(57) 및 데이터 보상 회로(59)를 포함한다.
- [0070] 메모리(57)는 ADC(182)로부터 공급되는 센싱 데이터(SD)를 저장한다. 메모리(57)는 표시부(10) 내의 모든 화소들(PX) 각각의 특성 정보들을 저장할 수 있다.
- [0071] 데이터 보상 회로(59)는 메모리(57)에 저장된 센싱 데이터(SD)를 이용하여 화소(PX)의 개별적인 특성에 무관하게 균일한 영상을 표시할 수 있도록, 외부 장치로부터 수신된 제1 영상 데이터(DATA1)를 제2 영상 데이터(DATA2)로 변환하여, 데이터 구동부(40)에 제공한다.
- [0072] 데이터 보상 회로(59)는 센싱 데이터(SD)를 참조하여 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 제1 영상 데이터(DATA1)의 비트 값을 증가시켜 제2 영상 데이터(DATA2)를 생성한다. 제2 영상 데이터(DATA2)는 데이터 구동부(40)로 전달되어 최종적으로 제2 영상 데이터(DATA2)에 대응하는 데이터 전압(Vdata)이 화소(PX)에 제공된다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되더라도, 유기 발광 다이오드(OLED)는 균일한 휘도로 발광할 수 있다.
- [0073] 데이터 구동부(40)는 제2 영상 데이터(DATA2)에 대응하는 데이터 전압(Vdata)을 포함하는 데이터 신호(D[i])를 생성하고, 데이터 신호(D[i])를 화소(PX)에 제공한다.
- [0074] 도 4는 일 실시예에 따른 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다. 도 4에 도시된 화소(PX)는 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)에 포함될 수 있다.
- [0075] 도 4를 참조하면, 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(M1), 구동 트랜지스터(M2), 보상 트랜지스터(M3), 센싱 트랜지스터(M4), 제1 커패시터(Cvth), 제2 커패시터(Cst), 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0076] 스위칭 트랜지스터(M1)는 스캔 라인(SLj)에 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터 라인(DLi)에 연결되어 있는 제1 전극, 및 제1 노드(N1)에 연결되어 있는 제2 전극을 포함한다. 스위칭 트랜지스터(M1)는 스캔 라인(SLj)을 통해 전달되는 게이트 온 전압의 스캔 신호(S[j])에 의해 턴 온되며, 데이터 라인(DLi)을 통해 전달되는 데이터 신호(D[i])를 제1 노드(N1)에 전달한다.
- [0077] 구동 트랜지스터(M2)는 제2 노드(N2)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 구동 전압(ELVDD)이 인가되는 제1 전극 및 제3 노드(N3)에 연결되어 있는 제2 전극을 포함한다. 제3 노드(N3)에는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극이 연결되고, 구동 트랜지스터(M2)는 제1 구동 전압(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급되는 구동 전류를 제어한다.
- [0078] 보상 트랜지스터(M3)는 보상 제어 라인(GCL)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제2 노드(N2)에 연결되어 있는 제1 전극 및 제3 노드(N3)에 연결되어 있는 제2 전극을 포함한다. 보상 트랜지스터(M3)는 보상 제어 라인(GCL)을 통해 전달되는 게이트 온 전압의 보상 제어 신호(GC)에 의해 턴 온되며, 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전극과

제2 전극을 서로 연결시킨다.

- [0079] 센싱 트랜지스터(M4)는 센싱 제어 라인(SELj)에 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터 라인(DLi)에 연결되어 있는 제1 전극 및 제3 노드(N3)에 연결되어 있는 제2 전극을 포함한다. 센싱 트랜지스터(M4)는 센싱 제어 라인(SELj)을 통해 전달되는 게이트 온 전압의 센싱 제어 신호(SE[j])에 의해 턴 온되며, 데이터 라인(DLi)과 제3 노드(N3)을 서로 연결시킨다.
- [0080] 제1 커패시터(Cvth)는 제1 노드(N1)에 연결되어 있는 제1 전극, 및 제2 노드(N2)에 연결되어 있는 제2 전극을 포함한다.
- [0081] 제2 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)에 연결되어 있는 제1 전극, 및 제1 구동 전압(ELVDD)이 인가되는 제2 전극을 포함한다.
- [0082] 유기 발광 다이오드(OLED)는 제3 노드(N3)에 연결되어 있는 애노드 전극 및 제2 구동 전압(ELVSS)이 인가되는 캐소드 전극을 포함한다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 기본색(primary color) 중 하나의 빛을 낼 수 있다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색의 삼원색을 들 수 있으며, 이들 삼원색의 공간적 합 또는 시간적 합으로 원하는 색상이 표시될 수 있다. 다른 예에 따르면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 백색의 빛을 낼 수 있다.
- [0083] 스위칭 트랜지스터(M1), 구동 트랜지스터(M2), 보상 트랜지스터(M3) 및 센싱 트랜지스터(M4)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 이때, 스위칭 트랜지스터(M1), 구동 트랜지스터(M2), 보상 트랜지스터(M3) 및 센싱 트랜지스터(M4)를 턴 온시키는 게이트 온 전압은 논리 로우 레벨 전압이고 턴 오프시키는 게이트 오프 전압은 논리 하이 레벨 전압이다.
- [0084] 도 4에서 트랜지스터들(M1 내지 M4)이 p-채널 전계 효과 트랜지스터인 것으로 도시되어 있으나, 트랜지스터들(M1 내지 M4) 중 적어도 일부는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수도 있다.
- [0085] 제1 구동 전압(ELVDD) 및 제2 구동 전압(ELVSS)은 화소(PX)의 구동에 필요한 전압으로서, 구동 전압 공급부(60)에 의해 공급된다. 제1 구동 전압(ELVDD)은 하이 레벨 또는 로우 레벨로 가변될 수 있으며, 제2 구동 전압(ELVSS)도 하이 레벨 또는 로우 레벨로 가변될 수 있다.
- [0086] 도 5는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 한 프레임 동안의 타이밍도이다.
- [0087] 한 프레임(1 Frame)은 리셋 구간(a), 문턱 전압 보상 구간(b), 애노드 초기화 구간(c), 데이터 기입 구간(d) 및 발광 구간(e)을 포함한다.
- [0088] 리셋 구간(a)은 제2 유지 전압(Von)을 데이터 라인(DLi)에 인가하는 유지 전압 인에이블 구간(a0)을 포함한다. 유지 전압 인에이블 구간(a0)에 스위칭부(80)는 유지 전압 공급부(90)를 데이터 라인(DLi)에 연결한다. 제3 스위치(SW3)는 유지 전압 인에이블 신호(SUS_ENB)에 의해 제어될 수 있으며, 제3 스위치(SW3)가 p-채널 전계 효과 트랜지스터인 경우, 유지 전압 인에이블 신호(SUS_ENB)는 유지 전압 인에이블 구간(a0)에 논리 로우 레벨 전압을 가질 수 있다. 유지 전압 인에이블 구간(a0)에는 제2 유지 전압(Von)이 인가된다.
- [0089] 리셋 구간(a)은 제1 구간(a1)과 제2 구간(a2)을 포함한다.
- [0090] 제1 구간(a1)에서, 스캔 신호들(S[1] 내지 S[n])은 논리 로우 레벨 전압(예컨대, -5V)으로 인가되고, 센싱 제어 신호들(SE[1] 내지 SE[n])은 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 15V)으로 인가된다. 제1 구동 전압(ELVDD) 및 제2 구동 전압(ELVSS)은 하이 레벨 전압(예컨대, 14V)으로 인가되며, 보상 제어 신호(GC)는 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 17V)으로 인가되며, 데이터 라인(DLi)에는 예컨대, 0V의 제2 유지 전압(Von)이 인가된다. 유지 전압 인에이블 구간(a0)에는 데이터 라인(DLi)에 데이터 구동부(40)가 연결되지 않으므로, 유지 전압 인에이블 구간(a0) 동안 데이터 구동부(40)는 임의의 전압을 출력하거나 제1 유지 전압(Vsus)을 출력할 수 있다.
- [0091] 논리 로우 레벨 전압(예컨대, -5V)의 스캔 신호(S[1] 내지 S[n])에 의해 스위칭 트랜지스터(M1)가 턴 온되고, 제1 노드(N1)에는 제2 유지 전압(Von)이 전달된다. 제1 노드(N1)의 전압은 이전 프레임의 데이터 기입 구간에 인가되었던 데이터 전압(Vdata)에서 제2 유지 전압(Von)으로 변동되고, 제1 노드(N1)의 전압 변동량은 Von-Vdata가 된다. 데이터 전압(Vdata)은 데이터 신호(D[j])의 전압을 의미하고, 5.5V 내지 13V의 범위를 가질 수 있다.
- [0092] 제1 커패시터(Cvth)에 의한 커플링으로 제1 노드(N1)의 전압 변동량만큼 제2 노드(N2)의 전압이 변동한다. 제2

노드(N2)의 전압은 이전 프레임의 데이터 기입 구간(d) 이후로 $ELVDD+V_{th}+(V_{data}-V_{sus})$ 이다. 이에 대해서는 아래에서 데이터 기입 구간(d)에 대하여 자세히 설명한다.

- [0093] 제1 노드(N1)의 전압 변동에 따라 제2 노드(N2)의 전압은 $ELVDD+V_{th}+(V_{data}-V_{sus})+(V_{on}-V_{data}) = ELVDD+V_{th}-V_{sus}+V_{on}$ 가 된다. 여기서, $ELVDD$ 는 제1 구동 전압($ELVDD$)의 하이 레벨 전압, V_{th} 는 구동 트랜지스터(M2)의 문턱 전압, V_{sus} 는 데이터 구동부(40)가 데이터 기입 구간(d) 이외의 구간에 데이터 라인(DLi)에 인가하는 제1 유지 전압(V_{sus})을 의미한다. 일 예에 따르면, 제1 유지 전압(V_{sus})은 제1 구동 전압($ELVDD$)의 하이 레벨 전압과 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 유지 전압(V_{sus})은 예컨대 14V일 수 있다. 다른 예에 따르면, 제1 유지 전압(V_{sus})은 제1 구동 전압($ELVDD$)의 하이 레벨 전압보다 낮을 수 있다. 제1 유지 전압(V_{sus})은 예컨대 11V일 수 있다.
- [0094] 아래의 설명에서, 구동 트랜지스터(M2)의 문턱 전압(V_{th})은 예시적으로 -3V라고 가정하고, 제1 유지 전압(V_{sus})은 예시적으로 14V라고 가정한다.
- [0095] 제1 구간(a1)에서, 제2 유지 전압(V_{on})이 0V로 인가되면, 제2 노드(N2)의 전압은 $14-3-14+0 = -3V$ 가 된다. 제1 구간(a1)에 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전압이 -3V로 리셋되어 구동 트랜지스터(M2)의 히스테리시스(hysteresis)가 제거될 수 있다. 제1 구간(a1)은 히스테리시스 제거 구간으로 지칭될 수 있다.
- [0096] 제2 구간(a2)에서, 제2 구동 전압($ELVSS$)은 하이 레벨 전압(예컨대, 14V)을 유지하고 제1 구동 전압($ELVDD$)은 로우 레벨 전압(예컨대, 0V)으로 변동된다. 이때, 스캔 신호들($S[1]$ 내지 $S[n]$)은 논리 로우 레벨 전압(예컨대, -5V)으로 인가되고, 보상 제어 신호(GC)는 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 17V)으로 인가된다.
- [0097] 제1 구동 전압($ELVDD$)과 제2 구동 전압($ELVSS$)의 전압이 역전된다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압이 로우 레벨의 제1 구동 전압($ELVDD$)보다 높아지며, 구동 트랜지스터(M2) 관점에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극이 구동 트랜지스터(M2)의 소스가 된다. 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전압은 $ELVDD+V_{th}-V_{sus}+V_{on}$ 이다. 구동 트랜지스터(M2)는 게이트-소스 전압에 따라 턴 온되고, 구동 트랜지스터(M2)를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에서 제1 구동 전압($ELVDD$)이 인가되는 노드로 전류가 흐른다. 이때, 구동 트랜지스터(M2)를 통해 흐르는 전류는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압이 $ELVDD-V_{sus}+V_{on}$ 가 될 때까지 흐른다. 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압은 $ELVDD-V_{sus}+V_{on} = 0V$ 가 된다. 제2 구간(a2)은 애노드 리셋 구간으로 지칭될 수 있다.
- [0098] 보상 구간(b)에서, 스캔 신호들($S[1]$ 내지 $S[n]$)은 논리 로우 레벨 전압(예컨대, -5V)으로 인가되고, 보상 제어 신호(GC)는 논리 로우 레벨 전압(예컨대, 0V)으로 인가되고, 센싱 제어 신호들($SE[1]$ 내지 $SE[n]$)은 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 15V)으로 인가되고, 제1 구동 전압($ELVDD$) 및 제2 구동 전압($ELVSS$)은 하이 레벨 전압(예컨대, 14V)으로 인가된다. 이때, 유지 전압 인에이블 신호(SUS_ENB)는 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 15V)으로 인가되어 데이터 라인(DLi)이 데이터 구동부(40)에 연결된다. 데이터 구동부(40)는 보상 구간(b)에 제1 유지 전압(V_{sus})을 데이터 라인(DLi)에 출력한다.
- [0099] 스위칭 트랜지스터(M1) 및 보상 트랜지스터(M3)가 턴 온된다. 스위칭 트랜지스터(M1)가 턴 온됨에 따라 제1 노드(N1)에 제1 유지 전압(V_{sus})이 전달된다. 보상 트랜지스터(M3)가 턴 온됨에 따라 구동 트랜지스터(M2)는 다이오드 연결된다. 구동 트랜지스터(M2)가 다이오드 연결됨에 따라, 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전압, 즉 제2 노드(N2)의 전압은 $ELVDD+V_{th} = 14-3 = 11V$ 가 된다. 제1 커패시터(C_{vth})에는 $ELVDD+V_{th}-V_{sus}$ 전압(예컨대, $14-3-14 = -3V$)이 저장된다. 제3 노드(N3)의 전압도 역시 보상 트랜지스터(M3)에 의해 제2 노드(N2)의 전압과 동일하게 $ELVDD+V_{th}$, 즉, 11V가 된다.
- [0100] 이와 같이, 보상 구간(b) 동안 제1 커패시터(C_{vth})에 구동 트랜지스터(M2)의 문턱 전압(V_{th})이 반영된 $ELVDD+V_{th}-V_{sus}$ 전압이 저장된다. 보상 구간(b) 이후, 보상 제어 신호(GC) 및 스캔 신호들($S[1]$ 내지 $S[n]$)은 논리 하이 레벨 전압으로 전환된다. 보상 트랜지스터(M3)가 턴 오프되고, 스위칭 트랜지스터(M1)가 턴 오프되더라도 제1 커패시터(C_{vth})에 저장된 $ELVDD+V_{th}-V_{sus}$ 전압은 유지된다.
- [0101] 애노드 초기화 구간(c)에서, 센싱 제어 신호들($SE[1]$ 내지 $SE[n]$)은 논리 로우 레벨 전압(예컨대, 0V)으로 인가되어, 센싱 트랜지스터들(M4)은 모두 턴 온된다. 스캔 신호들($S[1]$ 내지 $S[n]$)과 보상 제어 신호(GC)는 모두 논리 하이 레벨 전압으로 인가되어, 스위칭 트랜지스터들(M1)과 보상 트랜지스터(M3)는 모두 턴 오프된다. 제1 구동 전압($ELVDD$)과 제2 구동 전압($ELVSS$)은 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 14V)이다. 유지 전압 인에이블 신호(SUS_ENB)는 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 15V)으로 인가되어, 데이터 라인(DLi)은 데이터 구동부(40)에 연결된다. 데이터 구동부(40)는 애노드 초기화 구간(c)에 제1 유지 전압(V_{sus})을 데이터 라인(DLi)에 출력한다.

- [0102] 센싱 트랜지스터(M4)가 턴 온됨에 따라 데이터 라인(DLi)의 제1 유지 전압(Vsus)은 제3 노드(N3)에 인가된다. 제3 노드(N3)의 전압은 제1 유지 전압(Vsus), 즉, 14V가 된다. 그러나, 제1 커패시터(Cvth)에 저장된 ELVDD+Vth-Vsus 전압은 유지된다.
- [0103] 애노드 초기화 구간(c)이 없는 경우, 제3 노드(N3)의 전압은 ELVDD+Vth 전압, 예컨대, 11V를 유지하지 못하고 서서히 상승하게 된다. 제3 노드(N3)의 전압이 상승하면, 구동 트랜지스터(M2)의 게이트-드레인 사이의 용량성 커플링으로 인하여 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전압, 즉, 제2 노드(N2)의 전압도 서서히 상승하게 된다. 그런데, 픽셀들(PX)은 위치에 따라 서로 다른 시간에 데이터 신호가 기입된다. 따라서, 데이터 신호가 먼저 기입되는 픽셀은 제2 노드(N2)의 전압이 약간 상승한 상태에서 데이터 신호가 기입되지만, 데이터 신호가 나중에 기입되는 픽셀은 제2 노드(N2)의 전압이 상당히 상승한 상태에서 데이터 신호가 기입된다. 이러한 시간의 차이로 인하여, 픽셀들(PX)의 위치에 따라 불균일한 화질의 영상이 표시되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0104] 일 실시예에 따르면, 애노드 초기화 구간(c)에 모든 픽셀(PX)의 제3 노드(N3)에 동일한 전압, 즉, 제1 유지 전압(Vsus)이 인가된다. 제1 유지 전압(Vsus)은 하이 레벨의 제1 구동 전압(ELVDD)과 실질적으로 동일할 수 있다. 이 경우, 제3 노드(N3)의 전압은 더 이상 상승하지 않는다. 그에 따라, 제2 노드(N2)의 전압도 애노드 초기화 구간(c) 이후에 상승하지 않는다. 따라서, 픽셀(PX)의 데이터 기입 시점이 상이하더라도, 제2 노드(N2)의 전압이 변하지 않으므로, 데이터 전압이 균일하게 픽셀들(PX)에 기입될 수 있다. 따라서, 화질이 개선될 수 있다.
- [0105] 데이터 기입 구간(d)에서, 스캔 신호들(S[1] 내지 S[n])는 순차적으로 논리 로우 레벨 전압(-5V)으로 인가되어 스위칭 트랜지스터(M1)를 턴 온시킨다. 센싱 제어 신호들(SE[1] 내지 SE[n])은 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 15V)으로 인가되어, 센싱 트랜지스터들(M4)은 모두 턴 오프된다. 이때, 제1 구동 전압(ELVDD)과 제2 구동 전압(ELVSS)은 논리 하이 레벨 전압(14V)이다. 유지 전압 인에이블 신호(SUS_ENB)는 논리 하이 레벨 전압(15V)으로 인가되고, 데이터 라인(DLi)에는 데이터 구동부(40)로부터 출력되는 데이터 신호(D[j])가 인가된다. 데이터 신호(D[j])는 5.5V 내지 13V의 범위를 갖는 데이터 전압(Vdata)으로 인가될 수 있다.
- [0106] 스위칭 트랜지스터(M1)가 턴 온됨에 따라 데이터 전압(Vdata)이 제1 노드(N1)에 전달된다. 제1 노드(N1)의 전압은 제1 유지 전압(Vsus)에서 데이터 전압(Vdata)으로 변동되고, 제1 노드(N1)의 전압 변동량은 Vdata-Vsus가 된다. 제2 커패시터(Cst)에는 제1 노드(N1)의 데이터 전압(Vdata)이 저장된다.
- [0107] 제1 커패시터(Cvth)에 의한 커플링으로 제2 노드(N2)의 전압은 제1 노드(N1)의 전압 변동량(Vdata-Vsus)만큼 변동되어 ELVDD+Vth+(Vdata-Vsus)가 된다. 즉, 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전압에 데이터 전압(Vdata)이 반영된다.
- [0108] 발광 구간(e)이 시작되면, 제1 구동 전압(ELVDD)은 논리 하이 레벨 전압(14V)을 유지하고 제2 구동 전압(ELVSS)이 논리 로우 레벨 전압(0V)으로 전환된다. 즉, 제1 구동 전압(ELVDD) 및 제2 구동 전압(ELVSS) 중 어느 하나의 전압 레벨을 변동시켜 제1 구동 전압(ELVDD)과 제2 구동 전압(ELVSS) 간의 전압차를 발생시킨다. 이때, 스캔 신호들(S[1] 내지 S[n])는 논리 하이 레벨 전압(15V)으로 인가되고, 센싱 제어 신호들(SE[1] 내지 SE[n])은 논리 하이 레벨 전압(예컨대, 15V)으로 인가되고, 보상 제어 신호(GC)는 논리 하이 레벨 전압(17V)으로 인가되고, 데이터 라인(DLi)에는 제1 유지 전압(Vsus)이 인가된다.
- [0109] 제2 구동 전압(ELVSS)이 논리 로우 레벨 전압(0V)으로 전환됨에 따라 구동 트랜지스터(M2)를 통하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 흐른다. 구동 트랜지스터(M2)를 통하여 흐르는 전류는 $I_{oled} = \beta/2(V_{gs}-V_{th})^2 = \beta/2 [ELVDD+V_{th}+(V_{data}-V_{sus})-ELVDD-V_{th}]^2 = \beta/2(V_{data}-V_{sus})^2$ 이 된다. 즉, 구동 트랜지스터(M2)는 게이트 전압에 반영된 데이터 전압(Vdata)에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급한다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(M2)에 흐르는 전류에 대응되는 밝기로 발광한다.
- [0110] 결과적으로, 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류에는 구동 트랜지스터(M2)의 문턱 전압 편차 및 제1 구동 전압(ELVDD)의 전압 강하에 의한 영향이 없다.
- [0111] 도 6는 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0112] 도 6을 참조하면, 픽셀(PX)이 센싱 라인(CLi)을 통해 제2 스위치(SW2)에 연결된다는 점을 제외하고는 도 2에 도시된 구성과 실질적으로 동일하다. 즉, 픽셀(PX)은 데이터 라인(DLi)을 통해 유지 전압 공급부(90) 및 데이터

구동부(40)에 연결되고, 별도의 센싱 라인(CLi)을 통해 센싱부(70)에 연결될 수 있다.

[0113] 도 7은 다른 실시예에 따른 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다. 도 7에 도시된 화소(PX)는 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함될 수 있다.

[0114] 도 7을 참조하면, 픽셀(PX)이 데이터 라인(DLi)뿐만 아니라 센싱 라인(CLi)에도 연결된다. 센싱 트랜지스터(M4')는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극을 센싱 라인(CLi)에 연결한다.

[0115] 센싱부(70)는 초기화 전압을 생성하여 센싱 라인(CLi)에 인가할 수 있다. 센싱 트랜지스터(M4')는 센싱 라인(CLi)을 통해 전달되는 초기화 전압을 제3 노드(N3), 즉, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 인가할 수 있다.

[0116] 센싱 트랜지스터(M4')는 구동 트랜지스터(M2)의 특성 정보 또는 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성 정보를 센싱 라인(CLi)에 전달할 수 있다.

부호의 설명

[0117] 100: 유기 발광 표시 장치

10: 표시부

20: 스캔 구동부

30: 제어 구동부

40: 데이터 구동부

50: 제어부

55: 데이터 보상부

57: 메모리

59: 데이터 보상 회로

60: 구동 전압 공급부

70: 센싱부

71: 센싱 회로

72: 전류 소스부

73: 전류 싱크부

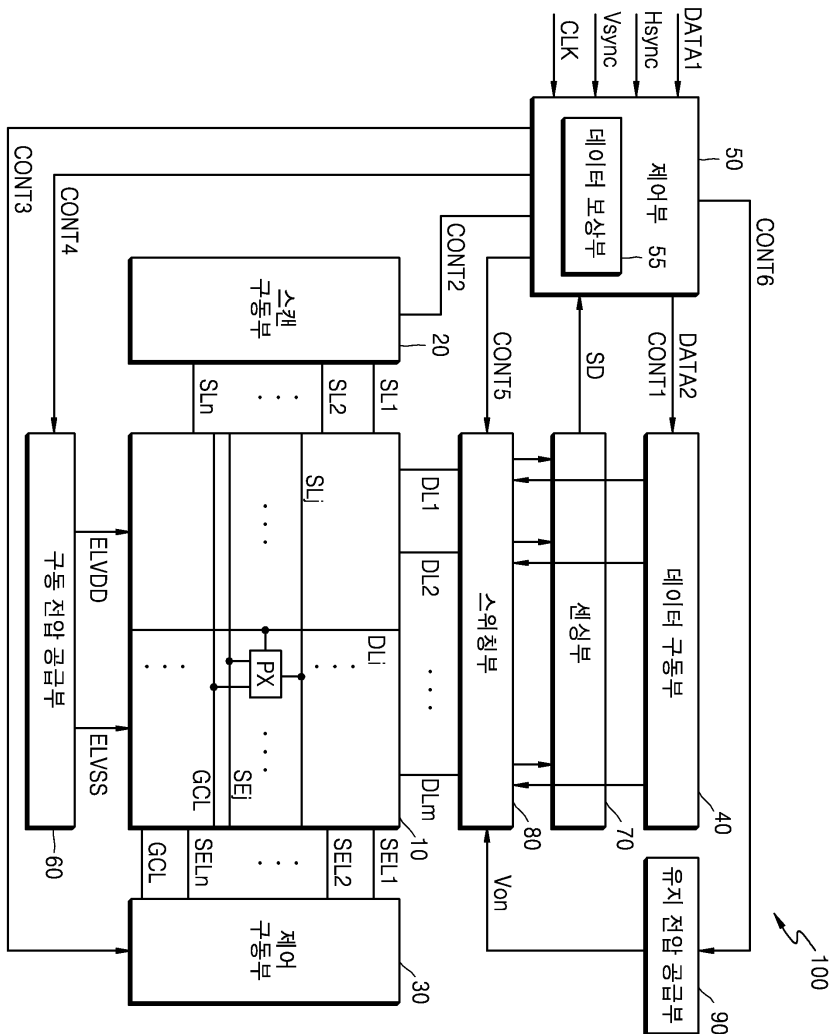
75: ADC

80: 스위칭부

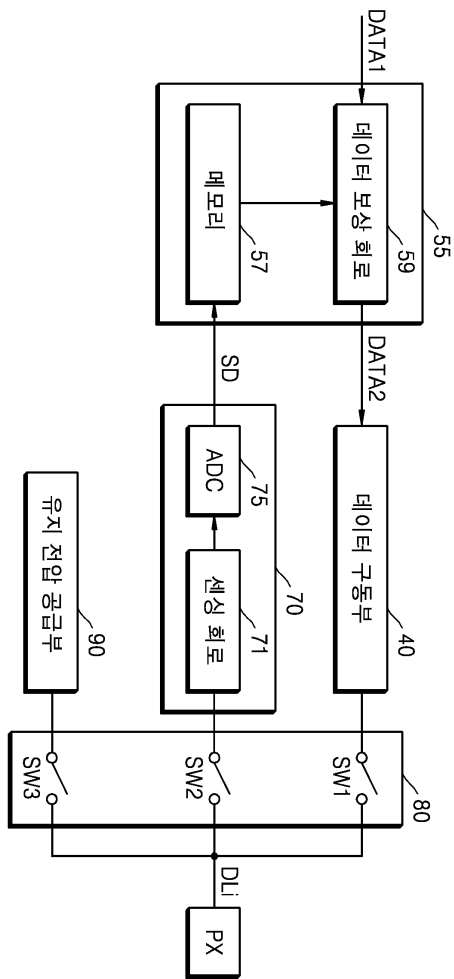
90: 유지 전압 공급부

도면

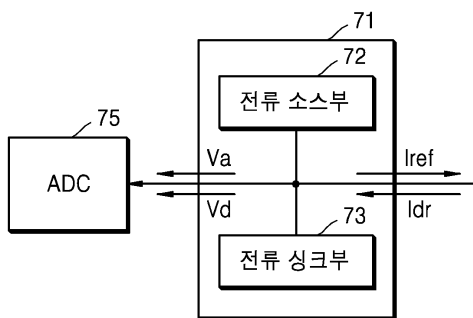
도면1



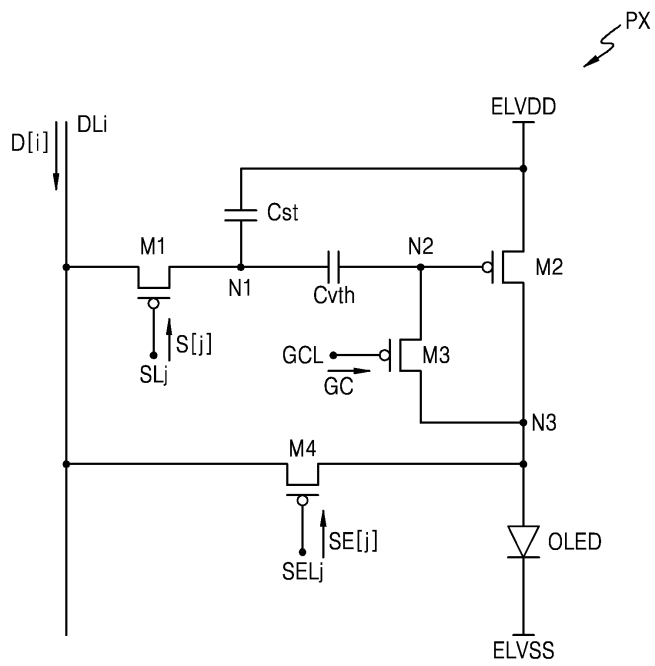
도면2



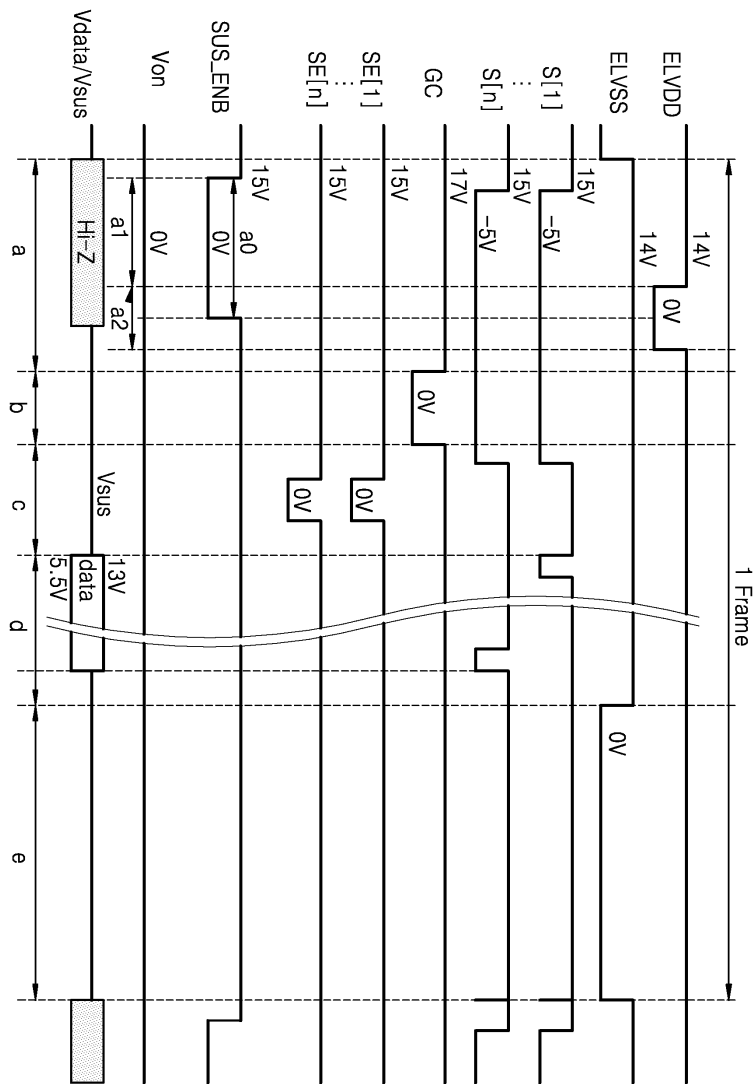
도면3



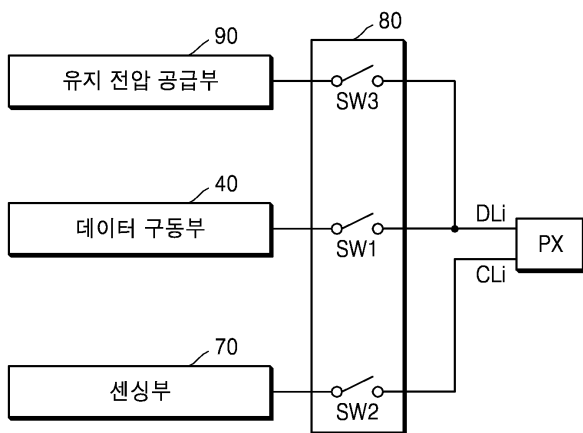
도면4



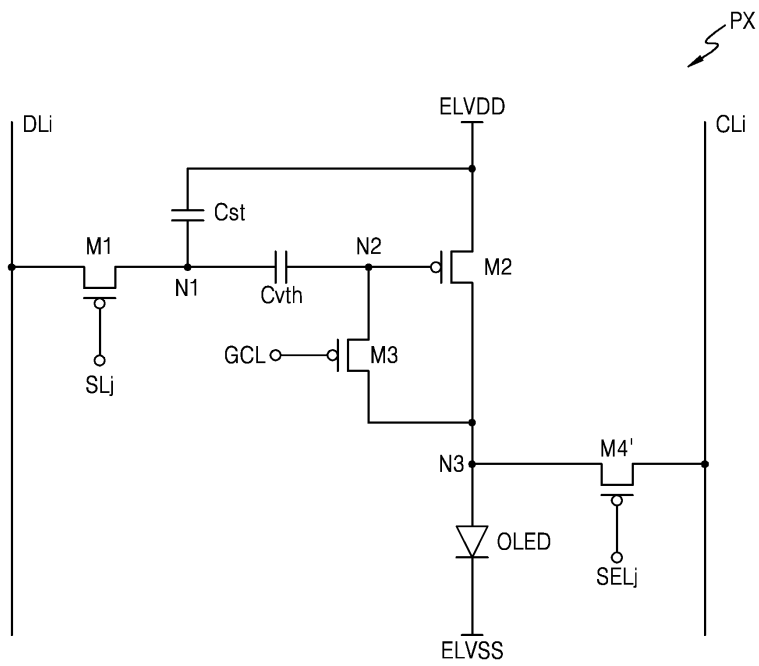
도면5



도면6



도면7



提供了根据各种实施例的有机发光显示器。有机发光显示器包括有机发光二极管，用于从第一驱动电压向有机发光二极管提供驱动电流的驱动晶体管，用于传输保持电压和数据电压的数据线，开关晶体管连接到数据线并响应于扫描信号将数据电压传输到驱动晶体管；以及开关晶体管耦合在传感晶体管和有机发光二极管之间，并且数据补偿器用于基于通过数据线感测的有机发光二极管的特征信息来补偿图像数据。

