



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월03일
(11) 등록번호 10-1964769
(24) 등록일자 2019년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0119734

(22) 출원일자 2012년10월26일

심사청구일자 2017년10월13일

(65) 공개번호 10-2014-0053605

(43) 공개일자 2014년05월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120062252 A

KR1020110013693 A

KR1020110136775 A

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

한상면

경기 화성시 동탄공원로1길 6-59, 361동 603호 (반송동, 시범다은마을풍성신미주아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

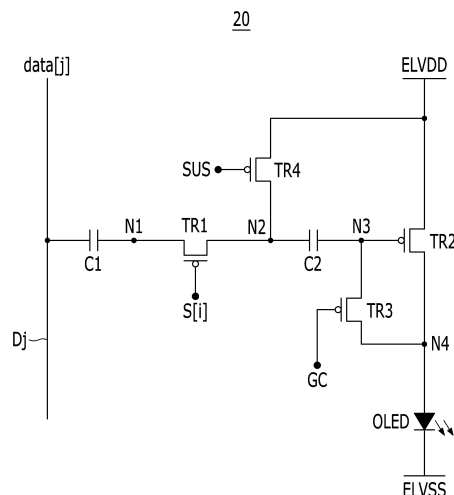
심사관 : 이승민

(54) 발명의 명칭 화소, 이를 포함하는 표시장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

표시장치는 데이터 라인과 제1 노드 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터, 상기 제1 노드와 제2 노드를 연결하는 스위칭 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터, 상기 제2 노드에 제1 전원전압을 전달하는 초기화 트랜지스터, 및 상기 제3 노드에 게이트 전극이 연결되어 상기 제1 전원전압으로부터 유기 발광 다이오드로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하고, 상기 구동 전류에 의해 상기 유기발광 다이오드가 발광하는 발광 단계가 상기 복수의 화소에서 동시에 수행될 때, 게이트 온 전압의 초기화 신호가 전달되어 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 복수의 화소 각각에 대응하는 게이트 온 전압의 주사신호가 상기 스위칭 트랜지스터에 공급되어 상기 제1 커패시터에 대응하는 데이터 전압이 저장된다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

데이터 라인과 제1 노드 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터, 상기 제1 노드와 제2 노드를 연결하는 스위칭 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터, 상기 제2 노드에 제1 전원전압을 전달하는 초기화 트랜지스터, 및 상기 제3 노드에 게이트 전극이 연결되어 상기 제1 전원전압으로부터 유기발광 다이오드로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하고,

상기 구동 전류에 의해 상기 유기발광 다이오드가 발광하는 발광 단계가 상기 복수의 화소에서 동시에 수행될 때, 게이트 온 전압의 초기화 신호가 전달되어 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 복수의 화소 각각에 대응하는 게이트 온 전압의 주사신호가 상기 스위칭 트랜지스터에 공급되어 상기 제1 커패시터에 상기 복수의 화소 각각에 대응하는 데이터 전압이 저장되는 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 화소 각각은 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 타 전극을 연결시키는 보상 트랜지스터를 더 포함하는 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되고 상기 제1 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 제2 커패시터에 의한 커플링으로 상기 제3 노드의 전압이 낮아지고, 상기 구동 트랜지스터를 통해 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극으로부터 상기 제1 전원전압으로 전류가 흘러 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 낮아지는 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 낮아진 후, 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 인가되는 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 유기발광 다이오드의 기생 커패시터에 의한 커플링으로 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 더욱 낮아지는 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동된 후, 게이트 온 전압의 보상제어 신호가 상기 보상 트랜지스터에 인가되어 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋되는 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋된 후, 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동되는 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동된 후, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온된 상태에서 상기 제1 전

원전압이 하이 레벨 전압으로 변동하고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터가 다이오드 연결된 후, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 오프되고, 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 데이터 라인에 기준전압이 인가되고, 상기 제1 커패시터에 저장되어 있는 데이터 전압에 의해 상기 제2 노드의 전압이 변동되고 상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장되는 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 커패시터에 저장되어 있는 데이터 전압은 현재 프레임의 이전 프레임에서 인가된 데이터 전압이고, 상기 제2 커패시터에 이전 프레임에 인가된 데이터 전압이 반영된 전압이 저장되는 표시장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장된 후, 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 보상 트랜지스터가 턴 오프되고, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되어 상기 제3 노드의 전압이 변동되는 표시장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제3 노드의 전압이 변동된 후, 상기 제1 전원 전압이 하이 레벨 전압으로 유지되고, 상기 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 구동 트랜지스터를 통하여 상기 유기 발광 다이오드로 구동 전류를 흘려 상기 유기발광 다이오드를 발광시키는 표시장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드를 발광시킨 후, 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동되고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 타 전극의 전압이 특정 전압으로 리셋되는 표시장치.

청구항 13

데이터 라인과 제1 노드 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터, 상기 제1 노드와 제2 노드를 연결하는 스위칭 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터, 상기 제2 노드에 제1 전원전압을 전달하는 초기화 트랜지스터, 및 상기 제3 노드에 게이트 전극이 연결되어 상기 제1 전원전압으로부터 유기발광 다이오드로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하는 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 초기화 트랜지스터의 게이트 전극에 게이트 온 전압의 초기화 신호가 인가되고, 상기 스위칭 트랜지스터의 게이트 전극에 게이트 온 전압의 주사신호가 인가되어 상기 제1 커패시터에 데이터 전압이 저장되는 주사 단계; 및

상기 제2 커패시터에 저장되어 있는 전압에 의해 상기 구동 트랜지스터에 흐르는 구동 전류에 따라 상기 유기발광 다이오드가 발광하는 발광 단계를 포함하고,

상기 복수의 화소 각각의 발광 단계는 동시에 수행되고, 상기 주사 단계 및 상기 발광 단계는 시간적으로 중첩되는 표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 전원전압 및 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 연결되어 있는 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 인가되고, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 타 전극을 연결시키는 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋되는 초기화 단계를 더 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 초기화 단계는,

상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되고 상기 제1 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 제2 커패시터에 의한 커플링으로 상기 제3 노드의 전압이 낮아지는 단계; 및

상기 구동 트랜지스터를 통해 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극으로부터 상기 제1 전원전압으로 전류가 흘러 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 낮아지는 단계를 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 초기화 단계는,

상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 낮아진 후, 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 인가되는 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 유기발광 다이오드의 기생 커패시터에 의한 커플링으로 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 더욱 낮아지는 단계를 더 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 초기화 단계는,

상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋된 후, 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동되는 단계를 더 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동된 후, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온된 상태에서 상기 제1 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동하고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 보상 단계를 더 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 보상 단계는,

상기 구동 트랜지스터가 다이오드 연결된 후, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 오프되는 단계;

상기 데이터 라인에 기준전압이 인가되고, 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되는 단계; 및

상기 제1 커패시터에 저장되어 있는 데이터 전압에 의해 상기 제2 노드의 전압이 변동되고 상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장되는 단계를 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장되는 단계는,

상기 제1 커패시터에 저장되어 있는 데이터 전압은 현재 프레임의 이전 프레임에서 인가된 데이터 전압이고, 상기 제2 커패시터에 이전 프레임에 인가된 데이터 전압이 반영된 전압이 저장되는 단계를 포함하는 표시장치의

구동 방법.

청구항 21

제19 항에 있어서,

상기 보상 단계는,

상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장된 후, 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 보상 트랜지스터가 턴 오프되는 단계; 및

상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되어 상기 제3 노드의 전압이 변동되는 단계를 더 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 발광 단계는,

상기 제3 노드의 전압이 변동된 후, 상기 제1 전원 전압이 하이 레벨 전압으로 유지되고, 상기 제2 전원전압이로우 레벨 전압으로 변동되는 단계; 및

상기 구동 트랜지스터를 통하여 상기 유기 발광 다이오드로 구동 전류를 흘려 상기 유기발광 다이오드를 발광시키는 단계를 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드를 발광시킨 후, 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동되고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 타 전극의 전압이 특정 전압으로 리셋되는 바이어스 단계를 더 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 24

데이터 라인에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 제1 커패시터;

주사 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제1 노드에 연결되어 있는 일 전극 및 제2 노드에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 스위칭 트랜지스터;

상기 제2 노드에 연결되어 있는 일 전극 및 제3 노드에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 제2 커패시터;

상기 제3 노드에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압에 연결되어 있는 일 전극 및 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 구동 트랜지스터; 및

초기화 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제1 전원전압에 연결되어 있는 일 전극 및 상기 제2 노드에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 초기화 트랜지스터를 포함하는 화소.

청구항 25

제24 항에 있어서,

보상제어 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제3 노드에 연결되어 있는 일 전극 및 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 보상 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기발광 다이오드를 포함하는 화소, 이를 포함하는 액티브 매트릭스형(Active Matrix) 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 유기발광 표시장치는 전류 또는 전압에 의해 휘도가 제어되는 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLDE)를 이용한다. 유기발광 다이오드는 전계를 형성하는 양극층 및 음극층, 전계에 의해 발광하는 유기 발광재료를 포함한다.
- [0003] 통상적으로, 유기발광 표시장치(OLED)는 유기발광 다이오드를 구동하는 방식에 따라 패시브 매트릭스형 OLED(PMOLED)와 액티브 매트릭스형 OLED(AMOLED)로 분류된다.
- [0004] 이 중 해상도, 콘트라스트, 동작속도의 관점에서 단위 화소마다 선택하여 점등하는 액티브 매트릭스형 OLED가 주류가 되고 있다. 액티브 매트릭스형 표시장치의 한 프레임은 영상 데이터를 기입하기 위한 주사 기간과 기입된 영상 데이터에 따라 발광하는 발광 기간을 포함한다.
- [0005] 현재, 표시패널은 크기가 대형으로 증가하고 해상도가 증가하는 추세에 있다. 표시패널의 크기가 대형으로 증가하고 해상도가 증가할수록 영상 데이터를 기입하는 시간이 길어지고 표시장치의 구동이 어려워진다.
- [0006] 이러한 문제점은 표시장치가 입체 영상을 표시하는 경우에 더욱 가중된다. 표시장치가 NTSC(National Television System Committee) 방식에 따라 입체 영상을 표시하는 경우, 표시 장치는 1초에 좌안 영상 60 프레임 및 우안 영상 60 프레임을 교대로 표시하여야 한다. 따라서 입체 영상을 표시하는 표시장치의 구동 주파수는 일반 영상을 표시하는 표시장치의 구동 주파수에 비해 적어도 2배 이상이 되어야 한다.
- [0007] 표시패널의 대형화, 고해상도 및 입체 영상 표시에 적합하고 충분한 개구율을 확보할 수 있는 구조의 화소가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 표시패널의 대형화, 고해상도 및 입체 영상 표시에 적합하고 충분한 개구율을 확보할 수 있는 화소, 이를 포함하는 표시장치 및 그 구동 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 데이터 라인과 제1 노드 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터, 상기 제1 노드와 제2 노드를 연결하는 스위칭 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터, 상기 제2 노드에 제1 전원전압을 전달하는 초기화 트랜지스터, 및 상기 제3 노드에 게이트 전극이 연결되어 상기 제1 전원전압으로부터 유기발광 다이오드로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하고, 상기 구동 전류에 의해 상기 유기발광 다이오드가 발광하는 발광 단계가 상기 복수의 화소에서 동시에 수행될 때, 게이트 온 전압의 초기화 신호가 전달되어 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 복수의 화소 각각에 대응하는 게이트 온 전압의 주사신호가 상기 스위칭 트랜지스터에 공급되어 상기 제1 커패시터에 대응하는 데이터 전압이 저장된다.
- [0010] 상기 복수의 화소 각각은 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 타 전극을 연결시키는 보상 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되고 상기 제1 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 제2 커패시터에 의한 커플링으로 상기 제3 노드의 전압이 낮아지고, 상기 구동 트랜지스터를 통해 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극으로부터 상기 제1 전원전압으로 전류가 흘러 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 낮아질 수 있다.
- [0012] 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 낮아진 후, 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 인가되는 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 유기발광 다이오드의 기생 커패시터에 의한 커플링으로 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 더욱 낮아질 수 있다.
- [0013] 상기 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동된 후, 게이트 온 전압의 보상제어 신호가 상기 보상 트랜지스터에 인가되어 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋될 수 있다.
- [0014] 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋된 후, 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동될 수 있다.

- [0015] 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동된 후, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온된 상태에서 상기 제1 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동하고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시킬 수 있다.
- [0016] 상기 구동 트랜지스터가 다이오드 연결된 후, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 오프되고, 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되고, 상기 데이터 라인에 기준전압이 인가되고, 상기 제1 커패시터에 저장되어 있는 데이터 전압에 의해 상기 제2 노드의 전압이 변동되고 상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장될 수 있다.
- [0017] 상기 제1 커패시터에 저장되어 있는 데이터 전압은 현재 프레임의 이전 프레임에서 인가된 데이터 전압이고, 상기 제2 커패시터에 이전 프레임에 인가된 데이터 전압이 반영된 전압이 저장될 수 있다.
- [0018] 상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장된 후, 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 보상 트랜지스터가 턴 오프되고, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되어 상기 제3 노드의 전압이 변동될 수 있다.
- [0019] 상기 제3 노드의 전압이 변동된 후, 상기 제1 전원 전압이 하이 레벨 전압으로 유지되고, 상기 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 구동 트랜지스터를 통하여 상기 유기 발광 다이오드로 구동 전류를 흘려 상기 유기발광 다이오드를 발광시킬 수 있다.
- [0020] 상기 유기발광 다이오드를 발광시킨 후, 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동되고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 타 전극의 전압이 특정 전압으로 리셋될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 실시예에 따른 데이터 라인과 제1 노드 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터, 상기 제1 노드와 제2 노드를 연결하는 스위칭 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터, 상기 제2 노드에 제1 전원전압을 전달하는 초기화 트랜지스터, 및 상기 제3 노드에 게이트 전극이 연결되어 상기 제1 전원전압으로부터 유기발광 다이오드의 애노드 전극으로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하는 표시장치의 구동 방법은, 상기 초기화 트랜지스터의 게이트 전극에 게이트 온 전압의 초기화 신호가 인가되고, 상기 스위칭 트랜지스터의 게이트 전극에 게이트 온 전압의 주사신호가 인가되어 상기 제1 커패시터에 데이터 전압이 저장되는 주사 단계, 및 상기 제2 커패시터에 저장되어 있는 전압에 의해 상기 구동 트랜지스터에 흐르는 구동 전류에 따라 상기 유기발광 다이오드가 발광하는 발광 단계를 포함하고, 상기 복수의 화소 각각의 발광 단계는 동시에 수행되고, 상기 주사 단계 및 상기 발광 단계는 시간적으로 중첩된다.
- [0022] 상기 제1 전원전압 및 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 연결되어 있는 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 인가되고, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 타 전극을 연결시키는 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋되는 초기화 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 초기화 단계는, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되고 상기 제1 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 제2 커패시터에 의한 커플링으로 상기 제3 노드의 전압이 낮아지는 단계, 및 상기 구동 트랜지스터를 통해 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극으로부터 상기 제1 전원전압으로 전류가 흘러 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 낮아지는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 초기화 단계는, 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 낮아진 후, 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 인가되는 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되어 상기 유기발광 다이오드의 기생 커패시터에 의한 커플링으로 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 더욱 낮아지는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 초기화 단계는, 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압이 리셋된 후, 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동되는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동된 후, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온된 상태에서 상기 제1 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동하고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 보상 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 보상 단계는, 상기 구동 트랜지스터가 다이오드 연결된 후, 상기 초기화 트랜지스터가 턴 오프되는 단계, 상기 데이터 라인에 기준전압이 인가되고, 상기 스위칭 트랜지스터가 턴 온되는 단계, 및 상기 제1 커패시터에 저장되어 있는 데이터 전압에 의해 상기 제2 노드의 전압이 변동되고 상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장되는 단계는, 상기 제1 커패시터에 저장되어 있는 데이

터 전압은 현재 프레임의 이전 프레임에서 인가된 데이터 전압이고, 상기 제2 커패시터에 이전 프레임에 인가된 데이터 전압이 반영된 전압이 저장되는 단계를 포함할 수 있다.

[0029] 상기 보상 단계는, 상기 제2 커패시터에 데이터 전압이 반영된 전압이 저장된 후, 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 보상 트랜지스터가 턴 오프되는 단계, 및 상기 초기화 트랜지스터가 턴 온되어 상기 제3 노드의 전압이 변동되는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0030] 상기 발광 단계는, 상기 제3 노드의 전압이 변동된 후, 상기 제1 전원 전압이 하이 레벨 전압으로 유지되고, 상기 제2 전원전압이 로우 레벨 전압으로 변동되는 단계, 및 상기 구동 트랜지스터를 통하여 상기 유기 발광 다이오드로 구동 전류를 흘려 상기 유기발광 다이오드를 발광시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0031] 상기 유기발광 다이오드를 발광시킨 후, 상기 제2 전원전압이 하이 레벨 전압으로 변동되고, 상기 보상 트랜지스터가 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 타 전극의 전압이 특정 전압으로 리셋되는 바이어스 단계를 더 포함할 수 있다.

[0032] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소는 데이터 라인에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 제1 커패시터, 주사 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제1 노드에 연결되어 있는 일 전극 및 제2 노드에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 스위칭 트랜지스터, 상기 제2 노드에 연결되어 있는 일 전극 및 제3 노드에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 제2 커패시터, 상기 제3 노드에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압에 연결되어 있는 일 전극 및 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 구동 트랜지스터, 및 초기화 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제1 전원전압에 연결되어 있는 일 전극 및 상기 제2 노드에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 초기화 트랜지스터를 포함한다.

[0033] 보상제어 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제3 노드에 연결되어 있는 일 전극 및 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되어 있는 타 전극을 포함하는 보상 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 제안하는 화소는 표시패널의 대형화, 고해상도 및 입체 영상 표시가 가능하게 하고 충분한 개구율을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 구동 방식을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소를 나타내는 회로도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 구동 방법을 나타내는 타이밍도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 구동 방식을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0037] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[0038] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0039] 명세서 전체에서, 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. 또한 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.

- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 나타내는 블록도이다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 표시장치(10)는 신호 제어부(100), 주사 구동부(200), 데이터 구동부(300), 전원 공급부(400), 보상제어 신호부(500), 초기화 신호부(600) 및 표시부(700)를 포함한다.
- [0042] 신호 제어부(100)는 외부 장치로부터 입력되는 영상 신호(ImS) 및 동기 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(ImS)는 복수의 화소의 휘도(luminance) 정보를 담고 있다. 휘도는 정해진 수효, 예를 들어, $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 동기 신호는 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync) 및 메인 클록 신호(MCLK)를 포함한다.
- [0043] 신호 제어부(100)는 영상 신호(ImS), 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync) 및 메인 클록 신호(MCLK)에 따라 제1 내지 제5 구동 제어신호(CONT1, CONT2, CONT3, CONT4, CONT5) 및 영상 데이터 신호(ImD)를 생성한다.
- [0044] 신호 제어부(100)는 수직 동기 신호(Vsync)에 따라 프레임 단위로 영상 신호(ImS)를 구분하고, 수평 동기 신호(Hsync)에 따라 주사 라인 단위로 영상 신호(ImS)를 구분하여 영상 데이터 신호(ImD)를 생성한다. 신호 제어부(100)는 영상 데이터 신호(ImD)를 제1 구동 제어신호(CONT1)와 함께 데이터 구동부(300)로 전송한다.
- [0045] 표시부(700)는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역이다. 표시부(700)에는 대략 행 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행한 복수의 주사 라인, 대략 열 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행한 복수의 데이터 라인, 복수의 전원 라인, 복수의 보상제어 라인 및 복수의 초기화 라인이 복수의 화소에 연결되도록 형성된다. 복수의 화소는 대략 행렬의 형태로 배열된다.
- [0046] 주사 구동부(200)는 복수의 주사 라인에 연결되고, 제2 구동 제어신호(CONT2)에 따라 복수의 주사 신호(S[1]~S[n])를 생성한다. 주사 구동부(200)는 복수의 주사 라인에 게이트 온 전압의 주사 신호(S[1]~S[n])를 순차적으로 인가할 수 있다.
- [0047] 데이터 구동부(300)는 복수의 데이터 라인에 연결되고, 제1 구동 제어신호(CONT1)에 따라 입력된 영상 데이터 신호(ImD)를 샘플링 및 홀딩하고, 복수의 데이터 라인 각각에 복수의 데이터 신호(data[1]~data[m])를 전달한다. 데이터 구동부(300)는 게이트 온 전압의 주사 신호(S[1]~S[n])에 대응하여 복수의 데이터 라인에 소정의 전압 범위를 갖는 데이터 신호를 인가한다.
- [0048] 전원 공급부(400)는 복수의 전원 라인에 연결되고, 제3 구동 제어신호(CONT3)에 따라 제1 전원전압(ELVDD) 및 제2 전원전압(ELVSS)의 전압 레벨을 조절한다.
- [0049] 보상제어 신호부(500)는 복수의 보상제어 라인에 연결되고, 제4 구동 제어신호(CONT4)에 따라 보상제어 신호(GC)를 생성한다.
- [0050] 초기화 신호부(600)는 복수의 초기화 라인에 연결되고, 제5 구동 제어신호(CONT5)에 따라 초기화 신호(SUS)를 생성한다.
- [0051] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 구동 방식을 나타내는 도면이다.
- [0052] 도 2를 참조하면, 표시부(700)에 하나의 영상이 표시되는 한 프레임 기간은 화소의 유기발광 다이오드의 구동 전압을 초기화하는 초기화 기간(1), 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하는 보상 기간(2), 복수의 화소 각각에 데이터가 기입되는 주사 기간(3), 복수의 화소가 기입된 데이터에 대응하여 발광하는 발광 기간(4) 및 복수의 화소의 응답 파형을 개선하기 위한 바이어스 기간(5)을 포함한다. 바이어스 기간(5)은 표시장치의 구동 방식에 따라 생략 가능하다.
- [0053] 시간적으로 주사 기간(3)과 발광 기간(4)은 중첩되어 발생한다. 현재 프레임의 발광 기간(4)에 화소는 직전 프레임의 주사 기간(3)에 기입된 데이터에 따라 발광한다. 그리고 현재 프레임의 주사 기간(3)에 화소에 기입되는 데이터에 따라 화소는 다음 프레임의 발광 기간(4)에 발광한다.
- [0054] 예를 들어, 기간 T1에 N 번째 프레임의 주사 기간(3) 및 발광 기간(4)이 포함된다고 하자. 기간 T1의 주사 기간(3)에 화소들에 기입되는 데이터는 N 번째 프레임의 데이터이고, 기간 T1의 발광 기간(4)에 화소들은 N-1 번째 프레임의 주사 기간(3)에 기입된 N-1 번째 프레임의 데이터에 따라 발광한다.
- [0055] 기간 T2는 N+1 번째 프레임의 주사 기간(3) 및 발광 기간(4)이 포함된다. 기간 T2의 주사 기간(3)에 화소들에 기입되는 데이터는 N+1 번째 프레임의 데이터이고, 기간 T2의 발광 기간(4)에 화소들은 N 번째 프레임의 주사

기간(3), 즉 기간 T1에 기입된 N 번째 프레임의 데이터에 따라 발광한다.

- [0056] 기간 T3은 N+2 번째 프레임의 주사 기간(3) 및 발광 기간(4)이 포함된다. 기간 T3의 주사 기간(3)에 화소들에 기입되는 데이터는 N+2 번째 프레임의 데이터이고, 기간 T3의 발광 기간(4)에 화소들은 N+1 번째 프레임의 주사 기간(3), 즉 기간 T2에 기입된 N+1 번째 프레임의 데이터에 따라 발광한다.
- [0057] 기간 T4는 N+3 번째 프레임의 주사 기간(3) 및 발광 기간(4)이 포함된다. 기간 T4의 주사 기간(3)에 화소들에 기입되는 데이터는 N+3 번째 프레임의 데이터이고, 기간 T4의 발광 기간(4)에 화소들은 N+2 번째 프레임의 주사 기간(3), 즉 기간 T3에 기입된 N+2 번째 프레임의 데이터에 따라 발광한다.
- [0058] 현재 프레임의 데이터가 주사 기간(3)에 기입되고, 주사 기간(3)과 중첩되는 기간인 발광 기간(4)에 직전 프레임의 데이터에 따라 발광하는 화소 구조를 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0059] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소를 나타내는 회로도이다.
- [0060] 도 3을 참조하면, 화소(20)는 스위칭 트랜지스터(TR1), 구동 트랜지스터(TR2), 보상 트랜지스터(TR3), 초기화 트랜지스터(TR4), 제1 커패시터(C1), 제2 커패시터(C2) 및 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0061] 스위칭 트랜지스터(TR1)는 주사 라인에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 노드(N1)에 연결되어 있는 일 전극 및 제2 노드(N2)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 스위칭 트랜지스터(TR1)는 주사 라인에 인가되는 게이트 온 전압(Von)의 주사 신호(S[i])에 의해 턴 온되어 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)를 연결시킨다($1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq m$).
- [0062] 구동 트랜지스터(TR2)는 제3 노드(N3)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(ELVDD)에 연결되어 있는 일 전극 및 제4 노드(N4)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 구동 트랜지스터(TR2)는 제3 노드(N3)의 전압에 의해 온-오프되어 유기발광 다이오드(OLED)에 공급되는 구동 전류를 제어한다.
- [0063] 보상 트랜지스터(TR3)는 보상제어 라인에 연결되어 있는 게이트 전극, 제2 노드(N3)에 연결되어 있는 일 전극 및 제4 노드(N4)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 보상 트랜지스터(TR3)는 게이트 온 전압의 보상제어 신호(GC)에 의해 턴 온되어 구동 트랜지스터(TR2)에 게이트 전극과 타 전극을 연결시킨다.
- [0064] 초기화 트랜지스터(TR4)는 초기화 라인에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(ELVDD)에 연결되어 있는 일 전극 및 제2 노드(N2)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 초기화 트랜지스터(TR4)는 게이트 온 전압의 초기화 신호(SUS)에 의해 턴 온되어 제2 노드(N2)에 제1 전원전압(ELVDD)을 전달한다.
- [0065] 제1 커패시터(C1)는 데이터 라인(Dj)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N1)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다.
- [0066] 제2 커패시터(C2)는 제2 노드(N2)에 연결되어 있는 일 전극 및 제3 노드(N3)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다.
- [0067] 유기발광 다이오드(OLED)는 제4 노드(4)에 연결되어 있는 애노드 전극 및 제2 전원전압(ELVSS)에 연결되어 있는 캐소드 전극을 포함한다. 유기발광 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.
- [0068] 스위칭 트랜지스터(TR1), 구동 트랜지스터(TR2), 보상 트랜지스터(TR3) 및 초기화 트랜지스터(TR4)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 이때, 스위칭 트랜지스터(TR1), 구동 트랜지스터(TR2), 보상 트랜지스터(TR3) 및 초기화 트랜지스터(TR4)를 턴 온시키는 게이트 온 전압은 로우 레벨 전압이고 턴 오프시키는 게이트 오프 전압은 하이 레벨 전압이다.
- [0069] 여기서는 p-채널 전계 효과 트랜지스터를 나타내었으나, 스위칭 트랜지스터(TR1), 구동 트랜지스터(TR2), 보상 트랜지스터(TR3) 및 초기화 트랜지스터(TR4) 중 적어도 어느 하나는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 이때 n-채널 전계 효과 트랜지스터를 턴 온시키는 게이트 온 전압은 하이 레벨 전압이고 턴-오프시키는 게이트 오프 전압은 로우 레벨 전압이다.
- [0070] 제1 전원전압(ELVDD) 및 제2 전원전압(ELVSS)은 화소 동작에 필요한 구동 전압을 공급한다.
- [0071] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 구동 방법을 나타내는 타이밍도이다.
- [0072] 도 3 및 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 화소(20)를 포함하는 표시장치의 구동 방법에 대하여 설명한다.

- [0073] 한 프레임 동안 초기화 기간(1), 보상 기간(2), 주사 기간(3), 발광 기간(4) 및 바이어스 기간(5) 각각에 따라 제1 전원전압(ELVDD), 제2 전원전압(ELVSS), 주사신호(S[1]~S[n]), 보상제어 신호(GC), 초기화 신호(SUS) 및 데이터 신호(data[1]~data[m])가 변동한다.
- [0074] 초기화 기간(1)에서, 초기화 신호(SUS)가 로우 레벨 전압으로 인가되고 초기화 트랜지스터(T4)가 턴 온된다.
- [0075] 초기화 기간(1)의 t1 시점에서, 제1 전원전압(ELVDD)이 로우 레벨 전압으로 변동하고, 턴 온된 초기화 트랜지스터(TR4)를 통해 로우 레벨 전압의 제1 전원전압(ELVDD)이 제2 노드(N2)에 전달된다. 제2 노드(N2)의 전압은 로우 레벨 전압이 되고, 제2 커패시터(C2)에 의한 커플링으로 제3 노드(N3)의 전압이 낮아지게 된다. 제3 노드(N3)의 전압은 구동 트랜지스터(TR2)을 턴 온시킬 정도의 충분히 낮은 전압이 된다. 구동 트랜지스터(TR2)를 통해 제4 노드(N4)로부터 제1 전원전압(ELVDD)으로 전류가 흘러 제4 노드(N4)의 전압이 낮아진다.
- [0076] 초기화 기간(1)의 t2 시점에서, 제2 전원전압(ELVSS)이 로우 레벨 전압으로 변동하면, 유기발광 다이오드(OLED)의 기생 커패시터에 의한 커플링으로 제4 노드(N4)의 전압은 더욱 낮아진다.
- [0077] 초기화 기간(1)의 t3 시점에서, 보상제어 신호(GC)가 로우 레벨 전압으로 인가되고, 보상 트랜지스터(TR3)가 턴 온된다. 보상 트랜지스터(TR3)가 턴 온됨에 따라 제3 노드(N3)와 제4 노드(N4)가 연결되고, 제3 노드(N3) 및 제4 노드(N4)의 전압은 제1 전원전압(ELVDD)의 로우 레벨 전압과 비슷한 레벨의 전압이 된다. 즉, 제3 노드(N3)의 전압 및 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압이 로우 레벨 전압으로 리셋된다.
- [0078] 초기화 기간(1)의 t4 시점에서, 보상제어 신호(GC)가 하이 레벨 전압으로 인가되고, 보상 트랜지스터(TR3)가 턴 오프된다.
- [0079] 초기화 기간(1)의 t5 시점에서, 제2 전원전압(ELVSS)이 하이 레벨 전압으로 변동한다. 제2 전원전압(ELVSS)이 하이 레벨 전압으로 변동하면, 유기발광 다이오드(OLED)의 기생 커패시터에 의해 제4 노드(N4)의 전압이 상승하게 된다. 이때, 보상 트랜지스터(TR3)는 턴 오프 상태이고, 제3 노드(N3)의 전압은 로우 레벨 전압을 유지하므로, 구동 트랜지스터(TR2)는 게이트-소스 전압차에 의해 턴 온된다. 턴 온된 구동 트랜지스터(TR2)를 통해 제4 노드(N4)로부터 제1 전원전압(ELVDD)로 전류가 흐르고, 제4 노드(N4)의 전압은 다시 낮아지게 된다.
- [0080] 보상 기간(2)의 t6 시점에서, 제1 전원전압(ELVDD)이 하이 레벨 전압으로 변동하고, 보상제어 신호(GC)가 로우 레벨 전압으로 인가된다. 보상제어 신호(GC)에 의해 보상 트랜지스터(TR3)가 턴 온되어 구동 트랜지스터(TR2)를 다이오드 연결시킨다. 제3 노드(N3)의 전압은 $ELVDD + V_{th}$ 가 된다. 여기서, ELVDD는 제1 전원전압(ELVDD)의 하이 레벨 전압, V_{th} 는 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱전압을 의미한다. 이때, 초기화 신호(SUS)는 로우 레벨 전압으로 인가되고, 초기화 트랜지스터(TR4)는 턴 온된 상태이다. 턴 온된 초기화 트랜지스터(TR4)를 통해 제1 전원전압(ELVDD)의 하이 레벨 전압이 제2 노드(N2)에 전달되고, 제2 노드(N2)의 전압은 ELVDD가 된다.
- [0081] 보상 기간(2)의 t7 시점에서, 복수의 주사 신호(S[1]~S[n])는 로우 레벨 전압으로 인가되고, 초기화 신호(SUS)는 하이 레벨 전압으로 인가된다. 초기화 신호(SUS)가 하이 레벨 전압으로 인가됨에 따라, 초기화 트랜지스터(TR4)는 턴 오프된다. 복수의 주사 신호(S[1]~S[n])는 로우 레벨 전압으로 인가됨에 따라 스위칭 트랜지스터(TR1)가 턴 온되고, 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)가 연결된다. 이때, 데이터 신호(data[j])는 기준전압(V_{ref})으로 인가된다. 제1 커패시터(C1)에 저장되어 있는 전압은 현재 프레임의 이전 프레임의 주사 기간(3)에 제1 커패시터(C1)에 저장된 전압으로써 $ELVDD - data$ 이다. 이에 대한 설명은 주사 기간(3)에 대한 설명에서 후술한다. 여기서, data는 데이터 신호(data[1]~data[m])의 전압을 의미한다. 데이터 라인(Dj)에 기준전압(V_{ref})이 인가된 상태에서 스위칭 트랜지스터(TR1)이 턴 온됨에 따라 제1 커패시터(C1)에 저장된 전압에 의해 제2 노드(N2)의 전압이 변동된다. 제2 노드(N2)의 전압(V_d)은 수학적 식 1과 같이 인가된다.

수학적 식 1

$$V_d = ELVDD + (-data + V_{ref}) \times \alpha$$

$$\alpha = C_{st} / (C_{st} + C_x),$$

$$C_x = C_{th} \times (C_{para} + C_{oled}) / (C_{th} + C_{para} + C_{oled})$$

[0082]

[0083] 여기서, V_d 는 제2 노드(N2)의 전압, C_{st} 는 제1 커패시터(C1)의 커패시턴스, C_{th} 는 제2 커패시터(C2)의 커패시턴

스, Cpara는 구동 트랜지스터(TR2)의 기생 커패시턴스, Coled는 유기발광 다이오드(OLED)의 기생 커패시턴스이다. 스위칭 트랜지스터(TR1)이 턴 온됨에 따라 제2 노드(N2)에는 ELVDD-data+Vref 전압이 전달되어야 하지만, 유기발광 다이오드(OLED)의 기생 커패시터(Coled), 구동 트랜지스터(TR2)의 기생 커패시터(Cpara) 및 제2 커패시터(C2)가 직렬로 연결되고, 이에 제1 커패시터(C1)가 연결되므로 제2 노드의 전압(Vd)은 수학식 1과 같이 인가된다. 이때, 제3 노드(N3)의 전압은 ELVDD+Vth로 지속적으로 인가되고 있으며, 제2 커패시터(C2)에는 (ELVDD+Vth)-Vd의 전압이 저장된다. 즉, 제2 노드의 전압(Vd)에는 이전 프레임의 데이터 전압이 반영되어 있으므로, 제2 커패시터(C2)에는 이전 프레임의 데이터 전압이 반영된 전압이 저장된다.

[0084]

보상 기간(2)의 t8 시점에서, 보상제어 신호(GC) 및 복수의 주사신호(S[1]~S[n])는 하이 레벨 전압으로 인가되고, 초기화 신호(SUS)는 로우 레벨 전압으로 인가된다. 스위칭 트랜지스터(TR1) 및 보상 트랜지스터(TR3)는 턴 오프된다. 초기화 신호(SUS)에 의해 초기화 트랜지스터(TR4)가 턴 온되고, 하이 레벨 전압의 제1 전원전압(ELVDD)이 제2 노드(N2)에 전달된다. 제2 노드(N2)의 전압이 ELVDD로 변동함에 따라 제2 커패시터(C2)에 의한 커플링으로 제3 노드(N3)의 전압(Vg)은 수학식 2와 같이 변동된다.

수학식 2

$$\begin{aligned} Vg &= (ELVDD + Vth) + (ELVDD - Vd) \times \beta \\ &= (1 + \beta) \times ELVDD + Vth - Vd \times \beta \\ &= (1 + \beta) \times ELVDD + Vth - \{ELVDD + (-data + Vref) \times \alpha\} \times \beta \\ &= ELVDD + Vth - (-data + Vref) \times \alpha \times \beta \\ \beta &= Cth / (Cth + Cpara) \end{aligned}$$

[0085]

여기서, Vg는 제3 노드(N3)의 전압, Cth는 제2 커패시터(C2)의 커패시턴스, Cpara는 구동 트랜지스터(TR2)의 기생 커패시턴스이다.

[0087]

발광 기간(4)에서, 제1 전원전압(ELVDD)은 하이 레벨 전압을 유지하고, 제2 전원전압(ELVSS)이 로우 레벨 전압으로 변동한다. 제2 전원전압(ELVSS)이 로우 레벨 전압으로 변동함에 따라, 구동 트랜지스터(TR2)를 통하여 유기발광 다이오드(OLED)로 전류가 흐른다. 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 구동 전류 I_OLED는 수학식 3과 같다.

수학식 3

$$\begin{aligned} I_{OLED} &= k(Vgs - Vth)^2 \\ &= k\{ELVDD + Vth - (-data + Vref) \times \alpha \times \beta - ELVDD - Vth\}^2 \\ &= k\{(Vref - data) \times \alpha \times \beta\}^2 \end{aligned}$$

[0088]

여기서, k는 구동 트랜지스터(TR2)의 특성에 따라 결정되는 파라미터이다. 유기발광 다이오드(OLED)는 구동 전류 I_OLED에 대응되는 밝기로 발광한다. 즉, 유기발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱전압(Vth)의 편차 및 제1 전원전압(ELVDD)의 전압 강하와 상관없이 데이터 전압(data)에 대응하는 밝기로 발광한다. 발광 기간(4)이 종료되면 제2 전원전압(ELVSS)은 하이 레벨 전압으로 변동된다.

[0090]

주사 기간(3)에서, 복수의 주사 신호(S[1]~S[n])는 순차적으로 로우 레벨 전압으로 인가되어 스위칭 트랜지스터(TR1)를 턴 온시키고, 복수의 주사 신호(S[1]~S[n])에 대응하여 복수의 데이터 신호(data[1]~data[m])가 인가된다. 이때, 초기화 신호(SUS)는 로우 레벨 전압으로 인가되고, 초기화 트랜지스터(TR4)는 턴 온된 상태이다. 제2 노드(N2)에는 하이 레벨 전압의 제1 전원전압(ELVDD)이 전달된다. 스위칭 트랜지스터(TR1)가 턴 온되면, 제1 노드(N1)에 하이 레벨 전압의 제1 전원전압(ELVDD)이 전달된다. 따라서, 제1 커패시터(C1)에는 ELVDD-data 전압이

저장된다. 제1 커패시터(C1)에 ELVDD-data 전압이 저장된 후 스위칭 트랜지스터(TR1)가 턴 오프되면 제1 노드(N1)는 플로팅 상태가 되고, 이후 데이터 라인(Dj)의 전압이 변동되더라도 제1 커패시터(C1)에 저장된 Vref-data 전압은 유지된다. 제1 커패시터(C1)에 저장된 ELVDD-data 전압은 다음 프레임의 발광 기간(4)에 사용된다.

[0091] 바이어스 기간(5)에서, 제1 전원전압(ELVDD) 및 제2 전원전압(ELVSS)은 하이 레벨 전압으로 인가되고, 보상제어 신호(GC)가 로우 레벨 전압으로 인가된다. 보상제어 신호(GC)에 의해 보상 트랜지스터(TR3)가 턴 온되고, 제3 노드(N3)와 제4 노드(N4)가 연결되어 제3 노드(N3) 및 제4 노드(N4)의 전압이 특정 전압으로 리셋된다. 즉, 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트, 소스 및 드레인 전압이 특정 전압으로 인가되고, 화소의 응답 파형이 개선될 수 있다. 바이어스 기간(5)은 생략 가능하다.

[0092] 상술한 바와 같이, 제안하는 화소(20)는 데이터 기입 및 발광이 동시에 이루어지므로 데이터 기입 시간을 충분히 확보할 수 있어 대형 및 고해상도 표시패널에 적합하고, 2개의 커패시터를 사용하므로 개구율을 충분히 확보할 수 있다.

[0093] 그리고 제안하는 화소(20)는 데이터 기입시에 데이터 라인과 제1 전원전압(ELVDD)을 기준으로 구동되고, 문턱 전압 보상시에 등저항 설계가 되어 있는 데이터 라인을 기준으로 구동된다. 따라서, 제안하는 화소(20)는 기준 전압(Vref)을 위한 추가적인 기준전압 라인이 필요하지 않게 되고 기준전압 라인에 의한 영향으로 화면이 불균일하게 표시되는 문제가 없으며 안정적인 균일한 화면 표시가 가능하다.

[0094] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 구동 방식을 나타내는 도면이다.

[0095] 도 5를 참조하면, 표시장치(10)가 셔터 안경 방식에 따라 좌안 영상과 우안 영상을 교대로 표시하는 구동 방식이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 각 프레임은 초기화 기간(1), 보상 기간(2), 주사 기간(3), 발광 기간(4) 및 바이어스 기간(5)을 포함한다.

[0096] 좌안 영상을 나타내는 복수의 데이터 신호(이하, 좌안 영상 데이터 신호라 함)가 복수의 화소 각각에 기입되는 프레임은 도면 부호 'L'을 사용하여 나타내고, 우안 영상을 나타내는 복수의 데이터 신호(이하, 우안 영상 데이터 신호라 함)가 복수의 화소 각각에 기입되는 프레임은 도면 부호 'R'을 사용하여 나타낸다.

[0097] 초기화 기간(1), 보상 기간(2), 주사 기간(3), 발광 기간(4) 및 바이어스 기간(5) 각각에서 제1 전원전압(ELVDD), 제2 전원전압(ELVSS), 보상제어 신호(GC), 주사 신호(S[1]~S[n]), 데이터 신호(data[1]~data[m]) 및 초기화 신호(SUS)의 파형은 도 4에 도시된 파형과 동일하므로, 각 기간에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0098] 기간 T21의 주사기간(3)에 N_L 프레임의 좌안 영상 데이터 신호가 복수의 화소에 기입된다. 주사기간(3) 동안 복수의 화소 각각에 대응하는 좌안 영상 데이터 신호가 기입된다. 이때, 기간 T21의 발광기간(4) 동안 N-1_R 프레임의 주사 기간(3)에 기입된 우안 영상 데이터 신호에 따라 복수의 화소가 발광한다.

[0099] 기간 T22의 주사기간(3)에 N_R 프레임의 우안 영상 데이터 신호가 복수의 화소에 기입된다. 주사기간(3) 동안 복수의 화소 각각에 대응하는 우안 영상 데이터 신호가 기입된다. 이때, 기간 T22의 발광기간(4) 동안 N_L 프레임의 주사 기간(3)에 기입된 좌안 영상 데이터 신호에 따라 복수의 화소가 발광한다.

[0100] 기간 T23의 주사기간(3)에 N+1_L 프레임의 좌안 영상 데이터 신호가 복수의 화소에 기입된다. 주사기간(3) 동안 복수의 화소 각각에 대응하는 좌안 영상 데이터 신호가 기입된다. 이때, 기간 T23의 발광기간(4) 동안 N_R 프레임의 주사 기간(3)에 기입된 우안 영상 데이터 신호에 따라 복수의 화소가 발광한다.

[0101] 기간 T24의 주사기간(3)에 N+1_R 프레임의 우안 영상 데이터 신호가 복수의 화소에 기입된다. 주사기간(3) 동안 복수의 화소 각각에 대응하는 우안 영상 데이터 신호가 기입된다. 이때, 기간 T24의 발광기간(4) 동안 N+1_L 프레임의 주사 기간(3)에 기입된 좌안 영상 데이터 신호에 따라 복수의 화소가 발광한다.

[0102] 이와 같은 방식으로 좌안 영상이 기입되는 동안 우안 영상이 동시에 발광하고, 우안 영상이 기입되는 동안 좌안 영상이 동시에 발광한다. 그러면 발광 기간을 충분히 확보할 수 있어, 입체 영상의 화질이 향상된다.

[0103] 주사 기간(3)과 발광 기간(4)이 동일한 기간에 속해 있으므로, 각 프레임의 발광 기간(4) 간의 간격(T31)을 주사 기간에 관계없이 설정할 수 있다. 이때, 셔터 안경의 액정 응답 속도에 최적화된 간격으로 발광 기간(4) 간의 간격(T31)을 설정할 수 있다.

[0104] 주사 기간(3)과 발광기간(4)이 동일한 기간에 속하지 않는 종래의 경우, 주사 기간(3) 후에 발광기간(4)이 위치하므로, 한 프레임의 기간 중 발광기간(4)을 설정할 수 있는 시간적 마진이 적다. 제안하는 구동 방식에서는 한 프레임의 기간 중 초기화 기간, 보상 기간 및 바이어스 기간을 제외한 기간에 발광 기간(4)을 설정할 수 있다.

따라서 발광기간(4)을 설정할 수 있는 시간적 마진이 종래에 비해 증가하여, 셔터 안경의 액정 응답 속도를 고려하여 발광기간(4) 간의 간격(T31)을 설정할 수 있다.

[0105] 예를 들어, 좌안 영상(또는 우안 영상)의 발광이 끝난 시점부터 셔터 안경의 우안 렌즈(또는 좌안 렌즈)를 완전히 여는데 소요되는 시간을 고려하여 발광 기간(4) 간의 간격(T31)을 설정할 수 있다.

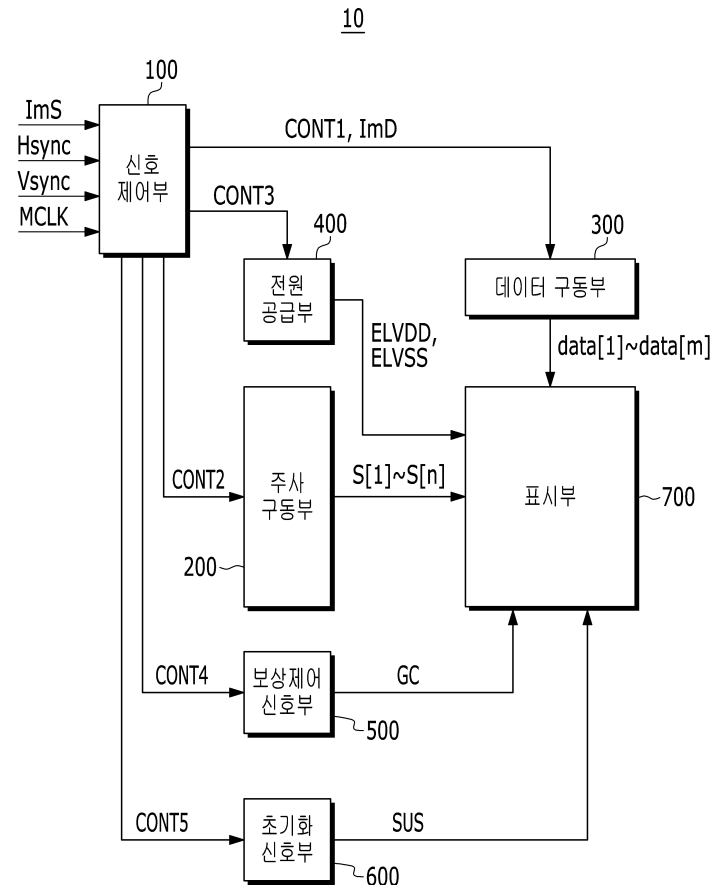
[0106] 지금까지 참조한 도면과 기재된 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

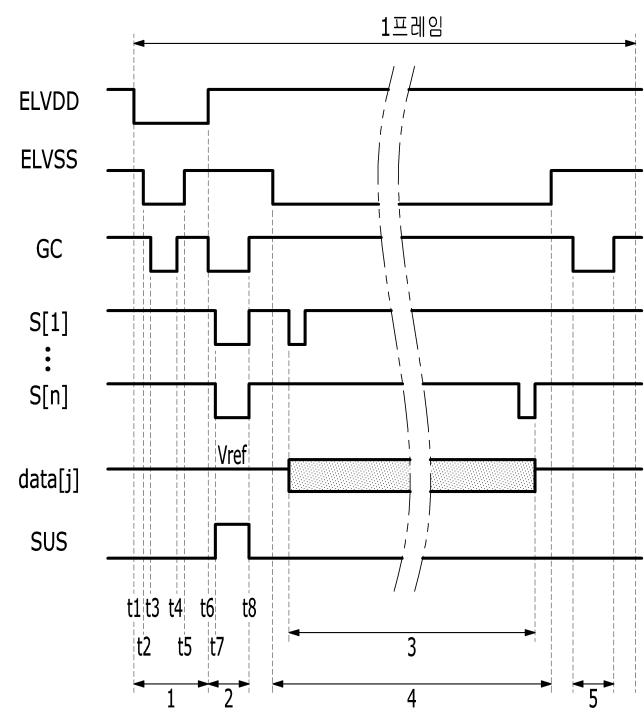
[0107] 100 : 신호 제어부
200 : 주사 구동부
300 : 데이터 구동부
400 : 전원 공급부
500 : 보상제어 신호부
600 : 초기화 신호부
700 : 표시부

도면

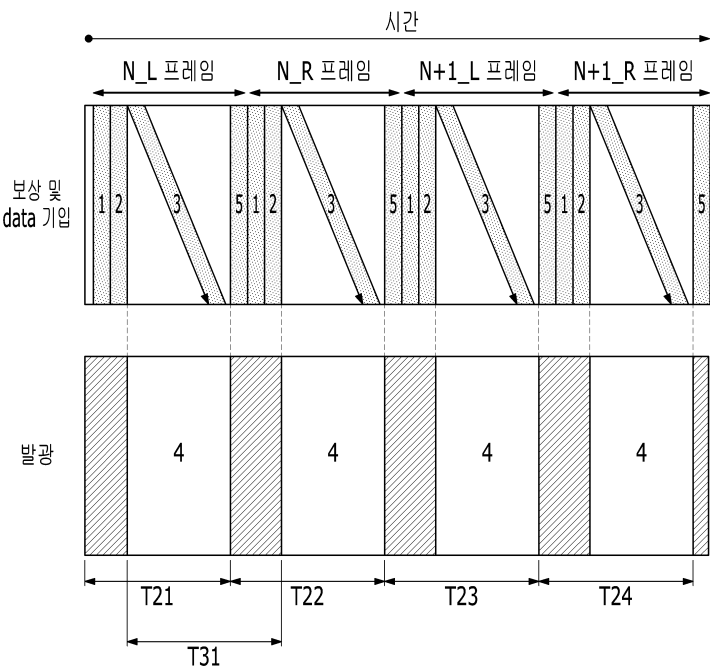
도면1



도면4



도면5



专利名称(译)	像素，包含相同和驱动方法的显示设备		
公开(公告)号	KR101964769B1	公开(公告)日	2019-04-03
申请号	KR1020120119734	申请日	2012-10-26
[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	한상면		
发明人	한상면		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140053605A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

多个像素，每个像素包括耦合在数据线和第一节点之间的第一电容器，用于电连接第一节点和第二节点的开关晶体管，耦合在第二节点和第三节点之间的第二电容器，用于初始化的晶体管。传输第一电源电压到第二节点，以及驱动晶体管，该驱动晶体管包括耦合到第三节点以控制到有机发光二极管的驱动电流的栅电极，其中有有机发光二极管通过驱动电流发光 根据在前一帧期间发送的数据信号，在多个像素中同时执行“1”。

