



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월04일

(11) 등록번호 10-2072795

(24) 등록일자 2020년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01) H05B 33/08 (2020.01)

(21) 출원번호 10-2013-0095270

(22) 출원일자 2013년08월12일

심사청구일자 2018년06월18일

(65) 공개번호 10-2015-0019001

(43) 공개일자 2015년02월25일

(56) 선행기술조사문헌

JP2003216100 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김민철

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김인환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

전병근

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

김두식, 오종한, 문용호

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 하정균

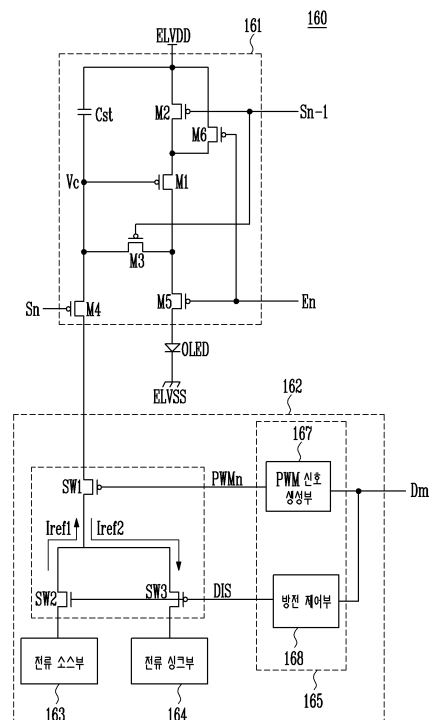
(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 특히 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 데이터선들, 주사선들, 및 발광 제어선들의 교차부들마다

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2

배치된 화소들, 상기 데이터선들로 데이터 신호들을 공급하는 데이터 구동부, 상기 주사선들로 제1 주사 신호와 제2 주사 신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부, 및 상기 발광 제어선들로 발광 제어 신호를 순차적으로 공급하는 제어선 구동부를 포함하며, 상기 화소들 각각은, 제1 기간 동안 상기 화소들 각각의 스토리지 커패시터를 초기 전압으로 방전하고, 제2 기간 동안 상기 화소들 각각의 구동 트랜지스터를 통해 공급되는 제1 전원을 상기 스토리지 커패시터에 충전하고, 제3 기간 중에서 상기 데이터 신호들 중에서 대응하는 데이터 신호에 대응하는 제4 기간 동안 상기 스토리지 커패시터를 충전 또는 방전한다.

명세서

청구범위

청구항 1

데이터선들, 주사선들, 및 발광 제어선들의 교차부들마다 배치된 화소들;

상기 데이터선들로 데이터 신호들을 공급하는 데이터 구동부;

상기 주사선들로 제1 주사 신호와 제2 주사 신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부; 및

상기 발광 제어선들로 발광 제어 신호를 순차적으로 공급하는 제어선 구동부를 포함하며,

상기 화소들 각각은, 제1 기간 동안 상기 화소들 각각의 스토리지 커패시터를 초기 전압으로 방전하고, 제2 기간 동안 상기 화소들 각각의 구동 트랜지스터를 통해 공급되는 제1 전원을 상기 스토리지 커패시터에 충전하고, 제3 기간 중에서 상기 데이터 신호들 중에서 대응하는 데이터 신호에 대응하는 제4 기간 동안 상기 스토리지 커패시터를 충전 또는 방전하고,

상기 화소들 각각은,

유기 발광 다이오드;

상기 제1 전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 통해 제2 전원으로 흐르는 전류를 제어하는 화소 회로; 및

상기 데이터 신호에 응답하여 상기 화소 회로의 상기 스토리지 커패시터에 충전되는 전압을 제어하는 데이터 기입 회로를 포함하고,

상기 데이터 기입 회로는, 상기 제1 기간 동안 상기 스토리지 커패시터로부터 제1 기준 전류를 싱킹(sinking)하고, 상기 제4 기간 동안 상기 스토리지 커패시터로 상기 제1 기준 전류를 싱킹하거나 상기 스토리지 커패시터로 제2 기준 전류를 소싱(sourcing)하고,

상기 데이터 기입 회로는,

상기 제1 기준 전류를 공급하는 전류 소스부;

상기 제2 기준 전류를 공급하는 전류 싱크부;

상기 데이터 신호에 응답하여 PWM 제어 신호와 방전 제어 신호를 공급하는 접속 제어부; 및

상기 PWM 제어 신호와 상기 방전 제어 신호에 응답하여 상기 전류 소스부와 상기 전류 싱크부 중에서 어느 하나와 상기 화소 회로를 접속시키는 스위칭부를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 스위칭부는,

상기 화소 회로에 접속되고 상기 PWM 제어 신호에 응답하여 턴-온되는 제1 스위칭 소자;

상기 제1 스위칭 소자와 상기 전류 소스부 사이에 접속되고 상기 방전 제어 신호에 응답하여 턴-오프되는 제2 스위칭 소자; 및

상기 제1 스위칭 소자와 상기 전류 싱크부 사이에 접속되고 상기 방전 제어 신호에 응답하여 턴-온되는 제3 스위칭 소자를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 접속 제어부는,

상기 데이터 신호에 응답하여 상기 제1 기간과 상기 제4 기간 동안 상기 PWM 제어 신호를 공급하는 PWM 신호 생성부; 및

상기 제1 기간 동안 상기 방전 제어 신호를 공급하고, 상기 데이터 신호에 대응하는 계조가 기준 계조보다 낮을 때 상기 제3 기간 동안 상기 방전 제어 신호를 공급하는 방전 제어부를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 화소 회로는,

상기 제1 전원과 상기 구동 트랜지스터의 제1 전극 사이에 접속되고 상기 주사선들 중에서 이전 주사선을 통해 공급되는 상기 제1 주사 신호 또는 상기 제2 주사 신호에 응답하여 턴-온되는 제2 트랜지스터;

상기 스토리지 커패시터의 제1 전극과 상기 구동 트랜지스터의 제2 전극 사이에 접속되고 상기 이전 주사선을 통해 공급되는 상기 제1 주사 신호 또는 상기 제2 주사 신호에 응답하여 턴-온되는 제3 트랜지스터;

상기 스토리지 커패시터의 상기 제1 전극과 상기 데이터 기입 회로 사이에 접속되고 상기 주사선들 중에서 현재 주사선을 통해 공급되는 상기 제1 주사 신호 또는 상기 제2 주사 신호에 응답하여 턴-온되는 제4 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되고 상기 발광 제어선들 중에서 대응하는 발광 제어선을 통해 공급되는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 턴-온되는 제5 트랜지스터; 및

상기 제1 전원과 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극 사이에 접속되고 상기 대응하는 발광 제어선을 통해 공급되는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 턴-온되는 제6 트랜지스터를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 스토리지 커패시터의 상기 제1 전극은 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되고 제2 전극은 상기 제1 전원에 접속되는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극은 상기 제2 트랜지스터와 상기 제6 트랜지스터에 접속되고 상기 제2 전극은 상기 제3 트랜지스터와 상기 제5 트랜지스터에 접속되고 상기 게이트 전극은 상기 스토리지 커패시터의 상기 제1 전극에 접속되는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

화소의 스토리지 커패시터를 초기 전압으로 방전하는 단계;

상기 화소의 구동 트랜지스터를 통해 제1 전원을 공급하여 상기 스토리지 커패시터를 중간 전압으로 충전하는 단계; 및

데이터 신호들에 대응하는 기간 동안 상기 스토리지 커패시터를 충전 또는 방전하는 단계를 포함하되,

상기 화소는,

유기 발광 다이오드;

상기 제1 전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 통해 제2 전원으로 흐르는 전류를 제어하는 화소 회로; 및

상기 데이터 신호들에 응답하여 상기 화소 회로의 상기 스토리지 커패시터에 충전되는 전압을 제어하는 데이터 기입 회로를 포함하고,

상기 화소는, 제1 기간 동안 상기 화소의 스토리지 커패시터를 초기 전압으로 방전하고, 제2 기간 동안 상기 화소의 구동 트랜지스터를 통해 공급되는 제1 전원을 상기 스토리지 커패시터에 충전하고, 제3 기간 중에서 상기 데이터 신호들 중에서 대응하는 데이터 신호에 대응하는 제4 기간 동안 상기 스토리지 커패시터를 충전 또는 방전하고,

상기 데이터 기입 회로는, 상기 제1 기간 동안 상기 스토리지 커패시터로부터 제1 기준 전류를 싱킹(sinking)하고, 상기 제4 기간 동안 상기 스토리지 커패시터로 상기 제1 기준 전류를 싱킹하거나 상기 스토리지 커패시터로 제2 기준 전류를 소싱(sourcing)하고,

상기 데이터 기입 회로는,

상기 제1 기준 전류를 공급하는 전류 소스부;

상기 제2 기준 전류를 공급하는 전류 싱크부;

상기 데이터 신호들에 응답하여 PWM 제어 신호와 방전 제어 신호를 공급하는 접속 제어부; 및

상기 PWM 제어 신호와 상기 방전 제어 신호에 응답하여 상기 전류 소스부와 상기 전류 싱크부 중에서 어느 하나와 상기 화소 회로를 접속시키는 스위칭부를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 초기 전압으로 방전하는 단계는,

상기 스토리지 커패시터로부터 전류를 싱크하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 휘도로 상기 화소의 유기 발광 다이오드를 발광시키는 단계를 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 특히 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 다양한 평판 표시 장치들이 개발되고 있다. 평판 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel), 및 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

[0003] 평판 표시 장치들 중에서 유기 전계 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED)를 이용하여 화상을 표시한다. 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비 전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0004] 종래의 유기 전계 발광 표시 장치는 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 불균일에 의해 균일한 휘도의 화상을 표시

하지 못할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 차이를 보상함으로써 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 데이터선들, 주사선들, 및 발광 제어선들의 교차부들마다 배치된 화소들, 상기 데이터선들로 데이터 신호들을 공급하는 데이터 구동부, 상기 주사선들로 제1 주사 신호와 제2 주사 신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부, 및 상기 발광 제어선들로 발광 제어 신호를 순차적으로 공급하는 제어선 구동부를 포함하며, 상기 화소들 각각은, 제1 기간 동안 상기 화소들 각각의 스토리지 커패시터를 초기 전압으로 방전하고, 제2 기간 동안 상기 화소들 각각의 구동 트랜지스터를 통해 공급되는 제1 전원을 상기 스토리지 커패시터에 충전하고, 제3 기간 중에서 상기 데이터 신호들 중에서 대응하는 데이터 신호에 대응하는 제4 기간 동안 상기 스토리지 커패시터를 충전 또는 방전한다.
- [0007] 상기 화소들 각각은 유기 발광 다이오드, 상기 제1 전원에서부터 상기 유기 발광 다이오드를 통해 제2 전원으로 흐르는 전류를 제어하는 화소 회로, 및 상기 데이터 신호에 응답하여 상기 화소 회로의 상기 스토리지 커패시터에 충전되는 전압을 제어하는 데이터 기입 회로를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 데이터 기입 회로는, 상기 제1 기간 동안 상기 스토리지 커패시터로부터 제1 기준 전류를 싱킹(sinking)하고, 상기 제4 기간 동안 상기 스토리지 커패시터로 상기 제1 기준 전류를 싱킹하거나 상기 스토리지 커패시터로 제2 기준 전류를 소싱(sourcing)할 수 있다.
- [0009] 상기 데이터 기입 회로는 상기 제1 기준 전류를 공급하는 전류 소스부, 상기 제2 기준 전류를 공급하는 전류 싱크부, 상기 데이터 신호에 응답하여 PWM 제어 신호와 방전 제어 신호를 공급하는 접속 제어부, 및 상기 PWM 제어 신호와 상기 방전 제어 신호에 응답하여 상기 전류 소스부와 상기 전류 싱크부 중에서 어느 하나와 상기 화소 회로를 접속시키는 스위칭부를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 스위칭부는 상기 화소 회로에 접속되고 상기 PWM 제어 신호에 응답하여 턴-온되는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 전류 소스부 사이에 접속되고 상기 방전 제어 신호에 응답하여 턴-오프되는 제2 스위칭 소자, 및 상기 제1 스위칭 소자와 상기 전류 싱크부 사이에 접속되고 상기 방전 제어 신호에 응답하여 턴-온되는 제3 스위칭 소자를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 접속 제어부는 상기 데이터 신호에 응답하여 상기 제1 기간과 상기 제4 기간 동안 상기 PWM 제어 신호를 공급하는 PWM 신호 생성부 및 상기 제1 기간 동안 상기 방전 제어 신호를 공급하고, 상기 데이터 신호에 대응하는 계조가 기준 계조보다 낮을 때 상기 제3 기간 동안 상기 방전 제어 신호를 공급하는 방전 제어부를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 구동 트랜지스터의 제1 전극 사이에 접속되고 상기 주사선들 중에서 이전 주사선을 통해 공급되는 상기 제1 주사 신호 또는 상기 제2 주사 신호에 응답하여 턴-온되는 제2 트랜지스터, 상기 스토리지 커패시터의 제1 전극과 상기 구동 트랜지스터의 제2 전극 사이에 접속되고 상기 이전 주사선을 통해 공급되는 상기 제1 주사 신호 또는 상기 제2 주사 신호에 응답하여 턴-온되는 제3 트랜지스터, 상기 스토리지 커패시터의 상기 제1 전극과 상기 데이터 기입 회로 사이에 접속되고 상기 주사선들 중에서 현재 주사선을 통해 공급되는 상기 제1 주사 신호 또는 상기 제2 주사 신호에 응답하여 턴-온되는 제4 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되고 상기 발광 제어선들 중에서 대응하는 발광 제어선을 통해 공급되는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 턴-온되는 제5 트랜지스터, 및 상기 제1 전원과 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극 사이에 접속되고 상기 대응하는 발광 제어선을 통해 공급되는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 턴-온되는 제6 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 스토리지 커패시터의 상기 제1 전극은 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되고 제2 전극은 상기 제1 전원에 접속될 수 있다.
- [0014] 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극은 상기 제2 트랜지스터와 상기 제6 트랜지스터에 접속되고 상기 제2 전

극은 상기 제3 트랜지스터와 상기 제5 트랜지스터에 접속되고 상기 게이트 전극은 상기 스토리지 커패시터의 상기 제1 전극에 접속될 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 구동 방법은 화소의 스토리지 커패시터를 초기 전압으로 방전하는 단계, 상기 화소의 구동 트랜지스터를 통해 제1 전원을 공급하여 상기 스토리지 커패시터를 중간 전압으로 충전하는 단계, 및 데이터 신호에 대응하는 기간 동안 상기 스토리지 커패시터를 충전 또는 방전하는 단계를 포함한다.

[0016] 상기 초기 전압으로 방전하는 단계는 상기 스토리지 커패시터로부터 전류를 싱크하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 유기 전계 발광 표시 장치의 상기 구동 방법은 상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 휘도로 상기 화소의 유기 발광 다이오드를 발광시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법은 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소를 보다 상세하게 나타내는 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 유기 전계 발광 장치의 동작을 설명하기 위한 제어 신호들의 타이밍도이다.

도 4는 도 2에 도시된 화소의 커패시터의 전압 변화를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 타이밍 제어부(110), 데이터 구동부(120), 주사 구동부(130), 제어선 구동부(140) 및 표시부(150)를 포함한다.

[0022] 타이밍 제어부(110)는 외부로부터 공급되는 동기 신호(미도시)에 응답하여 데이터 구동부(120), 주사 구동부(130) 및 제어선 구동부(140)의 동작을 제어한다. 구체적으로, 타이밍 제어부(110)는 데이터 구동 제어 신호(DCS)를 생성하여 데이터 구동부(120)로 공급한다. 타이밍 제어부(110)는 주사 구동 제어 신호(SCS)를 생성하여 주사 구동부(130)로 공급한다. 타이밍 제어부(110)는 제어선 구동 제어 신호(CCS)를 생성하여 제어선 구동부(140)로 공급한다.

[0023] 또한, 타이밍 제어부(110)는 외부로부터 공급되는 데이터(미도시)를 데이터 구동부(120)로 공급한다.

[0024] 데이터 구동부(120)는, 타이밍 제어부(110)로부터 출력된 데이터 구동 제어 신호(DCS)에 응답하여, 타이밍 제어부(110)로부터 공급되는 데이터를 재정렬하여 데이터 신호들로서 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.

[0025] 주사 구동부(130)는, 타이밍 제어부(110)로부터 출력된 주사 구동 제어 신호(SCS)에 응답하여, 주사선들(S0 내지 Sn)로 제1 주사 신호(SS1)와 제2 주사 신호(SS2)를 순차적으로 공급한다. 제2 주사 신호(SS2)는 제1 주사 신호(SS1)가 공급되는 시점으로부터 소정의 시간이 경과한 후 공급된다. 즉, 주사 구동부(130)는 주사선들(S0 내지 Sn) 중에서 어느 하나의 주사선으로 제1 주사 신호(SS1)를 공급하고, 소정의 시간이 경과한 후 제2 주사 신호(SS2)를 공급한다.

[0026] 제어선 구동부(140)는, 타이밍 제어부(110)로부터 출력된 제어선 구동 제어 신호(CCS)에 응답하여, 발광 제어선들(E1 내지 En)로 발광 제어 신호를 순차적으로 공급한다.

[0027] 표시부(150)는 데이터선들(D1 내지 Dm), 주사선들(S0 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En)의 교차부들마다 배치된 화소들(160)을 포함한다. 여기서, 데이터선들(D1 내지 Dm)은 수직 방향으로 배열되고, 주사선들(S0 내지 Sn)과 발광 제어선들(E1 내지 En)은 수평 방향으로 배열된다.

[0028] 화소들(160) 각각은 데이터선들(D1 내지 Dm) 중에서 대응하는 데이터선, 주사선들(S0 내지 Sn) 중에서 대응하는

2개의 주사선들, 발광 제어선들(E1 내지 En) 중에서 대응하는 발광 제어선에 접속된다.

- [0029] 화소들(160) 각각은 스토리지 커패시터(도 2의 Cst)를 초기 전압(도 4의 Vdis)으로 방전하고, 구동 트랜지스터(도 2의 M1)를 통해 공급되는 제1 전원(도 2의 ELVDD)을 스토리지 커패시터(Cst)에 충전하고, 데이터 신호에 대응하는 기간 동안 스토리지 커패시터(Cst)를 충전 또는 방전한다. 이후, 화소들(160) 각각은 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0030] 도 2는 도 1에 도시된 화소를 보다 상세하게 나타내는 도면이고, 도 3은 도 1에 도시된 유기 전계 발광 장치의 동작을 설명하기 위한 제어 신호들의 타이밍도이고, 도 4는 도 2에 도시된 화소의 커패시터의 전압 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0031] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 화소(160)는 화소 회로(161), 데이터 기입 회로(162) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0032] 화소 회로(161)는 제1 전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 사이에 접속된다. 화소 회로(161)는 이전 주사선(Sn-1), 현재 주사선(Sn) 및 발광 제어선(En)으로부터 공급되는 제어 신호들에 응답하여 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 통해 제2 전원(ELVSS)로 흐르는 전류를 제어한다.
- [0033] 본 명세서에서 이전 주사선(Sn-1)은 화소(160)에 접속되는 주사선들, 예를 들어, 도 2에서는 Sn-1 및 Sn 중에서 다른 주사선에 비해 주사 신호들(SS1 및 SS2)을 먼저 공급하는 주사선을 의미한다. 반대로, 현재 주사선(Sn)은 화소(160)에 접속되는 주사선들 중에서 다른 주사선에 비해 주사 신호들(SS1 및 SS2)을 늦게 공급하는 주사선을 의미한다.
- [0034] 또한, 본 명세서에서는 트랜지스터들과 스위칭 소자들이 대체적으로 PMOS로 구현되는 경우를 예시하므로 어느 신호가 공급된다고 하는 것은 로우 레벨의 신호가 공급되는 것을 의미한다. 다만, 본 발명의 실시 예는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 본 발명의 기술적 사상은 NMOS를 이용해 구현될 수 있다.
- [0035] 화소 회로(161)는 스토리지 커패시터(Cst)와 복수의 트랜지스터들(M1 내지 M6)을 포함한다. 도 2에 도시된 화소 회로(161)는 본 발명의 기술적 사상을 구현할 수 있는 한가지 예에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않는다.
- [0036] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 전원(ELVDD)과 구동 트랜지스터, 즉, 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극 사이에 접속된다. 구체적으로, 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극은 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극은 제1 전원(ELVDD)에 접속된다.
- [0037] 제1 트랜지스터(M1)는 제3 트랜지스터(M3)와 제5 트랜지스터(M5) 사이의 노드와 제2 트랜지스터(M2) 사이에 접속된다. 구체적으로, 제1 트랜지스터(M1)의 제1 전극은 제2 트랜지스터(M2)에 접속되고 제2 전극은 제3 트랜지스터(M3)와 제5 트랜지스터(M5) 사이의 노드에 접속되고 게이트 전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극에 접속된다.
- [0038] 제2 트랜지스터(M2)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(M1)의 제1 전극 사이에 접속되고 이전 주사선(Sn-1)을 통해 공급되는 제1 주사 신호(SS1) 또는 제2 주사 신호(SS2)에 응답하여 턴-온된다.
- [0039] 제3 트랜지스터(M3)는 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극과 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극 사이에 접속되고 이전 주사선(Sn-1)을 통해 공급되는 제1 주사 신호(SS1) 또는 제2 주사 신호(SS2)에 응답하여 턴-온된다. 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온될 때, 제1 트랜지스터(M1)와 제3 트랜지스터(M3)는 다이오드 접속된다.
- [0040] 제4 트랜지스터(M4)는 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극과 데이터 기입 회로(162) 사이에 접속되고 현재 주사선(Sn)을 통해 공급되는 제1 주사 신호(SS1) 또는 제2 주사 신호(SS2)에 응답하여 턴-온된다.
- [0041] 제5 트랜지스터(M5)는 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 사이에 접속되고 발광 제어선(Em)을 통해 공급되는 발광 제어 신호에 응답하여 턴-온된다.
- [0042] 제6 트랜지스터(M6)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(M1)의 제1 전극 사이에 접속되고 발광 제어선(Em)을 통해 공급되는 발광 제어 신호에 응답하여 턴-온된다.
- [0043] 제1 기간(T1) 동안 현재 주사선(Sn)을 통해 제1 주사 신호(SS1)가 공급됨으로써 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 따라서, 제1 기간(T1) 동안 데이터 기입 회로(162)로부터 제1 커패시터(C1)의 제1 전극까지의 전류 패스(current path)가 형성된다.

- [0044] 제2 기간(T2) 동안 이전 주사선(Sn-1)을 통해 제2 주사 신호(SS2)가 공급됨으로써 제2 트랜지스터(M2)와 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 이때, 제1 트랜지스터(M1)와 제3 트랜지스터(M3)는 다이오드 접속된다. 따라서, 제2 기간(T2) 동안 제1 전원(ELVDD)으로부터 제1 트랜지스터(M1)를 통해 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극까지의 전류 패스가 형성된다.
- [0045] 제3 기간(T3) 동안 현재 주사선(Sn)을 통해 제2 주사 신호(SS2)가 공급됨으로써 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 따라서, 제3 기간(T3) 동안 데이터 기입 회로(162)로부터 제1 커패시터(C1)의 제1 전극까지의 전류 패스가 형성된다.
- [0046] 데이터 기입 회로(162)는 데이터선(Dm)을 통해 공급되는 데이터 신호에 응답하여 화소 회로(161)의 스토리지 커패시터(Cst)에 충전되는 전압(Vc)를 제어한다. 구체적으로, 데이터 기입 회로(162)는 제1 기간(T1) 동안 스토리지 커패시터(Cst)로부터 제1 기준 전류(Iref1)을 싱킹(sinking)한다. 또한, 데이터 기입 회로(162)는 제3 기간(T3) 중에서 데이터 신호에 대응하는 제4 기간(T4) 동안 스토리지 커패시터(Cst)로부터 제1 기준 전류(Iref1)을 싱킹하거나 스토리지 커패시터(Cst)로 제2 기준 전류(Iref2)을 소싱한다. 여기서, 제1 기준 전류(Iref1)와 제2 기준 전류(Iref2)는 동일한 크기와 반대의 극성을 갖는다.
- [0047] 데이터 기입 회로(162)는 전류 소스부(163), 전류 싱크부(164), 접속 제어부(165) 및 스위칭부(166)를 포함한다.
- [0048] 전류 소스부(163)는 스위칭부(166)를 통해 화소 회로(161)로 흐르는 제1 기준 전류(Iref1)를 공급한다. 구체적으로, 스위칭부(166)가 화소 회로(161)와 전류 소스부(163)를 접속시킬 때, 전류 소스부(163)는 화소 회로(161)의 스토리지 커패시터(Cst)를 충전시킨다.
- [0049] 전류 싱크부(164)는 화소 회로(161)로부터 스위칭부(166)를 통해 흐르는 제2 기준 전류(Iref2)를 공급한다. 구체적으로, 스위칭부(166)가 화소 회로(161)와 전류 싱크부(164)를 접속시킬 때, 전류 싱크부(164)는 화소 회로(161)의 스토리지 커패시터(Cst)를 방전시킨다.
- [0050] 전류 소스부(163)와 전류 싱크부(164)는 일정한 전류를 공급할 수 있는 다이오드 또는 증폭기로 구현될 수 있으나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않는다.
- [0051] 접속 제어부(165)는 데이터선(Dm)을 통해 공급되는 데이터 신호에 응답하여 PWM 제어 신호(PWMn)와 방전 제어 신호(DIS)를 스위칭부(166)로 공급한다. 접속 제어부(165)는 PWM 신호 생성부(167)와 방전 제어부(168)를 포함한다.
- [0052] PWM 신호 생성부(167)는 제1 기간(T1) 동안 PWM 제어 신호(PWMn)를 스위칭부(166)로 공급한다. 또한, PWM 신호 생성부(167)는 제3 기간(T3) 중에서 데이터 신호에 대응하는 제4 기간(T4) 동안 PWM 제어 신호(PWMn)를 공급한다.
- [0053] 방전 제어부(168)는 제1 기간(T1) 동안 방전 제어 신호(DIS)를 스위칭부(166)로 공급한다. 또한, 방전 제어부(168)는 제3 기간(T3) 동안 데이터 신호에 대응하여 방전 제어 신호(DIS)를 스위칭부(166)로 공급한다. 구체적으로, 데이터 신호가 지시하는 계조가 기준 계조보다 높을 때 방전 제어부(168)는 제3 기간(T3) 동안 방전 제어 신호(DIS)를 공급하지 않는다. 반대로, 데이터 신호가 지시하는 계조가 기준 계조보다 높을 때 방전 제어부(168)는 제3 기간(T3) 동안 방전 제어 신호(DIS)를 공급한다. 여기서, 기준 계조는 도 4의 Vi에 대응하는 계조를 의미한다.
- [0054] 스위칭부(166)는 접속 제어부(165)로부터 공급되는 PWM 제어 신호(PWMn)와 방전 제어 신호(DIS)에 응답하여 전류 소스부(163)와 전류 싱크부(164) 중에서 어느 하나와 화소 회로(161)를 전기적으로 접속시킨다. 스위칭부(166)는 복수의 스위칭 소자들(SW1 내지 SW3)을 포함한다.
- [0055] 제1 스위칭 소자(SW1)는 화소 회로(161)와 다른 스위칭 소자들(SW2, SW3) 사이에 접속되고 접속 제어부(165)로부터 공급되는 PWM 제어 신호(PWMn)에 응답하여 턴-온된다.
- [0056] 제2 스위칭 소자(SW2)는 제1 스위칭 소자(SW1)와 전류 소스부(163) 사이에 접속되고 방전 제어부(168)로부터 공급되는 방전 제어 신호(DIS)에 응답하여 턴-오프된다.
- [0057] 제3 스위칭 소자(SW3)는 제1 스위칭 소자(SW1)와 전류 싱크부(164) 사이에 접속되고 방전 제어부(168)로부터 공급되는 방전 제어 신호(DIS)에 응답하여 턴-온된다.
- [0058] 제1 기간(T1) 동안 화소 회로(161)의 제4 트랜지스터(M4)와 데이터 기입 회로(162)의 제1 스위칭 소자(SW1)와

제3 스위칭 소자(SW3)가 턴-온된다. 따라서, 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극으로부터 전류 싱크부(164)까지의 전류 패스가 형성된다. 전류 싱크부(164)가 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극으로부터 제2 기준 전류(Iref2)를 소싱하므로 스토리지 커패시터(Cst)는 방전한다.

[0059] 제1 기간(T1) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압(Vc)은 초기 전압(Vo)로부터 일정한 기울기로 감소한다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압(Vc)은 방전 전압(Vdis)에서 포화되어 더이상 감소하지 않는다.

[0060] 제2 기간(T2) 동안 화소 회로(161)의 제2 트랜지스터(M2)와 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 따라서, 제1 전원(ELVDD)로부터 제1 트랜지스터(M1)를 통해 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극까지의 전류 패스가 형성된다. 이때, 제1 전원(ELVDD)이 스토리지 커패시터(Cst)에 공급되므로 스토리지 커패시터(Cst)는 충전된다.

[0061] 제2 기간(T2) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압(Vc)은 증가한다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압(Vc)은 제1 전원(ELVDD)에서 제1 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(Vth)를 뺀 전압에서 포화되어 더이상 증가하지 않는다.

[0062] 제3 기간(T3) 동안 화소 회로(161)의 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제3 기간(T3) 중에서 데이터선(Dm)을 통해 공급되는 데이터 신호에 대응하는 제4 기간(T4) 동안 데이터 기입 회로(162)의 제1 스위칭 소자(SW1)가 턴-온된다. 제1 스위칭 소자(SW3)는 데이터 신호가 지시하는 계조와 기준 계조의 차이에 비례하는 시간만큼 턴-온된다. 제3 기간(T3) 동안 데이터선(Dm)을 통해 공급되는 데이터 신호가 지시하는 계조에 따라서 제2 스위칭 소자(SW2)와 제3 스위칭 소자(SW3) 중에서 어느 하나가 턴-온된다.

[0063] 예를 들어, 데이터 신호가 지시하는 계조가 기준 계조보다 낮다고 가정한다. 이때, 제3 기간(T3) 동안 제2 스위칭 소자(SW2)가 턴-온된다. 또한, 데이터 신호에 대응하는 제4 시간(T4) 동안 제1 스위칭 소자(SW1)가 턴-온된다. 따라서, 제4 기간(T4) 동안 전류 소스부(163)로부터 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극까지의 전류 패스가 형성된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제4 기간(T4) 동안 전류 소스부(163)로부터 공급되는 제1 기준 전류(Iref1)에 응답하여 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압(Vc)은 제4 기간(T3) 동안 증가한다. 제3 기간(T3) 이후, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터 신호에 대응하는 전압(Vdata)이 충전된다.

[0064] 제3 기간(T3) 이후, 발광 제어선(Em)을 통해 발광 제어 신호가 공급된다. 이때, 화소(160)는 제1 트랜지스터(M1)의 문턱 전압을 보상한 전압(Vdata)에 대응하는 밝기로 발광한다.

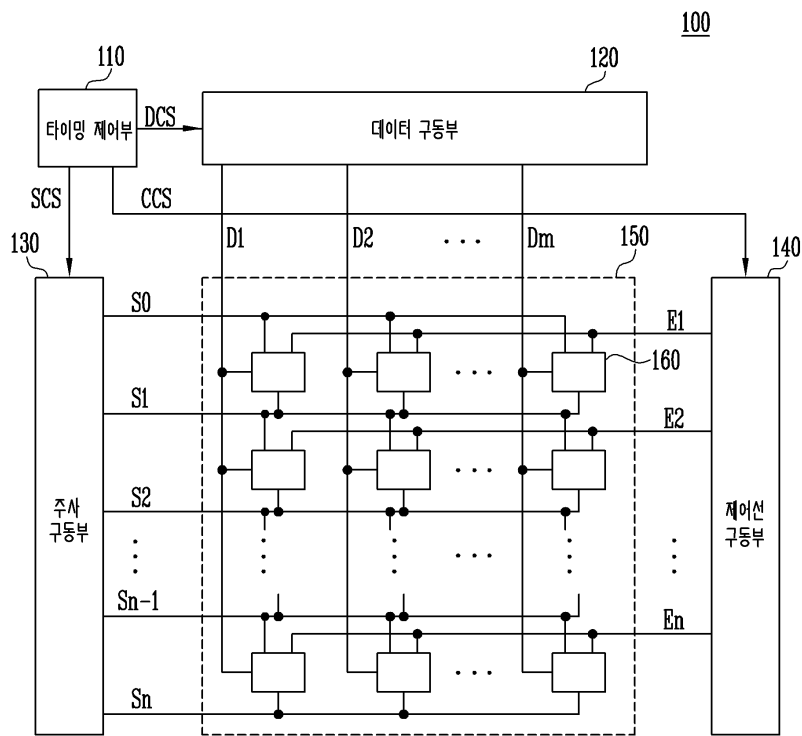
[0065] 상기 발명의 상세한 설명과 도면은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 따라서, 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 보호 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

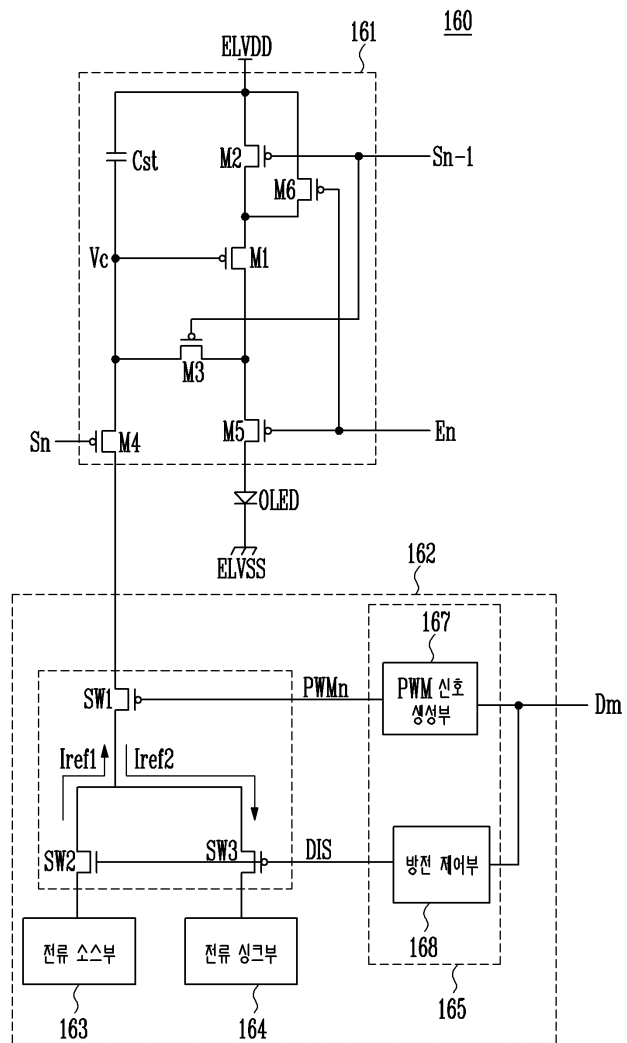
[0066]	100; 유기 전계 발광 표시 장치	110; 타이밍 제어부
	120; 데이터 구동부	130; 주사 구동부
	140; 제어선 구동부	150; 표시부
	160; 화소	161; 화소 회로
	162; 데이터 기입 회로	163; 전류 소스부
	164; 전류 싱크부	165; 접속 제어부
	166; 스위칭부	167; PWM 신호 생성부
	168; 방전 제어부	

도면

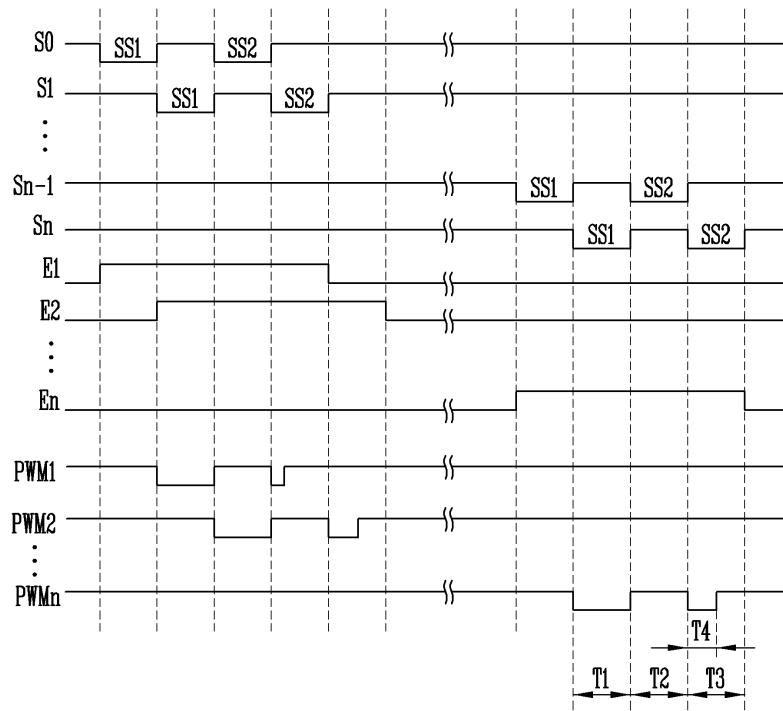
도면1



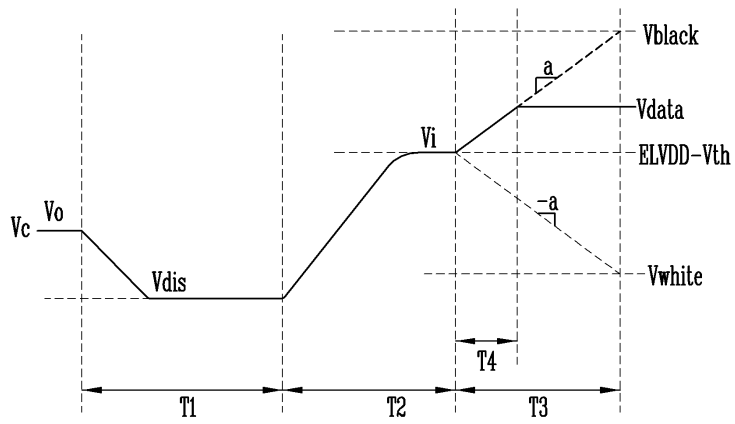
도면2



도면3



도면4



一种设备,包括控制器,该控制器产生至少一个脉冲宽度调制(PWM)信号以控制连接到显示装置的像素电路的开关。至少一个PWM信号控制通过开关到像素电路的电流源或电流吸收器的耦合。当在第一时段期间施加PWM信号时,PWM信号具有足以使像素电容器放电的宽度。当在第二时段期间施加PWM信号时,PWM信号具有基于数据信号的宽度。像素电路基于数据信号控制具有特定灰度值的光的发射。

