



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월21일
(11) 등록번호 10-1030003
(24) 등록일자 2011년04월12일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0095172
(22) 출원일자 2009년10월07일
심사청구일자 2009년10월07일
(65) 공개번호 10-2011-0037644
(43) 공개일자 2011년04월13일
(56) 선행기술조사문헌

KR100805608 B1
KR1020060114456 A
KR1020070019463 A

전체 청구항 수 : 총 19 항

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

정경훈

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리엔텍특허법인

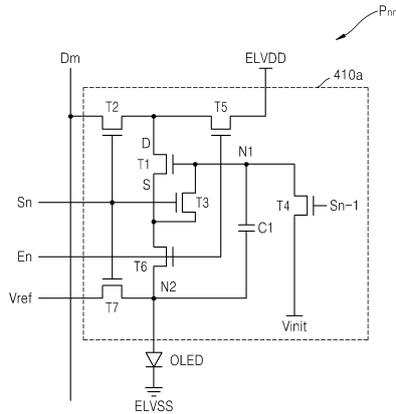
심사관 : 조기덕

(54) 화소 회로, 유기 전계 발광 표시 장치, 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예들은, N형 트랜지스터를 이용하여 유기 발광 표시 장치를 구현할 때, 유기 전계 발광 소자의 애노드 전압의 변화에 의하여 휘도가 변화하고 화질이 열화되는 문제점을 해결할 수 있는, 화소 회로, 상기 화소 회로를 이용한 유기 전계 발광 장치, 및 그 구동 방법을 제공한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 발광 소자를 구동하기 위한 화소 회로에 있어서,

제1 전극 및 제2 전극을 구비하고, 게이트 전극에 인가되는 전압에 따른 구동 전류를 출력하는 구동 트랜지스터;

게이트 전극으로 인가되는 주사 제어 신호에 응답하여 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 전달하는 제2 트랜지스터;

게이트 전극으로 인가되는 상기 주사 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터;

초기화 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 초기화 전압을 인가하는 제4 트랜지스터;

발광 제어 신호에 응답하여 제1 전원 전압을 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 인가하는 제5 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극과 상기 발광 소자의 상기 제1 전극 사이에 직렬로 연결되고, 게이트 전극으로 인가되는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터에서 출력된 상기 구동 전류를 상기 발광 소자의 상기 제1 전극으로 출력하는 제6 트랜지스터;

상기 주사 제어 신호에 응답하여, 기준 전압을 상기 발광 소자의 상기 제1 전극에 인가하는 제7 트랜지스터; 및
상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제1 전극과 상기 발광 소자의 상기 제1 전극에 연결된 제2 전극을 구비하는 커패시터를 포함하고,

상기 데이터 신호는 상기 제2 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 및 상기 제3 트랜지스터를 거쳐서 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극으로 전달되고,

상기 구동 트랜지스터, 및 상기 제2 내지 제7 트랜지스터들은 n형 트랜지스터인, 화소 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 발광 소자는 유기 전계 발광 다이오드(OLED, Organic Light Emitting Diodes)인, 화소 회로.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터는, 상기 데이터 신호에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 연결된 제2 전극을 구비하고,

상기 제3 트랜지스터는, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극과 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극과 연결된 제2 전극을 구비하는, 화소 회로.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 초기화 전압은 상기 제1 전원 전압인, 화소 회로.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터는, 상기 데이터 신호에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 연결된 제2 전극을 구비하고,

상기 제3 트랜지스터는, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 연결된 제2 전극을 구비하는, 화소 회로.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 초기화 전압은 상기 제1 전원 전압인, 화소 회로.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 발광 소자의 상기 제2 전극은 제2 전원 전압에 연결되고, 상기 기준 전압은, 상기 제2 전원 전압과 상기 발광 소자의 문턱 전압의 합보다 작은, 화소 회로.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 초기화 제어 신호는, 이전 주기의 주사 제어 신호인, 화소 회로.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제2 내지 7 트랜지스터는 N형 MOSFET(metal-oxide semiconductor field effect transistor)인, 화소 회로.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극은 소스 전극이고, 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극은 드레인 전극인, 화소 회로.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 초기화 제어 신호, 상기 주사 제어 신호, 및 상기 발광 제어 신호는,

제1 레벨의 상기 초기화 제어 신호, 및 제2 레벨의 상기 주사 제어 신호 와 상기 발광 제어 신호를 갖는 제1 시간 구간;

상기 데이터 신호가 상기 화소 회로에 유효한 레벨을 갖고, 상기 제2 레벨의 상기 초기화 제어 신호와 상기 발광 제어 신호, 및 상기 제1 레벨의 상기 주사 제어 신호를 갖는 제2 시간 구간; 및

상기 제2 레벨의 상기 초기화 제어 신호와 상기 주사 제어 신호, 및 상기 제1 레벨의 상기 발광 제어 신호를 갖는 제3 시간 구간을 갖도록 구동되고,

상기 제1 레벨은 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제2 내지 7 트랜지스터들이 턴 온되는 레벨이고, 상기 제2 레벨은 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제2 내지 7 트랜지스터들이 턴 오프되는 레벨인, 화소 회로.

청구항 12

복수의 화소들;

상기 복수의 화소들 각각에 초기화 제어 신호, 주사 제어 신호, 및 발광 제어 신호를 출력하는 주사 구동부; 및 데이터 신호를 생성하여, 상기 복수의 화소들에 출력하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 복수의 화소들 각각은,

제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 유기 전계 발광 다이오드;

제1 전극 및 제2 전극을 구비하고, 게이트 전극에 인가되는 전압에 따른 구동 전류를 출력하는 구동 트랜지스터;

게이트 전극으로 인가되는 주사 제어 신호에 응답하여 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 전달하는 제2 트랜지스터;

게이트 전극으로 인가되는 상기 주사 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터;

초기화 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 초기화 전압을 인가하는 제4 트랜지스터;

발광 제어 신호에 응답하여 제1 전원 전압을 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 인가하는 제5 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극과 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제1 전극 사이에 직렬로 연결되고, 게이트 전극으로 인가되는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터에서 출력된 상기 구동 전류를 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제1 전극으로 출력하는 제6 트랜지스터;

상기 주사 제어 신호에 응답하여, 기준 전압을 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제1 전극에 인가하는 제7 트랜지스터; 및

상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제1 전극과 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제1 전극에 연결된 제2 전극을 구비하는 커패시터를 포함하며,

상기 데이터 신호는 상기 제2 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 및 상기 제3 트랜지스터를 거쳐서 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극으로 전달되고,

상기 구동 트랜지스터, 및 상기 제2 내지 제7 트랜지스터들은 n형 트랜지스터인, 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터는, 상기 데이터 신호에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 연결된 제2 전극을 구비하고,

상기 제3 트랜지스터는, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극과 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극과 연결된 제2 전극을 구비하는, 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터는, 상기 데이터 신호에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 연결된 제2 전극을 구비하고,

상기 제3 트랜지스터는, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 연결된 제2 전극을 구비하는, 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제2 전극은 제2 전원 전압에 연결되고, 상기 기준 전압은, 상기 제2 전원 전압과 상기 유기 전계 발광 다이오드의 문턱 전압의 합보다 작은, 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 주사 구동부는,

제1 레벨의 상기 초기화 제어 신호, 및 제2 레벨의 상기 주사 제어 신호와 상기 발광 제어 신호를 갖는 제1 시간 구간;

상기 데이터 신호가 해당 화소에 유효한 레벨을 갖고, 상기 제2 레벨의 상기 초기화 제어 신호와 상기 발광 제어 신호, 및 상기 제1 레벨의 상기 주사 제어 신호를 갖는 제2 시간 구간; 및

상기 제2 레벨의 상기 초기화 제어 신호와 상기 주사 제어 신호, 및 상기 제1 레벨의 상기 발광 제어 신호를 갖는 제3 시간 구간을 갖도록 상기 초기화 제어 신호, 상기 주사 제어 신호, 및 상기 발광 제어 신호를 구동하고,

상기 제1 레벨은 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제2 내지 7 트랜지스터들이 턴 온되는 레벨이고, 상기 제2 레벨

은 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제2 내지 7 트랜지스터들이 턴 오프되는 레벨인, 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 초기화 제어 신호는, 이전 주기의 주사 제어 신호인, 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

복수의 화소들을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치를 구동하는 방법에 있어서,

상기 복수의 화소들은 유기 전계 발광 다이오드(OLED) 및 화소 회로를 포함하고,

상기 화소 회로는, n형 트랜지스터들로 이루어지고, 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 유기 전계 발광 다이오드의 애노드 전극 사이에 연결된 커패시터를 포함하며,

상기 유기 전계 발광 표시 장치 구동 방법은,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극을 초기화 전압으로 초기화 시키는 단계;

상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 애노드 전극을 기준 전압으로 초기화 시키는 단계;

상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 데이터 신호를 인가하여, 상기 커패시터를 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 상기 데이터 신호의 합의 레벨까지 충전시키는 단계; 및

상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 애노드 전극으로, 상기 커패시터에 충전된 전압 레벨에 따라 상기 구동 트랜지스터에서 생성되고 출력되는 구동 전류를 출력하는 단계를 포함하는, 유기 전계 발광 표시 장치 구동 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 다이오드의 캐소드 전극은 캐소드 전원 전압에 연결되고, 상기 기준 전압은, 상기 캐소드 전원 전압과 상기 유기 전계 발광 다이오드의 문턱 전압의 합보다 작은, 유기 전계 발광 표시 장치 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 N형 트랜지스터들을 이용하여 구현된 화소 회로, 상기 화소 회로를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치, 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 디스플레이 장치는 입력 데이터에 대응되는 데이터 구동 신호를 복수의 화소 회로들에 인가하여 각 화소들의 휘도를 조절함으로써, 입력 데이터를 영상으로 변환하여 사용자에게 제공한다. 복수의 화소 회로들에 출력할 데이터 구동 신호는 데이터 구동부로부터 생성된다. 데이터 구동부는 감마 필터 회로로부터 생성된 복수의 감마 전압들 중 상기 입력 데이터에 대응되는 감마 전압을 선택하여, 선택된 감마 전압을 복수의 화소 회로들에 데이터 구동 신호로서 출력한다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들은, N형 트랜지스터를 이용하여 유기 발광 표시 장치를 구현할 때, 유기 전계 발광 소자의 애노드 전압의 변화에 의하여 휘도가 변화하고 화질이 열화되는 문제점을 해결하기 위한 것이다.

과제 해결수단

- [0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 회로는, 제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 발광 소자를 구동하기 위한 화소 회로이고, 제1 전극 및 제2 전극을 구비하고, 게이트 전극에 인가되는 전압에 따른 구동 전류를 출력하는 구동 트랜지스터; 게이트 전극으로 인가되는 주사 제어 신호에 응답하여 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 전달하는 제2 트랜지스터; 게이트 전극으로 인가되는 상기 주사 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터; 초기화 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 초기화 전압을 인가하는 제4 트랜지스터; 발광 제어 신호에 응답하여 제1 전원 전압을 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 인가하는 제5 트랜지스터; 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극과 상기 발광 소자의 상기 제1 전극 사이에 직렬로 연결되고, 게이트 전극으로 인가되는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터에서 출력된 상기 구동 전류를 상기 발광 소자의 상기 제1 전극으로 출력하는 제6 트랜지스터; 상기 주사 제어 신호에 응답하여, 기준 전압을 상기 발광 소자의 상기 제1 전극에 인가하는 제7 트랜지스터; 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제1 전극과 상기 발광 소자의 상기 제1 전극에 연결된 제2 전극을 구비하는 커패시터를 포함하며, 상기 데이터 신호는 상기 제2 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 및 상기 제3 트랜지스터를 거쳐서 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극으로 전달되고, 상기 구동 트랜지스터, 및 상기 제2 내지 제7 트랜지스터들은 n형 트랜지스터이다. 상기 발광 소자는 유기 전계 발광 다이오드(OLED, Organic Light Emitting Diodes)이다.
- [0005] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 트랜지스터는, 상기 데이터 신호에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 연결된 제2 전극을 구비하고, 상기 제3 트랜지스터는, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극과 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극과 연결된 제2 전극을 구비한다.
- [0006] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 초기화 전압은 상기 제1 전원 전압이다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제2 트랜지스터는, 상기 데이터 신호에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 연결된 제2 전극을 구비하고, 상기 제3 트랜지스터는, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제1 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 연결된 제2 전극을 구비한다. 상기 초기화 전압은 상기 제1 전원 전압일 수 있다.
- [0008] 상기 발광 소자의 상기 제2 전극은 제2 전원 전압에 연결되고, 상기 기준 전압은, 상기 제2 전원 전압과 상기 발광 소자의 문턱 전압의 합보다 작다. 이로 인해, 기준 전압은 발광 소자가 발광되지 않는 전압 레벨로 설정된다.
- [0009] 상기 초기화 제어 신호는, 이전 주기의 주사 제어 신호일 수 있다. 또한, 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제2 내지 제7 트랜지스터는 N형 MOSFET(metal-oxide semiconductor field effect transistor)일 수 있다.
- [0010] 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극은 소스 전극이고, 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극은 드레인 전극이다.
- [0011] 상기 초기화 제어 신호, 상기 주사 제어 신호, 및 상기 발광 제어 신호는, 제1 레벨의 상기 초기화 제어 신호, 및 제2 레벨의 상기 주사 제어 신호 와 상기 발광 제어 신호를 갖는 제1 시간 구간; 상기 데이터 신호가 상기 화소 회로에 유효한 레벨을 갖고, 상기 제2 레벨의 상기 초기화 제어 신호와 상기 발광 제어 신호, 및 상기 제1 레벨의 상기 주사 제어 신호를 갖는 제2 시간 구간; 및 상기 제2 레벨의 상기 초기화 제어 신호와 상기 주사 제어 신호, 및 상기 제1 레벨의 상기 발광 제어 신호를 갖는 제3 시간 구간을 갖도록 구동되고, 상기 제1 레벨은 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제2 내지 제7 트랜지스터들이 턴 온되는 레벨이고, 상기 제2 레벨은 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제2 내지 제7 트랜지스터들이 턴 오프되는 레벨이다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치는, 복수의 화소들; 상기 복수의 화소들 각각에 초기화 제어 신호, 주사 제어 신호, 및 발광 제어 신호를 출력하는 주사 구동부; 및 데이터 신호를 생성하여, 상기 복수의 화소들에 출력하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 복수의 화소들 각각은, 제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 유기 전계 발광 다이오드; 제1 전극 및 제2 전극을 구비하고, 게이트 전극에 인가되는 전압에 따른 구동 전류를 출력하는 구동 트랜지스터; 게이트 전극으로 인가되는 주사 제어 신호에 응답하여 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 전달하는 제2 트랜지스터; 게이트 전극으로 인가되는 상기 주사 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터; 초기화 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 초기화 전압을 인가하는 제4 트랜지스터; 발광 제어 신호에 응답하여 제1 전원 전압을 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 전극에 인가하는 제5 트랜지스터; 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극과 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제1 전극 사이에 직렬로 연결되고, 게이트 전극으로 인가되는

상기 발광 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터에서 출력된 상기 구동 전류를 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제1 전극으로 출력하는 제6 트랜지스터; 상기 주사 제어 신호에 응답하여, 기준 전압을 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제1 전극에 인가하는 제7 트랜지스터; 및 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제1 전극과 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 제1 전극에 연결된 제2 전극을 구비하는 커패시터를 포함하며, 상기 데이터 신호는 상기 제2 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 및 상기 제3 트랜지스터를 거쳐서 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극으로 전달되고, 상기 구동 트랜지스터, 및 상기 제2 내지 제7 트랜지스터들은 n형 트랜지스터이다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치 구동 방법에 있어서, 상기 복수의 화소들은 유기 전계 발광 다이오드(OLED) 및 화소 회로를 포함하고, 상기 화소 회로는, n형 트랜지스터들로 이루어지고, 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 유기 전계 발광 다이오드의 애노드 전극 사이에 연결된 커패시터를 포함하며, 상기 유기 전계 발광 표시 장치 구동 방법은, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극을 초기화 전압으로 초기화 시키는 단계; 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 애노드 전극을 기준 전압으로 초기화 시키는 단계; 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 데이터 신호를 인가하여, 상기 커패시터를 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 상기 데이터 신호의 합의 레벨까지 충전시키는 단계; 및 상기 유기 전계 발광 다이오드의 상기 애노드 전극으로, 상기 커패시터에 충전된 전압 레벨에 따라 상기 구동 트랜지스터에서 생성되고 출력되는 상기 구동 전류를 출력하는 단계를 포함한다.

효 과

[0014] 본 발명의 실시예들에 따르면, 유기 전계 발광 소자에 출력되는 구동 전류가, 유기 전계 발광 소자의 애노드 전압에 관계없이 결정되기 때문에, N형 트랜지스터를 이용하여 유기 전계 발광 소자를 구현할 때, 유기 전계 발광 소자의 애노드 전압의 변화에 의하여 구동 트랜지스터의 Vgs가 변화되어 휘도가 변화되는 문제점을 제거할 수 있다. 또한 상기 구동 전류가 캐소드 구동 전압에 관계없이 결정되기 때문에, 캐소드 구동 전압의 변화에 의해 휘도가 변화되고 화질이 열화되는 문제점을 해결할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다. 하기의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명에 따른 동작을 이해하기 위한 것이며, 본 기술 분야의 통상의 기술자가 용이하게 구현할 수 있는 부분은 생략될 수 있다.

[0016] 또한 본 명세서 및 도면은 본 발명을 제한하기 위한 목적으로 제공된 것은 아니고, 본 발명의 범위는 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다. 본 명세서에서 사용된 용어들은 본 발명을 가장 적절하게 표현할 수 있도록 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

[0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.

[0018] 본 명세서에 기재된 트랜지스터들은 특별한 설명이 없는 한 n형 트랜지스터이며, 예를 들면 n형 MOSFET일 수 있다.

[0019] 도 1은 유기 전계 발광 다이오드의 발광 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0020] 유기 전계 발광 표시 장치는 형광성 유기화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 표시장치로서, 행렬 형태로 배열된 유기 전계 발광 소자들을 전압구동 혹은 전류 구동하여 영상을 표현할 수 있도록 되어있다. 이러한 유기 전계 발광 소자들은 다이오드 특성을 가져서 유기 발광 다이오드(OLED)로 불린다.

[0021] OLED는 애노드(ITO), 유기 박막, 및 캐소드 전극층(금속)이 적층된 구조를 가진다. 상기 유기 박막은 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 향상시키기 위해 발광층(emitting layer, EML), 전자 수송층(electron transport layer, ETL) 및 정공 수송층(hole transport layer, HTL)을 포함한다. 이외에도 상기 유기 박막은 정공 주입층(Hole Injecting Layer, HIL) 또는 전자 주입층(Electron Injecting Layer, EIL)을 더 포함할 수 있다.

[0022] 비정질-실리콘(amorphous-Si) 트랜지스터 공정은 폴리-실리콘(Poly-Si)에 비하여 저비용으로 구현할 수 있다. 그런데 비정질-실리콘 트랜지스터는 물질 특성상 nMOS로만으로 화소 회로를 구현해야 한다. 또한, 산화물 TFT(Thin film transistor는 물질 특성상, n형 트랜지스터만으로 화소를 구현할 수 밖에 없다

- [0023] 도 2는 n형 트랜지스터로 구현된 예시적인 화소 회로를 나타낸 도면이다.
- [0024] 유기 전계 발광 표시 장치는 OLED와 화소 회로(210)를 포함하는 복수의 화소들(200)을 포함한다. OLED는 화소 회로(210)에서 출력된 구동 전류(I_{OLED})를 입력받아 빛을 방출하며, OLED에서 방출하는 빛의 휘도는 구동 전류(I_{OLED})의 크기에 따라 달라진다.
- [0025] 화소 회로(210)는 커패시터(C1), 구동 트랜지스터(M1), 및 제2 트랜지스터(M2)를 포함할 수 있다.
- [0026] 주사 제어 신호(S_n)가 제2 트랜지스터(M2)로 인가되면, 데이터 신호(Dm)가 제2 트랜지스터(M2)를 통해서 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극 및 커패시터(C1)의 제1 전극에 인가된다. 데이터 신호(Dm)가 인가되는 동안, 저장 커패시터(C1)의 양단에 데이터 신호(Dm)에 상응하는 레벨이 충전된다. 구동 트랜지스터(M1)는 데이터 신호(Dm)의 크기에 따라, 구동 전류(I_{OLED})를 생성하여 OLED의 애노드 전극으로 출력한다.
- [0027] OLED는 화소 회로(210)로부터 구동 전류(I_{OLED})를 입력받아, 데이터 신호(Dm)에 상응하는 휘도의 빛을 방출한다.
- [0028] 구동 트랜지스터(M1)로부터 출력되는 구동 전류(I_{OLED})는 수학식 1과 같이 결정된다.

수학식 1

$$I_{OLED} = k(V_{gs} - V_{th})^2$$

- [0029]
- [0030] 여기서 k는 상수, V_{gs} 는 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압이며, V_{th} 는 구동 트랜지스터(M1)의 문턱 전압이다. 그런데 n형 트랜지스터를 이용하여 화소 회로를 구성하면, OLED의 애노드 전극의 전압에 의해 구동 트랜지스터(M1)의 소스 전극 전압이 결정된다. 도 2에 도시된 화소 회로에서 구동 트랜지스터의 V_{gs} 는 다음 수학식 2와 같다.

수학식 2

$$V_{gs} = V_{data} - (ELVSS + V_{OLED})$$

- [0031]
- [0032] 여기서 V_{data} 는 데이터 신호(Dm)의 전압 레벨이고, V_{OLED} 는 OLED에 걸리는 전압이다. 수학식 2에 나타나는 바와 같이, V_{gs} 는 캐소드 전원 전압(ELVSS) 및 V_{OLED} 에 영향을 받게 된다. 그런데 대형 표시 장치의 경우, 캐소드 전원 전압(ELVSS)이 각각의 화소들로 전달되는 동안, 캐소드 전원 전압(ELVSS)을 전달하는 배선의 기생 저항 성분으로 인한 IR 전압 강하, 각각의 화소로 유입되는 전류로 인한 전압 강하 등의 문제 때문에, 그 크기가 변화하게 된다. 또한 V_{OLED} 는 화소가 구동되는 동안 변화하고, OLED의 열화로 인한 OLED의 문턱 전압 변화로 인하여 그 크기가 변화한다.
- [0033] 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극 전압이 증가하면, 구동 전류(I_{OLED})가 증가하고, 이로 인해 OLED 양단에 걸리는 전압(V_{OLED})이 증가한다. 그런데 V_{OLED} 가 증가하면, 수학식 2에 나타난 바와 같이, 구동 트랜지스터(M1) 소스 전극의 전압이 증가하여, V_{gs} 가 감소하게 된다. 이로 인해, 원하는 휘도의 빛을 얻기 위해서는, 데이터 전압(V_{data})을 증가시켜야하는 문제점이 있다.
- [0034] 따라서 n형 트랜지스터로 구현한 화소 회로는 구동 트랜지스터(M1)의 소스 전극의 전압이 매우 불안정한 문제점이 있고, 이로 인해 표시된 영상의 휘도가 변화하고 화질이 저하된다.
- [0035] 본 발명의 실시예들은, n형 트랜지스터를 이용하여 화소 회로를 구현하는 경우 발생하는 이러한 문제점을 해결한 화소 회로를 제공한다. 아래에서 설명되는 본 발명의 실시예들에 따른 화소 회로들에 포함된 트랜지스터들은 모두 n형 트랜지스터이다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는, 제어부(310), 데이터 구동부(320), 주사 구동부(330), 및 복수의 화소들(340)을 포함한다.
- [0038] 제어부(310)는 RGB 데이터(Data), 데이터 구동부 제어 신호(DCS) 등을 생성하여 데이터 구동부(320)에

출력하고, 주사 구동부 제어 신호(SCS) 등을 생성하여 주사 구동부(330)에 출력한다.

- [0039] 데이터 구동부(320)는 RGB 데이터(Data)로부터 데이터 신호(Dm)를 생성하여, 복수의 화소들(340)에 출력한다. 데이터 구동부(320)는 감마 필터, 디지털-아날로그 변환 회로 등을 이용하여 RGB 데이터(Data)로부터 데이터 신호(Dm)를 생성할 수 있다. 데이터 신호(Dm)는 한 주사 주기 동안, 같은 행에 위치한 복수의 화소들에 각각 출력될 수 있다. 또한, 데이터 신호(Dm)를 전달하는 복수의 데이터 선들 각각은 같은 열에 위치한 복수의 화소들에 연결될 수 있다.
- [0040] 주사 구동부(330)는 주사 구동부 제어 신호(SCS)로부터 주사 제어 신호(Sn) 및 발광 제어 신호(En)를 생성하여, 복수의 화소들(340)로 출력한다. 주사 제어 신호(Sn)를 전달하는 주사 제어 신호 선들 각각, 및 발광 제어 신호(En)를 전달하는 발광 제어 신호 선들 각각은, 같은 행에 위치한 복수의 화소들에 연결될 수 있다. 주사 제어 신호(Sn) 및 발광 제어 신호(En)는 행을 단위로 순차적으로 구동될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 주사 구동부(330)는 구동 트랜지스터의 게이트 전극의 전압을 초기화하기 위한 초기화 제어 신호를 더 출력할 수 있다. 초기화 제어 신호는 같은 행에 위치한 복수의 화소들에 공통으로 출력되고, 행을 단위로 순차적으로 구동된다. 초기화 제어 신호는 주사 제어 신호(Sn)가 구동되기 전에 구동된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 초기화 제어 신호는, 도 3에 도시된 바와 같이, 이전 행의 주사 제어 신호(Sn-1)일 수 있다. 이를 위해, 주사 구동부(330)는 첫 번째 행에 대한 주사 제어 신호(S1)가 구동되기 전에, 첫 번째 행에 대한 초기화 제어 신호로써 추가적인 주사 제어 신호(S0)를 출력할 수 있다.
- [0042] 복수의 화소들(340)은 도 3에 도시된 바와 같이, NxM 행렬 형태로 배열될 수 있다. 복수의 화소들(340) 각각(Pnm)은 OLED 및 OLED를 구동하기 위한 화소 회로를 포함할 수 있다. 복수의 화소들(340) 각각에는 애노드 전원 전압(ELVDD), 초기화 전압(Vinit), 기준 전압(Vref), 및 캐소드 전원 전압(ELVSS)이 인가될 수 있다. 아래에서 설명되는 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 별도의 초기화 전압(Vinit)을 각각의 화소(Pnm)에 인가하는 대신, 초기화 전압(Vinit)으로서 애노드 전원 전압(ELVDD)을 이용할 수 있다. 이러한 실시예에 따르면, 초기화 전압(Vinit)은 복수의 화소들(340)에 제공되지 않는다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 회로(410a)를 나타낸 도면이다.
- [0044] n형 m열에 위치한 화소(Pnm)는 화소 회로(410a) 및 OLED를 포함한다. 화소 회로(410a)는 데이터 선을 통해 데이터 구동부(320)로부터 데이터 신호(Dm)를 입력받아, 데이터 신호(Dm)에 따른 구동 전류(I_{OLED})를 OLED에 출력한다. OLED는 구동 전류(I_{OLED})의 크기에 상응하는 휘도의 빛을 방출한다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 회로(410a)는 구동 트랜지스터(T1), 제2 내지 제7 트랜지스터(T2, T3, T4, T5, T6, 및 T7), 커패시터(C1)를 포함한다.
- [0046] 제3 트랜지스터는 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 연결된 제1 전극, 구동 트랜지스터(T1)의 소스 전극에 연결된 제2 전극, 및 주사 제어 신호(Sn)에 연결된 게이트 전극을 구비한다. 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극과 소스 전극은 제3 트랜지스터(T3)를 통해 연결된다. 제3 트랜지스터(T1)는 주사 제어 신호(Sn)에 응답하여, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극과 소스 전극을 연결하여, 구동 트랜지스터(T1)를 다이오드 연결시킨다. 여기서 다이오드 연결이라 함은, 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극, 또는 게이트 전극과 드레인 전극을 연결시켜, 트랜지스터가 다이오드처럼 동작하도록 하는 것을 의미한다.
- [0047] 제5 트랜지스터(T5)는 애노드 전원 전압(ELVDD)에 연결된 제1 전극, 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 전극에 연결된 제2 전극, 및 발광 제어 신호(En)에 연결된 게이트 전극을 구비한다. 제6 트랜지스터(T6)는 구동 트랜지스터(T1)의 소스 전극에 연결된 제1 전극, OLED의 애노드 전극에 연결된 제2 전극, 및 발광 제어 신호(En)에 연결된 게이트 전극을 구비한다. 발광 제어 신호(En)가 구동 트랜지스터(T1) 및 제2 내지 제7 트랜지스터(T2 내지 T7)를 턴 온 시키는 레벨인 제1 레벨로 인가될 때, 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 전극은 제5 트랜지스터(T1)를 통하여 애노드 전원 전압(ELVDD)과 연결되고, 구동 트랜지스터(T1)의 소스 전극은 제6 트랜지스터(T6)를 통하여, OLED의 애노드와 연결된다.
- [0048] 제2 트랜지스터(T2)는 데이터 선을 통해 전달되는 데이터 신호(Dm)에 연결된 제1 전극, 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 전극에 연결된 제2 전극, 및 주사 제어 신호(Sn)에 연결된 게이트 전극을 구비한다.
- [0049] 커패시터(C1)는 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 연결된 제1 전극과 OLED의 애노드 전극에 연결된 제2 전극을 구비한다.

- [0050] 제4 트랜지스터(T4)는 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 연결된 제1 전극, 초기화 전압(Vinit)에 연결된 제2 전극, 및 초기화 제어 신호(Sn-1)에 연결된 게이트 전극을 구비한다. 제4 트랜지스터(T4)는 초기화 제어 신호(Sn-1)가 하이 레벨로 인가되면, 초기화 전압(Vinit)을 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극 및 커패시터(C1)의 제1 전극에 인가한다.
- [0051] 제7 트랜지스터(T7)는 기준 전압(Vref)에 연결된 제1 전극, OLED의 애노드 전극에 연결된 제2 전극, 및 주사 제어 신호(Sn)에 연결된 게이트 전극을 구비한다. 제7 트랜지스터(T7)는 주사 제어 신호(Sn)가 하이 레벨로 인가될 때, 기준 전압(Vref)을 OLED의 애노드 전극에 인가한다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 신호들의 타이밍도이다.
- [0053] 제1 시간 구간(A) 이전에는, 이전 프레임의 데이터 신호(Dm)에 따른 구동 전류(I_{OLED})가 도 6c에 도시된 바와 같이 OLED를 통해 흘러, OLED가 발광하고 있다.
- [0054] 제1 시간 구간(A)동안, 초기화 제어 신호(Sn-1)는 제1 레벨이고, 주사 제어 신호(Sn) 및 발광 제어 신호(En)는 구동 트랜지스터(T1) 및 제2 내지 제7 트랜지스터들(T2 내지 T7)이 턴 오프되는 레벨인 제2 레벨이다.
- [0055] 도 6a는 제1 시간 구간(A)에서 화소 회로(410a)의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0056] 제1 시간 구간(A)동안, 주사 제어 신호(Sn) 및 발광 제어 신호(En)는 제2 레벨이므로, 제2 트랜지스터(T2), 제3 트랜지스터(T3), 제5 내지 제7 트랜지스터들(T5, T6, 및 T7)은 턴 오프된다. 제4 트랜지스터(T4)는 제1 레벨의 초기화 제어 신호(Sn-1)에 응답하여 턴 온 되어, N1 노드에 초기화 전압(Vinit)이 인가된다. 초기화 전압(Vinit)에 의하여 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극 및 커패시터(C1)의 제1 전극은 초기화 전압(Vinit)으로 초기화된다.
- [0057] 다음으로, 제2 시간 구간(B)에, 초기화 제어 신호(Sn-1)는 제2 레벨로, 주사 제어 신호(Sn)는 제1 레벨로 변화되고, 발광 제어 신호(En)는 제2 레벨로 유지된다.
- [0058] 도 6b는 제2 시간 구간(B)에서 화소 회로(410a)의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0059] 제2 시간 구간(B)동안, 초기화 제어 신호(Sn-1)가 제2 레벨로 변화함에 따라, 제4 트랜지스터(T4)가 턴 오프된다. 또한, 주사 제어 신호(Sn)가 제1 레벨로 변화함에 따라, 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)가 턴 온되어, 도 6b에 표시된 바와 같이, 데이터 신호(Dm)가 제2 트랜지스터(T2), 구동 트랜지스터(T1), 및 제3 트랜지스터(T3)를 순서대로 거쳐 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극 및 커패시터(C1)의 제1 전극에 인가된다. 이때, 구동 트랜지스터(T1)는 제3 트랜지스터(T3)에 의해 다이오드 연결되어, 제3 트랜지스터(T3)의 제1 전극과 제2 전극 사이에, 구동 트랜지스터(T1)의 문턱 전압(Vth)만큼의 전압이 걸린다. 이로 인해 N1 노드에 Vdata+Vth의 전압이 인가된다. 한편, 제2 시간 구간(B)에 주사 제어 신호(Sn)에 의해 제7 트랜지스터(T7)가 턴 온된다. 이로 인해 N2 노드에 기준 전압(Vref)이 인가된다. 따라서 제2 시간 구간(B)동안, 커패시터(C1)에 (Vdata+Vth)-Vref의 전압이 저장된다.
- [0060] 기준 전압(Vref)은 OLED가 턴 온되지 않는 레벨의 전압이다. 따라서 기준 전압(Vref)은 캐소드 전원 전압(ELVSS)과 OLED의 문턱 전압의 합보다 작은 레벨의 전압이다.
- [0061] 다음으로, 제3 시간 구간(C)이 되면, 주사 제어 신호(Sn)가 제2 레벨로 변화하고, 발광 제어 신호(En)가 제1 레벨로 변화한다. 초기화 제어 신호(Sn-1)는 제2 레벨로 유지된다.
- [0062] 도 6c는 제3 시간 구간(C)에서 화소 회로(410a)의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0063] 제3 시간 구간(C)동안, 주사 제어 신호(Sn)가 제2 레벨로 변화하여, 제2 트랜지스터(T2), 제3 트랜지스터(T3), 및 제7 트랜지스터(T7)는 턴 오프된다. 또한 발광 제어 신호(En)가 제1 레벨로 변화하여, 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)가 턴 온된다. 이로 인해, 커패시터(C1)에 저장된 전압 레벨에 따른 구동 전류(I_{OLED})가 구동 트랜지스터(T1)에서 발생하여, 제5 트랜지스터(T5), 구동 트랜지스터(T1), 및 제6 트랜지스터(T6)를 통해 흐르고, OLED의 애노드 전극으로 입력된다. 이 때, 구동 트랜지스터(T1)의 소스 전극의 전압은 OLED의 애노드 전극의 전압과 동일하고, OLED의 애노드 전극의 전압은 ELVSS+V_{OLED}이다. 여기서 V_{OLED}는 OLED의 양단에 걸리는 전압이다. 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극의 전압은 커패시터(C1)를 통한 커플링에 의해, 수학적 식 3과 같이 변화한다.

수학식 3

$$Vg=(Vdata+Vth)-Vref+(ELVSS+V_{OLED})$$

[0064]

[0065] 그러므로 제3 시간 구간(C)동안, 구동 트랜지스터(T1)의 Vgs는 수학식 4와 같다.

수학식 4

$$Vgs=Vg-Vs=[(Vdata+Vth)-Vref+(ELVSS+V_{OLED})]-(ELVSS+V_{OLED})$$

$$=Vdata+Vth-Vref$$

[0066]

[0067]

[0068] Vgs에 의해 결정되는 구동 전류(I_{OLED})는 수학식 5와 같이 결정된다.

수학식 5

$$I_{OLED}=k(Vgs-Vth)^2=k[(Vdata+Vth-Vref)-Vth]^2=k(Vdata-Vref)^2$$

[0069]

[0070] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 회로(410a)에서 출력되는 구동 전류(I_{OLED})는 OLED의 애노드 전극의 전압, 캐소드 전원 전압(ELVSS), 및 구동 트랜지스터(T1)의 문턱 전압(Vth)에 무관하게 결정된다. 이로 인해, 본 발명의 실시예들은 OLED 애노드 전극의 전압에 의해 구동 전류(I_{OLED})의 크기가 변화하여, 데이터 신호(Dm)의 전압을 증가시켜야 하거나, 화질이 저하되는 문제점을 해결할 수 있다. 또한 본 발명의 실시예들은 캐소드 전원 전압(ELVSS)의 변화에 의해 화질이 저하되는 문제점을 해결할 수 있다.

[0071]

[0072] 나아가 본 발명의 실시예들은, 데이터 신호(Dm)가 구동 트랜지스터(T1) 및 구동 트랜지스터(T1)를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터(T3)를 통해서 입력되는 연결 구조로 인하여, 하나의 커패시터(C1)를 이용하여 구동 트랜지스터(T1)의 문턱 전압(Vth) 및 데이터 신호(Dm) 저장이라는 목적을 동시에 달성할 수 있는 효과가 있다.

[0073]

[0074] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 회로(410b)의 구조를 나타낸 도면이다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 별도의 초기화 전압(Vinit)을 인가하지 않고, 초기화 전압(Vinit)으로 애노드 전원 전압(ELVDD)을 이용할 수 있다. 따라서 본 실시예에 따르면, 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극이 애노드 전원 전압(ELVDD)에 연결된다.

[0075]

[0076] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소 회로(410c)의 구조를 나타낸 도면이다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 제2 트랜지스터(T2)와 제3 트랜지스터(T3)의 연결구조가 변형된다. 본 실시예에 따르면, 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극이 구동 트랜지스터(T1)의 소스 전극에 연결되고, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극이 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 전극에 연결된다.

[0077]

[0078] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소 회로(410d)의 구조를 나타낸 도면이다. 본 실시예에 따르면, 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극이 구동 트랜지스터(T1)의 소스 전극에 연결되고, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극이 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 전극에 연결된다. 또한, 별도의 초기화 전압(Vinit)을 인가하지 않고, 애노드 전원 전압(ELVDD)을 초기화 전압으로 이용한다. 이를 위해 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극이 애노드 전원 전압(ELVDD)에 연결된다.

[0079]

[0080] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 구동 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 5에 도시된 타이밍도를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 구동 방법을 설명한다.

[0081]

[0082] 제1 시간 구간(A) 동안, 초기화 제어 신호(Sn-1)에 응답하여 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극을 초기화 전압(Vinit)으로 초기화시킨다(S102). 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 초기화 전압(Vinit)은 애노드 전원 전압(ELVDD)일 수 있다.

[0083]

[0084] 다음으로, 제2 시간 구간(B) 동안, 주사 제어 신호(Sn)에 응답하여, OLED의 애노드 전극을 기준 전압(Vref)으로 초기화 시킨다(S104). 기준 전압(Vref)은 OLED가 턴 온되지 않는 레벨의 전압으로서, 캐소드 전원 전압(ELVSS)

과 OLED의 문턱 전압의 합보다 작은 레벨의 전압이다. 또한, 제2 시간 구간(B) 동안, 주사 제어 신호(Sn)에 응답하여, 제2 트랜지스터(T2), 구동 트랜지스터(T1), 및 제3 트랜지스터(T3)를 통해 인가된 데이터 신호(Dm)를 이용하여, 커패시터(C1)를 Vdata+Vth 레벨까지 충전시킨다(S106). 데이터 신호(Dm)는 Vdata 레벨을 가지며, 제3 트랜지스터(T3)에 의해 구동 트랜지스터(T1)가 다이오드 연결되어, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극과 소스 전극(또는 드레인 전극) 사이에 Vth의 전압이 걸린다. 이로 인해, 커패시터(C1)는 Vdata+Vth 레벨까지 충전된다. S104 단계와 S106 단계는 동시에 발생하며, 순차적으로 수행될 필요는 없다.

[0082] 다음으로, 제3 시간 구간(C) 동안, OLED의 애노드 전극으로 구동 전류(I_{OLED})가 출력된다(S108). 구동 전류(I_{OLED})는 수학적 식 5에 나타난 바와 같이, 데이터 신호(Dm)의 전압 레벨(Vdata)에 따라 그 크기가 결정되며, OLED는 구동 전류(I_{OLED})의 크기에 따른 휘도의 빛을 방출한다.

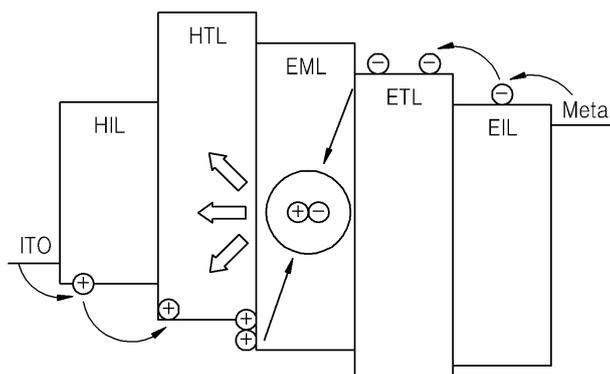
[0083] 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명을 구현할 수 있음을 이해할 것이다. 그러므로 상기 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 특허청구범위에 의해 청구된 발명 및 청구된 발명과 균등한 발명들은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

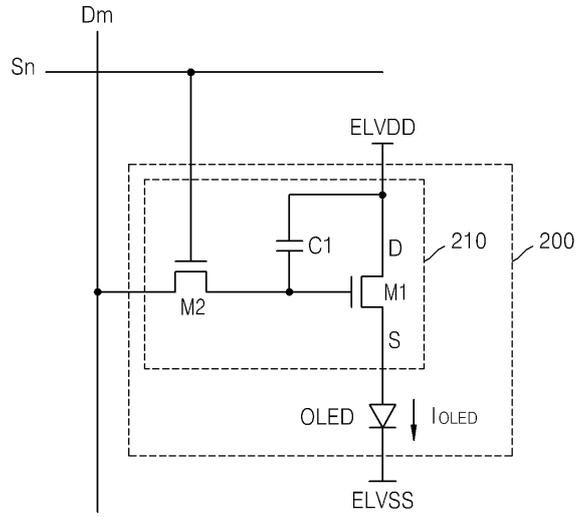
- [0084] 도 1은 유기 전계 발광 다이오드의 발광 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0085] 도 2는 n형 트랜지스터로 구현된 예시적인 화소 회로를 나타낸 도면이다.
- [0086] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0087] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 회로(410a)를 나타낸 도면이다.
- [0088] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 신호들의 타이밍도이다.
- [0089] 도 6a는 제1 시간 구간(A)에서 화소 회로(410a)의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0090] 도 6b는 제2 시간 구간(B)에서 화소 회로(410a)의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0091] 도 6c는 제3 시간 구간(C)에서 화소 회로(410a)의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0092] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 회로(410b)의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0093] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소 회로(410c)의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0094] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소 회로(410d)의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0095] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 구동 방법을 나타낸 흐름도이다.

도면

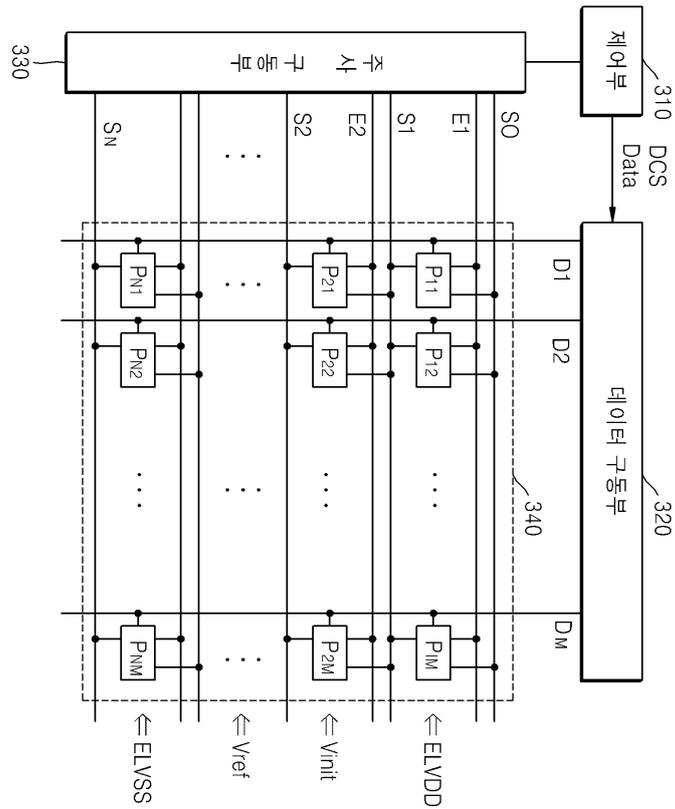
도면1



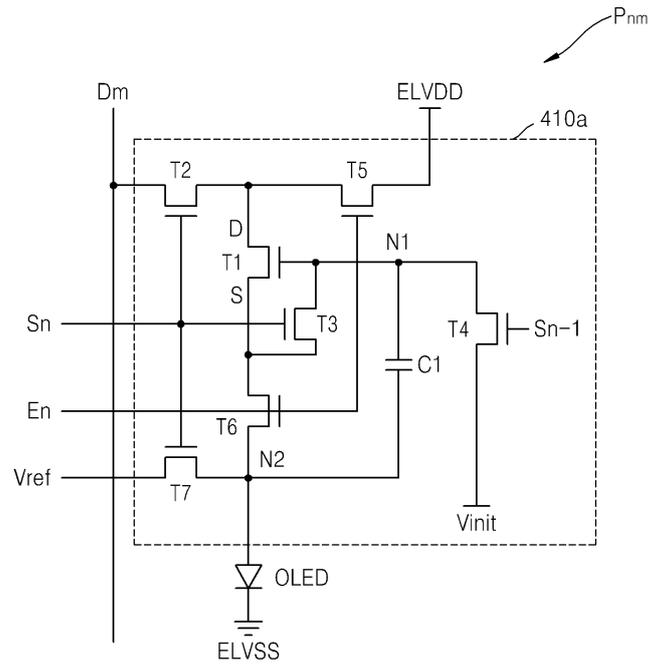
도면2



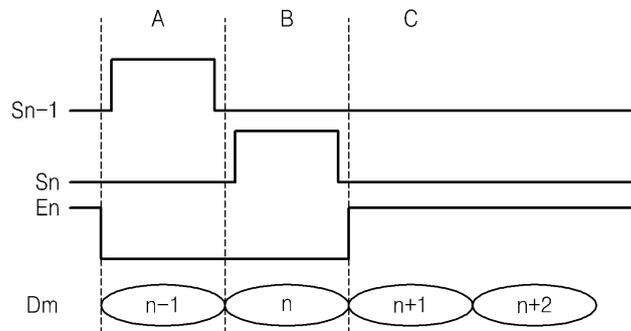
도면3



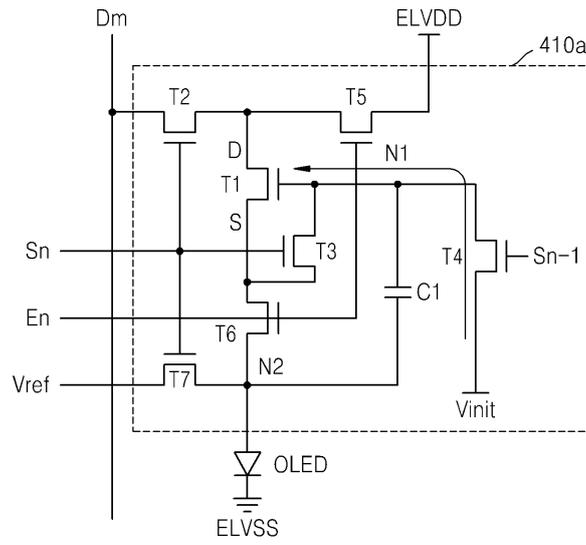
도면4



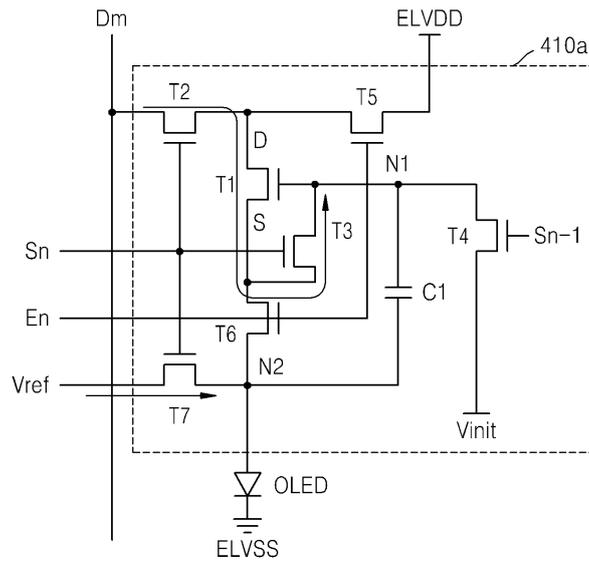
도면5



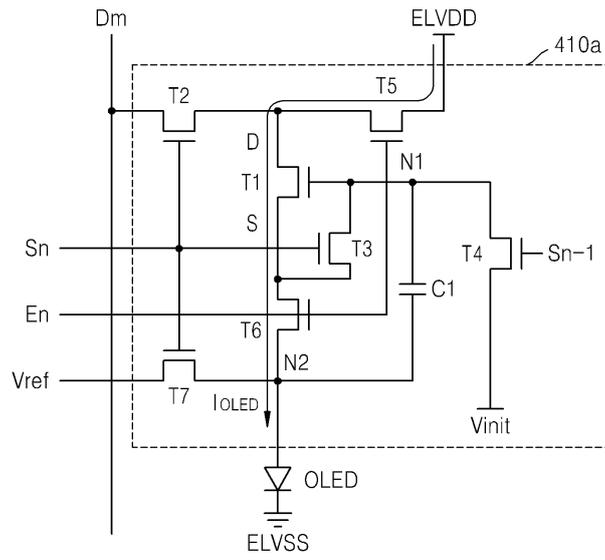
도면6a



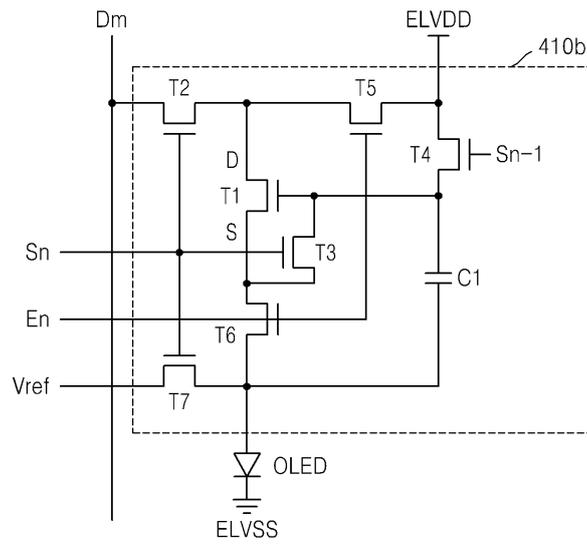
도면6b



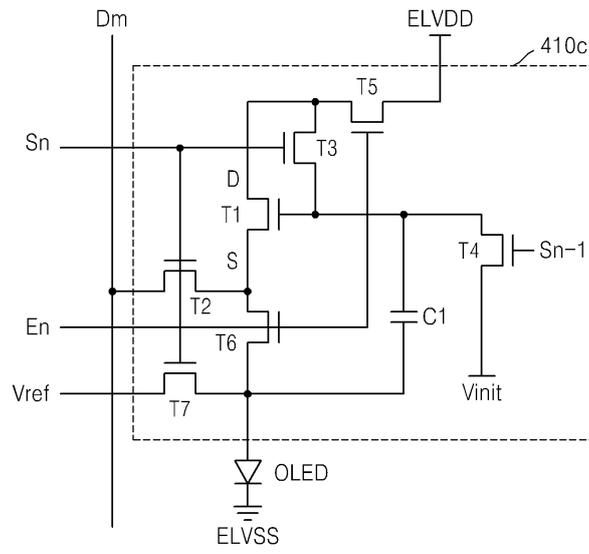
도면6c



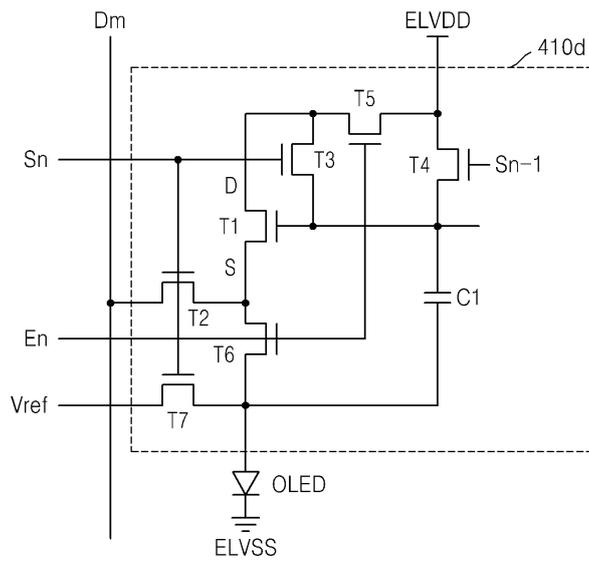
도면7



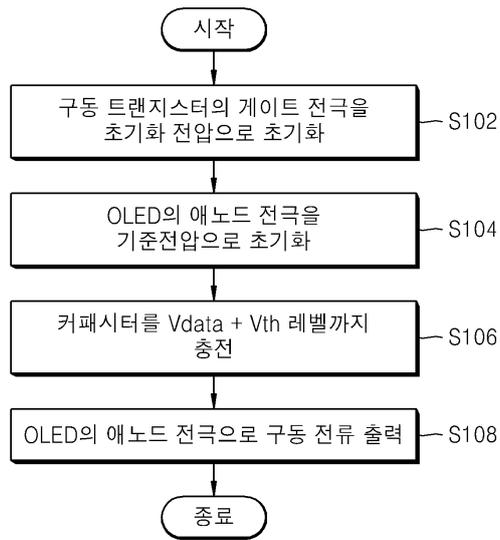
도면8



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 18

【변경전】

상기 구동 전류를

【변경후】

구동 전류를