



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0065137
(43) 공개일자 2012년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0126489
(22) 출원일자 2010년12월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성모바일디스플레이주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(72) 발명자
정진태
서울특별시 강북구 삼양로88가길 11-1 (수유동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

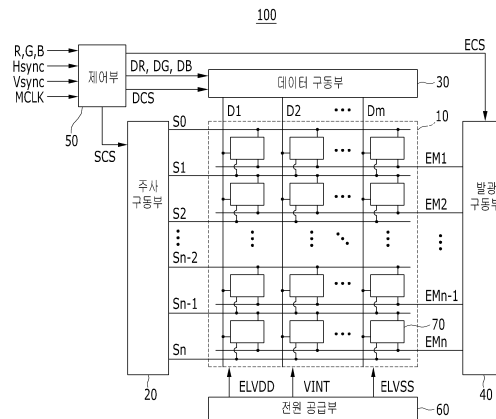
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 화소, 이를 이용한 표시 장치, 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 화소, 이를 포함한 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로서, 구체적으로 표시 장치에 포함된 화소는 유기 발광 다이오드, 상기 유기 발광 다이오드에 상기 전달된 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달하는 구동 트랜지스터, 제1 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 초기화 기간 동안 제2 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 제1 전원전압을 인가하는 제2 트랜지스터, 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 전원전압에 연결되는 제2 전극을 포함하는 커패시터를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 주사 신호가 전달되는 복수의 주사선, 복수의 데이터 신호가 전달되는 복수의 데이터선, 및 복수의 발광 제어 신호가 전달되는 복수의 발광 제어선에 각각 연결된 복수의 화소를 포함하는 표시부, 상기 복수의 주사 신호를 전달하는 주사 구동부, 상기 복수의 데이터 신호를 전달하는 데이터 구동부, 및 상기 복수의 발광 제어 신호를 전달하는 발광 구동부를 포함하고,

상기 복수의 화소 각각은,

유기 발광 다이오드;

상기 유기 발광 다이오드에 상기 전달된 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달하는 구동 트랜지스터;

제1 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 초기화 기간 동안 제2 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 전극에 제1 전원전압을 인가하는 제2 트랜지스터; 및

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 전원전압에 연결되는 제2 전극을 포함하는 커패시터를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압과 제1 전극 전압과의 전압차는 상기 구동 트랜지스터를 동작시키는 전압인 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터는 상기 제1 주사 신호에 따라 스위칭 동작하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 전극에 상기 데이터 신호를 전달하는 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제2 주사 신호는 상기 제1 주사 신호가 전달되는 주사선의 이전 주사선에 전달되는 주사 신호인 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 복수의 화소 각각에 상기 제1 주사 신호 및 상기 제2 주사 신호를 전달하는 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 복수의 화소 각각은,

상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 초기화 전압을 공급하여 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화시키는 초기화 트랜지스터를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 초기화 트랜지스터는, 상기 복수의 화소 각각의 제1 트랜지스터에 전달되는 제1 주사 신호가 전달되는 주사선의 이전 주사선에 전달되는 제2 주사 신호에 대응하여 스위칭 동작하는 표시 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 초기화 기간은, 상기 초기화 트랜지스터에 전달되는 제2 주사 신호가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 기간인 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 초기화 기간은, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 보상되는 기간보다 이전인 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 복수의 화소 각각은,

상기 초기화 기간 후에 상기 제1 주사 신호에 따라 스위칭 동작하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결하고 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 트랜지스터를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 복수의 화소 각각은,

상기 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달받는 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 제어하는 적어도 하나의 발광 제어 트랜지스터를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 발광 제어 트랜지스터는, 상기 복수의 화소 각각에 포함된 제1 트랜지스터 및 제2 트랜지스터에 각각 게이트 온 전압 레벨의 제1 주사 신호 및 제2 주사 신호가 전달된 후 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 발광 제어 신호에 대응하여 스위칭 동작하는 표시 장치.

청구항 13

유기 발광 다이오드;

상기 유기 발광 다이오드에 상기 전달된 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달하는 구동 트랜지스터;

제1 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 초기화 기간 동안 제2 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 제1 전원전압을 인가하는 제2 트랜지스터; 및

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 전원전압에 연결되는 제2 전극을 포함하는 커패시터를 포함하는 화소.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압과 소스 전극 전압과의 전압차는 상기 구동 트랜지스터를 동작시키는 전압인 화소.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터는 상기 제1 주사 신호가 전달되는 게이트 전극, 상기 데이터 신호가 전달되는 소스 전극, 및 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결된 드레인 전극을 포함하고,

상기 제1 주사 신호에 따라 스위칭 동작하여 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 상기 데이터 신호를 전달하는 화소.

청구항 16

제 13항에 있어서,

상기 제2 주사 신호는 상기 제1 주사 신호가 전달되는 주사선의 이전 주사선에 전달되는 주사 신호인 화소.

청구항 17

제 13항에 있어서,

상기 화소는,

상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 초기화 전압을 공급하여 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화시키는 초기화 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 초기화 트랜지스터는,

제2 주사 신호가 전달되는 게이트 전극, 상기 초기화 전압이 인가되는 소스 전극, 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 드레인 전극을 포함하고, 상기 제2 주사 신호에 대응하여 스위칭 동작하는 화소.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 초기화 기간은, 상기 초기화 트랜지스터에 전달되는 제2 주사 신호가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 기간인 화소.

청구항 20

제 13항에 있어서,

상기 초기화 기간은, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 보상되는 기간보다 이전인 화소.

청구항 21

제 13항에 있어서,

상기 화소는,

상기 초기화 기간 후에 상기 제1 주사 신호에 따라 스위칭 동작하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결하고 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

청구항 22

제 13항에 있어서,

상기 화소는,

상기 제1 전원전압원과 유기 발광 다이오드 사이에 연결되고, 상기 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달받는 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 제어하는 발광 제어 신호가 전달되는 게이트 전극을 포함하는 적어도 하나의 발광 제어 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 발광 제어 신호는,

상기 화소에 포함된 제1 트랜지스터 및 제2 트랜지스터에 각각 게이트 온 전압 레벨의 제1 주사 신호 및 제2 주사 신호가 전달된 후 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 화소.

청구항 24

제 22항에 있어서,

상기 발광 제어 트랜지스터는,

상기 발광 제어 신호가 전달되는 게이트 전극, 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 연결된 소스 전극, 및 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 연결된 드레인 전극을 포함하는 화소.

청구항 25

제 22항에 있어서,

상기 발광 제어 트랜지스터는,

상기 발광 제어 신호가 전달되는 게이트 전극, 상기 제1 전원전압원에 연결된 소스 전극, 및 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결된 드레인 전극을 포함하는 화소.

청구항 26

복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 각각은 유기 발광 다이오드, 상기 유기 발광 다이오드에 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달하는 구동 트랜지스터, 제1 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터, 제2 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 제1 전원전압을 인가하는 제2 트랜지스터, 및 상기 구동 트랜지스터와 상기 제1 전원전압원 사이에 연결되어 있는 커패시터를 포함하는 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 단계;

상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하고, 상기 구동 트랜지스터에 상기 데이터 신호가 전달되는 단계; 및

상기 데이터 신호에 따른 구동 전류로 상기 유기 발광 다이오드가 발광하는 단계를 포함하고,

상기 초기화하는 동안 상기 제2 주사 신호가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 27

제 26항에 있어서,

상기 초기화하는 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극-소스 전극 간 전압은 상기 구동 트랜지스터를 동작시키는 전압인 표시 장치의 구동 방법.

청구항 28

제 26항에 있어서,

상기 제2 주사 신호는 상기 제1 주사 신호가 전달되는 주사선의 이전 주사선에 전달되는 주사 신호인 표시 장치의 구동 방법.

청구항 29

제 26항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 단계는,

상기 제2 주사 신호에 의해 스위칭 동작하는 초기화 트랜지스터에 의해 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극

에 초기화 전압이 인가되는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 30

제 26항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 단계는,

상기 제1 주사 신호에 의해 스위칭 동작하는 문턱전압 보상 트랜지스터에 의해 상기 구동 트랜지스터가 다이오드 연결되는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 31

제 26항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드가 발광하는 단계는,

상기 제1 전원전압원과 유기 발광 다이오드 사이에 연결되고, 발광 제어 신호에 의해 스위칭 동작하는 적어도 하나 이상의 발광 제어 트랜지스터에 의해 상기 유기 발광 다이오드의 발광이 제어되는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 32

제 31항에 있어서,

상기 발광 제어 신호는,

화소에 포함된 제1 트랜지스터 및 제2 트랜지스터에 각각 게이트 온 전압 레벨의 제1 주사 신호 및 제2 주사 신호가 전달된 후 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 화소와 이를 포함하는 표시 장치, 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 구체적으로 화소 구동 시 응답 속도의 지연 문제와 화면의 끌림 현상을 개선하기 위한 화소 구조와 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 와서, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시 장치들이 개발되고 있다. 평판 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD), 전계방출 표시 장치(Field Emission Display: FED), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel: PDP) 및 표시 장치(Organic Light Emitting Display: OLED) 등이 있다.

[0003] 평판 표시 장치 중 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로서, 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되고 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어난 장점이 있어 주목 받고 있다.

[0004] 통상적으로, 유기 전계 발광 표시 장치(OLED)는 유기 발광 다이오드를 구동하는 방식에 따라 패시브 매트릭스형 OLED(PMOLED)와 액티브 매트릭스형 OLED(AMOLED)로 분류된다.

[0005] 이 중 해상도, 콘트라스트, 동작속도의 관점에서 단위 화소마다 선택하여 점등하는 액티브 매트릭스형 OLED(AMOLED)가 주류가 되고 있다.

[0006] 액티브 매트릭스형 OLED의 한 화소는 유기 발광 다이오드, 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류량을 제어하는 구동 트랜지스터, 및 구동 트랜지스터로 유기 발광 다이오드의 발광량을 제어하는 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터를 포함한다.

[0007] 최근 들어 액티브 매트릭스형 OLED의 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차를 보상하기 위한 보상 회로에 대한 연구가 이루어지고 있다. 그러나 보상 회로를 사용하여 목적하는 휘도를 표시함에 있어, 히스테리시스(Hysteresis)로 인하여 데이터 전압 증감에 따른 응답 속도가 달라져서 정확한 계조 표현에 어려움이

있다. 특히 응답 속도는 블랙에서 화이트로 휘도를 표현하기 위해서 구동할 때 지연되는 문제가 있고, 이러한 문제점은 화면에서 텍스트(text)를 스크롤(scroll)할 때 끌림 현상을 발생한다.

[0008] 따라서, 화소의 문턱전압 트랜지스터의 편차를 보상하면서 동시에 히스테리시스로 인한 응답 속도 문제를 해결하기 위한 화소 회로에 대한 개선이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 히스테리시스에 의해 발생하는 응답 속도의 문제를 해결하고, 화면상의 끌림 현상을 개선함과 동시에 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차를 보상하는 화소 회로 구조를 제안하는 데 목적이 있다.

[0010] 또한 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차를 보상할 수 있고, 특히 휘도 편차가 큰 데이터 신호에 따른 영상을 표시함에 있어 응답 속도의 지연 문제를 해결하여 정확한 계조 표현이 이루어질 수 있는 고품질, 고화질의 표시 장치와 그 구동 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

[0011] 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

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 표시 장치는 복수의 주사 신호가 전달되는 복수의 주사선, 복수의 데이터 신호가 전달되는 복수의 데이터선, 및 복수의 발광 제어 신호가 전달되는 복수의 발광 제어선에 각각 연결된 복수의 화소를 포함하는 표시부, 상기 복수의 주사 신호를 전달하는 주사 구동부, 상기 복수의 데이터 신호를 전달하는 데이터 구동부, 및 상기 복수의 발광 제어 신호를 전달하는 발광 구동부를 포함하는 표시 장치이다.

[0013] 이때 상기 복수의 화소 각각은, 유기 발광 다이오드; 상기 유기 발광 다이오드에 상기 전달된 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달하는 구동 트랜지스터; 제1 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터; 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 초기화 기간 동안 제2 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 전극에 제1 전원전압을 인가하는 제2 트랜지스터; 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 전원전압에 연결되는 제2 전극을 포함하는 커패시터를 포함한다.

[0014] 상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압과 제1 전극 전압과의 전압차는 상기 구동 트랜지스터를 동작시킬 수 있는 전압일 수 있다. 즉, 본 발명에 따르면 상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압과 제1 전극 전압과의 차이에 대응하는 전압값(Vgs)을 상기 구동 트랜지스터의 동작시 필요한 기준 전압 이상으로 유지한다. 이때 상기 기준 전압을 온 바이어스(On bias)라고 정의할 수 있다.

[0015] 상기 전압값(Vgs)을 온 바이어스 이상으로 유지하기 위해 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 전달되는 전압은 로우 레벨이고, 상기 구동 트랜지스터의 제1 전극에 전달되는 제1 전원전압은 하이 레벨일 수 있다.

[0016] 본 발명의 표시 장치에서 상기 제1 트랜지스터는 상기 제1 주사 신호에 따라 스위칭 동작하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 전극에 상기 데이터 신호를 전달할 수 있다.

[0017] 상기 제2 주사 신호는 상기 제1 주사 신호가 전달되는 주사선의 이전 주사선에 전달되는 주사 신호일 수 있으나 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.

[0018] 상기 주사 구동부는 상기 복수의 화소 각각에 상기 제1 주사 신호 및 상기 제2 주사 신호를 전달할 수 있다.

[0019] 한편, 본 발명의 일 실시 예에서 상기 복수의 화소 각각은, 상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 초기화 전압을 공급하여 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화시키는 초기화 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

- [0020] 이때 상기 초기화 트랜지스터는, 상기 복수의 화소 각각의 제1 트랜지스터에 전달되는 제1 주사 신호가 전달되는 주사선의 이전 주사선에 전달되는 제2 주사 신호에 대응하여 스위칭 동작한다.
- [0021] 상기 초기화 기간은, 상기 초기화 트랜지스터에 전달되는 제2 주사 신호가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 기간이다.
- [0022] 또한 상기 초기화 기간은, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 보상되는 기간보다 이전이다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시 예에서 상기 복수의 화소 각각은, 상기 초기화 기간 후에 상기 제1 주사 신호에 따라 스위칭 동작하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결하고 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또 상기 복수의 화소 각각은, 상기 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달받는 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 제어하는 적어도 하나의 발광 제어 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 이때 상기 발광 제어 트랜지스터는, 상기 복수의 화소 각각에 포함된 제1 트랜지스터 및 제2 트랜지스터에 각각 게이트 온 전압 레벨의 제1 주사 신호 및 제2 주사 신호가 전달된 후 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 발광 제어 신호에 대응하여 스위칭 동작한다.
- [0026] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 화소는 유기 발광 다이오드; 상기 유기 발광 다이오드에 상기 전달된 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달하는 구동 트랜지스터; 제1 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터; 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 초기화 기간 동안 제2 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 제1 전원전압을 인가하는 제2 트랜지스터; 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 전원전압에 연결되는 제2 전극을 포함하는 커패시터를 포함한다.
- [0027] 이때 상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압과 소스 전극 전압과의 전압차는 상기 구동 트랜지스터를 동작시키는 전압일 수 있다. 바람직하게는 상기 초기화 기간 동안 상기 게이트 전극에 인가되는 전압은 로우 레벨이고, 상기 소스 전극에 인가되는 제1 전원전압은 하이 레벨일 수 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며 상기 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압차가 구동 트랜지스터를 동작시키는 온 바이어스로서 유지되면 족할 것이다.
- [0028] 상기 제1 트랜지스터는 상기 제1 주사 신호가 전달되는 게이트 전극, 상기 데이터 신호가 전달되는 소스 전극, 및 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결된 드레인 전극을 포함하고, 상기 제1 주사 신호에 따라 스위칭 동작하여 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 상기 데이터 신호를 전달한다.
- [0029] 본 발명의 화소에서 상기 제2 주사 신호는 상기 제1 주사 신호가 전달되는 주사선의 이전 주사선에 전달되는 주사 신호일 수 있다.
- [0030] 상기 화소는, 상기 초기화 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 초기화 전압을 공급하여 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화시키는 초기화 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 이때 상기 초기화 트랜지스터는, 제2 주사 신호가 전달되는 게이트 전극, 상기 초기화 전압이 인가되는 소스 전극, 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 드레인 전극을 포함하고, 상기 제2 주사 신호에 대응하여 스위칭 동작한다.
- [0032] 상기 초기화 기간은, 상기 초기화 트랜지스터에 전달되는 제2 주사 신호가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 기간이다.
- [0033] 또한 상기 초기화 기간은, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 보상되는 기간보다 이전이다.
- [0034] 상기 화소는, 상기 초기화 기간 후에 상기 제1 주사 신호에 따라 스위칭 동작하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결하고 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 화소는, 상기 제1 전원전압원과 유기 발광 다이오드 사이에 연결되고, 상기 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달받는 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 제어하는 발광 제어 신호가 전달되는 게이트 전극을 포함하는 적어도 하나의 발광 제어 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 이때, 상기 발광 제어 신호는, 상기 화소에 포함된 제1 트랜지스터 및 제2 트랜지스터에 각각 게이트 온 전압

레벨의 제1 주사 신호 및 제2 주사 신호가 전달된 후 게이트 온 전압 레벨로 전달될 수 있다.

- [0037] 상기 발광 제어 트랜지스터는, 실시 형태에 따라서 상기 발광 제어 신호가 전달되는 게이트 전극, 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 연결된 소스 전극, 및 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 연결된 드레인 전극을 포함할 수 있다.
- [0038] 또한 다른 실시 형태에 따라서 상기 발광 제어 트랜지스터는, 상기 발광 제어 신호가 전달되는 게이트 전극, 상기 제1 전원전압원에 연결된 소스 전극, 및 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결된 드레인 전극을 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 표시 장치의 구동 방법은, 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 각각은 유기 발광 다이오드, 상기 유기 발광 다이오드에 데이터 신호에 따른 구동 전류를 전달하는 구동 트랜지스터, 제1 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터, 제2 주사 신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로 제1 전원전압을 인가하는 제2 트랜지스터, 및 상기 구동 트랜지스터와 상기 제1 전원전압원 사이에 연결되어 있는 커패시터를 포함하는 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.
- [0040] 구체적으로 본 발명의 구동 방법은, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 단계; 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하고, 상기 구동 트랜지스터에 상기 데이터 신호가 전달되는 단계; 및 상기 데이터 신호에 따른 구동 전류로 상기 유기 발광 다이오드가 발광하는 단계를 포함한다. 이때 상기 초기화하는 동안 상기 제2 주사 신호가 게이트 온 전압 레벨로 전달된다.
- [0041] 상기 초기화하는 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극-소스 전극 간 전압은 상기 구동 트랜지스터를 동작시키는 전압일 수 있다.
- [0042] 상기 제2 주사 신호는 상기 제1 주사 신호가 전달되는 주사선의 이전 주사선에 전달되는 주사 신호일 수 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [0043] 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 전압을 초기화하는 단계는, 상기 제2 주사 신호에 의해 스위칭 동작하는 초기화 트랜지스터에 의해 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 초기화 전압이 인가되는 단계이다.
- [0044] 또한 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 단계는, 상기 제1 주사 신호에 의해 스위칭 동작하는 문턱 전압 보상 트랜지스터에 의해 상기 구동 트랜지스터가 다이오드 연결되는 단계이다.
- [0045] 본 발명의 구동 방법에서 상기 제1 주사 신호에 대응하여 상기 문턱전압 트랜지스터가 턴 온 되고 상기 제1 트랜지스터가 스위칭 동작하므로, 구동 트랜지스터의 문턱전압이 보상되는 단계와 상기 구동 트랜지스터에 데이터 신호가 전달되어 데이터가 기입되는 단계는 함께 이루어진다.
- [0046] 상기 유기 발광 다이오드가 발광하는 단계는, 상기 제1 전원전압원과 유기 발광 다이오드 사이에 연결되고, 발광 제어 신호에 의해 스위칭 동작하는 적어도 하나 이상의 발광 제어 트랜지스터에 의해 상기 유기 발광 다이오드의 발광이 제어되는 단계이다.
- [0047] 이때 상기 발광 제어 신호는, 화소에 포함된 제1 트랜지스터 및 제2 트랜지스터에 각각 게이트 온 전압 레벨의 제1 주사 신호 및 제2 주사 신호가 전달된 후 게이트 온 전압 레벨로 전달될 수 있다.

발명의 효과

- [0048] 본 발명에 따른 화소 및 이를 포함하는 표시 장치에 의하면 히스테리시스에 의해 발생하는 응답 속도의 문제를 해결하고, 화면상의 끌림 현상을 개선하여 정확한 계조를 표현할 수 있다.
- [0049] 또한 본 발명에 의하면 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차를 보상하면서 동시에 휘도 편차가 큰 데이터 신호에 따른 영상을 표시함에 있어 응답 속도의 지연을 방지할 수 있어 고품질 및 고화질을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0050] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 의한 표시 장치의 블록도.
- 도 2는 기존의 화소 회로에서의 계조 표현 시 히스테리시스로 인한 응답 속도의 지연을 나타내는 파형도.
- 도 3은 도 1에 도시된 표시 장치의 화소 회로 구조를 나타내는 회로도.

도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동 동작을 나타내는 타이밍도.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치에서 응답 속도가 개선된 상태를 보여주는 파형도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0051] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예들에 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 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0052] 또한, 여러 실시 예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시 예에서 설명하고, 그 외의 실시 예에서는 제1 실시 예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0053] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0054] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우 뿐 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.
- [0055] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 의한 표시 장치의 블록도를 나타내었다.
- [0056] 본 발명의 실시 예에 의한 표시 장치(100)는 복수의 화소를 포함하는 표시부(10), 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30), 발광 구동부(40), 제어부(50), 표시장치에 외부 전압을 공급하는 전원 공급부(60)를 포함한다.
- [0057] 복수의 화소 각각은 표시부(10)에 전달되는 복수의 주사선(S0 내지 Sn) 중 두 개의 주사선에 연결되어 있다. 도 1에서 화소는 해당 화소 라인에 대응하는 주사선과 그 이전 라인의 주사선에 연결되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [0058] 또한 복수의 화소 각각은 표시부(10)에 전달되는 복수의 데이터선(D1 내지 Dm) 중 하나의 데이터선, 표시부(10)에 전달되는 복수의 발광 제어선(EM1 내지 EMn) 중 하나의 발광 제어선에 연결되어 있다.
- [0059] 주사 구동부(20)는 복수의 주사선(S0 내지 Sn)을 통해 각 화소에 두 개의 대응하는 주사 신호를 생성하여 전달한다. 즉, 주사 구동부(20)는 각 화소가 포함되는 화소 라인에 대응하는 주사선을 통해 제1 주사 신호를 전달하고, 해당 화소 라인의 이전 화소 라인에 대응하는 주사선을 통해 제2 주사 신호를 전달한다.
- [0060] 도 1의 실시 예에서 n번째 화소 라인에 포함된 복수의 화소 중 하나인 화소(70)는 해당 n번째 화소 라인에 대응하는 주사선(Sn)과 n번째 화소 라인 이전의 n-1번째 화소 라인에 대응하는 주사선(Sn-1)에 각각 연결된다.
- [0061] 화소(70)는 상기 주사선(Sn)을 통해 제1 주사 신호를 전달받고, 동시에 상기 주사선(Sn-1)을 통해 제2 주사 신호를 동시에 전달받는다.
- [0062] 데이터 구동부(30)는 복수의 데이터선(D1 내지 Dm)을 통해 각 화소에 데이터 신호를 전달한다.
- [0063] 발광 구동부(40)는 복수의 발광 제어선(EM1 내지 EMn)을 통해 각 화소에 발광 제어 신호를 생성하여 전달한다.
- [0064] 제어부(50)는 외부에서 전달되는 복수의 영상 신호(R,G,B)를 복수의 영상 데이터 신호(DR,DG,DB)로 변경하여 데이터 구동부(30)에 전달한다. 또한 제어부(50)는 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 및 클럭신호(MCLK)를 전달받아 상기 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30), 및 발광 구동부(40)의 구동을 제어하기 위한 제어 신호를 생성하여 각각에 전달한다. 즉, 제어부(50)는 주사 구동부(20)를 제어하는 주사 구동 제어 신호(SCS), 데이터 구동부(30)를 제어하는 데이터 구동 제어 신호(DCS), 및 발광 구동부(40)를 제어하는 발광 구동 제어 신호(ECS)를 각각 생성하여 전달한다.
- [0065] 또한, 표시부(10)는 복수의 주사선(S0 내지 Sn), 복수의 데이터선(D1 내지 Dm), 및 복수의 발광 제어선(EM1 내지 EMn)의 교차부에 위치되는 복수의 화소를 포함한다.
- [0066] 상기 복수의 화소는 전원 공급부(60)로부터 제1 전원전압(ELVDD), 제2 전원전압(ELVSS), 초기화 전압(VINT) 등 외부 전압을 공급받는다. 상기 제1 전원전압(ELVDD)은 제2 전원전압(ELVSS)보다 높은 전압 레벨을 가진다.

- [0067] 표시부(10)는 대략 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함한다. 특별히 제한되지 않으나, 복수의 주사선(S0 내지 Sn)은 상기 화소들의 배열 형태에서 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 복수의 데이터선(D1 내지 Dm)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0068] 복수의 화소 각각은 복수의 데이터선(D1 내지 Dm)을 통해 전달된 대응하는 데이터 신호에 따라 유기 발광 다이오드로 공급되는 구동 전류에 의해 소정 휘도의 빛을 발광한다.
- [0069] 도 2는 기존의 화소 회로에서의 계조 표현 시 히스테리시스로 인한 응답 속도의 지연을 나타내는 파형도이다.
- [0070] 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 일반적인 화소 회로에서, 수직 동기신호(Vsync)가 전달되는 한 프레임마다 표시부의 화소들이 스캔되고 데이터 신호(Data[t])를 전달받아 영상을 표시하게 된다.
- [0071] 만일 표시부의 복수의 화소 각각이 전달되는 데이터 신호에 대응하여 블랙 영상 또는 화이트 영상으로 표시될 때 장시간 구동되는 경우, 구동 트랜지스터에 인가되는 전압 레벨이 지속되어 그에 따른 히스테리시스가 발생한다. 그런 경우 이전 프레임의 계조 전압에 영향을 받아 현재 프레임의 영상을 표시할 때 TFT 특성 곡선의 좌측 또는 우측으로 다르게 시프트 될 수 있다.
- [0072] 예를 들어 블랙 영상으로 장시간 구동되는 경우 구동 트랜지스터에 인가되는 전압 레벨이 구동 트랜지스터의 동작 기준전압 이하의 오프 바이어스(Off bias)이므로, 다음 프레임의 영상 신호에 따른 계조는 TFT 특성 곡선의 우측으로 시프트 된다. 이에 반해 화이트 영상으로 장시간 구동되는 경우 구동 트랜지스터에 인가되는 전압 레벨은 구동 트랜지스터의 동작 기준전압 이상의 온 바이어스(On bias)로 지속되므로, 다음 프레임의 영상 신호에 따른 계조는 TFT 특성 곡선의 좌측으로 시프트 된다.
- [0073] 따라서, 이러한 화소의 구동 트랜지스터의 히스테리시스 현상으로 인해 이전 프레임과 현재 프레임 간 휘도 변화량에 따라 동일 휘도 표현시 응답 속도가 달라지는 문제가 발생한다. 이러한 응답 속도는 구동 트랜지스터에 인가되는 오프 바이어스 또는 온 바이어스의 인가 시간에 따라 더욱 문제될 수 있다.
- [0074] 도 2의 파형도는 블랙 데이터 신호(Data[t])에 따라 장시간 블랙 휘도로 표시된 화소가 시점 a1에 화이트 휘도로 발광하는 화이트 데이터 신호를 전달받는다. 도 2를 참조하여 알 수 있듯이 화이트 데이터 신호가 전달된 시점 a1에 동기되어 화이트 데이터 신호에 따른 휘도의 목표치로 발광하지 않고 한 프레임이 경과한 시점 a2에 휘도의 목표치로 발광한다.
- [0075] 블랙에서 화이트로 영상을 표시하기 위해 구동하는 경우 한 프레임에 화이트 휘도의 목표치에 상승하지 못하고 중간 휘도까지만 도달하게 된다. 그래서 화이트에서 화이트로 영상을 표시하기 위해 구동하는 경우에 비하여 응답 속도가 지연된다. 이러한 히스테리시스로 인한 응답 속도의 지연은 디스플레이 화면에서 텍스트의 스크롤 시 끌림 현상으로 나타난다.
- [0076] 본 발명에서 제안하는 화소 회로의 구조와 구동 방식은 이러한 히스테리시스에 의해 발생하는 응답 속도 문제를 해결하기 위한 것이다.
- [0077] 도 3은 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치(100)의 화소(70) 회로 구조를 나타내는 회로도이다.
- [0078] 본 발명의 일 실시 예에 따른 화소는 데이터 신호를 전달하기 위하여 화소를 활성화하는 제1 주사 신호를 전달하는 제1 주사선 외에, 초기화 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)에 초기화 전압(VINT)을 인가하고 구동 트랜지스터(Md)를 동작 전압(On bias)으로 유지하기 위하여 제어하는 제2 주사 신호를 전달하는 제2 주사선에 각각 연결된다.
- [0079] 도 3에 도시된 화소(70)는 도 1의 표시 장치(100) 중 표시부(10)에 포함된 복수의 화소 중 n번째 주사선(Sn)과 n-1번째 주사선(Sn-1)에 각각 연결된다. 또한 화소(70)는 m번째 데이터선(Dm)과 n번째 발광 제어선(EMn)에 연결된다.
- [0080] 도 3에 도시된 화소(70)는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED), 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결된 구동 트랜지스터(Md), 구동 트랜지스터(Md)의 소스 전극에 연결된 제1 트랜지스터(M1), 구동 트랜지스터(Md)와 제1 트랜지스터(M1)가 연결된 접점과 제1 전원전압(ELVDD) 사이에 연결된 제2 트랜지스터(M2), 및 구동 트랜지스터(Md)와 제1 전원전압(ELVDD) 사이에 위치한 커패시터(C1)를 포함한다.
- [0081] 본 발명의 화소(70)는 초기화 기간 동안 초기화 전압(VINT)을 전달하는 초기화 트랜지스터(M3)를 더 포함할

수 있다.

- [0082] 화소(70)는 구동 트랜지스터(Md)의 문턱 전압을 보상하기 위해 구동 트랜지스터(Md)를 다이오드 연결하는 문턱전압 보상 트랜지스터(M4)를 더 포함할 수 있다.
- [0083] 또한 화소(70)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 구동 전류에 따른 발광을 조절하는 발광 제어 트랜지스터를 적어도 하나 이상 더 포함할 수 있다. 도 3의 화소(70)에 포함된 상기 발광 제어 트랜지스터는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극과 구동 트랜지스터(Md) 사이에 연결된 제1 발광 제어 트랜지스터(M5), 및 구동 트랜지스터(Md)와 제1 전원전압(ELVDD) 사이에 연결된 제2 발광 제어 트랜지스터(M6)을 포함한다.
- [0084] 화소(70)의 유기 발광 다이오드(OLED)는 애노드 전극과 캐소드 전극을 포함하며, 대응하는 데이터 신호에 따른 구동 전류에 의해 발광한다. 본 발명에서 상기 데이터 신호에 따른 구동 전류는 표시부(10)에 포함된 복수의 화소 각각의 구동 트랜지스터의 문턱전압에 영향받지 않도록 보상된다.
- [0085] 구동 트랜지스터(Md)는 제1 전원전압(ELVDD)이 연결된 제2 노드(N2)에 연결되어 있는 소스 전극, 제3 노드(N3)에 연결되는 드레인 전극, 및 제1 노드(N1)에 연결된 게이트 전극을 포함한다. 구동 트랜지스터(Md)는 제2 노드(N2)에 연결되어 있는 제1 트랜지스터(M1)을 통해 데이터 신호를 전달받는다.
- [0086] 구동 트랜지스터(Md)는 소스 전극과 게이트 전극 간 전압차에 대응하는 구동 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 전달하여 발광시킨다.
- [0087] 제1 트랜지스터(M1)는 데이터선(DATA)에 연결되어 데이터 신호가 전달되는 소스 전극, 제2 노드(N2)에 연결되는 드레인 전극, 및 화소(70)가 포함된 화소 라인에 대응하는 주사선에 연결되어 주사 신호(S[n])를 전달받는 게이트 전극을 포함한다. 이때 상기 대응하는 주사선은 화소(70)가 n번째 화소 라인에 포함되므로 n번째 주사선이다.
- [0088] n번째 주사선을 통해 주사 신호(S[n])가 전달되어 제1 트랜지스터(M1)가 턴 온 되면 데이터 신호가 제2 노드(N2)에 전달되고, 상기 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압(Vdata)이 구동 트랜지스터(Md)의 소스 전극에 전달된다.
- [0089] 주사 신호(S[n])는 문턱전압 보상 트랜지스터(M4)의 게이트 전극에도 동시에 전달된다.
- [0090] 문턱전압 보상 트랜지스터(M4)는 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 연결되어 주사 신호(S[n])가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 동안 턴 온 되어 구동 트랜지스터(Md)를 다이오드 연결한다. 그러면 구동 트랜지스터(Md)의 소스 전극에 인가된 데이터 전압에서 구동 트랜지스터(Md)의 문턱 전압만큼 강화된 전압(Vdata-Vth)이 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극에 인가된다. 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극은 커패시터(C1)의 일단에 연결되어 있으므로, 전압(Vdata-Vth)은 커패시터(C1)에 의해 유지된다. 구동 트랜지스터(Md)의 문턱전압(Vth)이 반영된 전압(Vdata-Vth)이 게이트 전극에 인가되어 유지되므로, 구동 트랜지스터(Md)에 흐르는 구동 전류는 구동 트랜지스터(Md)의 문턱전압에 따른 영향을 받지 않는다.
- [0091] 제2 트랜지스터(M2)는 n-1번째 주사선에 연결되어 주사 신호(S[n-1])를 전달받는 게이트 전극, 제1 전원전압(ELVDD)에 연결된 소스 전극, 및 제2 노드(N2)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.
- [0092] 제2 트랜지스터(M2)는 n번째 주사선을 통해 화소(70)에 전달되는 주사 신호(S[n])가 게이트 온 전압 레벨로 전달되기 전에 n-1번째 주사선을 통해 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 주사 신호(S[n-1])에 의해 턴 온 된다. 그러면 주사 신호(S[n-1])에 의해 스위칭 턴 온 되는 동안 제1 전원전압(ELVDD)은 구동 트랜지스터(Md)의 소스 전극에 인가된다.
- [0093] 초기화 전압(VINT)을 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극에 전달하는 초기화 트랜지스터(M3)는 주사 신호(S[n-1])에 의해 스위칭 동작한다.
- [0094] 즉, 초기화 트랜지스터(M3)는 n-1번째 주사선에 연결된 게이트 전극, 초기화 전압(VINT)을 전달하는 전압원에 연결되는 소스 전극, 및 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.
- [0095] 주사 신호(S[n-1])가 게이트 온 전압 레벨로 초기화 트랜지스터(M3)에 전달되는 동안 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극에는 초기화 전압(VINT)이 인가된다. 주사 신호(S[n-1])가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극은 초기화 전압으로 초기화된다.
- [0096] 주사 신호(S[n-1])가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 초기화 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)의 소스 전극에

제1 전원전압(ELVDD)이 인가되고 동시에 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극에 초기화 전압(VINT)이 인가되므로, 초기화 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)의 게이트-소스 전압차(Vgs)는 ELVDD-VINT가 된다. 이는 구동 트랜지스터(Md)가 동작하는 기준 전압 이상의 전압값이다.

- [0097] 초기화 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)의 게이트-소스 전압차(Vgs)가 상기 기준 전압 이상이므로 구동 트랜지스터(Md)는 온 바이어스된다.
- [0098] 모든 화소의 구동 트랜지스터(Md)가 이와 같은 동작에 의해 온 바이어스된 상태에서 데이터 전압이 구동 트랜지스터에 기입되므로, 히스테리시스 특성을 개선할 수 있다.
- [0099] 복수의 구동 트랜지스터 각각은 직전 프레임의 데이터 전압이 인가되어 있으므로, 현재 프레임의 데이터 전압을 기입하기 전에 복수의 구동 트랜지스터 각각의 게이트-소스 전압은 서로 다른 레벨일 수 있다.
- [0100] 초기화 기간이 없으면, 현재 프레임의 데이터 전압이 직전 프레임의 데이터 전압에 비해 높은 전압인가 혹은 낮은 전압인가에 따라서 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압의 히스테리시스 특성이 다를 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 초기화 기간 동안 모든 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압을 제1 전원 전압(ELVDD)-초기화 전압(VINT)으로 만들어, 모든 구동 트랜지스터를 동일한 조건으로 온 바이어스 시킨다.
- [0101] 따라서 히스테리시스 특성에 영향을 받지 않고 모든 화소의 구동 트랜지스터들의 게이트-소스 전압이 동일한 조건에서 대응하는 현재 프레임의 데이터 전압에 따라 결정된다.
- [0102] 본 발명의 실시 예에서는 제2 트랜지스터(M2) 및 초기화 트랜지스터(M3)의 스위칭 동작을 제어하는 신호를 해당 화소 라인에 연결된 주사선의 이전 주사선을 통해 전달되는 주사 신호를 이용하였으나, 이에 제한되지 않고 별도의 제어 신호를 전달할 수 있음은 물론이다.
- [0103] 한편, 첫 번째 화소 라인에 포함되는 화소의 경우 제2 트랜지스터(M2) 및 초기화 트랜지스터(M3)에 전달되는 주사 신호는 주사 구동부(20)에서 생성하여 전달하는 더미 주사 신호일 수 있다.
- [0104] 구체적으로 커패시터(C1)는 제1 노드(N1)에 연결된 제1 전극 및 제1 전원전압(ELVDD)에 연결된 제2 전극을 포함한다.
- [0105] 커패시터(C1)는 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극이 연결된 제1 노드(N1)에 연결되어 있기 때문에 화소의 구동 과정에 따라 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극 전압값을 저장한다.
- [0106] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따른 화소(70)의 제1 발광 제어 트랜지스터(M5)는 n번째 발광 제어선에 연결되어 발광 제어 신호(EM[n])를 전달받는 게이트 전극, 제3 노드(N3)에 연결된 소스 전극, 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결된 드레인 전극을 포함한다.
- [0107] 화소(70)은 제2 발광 제어 트랜지스터(M6)를 더 포함할 수 있는데, 제2 발광 제어 트랜지스터(M6)는 n번째 발광 제어선에 연결되어 발광 제어 신호(EM[n])를 전달받는 게이트 전극, 제1 전원전압(ELVDD)에 연결된 소스 전극, 및 제2 노드(N2)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.
- [0108] 본 발명의 발광 제어 트랜지스터의 구성은 하나의 실시 형태이므로 반드시 이러한 구성에 제한되는 것은 아니다.
- [0109] 발광 제어 신호(EM[n])가 게이트 온 전압 레벨로 전달되면 제1 발광 제어 트랜지스터(M5) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(M6)는 턴 온 되고, 데이터 기입 기간 동안 커패시터(C1)에 저장된 데이터 신호에 따른 데이터 전압에 대응하는 구동 전류만큼 유기 발광 다이오드(OLED)에 전달하여 발광시킨다. 상술한 바와 같이 상기 커패시터(C1)에 저장된 데이터 전압은 문턱전압(Vth)이 고려된 전압값(Vdata-Vth)이므로 대응하는 구동 전류만큼 발광할 때 문턱전압의 영향이 배제될 수 있다.
- [0110] 도 3에 도시된 화소의 구동 회로도에 포함된 트랜지스터는 PMOS 인 것을 상정하여 설명하였으나, 이에 제한되지 않으며 NMOS로 구현될 수 있다.
- [0111] 도 3에 도시된 화소(70)의 구동에 대한 이해를 돕기 위해 도 4의 구동 타이밍도를 활용하여 설명하기로 한다.
- [0112] 본 발명의 실시 예에 따른 화소(70)은 연이은 두 개의 주사선에 연결되어 있어 각각 주사 신호를 전달받아 동작한다.
- [0113] 먼저, 시점 t1에서 n-1번째 주사선을 통해 전달되는 주사 신호(S[n-1])가 로우 레벨로 변화하고 T1 기간 동안 로우 레벨을 유지한다.

- [0114] 화소에서 상기 주사 신호(S[n-1])를 전달받는 제2 트랜지스터(M2) 및 초기화 트랜지스터(M3)가 동시에 턴 온 된다.
- [0115] 그러면 T1 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)의 소스 전극에는 제2 트랜지스터(M2)를 통해 하이 레벨의 제1 전원 전압(ELVDD)가 인가되고, 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전극에는 초기화 트랜지스터(M3)를 통해 초기화 전압(VINT)이 인가된다.
- [0116] 이러한 T1 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)의 게이트-소스 전압차(Vgs)는 ELVDD-VINT로 유지된다. 이때 초기화 전압(VINT)이 로우 레벨이므로 전압차(Vgs)는 구동 트랜지스터(Md)를 동작시키는 최소의 기준 전압 이상일 수 있다. 따라서 각 프레임에서 구동 트랜지스터(Md)의 문턱 전압이 보상되고 데이터가 기입되는 기간 전에 모든 화소에 포함된 구동 트랜지스터(Md)가 온 바이어스 되므로 구동 트랜지스터(Md)의 히스테리시스 특성에 영향 받지 않고 목적하는 계조로 표현되는 영상을 구현할 수 있다.
- [0117] 그 후 시점 t2에 주사 신호(S[n-1])이 하이 레벨로 천이하고, 시점 t3에 n번째 주사선을 통해 전달되는 주사 신호(S[n])가 로우 레벨로 변화하여 T2 기간 동안 로우 레벨을 유지한다.
- [0118] T2 기간 동안 주사 신호(S[n-1])이 하이 상태로 전달되므로 제2 트랜지스터(M2) 및 초기화 트랜지스터(M3)는 턴 오프 되고, 제1 노드(N1)의 전압은 플로팅(floating)된다.
- [0119] 동시에 T2 기간 동안 화소에서 상기 주사 신호(S[n])를 전달받는 제1 트랜지스터(M1) 및 문턱전압 보상 트랜지스터(M4)가 턴 온 된다. 그러면 T2 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)의 소스 전극에는 제1 트랜지스터(M1)를 통해 데이터 신호(DATA)에 따른 데이터 전압(Vdata)이 전달되고, 구동 트랜지스터(Md)는 문턱전압 보상 트랜지스터(M4)에 의해 다이오드 연결된다.
- [0120] 따라서 T2 기간 동안 커패시터(C1)의 일단에 연결된 제1 노드(N1)에 유지되는 전압은 구동 트랜지스터(Md)의 게이트-소스 전극 간 전압차에 해당하는 전압(Vgs)으로서, 데이터 전압(Vdata)에서 구동 트랜지스터(Md)의 문턱전압(Vth)만큼 하강된 전압값(Vdata-Vth)이다.
- [0121] T1 기간의 초기화 기간 동안 구동 트랜지스터(Md)가 온 바이어스 되어 히스테리시스 특성을 개선하였으므로 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 계조 표현 시 응답 속도의 지연 문제를 해결할 수 있다.
- [0122] 시점 t4에 주사 신호(S[n])가 하이 레벨로 천이하면 제1 트랜지스터(M1) 및 문턱전압 보상 트랜지스터(M4)가 턴 오프 된다. 그러면 제1 노드(N1)의 전압은 다시 플로팅(floating)된다.
- [0123] 시점 t5에 n번째 화소 라인에 포함된 화소(70)에 전달되는 발광 제어 신호(EM[n])가 로우 레벨로 변한다.
- [0124] 그러면 발광 제어 신호(EM[n])가 전달되는 화소(70)의 제1 발광 제어 트랜지스터(M5) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(M6)는 턴 온 되고, 유기 발광 다이오드(OLED)로 커패시터(C1)에 저장된 데이터 신호에 따른 데이터 전압의 구동 전류가 전달되어 발광한다.
- [0125] 구체적으로 상기 구동 전류를 산출하기 위한 대응하는 전압은 구동 트랜지스터(Md)의 문턱전압(Vth)의 영향이 배제된 ELVDD-Vdata이 된다.
- [0126] 본 발명의 일 실시 예에 따른 화소와 그를 포함하는 표시 장치는 데이터 신호에 따라 영상을 표시함에 있어, 구동 트랜지스터의 문턱전압의 영향을 배제하면서 동시에 히스테리시스 특성으로 인한 응답 속도의 문제를 해결할 수 있어 도 5에 도시된 과형도와 같이 응답 속도가 지연되지 않고 해당 프레임에서 바로 목적하는 휘도로 발광하여 선명한 고품질의 영상을 제공할 수 있다.
- [0127] 도 5의 과형도를 참조하면, 기존의 화소를 이용하여 구동하면 히스테리시스로 인하여 목적하는 휘도로 발광하지 않고 중간 정도의 휘도까지 표현한 후 다음 프레임에서 제대로 된 휘도로 발광하는 문제 과형이 나타난다. 이에 비해 본 발명의 화소를 이용하여 구동하면 해당 프레임에 바로 목적하는 휘도까지 표현하는 개선된 과형을 얻을 수 있음을 알 수 있다.
- [0128] 이상 본 발명의 구체적 실시형태와 관련하여 본 발명을 설명하였으나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 당업자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 설명된 실시형태를 변경 또는 변형할 수 있으며, 이러한 변경 또는 변형도 본 발명의 범위에 속한다. 또한, 명세서에서 설명한 각 구성요소의 물질은 당업자가 공지된 다양한 물질로부터 용이하게 선택하여 대체할 수 있다. 또한 당업자는 본 명세서에서 설명된 구성요소 중 일부를 성능의 열화 없이 생략하거나 성능을 개선하기 위해 구성요소를 추가할 수 있다. 뿐만 아니라, 당업자는 공정 환경이나 장비에 따라 본 명세서에서 설명한 방법 단계의 순서를 변경할 수도 있다. 따라서 본

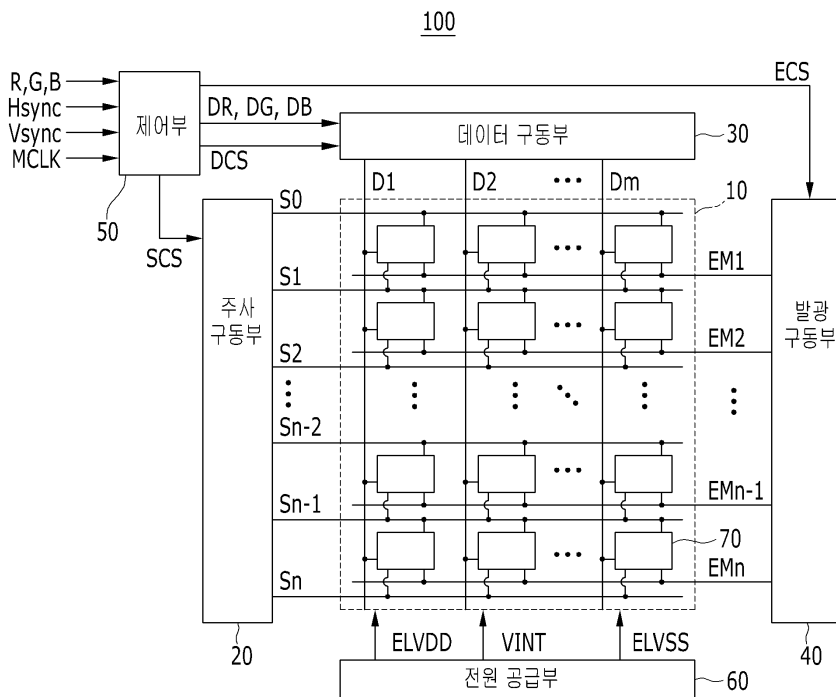
발명의 범위는 설명된 실시형태가 아니라 특허청구범위 및 그 균등물에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

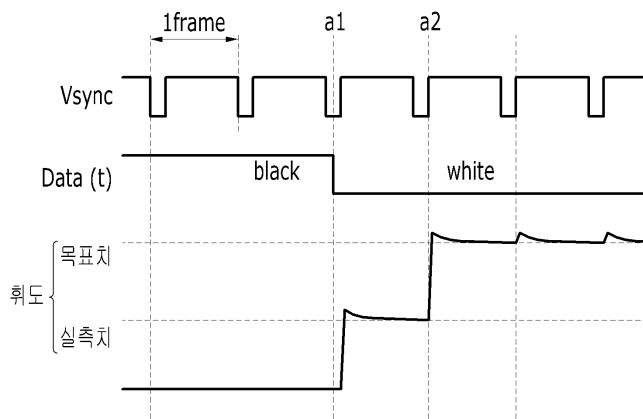
- [0129]
- 100: 표시 장치
 - 10: 표시부
 - 20: 주사 구동부
 - 30: 데이터 구동부
 - 40: 발광 구동부
 - 50: 제어부
 - 60: 전원 공급부
 - 70: 화소

도면

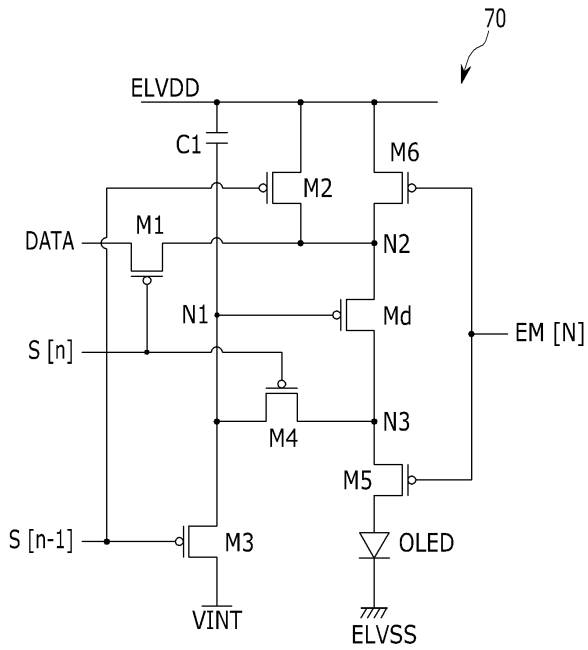
도면1



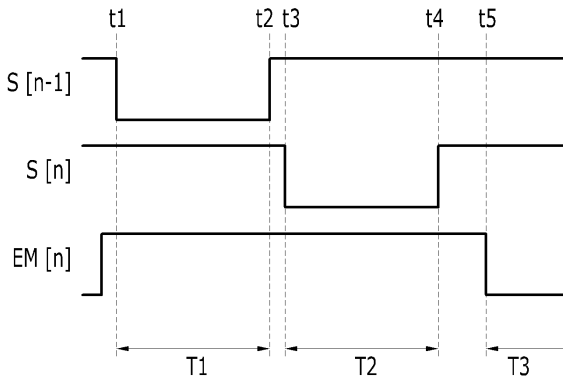
도면2



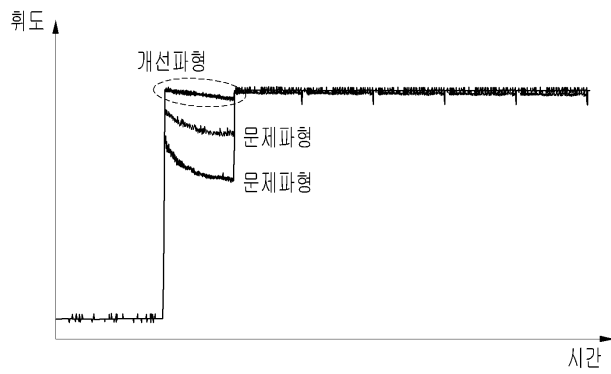
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题像素，使用其的显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020120065137A	公开(公告)日	2012-06-20
申请号	KR1020100126489	申请日	2010-12-10
[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	JEONG JIN TAE		
发明人	JEONG, JIN TAE		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2320/0252 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G2300/0819		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种像素，包括该像素的显示装置及其驱动方法，其包括具体包括在显示装置中的像素为有机发光二极管，驱动晶体管根据所传递的输出驱动电流。如上所述的数据信号在有机发光二极管中，第二晶体管对应于初始化时段的第一扫描信号，初始化第一晶体管传送驱动晶体管数据信号，它对应于第一扫描信号，以及栅极电压驱动晶体管并且授权驱动晶体管的源电极中的第一电源电压，并且电容器包括连接到驱动晶体管的栅电极的第一电极和连接到第一电源电压的第二电极。

