



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0079003

(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0168935

(22) 출원일자 2013년12월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

장민규

경기 파주시 탄현면 소금쟁이길 2, 303호

김준영

경기 파주시 송화로 13, 115동 1601호 (아동동, 팜스프링아파트)

심중식

경기 고양시 일산서구 호수로 710, 1702동 1602호 (주엽동, 강선마을17단지아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

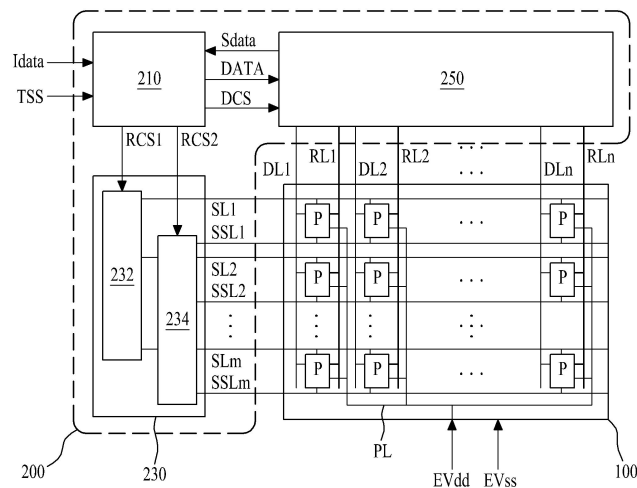
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 센싱 모드를 통해 화소별 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하여 보상할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 부화소, 및 적어도 하나의 부화소에 연결된 복수의 레퍼런스 라인을 포함하는 표시 패널; 및 상기 표시 패널을 센싱 모드 또는 표시 모드로 구동시키는 패널 구동부를 포함하며, 상기 센싱 모드에서 상기 패널 구동부는 상기 레퍼런스 라인을 통해 부화소별 구동 트랜지스터의 구동 특성값을 센싱한 후, 해당 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 리셋시킬 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 부화소, 및 적어도 하나의 부화소에 연결된 복수의 레퍼런스 라인을 포함하는 표시 패널; 및

상기 표시 패널을 센싱 모드 또는 표시 모드로 구동시키는 패널 구동부를 포함하며,

상기 센싱 모드에서 상기 패널 구동부는 상기 레퍼런스 라인을 통해 부화소별 구동 트랜지스터의 구동 특성값을 센싱한 후, 해당 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 리셋시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 센싱 모드에서 상기 부화소를 화소 센싱 기간과 리셋 기간으로 구동시키며,

상기 리셋 기간에 게이트 리셋 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 레퍼런스 라인은 수평 라인에 형성된 인접한 i 개(단, i 는 3 이상의 자연수)의 부화소로 이루어지는 단위 화소마다 하나씩 연결되고, 상기 단위 화소에 포함된 i 개의 부화소에 공통적으로 연결되며,

상기 패널 구동부는 상기 센싱 모드에서 상기 단위 화소에 포함된 부화소별 구동 트랜지스터의 구동 특성값을 순차적으로 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 센싱 모드에서 상기 단위 화소를 제 1 내지 제 i 화소 센싱 기간과 리셋 기간으로 구동시키며,

상기 리셋 기간에서 게이트 리셋 전압을 상기 단위 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 저전위 전압이 공급되는 저전위 전압 라인과 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극 간에 연결되어 있고,

상기 게이트 리셋 전압은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 상기 저전위 전압의 합전압보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 리셋 기간에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 소스 리셋 전압을 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 추가로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 저전위 전압이 공급되는 저전위 전압 라인과 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극 간에 연결되어 있고,

상기 소스 리셋 전압은 상기 유기 발광 소자의 문턱 전압과 상기 저전위 전압의 합전압보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 부화소, 및 적어도 하나의 부화소에 연결된 복수의 레퍼런스 라인을 포함하는 표시 패널, 및 상기 표시 패널을 센싱 모드 또는 표시 모드로 구동시키는 패널 구동부를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 센싱 모드에서, 상기 패널 구동부는 상기 레퍼런스 라인을 통해 부화소별 구동 트랜지스터의 구동 특성값을 센싱한 후, 해당 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 리셋시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 센싱 모드에서 상기 부화소를 화소 센싱 기간과 리셋 기간으로 구동시키며,

상기 리셋 기간에 게이트 리셋 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 레퍼런스 라인은 수평 라인에 형성된 인접한 i 개(단, i 는 3 이상의 자연수)의 부화소로 이루어지는 단위 화소마다 하나씩 연결되고, 상기 단위 화소에 포함된 i 개의 부화소에 공통적으로 연결되며,

상기 패널 구동부는 상기 센싱 모드에서 상기 단위 화소에 포함된 부화소별 구동 트랜지스터의 구동 특성값을 순차적으로 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 센싱 모드에서 상기 단위 화소를 제 1 내지 제 i 화소 센싱 기간과 리셋 기간으로 구동시키며,

상기 리셋 기간에서 게이트 리셋 전압을 상기 단위 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법..

청구항 12

제 9 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 저전위 전압이 공급되는 저전위 전압 라인과 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극 간에 연결되어 있고,

상기 게이트 리셋 전압은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 상기 저전위 전압의 합전압보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제 9 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 리셋 기간에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 소스 리셋 전압을 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 추가로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 저전위 전압이 공급되는 저전위 전압 라인과 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극 간에 연결되어 있고,

상기 소스 리셋 전압은 상기 유기 발광 소자의 문턱 전압과 상기 저전위 전압의 합전압보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하여 보상할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 평판 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 유기 발광 표시 장치 등의 평판 표시 장치가 상용화되고 있다. 이러한, 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광 소자를 발광시켜 영상을 표시하는 자발광 소자로서, 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 종래의 유기 발광 표시 장치의 화소(P)는 스위칭 트랜지스터(Tsw), 구동 트랜지스터(Tdr), 커패시터(Cst), 및 유기 발광 소자(OLED)를 구비한다.

[0005] 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 스캔 라인(SL)에 공급되는 스캔 펄스(SP)에 따라 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(Tdr)에 공급한다.

[0006] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 스위칭 트랜지스터(Tsw)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어 고전위 전압 라인으로부터 공급되는 구동 전원(EVdd)으로부터 유기 발광 소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.

[0007] 상기 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 트랜지스터(Tdr)의 턴-온시킨다.

[0008] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 단자와 캐소드 라인(EVss) 사이에 전기적으로 접속되어 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.

[0009] 이러한 종래의 유기 발광 표시 장치의 각 화소(P)는 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동에 따라 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하여 유기 발광 소자(OLED)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시하게 된다.

[0010] 그러나, 종래의 유기 발광 표시 장치에서는 박막 트랜지스터의 제조 공정의 불균일성과 경시적인 열화로 인한 화소별 구동 트랜지스터의 문턱 전압 등의 특성(또는 열화) 편차가 발생하고, 이로 인하여 얼룩 등과 같은 화질 불량이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 센싱 모드를 통해 화소별 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하여 보상할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 센싱 모드에서 화소의 발광을 방지할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것을 또 다른 기술적 과제로 한다.

[0013] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 부화소, 및 적어도 하나의 부화소에 연결된 복수의 레퍼런스 라인을 포함하는 표시 패널; 및 상기 표시 패널을 센싱 모드 또는 표시 모드로 구동시키는 패널 구동부를 포함하며, 상기 센싱 모드에서 상기 패널 구동부는 상기 레퍼런스 라인을 통해 부화소별 구동 트랜지스터의 구동 특성값을 센싱한 후, 해당 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 리셋시킬 수 있다.

[0015] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 유기 발광 소자, 게이트 전압과 소스 전압의 차전압에 의해 구동되어 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 부화소, 및 적어도 하나의 부화소에 연결된 복수의 레퍼런스 라인을 포함하는 표시 패널, 및 상기 표시 패널을 센싱 모드 또는 표시 모드로 구동시키는 패널 구동부를 가지는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 센싱 모드에서, 상기 패널 구동부는 상기 레퍼런스 라인을 통해 부화소별 구동 트랜지스터의 구동 특성값을 센싱한 후, 해당 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 리셋시킬 수 있다.

[0016] 상기 패널 구동부는 상기 센싱 모드에서 상기 부화소를 화소 센싱 기간과 리셋 기간으로 구동시키며, 상기 리셋 기간에 게이트 리셋 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급할 수 있다.

[0017] 상기 레퍼런스 라인은 수평 라인에 형성된 인접한 i 개(단, i 는 3 이상의 자연수)의 부화소로 이루어지는 단위 화소마다 하나씩 연결되고, 상기 단위 화소에 포함된 i 개의 부화소에 공통적으로 연결되며, 상기 패널 구동부는 상기 센싱 모드에서 상기 단위 화소에 포함된 부화소별 구동 트랜지스터의 구동 특성값을 순차적으로 센싱할 수 있다.

[0018] 상기 패널 구동부는 상기 센싱 모드에서 상기 단위 화소를 제 1 내지 제 i 화소 센싱 기간과 리셋 기간으로 구동시키며, 상기 리셋 기간에서 게이트 리셋 전압을 상기 단위 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급할 수 있다.

[0019] 상기 유기 발광 소자는 저전위 전압이 공급되는 저전위 전압 라인과 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극 간에 연결되어 있고, 상기 게이트 리셋 전압은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 상기 저전위 전압의 합전압보다 낮을 수 있다.

[0020] 상기 패널 구동부는 상기 리셋 기간에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 소스 리셋 전압을 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 추가로 공급할 수 있다.

[0021] 상기 유기 발광 소자는 저전위 전압이 공급되는 저전위 전압 라인과 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극 간에 연결되어 있고, 상기 소스 리셋 전압은 상기 유기 발광 소자의 문턱 전압과 상기 저전위 전압의 합전압보다 낮을 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 센싱 모드를 통해 화소별 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 센싱 데이터에 기초하여 부화소에 공급될 데이터 전압을 보정함으로써 화소별 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 보상하고, 이를 통해 화질을 개선할 수 있다는 효과가 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따르면, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱한 후, 해당 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 리셋시킴으로써 센싱 기간 이후에 플로팅되는 구동 트랜지스터의 게이트 전압에 의해 유기 발광 소자가 발광하는 것을 방지할 수 있다는 효과가 있다.

[0024] 그리고, 단위 화소에 포함된 복수의 부화소 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 하나의 레퍼런스 라인을 통해 센싱함으로써 레퍼런스 라인의 개수를 저감할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
 도 2는 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 도 2에 도시된 각 부화소의 구조를 나타내는 도면이다.
 도 4는 도 2에 도시된 본 발명의 일 예에 따른 컬럼(column) 구동부를 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 센싱 모드시 대표적인 한 부화소의 구동 파형도이다.
 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 모드시 대표적인 한 부화소의 구동 파형도이다.
 도 7은 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 패널에 형성된 단위 화소에 연결되는 레퍼런스 라인을 나타내는 도면이다.
 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 대표적인 단위 화소의 구동 파형도이다.
 도 9는 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법에 있어서, 리셋 기간 및 그 이후에 대한 시뮬레이션 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0028] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

[0030] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법의 바람직한 일 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 2에 도시된 각 부화소의 구조를 나타내는 도면이다.

[0032] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 및 패널 구동부(200)를 포함한다.

[0033] 상기 표시 패널(100)은 제 1 내지 제 m(단, m은 자연수) 스캔 제어 라인(SL1 내지 SLm), 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSL1 내지 SSLm), 제 1 내지 제 n(단, n은 m보다 큰 자연수) 데이터 라인(DL1 내지 DLn), 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn), 복수의 고전위 전압 라인(PL), 저전위 전압 라인(LVL), 및 복수의 부화소(P)를 포함한다.

[0034] 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SL1 내지 SLm) 각각은 상기 표시 패널(100)의 제 1 방향, 즉 가로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성된다.

[0035] 상기 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSL1 내지 SSLm) 각각은 상기 스캔 제어 라인(SL1 내지 SLm) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성된다.

- [0036] 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn)은 상기 스캔 제어 라인들(SL1 내지 SLm) 및 센싱 제어 라인들(SSL1 내지 SSLm)과 교차하도록 상기 표시 패널(100)의 제 2 방향, 즉 세로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성된다.
- [0037] 상기 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn) 각각은 상기 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성된다. 이러한 상기 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn) 각각은 상기 각 스캔 제어 라인(SL1 내지 SLm)의 길이 방향에 대응되는 각 수평 라인에 형성된 부화소(P)와 개별적으로 연결되고, 상기 각 데이터 라인(DL1 내지 DLn)의 길이 방향에 대응되는 각 수직 라인에 형성된 부화소(P)와 공통적으로 연결된다. 즉, 상기 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn) 각각은 상기 표시 패널(100)의 화소열에 형성된 부화소(P)들에 공통적으로 연결되고, 상기 표시 패널(100)의 화소행에 형성된 부화소(P)들 각각에 개별적으로 연결된다.
- [0038] 상기 복수의 고전위 전압 라인(PL) 각각은 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLn) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성된다. 여기서, 상기 복수의 고전위 전압 라인(PL) 각각은 상기 스캔 제어 라인들(SL1 내지 SLm) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수도 있다. 이러한 상기 복수의 고전위 전압 라인(PL) 각각은 상기 표시 패널(100)의 상측 및/또는 하측에 형성된 구동 전원 공통 라인(미도시)을 통해 외부의 고전위 전압 공급부(미도시)로부터 고전위 전압(EVdd)을 공급받는다.
- [0039] 상기 저전위 전압 라인(LVL)은 상기 표시 패널(100)의 전면(全面)에 통자로 형성되거나 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLn) 또는 상기 스캔 제어 라인들(SL1 내지 SLm) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수도 있다. 상기 저전위 전압 라인(LVL)은 외부의 저전위 전압 공급부(미도시)로부터 저전위 전압(EVss)을 공급받는다.
- [0040] 상기 복수의 부화소(P) 각각은 서로 교차하는 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SL1 내지 SLm) 각각과 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각에 의해 정의되는 화소 영역마다 형성된다. 여기서, 복수의 부화소(P) 각각은 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소, 및 백색 부화소 중 어느 하나일 수 있다. 이러한 복수의 부화소(P) 중 인접한 i개(단, i는 3 이상의 자연수)의 부화소는 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소를 구성한다. 예를 들어, 각 단위 화소는 인접한 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소, 및 백색 부화소로 이루어지거나 인접한 적색 부화소, 녹색 부화소, 및 청색 부화소로 이루어질 수 있다.
- [0041] 상기 복수의 부화소(P) 각각은 유기 발광 소자(OLED), 및 게이트 전압과 소스 전압의 차전압에 따라 구동되어 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(Tdr)를 포함하는 화소 회로(PC)로 이루어진다.
- [0042] 상기 화소 회로(PC)는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1), 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2), 상기 구동 트랜지스터(Tdr), 및 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 여기서, 트랜지스터(Tsw1, Tsw2, Tdr)는 N형 박막 트랜지스터(TFT)로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다.
- [0043] 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 스캔 제어 라인(SL)에 공급되는 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 스위칭되어 모드에 따라 데이터 라인(DL)에 공급되는 전압(Vdata, Vsen, Vreset)을 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급한다. 이를 위해, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 인접한 스캔 제어 라인(SL)에 연결된 게이트 전극, 인접한 데이터 라인(DL)에 연결된 제 1 전극, 및 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극인 제 1 노드(n1)에 연결된 제 2 전극을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 제 1 및 제 2 전극은 전류 방향에 따라 소스 전극 또는 드레인 전극이 될 수 있다.
- [0044] 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 센싱 제어 라인(SSL)에 공급되는 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 스위칭되어 모드에 따라 레퍼런스 라인(RL)에 공급되는 전압(Vref or Vpre)을 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제 2 노드(n2)에 공급한다. 이를 위해, 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 인접한 센싱 제어 라인(SSL)에 연결된 게이트 전극, 인접한 레퍼런스 라인(RL)에 연결된 제 1 전극, 및 제 2 노드(n2)에 연결된 제 2 전극을 포함한다. 여기서, 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 제 1 및 제 2 전극은 전류 방향에 따라 소스 전극 또는 드레인 전극이 될 수 있다.
- [0045] 상기 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극, 즉 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 간에 접속되는 제 1 및 제 2 전극을 포함한다. 상기 커패시터(Cst)의 제 1 전극은 상기 제 1 노드(n1)에 연결되고, 상기 커패시터(Cst)의 제 2 전극은 상기 제 2 노드(n2)에 연결된다. 이러한 상기 커패시터(Cst)는 상기 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각의 스위칭에 따라 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)를 구동시킨다.

- [0046] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 게이트 전압과 소스 전압의 차전압에 따라 구동되어 고전위 전압 라인(PL)으로부터 유기 발광 소자(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제 1 노드(n1)에 연결된 게이트 전극, 상기 제 2 노드(n2)에 연결된 소스 전극, 및 고전위 전압 라인(PL)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.
- [0047] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동에 따라 흐르는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다. 이를 위해, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 제 2 노드(n2)에 연결된 제 1 전극(예를 들어, 애노드 전극), 제 1 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층에 연결된 제 2 전극(예를 들어, 캐소드 전극)을 포함한다. 이때, 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층은 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 제 2 전극은 저전위 전원 라인(LVL)에 연결되거나 저전위 전원 라인(LVL)이 될 수 있다.
- [0048] 상기 패널 구동부(200)는 상기 표시 패널(100)을 센싱 모드 또는 표시 모드로 구동시킨다.
- [0049] 상기 센싱 모드는 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동 특성값, 즉 문턱 전압을 센싱하기 위한 화소 구동으로 정의될 수 있으며, 이러한 센싱 모드는 유기 발광 표시 장치의 제품 출하 전 사용자 설정, 유기 발광 표시 장치의 제품 출하 이후의 사용자의 설정 또는 설정된 주기마다 수행될 수 있으며, 상기 설정된 주기는 유기 발광 표시 장치의 전원 온/오프 시점 등이 될 수 있다.
- [0050] 상기 표시 모드는 상기 센싱 모드에 의해 센싱된 상기 각 부화소(P)의 특성 값에 기초하여 해당 부화소(P)에 공급되는 데이터 전압을 보정하여 각 부화소(P)에 영상을 표시하기 위한 화소 구동으로 정의될 수 있다.
- [0051] 상기 센싱 모드에서, 상기 패널 구동부(200)는 수평 라인의 화소 구동 기간마다 상기 레퍼런스 라인을 통해 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱한 후, 해당 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압을 리셋시킨다. 이를 위해, 상기 패널 구동부(200)는 수평 라인의 구동 기간마다 수평 라인마다 상기 부화소를 화소 센싱 기간과 리셋 기간으로 구동시킨다. 여기서, 화소 구동 기간은 1 수평 기간으로 정의되거나 1 수평 기간 및 수평 블랭크 구간을 포함하는 기간으로 정의될 수 있다.
- [0052] 상기 화소 센싱 기간에서, 상기 패널 구동부(200)는 부화소별 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각의 게이트 전압을 고정하여 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 소스 팔로워(source follow) 모드로 동작시키면서 상기 레퍼런스 라인(RL)을 통해 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전압을 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 상기 센싱 데이터(Sdata)를 기반으로 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 산출하여 메모리부(미도시)에 저장한다.
- [0053] 상기 리셋 기간에서, 상기 패널 구동부(200)는 게이트 리셋 전압(Vreset_g)을 해당 수평 라인의 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급함으로써 상기 화소 센싱 기간 이후에 플로팅 상태인 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압을 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 초기화한다. 이때, 상기 패널 구동부(200)는 상기 화소 센싱 기간에서 산출된 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압에 기초하여 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)을 생성하거나, 설정된 화소의 블랙 전압을 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 생성할 수 있다. 이러한 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)은 해당 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth_Tdr)과 상기 저전위 전압(EVss)의 합전압(EVss+Vth_Tdr)보다 낮은 레벨(Vreset_g<(EVss+Vth_Tdr))을 가지는 것이 바람직하다.
- [0054] 추가적으로, 상기 패널 구동부(200)는 상기 리셋 기간에 상기 레퍼런스 라인(RL)을 통해 소스 리셋 전압(Vreset_s)을 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제 2 노드(n2)에 추가로 공급할 수도 있다. 여기서, 상기 소스 리셋 전압(Vreset_s)은 상기 유기 발광 소자(OLED)의 문턱 전압(Vtholed)과 상기 저전위 전압(EVss)의 합전압(EVss+Vtholed)보다 낮은 레벨(Vreset_g<(EVss+Vtholed))을 가질 수 있으며, 상기 레퍼런스 전압(Vref)과 동일한 레벨을 가질 수도 있다.
- [0055] 한편, 상기 부화소(P)의 구조에 따라 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 절연체 또는 컬러필터 등의 상부층에 덮히도록 형성될 수 있으며, 이 경우, 상부층 자체의 미세 저항에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극이 미세하게 쇼트(short)될 수 있다.
- [0056] 만약, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 네거티브 문턱 전압을 갖는다면, 상기 화소 센싱 기간에 특정 센싱용 데이터 전압이 충전된 플로팅 상태로 전환되는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압만큼 소스 전압이 상승하므로 이

로 인해 상기 화소 센싱 기간 이후에 유기 발광 소자(OLED)가 발광하는 현상이 발생할 수 있다.

- [0057] 이에 따라, 본 발명은 상기 화소 센싱 기간의 종료 후에 수행되는 상기 리셋 기간을 통해 상기과 같이 설정되는 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압을 리셋시키거나 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압과 상기 소스 리셋 전압(Vreset_s)으로 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전압을 리셋시킴으로써 상기 화소 센싱 기간 이후에 유기 발광 소자(OLED)가 발광하는 현상을 방지한다.
- [0058] 상기 표시 모드에서, 상기 패널 구동부(200)는 상기 메모리부에 저장되어 있는 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 기반으로 부화소별 입력 데이터(Idata)를 보정하여 해당 부화소(P)에 표시한다.
- [0059] 상기 패널 구동부(200)는 타이밍 제어부(210), 로우(row) 구동부(230), 및 컬럼(column) 구동부(250)를 포함한다.
- [0060] 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 센싱 모드에 따라 상기 로우(row) 구동부(230)와 상기 컬럼(column) 구동부(250) 각각을 동작시킨다. 또한, 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 표시 모드에 따라 상기 로우(row) 구동부(230)와 상기 컬럼(column) 구동부(250) 각각을 동작시킨다.
- [0061] 상기 센싱 모드의 화소 센싱 기간에서, 상기 타이밍 제어부(210)는 수평 라인의 화소 구동 기간마다 각 부화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)를 소스 팔로워(source follow) 모드로 동작시켜 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱하기 위한 센싱용 화소 데이터(DATA), 데이터 제어 신호(DCS), 제 1 및 제 2 로우 제어 신호(RCS1, RCS2), 및 스위칭 제어 신호(SCS)를 생성한다. 이때, 센싱용 화소 데이터(DATA)는 구동 트랜지스터(Tdr)를 소스 팔로워 모드로 동작시키기 위한 설정된 타겟 전압에 대응되는 계조값을 가질 수 있다.
- [0062] 또한, 상기 센싱 모드의 리셋 기간에서, 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 화소 센싱 기간 이후에 플로팅 상태인 각 부화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압을 리셋시키는 게이트 리셋 전압(Vreset_g)에 대응되는 리셋용 화소 데이터(DATA), 데이터 제어 신호(DCS), 제 1 및 제 2 로우 제어 신호(RCS1, RCS2), 및 스위칭 제어 신호(SCS)를 생성한다. 이때, 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 화소 센싱 기간에서 산출된 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압 또는 설정된 화소의 블랙 전압에 기초하여 상기 리셋용 화소 데이터(DATA)를 생성할 수 있다. 여기서, 상기 리셋용 화소 데이터(DATA)는 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)이 해당 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth_Tdr)과 상기 저전위 전압(EVss)의 합전압(EVss+Vth_Tdr) 미만의 전압 레벨을 가지도록 설정될 수 있다.
- [0063] 상기 표시 모드에서, 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 메모리부에 저장되어 있는 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압에 기초하여 데이터 보상 값을 생성하고, 외부의 구동 시스템(또는 그래픽 카드)으로부터 입력되는 부화소별 입력 데이터(Idata)를 해당 데이터 보상 값에 따라 보정하여 부화소별 화소 데이터(DATA)를 생성하고, 생성된 부화소별 화소 데이터(DATA)를 상기 컬럼(column) 구동부(250)에 제공하며, 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 상기 표시 모드에 대응되는 데이터 제어 신호(DCS)와 제 1 및 제 2 로우 제어 신호(RCS1, RCS2)를 생성한다.
- [0064] 한편, 상기 표시 패널(100)에 형성된 하나의 단위 화소가 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소 및 백색 부화소로 이루어질 경우, 상기 타이밍 제어부(210)는 각 부화소(P)의 휘도 및/또는 구동 등의 특성에 따른 각 단위 화소의 휘도 특성에 따라 설정된 4색 데이터 변환 방법(RGB to RWGB)을 기반으로, 적색, 녹색, 및 청색의 입력 데이터(Idata)를 적색, 녹색, 청색 및 백색의 4색 데이터로 변환하고, 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소 및 백색 부화소 각각에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth_Tdr)에 따라 변환된 4색 데이터를 보정하여 부화소별 화소 데이터(DATA)를 생성할 수 있다. 이 경우, 상기 타이밍 제어부(210)는 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0060476호 또는 제10-2013-0030598호에 개시된 데이터 변환 방법에 따라 적색, 녹색, 및 청색의 입력 데이터(Idata)를 적색, 녹색, 청색 및 백색의 4색 데이터로 변환할 수 있다.
- [0065] 상기 로우(row) 구동부(230)는 스캔 라인 구동부(232) 및 센싱 라인 구동부(234)를 포함하여 구성된다.
- [0066] 상기 스캔 라인 구동부(232)는 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SL1 내지 SLm) 각각의 일측 및/또는 타측 각각 연결된다. 이러한 상기 스캔 라인 구동부(232)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 센싱 모드 또는 표시 모드에 따른 제 1 로우 제어 신호(RCS1)에 응답하여 제 1 스캔 펄스(SP1)를 생성해 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SL1 내지 SLm)에 공급한다. 예를 들어, 센싱 모드의 화소 센싱 기간 및 리셋 기간에서, 상기 스캔 라인 구동부(232)는 화소 구동 기간마다 게이트 온 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)를 생성하여 해당 스캔 라인(SL1 내지 SLm)에 공급한다. 그리고, 표시 모드시, 상기 센싱 라인 구동부(234)는 각 수평 기간의 데이터 어

드레싱 기간에 대응되는 펄스 폭을 가지는 제 1 스캔 펄스(SP1)를 생성하여 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SL1 내지 SLm)에 순차적으로 공급한다.

[0067] 상기 센싱 라인 구동부(234)는 상기 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSL1 내지 SSLm) 각각의 일측 및/또는 타측 각각 연결된다. 이러한 상기 센싱 라인 구동부(234)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 센싱 모드 또는 표시 모드에 따른 제 2 로우 제어 신호(RCS2)에 응답하여 제 2 스캔 펄스(SP2)를 생성해 상기 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSL1 내지 SSLm)에 공급한다. 예를 들어, 센싱 모드시, 상기 센싱 라인 구동부(234)는 센싱 모드의 화소 센싱 기간의 일부 기간 및 리셋 기간에서, 상기 게이트 온 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)와 일부 중첩되는 게이트 온 전압의 제 2 스캔 펄스(SP2)를 생성하여 해당 센싱 제어 라인(SSL1 내지 SSLm)에 공급한다. 그리고, 표시 모드시, 상기 센싱 라인 구동부(234)는 각 수평 기간의 데이터 어드레싱 기간에 대응되는 펄스 폭을 가지는 제 2 스캔 펄스(SP2)를 생성하여 상기 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSL1 내지 SSLm)에 순차적으로 공급한다.

[0068] 상기 센싱 모드에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 펄스(SP1, SP2) 각각은 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱하는 센싱 방식 및 화소 배치 구조에 대응되도록 다양한 형태로 변경될 수 있다.

[0069] 상기 컬럼(column) 구동부(250)는 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn)과 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)에 연결되어 타이밍 제어부(210)의 모드 제어에 따라 센싱 모드 또는 표시 모드로 동작한다.

[0070] 상기 센싱 모드의 센싱 모드의 화소 센싱 기간에서, 상기 컬럼(column) 구동부(250)는 입력되는 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여, 입력되는 센싱용 화소 데이터(DATA)를 센싱용 데이터 전압(Vsen)으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)을 공급하고, 상기 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)을 통해 각 부화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전압을 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)를 타이밍 제어부(210)에 제공한다.

[0071] 또한, 상기 센싱 모드의 리셋 기간에서, 상기 컬럼(column) 구동부(250)는 입력되는 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여, 입력되는 리셋용 화소 데이터(DATA)를 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)을 공급한다. 선택적으로, 상기 컬럼(column) 구동부(250)는 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)을 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)을 공급하고, 외부로부터 공급되는 소스 리셋 전압(Vreset_s)을 해당 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)에 공급할 수도 있다.

[0072] 그리고, 상기 표시 모드에서, 상기 컬럼(column) 구동부(250)는 상기 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여, 1 수평 기간 단위로 입력되는 1 수평 라인의 부화소별 화소 데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 공급한다. 선택적으로, 상기 컬럼(column) 구동부(250)는 상기 데이터 전압(Vdata)을 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 공급하고, 외부로부터 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 해당 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)에 공급할 수도 있다.

[0073] 도 4는 도 2에 도시된 본 발명의 일 예에 따른 컬럼(column) 구동부를 설명하기 위한 도면이다.

[0074] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 컬럼(column) 구동부(250)는 데이터 구동부(252), 스위칭부(254), 및 센싱부(256)를 포함한다.

[0075] 상기 데이터 구동부(252)는 센싱 모드 또는 표시 모드에 따라 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여, 입력되는 화소 데이터(DATA)를 아날로그 형태의 전압(Vdata, Vsen, Vreset_g)으로 변환하여 해당하는 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 공급한다. 이를 위해, 상기 데이터 구동부(252)는 쉬프트 레지스터부, 래치부, 계조 전압 생성부, 및 디지털-아날로그 변환부를 포함한다.

[0076] 상기 쉬프트 레지스터부는 상기 데이터 제어 신호(DCS)의 소스 스타트 신호와 소스 쉬프트 클럭을 이용하여 상기 소스 쉬프트 클럭에 따라 상기 소스 스타트 신호를 쉬프트시킴으로써 샘플링 신호를 순차적으로 출력한다. 상기 래치부는 상기 샘플링 신호에 따라 입력되는 화소 데이터(DATA)를 순차적으로 샘플링하여 래치하고, 상기 데이터 제어 신호(DCS)의 소스 출력 인에이블 신호에 따라 1수평 라인분의 래치 데이터를 동시에 출력한다. 상기 계조 전압 생성부는 외부로부터 입력되는 복수의 감마 전압(RGV)을 이용하여 화소 데이터(DATA)의 계조 수에 대응되는 각기 다른 복수의 계조 전압을 생성한다. 상기 디지털-아날로그 변환부는 상기 계조 전압 생성부로부터 공급되는 복수의 계조 전압(GV) 중에서 래치 데이터에 대응되는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata)으로 선택하여 데이터 라인(DL1 내지 DLn)으로 출력한다. 이러한 상기 데이터 구동부(252)는 상기 센싱 모드의 화소 센싱 기간에서 센싱용 데이터 전압(Vsen), 상기 센싱 모드의 리셋 기간에서 게이트 리셋 전압(Vreset_g), 및 상기 표

시 모드에서 데이터 전압(Vdata) 각각을 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 공급한다.

- [0077] 상기 스위칭부(254)는 상기 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)과 상기 센싱부(256) 상에 연결되어 상기 스위치 제어 신호(SCS)에 따라 스위칭하는 제 1 내지 제 n 스위칭 회로(S1 내지 Sn)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0078] 상기 센싱 모드의 화소 센싱 기간에서 상기 제 1 내지 제 n 스위칭 회로(S1 내지 Sn) 각각은 외부로부터 공급되는 프리차징 전압(Vpre)(또는 레퍼런스 전압(Vref))을 해당 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)에 공급한 후, 해당 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)을 상기 센싱부(256)에 연결한다. 선택적으로, 상기 제 1 내지 제 n 스위칭 회로(S1 내지 Sn) 각각은, 상기 센싱 모드의 리셋 기간에서, 외부로부터 공급되는 소스 리셋 전압(Vreset_s)을 해당 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)에 공급할 수 있다. 여기서, 상기 소스 리셋 전압(Vreset_s)은 상기 레퍼런스 전압(Vref)과 동일한 레벨을 가질 수 있다.
- [0079] 상기 표시 모드에서, 상기 제 1 내지 제 n 스위칭 회로(S1 내지 Sn) 각각은 외부로부터 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 해당 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)에 공급할 수도 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0080] 상기 센싱부(256)는 상기 센싱 모드시, 상기 스위칭부(254)를 통해 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)에 연결되어 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn) 각각의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 타이밍 제어부(210)에 제공한다. 이를 위해, 상기 센싱부(256)는 상기 스위칭부(254)를 통해 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)에 연결되는 제 1 내지 제 n 아날로그-디지털 변환기를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0081] 도 5는 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 센싱 모드시 대표적인 한 부화소의 구동 파형도이다.
- [0082] 도 2 내지 도 5를 참조하여 센싱 모드시 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0083] 상기 센싱 모드시, 한 부화소는 화소 센싱 기간(PST)과 리셋 기간(RT)으로 구동되며, 상기 화소 센싱 기간(PST)은 제 1 내지 제 3 기간(t1, t2, t2)으로 이루어진다.
- [0084] 먼저, 상기 화소 센싱 기간(PST)에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0085] 상기 제 1 기간(t1)에서는, 게이트 온 전압(Von)의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 센싱용 데이터 전압(Vsen)이 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급되며, 게이트 온 전압(Von)의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온되어 레퍼런스 라인(RL)에 공급되는 프리차징 전압(Vpre)(또는 레퍼런스 전압(Vref))이 제 2 노드(n2), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 공급된다. 이때, 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)에 따른 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동에 따라 유기 발광 소자(OLED)가 발광하는 것을 방지하기 위해, 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)보다 일정 시간 늦게 턴-온되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 제 1 기간(t1) 동안, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전압과 상기 레퍼런스 라인(RL)은 프리차징 전압(Vpre)으로 초기화된다. 이때, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)를 통해 제 2 노드(n2)에 공급되는 프리차징 전압(Vpre)에 의해 발광하지 않는다.
- [0086] 이어서, 상기 제 2 기간(t2)에서는, 상기 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 게이트 온 전압(Von)의 스캔 펄스(SP1, SP2)에 의해 선형(linear) 구동 모드로 동작하는 상태에서, 상기 스위칭부(254)의 스위칭에 따라 상기 레퍼런스 라인(RL)이 플로팅 상태로 전환된다. 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 게이트 전극에 공급되는 바이어스 전압인 센싱용 데이터 전압(Vsen)에 의해 소스 팔로워 모드로 동작하게 되고, 이로 인하여 플로팅 상태의 레퍼런스 라인(RL)에는 센싱용 데이터 전압(Vsen)과 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth)의 차전압(Vsen-Vth)이 충전되게 된다.
- [0087] 이어서, 상기 제 3 기간(t3)에서는, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 턴-온 상태가 유지된 상태에서 게이트 오프 전압(Voff)의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-오프되고, 이와 동시에 상기 레퍼런스 라인(RL)이 상기 스위칭부(254)에 의해 상기 센싱부(256)에 연결된다. 이에 따라, 상기 센싱부(256)는 상기 레퍼런스 라인(RL)에 충전되어 있는 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 아날로그-디지털 변환하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성해 타이밍 제어부(210)에 제공한다.
- [0088] 따라서, 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 화소 센싱 기간(PST)의 상기 제 3 기간(t3)에서 상기 센싱부(256)로부

터 제공되는 센싱 데이터(Sdata), 및 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)에 기초하여 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth_Tdr)을 산출하고, 산출된 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth_Tdr)을 메모리부에 저장한다. 이때, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth_Tdr)은 상기 센싱용 데이터 전압(Vsen)에서 상기 센싱부(256)의 센싱 전압을 뺀 전압이 될 수 있다.

[0089] 이하, 상기 화소 센싱 기간(PST)이 종료된 후에 수행되는 상기 리셋 기간(RT)에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0090] 먼저, 상기 리셋 기간(RT) 동안 데이터 라인(DL)에는 상기 컬럼(column) 구동부(250)의 데이터 구동부(252)로부터 게이트 리셋 전압(Vreset_g)이 공급된다.

[0091] 일 예에 따른 리셋 기간(RT)에서는, 상기 화소 센싱 기간(PST)의 상기 제 3 기간(t3) 이후에 턴-오프된 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 게이트 온 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 다시 턴-온되어 상기 데이터 라인(DL)에 공급되는 게이트 리셋 전압(Vreset_g)이 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급된다. 이에 따라, 상기 화소 센싱 기간(PST) 동안 센싱용 데이터 전압(Vsen)으로 충전되어 있던 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압이 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 리셋된다. 따라서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극이 상부층 자체의 미세 저항에 의해 미세하게 쇼트(short)되더라도 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 구동되지 않기 때문에 상기 화소 센싱 기간(PST) 이후에 플로팅되는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압에 의해 유기 발광 소자(OLED)가 발광하지 않게 된다.

[0092] 다른 예에 따른 리셋 기간(RT)에서는, 상기 화소 센싱 기간(PST)의 상기 제 3 기간(t3) 이후에 턴-오프된 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 게이트 온 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 다시 턴-온되어 상기 데이터 라인(DL)에 공급되는 게이트 리셋 전압(Vreset_g)이 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급되며, 게이트 온 전압의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온되어 레퍼런스 라인(RL)에 공급되는 소스 리셋 전압(Vreset_s)(또는 레퍼런스 전압(Vref))이 제 2 노드(n2), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 공급된다. 이에 따라, 다른 예에 따른 리셋 기간(RT) 동안, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압은 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 리셋되고, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전압은 상기 소스 리셋 전압(Vreset_s)으로 리셋된다. 이로 인하여, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 간에 연결된 상기 커패시터(Cst) 역시 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)과 소스 리셋 전압(Vreset_s)의 차전압으로 리셋됨으로써 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압이 상기 리셋 전압으로 유지되게 된다. 따라서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극이 상부층 자체의 미세 저항에 의해 미세하게 쇼트(short)되더라도 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 구동되지 않기 때문에 상기 화소 센싱 기간(PST) 이후에 플로팅되는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압에 의해 유기 발광 소자(OLED)가 발광하지 않게 된다.

[0093] 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 모드시 대표적인 한 부화소의 구동 파형도이다.

[0094] 도 2 내지 도 4 및 도 6을 참조하여 표시 모드시 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0095] 상기 표시 모드시, 한 부화소는 데이터 어드레싱 기간(DAT) 및 발광 기간(ET)으로 구동된다.

[0096] 먼저, 상기 데이터 어드레싱 기간(DAT)에서, 게이트 온 전압(Von)의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 표시용 데이터 전압(Vdata)이 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급되며, 게이트 온 전압(Von)의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온되어 레퍼런스 라인(RL)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)이 제 2 노드(n2), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 공급된다.

[0097] 상기 데이터 어드레싱 기간(DAT)에서, 상기 커패시터(Cst)에 충전되는 표시용 데이터 전압(Vdata)은 해당 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 보상하기 위한 전압이 포함되어 있다. 그리고, 상기 표시용 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동에 따라 유기 발광 소자(OLED)가 발광하는 것을 방지하기 위해, 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)보다 일정 시간 늦게 턴-온되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 데이터 어드레싱 기간(DAT) 동안, 제 1 노드(n1)와 제 2 노드(n2)에 접속된 커패시터(Cst)에는 상기 표시용 데이터 전압(Vdata)과 상기 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압(Vdata-Vref)이 충전된다. 이때, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)를 통해 제 2 노드(n2)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)에 의해 발광하지 않는다.

[0098] 한편, 상기 데이터 어드레싱 기간(DAT)에서, 상기 유기 발광 소자(OLED)가 발광하는 것을 방지하기 위해, 제 2

스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온되는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 동작하지 않을 수도 있으며, 이 경우, 커패시터(Cst)에는 상기 표시용 데이터 전압(Vdata)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전압 간의 차전압이 충전된다.

[0099] 이어서, 상기 발광 기간(ET)에서는, 게이트 오프 전압(Voff)의 제 1 및 제 2 스캔 펄스(SP1, SP2) 각각에 의해 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2)가 각각 턴-오프된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(Tdr)가 상기 커패시터(Cst)에 저장된 전압(Vdata-Vref)에 의해 턴-온된다. 이에 따라, 상기 턴-온된 구동 트랜지스터(Tdr)에 의해 상기 표시용 데이터 전압(Vdata)과 상기 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압(Vdata-Vref)에 의해 결정되는 데이터 전류(Ioled)가 유기 발광 소자(OLED)에 흐름으로써 유기 발광 소자(OLED)가 흐르는 데이터 전류(Ioled)에 비례하여 발광하게 된다. 즉, 상기 발광 기간(ET)에서, 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2)가 턴-오프되면, 구동 트랜지스터(Tdr)에 전류가 흐르고, 이 전류에 비례하여 유기 발광 소자(OLED)가 발광을 시작하면서 제 2 노드(n2)의 전압 상승하게 되며, 상기 커패시터(Cst)에 의해 제 2 노드(n2)의 전압 상승만큼 제 1 노드(n1)의 전압이 상승함으로써 상기 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 지속적으로 유지되어 유기 발광 소자(OLED)가 다음 프레임의 데이터 어드레싱 기간(DAT)까지 발광을 지속하게 된다. 여기서, 상기 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류(Ioled)는 상기 보상 전압이 포함된 표시용 데이터 전압(Vdata)에 의해 해당 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압 변화를 영향을 받지 않게 된다.

[0100] 한편, 본 발명은 전술한 데이터 어드레싱 기간(DAT)에서, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 설정된 시간 차(Δt)만큼 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)보다 먼저 턴-오프될 경우에는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도 특성 변화가 보상될 수 있다. 구체적으로, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-온 상태에서 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 먼저 턴-오프하게 되면, 표시용 데이터 전압(Vdata)에 따른 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도에 의해서 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전압이 상승하게 되고, 상기 소스 전압의 상승으로 인하여 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 감소하여 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류가 감소하게 되고, 이로 인하여 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도 특성 변화가 보상되게 된다.

[0101] 도 7은 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 패널에 형성된 단위 화소에 연결되는 레퍼런스 라인을 나타내는 도면이고, 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 대표적인 단위 화소의 구동 파형도로서, 이는 4개의 부화소로 이루어지는 하나의 단위 화소가 하나의 레퍼런스 라인을 공유하도록 구성하여 레퍼런스 라인(RL)의 개수를 1/4로 저감한 것이다. 이에 따라, 이하의 설명에서는 도 7 및 도 8을 참조하여 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[0102] 먼저, 전술한 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시 패널(300)에는 화소열에 개별적으로 연결되는 제 1 내지 제 n 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)이 형성되기 때문에 화소열, 즉 데이터 라인(DL1 내지 DLn)의 개수인 n개의 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLn)이 필요하게 된다.

[0103] 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 각 수평 라인에 형성된 단위 화소(UP)에 개별적으로 연결되는 제 1 내지 제 j(단, j는 n/4) 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLj)을 포함하여 구성된다.

[0104] 상기 제 1 내지 제 j 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLj) 각각은 단위 화소(UP)를 구성하는 적색(R) 부화소(P), 백색(W) 부화소(P), 녹색(G) 부화소(P), 및 청색(B) 부화소(P)에 공통적으로 연결된다.

[0105] 이와 같은, 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하나의 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLj)이 하나의 단위 화소에 포함된 4개의 부화소에 공통적으로 연결되기 때문에, 전술한 센싱 모드시, 하나의 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLj)을 통해 단위 화소(UP)를 구성하는 적색(R) 부화소(P), 백색(W) 부화소(P), 녹색(G) 부화소(P), 및 청색(B) 부화소(P) 각각에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 순차적으로 센싱한 후, 단위 화소(UP)에 포함된 적색(R) 부화소(P), 백색(W) 부화소(P), 녹색(G) 부화소(P), 및 청색(B) 부화소(P) 각각의 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압을 리셋시킨다.

[0106] 구체적으로, 도 2에 도시된 패널 구동부(200)는, 센싱 모드시, 동일 수평 라인에 형성된 각 단위 화소(UP)에 대해 제 1 내지 제 4 화소 센싱 기간(PST1, PST2, PST3, PST4)을 연속적으로 수행하여 각 단위 화소(UP)를 구성하는 부화소(R, W, G, B)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 순차적으로 센싱해 부화소별 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 부화소별 센싱 데이터(Sdata)에 대응되는 부화소별 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 산출해 상기 메모리부에 저장하고, 제 4 화소 센싱 기간(PST4) 이후에 상기 각 단위 화소(UP)에 대해 리셋 기간을 수행하여 부화소(R, W, G, B)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압을 리셋시킨다.

[0107] 상기 제 1 화소 센싱 기간(PST1)에서는, 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 중 적색(R) 부화소(P)에 연결된 데

이터 라인(DL)들에는 센싱용 데이터 전압(Vsen_R)이 공급되고, 상기 적색(R) 부화소(P)에 연결되지 않은 데이터 라인들에는 화소 오프용 데이터 전압이 공급된다. 이에 따라, 상기 제 1 화소 센싱 기간(PST1)에서는 적색(R) 부화소(P)만이 도 5에 도시된 화소 센싱 기간(PST)의 제 1 내지 제 3 기간(t1, t2, t3)과 동일하게 구동되게 된다. 따라서, 상기 제 1 화소 센싱 기간(PST1)의 제 3 기간(t3)에서, 전술한 센싱부(256)는 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 통해 적색(R) 부화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대응되는 적색(R) 부화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 타이밍 제어부(210)에 제공하게 된다.

[0108]

상기 제 2 화소 센싱 기간(PST2)에서는, 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 중 백색(W) 부화소(P)에 연결된 데이터 라인(DL)들에는 센싱용 데이터 전압(Vsen_W)이 공급되고, 상기 백색(W) 부화소(P)에 연결되지 않은 데이터 라인들에는 화소 오프용 데이터 전압이 공급된다. 이에 따라, 상기 제 2 화소 센싱 기간(PST2)에서는 백색(W) 부화소(P)만이 도 5에 도시된 화소 센싱 기간(PST)의 제 1 내지 제 3 기간(t1, t2, t3)과 동일하게 구동되게 된다. 따라서, 상기 제 2 화소 센싱 기간(PST2)의 제 3 기간(t3)에서, 전술한 센싱부(256)는 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 통해 백색(W) 부화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대응되는 백색(W) 부화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 타이밍 제어부(210)에 제공하게 된다.

[0109]

상기 제 3 화소 센싱 기간(PST3)에서는, 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 중 녹색(G) 부화소(P)에 연결된 데이터 라인(DL)들에는 센싱용 데이터 전압(Vsen_G)이 공급되고, 상기 녹색(G) 부화소(P)에 연결되지 않은 데이터 라인들에는 화소 오프용 데이터 전압이 공급된다. 이에 따라, 상기 제 3 화소 센싱 기간(PST3)에서는 녹색(G) 부화소(P)만이 도 5에 도시된 화소 센싱 기간(PST)의 제 1 내지 제 3 기간(t1, t2, t3)과 동일하게 구동되게 된다. 따라서, 상기 제 3 화소 센싱 기간(PST3)의 제 3 기간(t3)에서, 전술한 센싱부(256)는 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 통해 녹색(G) 부화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대응되는 녹색(G) 부화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 타이밍 제어부(210)에 제공하게 된다.

[0110]

상기 제 4 화소 센싱 기간(PST4)에서는, 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 중 청색(B) 부화소(P)에 연결된 데이터 라인(DL)들에는 센싱용 데이터 전압(Vsen_B)이 공급되고, 상기 청색(B) 부화소(P)에 연결되지 않은 데이터 라인들에는 화소 오프용 데이터 전압이 공급된다. 이에 따라, 상기 제 4 화소 센싱 기간(PST4)에서는 청색(B) 부화소(P)만이 도 5에 도시된 화소 센싱 기간(PST)의 제 1 내지 제 3 기간(t1, t2, t3)과 동일하게 구동되게 된다. 따라서, 상기 제 4 화소 센싱 기간(PST4)의 제 3 기간(t3)에서, 전술한 센싱부(256)는 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 통해 청색(B) 부화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대응되는 청색(B) 부화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 타이밍 제어부(210)에 제공하게 된다.

[0111]

일 예에 따른 리셋 기간(RT)에서는, 상기 제 4 화소 센싱 기간(PST4)의 상기 제 3 기간(t3) 이후에 턴-오프된 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 게이트 온 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 다시 턴-온되어 상기 데이터 라인(DL)에 공급되는 게이트 리셋 전압(Vreset_g)이 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급된다. 이에 따라, 일 예에 따른 리셋 기간(RT) 동안 각 단위 화소(UP)에 포함된 부화소의 각 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압은 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 리셋된다.

[0112]

다른 예에 따른 리셋 기간(RT)에서는, 상기 제 4 화소 센싱 기간(PST4)의 상기 제 3 기간(t3) 이후에 턴-오프된 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 게이트 온 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 다시 턴-온되어 상기 데이터 라인(DL)에 공급되는 게이트 리셋 전압(Vreset_g)이 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급되며, 게이트 온 전압의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온되어 레퍼런스 라인(RL)에 공급되는 소스 리셋 전압(Vreset_s)(또는 레퍼런스 전압(Vref))이 제 2 노드(n2), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 공급된다. 이에 따라, 다른 예에 따른 리셋 기간(RT) 동안, 각 단위 화소(UP)에 포함된 부화소의 각 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압은 상기 게이트 리셋 전압(Vreset_g)으로 리셋되고, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전압은 상기 소스 리셋 전압(Vreset_s)으로 리셋된다.

[0113]

도 9는 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법에 있어서, 리셋 기간 및 그 이후에 대한 시뮬레이션 파형도로서, 이는 시간에 따른 제 1 및 제 2 스캔 펄스(SP1, SP2), 구동 트랜지스터의 게이트 전압(Vg), 소스 전압(Vs), 게이트-소스 전압(Vgs), 및 게이트 리셋 전압(Vreset) 각각을 나타낸 것이다.

[0114]

도 9에서 알 수 있듯이, 본 발명의 리셋 기간에 따르면, 구동 트랜지스터의 게이트 전압(Vg), 소스 전압(Vs), 및 게이트-소스 전압(Vgs) 각각이 게이트 리셋 전압(Vreset)으로 리셋되고, 이로 인해 리셋 기간에 이후에도 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압이 플로팅되더라도 리셋 상태를 유지하는 것을 확인할 수 있다. 이때, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압(Vgs)에 따른 유기 발광 소자의 전류는 1pA 이하인 것을 확인할 수 있었다.

[0115] 한편, 도 7에서는 하나의 단위 화소(UP)가 적색(R) 부화소(P), 백색(W) 부화소(P), 녹색(G) 부화소(P), 및 청색(B) 부화소(P)로 이루어지는 것으로 도시하고, 이에 대해 설명하였지만 이에 한정되지 않고, 하나의 단위 화소(UP)는 적색(R) 부화소(P), 백색(W) 부화소(P), 녹색(G) 부화소(P), 청색(B) 부화소(P), 얇은 청색(sky blue) 부화소(P), 및 짙은 청색(Deep Blue) 부화소(P) 중 적어도 3개의 부화소로 이루어질 수 있다.

[0116] 다른 한편, 전술한 본 발명은 도 3에 도시된 화소 구조에 한정되지 않고, 레퍼런스 라인(RL)을 통해 부화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동 특성값을 외부에서 센싱하는 모든 유기 발광 표시 장치의 화소 회로에 적용될 수 있다.

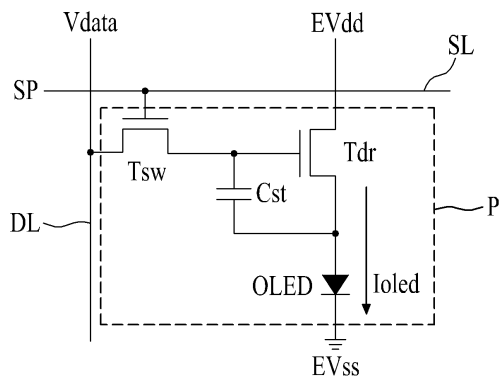
[0117] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 일 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

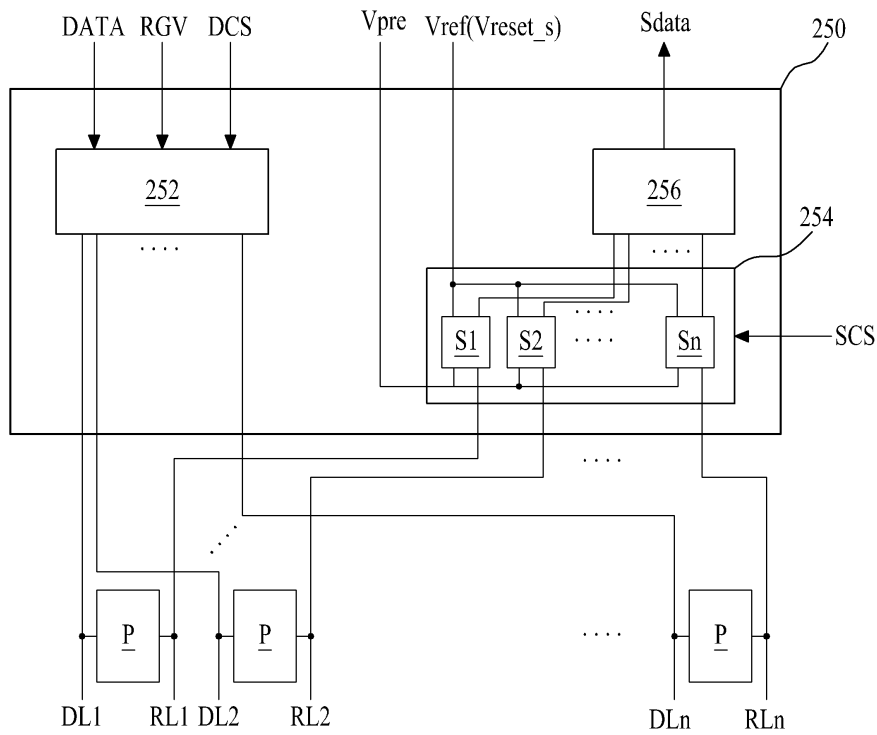
[0118]	100, 300: 표시 패널	200: 패널 구동부
	210: 타이밍 제어부	230: 로우(row) 구동부
	232: 스캔 라인 구동부	234: 센싱 라인 구동부
	250: 컬럼(column) 구동부	252: 데이터 구동부
	254: 스위칭부	256: 센싱부

도면

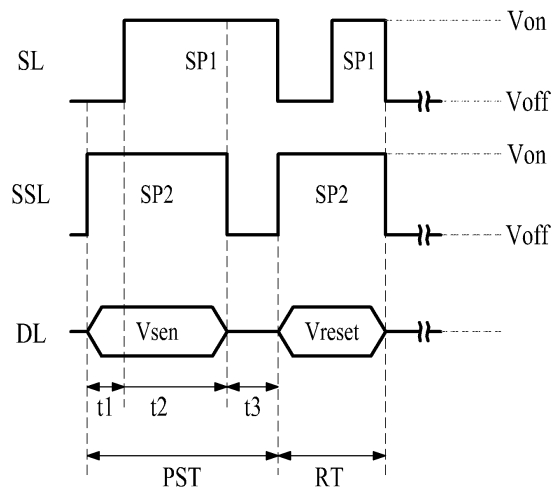
도면1



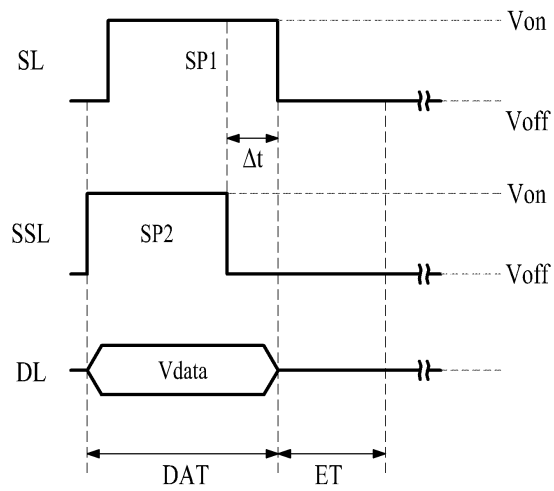
도면4



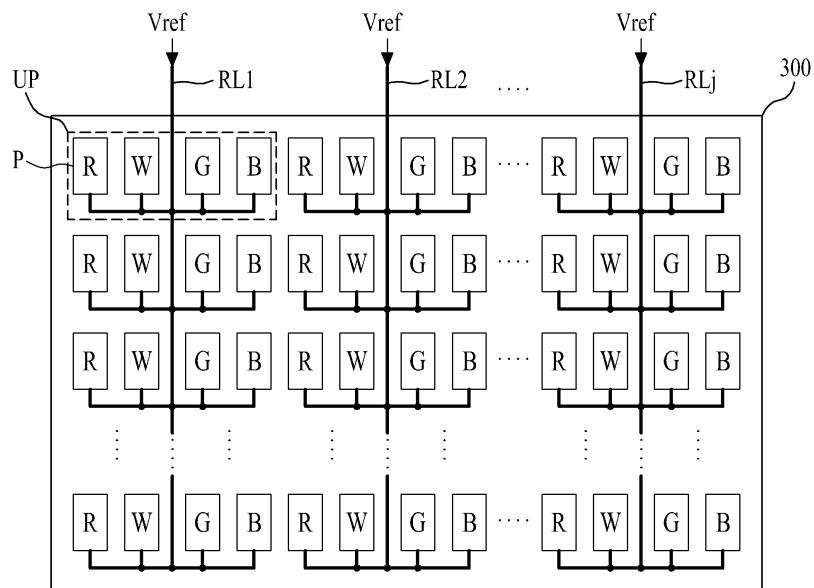
도면5



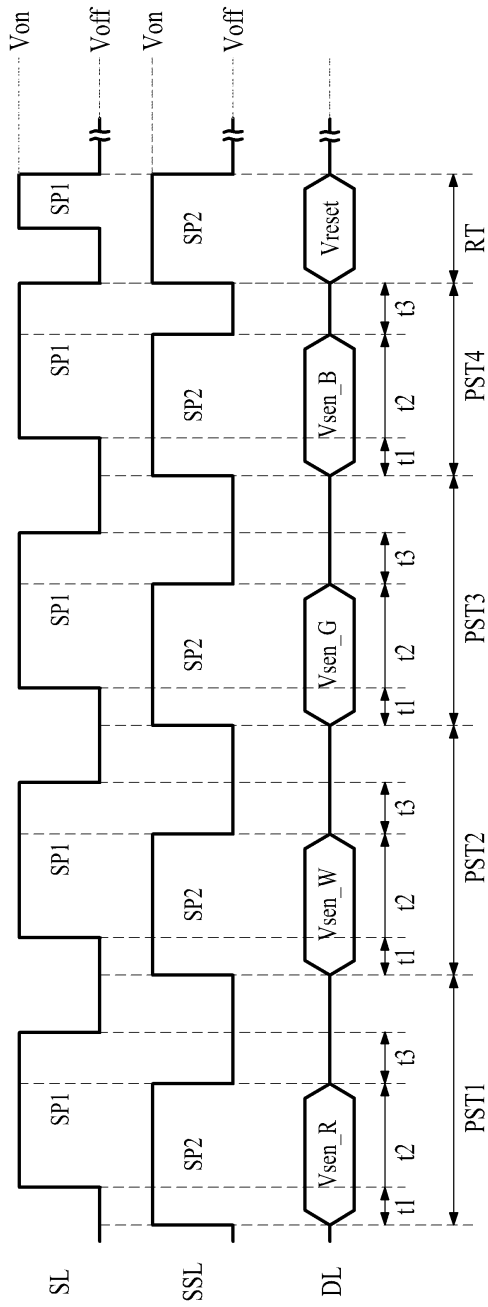
도면6



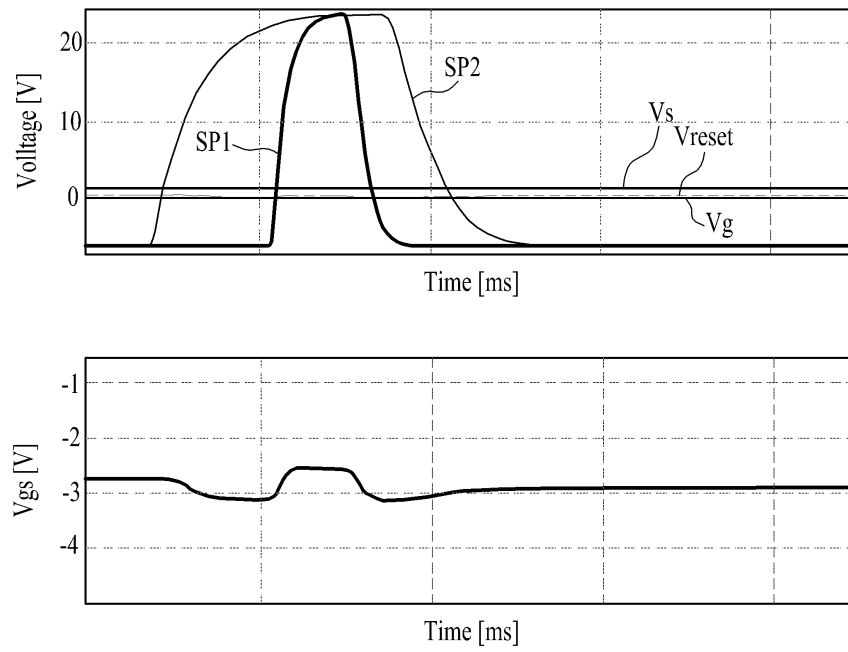
도면7



도면8



도면9



有机发光显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置及其驱动方法，该有机发光显示装置能够通过感测模式根据像素感测驱动晶体管的阈值电压并补偿所感测的阈值电压。根据本发明实施例的有机发光显示装置包括有机发光显示装置，子像素，其包括用于控制沿有机发光显示装置流动的电流的驱动晶体管，以及包括参考线的显示面板连接到至少一个子像素；面板驱动部分以感测模式和显示模式驱动显示面板。在感测模式中，面板驱动部分通过参考线根据子像素感测驱动晶体管的驱动特性值，并且可以重置相应驱动晶体管的栅极电压。