



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0040401
(43) 공개일자 2017년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0138872
(22) 출원일자 2015년10월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
현창호
서울특별시 서초구 테봉로2길 65, 서초네이처힐
아파트 404동 1401호

박철우
경기도 수원시 팔달구 권광로 243, 래미안노블클
래스아파트 2단지 203동 1002호

(74) 대리인
박영우

전체 청구항 수 : 총 20 항

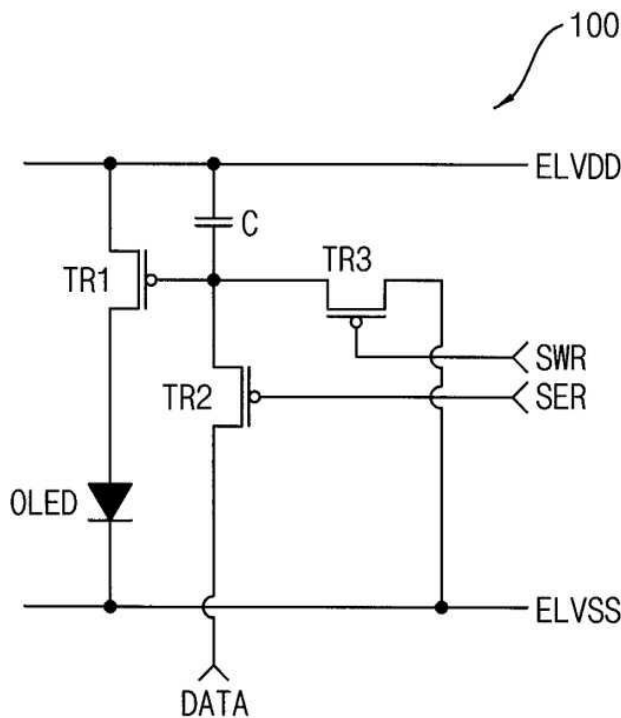
(54) 발명의 명칭 화소 회로 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

화소 회로는 애노드 및 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 고전원 전압과 제1 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



상응하는 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터, 및 발광 개시 전압에 연결된 제1 전극, 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 기입 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터를 포함한다. 이 때, 제1 트랜지스터는, 발광 개시 전압이 인가되면 턴온되어 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 발광 유지 전압이 인가되면 턴온되어 유기 발광 다이오드의 발광을 유지시키며, 발광 종료 전압이 인가되면 턴오프되어 유기 발광 다이오드의 발광을 종료시킨다.

명세서

청구범위

청구항 1

애노드 및 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 유기 발광 다이오드;

게이트 전극, 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터;

상기 고전원 전압과 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터;

발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터; 및

발광 개시 전압에 연결된 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 기입 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1 트랜지스터는, 상기 발광 개시 전압이 상기 제3 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 상기 발광 유지 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 유지시키며, 상기 발광 종료 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 종료시키는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 트랜지스터는 포화(saturation) 영역에서 동작하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 트랜지스터들은 피모스(p-type metal oxide semiconductor; PMOS) 트랜지스터들이고, 상기 발광 개시 전압과 상기 발광 유지 전압은 로우(low) 전압 레벨을 가지며, 상기 발광 종료 전압은 하이(high) 전압 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 발광 개시 전압은 상기 저전원 전압인 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 발광 개시 전압은 매 프레임(frame)이 시작할 때 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되고, 상기 발광 종료 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되며, 상기 발광 유지 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 목표 발광 시간은 이진 코딩(binary coding) 또는 피보나치 수열(Fibonacci sequence)에 기초하여 설정된 연속적인 서브 발광 시간들의 합으로 결정되는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 7

애노드 및 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 유기 발광 다이오드;

게이트 전극, 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터;

상기 고전원 전압과 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터; 및

발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1 트랜지스터는, 외부로부터 발광 개시 전압이 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 상기 발광 유지 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 유지시키며, 상기 발광 종료 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 종료시키는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제1 트랜지스터는 포화 영역에서 동작하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 트랜지스터들은 피모스 트랜지스터들이고, 상기 발광 개시 전압과 상기 발광 유지 전압은 로우 전압 레벨을 가지며, 상기 발광 종료 전압은 하이 전압 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 발광 개시 전압은 상기 저전원 전압인 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 발광 개시 전압은 매 프레임이 시작할 때 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되고, 상기 발광 종료 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되며, 상기 발광 유지 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 목표 발광 시간은 이진 코딩 또는 피보나치 수열에 기초하여 설정된 연속적인 서브 발광 시간들의 합으로 결정되는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 13

복수의 화소 회로들을 포함하는 표시 패널;

상기 표시 패널에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부;

상기 표시 패널에 기입 스캔 신호를 인가하는 기입 스캔 구동부;

상기 표시 패널에 소거 스캔 신호를 인가하는 소거 스캔 구동부;

상기 데이터 구동부, 상기 기입 스캔 구동부 및 상기 소거 스캔 구동부를 제어하는 타이밍 제어부; 및

상기 표시 패널에 고전원 전압 및 저전원 전압을 공급하는 전원 공급부를 포함하고,

상기 화소 회로들 각각은, 상기 기입 스캔 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 상기 소거 스캔 신호와 상기 데이터 신호에 기초하여 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 상기 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간까지만 유지시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는 외부로부터 이미지 데이터를 입력받아 상기 이미지 데이터에 대한 광학 보상 동작을 수행하여 보상 이미지 데이터를 생성하고, 상기 보상 이미지 데이터를 상기 데이터 구동부에 제공하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 기입 스캔 구동부는 상기 기입 스캔 신호를 상기 표시 패널의 화소-열 단위로 제공하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 화소 회로들 각각은

애노드 및 상기 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 상기 유기 발광 다이오드;

게이트 전극, 상기 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터;

상기 고전원 전압과 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터;

발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 상기 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 상기 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터; 및

상기 저전원 전압에 상응하는 발광 개시 전압에 연결된 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 상기 기입 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1 트랜지스터는, 상기 발광 개시 전압이 상기 제3 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 개시하고, 상기 발광 유지 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 유지시키며, 상기 발광 종료 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 종료시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 발광 개시 전압은 매 프레임이 시작될 때 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되고, 상기 발광 종료 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되며, 상기 발광 유지 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 13 항에 있어서, 상기 기입 스캔 구동부는 상기 기입 스캔 신호를 상기 표시 패널의 복수의 화소-열들로 이루어진 화소-블록 단위로 제공하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 화소 회로들 각각은

애노드 및 상기 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 상기 유기 발광 다이오드;

게이트 전극, 상기 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터;

상기 고전원 전압과 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터; 및

발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 상기 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 상기 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1 트랜지스터는, 상기 발광 개시 전압이 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 상기 발광 유지 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 유지시키며, 상기 발광 종료 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 종료시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 발광 개시 전압은 매 프레임이 시작할 때 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되고, 상기 발광 종료 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되며, 상기 발광 유지 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 유기 발광 다이오드를 구비한 화소 회로 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 유기 발광 표시 장치는 각 화소에 포함된 스토리지 커패시터에 저장된 전압을 이용하여 계조를 표현하는 아날로그 구동 방식 또는 일 프레임을 복수의 서브 프레임들로 나누고 상기 서브 프레임들의 발광 시간들의 합에 기초하여 계조를 표현하는 디지털 구동 방식으로 구동되고 있다. 일반적으로, 디지털 구동 방식은 구동 트랜지스터를 비포화(non-saturation) 영역에서 동작시키기 때문에, 문턱 전압 편차에 대한 변동성이 적어 문턱 전압 편차를 보상하기 위한 내부 보상 회로를 필요로 하지 않고, 구동 트랜지스터에 가하는 구동 전압이 상대적으로 낮아 소비 전력이 낮다는 장점이 있다. 그러나, 디지털 구동 방식은 아날로그 구동 방식과 달리 유기 발광 다이오드에 항상 최대 전류를 흐르게 하기 때문에 유기 발광 다이오드의 수명이 상대적으로 짧아질 수밖에 없고, 서브 프레임들의 발광 시간들의 합에 기초하여 계조를 표현하기 때문에 동적 의사 윤곽(dynamic false contour)에 취약하다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 목적은 구동 트랜지스터를 포화(saturation) 영역에서 동작시키면서도 유기 발광 다이오드의 발광 시간을 조절하여 계조를 표현할 수 있는 화소 회로를 제공하는 것이다.

[0004] 본 발명의 다른 목적은 상기 화소 회로를 포함함으로써 고품질의 이미지를 표시할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 다만, 본 발명의 목적은 상술한 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 화소 회로는 애노드 및 저전원 전압에 연결된 캐소드(cathode)를 포함하는 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드(anode)에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 상기 고전원 전압과 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 반응하는 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터, 및 발광 개시 전압에 연결된 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 기입 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제1 트랜지스터는, 상기 발광 개시 전압이 상기 제3 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 상기 발광 유지 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 유지시키며, 상기 발광 종료 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 종료시킬 수 있다.

[0007] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 트랜지스터는 포화(saturation) 영역에서 동작할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 내지 제3 트랜지스터들은 피모스(p-type metal oxide semiconductor; PMOS) 트랜지스터들이고, 상기 발광 개시 전압과 상기 발광 유지 전압은 로우(low) 전압 레벨을 가지며, 상기 발광 종료

전압은 하이(high) 전압 레벨을 가질 수 있다.

- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 발광 개시 전압은 상기 저전원 전압일 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 발광 개시 전압은 매 프레임(frame)이 시작할 때 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되고, 상기 발광 종료 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되며, 상기 발광 유지 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 발광 시간은 이진 코딩(binary coding) 또는 피보나치 수열(Fibonacci sequence)에 기초하여 설정된 연속적인 서브 발광 시간들의 합으로 결정될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 화소 회로는 애노드 및 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 상기 고전원 전압과 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 및 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제1 트랜지스터는, 외부로부터 발광 개시 전압이 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 상기 발광 유지 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 유지시키며, 상기 발광 종료 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 종료시킬 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 트랜지스터는 포화 영역에서 동작할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 및 제2 트랜지스터들은 피모스 트랜지스터들이고, 상기 발광 개시 전압과 상기 발광 유지 전압은 로우 전압 레벨을 가지며, 상기 발광 종료 전압은 하이 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 발광 개시 전압은 상기 저전원 전압일 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 발광 개시 전압은 매 프레임이 시작할 때 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되고, 상기 발광 종료 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되며, 상기 발광 유지 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가될 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 발광 시간은 이진 코딩 또는 피보나치 수열에 기초하여 설정된 연속적인 서브 발광 시간들의 합으로 결정될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소 회로들을 포함하는 표시 패널, 상기 표시 패널에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부, 상기 표시 패널에 기입 스캔 신호를 인가하는 기입 스캔 구동부, 상기 표시 패널에 소거 스캔 신호를 인가하는 소거 스캔 구동부, 상기 데이터 구동부, 상기 기입 스캔 구동부 및 상기 소거 스캔 구동부를 제어하는 타이밍 제어부, 및 상기 표시 패널에 고전원 전압 및 저전원 전압을 공급하는 전원 공급부를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 화소 회로들 각각은, 상기 기입 스캔 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 상기 소거 스캔 신호와 상기 데이터 신호에 기초하여 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 상기 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간까지만 유지시킬 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 타이밍 제어부는 외부로부터 이미지 데이터를 입력받아 상기 이미지 데이터에 대한 광학 보상 동작을 수행하여 보상 이미지 데이터를 생성하고, 상기 보상 이미지 데이터를 상기 데이터 구동부에 제공할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 기입 스캔 구동부는 상기 기입 스캔 신호를 상기 표시 패널의 화소-열 단위로 제공할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 화소 회로들 각각은 애노드 및 상기 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 상기 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 상기 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애

노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 상기 고전원 전압과 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 상기 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 상기 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터, 및 상기 저전원 전압에 상응하는 발광 개시 전압에 연결된 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 상기 기입 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제1 트랜지스터는, 상기 발광 개시 전압이 상기 제3 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 개시하고, 상기 발광 유지 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 유지시키며, 상기 발광 종료 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 종료시킬 수 있다.

[0022] 일 실시예에 의하면, 상기 발광 개시 전압은 매 프레임이 시작될 때 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되고, 상기 발광 종료 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되며, 상기 발광 유지 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가될 수 있다.

[0023] 일 실시예에 의하면, 상기 기입 스캔 구동부는 상기 기입 스캔 신호를 상기 표시 패널의 복수의 화소-열들로 이루어진 화소-블록 단위로 제공할 수 있다.

[0024] 일 실시예에 의하면, 상기 화소 회로들 각각은 애노드 및 상기 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 상기 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 상기 고전원 전압에 연결된 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 상기 고전원 전압과 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 및 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 상기 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 상기 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제1 트랜지스터는, 상기 발광 개시 전압이 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 상기 발광 유지 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 유지시키며, 상기 발광 종료 전압이 상기 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 상기 유기 발광 다이오드의 상기 발광을 종료시킬 수 있다.

[0025] 일 실시예에 의하면, 상기 발광 개시 전압은 매 프레임이 시작될 때 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되고, 상기 발광 종료 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가되며, 상기 발광 유지 전압은 상기 발광 개시 전압이 인가된 이후 상기 유기 발광 다이오드의 상기 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 상기 제1 트랜지스터의 상기 게이트 전극에 인가될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시예들에 따른 화소 회로는 매 프레임이 시작될 때 기입 스캔 신호에 기초하여 구동 트랜지스터를 턴온시켜 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 소거 스캔 신호와 데이터 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간까지만 유지(즉, 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간이 경과하면 유기 발광 다이오드의 발광을 종료)시킴으로써, 구동 트랜지스터를 포화 영역에서 동작시키면서도 유기 발광 다이오드의 발광 시간을 조절하여 계조를 표현할 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 상기 화소 회로를 포함함으로써 고품질의 이미지를 표시할 수 있다.

[0028] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 화소 회로를 나타내는 회로도이다.

도 2는 도 1의 화소 회로가 기입 스캔 신호와 소거 스캔 신호를 수신하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

- 도 3은 도 1의 화소 회로의 발광 동작을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 1의 화소 회로의 발광 동작을 구체적으로 설명하기 위한 타이밍도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 화소 회로를 나타내는 회로도이다.
- 도 6은 도 5의 화소 회로가 기입 스캔 신호와 소거 스캔 신호를 수신하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 8은 도 7의 유기 발광 표시 장치가 동작하는 일 예를 나타내는 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이다.
- 도 10a는 도 9의 전자 기기가 텔레비전으로 구현된 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 10b는 도 9의 전자 기기가 스마트폰으로 구현된 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면 상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략하기로 한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 화소 회로를 나타내는 회로도이고, 도 2는 도 1의 화소 회로가 기입 스캔 신호와 소거 스캔 신호를 수신하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 화소 회로(100)는 유기 발광 다이오드(OLED), 제1 트랜지스터(TR1), 스토리지 커패시터(C), 제2 트랜지스터(TR2) 및 제3 트랜지스터(TR3)를 포함할 수 있다.
- [0033] 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(TR1)(즉, 구동 트랜지스터)의 제2 전극에 연결된 애노드 및 저전원 전압(ELVSS)에 연결된 캐소드를 포함할 수 있다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온되면 고전원 전압(ELVDD)과 저전원 전압(ELVSS) 사이에서 제1 트랜지스터(TR1)를 거쳐 흐르는 전류에 기초하여 발광할 수 있고, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴오프되면 상기 전류가 차단되므로 비발광할 수 있다. 제1 트랜지스터(TR1)는 게이트 전극, 고전원 전압(ELVDD)에 연결된 제1 전극 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 연결된 제2 전극을 포함할 수 있다. 이 때, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극은 스토리지 커패시터(C)의 제2 전극, 제2 트랜지스터(TR2)의 제2 전극 및 제3 트랜지스터(TR3)의 제2 전극에 연결될 수 있다. 따라서, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극은 제2 트랜지스터(TR2)를 거쳐 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호(DATA)를 인가받을 수 있고, 제3 트랜지스터(TR3)를 거쳐 발광 개시 전압을 인가받을 수 있다. 일 실시예에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 트랜지스터(TR1)는 피모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가되는 발광 개시 신호와 데이터 신호가 로우 전압 레벨을 가질 때 제1 트랜지스터(TR1)는 턴온될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)는 엔모스(n-type metal oxide semiconductor; NMOS) 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가되는 발광 개시 신호와 데이터 신호가 하이 전압 레벨을 가질 때 제1 트랜지스터(TR1)는 턴온될 수 있다. 스토리지 커패시터(C)는 고전원 전압(ELVDD)에 연결된 제1 전극 및 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 연결된 제2 전극을 포함할 수 있다. 스토리지 커패시터(C)가 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간 동안 발광 개시 전압을 저장하여 제1 트랜지스터(TR1)를 턴온시키기 때문에, 제1 트랜지스터(TR1)는 아날로그 구동 방식과 같이 포화 영역에서 동작할 수 있다.
- [0034] 제2 트랜지스터(TR2)는 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호(DATA)가 인가되는 제1 전극, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호(SER)가 인가되는 게이트 전극을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 제2 트랜지스터(TR2)는 피모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제2 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극에 인가되는 소거 스캔 신호(SER)가 로우 전압 레벨을 가질 때 제2 트랜지스터(TR2)는 턴온될 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 트랜지스터(TR2)는 엔모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제2 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극에 인가되는 소거 스캔 신호(SER)가 하이 전압 레벨을 가질 때 제2 트랜지스터(TR2)는 턴온될 수 있다. 한편, 제2 트랜지스터(TR2)가 소거 스캔 신호(SER)에 응답하여 턴온되는 경우, 데이터 신호(DATA)가 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 이 때, 데이터 신호(DATA)가 발광 유지 전압인 경우, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온을 유지하기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)는 계속 발광할 수 있다. 반면에, 데이터 신호(DATA)가 발광 종료 전압인 경우, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴오프되기

때문에 유기 발광 다이오드(OLED)는 발광하지 않을 수 있다. 일 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)가 피모스 트랜지스터인 경우, 발광 유지 전압은 로우 전압 레벨을 가질 수 있고, 발광 종료 전압은 하이 전압 레벨을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)가 엔모스 트랜지스터인 경우, 발광 유지 전압은 하이 전압 레벨을 가질 수 있고, 발광 종료 전압은 로우 전압 레벨을 가질 수 있다.

[0035] 제3 트랜지스터(TR3)는 발광 개시 전압에 연결된 제1 전극, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 기입 스캔 신호(SWR)가 인가되는 게이트 전극을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 제3 트랜지스터(TR3)는 피모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제3 트랜지스터(TR3)의 게이트 전극에 인가되는 기입 스캔 신호(SWR)가 로우 전압 레벨을 가질 때 제3 트랜지스터(TR3)는 턴온될 수 있다. 다른 실시예에서, 제3 트랜지스터(TR3)는 엔모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제3 트랜지스터(TR3)의 게이트 전극에 인가되는 기입 스캔 신호(SWR)가 하이 전압 레벨을 가질 때 제3 트랜지스터(TR3)는 턴온될 수 있다. 한편, 제3 트랜지스터(TR3)가 기입 스캔 신호(SWR)에 응답하여 턴온되는 경우, 발광 개시 전압이 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 일 실시예에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 트랜지스터(TR1)가 피모스 트랜지스터이므로, 발광 개시 전압은 저전원 전압(ELVSS)일 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)가 피모스 트랜지스터이므로, 발광 개시 전압은 로우 전압 레벨을 갖는 임의의 전압일 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 명세서에서는 제1 내지 제3 트랜지스터들(TR1, TR2, TR3)은 피모스 트랜지스터들이고, 발광 개시 전압과 발광 유지 전압은 로우 전압 레벨을 가지며, 발광 종료 전압은 하이 전압 레벨을 갖는 것으로 가정하여 설명하기로 한다. 그러나, 제1 내지 제3 트랜지스터들(TR1, TR2, TR3)은 엔모스 트랜지스터들 또는 피모스 트랜지스터들과 엔모스 트랜지스터들의 조합으로 구현될 수 있고, 그에 따라, 화소 회로(100) 내 구조가 변경될 수 있음은 자명한 것이다.

[0036] 도 2에 도시된 바와 같이, 표시 패널(10) 내에는 복수의 화소 회로(100)들이 구비된다. 화소 회로(100)는 기입 스캔 신호(SWR)를 생성하는 기입 스캔 구동부에 기입 스캔 신호 라인(SWL(1), ..., SWL(n))(단, n은 2이상의 정수)을 통해 연결될 수 있고, 소거 스캔 신호(SER)를 생성하는 소거 스캔 구동부에 소거 스캔 신호 라인(SEL(1), ..., SEL(n))을 통해 연결될 수 있다. 이 때, 기입 스캔 신호 라인(SWL(1), ..., SWL(n))과 소거 스캔 신호 라인(SEL(1), ..., SEL(n))이 표시 패널(10)의 하나의 화소-열에 공통으로 연결되기 때문에, 기입 스캔 신호(SWR)와 소거 스캔 신호(SER)는 화소-열 단위로 제공될 수 있다. 따라서, 하나의 화소-열에 포함된 화소 회로(100)들은 기입 스캔 신호(SWR)를 동시에 인가받고, 소거 스캔 신호(SER)를 동시에 인가받을 수 있다. 이에 기초하여, 발광 개시 전압이 제3 트랜지스터(TR3)를 거쳐 인가(즉, 기입 스캔 신호(SWR)에 응답하여 제3 트랜지스터(TR3)가 턴온)되면, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 개시될 수 있다. 이후, 발광 유지 전압에 상응하는 데이터 신호(DATA)가 제2 트랜지스터(TR2)를 거쳐 인가(즉, 소거 스캔 신호(SER)에 응답하여 제2 트랜지스터(TR2)가 턴온)되면, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 유지될 수 있다. 다음, 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호(DATA)가 제2 트랜지스터(TR2)를 거쳐 인가(즉, 소거 스캔 신호(SER)에 응답하여 제2 트랜지스터(TR2)가 턴온)되면, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 종료될 수 있다. 이와 같이, 소거 스캔 신호(SER)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간 동안 적어도 1회 이상 인가되는데, 소거 스캔 신호(SER)가 인가되는 시점에 데이터 신호(DATA)가 발광 유지 전압이나 또는 발광 종료 전압이나에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 유지시키거나 또는 종료시킬 수 있다. 다만, 이에 대해서는 도 3 및 도 4를 참조하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0037] 상술한 바와 같이, 화소 회로(100)는 매 프레임이 시작할 때 기입 스캔 신호(SWR)에 기초하여 제1 트랜지스터(TR1)(즉, 구동 트랜지스터)를 턴온시켜 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 개시하고, 소거 스캔 신호(SER)와 데이터 신호(DATA)에 기초하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간까지만 유지(즉, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간이 경과하면 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 종료)시킴으로써, 제1 트랜지스터(TR1)를 포화 영역에서 동작시키면서도 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광 시간을 조절하여 계조를 표현(즉, 디지털 구동 방식과 아날로그 구동 방식이 혼합된 소거형 하이브리드 구동 방식으로 명명)할 수 있다. 즉, 화소 회로(100)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 개시된 후 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 종료될 때까지의 발광 시간에 기초하여 계조를 표현하는 것이다. 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간은 소거 스캔 신호(SER)가 인가될 때 데이터 신호(DATA)가 발광 유지 전압이어서 발광을 유지하게 되는 서브 발광 시간들의 합으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간은 이진 코딩, 피보나치 수열에 기초하여 설정된 연속적인 서브 발광 시간들의 합으로 결정될 수 있다. 나아가, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간으로 표현할 수 없는 계조들은 디더링(dithering)과 같은 기술을 이용하여 표현될 수 있다. 실시예에 따라, 서브 발광 시간들을 설정함에 있어 동적 의사 윤곽을 제거하기 위

한 무게 중심 코딩(gravity centered coding; GCC)이 이용될 수도 있다. 또한, 실시예에 따라, 화소 회로(100)는 제1 트랜지스터(TR1)과 직렬로 연결되는 발광 제어 트랜지스터를 더 포함할 수도 있다.

[0038] 도 3은 도 1의 화소 회로의 발광 동작을 나타내는 도면이고, 도 4는 도 1의 화소 회로의 발광 동작을 구체적으로 설명하기 위한 타이밍도이다.

[0039] 도 3 및 도 4를 참조하면, 화소 회로(100)는 매 프레임(1FRAME)이 시작할 때 기입 스캔 신호(SWR)에 기초하여 제1 트랜지스터(TR1)를 턴온시켜 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 개시(즉, WRITE로 표시)하고, 소거 스캔 신호(SER)와 데이터 신호(DATA)에 기초하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간(TET)까지만 유지(즉, ERASE로 표시)시킴으로써 제1 트랜지스터(TR1)를 포화 영역에서 동작시키면서 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광 시간을 조절하여 계조를 표현할 수 있다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 개시(즉, WRITE로 표시)된 이후, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간(TET)이 경과하면, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 종료(즉, ERASE로 표시)될 수 있다.

[0040] 구체적으로, 도 1, 도 3 및 도 4를 참조하면, 매 프레임(1FRAME)이 시작할 때, 로우 전압 레벨을 갖는 기입 스캔 신호(SWR)가 제3 트랜지스터(TR3)에 인가(즉, IA로 표시)됨에 따라, 제3 트랜지스터(TR3)가 턴온되어 저전원 전압(ELVSS)에 상응하는 발광 개시 전압이 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 그 결과, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 개시된다. 이후, 기입 스캔 신호(SWR)가 로우 전압 레벨에서 하이 전압 레벨로 변경되고, 로우 전압 레벨을 갖는 소거 스캔 신호(SER)가 제2 트랜지스터(TR2)에 인가(즉, IB로 표시)됨에 따라, 제2 트랜지스터(TR2)는 턴온되어 데이터 신호(DATA)가 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 하지만, 데이터 신호(DATA)가 로우 전압 레벨을 갖는 발광 유지 전압에 상응하므로, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광은 유지(즉, E(1)으로 표시)될 수 있다. 이 때, 소거 스캔 신호(SER)가 로우 전압 레벨에서 하이 전압 레벨로 변경되어 제2 트랜지스터(TR2)가 턴오프되더라도, 스토리지 커패시터(C)에 의해 제1 트랜지스터(TR1)는 계속 턴온될 수 있다. 이후, 소정의 시간이 경과하여 로우 전압 레벨을 갖는 소거 스캔 신호(SER)가 다시 제2 트랜지스터(TR2)에 다시 인가(즉, IC로 표시)됨에 따라, 제2 트랜지스터(TR2)는 턴온되어 데이터 신호(DATA)가 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 하지만, 데이터 신호(DATA)가 여전히 로우 전압 레벨을 갖는 발광 유지 전압에 상응하므로, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광은 유지(즉, E(2)로 표시)될 수 있다. 마찬가지로, 소거 스캔 신호(SER)가 로우 전압 레벨에서 하이 전압 레벨로 변경되어 제2 트랜지스터(TR2)가 턴오프되더라도, 스토리지 커패시터(C)에 의해 제1 트랜지스터(TR1)는 계속 턴온될 수 있다.

[0041] 이후, 소정의 시간이 경과하여 로우 전압 레벨을 갖는 소거 스캔 신호(SER)가 다시 제2 트랜지스터(TR2)에 다시 인가(즉, ID로 표시)됨에 따라, 제2 트랜지스터(TR2)는 턴온되어 데이터 신호(DATA)가 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 하지만, 데이터 신호(DATA)가 여전히 로우 전압 레벨을 갖는 발광 유지 전압에 상응하므로, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광은 유지(즉, E(3)로 표시)될 수 있다. 마찬가지로, 소거 스캔 신호(SER)가 로우 전압 레벨에서 하이 전압 레벨로 변경되어 제2 트랜지스터(TR2)가 턴오프되더라도, 스토리지 커패시터(C)에 의해 제1 트랜지스터(TR1)는 계속 턴온될 수 있다. 이후, 소정의 시간이 경과하여 로우 전압 레벨을 갖는 소거 스캔 신호(SER)가 다시 제2 트랜지스터(TR2)에 다시 인가(즉, IE로 표시)됨에 따라, 제2 트랜지스터(TR2)는 턴온되어 데이터 신호(DATA)가 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 이 때, 데이터 신호(DATA)가 하이 전압 레벨을 갖는 발광 종료 전압에 상응하므로, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광은 종료(즉, NE로 표시)될 수 있다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간은 소거 스캔 신호(SER)가 인가될 때 데이터 신호(DATA)가 발광 유지 전압이어서 발광을 유지하게 되는 서브 발광 시간들(즉, 도 4에서 E(1), E(2), E(3))의 합으로 결정될 수 있다. 이와 같이, 화소 회로(100)는 매 프레임(1FRAME)이 시작할 때 제3 트랜지스터(TR3)를 제어하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 개시한 후, 제2 트랜지스터(TR2)를 제어하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 유지시키다가, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간에 도달할 때 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 종료시키는 방식으로 계조를 표현할 수 있다. 나아가, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간으로 표현할 수 없는 계조들은 디터링과 같은 기술을 이용하여 표현될 수 있다. 한편, 상술한 바와 같이, 서브 발광 시간들을 설정함에 있어 이진 코딩, 피보나치 수열, 무게 중심 코딩 등이 이용될 수 있고, 서브 발광 시간들은 매 프레임마다 고정되거나 또는 가변될 수 있다.

[0042] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 화소 회로를 나타내는 회로도이고, 도 6은 도 5의 화소 회로가 기입 스캔 신호와 소거 스캔 신호를 수신하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0043] 도 5 및 도 6을 참조하면, 화소 회로(200)는 유기 발광 다이오드(OLED), 제1 트랜지스터(TR1), 스토리지 커패시

터(C) 및 제2 트랜지스터(TR2)를 포함할 수 있다.

[0044] 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(TR1)(즉, 구동 트랜지스터)의 제2 전극에 연결된 애노드 및 저전원 전압(ELVSS)에 연결된 캐소드를 포함할 수 있다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온되면 고전원 전압(ELVDD)과 저전원 전압(ELVSS) 사이에서 제1 트랜지스터(TR1)를 거쳐 흐르는 전류에 기초하여 발광할 수 있고, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴오프되면 상기 전류가 차단되므로 비발광할 수 있다. 제1 트랜지스터(TR1)는 게이트 전극, 고전원 전압(ELVDD)에 연결된 제1 전극 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 연결된 제2 전극을 포함할 수 있다. 이 때, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극은 스토리지 커패시터(C)의 제2 전극 및 제2 트랜지스터(TR2)의 제2 전극에 연결될 수 있다. 또한, 제1 트랜지스터(TR1)는 발광 개시 전압을 인가받기 위한 외부 구성(즉, 도 5에서는 제3 트랜지스터(TR3)으로 표시)에 연결될 수 있다. 따라서, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극은 제2 트랜지스터(TR2)를 거쳐 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호(DATA)를 인가받을 수 있고, 외부 구성으로부터 발광 개시 전압을 인가받을 수 있다. 일 실시예에서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 트랜지스터(TR1)는 피모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가되는 발광 개시 신호와 데이터 신호가 로우 전압 레벨을 가질 때 제1 트랜지스터(TR1)는 턴온될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)는 엔모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가되는 발광 개시 신호와 데이터 신호가 하이 전압 레벨을 가질 때 제1 트랜지스터(TR1)는 턴온될 수 있다. 스토리지 커패시터(C)는 고전원 전압(ELVDD)에 연결된 제1 전극 및 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 연결된 제2 전극을 포함할 수 있다. 스토리지 커패시터(C)가 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간 동안 발광 개시 전압을 저장하여 제1 트랜지스터(TR1)를 턴온시키기 때문에, 제1 트랜지스터(TR1)는 아날로그 구동 방식과 같이 포화 영역에서 동작할 수 있다.

[0045] 제2 트랜지스터(TR2)는 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호(DATA)가 인가되는 제1 전극, 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호(SER)가 인가되는 게이트 전극을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제2 트랜지스터(TR2)는 피모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제2 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극에 인가되는 소거 스캔 신호(SER)가 로우 전압 레벨을 가질 때 제2 트랜지스터(TR2)는 턴온될 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 트랜지스터(TR2)는 엔모스 트랜지스터일 수 있다. 이 경우, 제2 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극에 인가되는 소거 스캔 신호(SER)가 하이 전압 레벨을 가질 때 제2 트랜지스터(TR2)는 턴온될 수 있다. 한편, 제2 트랜지스터(TR2)가 소거 스캔 신호(SER)에 응답하여 턴온되는 경우, 데이터 신호(DATA)가 제1 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 이 때, 데이터 신호(DATA)가 발광 유지 전압인 경우, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온을 유지하기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)는 계속 발광할 수 있다. 반면에, 데이터 신호(DATA)가 발광 종료 전압인 경우, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴오프되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)는 발광하지 않을 수 있다. 일 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)가 피모스 트랜지스터인 경우, 발광 유지 전압은 로우 전압 레벨을 가질 수 있고, 발광 종료 전압은 하이 전압 레벨을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)가 엔모스 트랜지스터인 경우, 발광 유지 전압은 하이 전압 레벨을 가질 수 있고, 발광 종료 전압은 로우 전압 레벨을 가질 수 있다. 한편, 화소 회로(200)는 외부 구성으로부터 발광 개시 신호를 인가받을 수 있다. 일 실시예에서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 트랜지스터(TR1)가 피모스 트랜지스터이므로, 발광 개시 전압은 저전원 전압(ELVSS)일 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)가 피모스 트랜지스터이므로, 발광 개시 전압은 로우 전압 레벨을 갖는 임의의 전압일 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 명세서에서는 제1 및 제2 트랜지스터들(TR1, TR2)은 피모스 트랜지스터들이고, 발광 개시 전압과 발광 유지 전압은 로우 전압 레벨을 가지며, 발광 종료 전압은 하이 전압 레벨을 갖는 것으로 가정하여 설명하기로 한다. 그러나, 제1 및 제2 트랜지스터들(TR1, TR2)은 엔모스 트랜지스터들 또는 피모스 트랜지스터들과 엔모스 트랜지스터들의 조합으로 구현될 수 있고, 그에 따라, 화소 회로(200) 내 구조가 변경될 수 있음은 자명한 것이다.

[0046] 도 6에 도시된 바와 같이, 표시 패널(20) 내에는 복수의 화소 회로(200)들이 구비된다. 또한, 상기 화소 회로(200)들은 표시 패널(20) 내에서 화소-블록(PIXEL BLOCK(1), ..., PIXEL BLOCK(k))(단, k는 1이상의 정수)들을 구성할 수 있다. 화소 회로(200)는 기입 스캔 신호(SWR)를 생성하는 기입 스캔 구동부에 기입 스캔 신호 라인(SWL(1), ..., SWL(k))을 통해 연결될 수 있고, 소거 스캔 신호(SER)를 생성하는 소거 스캔 구동부에 소거 스캔 신호 라인(SEL(1), ..., SEL(n))을 통해 연결될 수 있다. 이 때, 기입 스캔 신호 라인(SWL(1), ..., SWL(n))은 표시 패널(20) 내 복수의 화소-열들로 이루어진 하나의 화소-블록(PIXEL BLOCK(1), ..., PIXEL BLOCK(k))에 공통으로 연결되기 때문에, 기입 스캔 신호(SWR)는 화소-블록 단위로 제공될 수 있다. 하지만, 소거 스캔 신호 라인(SEL(1), ..., SEL(n))은 표시 패널(20)의 하나의 화소-열에 공통으로 연결되기 때문에, 소거 스캔 신호(SER)는 화소-열 단위로 제공될 수 있다. 따라서, 하나의 화소-블록(PIXEL BLOCK(1), ..., PIXEL BLOCK(k))에 포

함된 화소 회로(200)들은 기입 스캔 신호(SWR)를 동시에 인가받을 수 있고, 하나의 화소-열에 포함된 화소 회로(200)들은 소거 스캔 신호(SER)를 동시에 인가받을 수 있다. 이에 기초하여, 발광 개시 전압이 외부로부터 인가되면, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 개시될 수 있다. 이후, 발광 유지 전압에 상응하는 데이터 신호(DATA)가 제2 트랜지스터(TR2)를 거쳐 인가(즉, 소거 스캔 신호(SER)에 응답하여 제2 트랜지스터(TR2)가 턴온)되면, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 유지될 수 있다. 다음, 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호(DATA)가 제2 트랜지스터(TR2)를 거쳐 인가(즉, 소거 스캔 신호(SER)에 응답하여 제2 트랜지스터(TR2)가 턴온)되면, 제1 트랜지스터(TR1)가 턴오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 종료될 수 있다. 이와 같이, 소거 스캔 신호(SER)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간 동안 적어도 1회 이상 인가되는데, 소거 스캔 신호(SER)가 인가되는 시점에 데이터 신호(DATA)가 발광 유지 전압이나 또는 발광 종료 전압이나에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 유지시키거나 또는 종료시킬 수 있다.

[0047] 상술한 바와 같이, 화소 회로(200)는 매 프레임이 시작할 때 기입 스캔 신호(SWR)에 기초하여 제1 트랜지스터(TR1)(즉, 구동 트랜지스터)를 턴온시켜 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 개시하고, 소거 스캔 신호(SER)와 데이터 신호(DATA)에 기초하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간 까지만 유지(즉, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간이 경과하면 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 종료)시킴으로써, 제1 트랜지스터(TR1)를 포화 영역에서 동작시킴에서도 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광 시간을 조절하여 계조를 표현(즉, 디지털 구동 방식과 아날로그 구동 방식이 혼합된 소거형 하이브리드 구동 방식으로 명명)할 수 있다. 즉, 화소 회로(200)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 개시된 후 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광이 종료될 때까지의 발광 시간에 기초하여 계조를 표현하는 것이다. 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간은 소거 스캔 신호(SER)가 인가될 때 데이터 신호(DATA)가 발광 유지 전압이어서 발광을 유지하게 되는 서브 발광 시간들의 합으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간은 이진 코딩 또는 피보나치 수열에 기초하여 설정된 연속적인 서브 발광 시간들의 합으로 결정될 수 있다. 나아가, 유기 발광 다이오드(OLED)의 목표 발광 시간으로 표현할 수 없는 계조들은 디더링과 같은 기술을 이용하여 표현될 수 있다. 실시예에 따라, 서브 발광 시간들을 설정함에 있어 동적 의사 윤곽을 제거하기 위한 무게 중심 코딩이 이용될 수도 있다. 또한, 실시예에 따라, 화소 회로(100)는 제1 트랜지스터(TR1)과 직렬로 연결되는 발광 제어 트랜지스터를 더 포함할 수도 있다.

[0048] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 8은 도 7의 유기 발광 표시 장치가 동작하는 일 예를 나타내는 순서도이다.

[0049] 도 7 및 도 8을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(500)는 표시 패널(510), 데이터 구동부(520), 기입 스캔 구동부(530), 소거 스캔 구동부(540), 타이밍 제어부(550) 및 전원 공급부(560)를 포함할 수 있다.

[0050] 표시 패널(510)은 화소 회로(511)들을 포함할 수 있다. 표시 패널(510)은 기입 스캔 신호 라인들(SWL)을 통해 기입 스캔 구동부(530)에 연결될 수 있고, 소거 스캔 신호 라인들(SEL)을 통해 소거 스캔 구동부(540)에 연결될 수 있으며, 데이터 라인들(DL)을 통해 데이터 구동부(520)에 연결될 수 있다. 이 때, 화소 회로(511)들은 표시 패널(510) 내에서 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 데이터 구동부(520)는 데이터 라인들(DL)을 통해 표시 패널(510)에 데이터 신호를 인가할 수 있다. 기입 스캔 구동부(530)는 기입 스캔 신호 라인들(SWL)을 통해 표시 패널(510)에 기입 스캔 신호를 인가할 수 있다. 소거 스캔 구동부(540)는 소거 스캔 신호 라인들(SEL)을 통해 표시 패널(510)에 소거 스캔 신호를 인가할 수 있다. 이 때, 기입 스캔 구동부(530)와 소거 스캔 구동부(540)는 디코더(decoder)형 스캔 회로들로 구현되기 때문에, 표시 패널에 기입 스캔 신호와 소거 스캔 신호를 비순차적으로 인가할 수 있다. 따라서, 기입 스캔 구동부(530)와 소거 스캔 구동부(540)는 화소 회로(511)에 대한 점등과 소등을 동시에 수행하여 화소 회로(511)의 발광 시간을 자유롭게 조절할 수 있다. 타이밍 제어부(550)는 제어 신호들(CTL1, CTL2, CTL3)을 생성하여 데이터 구동부(520), 기입 스캔 구동부(530) 및 소거 스캔 구동부(540)에 공급함으로써 이들을 제어할 수 있다. 전원 공급부(560)는 표시 패널(510)에 고전원 전압(ELVDD) 및 저전원 전압(ELVSS)을 공급할 수 있다. 한편, 디지털 구동 방식과 아날로그 구동 방식이 혼합된 소거형 하이브리드 구동 방식으로 구동되는 화소 회로(511) 내부에는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 보상하는 내부 보상 회로가 구비되지 않는다. 따라서, 타이밍 제어부(550)는 외부로부터 이미지 데이터를 입력받아 이미지 데이터에 대한 광학 보상 동작을 수행하여 보상 이미지 데이터를 생성하고, 보상 이미지 데이터를 데이터 구동부(520)에 제공할 수 있다. 이에, 데이터 구동부(520)는 보상 이미지 데이터를 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(510)에 제공할 수 있다. 이와 같이, 유기 발광 표시 장치(500)는 화소 회로(511) 내부의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 보상을 위해 광학 보상 기술을 이용할 수 있다. 이 경우, 도 8에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(500)

는 외부로부터 입력된 이미지 데이터에 대한 광학 보상 동작을 수행(S120)한 후, 보상 이미지 데이터에 기초하여 표시 동작을 수행(S140)할 수 있다.

[0051] 상술한 바와 같이, 화소 회로(511)는 디지털 구동 방식과 아날로그 구동 방식이 혼합된 소거형 하이브리드 구동 방식으로 구동될 수 있다. 따라서, 화소 회로(511)들 각각은, 기입 스캔 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 소거 스캔 신호와 데이터 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간까지만 유지시킬 수 있다. 일 실시예에서, 기입 스캔 구동부(530)는 기입 스캔 신호를 표시 패널(510)의 화소-열 단위로 제공하고, 소거 스캔 구동부(540)는 소거 스캔 신호를 표시 패널(510)의 화소-열 단위로 제공할 수 있다. 이 경우, 화소 회로(511)들 각각은 애노드 및 저전원 전압(ELVSS)에 연결된 캐소드를 포함하는 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 고전원 전압(ELVDD)에 연결된 제1 전극, 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터(즉, 구동 트랜지스터), 고전원 전압(ELVDD)과 제1 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터, 및 저전원 전압(ELVSS)에 상응하는 발광 개시 전압에 연결된 제1 전극, 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 기입 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 트랜지스터는, 발광 개시 전압이 제3 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 발광 유지 전압이 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 유기 발광 다이오드의 발광을 유지시키며, 발광 종료 전압이 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 유기 발광 다이오드의 발광을 종료시킬 수 있다. 구체적으로, 발광 개시 전압은 매 프레임이 시작될 때 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되고, 발광 종료 전압은 발광 개시 전압이 인가된 이후 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되며, 발광 유지 전압은 발광 개시 전압이 인가된 이후 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 인가될 수 있다.

[0052] 다른 실시예에서, 기입 스캔 구동부(530)는 기입 스캔 신호를 표시 패널의 복수의 화소-열들로 이루어진 화소-블록 단위로 제공하고, 소거 스캔 구동부(540)는 소거 스캔 신호를 표시 패널(510)의 화소-열 단위로 제공할 수 있다. 이 경우, 화소 회로(511)들 각각은 애노드 및 저전원 전압(ELVSS)에 연결된 캐소드를 포함하는 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 고전원 전압(ELVDD)에 연결된 제1 전극, 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 고전원 전압(ELVDD)과 제1 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 및 발광 유지 전압 또는 발광 종료 전압에 상응하는 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다. 이 때, 제1 트랜지스터는, 발광 개시 전압이 인가되면 턴온되어 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 발광 유지 전압이 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴온되어 유기 발광 다이오드의 발광을 유지시키며, 발광 종료 전압이 제2 트랜지스터를 거쳐 인가되면 턴오프되어 유기 발광 다이오드의 발광을 종료시킬 수 있다. 구체적으로, 발광 개시 전압은 매 프레임이 시작할 때 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되고, 발광 종료 전압은 발광 개시 전압이 인가된 이후 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간에 도달하는 시점에서 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되며, 발광 유지 전압은 발광 개시 전압이 인가된 이후 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간에 도달하기 이전에 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 이와 같이, 유기 발광 표시 장치(500)에 구비된 화소 회로(511)는 매 프레임이 시작할 때 기입 스캔 신호에 기초하여 구동 트랜지스터를 턴온시켜 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 소거 스캔 신호와 데이터 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간까지만 유지(즉, 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간이 경과하면 유기 발광 다이오드의 발광을 종료)시킴으로써, 구동 트랜지스터를 포화 영역에서 동작시키면서도 유기 발광 다이오드의 발광 시간을 조절하여 계조를 표현할 수 있다. 이에, 유기 발광 표시 장치(500)는 고품질의 이미지를 표시할 수 있다. 한편, 실시예에 따라, 데이터 구동부(520), 기입 스캔 구동부(530), 소거 스캔 구동부(540), 타이밍 제어부(550) 및 전원 공급부(560)는 하나의 집적 회로(integrated circuit; IC) 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 데이터 구동부(520), 기입 스캔 구동부(530), 소거 스캔 구동부(540), 타이밍 제어부(550) 및 전원 공급부(560) 중에서 일부가 하나의 집적 회로 칩으로 구현될 수도 있다.

[0053] 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이고, 도 10a는 도 9의 전자 기기가 텔레비전으로 구현된 일 예를 나타내는 도면이며, 도 10b는 도 9의 전자 기기가 스마트폰으로 구현된 일 예를 나타내는 도면이다.

[0054] 도 9 내지 도 10b를 참조하면, 전자 기기(1000)는 프로세서(1010), 메모리 장치(1020), 스토리지 장치(1030),

입출력 장치(1040), 파워 서플라이(1050) 및 유기 발광 표시 장치(1060)를 포함할 수 있다. 이 때, 유기 발광 표시 장치(1060)는 도 7의 유기 발광 표시 장치(500)에 상응할 수 있다. 전자 기기(1000)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 10a에 도시된 바와 같이, 전자 기기(1000)는 텔레비전으로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 도 10b에 도시된 바와 같이, 전자 기기(1000)는 스마트폰으로 구현될 수 있다. 다만, 이것은 예시적인 것으로서 전자 기기(1000)는 그에 한정되지 않는다. 예를 들어, 전자 기기(1000)는 휴대폰, 비디오 오픈, 스마트패드(smart pad), 스마트 워치(smart watch), 태블릿(tablet) PC, 차량용 네비게이션, 컴퓨터 모니터, 노트북, 헤드 마운트 디스플레이(head mounted display; HMD) 등으로 구현될 수도 있다.

[0055] 프로세서(1010)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(1010)는 마이크로프로세서(micro processor), 중앙 처리 유닛, 어플리케이션 프로세서 등일 수 있다. 프로세서(1010)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통해 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(1010)는 주변 구성 요소 상호 연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다. 메모리 장치(1020)는 전자 기기(1000)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(1020)는 이피롬(Erasable Programmable Read-Only Memory; EPROM) 장치, 이이피롬(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory; EEPROM) 장치, 플래시 메모리 장치(flash memory device), 피램(Phase Change Random Access Memory; PRAM) 장치, 알램(Resistance Random Access Memory; RRAM) 장치, 엔에프지엠(Nano Floating Gate Memory; NFGM) 장치, 폴리머 램(Polymer Random Access Memory; PoRAM) 장치, 엠램(Magnetic Random Access Memory; MRAM), 에프램(Ferroelectric Random Access Memory; FRAM) 장치 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 디램(Dynamic Random Access Memory; DRAM) 장치, 에스램(Static Random Access Memory; SRAM) 장치, 모바일 DRAM 장치 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다. 스토리지 장치(1030)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다. 입출력 장치(1040)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 파워 서플라이(1050)는 전자 기기(1000)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다.

[0056] 유기 발광 표시 장치(1060)는 상기 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 유기 발광 표시 장치(1060)는 입출력 장치(1040)에 포함될 수도 있다. 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1060)는 디지털 구동 방식과 아날로그 구동 방식이 혼합된 소거형 하이브리드 구동 방식으로 동작할 수 있다. 이를 위해, 유기 발광 표시 장치(1060)는 복수의 화소 회로들을 포함하는 표시 패널, 표시 패널에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부, 표시 패널에 기입 스캔 신호를 인가하는 기입 스캔 구동부, 표시 패널에 소거 스캔 신호를 인가하는 소거 스캔 구동부, 데이터 구동부, 기입 스캔 구동부 및 소거 스캔 구동부를 제어하는 타이밍 제어부, 및 표시 패널에 고전원 전압 및 저전원 전압을 공급하는 전원 공급부를 포함할 수 있다. 이 때, 화소 회로들 각각은, 기입 스캔 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 소거 스캔 신호와 데이터 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간까지만 유지시킬 수 있다. 구체적으로, 화소 회로들 각각은, 매 프레임이 시작할 때 기입 스캔 신호에 기초하여 구동 트랜지스터를 턴온시켜 유기 발광 다이오드의 발광을 개시하고, 소거 스캔 신호와 데이터 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드의 발광을 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간까지만 유지(즉, 유기 발광 다이오드의 목표 발광 시간이 경과하면 유기 발광 다이오드의 발광을 종료)시킬 수 있다. 따라서, 화소 회로들 각각은 구동 트랜지스터를 포화 영역에서 동작시키면서도 유기 발광 다이오드의 발광 시간을 조절하여 계조를 표현할 수 있다.

[0057] 일 실시예에서, 유기 발광 표시 장치의 기입 스캔 구동부는 기입 스캔 신호를 표시 패널의 화소-열 단위로 제공할 수 있다. 이 경우, 화소 회로들 각각은 애노드 및 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 고전원 전압에 연결된 제1 전극, 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 고전원 전압과 제1 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터, 및 저전원 전압에 상응하는 발광 개시 전압에 연결된 제1 전극, 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 기입 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 유기 발광 표시 장치의 기입 스캔 구동부는 기입 스캔 신호를 표시 패널의 복수의 화소-열들로 이루어진 화소-블록 단위로 제공할 수 있다. 이 경우, 화소 회로들 각각은 애노드 및 저전원 전압에 연결된 캐소드를 포함하는 유기 발광 다이오드, 게이트 전극, 고전원 전압에 연결된 제1 전극, 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결된 제2 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 고전원 전압과 제1 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 연결되는 스토리지 커패시터, 및 데이터 신호가 인가되는 제1 전극, 제1 트랜지스터

의 게이트 전극에 연결된 제2 전극 및 소거 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다. 다만, 이에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

산업상 이용가능성

[0058] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이를 포함하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 휴대폰, 스마트폰, 비디오폰, 스마트패드, 스마트 워치, 태블릿 PC, 차량용 네비게이션, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 노트북, 헤드 마운트 디스플레이 등에 적용될 수 있다.

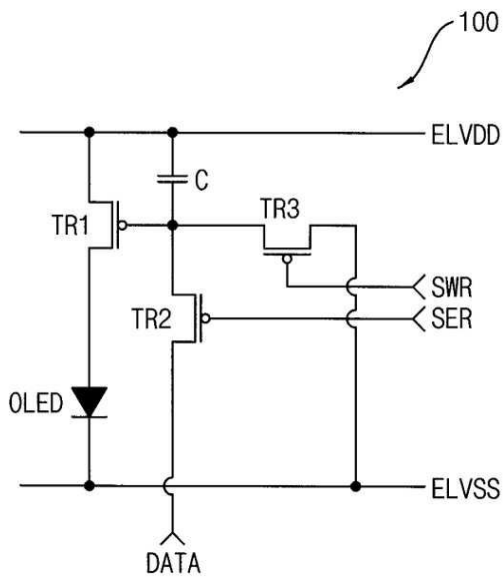
[0059] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

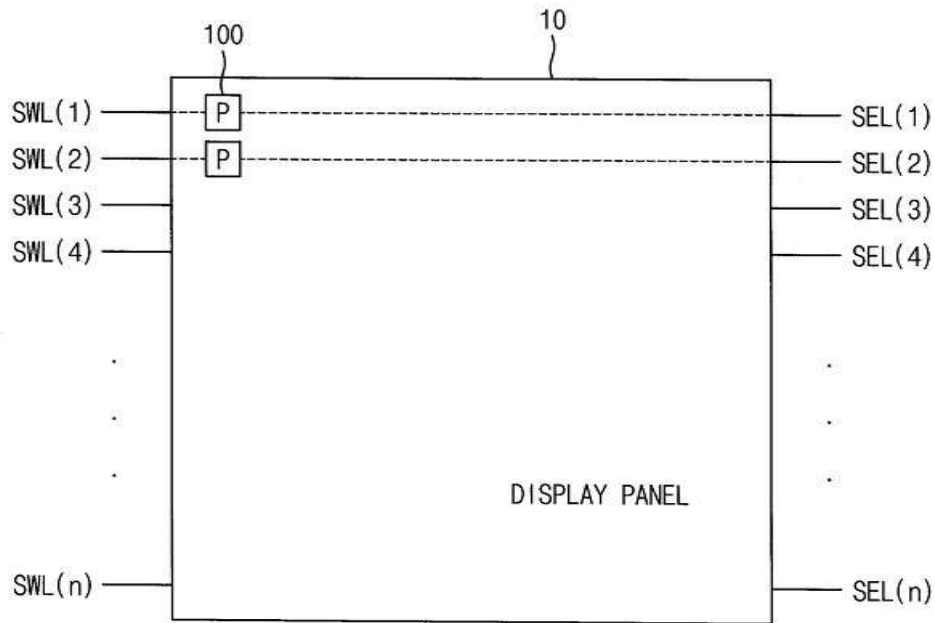
- [0060] 100, 200: 화소 회로 500: 유기 발광 표시 장치
- 510: 표시 패널 511: 화소 회로
- 520: 데이터 구동부 530: 기입 스캔 구동부
- 540: 소거 스캔 구동부 550: 타이밍 제어부
- 560: 전원 공급부

도면

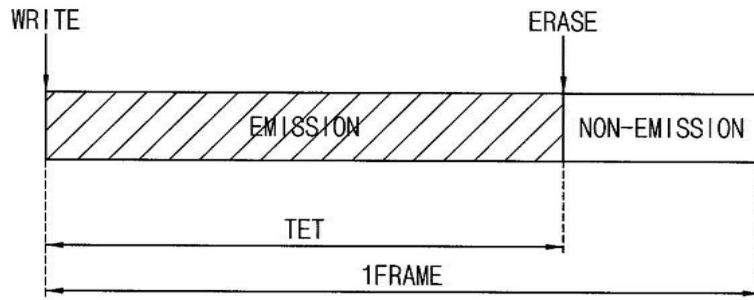
도면1



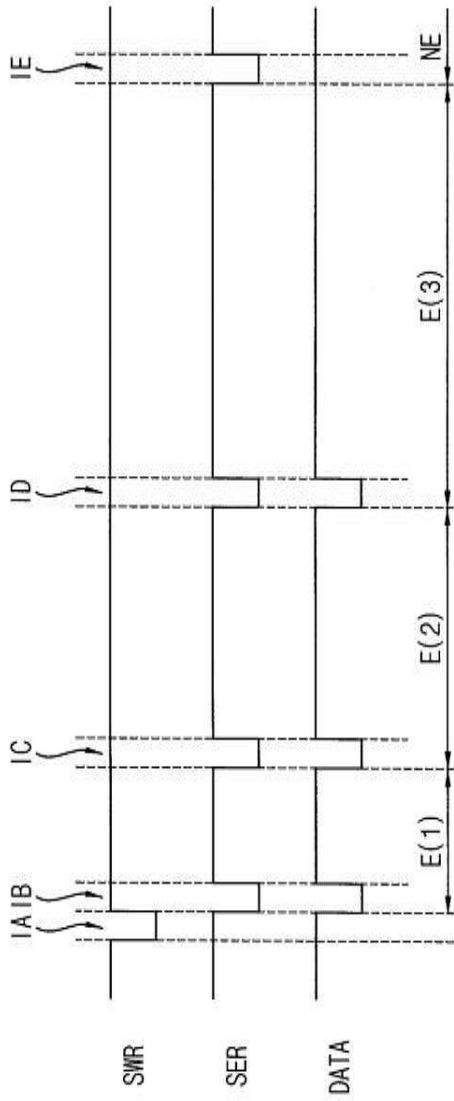
도면2



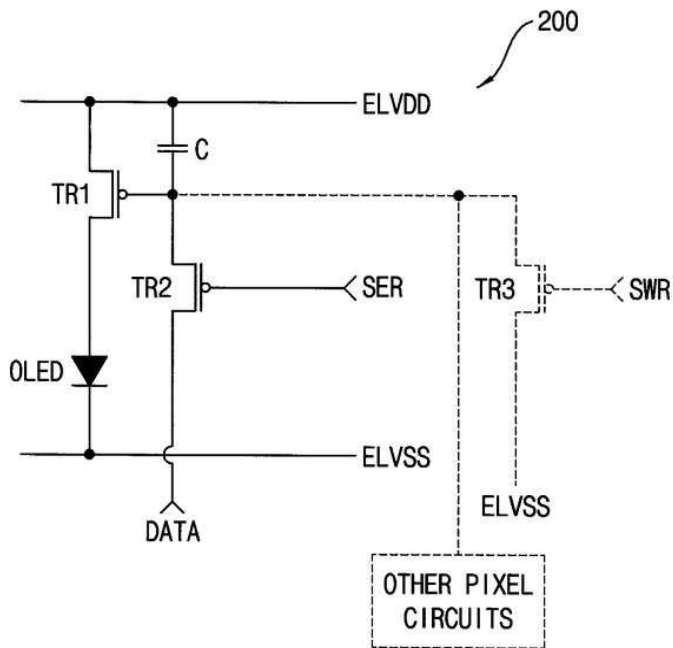
도면3



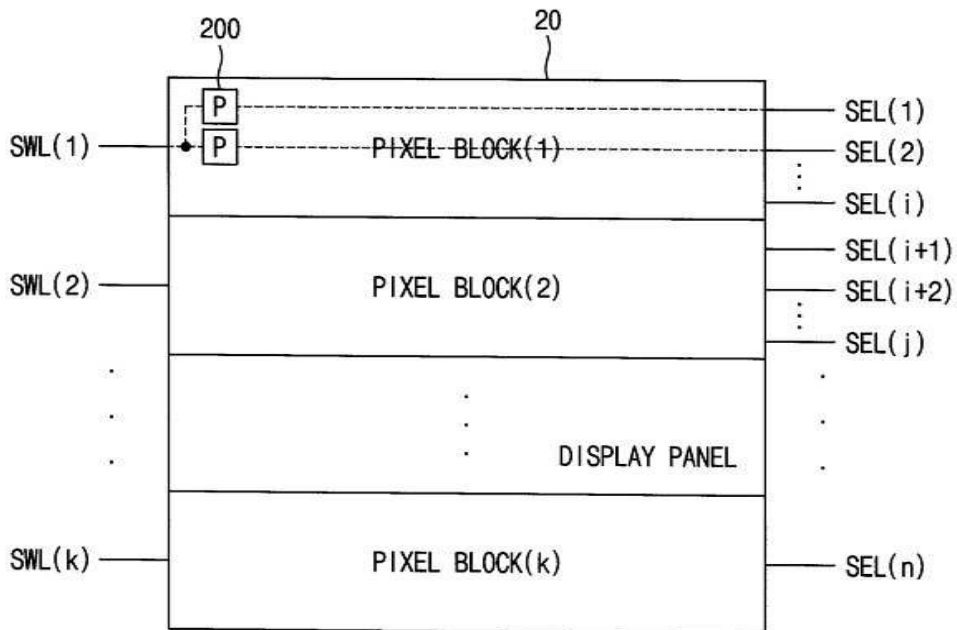
도면4



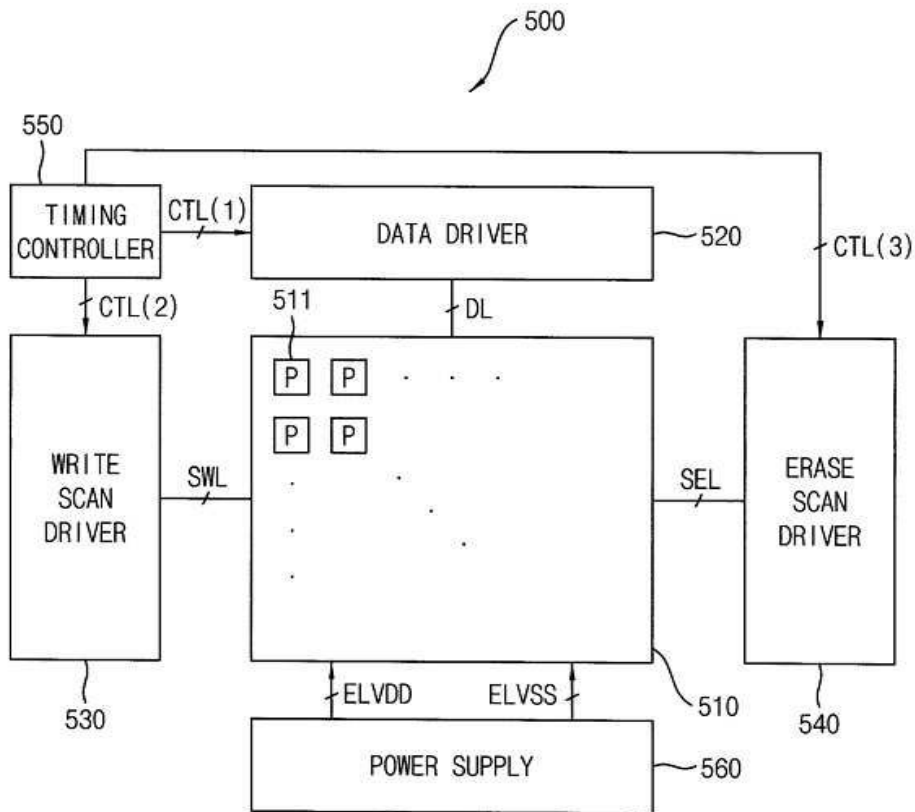
도면5



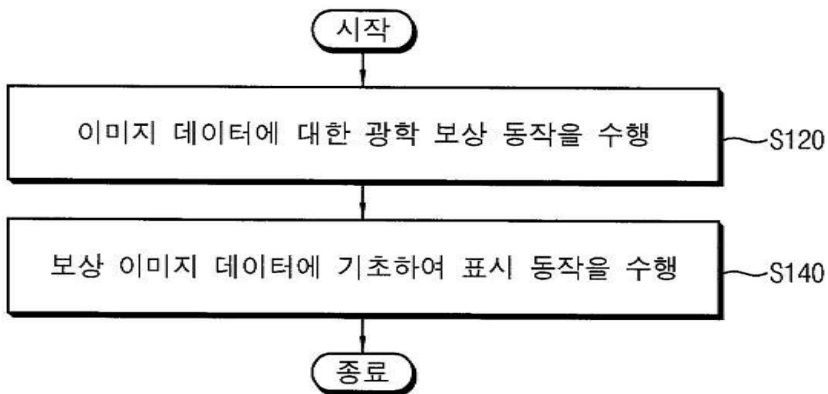
도면6



도면7



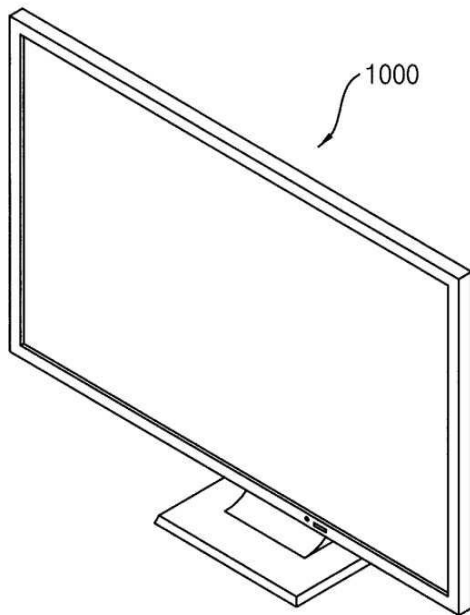
도면8



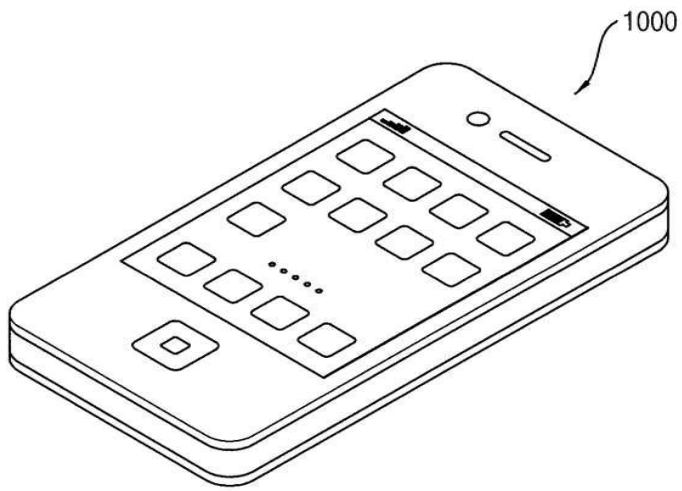
도면9



도면10a



도면11b



专利名称(译)	标题：像素电路和包括其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020170040401A	公开(公告)日	2017-04-13
申请号	KR1020150138872	申请日	2015-10-02
[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	HYUN CHANG HO 현창호 PARK CHEOL WOO 박철우		
发明人	현창호 박철우		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G3/3291 G09G3/2022 G09G3/3266 G09G2300/0861 G09G2300/0871 G09G2310/0278 G09G2310/0289 G09G2310/061 G09G2330/021 G09G2330/028		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素电路包括第三晶体管，第三晶体管包括连接到第二晶体管的第一电极和发光起始电压，第二电极连接到第一晶体管的栅电极和包括第一晶体管的栅电极，存储电容器连接在栅极之间第一晶体管的电极和高电源电压，第一电极和连接到第一晶体管的栅电极的第二电极和包括有机发光二极管的栅电极，有机发光二极管包括连接到阳极的阴极和低电源电压第一电极连接到栅电极，高电源电压，第二电极连接到有机发光二极管的阳极。至于第一电极，施加对应于辐射维持电压或辐射结束电压的数据信号。关于连接到第一晶体管的栅电极和栅电极的第二电极，施加擦除扫描信号。关于连接到第一晶体管的栅电极和栅电极的第二电极，施加刻录扫描信号。然后，如果施加发光起始电压，则第一晶体管导通并且它开始有机发光二极管的辐射，并且如果施加辐射保持电压，则第一晶体管导通并且它保持有机发光的辐射。发光二极管并且如果施加辐射终止电压，则第一晶体管截止并且终止有机发光的辐射二极管。

