



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0083021
(43) 공개일자 2019년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0000357

(22) 출원일자 2018년01월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

남희

경기도 용인시 기흥구 금화로82번길 17, 507동
906호

이명호

경기도 안양시 동안구 경수대로 462, 214-1201

(74) 대리인

박영우

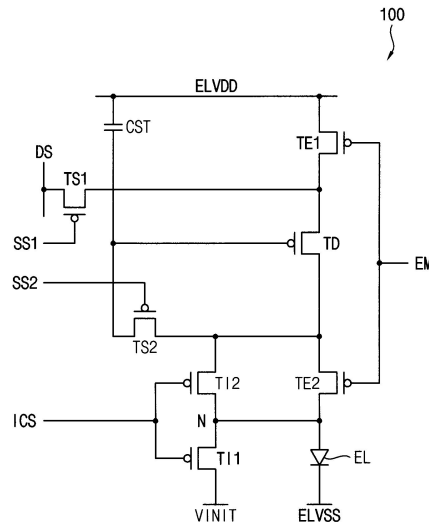
전체 청구항 수 : 총 19 항

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

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 화소는 유기 발광 다이오드, 제1 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 데이터 신호를 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터, 데이터 신호를 저장하는 저장 커패시터, 데이터 신호에 기초하여 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 전류를 생성하는 구동 트랜지스터, 초기화 제어 신호에 기초하여 턴온되어 초기화 신호를 유기 발광 다이오드 및 구동 트랜지스터에 동시에 공급하는 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터, 제2 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 데이터 신호 또는 초기화 신호를 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터 및 발광 제어 신호에 기초하여 턴온되어 고전원 전압을 구동 트랜지스터에 전달하고, 구동 전류를 유기 발광 다이오드에 전달하는 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드;

제1 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 데이터 신호를 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터;

상기 데이터 신호를 저장하는 저장 커패시터;

상기 데이터 신호에 기초하여 상기 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 전류를 생성하는 구동 트랜지스터;

초기화 제어 신호에 기초하여 턴온되어 초기화 신호를 상기 유기 발광 다이오드 및 상기 구동 트랜지스터에 동시에 공급하는 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터;

제2 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 상기 데이터 신호 또는 상기 초기화 신호를 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터; 및

발광 제어 신호에 기초하여 턴온되어 고전원 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하고, 상기 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 전달하는 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 초기화 트랜지스터와 상기 제2 초기화 트랜지스터는 직렬로 연결되고, 상기 제1 초기화 트랜지스터와 상기 제2 초기화 트랜지스터가 연결되는 노드는 상기 유기 발광 표시 장치의 애노드 전극과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 제1 초기화 트랜지스터 및 상기 제2 초기화 트랜지스터는 상기 초기화 신호를 공급하는 초기화 신호 공급 배선과 상기 제2 스위칭 트랜지스터 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 초기화 제어 신호에 응답하여 상기 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터가 턴온될 때 턴온되어 상기 초기화 신호를 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 제1 스캔 신호에 응답하여 상기 제 1 스위칭 트랜지스터가 턴온될 때 턴온되어 상기 데이터 신호를 상기 저장 커패시터에 전달하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터는 상기 고전원 전압을 공급하는 고전원 전압 공급 배선과 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고,

상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 7

제1 항에 있어서, 초기화 구간 동안 상기 초기화 제어 신호 및 상기 제2 스캔 신호가 공급되고,

데이터 기입 구간 및 문턱 전압 보상 구간 동안 상기 제1 스캔 신호 및 상기 제2 스캔 신호가 공급되며, 발광 구간 동안 상기 발광 제어 신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 8

제1 항에 있어서, 상기 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 상기 제1 초기화 트랜지스터, 상기 제2 초기화 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터 및 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 피모스(P-channel Metal Oxide Semiconductor; PMOS) 트랜지스터로 구현되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 상기 제1 초기화 트랜지스터, 상기 제2 초기화 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터 및 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 엔모스(N-channel Metal Oxide Semiconductor; NMOS) 트랜지스터로 구현되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 10

복수의 화소들을 포함하는 표시 패널;

상기 화소에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부;

상기 화소에 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부; 및

상기 데이터 구동부 및 상기 스캔 구동부를 제어하는 제어 신호를 생성하는 타이밍 제어부를 포함하고,

상기 화소는 유기 발광 다이오드;

상기 제1 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터;

상기 데이터 신호를 저장하는 저장 커패시터;

상기 데이터 신호에 기초하여 상기 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 전류를 생성하는 구동 트랜지스터;

초기화 제어 신호에 기초하여 턴온되어 초기화 신호를 상기 유기 발광 다이오드 및 상기 구동 트랜지스터에 동시에 공급하는 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터;

제2 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 상기 데이터 신호 또는 상기 초기화 신호를 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터; 및

발광 제어 신호에 기초하여 턴온되어 고전원 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하고, 상기 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 전달하는 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 제1 초기화 트랜지스터와 상기 제2 초기화 트랜지스터는 직렬로 연결되고, 상기 제1 초기화 트랜지스터와 상기 제2 초기화 트랜지스터가 연결되는 노드는 상기 유기 발광 표시 장치의 애노드 전극과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서, 상기 제1 초기화 트랜지스터 및 상기 제2 초기화 트랜지스터는 상기 초기화 신호를 공급하는 초기화 신호 공급 배선과 상기 제2 스위칭 트랜지스터 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제10 항에 있어서, 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 초기화 제어 신호에 응답하여 상기 제1 초기화 트랜지스터 및 상기 제2 초기화 트랜지스터가 턴온될 때 턴온되어 상기 초기화 신호를 상기 구동 트랜지스터에 전달하는

것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제10 항에 있어서, 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 제1 스캔 신호에 응답하여 상기 제1 스위칭 트랜지스터가 턴온될 때 턴온되어 상기 데이터 신호를 상기 저장 커패시터에 전달하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터는 상기 고전원 전압을 공급하는 고전원 전압 공급 배선과 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고,

상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제10 항에 있어서, 초기화 구간 동안 상기 초기화 제어 신호 및 상기 제2 스캔 신호가 공급되고,

데이터 기입 구간 및 문턱 전압 보상 구간 동안 상기 제1 스캔 신호 및 상기 제2 스캔 신호가 공급되며,

발광 구간 동안 상기 발광 제어 신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제10 항에 있어서, 상기 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 상기 제1 초기화 트랜지스터, 상기 제2 초기화 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터 및 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 피모스(P-channel Metal Oxide Semiconductor; PMOS) 트랜지스터로 구현되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제10 항에 있어서, 상기 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 상기 제1 초기화 트랜지스터, 상기 제2 초기화 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터 및 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 엔모스(N-channel Metal Oxide Semiconductor; NMOS) 트랜지스터로 구현되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제10 항에 있어서,

상기 발광 제어 신호를 공급하는 발광 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 화소 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 디스플레이 장치들이 개발되고 있다. 평판 디스플레이 장치로는 액정 디스플레이 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 전계 방출 디스플레이 장치(Field Emission Display; FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; PDP) 및 유기 발광 디스플레이 장치(Organic Light Emitting Display; OLED) 등이 있다. 특히, 유기 발광 표시 장치는 넓은 시야각, 빠른 응답 속도, 얇은 두께, 낮은 소비 전력 등의 여러 가지 장점들을 가지기 때문에 유망한 차세대 디스플레이 장치로 각광받고 있다. 최근에는 유기 발광 표시 장치의 소비 전력을 최소화하기 위한 저주파 구동 방법

이 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0003] 본 발명의 일 목적은 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치의 화소를 제공하는 것이다.
- [0004] 본 발명의 다른 목적은 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0005] 그러나, 본 발명이 목적은 상술한 목적으로 한정되는 것은 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 유기 발광 표시 장치의 화소는 유기 발광 다이오드, 제1 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 데이터 신호를 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 데이터 신호를 저장하는 저장 커패시터, 상기 데이터 신호에 기초하여 상기 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 전류를 생성하는 구동 트랜지스터, 초기화 제어 신호에 기초하여 턴온되어 초기화 신호를 상기 유기 발광 다이오드 및 상기 구동 트랜지스터에 동시에 공급하는 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터, 제2 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 상기 데이터 신호 또는 초기화 신호를 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터 및 발광 제어 신호에 기초하여 턴온되어 고전원 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하고, 상기 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 전달하는 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0007] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 초기화 트랜지스터와 상기 제2 초기화 트랜지스터는 직렬로 연결되고, 상기 제1 초기화 트랜지스터와 상기 제2 초기화 트랜지스터가 연결되는 노드는 상기 유기 발광 표시 장치의 애노드 전극과 연결될 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 초기화 트랜지스터 및 상기 제2 초기화 트랜지스터는 상기 초기화 신호를 공급하는 초기화 신호 공급 배선과 상기 제2 스위칭 트랜지스터 사이에 연결될 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 초기화 제어 신호에 응답하여 상기 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터가 턴온될 때 턴온되어 상기 초기화 신호를 상기 구동 트랜지스터에 전달할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 제1 스캔 신호에 응답하여 상기 제1 스위칭 트랜지스터가 턴온될 때 턴온되어 상기 데이터 신호를 상기 저장 커패시터에 전달할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터는 상기 고전원 전압을 공급하는 고전원 전압 공급 배선과 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고, 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 연결될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 의하면, 초기화 구간 동안 상기 초기화 제어 신호 및 상기 제2 스캔 신호가 공급되고, 데이터 기입 구간 및 문턱 전압 보상 구간 동안 상기 제1 스캔 신호 및 상기 제2 스캔 신호가 공급되며, 발광 구간 동안 상기 발광 제어 신호가 공급될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 상기 제1 초기화 트랜지스터, 상기 제2 초기화 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터 및 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 피모스(P-channel Metal Oxide Semiconductor; PMOS) 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 상기 제1 초기화 트랜지스터, 상기 제2 초기화 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터 및 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 엔모스(N-channel Metal Oxide Semiconductor; NMOS) 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 포함하는 표시 패널, 상기 화소에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부, 상기 화소에 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부 및 상기 데이터 구동부 및 상기 스캔 구동부를 제어하는 제어 신호를 생성하는 타이밍 제어부를 포함할 수 있다. 상기 화소는 유기 발광 다이오드, 상기 제1 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 상기 데이터 신호를 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 데이터 신호를 저장하는 저장 커패시터, 상기 제

이터 신호에 기초하여 상기 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 전류를 생성하는 구동 트랜지스터, 초기화 제어 신호에 기초하여 턴온되어 초기화 신호를 상기 유기 발광 다이오드 및 상기 구동 트랜지스터에 동시에 공급하는 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터, 제2 스캔 신호에 기초하여 턴온되어 상기 데이터 신호 또는 초기화 신호를 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터 및 발광 제어 신호에 기초하여 턴온되어 고전원 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하고, 상기 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 전달하는 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 초기화 트랜지스터와 상기 제2 초기화 트랜지스터는 직렬로 연결되고, 상기 제1 초기화 트랜지스터와 상기 제2 초기화 트랜지스터가 연결되는 노드는 상기 유기 발광 표시 장치의 애노드 전극과 연결될 수 있다.

[0017] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 초기화 트랜지스터 및 상기 제2 초기화 트랜지스터는 상기 초기화 신호를 공급하는 초기화 신호 공급 배선과 상기 제2 스위칭 트랜지스터 사이에 연결될 수 있다.

[0018] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 초기화 제어 신호에 응답하여 상기 제1 초기화 트랜지스터 및 상기 제2 초기화 트랜지스터가 턴온될 때 턴온되어 상기 초기화 신호를 상기 구동 트랜지스터에 전달할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 제1 스캔 신호에 응답하여 상기 제1 스위칭 트랜지스터가 턴온될 때 턴온되어 상기 데이터 신호를 상기 저장 커패시터에 전달할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터는 상기 고전원 전압을 공급하는 고전원 전압 공급 배선과 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고, 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 연결될 수 있다.

[0021] 일 실시예에 의하면, 초기화 구간 동안 상기 초기화 제어 신호 및 상기 제2 스캔 신호가 공급되고, 데이터 기입 구간 및 문턱 전압 보상 구간 동안 상기 제1 스캔 신호 및 상기 제2 스캔 신호가 공급되며, 발광 구간 동안 상기 발광 제어 신호가 공급될 수 있다.

[0022] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 상기 제1 초기화 트랜지스터, 상기 제2 초기화 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터 및 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 피모스(P-channel Metal Oxide Semiconductor; PMOS) 트랜지스터로 구현될 수 있다.

[0023] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 스위칭 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터, 상기 제1 초기화 트랜지스터, 상기 제2 초기화 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 트랜지스터, 상기 제1 발광 제어 트랜지스터 및 상기 제2 발광 제어 트랜지스터는 엔모스(N-channel Metal Oxide Semiconductor; NMOS) 트랜지스터로 구현될 수 있다.

[0024] 일 실시예에 의하면, 상기 발광 제어 신호를 공급하는 발광 제어부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터를 최소화하여 저주파 구동 시 구동 트랜지스터의 게이트 전극에서 누설 전류가 발생하는 것을 개선할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 직렬로 연결되는 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터를 포함함으로써, 유기 발광 다이오드 및 구동 트랜지스터를 동시에 초기화시킬 수 있다. 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다.

도 2a 내지 도 2c는 종래 기술을 설명하기 위한 도면들이다.

도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작을 설명하기 위한 그래프이다.

도 4a 내지 도 4c는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작을 설명하기 위한 회로도들이다.

도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치의 다른 예를 나타내는 블록도이다.

도 7은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

도 8은 도 7의 전자 기기가 스마트폰으로 구현되는 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이고, 도 2a 내지 도 2c는 종래 기술을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 화소(100)는 유기 발광 다이오드(EL), 제1 스위칭 트랜지스터(TS1), 저장 커패시터(CST), 구동 트랜지스터(TD), 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2), 제2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)를 포함할 수 있다.
- [0030] 도 2a를 참조하면, 종래의 유기 발광 표시 장치의 화소(100)는 유기 발광 다이오드(EL), 제1 내지 제7 스위칭 트랜지스터들 및 저장 커패시터(CST)를 포함할 수 있다. 이 때, 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 구동 트랜지스터(TD)이고, 제2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제3 스위칭 트랜지스터(TS3), 제4 스위칭 트랜지스터(TS4) 및 제7 스위칭 트랜지스터(TS7)는 데이터 신호(DS) 및 초기화 신호(VINIT)를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터들이고, 제5 스위칭 트랜지스터(TS5) 및 제6 스위칭 트랜지스터(TS6)는 유기 발광 다이오드(EL)의 발광 여부를 제어하기 위한 발광 제어 트랜지스터들일 수 있다. 이 때, 초기화 신호(VINIT)는 기 설정된 전압 레벨을 갖는 전압 신호일 수 있다.
- [0031] 도 2b를 참조하면, 도 2a의 화소(100)는 제1 구간(P1), 제2 구간(P2) 및 제3 구간(P3)에서 동작할 수 있다. 도 2a의 화소(100)는 제1 구간(P1) 동안 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극을 초기화할 수 있다. 제1 구간(P1) 동안 로우 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS)가 공급되는 경우, 제4 스위칭 트랜지스터(T4)가 턴온되어 제1 스위칭 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 초기화 신호(VINIT)가 인가될 수 있다. 제2 구간(P2) 동안 로우 레벨을 갖는 스캔 신호(SS)가 공급되는 경우, 제2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제3 스위칭 트랜지스터(TS3) 및 제7 스위칭 트랜지스터(TS7)가 턴온될 수 있다. 제7 스위칭 트랜지스터(TS7)가 턴온되는 경우, 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극에 초기화 신호(VINIT)가 인가될 수 있다. 또한, 제2 스위칭 트랜지스터(TS2) 및 제3 스위칭 트랜지스터(TS3)가 턴온되어 저장 커패시터(CST)에 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압이 보상된 데이터 신호(DS)가 저장될 수 있다. 제3 구간(P3) 동안 로우 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급되는 경우, 제5 스위칭 트랜지스터(TS5) 및 제6 스위칭 트랜지스터(TS6)가 턴온될 수 있다. 제5 스위칭 트랜지스터(TS5)가 턴온되는 경우 고전원 전압(ELVDD)이 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)(즉, 구동 트랜지스터(TD))에 공급될 수 있다. 제6 스위칭 트랜지스터(TS6)가 턴온되는 경우, 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)에서 생성되는 구동 전류가 유기 발광 다이오드(EL)에 공급될 수 있다.
- [0032] 유기 발광 표시 장치의 저주파 구동을 위해서는 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)(즉, 구동 트랜지스터(TD))의 게이트 전극의 전압 레벨(VG)이 일정하게 유지되어야 한다. 그러나, 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 게이트 전극과 연결된 제3 스위칭 트랜지스터(TS3) 및 제4 스위칭 트랜지스터(TS4)가 누설 경로를 형성할 수 있다. 즉, 제3 스위칭 트랜지스터(TS3) 및 제4 스위칭 트랜지스터(TS4)를 통해 누설 전류가 발생하고, 이에 따라 도 2c에 도시된 바와 같이, 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 게이트 전극의 전압 레벨(VG)이 감소할 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 게이트 전극의 전압 레벨(VG)이 변경됨에 따라 유기 발광 다이오드(EL)의 휘도가 변경될 수 있고, 이는 플리커(flicker) 등의 화질 불량을 야기할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(100)는 초기화 신호(VINIT)를 수신하는 스위칭 트랜지스터들을 구비하여 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터의 개수를 감소시킬 수 있다. 이하, 도 1을 참조하여 자세히 설명한다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 제1 스캔 신호(SS1)에 기초하여 턴온되어 데이터 신호(DS)를 전달할 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 제1 전극, 게이트 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 제1 전극은 데이터 신호(DS)를 공급하는 데이터 라인과 연결될 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 게이트 전극은 제1 스캔 신호(SS1)를 공급하는 스캔 라인과 연결될 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 제2 전극은 구동 트랜지스터(TD)와 연결될 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 게이트 전극

에 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1)가 공급되는 경우, 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)가 턴온될 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)가 턴온되면, 제1 전극을 통해 데이터 신호(DS)가 공급되어 구동 트랜지스터(TD)에 전달할 수 있다.

[0034] 저장 커패시터(CST)는 데이터 신호(DS)를 저장할 수 있다. 저장 커패시터(CST)는 제1 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 저장 커패시터(CST)의 제1 전극은 고전원 전압(ELVDD)을 공급하는 고전원 전압 공급 배선과 연결될 수 있다. 저장 커패시터(CST)의 제2 전극은 구동 트랜지스터(TD) 및 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)와 연결될 수 있다. 저장 커패시터(CST)는 제2 전극과 연결되는 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)를 통해서 전달되는 데이터 신호(DS)를 저장할 수 있다.

[0035] 구동 트랜지스터(TD)는 데이터 신호(DS)에 기초하여 유기 발광 다이오드(EL)에 공급되는 구동 전류를 생성할 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)는 제1 전극, 게이트 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)의 제1 전극은 제1 스위칭 트랜지스터(TS1) 및 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1)와 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극은 저장 커패시터(CST) 및 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)와 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)의 제2 전극은 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)와 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)는 저장 커패시터(CST)에 저장된 데이터 신호(DS)에 기초하여 구동 전류를 생성할 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전류는 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)를 통해 전달되는 초기화 신호(VINIT)에 의해 초기화될 수 있다.

[0036] 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)는 초기화 제어 신호(ICS)에 기초하여 턴온되어 초기화 신호(VINIT)를 유기 발광 다이오드(EL) 및 구동 트랜지스터(TD)에 동시에 공급할 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터(TI1)는 제1 전극, 게이트 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터(TI1)의 제1 전극은 초기화 신호(VINIT)를 공급하는 초기화 신호 공급 배선과 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터(TI1)의 게이트 전극은 초기화 제어 신호(ICS)를 공급하는 초기화 제어 신호 공급 배선과 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터(TI1)의 제2 전극은 제2 초기화 트랜지스터(TI2) 및 유기 발광 다이오드(EL)와 연결될 수 있다. 제2 초기화 트랜지스터(TI2)는 제1 전극, 게이트 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 제2 초기화 트랜지스터(TI2)의 제1 전극은 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 유기 발광 다이오드(EL)와 연결될 수 있다. 제2 초기화 트랜지스터(TI2)의 게이트 전극은 초기화 제어 신호(ICS)를 공급하는 초기화 제어 신호 공급 배선과 연결될 수 있다. 제2 초기화 트랜지스터(TI2)의 제2 전극은 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)와 연결될 수 있다.

[0037] 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)는 초기화 신호(VINIT)를 공급하는 초기화 신호 공급 배선과 제2 스위칭 트랜지스터(TS2) 사이에 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)는 직렬로 연결될 수 있다. 즉, 제1 초기화 트랜지스터(TI1)의 제2 전극과 제2 초기화 트랜지스터(TI2)의 제1 전극이 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터(TI1)와 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 연결되는 노드(N)는 유기 발광 표시 장치의 애노드 전극과 연결될 수 있다. 또한, 제1 초기화 트랜지스터(TI1)의 게이트 전극과 제2 초기화 트랜지스터(TI2)의 게이트 전극이 연결될 수 있다. 따라서, 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)는 초기화 제어 신호(ICS)에 응답하여 동시에 턴온 또는 턴오프될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS)가 공급되는 경우, 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 동시에 턴온될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 턴온되면, 유기 발광 다이오드(EL) 및 구동 트랜지스터(TD)가 동시에 초기화될 수 있다. 구체적으로, 제1 초기화 트랜지스터(TI1)가 턴온되면, 제1 전극을 통해 초기화 신호(VINIT)가 공급되어 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다. 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 턴온되면, 제1 전극을 통해 제1 초기화 트랜지스터(TI1)로부터 초기화 신호(VINIT)가 공급되어 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)에 전달할 수 있다.

[0038] 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제2 스캔 신호(SS2)에 기초하여 턴온되어 데이터 신호(DS) 또는 초기화 신호(VINIT)를 전달할 수 있다. 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제1 전극, 게이트 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)의 제1 전극은 구동 트랜지스터(TD) 및 저장 커패시터(CST)와 연결될 수 있다. 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)의 게이트 전극은 제2 스캔 신호(SS2)를 공급하는 스캔 라인과 연결될 수 있다. 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)의 제2 전극은 구동 트랜지스터(TD) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)와 연결될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2)가 공급되는 경우, 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴온될 수 있다. 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제1 스위칭 트랜지스터(TS1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)의 턴온 또는 턴오프 여부에 따라 데이터 신호(DS) 또는 초기화 신호(VINIT)를 전달할 수 있다. 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1) 및 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2)가 공급되는 경우, 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)를 통해 공급되는 데이터 신호(DS)를 저장 커패시터(CST)에 전달할 수 있다. 또한, 로우 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS) 및 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2)가 공급되는 경우, 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)는

제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)를 통해 공급되는 초기화 신호(VINIT)를 구동 트랜지스터(TD)에 전달할 수 있다.

[0039] 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)는 발광 제어 신호(EM)에 기초하여 턴온되어 고전원 전압(ELVDD)을 구동 트랜지스터(TD)에 전달하고, 구동 전류를 유기 발광 다이오드(EL)에 전달할 수 있다. 제1 발광 트랜지스터는 제1 전극, 게이트 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1)의 제1 전극은 고전원 전압 공급 배선과 연결될 수 있다. 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1)의 게이트 전극은 발광 제어 신호(EM)를 공급하는 발광 제어 배선과 연결될 수 있다. 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1)의 제2 전극은 구동 트랜지스터(TD)와 연결될 수 있다. 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)는 제1 전극, 게이트 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)의 제1 전극은 구동 트랜지스터(TD)와 연결될 수 있다. 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)의 게이트 전극은 발광 제어 신호(EM)를 공급하는 발광 제어 배선과 연결될 수 있다. 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)의 제2 전극은 유기 발광 다이오드(EL)와 연결될 수 있다.

[0040] 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1)는 고전원 전압 공급 배선과 구동 트랜지스터(TD) 사이에 연결될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급되는 경우, 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1)가 턴온되어 고전원 전압(ELVDD)이 구동 트랜지스터(TD)로 공급될 수 있다. 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)는 구동 트랜지스터(TD)와 유기 발광 다이오드(EL) 사이에 연결될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급되는 경우, 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)가 턴온되어 구동 트랜지스터(TD)에서 생성된 구동 전류가 유기 발광 다이오드(EL)로 공급될 수 있다. 이 때, 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 게이트 전극 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)의 게이트 전극은 동일한 발광 제어 배선과 연결되므로, 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1)와 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)는 동시에 턴온 또는 턴오프될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급되는 경우, 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)가 턴온되어 고전원 전압 배선과 구동 트랜지스터(TD), 구동 트랜지스터(TD)와 유기 발광 다이오드(EL)를 직렬로 연결시킬 수 있다.

[0041] 도1의 화소(100)는 초기화 구간, 문턱 전압 보상 및 데이터 기입 구간 및 발광 구간에서 동작할 수 있다. 초기화 구간 동안 초기화 제어 신호(ICS) 및 제2 스캔 신호(SS2)가 공급될 수 있다. 초기화 구간 동안 제1 초기화 트랜지스터(TI1), 제2 초기화 트랜지스터(TI2) 및 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴온되어 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극 및 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극을 초기화시킬 수 있다. 문턱 전압 보상 및 데이터 기입 구간 동안 제1 스캔 신호(SS1) 및 제2 스캔 신호(SS2)가 공급될 수 있다. 문턱 전압 보상 및 데이터 기입 구간 동안 제1 스위칭 트랜지스터(TS1) 및 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴온되어 데이터 신호(DS) 및 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압이 보상된 데이터 신호(DS)가 저장 커패시터(CST)에 저장될 수 있다. 발광 구간 동안 발광 제어 신호(EM)가 공급될 수 있다. 발광 구간 동안 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)가 턴온되어 구동 전류가 유기 발광 다이오드(EL)에 공급되고, 유기 발광 다이오드(EL)가 발광할 수 있다. 도1의 화소(100)의 동작 방법에 대해서는 도 3, 도 4a 내지 도 4c를 참조하여 자세히 설명하도록 한다.

[0042] 도 1에는 제1 스위칭 트랜지스터(TS1), 구동 트랜지스터(TD), 제1 초기화 트랜지스터(TI1), 제2 초기화 트랜지스터(TI2), 제2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)가 피모스(P-channel Metal Oxide Semiconductor; PMOS) 트랜지스터로 구현되는 것을 도시하였으나, 제1 스위칭 트랜지스터(TS1), 구동 트랜지스터(TD), 제1 초기화 트랜지스터(TI1), 제2 초기화 트랜지스터(TI2), 제2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 제1 스위칭 트랜지스터(TS1), 구동 트랜지스터(TD), 제1 초기화 트랜지스터(TI1), 제2 초기화 트랜지스터(TI2), 제2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)는 엔모스(N-channel Metal Oxide Semiconductor; NMOS) 트랜지스터로 구현될 수 있다.

[0043] 상술한 바와 같이, 도 1의 화소(100)는 초기화 신호(VINIT)를 공급하는 초기화 신호(VINIT) 공급 배선과 연결되는 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)를 포함할 수 있다. 이 때, 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)는 직렬로 연결될 수 있으며, 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 연결되는 노드(N)는 유기 발광 다이오드(EL)에 연결될 수 있다. 또한, 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)는 저장 커패시터(CST) 및 구동 트랜지스터(TD)와 연결되는 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)와 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 턴온되는 경우, 유기 발광 다이오드(EL) 및 구동 트랜지스터(TD)가 동시에 초기화될 수 있다. 이 때, 종래 기술과 비교하여 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터가 감소함으로써, 유기 발광 표시 장치의 저주파 구동 시 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극에서 누설 전류가 발생하는 것을 개선할 수 있다.

- [0044] 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작을 설명하기 위한 그래프이고, 도 4a 내지 도 4c는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작을 설명하기 위한 회로도들이다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 화소(100)는 제1 구간(P1), 제2 구간(P2) 및 제3 구간(P3)에서 동작할 수 있다.
- [0046] 도 3 및 도 4a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 화소(100)는 제1 구간(P1) 동안 유기 발광 다이오드(EL) 및 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극을 초기화할 수 있다. 이 때, 제1 구간(P1)은 초기화 구간일 수 있다. 제1 구간(P1) 동안 로우 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS), 하이 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1), 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2) 및 하이 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS)에 응답하여 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 턴온되고, 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴온될 수 있다. 또한, 하이 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)가 턴오프되고, 하이 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)가 턴오프될 수 있다.
- [0047] 제1 초기화 트랜지스터(TI1)가 턴온되면 초기화 신호 공급 배선을 통해 공급되는 초기화 신호(VINIT)가 제1 초기화 트랜지스터(TI1)와 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 연결되는 노드(N)에 전달되고, 상기 노드(N)의 초기화 신호(VINIT)는 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다. 또한, 제2 초기화 트랜지스터(TI2) 및 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴온되면, 상기 노드(N)의 초기화 신호(VINIT)가 제2 초기화 트랜지스터(TI2) 및 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)를 통해 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극에 전달되어 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극이 초기화될 수 있다. 이 때, 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극의 전압(즉, 초기화 신호(VINIT))은 저장 커패시터(CST)에 저장될 수 있다. 이와 같이, 제1 구간(P1) 동안, 제1 초기화 트랜지스터(TI1), 제2 초기화 트랜지스터(TI2) 및 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴온되어 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극 및 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극을 초기화시킬 수 있다.
- [0048] 도 3 및 도 4b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 화소(100)는 제2 구간(P2) 동안 문턱 전압이 보상된 데이터 신호를 저장 커패시터(CST)에 저장할 수 있다. 이 때, 제2 구간(P2)은 문턱 전압 보상 및 데이터 기입 구간일 수 있다. 제2 구간(P2) 동안, 하이 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS), 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1), 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2) 및 하이 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)가 턴온되고, 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴온될 수 있다. 또한, 하이 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS)에 응답하여 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 턴오프되고, 하이 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1) 및 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)가 턴오프될 수 있다.
- [0049] 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)가 턴온되면, 데이터 배선을 통해 공급되는 데이터 신호(DS)가 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)를 통해 구동 트랜지스터(TD)의 제1 전극에 전달될 수 있다. 또한, 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴온되면, 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)에 의해 구동 트랜지스터(TD)의 제2 전극 및 게이트 전극의 전위가 동일해질 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)의 제2 전극 및 게이트 전극의 전위가 동일해져 다이오드 결합을 함에 따라 저장 커패시터(CST)에 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압이 보상된 데이터 신호(DS)가 충전될 수 있다.
- [0050] 도 3 및 도 4c를 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 화소(100)는 제3 구간(P3) 동안 유기 발광 다이오드(EL)가 발광할 수 있다. 이 때, 제3 구간(P3)은 발광 구간일 수 있다. 제3 구간(P3) 동안, 하이 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS), 하이 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1), 하이 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2) 및 로우 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)에 기초하여 제1 발광 트랜지스터 및 제2 발광 트랜지스터가 턴온될 수 있다. 또한, 하이 레벨을 갖는 초기화 제어 신호(ICS)에 기초하여 제1 초기화 트랜지스터(TI1) 및 제2 초기화 트랜지스터(TI2)가 턴오프되고, 하이 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)가 턴오프되며, 하이 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(TS2)가 턴오프될 수 있다.
- [0051] 제1 발광 제어 트랜지스터(TE1)가 턴온되면, 고전원 전압 배선이 구동 트랜지스터(TD)의 제1 전극에 연결되어 고전원 전압(ELVDD)이 구동 트랜지스터(TD)의 제1 전극에 전달될 수 있다. 이 때, 구동 트랜지스터(TD)는 저장 커패시터(CST)에서 공급되는 전압에 기초하여 구동 전류를 생성할 수 있다. 제2 발광 제어 트랜지스터(TE2)가 턴온되면, 구동 트랜지스터(TD)의 제2 전극이 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극과 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)에서 생성되는 구동 전류는 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극으로 흐를 수 있다. 따라서,

제3 구간(P3) 동안 유기 발광 다이오드(EL)가 데이터 신호(DS)에 상응하는 광을 발광할 수 있다.

[0052] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0053] 도 5를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 표시 패널(310), 데이터 구동부(320), 스캔 구동부(330) 및 타이밍 제어부(340)를 포함할 수 있다.

[0054] 표시 패널(310)은 복수의 화소(PX)들을 포함할 수 있다. 표시 패널(310)에는 복수의 데이터 배선들, 복수의 스캔 배선들 및 복수의 발광 제어 배선들이 형성될 수 있다. 데이터 배선들과 스캔 배선들이 교차하는 영역에 복수의 화소(PX)들이 형성될 수 있다.

[0055] 화소(PX) 각각은 유기 발광 다이오드, 제1 스위칭 트랜지스터, 저장 커패시터, 구동 트랜지스터, 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터, 제2 스위칭 트랜지스터, 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터를 포함할 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터는 제1 스캔 신호(SS1)에 기초하여 턴온되어 데이터 신호(DS)를 전달할 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터의 게이트 전극에 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SS1)가 공급되는 경우, 제1 스위칭 트랜지스터가 턴온될 수 있다. 제1 스위칭 트랜지스터가 턴온되면, 제1 전극을 통해 데이터 신호(DS)가 공급되어 구동 트랜지스터에 전달할 수 있다. 저장 커패시터는 데이터 신호(DS)를 저장할 수 있다. 구동 트랜지스터는 데이터 신호(DS)에 기초하여 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 전류를 생성할 수 있다. 구동 트랜지스터는 저장 커패시터에 저장된 데이터 신호(DS)에 기초하여 구동 전류를 생성할 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터의 게이트 전류는 제2 스위칭 트랜지스터를 통해 전달되는 초기화 신호에 의해 초기화될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터는 초기화 제어 신호에 기초하여 턴온되어 초기화 신호를 유기 발광 다이오드 및 구동 트랜지스터에 동시에 공급할 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터는 초기화 신호를 공급하는 초기화 신호 공급 배선과 제2 스위칭 트랜지스터 사이에 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터는 직렬로 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터와 제2 초기화 트랜지스터가 연결되는 노드는 유기 발광 표시 장치(300)의 애노드 전극과 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터는 초기화 제어 신호에 응답하여 동시에 턴온 또는 턴오프될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 초기화 제어 신호가 공급되는 경우, 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터가 동시에 턴온될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터가 턴온되면, 유기 발광 다이오드 및 구동 트랜지스터가 동시에 초기화될 수 있다. 구체적으로, 제1 초기화 트랜지스터가 턴온되면, 제1 전극을 통해 초기화 신호가 공급되어 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다. 제2 초기화 트랜지스터가 턴온되면, 제1 전극을 통해 제1 초기화 트랜지스터로부터 초기화 신호가 공급되어 제2 스위칭 트랜지스터에 전달할 수 있다. 제2 스위칭 트랜지스터는 제2 스캔 신호(SS2)에 기초하여 턴온되어 데이터 신호(DS) 또는 초기화 신호를 전달할 수 있다. 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SS2)가 공급되는 경우, 제2 스위칭 트랜지스터가 턴온될 수 있다. 제2 스위칭 트랜지스터는 제1 스위칭 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터의 턴온 또는 턴오프 여부에 따라 데이터 신호(DS) 또는 초기화 신호를 전달할 수 있다. 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터는 발광 제어 신호(EM)에 기초하여 턴온되어 고전원 전압을 구동 트랜지스터에 전달하고, 구동 전류를 유기 발광 다이오드에 전달할 수 있다. 제1 발광 제어 트랜지스터는 고전원 전압 공급 배선과 구동 트랜지스터 사이에 연결될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급되는 경우, 제1 발광 제어 트랜지스터가 턴온되어 고전원 전압이 구동 트랜지스터로 공급될 수 있다. 제2 발광 제어 트랜지스터는 구동 트랜지스터와 유기 발광 다이오드 사이에 연결될 수 있다. 로우 레벨을 갖는 발광 제어 신호(EM)가 공급되는 경우, 제2 발광 제어 트랜지스터가 턴온되어 구동 트랜지스터에서 생성된 구동 전류가 유기 발광 다이오드로 공급될 수 있다.

[0056] 화소(PX) 각각은 초기화 구간, 문턱 전압 보상 및 데이터 기입 구간 및 발광 구간에서 동작할 수 있다. 초기화 구간 동안 초기화 제어 신호 및 제2 스캔 신호(SS2)가 공급될 수 있다. 초기화 구간 동안 제1 초기화 트랜지스터, 제2 초기화 트랜지스터 및 제2 스위칭 트랜지스터가 턴온되어 유기 발광 다이오드의 애노드 전극 및 구동 트랜지스터의 게이트 전극을 초기화시킬 수 있다. 문턱 전압 보상 및 데이터 기입 구간 동안 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호가 공급될 수 있다. 문턱 전압 보상 및 데이터 기입 구간 동안 제1 스위칭 트랜지스터 및 제2 스위칭 트랜지스터가 턴온되어 데이터 신호(DS) 및 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 저장 커패시터에 저장될 수 있다. 발광 구간 동안 발광 제어 신호(EM)가 공급될 수 있다. 발광 구간 동안 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터가 턴온되어 구동 전류가 유기 발광 다이오드에 공급되고, 유기 발광 다이오드가 발광할 수 있다.

[0057] 스캔 구동부(330)는 스캔 공급 배선을 통해 화소들에 제1 스캔 신호(SS1) 및 제2 스캔 신호(SS2)를 공급할 수 있다. 또한, 스캔 구동부는 발광 제어 배선을 통해 화소들에 발광 제어 신호(EM)를 공급할 수 있다. 데이터 구

동부(320)는 제1 스캔 신호(SS1) 및 제2 스캔 신호(SS2)에 따라 데이터 공급 배선을 통해 화소(PX)들에 데이터 신호(DS)를 공급할 수 있다. 타이밍 제어부(350)는 외부 장치로부터 제어 신호(CON)를 공급받아 스캔 구동부(330) 및 데이터 구동부(320)를 제어하는 제어 신호들(CON1, CON2)을 생성할 수 있다. 또한, 타이밍 제어부(350)는 외부 장치로부터 제1 영상 데이터(DATA1)를 입력받아 제2 영상 데이터(DATA2)를 데이터 구동부(320)로 공급할 수 있다. 타이밍 제어부(340)는 제1 영상 데이터(DATA1)를 그대로 제2 영상 데이터(DATA2)로 데이터 구동부(320)로 공급할 수 있다. 또는, 타이밍 제어부(340)는 제1 영상 데이터(DATA1)가 보정된 제2 영상 데이터(DATA2)를 데이터 구동부(320)로 공급할 수 있다.

[0058] 상술한 바와 같이, 도 5의 유기 발광 표시 장치(300)는 초기화 신호를 공급하는 초기화 신호 공급 배선과 연결되는 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터를 포함하는 화소(PX)들을 포함할 수 있다. 이 때, 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터는 직렬로 연결될 수 있으며, 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터가 연결되는 노드는 유기 발광 다이오드에 연결될 수 있다. 또한, 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터는 저장 커패시터 및 구동 트랜지스터와 연결되는 제2 스위칭 트랜지스터와 연결될 수 있다. 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터가 턴온되는 경우, 유기 발광 다이오드 및 구동 트랜지스터가 동시에 초기화될 수 있다. 이 때, 종래 기술과 비교하여 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터가 감소함으로써, 유기 발광 표시 장치의 저주파 구동 시 구동 트랜지스터의 게이트 전극에서 누설 전류가 발생하는 것을 개선할 수 있다.

[0059] 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치의 다른 예를 나타내는 도면이다.

[0060] 도 6의 유기 발광 표시 장치(400)는 발광 제어부(450)를 포함하는 것을 제외하면, 도 5의 유기 발광 표시 장치(300)와 실질적으로 유사하거나 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.

[0061] 도 6의 유기 발광 표시 장치(400)는 발광 제어부(450)를 포함할 수 있다. 도 5에는 스캔 구동부(330)에서 발광 제어 신호(EM)를 공급하는 것으로 도시하였으나, 도 6의 유기 발광 표시 장치(400)는 발광 제어 신호(EM)를 생성하는 발광 제어부(450)를 더 포함할 수 있다. 발광 제어부(450)는 발광 제어 배선을 통해 화소들에 유기 발광 다이오드의 발광 여부를 제어하는 발광 제어 신호(EM)를 공급할 수 있다.

[0062] 도 7은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 나타내는 블록도이고, 도 8은 도 7의 전자 기기가 스마트폰으로 구현되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0063] 도 7 및 도 8을 참조하면, 전자 기기(500)는 프로세서(510), 메모리 장치(520), 저장 장치(530), 입출력 장치(540), 파워 서플라이(550) 및 표시 장치(560)를 포함할 수 있다. 이 때, 표시장치(560)는 도 5 및 도 6의 유기 발광 표시 장치(300, 400)에 상응할 수 있다. 나아가, 전자기기(500)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다. 한편, 도 8에 도시된 바와 같이, 전자기기(500)는 스마트폰(600)으로 구현될 수 있으나, 전자기기(500)가 그에 한정되는 것은 아니다.

[0064] 프로세서(510)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(510)는 마이크로프로세서(micro processor), 중앙 처리장치(CPU) 등일 수 있다. 프로세서(510)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 또한, 프로세서(510)는 주변 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다. 메모리 장치(520)는 전자 기기(500)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(520)는 EPROM, EEPROM, 플래시 메모리, PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 DRAM(Dynamic Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 모바일 DRAM 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다. 저장장치(530)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Dist Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다.

[0065] 입출력 장치(540)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력수단 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 표시장치(560)는 입출력 장치(540) 내에 구비될 수도 있다. 파워 서플라이(550)는 전자 기기(500)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다. 표시장치(560)는 상기 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 상술한 바와 같이, 표시 장치(560)는 표시 패널, 데이터 구동부, 스캔 구동부 및 타이밍 제어부를 포함할 수 있다. 표시 패널은 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 각각

의 화소는 유기 발광 다이오드, 제1 스위칭 트랜지스터, 저장 커패시터, 구동 트랜지스터, 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터, 제2 스위칭 트랜지스터, 제1 발광 제어 트랜지스터 및 제2 발광 제어 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각각의 화소는 제1 구간에서 제2 스위칭 트랜지스터, 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터를 턴온시키고, 유기 발광 다이오드의 애노드 전극 및 구동 트랜지스터의 게이트 전극을 초기화시킬 수 있다. 각각의 화소는 제2 구간에서 제1 스위칭 트랜지스터 및 제2 스위칭 트랜지스터를 턴온시키고, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하는 데이터 신호를 저장 커패시터에 저장할 수 있다. 각각의 화소는 제3 구간에서 제1 및 제2 발광 제어 트랜지스터들을 턴온시키고, 구동 트랜지스터에서 공급되는 구동 전류에 기초하여 유기 발광 다이오드를 발광시킬 수 있다. 이 때, 각각의 화소는 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터의 개수를 최소화함으로써, 구동 트랜지스터의 게이트 전극에서 누설 전류가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 초기화 트랜지스터 및 제2 초기화 트랜지스터를 포함함으로써, 유기 발광 다이오드 및 구동 트랜지스터를 동시에 초기화 할 수 있다.

산업상 이용가능성

[0066] 본 발명은 표시 장치를 구비한 모든 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 노트북, 디지털 카메라, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 태블릿 PC, 피디에이(PDA), 피엠피(PMP), MP3 플레이어, 네비게이션, 비디오폰, 헤드 마운트 디스플레이(Head Mount Display; HMD) 장치 등에 적용될 수 있다.

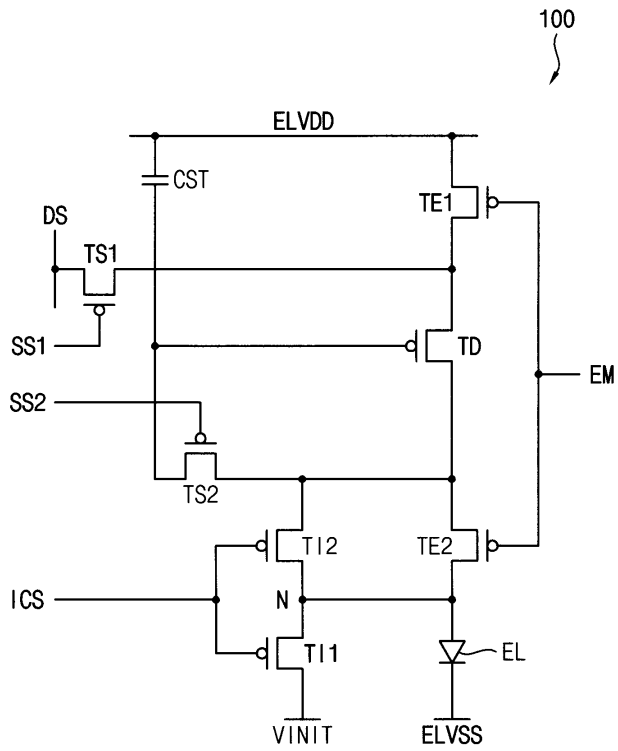
[0067] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

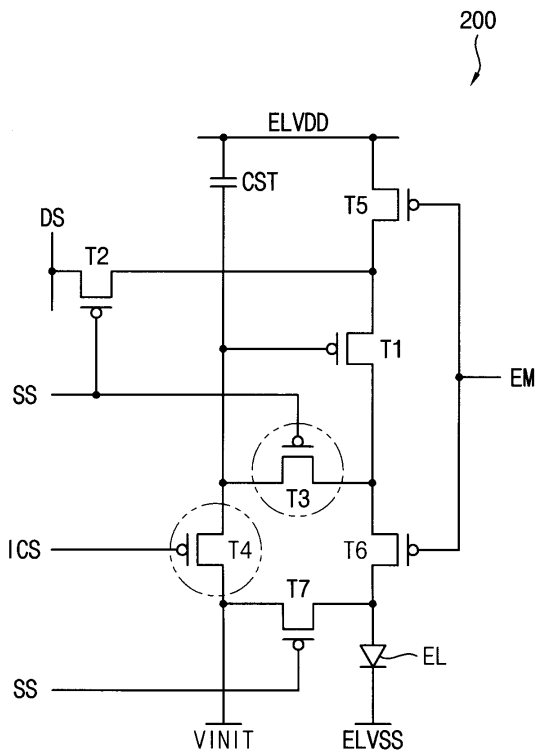
[0068] 100, 200: 유기 발광 표시 장치의 화소
300, 400, 560: 유기 발광 표시 장치
310, 410: 표시 패널 320, 420: 데이터 구동부
330, 430: 스캔 구동부 340, 440: 타이밍 제어부
450: 발광 제어부 500: 전자 기기

도면

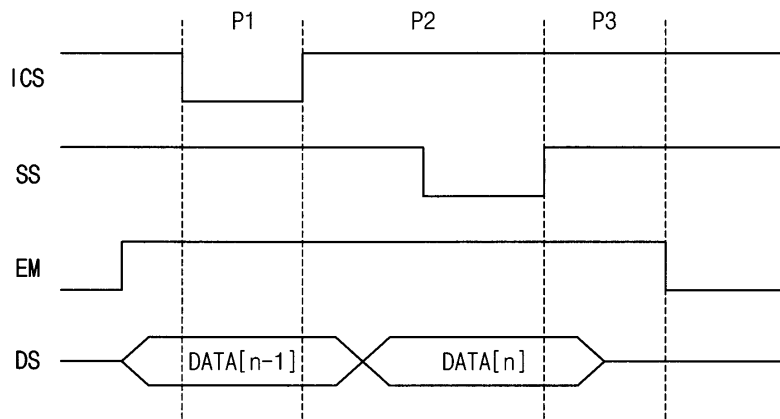
도면1



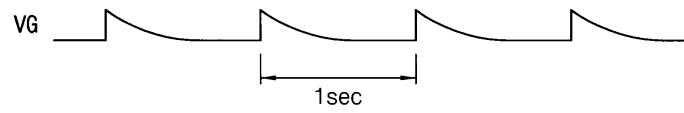
도면2a



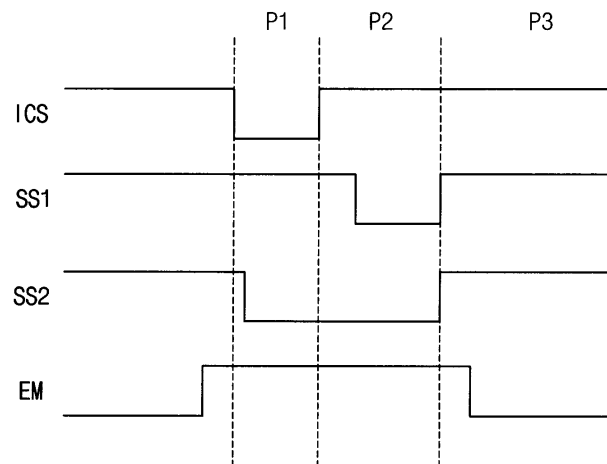
도면2b



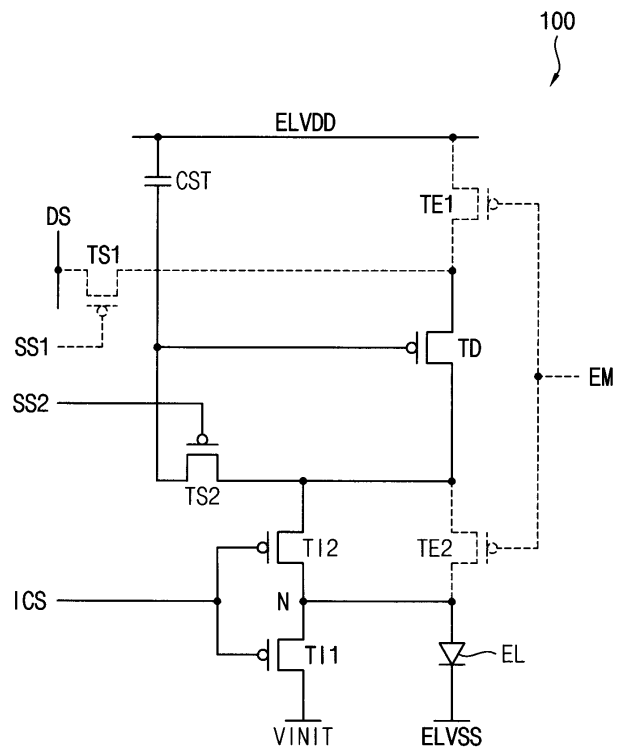
도면2c



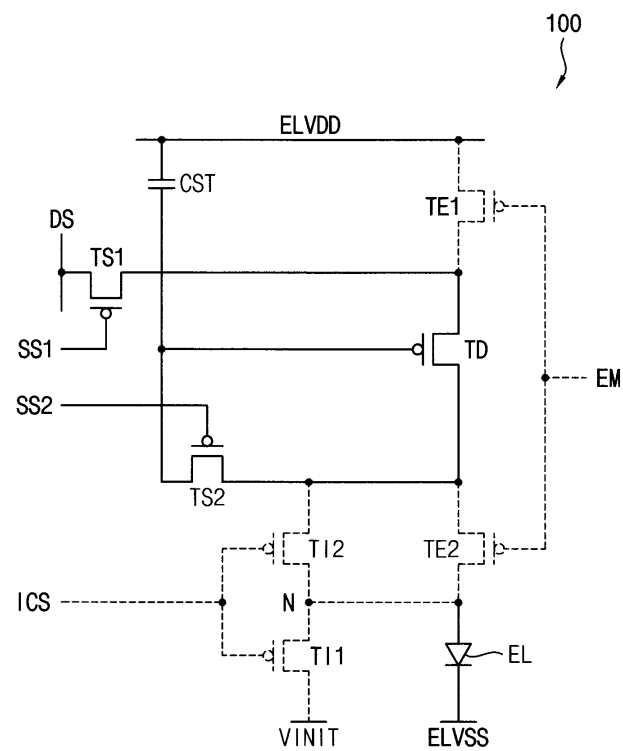
도면3



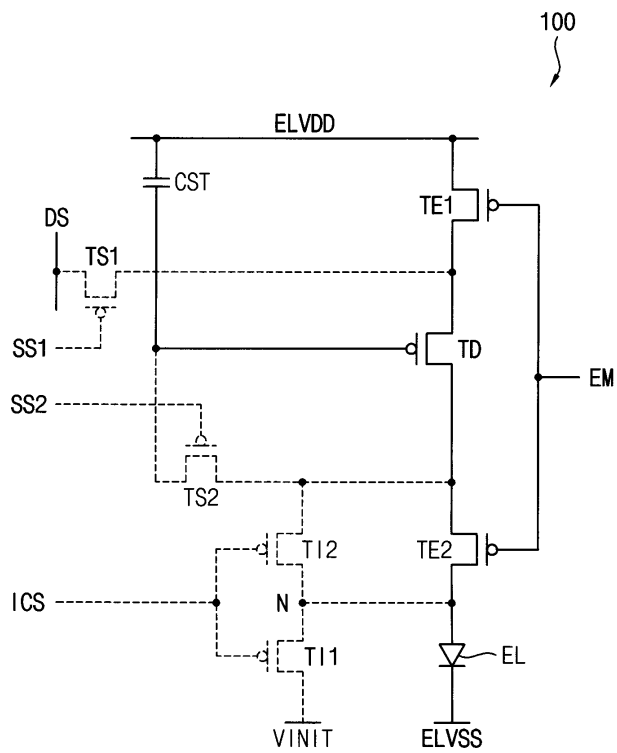
도면4a



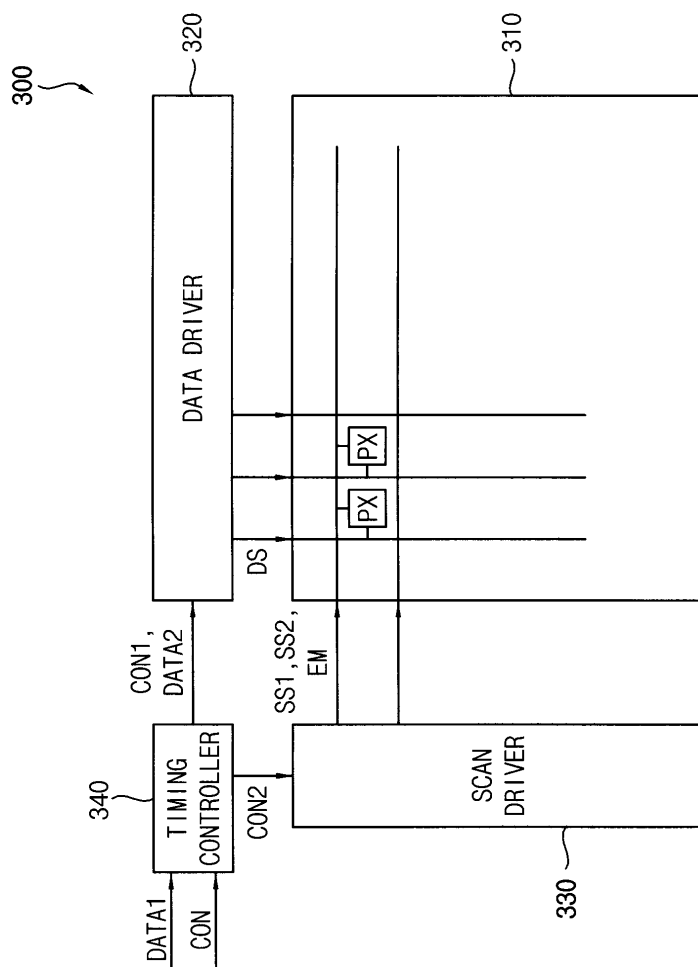
도면4b



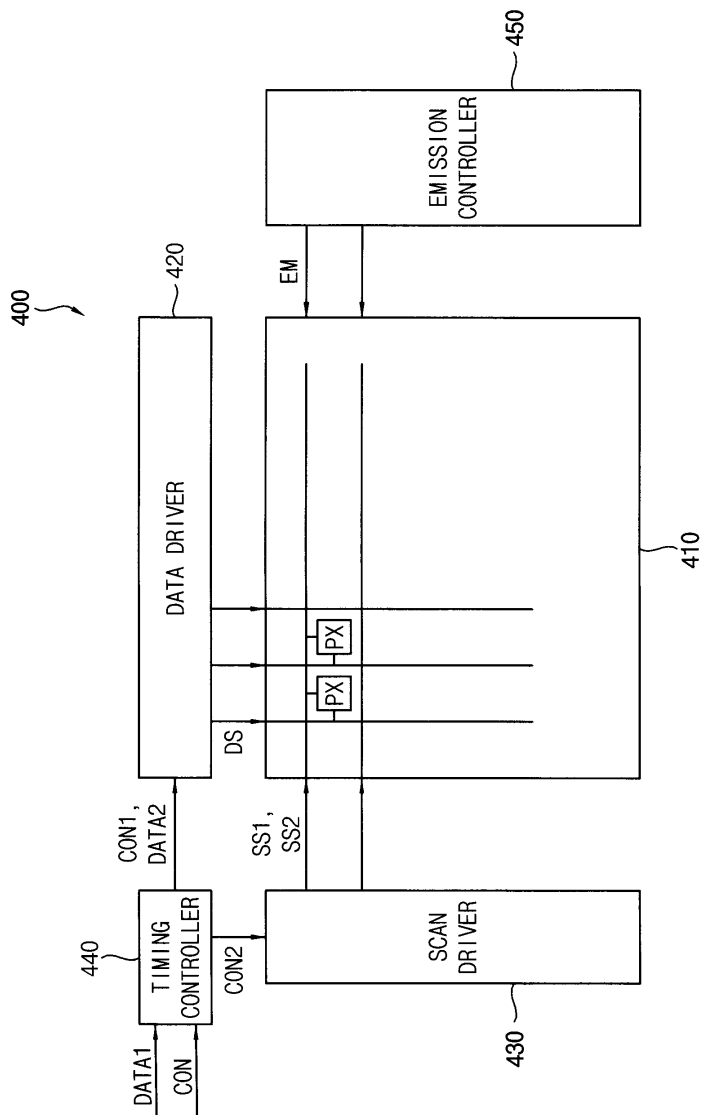
도면4c



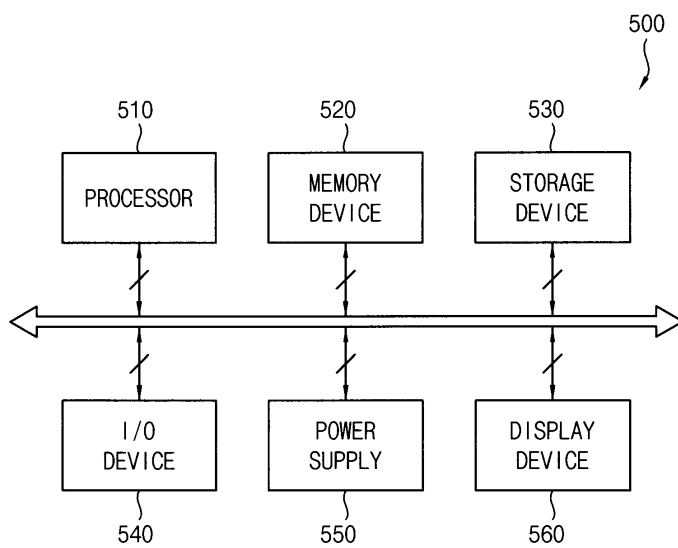
도면5



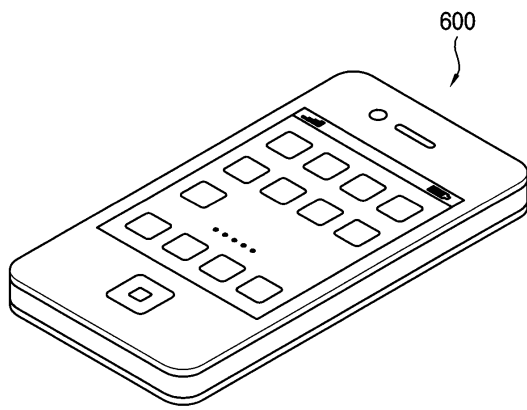
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	OLED显示装置和包括其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190083021A	公开(公告)日	2019-07-11
申请号	KR1020180000357	申请日	2018-01-02
[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		
[标]发明人	남희 이명호		
发明人	남희 이명호		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0842 G09G2330/021 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2320/043 H01L27/3276 G09G3/3258 G09G3/3266 G09G3/3283 G09G2300/0426 G09G2300/0439 G09G2310/08		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置的像素包括：有机发光二极管；以及有机发光二极管。第一开关晶体管，被配置为基于第一扫描信号而导通并传输数据信号；存储电容器，被配置为存储数据信号；驱动晶体管，被配置为基于所述数据信号生成提供给所述有机发光二极管的驱动电流；第一初始化晶体管和第二初始化晶体管，被配置为基于初始化控制信号导通，并且同时向有机发光二极管和驱动晶体管提供初始化信号；第二开关晶体管，被配置为基于第二扫描信号而导通，并传输数据信号或初始化信号；第一发射控制晶体管，被配置为基于发射控制信号导通并向驱动晶体管传输高功率电压；第二发射控制晶体管，被配置为基于发射控制信号导通并传输驱动电流到有机发光二极管。本发明的目的是提供一种能够提高显示质量的有机发光显示装置的像素。

