



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0000662
(43) 공개일자 2017년01월03일

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

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0089878

(22) 출원일자 2015년06월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

건국대학교 산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 120, 건국대학교내 (화양동)

(72) 발명자

조성호

경기도 과천시 별양로 12, 319동 1803호 (원문동, 래미안슈르아파트)

박기찬

경기도 성남시 분당구 분당로201번길 17, 106동 1002호 (서현동, 효자촌현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

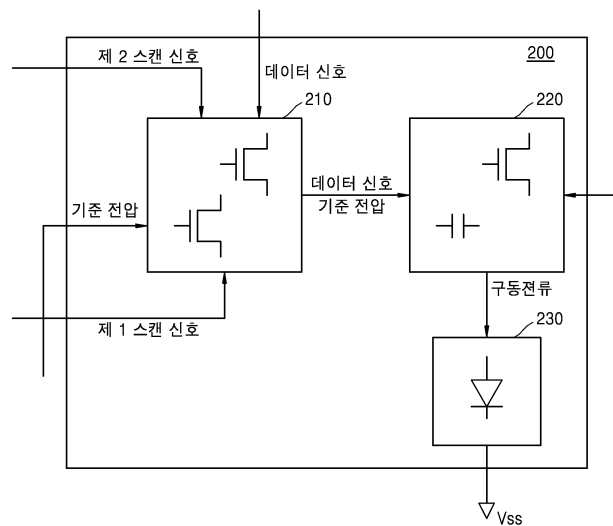
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 화소 회로, 화소 회로의 구동 방법, 및 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

서로 다른 스캔 라인에 의해 공급되는 제 1 스캔 신호 및 제 2 스캔 신호에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 생성하고, 구동 전류에 의해 유기 발광 다이오드를 발광시키는 화소 회로, 화소 회로의 구동 방법 및 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

선종백

경기도 용인시 기흥구 한보라1로 91, 605동 401호
(보라동, 한보라마을휴먼시아6단지아파트)

김상연

서울특별시 중랑구 용마산로115길 127, 101동 180
3호 (망우동, 한일써너스빌리젠시1단지)

김승오

서울특별시 광진구 군자로17길 27-5, 103호 (군자
동)

이재원

서울특별시 강동구 천호대로197길 70, 805호 (
길동, 동삼빌라트)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 표시 장치의 화소 회로에 있어서,

제 1 스캔 신호에 응답하여, 기준 전압을 구동 트랜지스터에 전달하고, 제 2 스캔 신호에 응답하여, 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 구동 제어 영역;

상기 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 기준 전압, 상기 데이터 신호 및 전원 신호에 기초하여, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 생성하는 구동 영역; 및

상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드;를 포함하는, 화소 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스캔 신호 및 상기 제 2 스캔 신호 각각은 서로 다른 스캔 라인을 통해 상기 구동 제어 영역에 제공되는, 화소 회로.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 기준 전압이 상기 구동 트랜지스터에 전달되는 제 1 시간 구간이 상기 데이터 신호가 상기 구동 트랜지스터에 전달되는 제 2 시간 구간보다 더 길게 설정되는, 화소 회로.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는 금속 산화물(Metal Oxide) 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)인, 화소 회로.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 구동 제어 영역은,

상기 제 1 스캔 신호에 응답하여, 상기 기준 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 전달하는 제 1 트랜지스터; 및

상기 제 2 스캔 신호에 응답하여, 상기 데이터 신호를 상기 게이트 전극에 전달하는 제 2 트랜지스터;를 포함하고,

상기 구동 영역은,

상기 게이트 전극과 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극 사이에 연결되고, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장하는 제 1 캐패시터; 및

상기 소스 전극과 상기 기준 전압 사이에 연결되는 제 2 캐패시터;를 더 포함하고,

상기 구동 트랜지스터는,

상기 구동 전압에 기초하여 상기 구동 전류를 생성하는, 화소 회로.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 캐패시터는,

상기 전원 신호 및 제 1 시간 구간 동안 전달되는 상기 기준 전압에 기초하여, 상기 제 1 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는, 화소 회로.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 캐패시터는,

상기 저장된 문턱 전압, 제 2 시간 구간 동안 전달되는 상기 데이터 신호로 인한 상기 게이트 전극의 전압 변화, 상기 제 1 캐패시터 및 상기 제 2 캐패시터 간의 전압 분배 효과, 및 상기 구동 트랜지스터의 이동도 편차에 따른 상기 소스 전극의 전압 변화에 기초하여, 상기 구동 전압을 저장하는, 화소 회로.

청구항 8

유기 발광 표시 장치에 있어서,

제 1 스캔 라인 및 제 2 스캔 라인으로 제 1 스캔 신호 및 제 2 스캔 신호를 제공하는 스캔 구동부;

데이터 라인으로 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부;

기준 전압 라인 및 전원 라인으로 기준 전압 및 전원 신호를 제공하는 전원 구동부; 및

상기 제 1 스캔 라인과 상기 데이터 라인이 교차하는 위치에 배치된 복수의 화소 회로들;을 포함하고, 상기 복수의 화소 회로들 각각은,

상기 제 1 스캔 신호에 응답하여, 상기 기준 전압을 구동 트랜지스터에 전달하고, 상기 제 2 스캔 신호에 응답하여, 상기 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 구동 제어 영역;

상기 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 기준 전압, 상기 데이터 신호 및 전원 신호에 기초하여, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 생성하는 구동 영역; 및

상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드;를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 기준 전압이 상기 구동 트랜지스터에 전달되는 제 1 시간 구간이 상기 데이터 신호가 상기 구동 트랜지스터에 전달되는 제 2 시간 구간보다 더 길게 설정되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는 금속 산화물(Metal Oxide) 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 복수의 화소 회로들 중 서로 다른 행에 위치하는 제 1 화소 회로 및 제 2 화소 회로에 있어서,

상기 제 1 화소 회로에 포함된 구동 트랜지스터에 기준 전압이 전달되는 제 1 시간 구간이 진행되는 동안, 상기 제 2 화소 회로에 포함된 구동 트랜지스터에 데이터 신호가 전달되는 제 2 시간 구간이 진행되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 구동 제어 영역은,

상기 제 1 스캔 신호에 응답하여, 상기 기준 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 전달하는 제 1 트랜지스터; 및

상기 제 2 스캔 신호에 응답하여, 상기 데이터 신호를 상기 게이트 전극에 전달하는 제 2 트랜지스터;를 포함하고,

상기 구동 영역은,

상기 게이트 전극과 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극 사이에 연결되고, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장하는 제 1 캐패시터; 및

상기 소스 전극과 상기 기준 전압 사이에 연결되는 제 2 캐패시터;를 더 포함하고,

상기 구동 트랜지스터는,

상기 구동 전압에 기초하여 상기 구동 전류를 생성하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

화소 회로를 구동하는 방법에 있어서,

전원 신호 및 기준 전압에 기초하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는 단계;

상기 저장된 문턱 전압 및 데이터 신호에 기초하여, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장하는 단계; 및

상기 구동 전압에 대응되는 구동 전류를 생성하여, 상기 구동 전류를 통해 유기 발광 다이오드를 발광시키는 단계를 포함하고,

상기 화소 회로는,

제 1 스캔 신호에 응답하여, 상기 기준 전압을 상기 구동 트랜지스터에 전달하고, 제 2 스캔 신호에 응답하여, 상기 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터에 전달하는 구동 제어 영역; 상기 구동 트랜지스터를 포함하는 구동 영역; 및 상기 유기 발광 다이오드;를 포함하는, 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 스캔 신호 및 상기 제 2 스캔 신호 각각은 서로 다른 스캔 라인을 통해 상기 구동 제어 영역에 제공되는, 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 기준 전압이 상기 구동 트랜지스터에 전달되는 제 1 시간 구간이 상기 데이터 신호가 상기 구동 트랜지스터에 전달되는 제 2 시간 구간보다 더 길게 설정되는, 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 문턱 전압을 저장하는 단계는,

상기 전원 신호의 전압 변화 및 제 1 시간 구간 동안 전달되는 기준 전압에 기초하여, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하고,

상기 구동 전압을 저장하는 단계는,

상기 저장된 문턱 전압 및 제 2 시간 구간에 전달되는 데이터 신호에 기초하여, 상기 구동 전압을 저장하는 단계;를 포함하는, 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는 금속 산화물(Metal Oxide) 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 유기 발광 다이오드를 이용한 화소 회로, 화소 회로의 구동 방법, 및 화소 회로를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음극선관 표시장치(CRT)의 단점을 극복한 LCD(liquid crystal display), PDP(Plasma display panel), FED(field emission display) 등 평판 표시 장치가 개발되었다. 이와 같은 표시장치들 중에서도 특히 발광 효율, 휘도 및 시야각이 뛰어나며 응답 속도가 빠른 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode)를 이용한 유기 발광 표시 장치가 차세대 디스플레이 장치로서 주목받고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용한 표시 패널 상에 화상을 표시한다. 이러한, 유기 발광 표시 장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동될 수 있는바, 스마트폰, 태블릿 디바이스, 모니터, TV 등으로 그 활용 분야가 점점 확대되어 이용되는 추세에 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 유기 발광 다이오드를 이용한 화소 회로, 화소 회로의 구동 방법, 및 화소 회로를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 데 있다. 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 이하의 실시예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 측면에 따라, 유기 발광 표시 장치의 화소 회로는, 제 1 스캔 신호에 응답하여, 기준 전압을 구동 트랜지스터에 전달하고, 제 2 스캔 신호에 응답하여, 데이터 신호를 구동 트랜지스터에 전달하는 구동 제어 영역; 구동 트랜지스터를 포함하고, 기준 전압, 데이터 신호 및 전원 신호에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 생성하는 구동 영역; 및 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드;를 포함할 수 있다.

[0006] 또한, 제 1 스캔 신호 및 제 2 스캔 신호 각각은 서로 다른 스캔 라인을 통해 구동 제어 영역에 제공될 수 있다.

[0007] 또한, 기준 전압이 구동 트랜지스터에 전달되는 제 1 시간 구간이 데이터 신호가 구동 트랜지스터에 전달되는 제 2 시간 구간보다 더 길게 설정될 수 있다.

[0008] 또한, 구동 트랜지스터는 금속 산화물(Metal Oxide) 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)일 수 있다.

[0009] 또한, 구동 제어 영역은, 제 1 스캔 신호에 응답하여, 기준 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 전달하는 제 1 트랜지스터; 및 제 2 스캔 신호에 응답하여, 데이터 신호를 게이트 전극에 전달하는 제 2 트랜지스터;를 포함하고, 구동 영역은, 게이트 전극과 구동 트랜지스터의 소스 전극 사이에 연결되고, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장하는 제 1 캐패시터; 및 소스 전극과 기준 전압 사이에 연결되는 제 2 캐패시터;를 더 포함하고, 구동 트랜지스터는, 구동 전압에 기초하여 구동 전류를 생성할 수 있다.

[0010] 또한, 제 1 캐패시터는, 전원 신호 및 제 1 시간 구간 동안 전달되는 기준 전압에 기초하여, 제 1 트랜지스터의 문턱 전압을 저장할 수 있다.

[0011] 또한, 제 1 캐패시터는, 저장된 문턱 전압, 제 2 시간 구간 동안 전달되는 데이터 신호로 인한 게이트 전극의

전압 변화, 제 1 캐패시터 및 제 2 캐패시터 간의 전압 분배 효과, 및 구동 트랜지스터의 이동도 편차에 따른 소스 전극의 전압 변화에 기초하여, 구동 전압을 저장할 수 있다.

[0012] 다른 측면에 따라, 유기 발광 표시 장치는, 제 1 스캔 라인 및 제 2 스캔 라인으로 제 1 스캔 신호 및 제 2 스캔 신호를 제공하는 스캔 구동부; 데이터 라인으로 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부; 기준 전압 라인 및 전원 라인으로 기준 전압 및 전원 신호를 제공하는 전원 구동부; 및 제 1 스캔 라인과 데이터 라인이 교차하는 위치에 배치된 복수의 화소 회로들;을 포함하고, 복수의 화소 회로들 각각은, 제 1 스캔 신호에 응답하여, 기준 전압을 구동 트랜지스터에 전달하고, 제 2 스캔 신호에 응답하여, 데이터 신호를 구동 트랜지스터에 전달하는 구동 제어 영역; 구동 트랜지스터를 포함하고, 기준 전압, 데이터 신호 및 전원 신호에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 생성하는 구동 영역; 및 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드;를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 복수의 화소 회로들 중 서로 다른 행에 위치하는 제 1 화소 회로 및 제 2 화소 회로에 있어서, 제 1 화소 회로에 포함된 구동 트랜지스터에 기준 전압이 전달되는 제 1 시간 구간이 진행되는 동안, 제 2 화소 회로에 포함된 구동 트랜지스터에 데이터 신호가 전달되는 제 2 시간 구간이 진행될 수 있다.

[0014] 또 다른 측면에 따라, 화소 회로를 구동하는 방법은, 전원 신호 및 기준 전압에 기초하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는 단계; 저장된 문턱 전압 및 데이터 신호에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장하는 단계; 및 구동 전압에 대응되는 구동 전류를 생성하여, 구동 전류를 통해 유기 발광 다이오드를 발광시키는 단계를 포함하고, 화소 회로는, 제 1 스캔 신호에 응답하여, 기준 전압을 구동 트랜지스터에 전달하고, 제 2 스캔 신호에 응답하여, 데이터 신호를 구동 트랜지스터에 전달하는 구동 제어 영역; 구동 트랜지스터를 포함하는 구동 영역; 및 유기 발광 다이오드;를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 문턱 전압을 저장하는 단계는, 전원 신호의 전압 변화 및 제 1 시간 구간 동안 전달되는 기준 전압에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하고, 구동 전압을 저장하는 단계는, 저장된 문턱 전압 및 제 2 시간 구간에 전달되는 데이터 신호에 기초하여, 구동 전압을 저장하는 단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 실시예들에 따르면, 서로 다른 스캔 라인에 의해 공급되는 제 1 스캔 신호 및 제 2 스캔 신호에 따라, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 통해 유기 발광 다이오드를 발광시킬 수 있다.

[0017] 또한, 제 1 스캔 신호 및 제 2 스캔 신호에 따라, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 보상 시간인 제 1 시간 구간과 데이터 신호가 전달되는 제 2 시간 구간을 분리할 수 있고, 제 1 시간 구간이 제 2 시간 구간 보다 더 길게 설정될 수 있다.

[0018] 또한, 복수의 화소 회로들 중 어느 한 행에 위치하는 화소 회로에 데이터 신호가 전달되는 제 2 시간 구간이 진행되는 동안, 다른 한 행에 위치하는 화소 회로에는 문턱 전압 보상 시간인 제 1 시간 구간이 진행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 일 실시예에 따라, 유기 발광 표시 장치에 대한 블록도를 나타낸다.

도 2는 일 실시예에 따른 화소 회로를 나타낸다.

도 3은 도 2의 화소 회로의 일 실시예로써의 화소 회로를 나타낸다.

도 4는 일 실시예에 따라, 화소 회로를 구동하는 신호 파형도를 나타낸다.

도 5는 도 3의 신호 파형도 내의 T1 구간에서 동작하는 화소 회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 도 4의 신호 파형도 내의 T2 구간에서 동작하는 화소 회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 7는 도 4의 신호 파형도 내의 T3 구간에서 동작하는 화소 회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 도 4의 신호 파형도 내의 T4 구간에서 동작하는 화소 회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따라, 데이터 신호의 전달로 인한 구동 트랜지스터의 소스 전극의 전압 변화를 설명하기 위한 도면이다.

도 10는 도 4의 신호 파형도 내의 T5 구간에서 동작하는 화소 회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 일 실시예에 따라 유기 발광 표시 장치의 서로 다른 행에 위치하는 화소 회로들에 전달되는 스캔 신호를 나타낸다.

도 12는 일 실시예에 따라 화소 회로를 구동하는 방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 오로지 예시를 위한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 하기 실시예는 기술적 사상을 구체화하기 위한 것일 뿐 권리범위를 제한하거나 한정하는 것이 아님은 물론이다. 상세한 설명 및 실시예로부터 해당 기술분야에 속하는 전문가가 용이하게 유추할 수 있는 것은 권리범위에 속하는 것으로 해석된다.
- [0021] 본 명세서에서 사용되는 "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0022] 또한, 본 명세서에서 사용되는 "제1" 또는 "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용할 수 있지만, 이러한 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하거나 설명의 편의를 위한 목적으로 사용될 수 있다.
- [0023] 또한, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “연결되어” 있다거나 “접속되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “직접 연결되어” 있다거나 “직접 접속되어” 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 “~사이에”와 “바로 ~사이에” 또는 “~에 이웃하는”과 “~에 직접 이웃하는” 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0024] 이하에서는 도면을 참조하여 본 개시에 따른 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은 일 실시예에 따라, 유기 발광 표시 장치(10)에 대한 블록도를 나타낸다.
- [0026] 유기 발광 표시 장치(10)는 일 실시예에 따라, 복수의 화소 회로들(100), 스캔 구동부(110), 데이터 구동부(120), 전원 구동부(130), 및 제어부(140)를 포함할 수 있다. 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(10)는 본 실시예와 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 1에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 본 실시예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0027] 유기 발광 표시 장치(10)는 예컨대, 스마트 폰, 태블릿 PC, 노트북 PC, 모니터, TV 등과 같이 영상을 표시할 수 있는 전자 장치, 및 이러한 전자 장치의 영상 표시를 위한 부품을 포함한다.
- [0028] 복수의 화소 회로들(100)은 일 실시예에 따라, $N \times M$ 행렬로 배치될 수 있으며, (N , M 은 자연수) 복수의 화소 회로들(100) 각각은 도 2의 화소 회로(200) 및 도 3의 화소 회로(300)에 해당될 수 있다.
- [0029] 스캔 구동부(110)는 일 실시예에 따라, 제 1 스캔 신호(SCAN N1) 및 제 2 스캔 신호(SCAN N2)를 생성하여, 제 1 스캔 라인 및 제 2 스캔 라인을 통해 제 1 스캔 신호(SCAN N1) 및 제 2 스캔 신호(SCAN N2)를 복수의 화소 회로들(100) 각각에 제공할 수 있다. 제 1 스캔 신호(SCAN N1)를 제공하는 각각의 제 1 스캔 라인 및 제 2 스캔 신호(SCAN N2)를 제공하는 각각의 제 2 스캔 라인은 복수의 화소 회로들(100) 중 같은 행에 위치한 화소 회로들에 연결될 수 있다. 제 1 스캔 신호(SCAN N1) 및 제 2 스캔 신호(SCAN N2)는 행 단위로 순차적으로 구동될 수 있다.
- [0030] 데이터 구동부(120)는 일 실시예에 따라, 계조를 갖는 디지털 영상 데이터(DATA)를 계조에 대응하는 계조 전압을 갖는 데이터 신호(DATA M)로 변환하고, 데이터 라인으로 데이터 신호(DATA M)를 복수의 화소 회로들(100) 각각에 제공할 수 있다. 데이터 구동부(120)는 감마 필터, 디지털-아날로그 변환 회로 등을 이용하여 RGB 데이터로부터 데이터 신호(DATA M)를 생성할 수 있다. 데이터 신호(DATA M)는 한 스캔 주기 동안, 복수의 화소 회로들(100) 중 같은 행에 위치한 화소 회로들에 각각 제공될 수 있다. 또한, 데이터 신호(DATA M)를 제공하는 데이터 라인들 각각은 같은 열에 위치한 화소 회로들에 연결될 수 있다.
- [0031] 전원 구동부(130)는 일 실시예에 따라, 전원 신호(V_{DD} N)를 생성하여, 전원 라인으로 전원 신호(V_{DD} N)를 복수의

화소 회로들(100) 각각에 제공할 수 있다. 전원 신호(V_{DD} N)를 제공하는 전원 라인은 복수의 화소 회로들(100) 중 같은 행에 위치한 화소 회로들에 연결될 수 있다. 전원 신호(V_{DD} N)는 행 단위로 순차적으로 구동될 수 있다. 또한, 전원 구동부(130)는 일 실시예에 따라, 기준 전압 라인으로 기준 전압(V_{Ref})을 복수의 화소 회로들(100) 각각에 제공할 수 있다. 또한, 전원 구동부(130)는 기 설정된 전압 또는 접지와 같은 전원(V_{ss})를 복수의 화소 회로들(100) 각각에 제공할 수 있다.

[0032] 제어부(140)는 외부로부터 영상 데이터 신호를 수신하고, 제어 신호들을 통해, 스캔 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 전원 구동부(130)를 제어할 수 있다.

[0033] 스캔 구동부(110), 데이터 구동부(120), 전원 구동부(130) 및 제어부(140)는 각각 별개의 반도체 칩에 형성될 수도 있고, 하나의 반도체 칩에 집적될 수 있다. 일 실시예에 따라, 스캔 구동부(110)는 복수의 화소 회로들(100)과 동일한 기관 상에 형성될 수도 있다.

[0034] 도 2는 일 실시예에 따른 화소 회로(200)를 나타낸다.

[0035] 화소 회로(200)는 일 실시예에 따라, 구동 제어 영역(210), 구동 영역(220) 및 유기 발광 다이오드(230)를 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 화소 회로(200)는 본 실시예와 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 2에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 본 실시예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0036] 구동 제어 영역(210)은 일 실시예에 따라, 제 1 스캔 신호에 응답하여 기준 전압을 구동 영역(220)에 전달할 수 있고, 제 2 스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 구동 영역(220)에 전달할 수 있다. 보다 구체적으로, 구동 제어 영역(210)은 제 1 스캔 신호에 응답하여 기준 전압을 구동 영역(220)에 포함된 구동 트랜지스터에 전달할 수 있고, 제 2 스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 구동 영역(220)에 포함된 구동 트랜지스터에 전달할 수 있다. 일 실시예에 따라, 구동 제어 영역(210)은, 제 1 스캔 신호에 응답하여, 기준 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 전달하는 제 1 트랜지스터 및 제 2 스캔 신호에 응답하여, 데이터 신호를 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 전달하는 제 2 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0037] 일 실시예에 따라, 구동 제어 영역(210)은 제 1 스캔 신호에 응답하여, 기준 전압을 제 1 시간 구간 동안 구동 영역(220)에 전달할 수 있고, 제 2 스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 제 2 시간 구간 동안 구동 영역(220)에 전달할 수 있다. 또한, 제 1 시간 구간이 제 2 시간 구간 보다 더 길게 설정될 수 있다.

[0038] 구동 영역(220)은 일 실시예에 따라, 구동 트랜지스터를 포함할 수 있으며, 구동 제어 영역(210)으로부터 전달되는 기준 전압과 데이터 신호, 및 전원 신호에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 생성할 수 있다. 구동 트랜지스터는 일 실시예에 따라, 금속 산화물(Metal Oxide) 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)가 될 수 있다.

[0039] 일 실시예에 따라, 구동 영역(220)은 제 1 시간 구간 동안 전달되는 기준 전압 및 전원 신호의 전압 변화에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압(threshold voltage)을 저장할 수 있다. 이어서, 구동 영역(220)은 기 저장된 문턱 전압 및 제 2 시간 구간 동안 전달되는 데이터 신호에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장할 수 있다. 즉, 구동 영역(220)은 복수의 화소 회로들(100) 각각마다 달라질 수 있는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장할 수 있다. 또한, 구동 영역(220)은 저장된 구동 전압에 대응되는 구동 전류를 생성할 수 있다.

[0040] 일 실시예에 따라, 구동 영역(220)은 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 연결되고, 구동 전압을 저장하는 제 1 캐패시터를 포함할 수 있다. 또한, 구동 영역(220)은 구동 트랜지스터의 소스 전극과 기준 전압 사이에 연결되는 제 2 캐패시터를 더 포함할 수 있다. 즉, 제 2 캐패시터는 구동 트랜지스터의 소스 전극과 기준 전압을 제공하는 기준 전압 라인 사이에 연결될 수 있다. 일 실시예에 따라, 구동 트랜지스터는 제 1 캐패시터에 저장된 구동 전압에 기초하여 구동 전류를 생성할 수 있다.

[0041] 일 실시예에 따라, 화소 회로(200)는 도 1의 유기 발광 표시 장치(10)의 복수의 화소 회로들(100) 각각이 될 수 있다. 또한, 화소 회로(200)는 제 1 스캔 라인을 통해 스캔 구동부(110)로부터 제 1 스캔 신호를 전달받을 수 있고, 제 2 스캔 라인을 통해 스캔 구동부(110)로부터 제 2 스캔 신호를 전달받을 수 있다. 또한, 화소 회로(200)는 데이터 구동부(120)의 데이터 라인으로부터 데이터 신호를 전달 받을 수 있다. 또한, 화소 회로(200)는

전원 구동부(130)의 전원 라인으로부터 전원 신호를 전달 받을 수 있고, 전원 구동부(130)의 기준 전압 라인으로부터 기준 전압을 전달 받을 수 있다. 따라서, 별개의 라인인 기준 전압 라인과 데이터 라인으로 제공되는 기준 전압과 데이터 신호에 따라, 구동 트랜지스터에 기준 전압이 전달되는 제 1 시간 구간과 구동 트랜지스터에 데이터 신호가 전달되는 제 2 시간 구간이 서로 분리될 수 있다.

[0042] 따라서, 복수의 화소 회로들(100) 중 서로 다른 행인 A행과 B행에 위치하는 제 1 화소 회로 및 제 2 화소 회로에 있어서, 제 1 스캔 신호(SCAN A1)에 기초하여, 제 1 화소 회로에 포함된 구동 트랜지스터에 기준 전압이 전달되는 제 1 시간 구간이 진행되는 동안, 제 2 스캔 신호(SCAN B2)에 기초하여, 제 2 화소 회로에 포함된 구동 트랜지스터에 데이터 신호가 전달되는 제 2 시간 구간이 진행될 수 있다. 즉, 별개의 라인으로 기준 전압 및 데이터 신호가 제 1 화소 회로 및 제 2 화소 회로 각각에 전달될 수 있기 때문에, 제 1 화소 회로에서의 제 1 시간 구간과 제 2 화소 회로에서의 제 2 시간 구간이 서로 분리될 수 있다. 또한, 제 1 스캔 신호(SCAN A1) 및 제 2 스캔 신호(SCAN B2)가 서로 다른 스캔 라인에 의해 제공될 수 있고, 제 2 시간 구간 보다 제 1 시간 구간이 길게 설정될 수 있기 때문에, 제 1 시간 구간인 문턱 전압 보상 시간이, 유기 발광 표시 장치(10)의 각 행에 위치한 화소 회로들에 데이터 신호가 전달되는 1H 시간과 무관하게 충분히 길게 설정될 수 있다. 또한, 문턱 전압 보상 시간을 길게 설정할 수 있으므로, 구동 트랜지스터는 금속 산화물 박막 트랜지스터가 될 수 있다.

[0043] 유기 발광 다이오드(230)는 구동 영역(220)에 의해 전달된 구동 전류에 의해 발광할 수 있다. 즉, 유기 발광 다이오드(230)는 구동 영역(220)으로부터 전달되는 구동 전류의 레벨에 따라, 그에 비례하는 휘도로 발광할 수 있다.

[0044] 도 3은 도 2의 화소 회로(200)의 일 실시예로써의 화소 회로(300)를 나타낸다.

[0045] 화소 회로(300)는 일 실시예에 따라, 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2), 구동 트랜지스터(DM), 제 1 캐패시터(C1), 제 2 캐패시터(C2), 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 도 3에 도시된 화소 회로(300)는 본 실시예와 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 3에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 본 실시예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0046] 일 실시예에 따라, 도 2의 구동 제어 영역(210)은 제 1 트랜지스터(M1) 및 제 2 트랜지스터(M2)를 포함할 수 있다. 또한, 도 2의 구동 영역(220)은 구동 트랜지스터(DM), 제 1 캐패시터(C1), 및 제 2 캐패시터(C2)를 포함할 수 있다.

[0047] 제 1 트랜지스터(M1)는 일 실시예에 따라, 제 1 스캔 신호에 응답하여, 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 기준 전압을 전달할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 제 1 스캔 라인에 연결되어, 제 1 스캔 신호를 수신할 수 있다. 또한, 제 1 트랜지스터(M1)의 제 1 전극은 제 2 트랜지스터(M2)의 제 2 전극 및 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 연결될 수 있다. 또한, 제 1 트랜지스터(M1)의 제 2 전극은 기준 전압 라인에 연결되어, 기준 전압을 수신할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제 1 트랜지스터(M1)는 제 1 스캔 신호의 전압 상승에 응답하여, 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 기준 전압을 전달할 수 있고, 이어서 제 1 트랜지스터(M1)는 제 1 스캔 신호의 전압 하강에 응답하여, 기준 전압의 전달을 중단할 수 있다. 즉, 제 1 트랜지스터(M1)는 제 1 시간 구간 동안 제 1 스캔 신호에 응답하여, 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 기준 전압을 전달할 수 있다. 제 1 트랜지스터(M1)는 일 실시예에 따라, 금속 산화물(Metal Oxide) 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)가 될 수 있다.

[0048] 제 2 트랜지스터(M2)는 일 실시예에 따라, 제 2 스캔 신호에 응답하여, 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 데이터 신호를 전달할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제 2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 제 2 스캔 라인에 연결되어, 제 2 스캔 신호를 수신할 수 있다. 또한, 제 2 트랜지스터(M2)의 제 1 전극은 데이터 라인에 연결되어, 데이터 신호를 수신할 수 있다. 또한, 제 2 트랜지스터(M2)의 제 2 전극은 제 1 트랜지스터(M1)의 제 1 전극 및 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 연결될 수 있다. 일 실시예에 따라, 제 2 트랜지스터(M2)는 제 2 스캔 신호의 전압 상승에 응답하여, 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 데이터 신호를 전달할 수 있고, 이어서 제 2 트랜지스터(DM)는 제 2 스캔 신호의 전압 하강에 응답하여, 데이터 신호의 전달을 중단할 수 있다. 즉, 제 2 트랜지스터(M2)는 제 2 시간 구간 동안 제 2 스캔 신호에 응답하여, 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 데이터 신호를 전달할 수 있다. 또한, 제 1 시간 구간은 제 2 시간 구간 보다 더 길게 설정될 수 있다. 제 2 트랜지스터(M2)는 일 실시예에 따라, 금속 산화물 박막 트랜지스터가 될 수 있다.

- [0049] 제 1 캐패시터(C1)는 일 실시예에 따라, 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 사이에 연결될 수 있다. 즉, 제 1 캐패시터(C1)의 제 1 전극은 게이트 전극(G)과 연결될 수 있고, 제 2 전극은 소스 전극(S)과 연결될 수 있다.
- [0050] 제 1 캐패시터(C1)는 일 실시예에 따라, 구동 트랜지스터(DM)의 드레인 전극(G)에 전달되는 전원 신호 및 제 1 시간 구간 동안 전달되는 기준 전압에 기초하여, 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압을 저장할 수 있다. 즉, 복수의 화소 회로들(100) 각각마다 다를 수 있는 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 제 1 캐패시터에 저장할 수 있다. 보다 구체적인 실시예는 도 7에서 살펴보기로 한다.
- [0051] 제 1 캐패시터(C1)는 일 실시예에 따라, 제 1 캐패시터(C1)에 기 저장된 문턱 전압, 제 1 시간 구간에 이어서 제 2 시간 구간 동안 전달되는 데이터 신호에 기초하여, 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장할 수 있다. 보다 구체적인 실시예는 도 8에서 살펴보기로 한다.
- [0052] 제 2 캐패시터(C2)는 일 실시예에 따라, 구동 트랜지스터(DM)의 소스 전극(S)과 기준 전압 사이에 연결될 수 있다. 즉, 제 2 캐패시터(C2)는 제 1 캐패시터(C1)과 직렬로 연결될 수 있으며, 제 2 캐패시터(C2)의 제 1 전극은 제 1 캐패시터(C1)의 제 2 전극 및 구동 트랜지스터(DM)의 소스 전극(S)에 연결될 수 있다. 또한, 제 2 캐패시터(C2)의 제 2 전극은 기준 전압 라인에 연결되어 기준 전압을 전달 받을 수 있다.
- [0053] 구동 트랜지스터(DM)은 일 실시예에 따라, 제 1 캐패시터(C1)에 저장된 구동 전압에 따라, 구동 전류를 생성할 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터(DM)는 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 간의 전압차이면서, 제 1 캐패시터(C1)에 저장된 구동 전압에 따라, 구동 전류를 생성할 수 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(DM)은 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 생성할 수 있다. 구동 트랜지스터(DM)는 일 실시예에 따라, 금속 산화물 박막 트랜지스터가 될 수 있다.
- [0054] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DM)로부터 전달되는 구동 전류의 레벨에 따라, 그에 비례하는 휘도로 발광할 수 있다. 또한, 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극이 구동 트랜지스터(DM)의 소스 전극(S)과 연결될 수 있으며, 유기 발광 다이오드(OLED)의 음극이 접지와 같은 역할을 하는 전원(V_{ss})에 연결될 수 있다.
- [0055] 이하에서는, 도 3의 화소 회로(300)가 동작하는 일 실시예를 T1 구간 내지 T5 구간에 따라 설명한다.
- [0056] 도 4는 일 실시예에 따라, 화소 회로(300)를 구동하는 신호 파형도(400)를 나타낸다.
- [0057] 일 실시예에 따른 신호 파형도(400)에서는, 도 1의 복수의 화소 회로들(100) 중 소정의 m열의 화소 회로들에 대한 데이터 신호의 파형도, 복수의 화소 회로들(100) 중 n행의 화소 회로들에 대한 전원 신호의 파형도, n행의 화소 회로들에 대한 제 1 스캔 신호의 파형도, n행의 화소 회로들에 대한 제 2 스캔 신호의 파형도가 개시된다.
- [0058] 이하 도 5 내지 도 10에서는, 신호 파형도(400)에 따라 구동하는 화소 회로(300)를 T1 구간 내지 T5 구간으로 나누어 설명하기로 한다.
- [0059] 도 5는 도 3의 신호 파형도(400) 내의 T1 구간에서 동작하는 화소 회로(300)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 일 실시예에 따라, T1 구간에서, 전원 신호 [n]는 10V(볼트)일 수 있고, 제 1 스캔 신호 [n] 및 제 2 스캔 신호 [n]은 각각 -10V(볼트)일 수 있고, 기준 전압은 -5V일 수 있고, 전원(V_{ss})는 0V일 수 있다. 0V, -5V, 및 -10V는 일 예시일 뿐, 다른 수치이어도 무방하다.
- [0061] T1 구간에서, 제 1 스캔 신호 [n] 및 제 2 스캔 신호 [n]에 따라, 제 1 트랜지스터(M1) 및 제 2 트랜지스터(M2)는 턴 오프(turn-off)되므로 데이터 신호 및 기준 전압은 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 전달되지 못한다.
- [0062] 구동 트랜지스터(DM)은 제 1 캐패시터(C1)에 저장된 구동 전압에 대응되는 구동 전류를 생성할 수 있고, 생성된 구동 전류를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킬 수 있다. T1 구간 이전 시간 구간에서, 제 1 캐패시터(C1)는 데이터 신호의 전달에 따라, 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장할 수 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(DM)는 제 1 캐패시터(C1)에 저장된 구동 전압에 대응되는 구동 전

류를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광 시킬 수 있다.

- [0063] 신호 파형도(400) 내의 T1 구간과 T5 구간은 서로 대응될 수 있다. 즉, 화소 회로(300)는, T1 구간에서, T1 구간 이전 시간 구간에서 신호 파형도(400)의 변화에 따라, 제 1 캐패시터(C1)에 저장된 구동 전압을 통해 유기 발광 소자(OLED)를 발광시킬 수 있다. 또한, 화소 회로(300)는 T5 구간에서, T2 내지 T4 구간에서 신호 파형도(400)의 변화에 따라, 제 1 캐패시터(C1)에 저장된 구동 전압을 통해 유기 발광 소자(OLED)를 발광시킬 수 있다.
- [0064] 도 6은 도 4의 신호 파형도(400) 내의 T2 구간에서 동작하는 화소 회로(300)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0065] 일 실시예에 따라, T1 구간에 이어 T2 구간에서, 전원 신호 [n]는 10V에서 -10V로 낮아질 수 있고, 이어서 제 1 스캔 신호 [n]는 -10V에서 15V로 높아질 수 있다. 10V, 15V, 및 -10V는 일 예시일 뿐, 다른 수치이어도 무방하다.
- [0066] 제 1 스캔 신호 [n]가 높아짐에 따라, 제 1 트랜지스터(M1)는 턴 온(turn-on)될 수 있고, 이어서 기준 전압인 -5V가 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 전달 될 수 있다. 이어서, 구동 트랜지스터(DM)는 턴 온될 수 있고, 이어서 전원 신호 [n]가 소스 전극(S)과 연결되어 소스 전극(S)의 전압이 낮아질 수 있다.
- [0067] 도 7는 도 4의 신호 파형도(400) 내의 T3 구간에서 동작하는 화소 회로(300)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0068] 일 실시예에 따라, T2 구간에 이어 T3 구간에서, 전원 신호 [n]는 -10V에서 10V로 높아질 수 있고, 제 1 스캔 신호 [n]는 15V에서 -10V로 낮아질 수 있다. 15V, 10V 및 -10V는 일 예시일 뿐, 다른 수치이어도 무방하다.
- [0069] 전원 신호 [n]의 전압이 높아짐에 따라, 전원 신호 [n]에서 소스 전극(S) 방향으로 전류가 흐르게 되고, 소스 전극(S) 또는 제 1 캐패시터(C1)의 제 2 전극의 전압이 상승하게 된다. 소스 전극(S) 또는 제 1 캐패시터(C1)의 제 2 전극의 전압이 상승하다가 (기준 전압(V_{Ref}) - 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압(V_T))에 이르게 되면, 구동 트랜지스터(DM)에는 거의 전류가 흐르지 않게 될 수 있다. 이어서, 제 1 스캔 신호 [n]의 전압이 낮아짐에 따라, 제 1 트랜지스터(M1)는 턴 오프된다. 따라서, 제 1 캐패시터(C1)는 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 간의 전압인 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압(V_T)을 저장할 수 있다. 즉, 제 1 캐패시터(C1)는, T4 및 T5 구간에서 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압의 편차를 보상하는 과정으로, 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압(V_T)을 저장할 수 있다.
- [0070] 따라서, 화소 회로(300)를 포함하는 유기 발광 표시 장치는, 제 1 스캔 신호 [n]의 전압 상승에 따라 기준 전압이 게이트 전극(G)에 전달되는 제 1 시간 구간의 길이를 조절하여, 제 1 캐패시터(C1)에 문턱 전압(V_T)이 저장되는 시간을 조절할 수 있다.
- [0071] 도 8은 도 4의 신호 파형도(400) 내의 T4 구간에서 동작하는 화소 회로(300)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0072] 일 실시예에 따라, T3 구간에 이어 T4 구간에서, 제 2 스캔 신호 [n]는 -10V에서 15V로 높아질 수 있고, 이어서 제 2 스캔 신호 [n]은 15V에서 -10V로 다시 낮아질 수 있다. 15V, 10V 및 -10V는 일 예시일 뿐, 다른 수치이어도 무방하다.
- [0073] 제 2 스캔 신호 [n]의 전압 상승에 따라, 제 2 트랜지스터(M2)는 턴 온되고, 이어서 데이터 신호가 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)에 전달될 수 있다.
- [0074] 게이트 전극(G)에 데이터 신호의 전압(V_{Data})이 전달됨에 따라, 게이트 전극(G)의 전압 변화가 V_{Ref} 에서 V_{Data} 로 되고, 제 1 캐패시터(C1)의 커플링 효과에 의해 소스 전극(S)의 전압은 $(c1/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref})+V_{Ref}-V_T$ 가 될 수 있다. ($c1$ 은 제 1 캐패시터(C1)의 캐패시턴스, $c2$ 는 제 2 캐패시터(C2)의 캐패시턴스를 의미한다.) 즉, 게이트 전극(G)과 연결된 제 1 캐패시터(C1)의 제 1 전극의 전압 변화로 인해, 직렬 연결된 제 1 캐패시터(C1)과 제 2 캐패시터(C2)간의 전압 분배가 이루어져서, 소스 전극(S)과 연결된 제 1 캐패시터(C1)의 제 2 전극의 전압이 결정될 수 있다. 보다 구체적인 내용은 이하 도 9에서 살펴보기로 한다.

- [0075] 도 9는 일 실시예에 따라, 데이터 신호의 전달로 인한 구동 트랜지스터(DM)의 소스 전극(S)의 전압 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 데이터 신호의 전압인 V_{Data} 의 전달에 따라, 제 1 캐패시터(C1)의 제 1 전극(910)의 전압 변화가 $V_{Data}-V_{Ref}$ 가 될 수 있다. 제 2 캐패시터(C2)의 제 2 전극(930)의 전압이 V_{Ref} 로써 유지되므로, 제 1 전극(910)의 전압 변화 및 직렬 연결된 제 1 캐패시터(C1)과 제 2 캐패시터(C2)간의 전압 분배에 따라, 제 1 캐패시터(C1)의 제 2 전극(920) 또는 구동 트랜지스터(DM)의 소스 전극(S)의 전압 변화는 $(c1/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref})$ 가 된다. 따라서, 제 2 전극(920) 또는 소스 전극(S)의 전압은 $(c1/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref})+V_{Ref}-V_T$ 가 되고, 구동 트랜지스터(DM)의 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 사이의 전압은 $(c2/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref})+V_T$ 가 될 수 있다.
- [0077] 도 8의 구동 트랜지스터(DM)에 흐르는 전류의 차이는 구동 트랜지스터(DM)의 이동도 편차에 따라 달라질 수 있다. 또한, 복수의 화소 회로들(100) 각각의 구동 트랜지스터마다 흐르는 전류의 차이는 복수의 화소 회로들(100) 각각의 구동 트랜지스터의 이동도 편차에 따라 달라질 수 있다. 일 실시예에 따라, 구동 트랜지스터(DM)의 이동도(mobility)가 높은 경우에는 구동 트랜지스터(DM)에 흐르는 전류로 인해 소스 전극(S)의 전압 상승 속도가 빨라질 수 있다. 한편, 이동도는 트랜지스터의 전하 운반자의 유효 이동도를 의미할 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터(DM)의 이동도(mobility)가 낮은 경우에는 구동 트랜지스터(DM)에 흐르는 전류로 인해 소스 전극(S)의 전압 상승 속도가 느려질 수 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(DM)에 흐르는 전류로 인한 소스 전극(S)의 전압 상승값이 $f(\mu)$ 인 경우, 소스 전극(S)의 전압은 $V_{Ref} - V_T + (c1/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref}) + f(\mu)$ 가 될 수 있다. 또한, 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 간의 전압은 $V_T + (c2/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref}) - f(\mu)$ 가 될 수 있다. 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 간의 전압인 $V_T + (c2/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref}) - f(\mu)$ 는 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압(V_T) 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압이 될 수 있다.
- [0078] 이어서, 제 2 스캔 신호 $[n]$ 가 낮아짐에 따라, 제 2 트랜지스터(M2)는 턴 오프되고, 제 1 캐패시터(C1)는 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압 $(V_T + (c2/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref}) - f(\mu))$ 를 저장할 수 있다.
- [0079] 도 10는 도 4의 신호 파형도(400) 내의 T5 구간에서 동작하는 화소 회로(300)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0080] 구동 트랜지스터(DM)은 제 1 캐패시터(C1)에 저장된 구동 전압 $(V_T + (c2/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref}) - f(\mu))$ 에 대응되는 구동 전류를 생성할 수 있고, 생성된 구동 전류를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킬 수 있다. 즉, 화소 회로(300)는 제 1 캐패시터(C1)에 저장된 구동 전압을 통해, 제 1 캐패시터(C1)의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전류를 이용하여 유기 발광 소자(OLED)를 발광시킬 수 있다.
- [0081] 일 실시예에 따라, 구동 트랜지스터(DM)는 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 간의 전압과 문턱 전압(V_T)의 뺄셈 연산에 기초하여 구동 전류를 생성하기 때문에, 구동 전압 $(V_T + (c2/(c1+c2)) \times (V_{Data}-V_{Ref}) - f(\mu))$ 에 대응되는 구동 전류는 문턱 전압(V_T)에 의한 영향을 받지 않게 될 수 있다. 즉, 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 구동 전류는 구동 트랜지스터(DM)의 문턱 전압 편차가 보상된 전류일 수 있다. 예를 들어, 하기 수학적 식 1에 의하면 구동 전류(I_{OLED})는 문턱 전압(V_T)에 의한 영향을 받지 않는다.

수학식 1

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{OX} \mu (V_{GS} - V_T)$$

$$= \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{OX} \mu \left(\frac{c_2}{c_1 + c_2} (V_{Data} - V_{Ref}) - f(\mu) \right)$$

[0082]

[0083]

[0084]

상기 수학식 1에서, W 및 L은 트랜지스터의 규격으로써 폭(width)과 길이(length)를 의미하고, C_{OX}는 트랜지스터의 단위 면적당 산화층의 정전용량을 의미하고 μ는 트랜지스터의 이동도를 의미하고, V_{GS}는 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압을 의미한다.

[0085]

또한, 구동 트랜지스터(DM)의 이동도가 높으면, 소스 전극(S)의 전압 상승값 f(μ)가 커지게 되고, 이에 따라 구동 전압 (V_T + (c₂/(c₁+c₂)) x (V_{Data}-V_{Ref})- f(μ))은 작아지게 되어 구동 전류도 작아지게 된다. 마찬가지로, 구동 트랜지스터(DM)의 이동도가 낮으면, 소스 전극(S)의 전압 상승값 f(μ)가 작아지게 되고, 이에 따라 구동 전압 (V_T + (c₂/(c₁+c₂)) x (V_{Data}-V_{Ref})- f(μ))은 커지게 되어 구동 전류도 커지게 된다. 즉, 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 구동 전류는 구동 트랜지스터(DM)의 이동도 편차가 보상된 전류일 수 있다.

[0086]

따라서, 유기 발광 표시 장치(10)는, 소정의 화소 회로들 각각에 동일하게 전달되는 데이터 신호에 대응되는 구동 전압이 소정의 화소 회로들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차에 따라 달라질 수 있기 때문에, 화소 회로(200 또는 300)를 이용하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 이용하여 유기 발광 다이오드를 발광시킬 수 있다.

[0087]

도 11은 일 실시예에 따라 유기 발광 표시 장치(10)의 서로 다른 행에 위치하는 화소 회로들에 전달되는 스캔 신호를 나타낸다.

[0088]

신호 파형도(1110)는 제 n 행에 위치한 화소 회로들에 전달되는 제 1 스캔 신호 [n] 및 제 2 스캔 신호 [n]를 나타낸다. 즉, 유기 발광 표시 장치(10)의 스캔 구동부(110)는 제 1 스캔 신호 [n] 및 제 2 스캔 신호 [n]를 제 n 행에 위치한 화소 회로들에 전달할 수 있다. 또한, 신호 파형도(1120)는 제 n+1 행에 위치한 화소 회로들에 전달되는 제 1 스캔 신호 [n+1] 및 제 2 스캔 신호 [n+1]를 나타낸다. 즉, 유기 발광 표시 장치(10)의 스캔 구동부(110)는 제 1 스캔 신호 [n+1] 및 제 2 스캔 신호 [n+1]를 제 n+1 행에 위치한 화소 회로들에 전달할 수 있다. 마찬가지로, 신호 파형도(1130)는 제 n+2 행에 위치한 화소 회로들에 전달되는 제 1 스캔 신호 [n+2] 및 제 2 스캔 신호 [n+2]를 나타낸다. 즉, 유기 발광 표시 장치(10)의 스캔 구동부(110)는 제 1 스캔 신호 [n+2] 및 제 2 스캔 신호 [n+2]를 제 n+1 행에 위치한 화소 회로들에 전달할 수 있다. 도면 상에서는 3개의 행으로 도시되었지만, 이는 일 실시예일 뿐, 4개 이상의 행에도 적용이 가능하다.

[0089]

신호 파형도(1110, 1120, 1130)을 참조하면, 제 n 행에 위치한 화소 회로들에 데이터 신호가 전달되는 제 2 시간 구간(1112)이 진행되는 동안, 제 n+1 행에 위치한 화소 회로들 및 제 n+2 행에 위치한 화소 회로들에는 기준 전압이 전달되는 제 1 시간 구간(1122, 1132)이 각각 동시에 진행된다. 즉, 제 n 행에 위치한 화소 회로들에 데이터 신호가 전달되는 시간 동안, 제 n+1 행 및 제 n+2 행의 화소 회로들의 문턱 전압 보상 시간이 동시에 진행될 수 있다. 또한, 제 n+1 행 및 제 n+2 행의 화소 회로들은 일 예시이므로, 제 n 행에 위치한 화소 회로들에 데이터 신호가 전달되는 시간 동안, 3개 이상의 행의 화소 회로들의 문턱 전압 보상 시간이 동시에 진행될 수 있다.

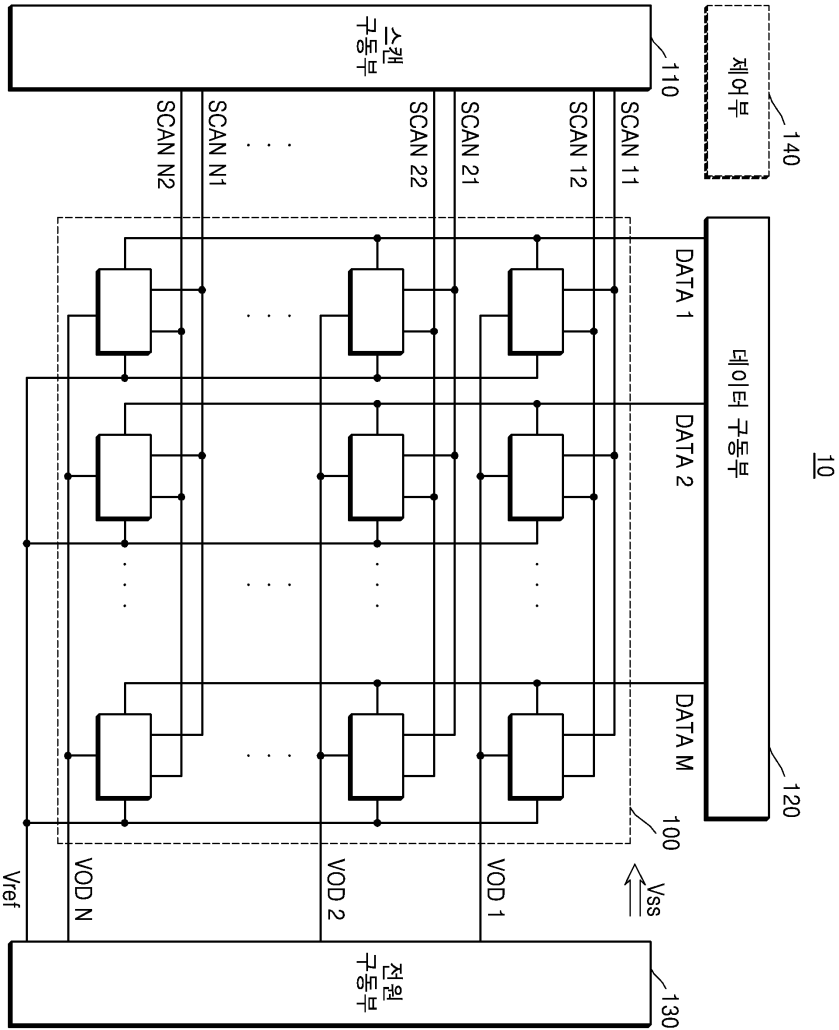
[0090]

마찬가지로, 신호 파형도(1120, 1130)을 참조하면, 제 n 행에 위치한 화소 회로들에 데이터 신호가 전달되는 제 2 시간 구간(1124)이 진행되는 동안, 제 n+2 행에 위치한 화소 회로들에는 기준 전압이 전달되는 제 1 시간 구간(1132)이 동시에 진행된다. 즉, 제 n+1 행에 위치한 화소 회로들에 데이터 신호가 전달되는 시간 동안, 제 n+2 행의 화소 회로들의 문턱 전압 보상 시간이 동시에 진행될 수 있다.

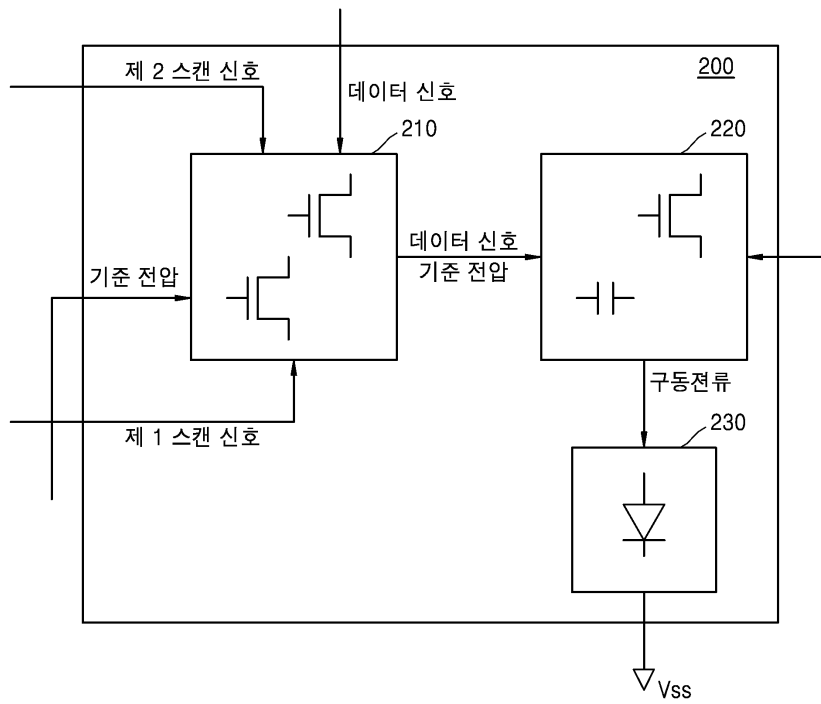
- [0091] 도 12은 일 실시예에 따라 화소 회로를 구동하는 방법을 나타낸다.
- [0092] 도 12에 도시된 방법은, 도 2 및 도 3의 화소 회로(200, 300)에 의해 수행될 수 있으므로, 중복되는 내용에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0093] 단계 s1210에서, 화소 회로(200,300)는 일 실시예에 따라, 전원 신호 및 제 1 스캔 신호에 기초한 기준 전압에 기초하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장할 수 있다. 보다 구체적으로, 화소 회로(200,300)는 전원 신호의 전압 변화 및 제 1 시간 구간 동안 전달되는 기준 전압에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장할 수 있다.
- [0094] 단계 s1220에서, 화소 회로(200,300)는 일 실시예에 따라, 기 저장된 문턱 전압 및 제 2 스캔 신호에 기초한 데이터 신호에 기초하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차가 보상된 구동 전압을 저장할 수 있다. 보다 구체적으로, 화소 회로(200,300)는 기 저장된 문턱 전압 및 제 2 시간 구간 동안 전달되는 데이터 신호에 기초하여, 구동 전압을 저장할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제 1 시간 구간은 제 2 시간 구간 보다 더 길게 설정될 수 있다.
- [0095] 단계 s1230에서, 화소 회로(200,300)는 일 실시예에 따라, 구동 전압에 대응되는 구동 전류를 생성하여, 유기 발광 다이오드를 발광시킬 수 있다.
- [0096] 본 개시에 따른 화소 회로, 화소 회로의 구동 방법 및 유기 발광 표시 장치는 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [0097] 본 실시 예에서 설명하는 특정 실행들은 예시들로서, 어떠한 방법으로도 기술적 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다.
- [0098] 본 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 “상기”의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 한정되는 것은 아니다. 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 기술적 사상을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

도면

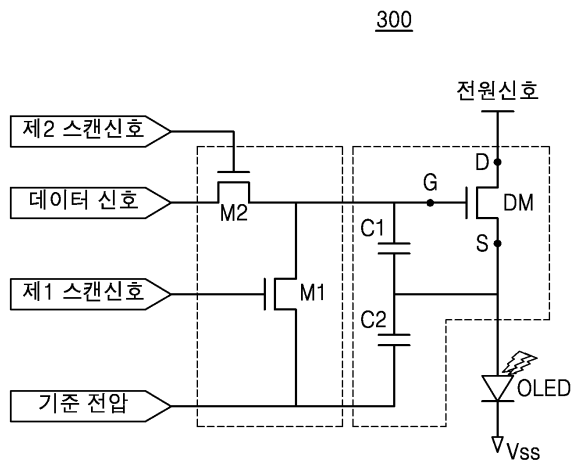
도면1



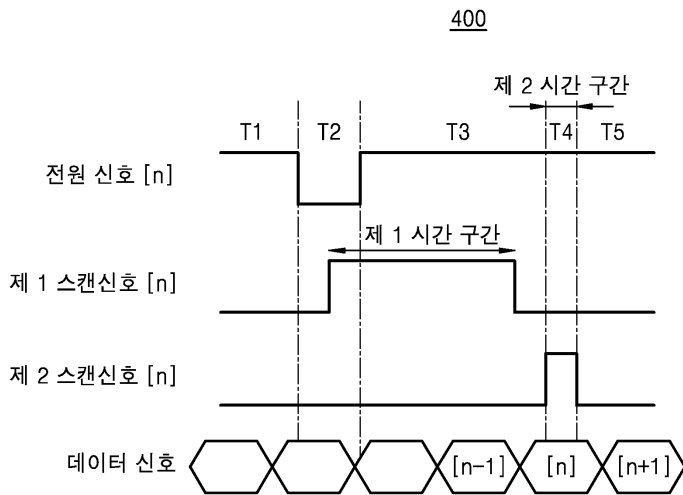
도면2



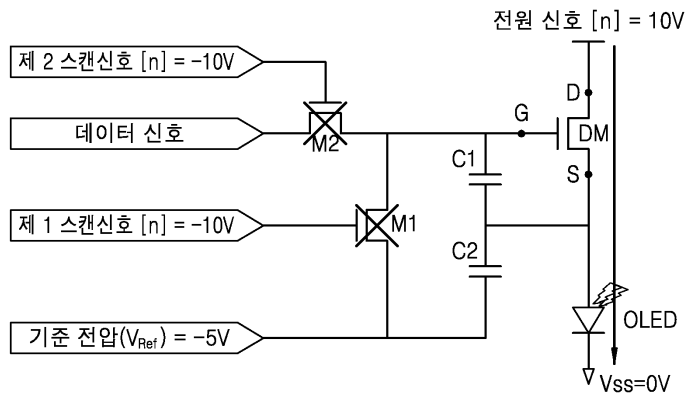
도면3



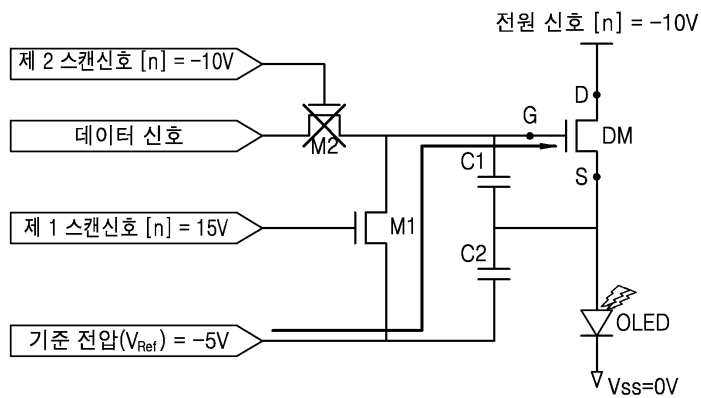
도면4



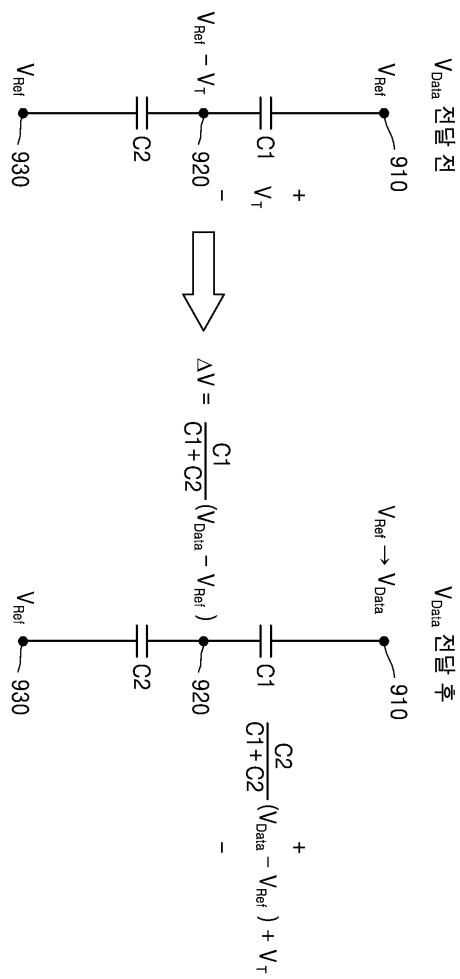
도면5



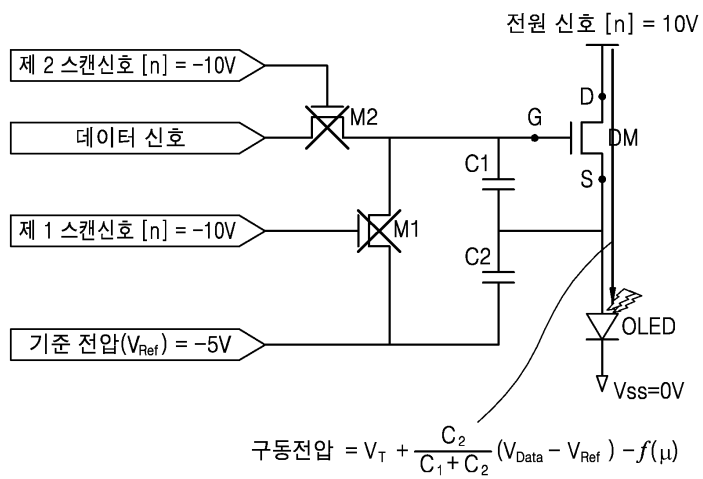
도면6



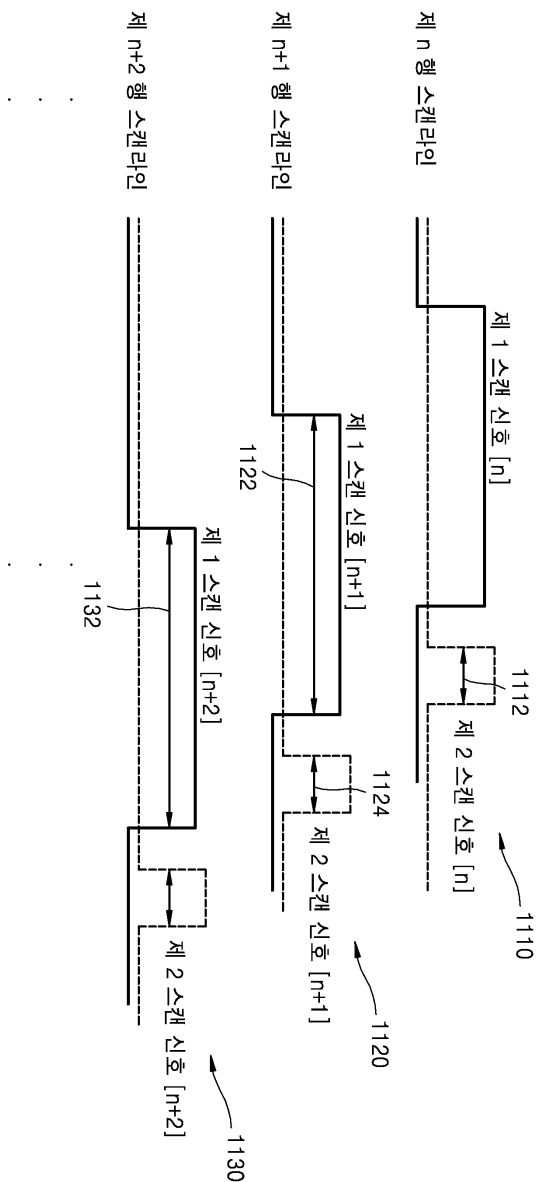
도면9



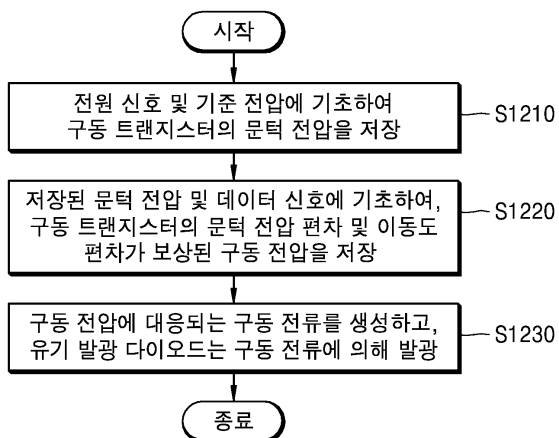
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：像素电路，像素电路的驱动方法和有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020170000662A	公开(公告)日	2017-01-03
申请号	KR1020150089878	申请日	2015-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 建国UNIV INDAL合作		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 建国大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 建国大学产学合作基金会		
[标]发明人	CHO SEONG HO 조성호 PARK KEE CHAN 박기찬 SEON JONG BAEK 선종백 KIM SANG YEON 김상연 KIM SEUNG O 김승오 LEE JAE WON 이재원		
发明人	조성호 박기찬 선종백 김상연 김승오 이재원		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2300/0814 G09G2300/0819		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

基于由不同扫描线提供的第一扫描信号和第二扫描信号以及用有源发光二极管照射有机发光二极管的像素电路，产生其中阈值电压的变化和驱动晶体管的移动的偏差得到补偿的驱动电流。提供了驱动电流，以及像素电路的驱动方法和有机发光显示装置。

