

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G09G 3/30

(11) 공개번호 10-2005-0049834
(43) 공개일자 2005년05월27일

(21) 출원번호 10-2003-0083581
(22) 출원일자 2003년11월24일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 정진태
서울특별시 강북구 수유5동 401-38(4/4)

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 화상 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 화상 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 화상 표시 장치는 인가되는 전류에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자, 제1 및 제2 전극 간에 인가되는 전압에 따라 제3 전극으로 출력되는 전류를 제어하는 제1 트랜지스터, 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 제1 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제1 스위칭 소자, 제1 트랜지스터의 제1 전극에 일전극이 연결되는 제1 커패시터, 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 제1 커패시터의 타전극을 전원에 연결시키는 제2 스위칭 소자, 전원에 일전극이 접속되는 제2 커패시터, 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 테이터 전압을 제2 커패시터의 타전극으로 전달하는 제3 스위칭 소자, 및 제1 커패시터의 타전극과 제2 커패시터의 타전극 간에 접속되고, 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 제1 커패시터의 타전극과 제2 커패시터의 타전극을 차단시키는 제4 스위칭 소자를 포함하는 화소 회로를 포함한다.

대표도

도 4

색인어

화상 표시 장치, 유기 EL, 신호선, 문턱 전압, 개구율

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 전계발광 표시 소자의 개념도이다.

도 2는 종래의 전압 기입 방식의 화소 회로를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 화상 표시 장치를 개략적으로 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 회로를 도시한 것이다.

도 5는 도 4의 구동 회로를 구동하기 위한 구동 파형을 도시한 것이다.

도 6은 도 4의 구간(T1)에서 도 4에 도시된 화소 회로의 등가 회로를 도시한 것이다.

도 7은 도 4의 구간(T2)에서 도 4에 도시된 화소 회로의 등가 회로를 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소 회로를 도시한 것이다.

도 9는 도 8에 도시된 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형을 도시한 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상 표시 장치와 그 구동 방법에 관한 것으로, 특히 유기 전계발광(electroluminescent, 이하 EL이라 함) 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로 유기 EL 표시 장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 표시 장치로서, NXM 개의 유기 발광셀들을 전압 기입 혹은 전류 기입하여 영상을 표현할 수 있도록 되어 있다. 이러한 유기 발광셀은 도 1에 도시된 바와 같이 애노드, 유기 박막, 캐소드 레이어의 구조를 가지고 있다. 유기 박막은 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 향상시키기 위해 발광층(emitting layer, EML), 전자 수송층(electron transport layer, ETL), 및 정공 수송층(hole transport layer, HTL)을 포함한 다층 구조로 이루어지고, 또한 별도의 전자 주입층(electron injecting layer, EIL)과 정공 주입층(hole injecting layer, HIL)을 포함하고 있다.

이와 같이 이루어지는 유기 발광셀을 구동하는 방식에는 단순 매트릭스(passive matrix) 방식과 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT) 또는 MOSFET를 이용한 능동 구동(active matrix) 방식이 있다. 단순 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는데 비해, 능동 구동 방식은 박막 트랜지스터와 커패시터를 각 ITO(indium tin oxide) 화소 전극에 접속하여 커패시터 용량에 의해 전압을 유지하도록 하는 구동 방식이다. 능동 구동 방식은 커패시터의 전압을 유지시키기 위하여 인가되는 신호의 형태에 따라 전압 기입(voltage programming) 방식과 전류 기입(current programming) 방식으로 나누어진다.

도 2는 유기 EL 소자를 구동하기 위한 종래의 전압 기입 방식의 화소 회로를 도시한 것이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 전압 기입 방식의 화소 회로는 트랜지스터(M1, M2, M3, M4), 커패시터(C1, C2), 및 유기 EL 소자(OLED)를 포함한다. 또한, 세개의 주사선(Sn, AZ, AZB)으로부터의 선택 신호에 의하여 구동 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(V_{TH})을 보상하고, 데이터 전압(V_{DATA})에 대응되는 전류를 유기 EL 소자(OLED)에 흐르도록 한다.

이러한 종래의 화소 회로는 구동 트랜지스터(M1) 간에 존재하는 문턱 전압(V_{TH})의 편차를 보상할 수 있으나, 이를 위하여 3개의 다른 주사선을 필요로 하는 단점이 있었다. 이러한 많은 주사선은 표시 장치의 개구율을 저하시키고, 구동 회로를 복잡하게 하는 원인이 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 적은 신호선으로 화상 표시 장치의 화소 회로를 구동하기 위한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 구동 회로 및 화소 회로를 간소화함으로써 화상 표시 장치의 개구율을 향상시키기 위한 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 편차가 정확하게 보상된 화상 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치는 화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치로서, 상기 화소 회로는 인가되는 전류에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자, 제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 상기 표시 소자와 전기적으로 연결되는 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 및 제2 전극 간에 인가되는 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 제1 트랜지스터, 상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 제1 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 트랜지스터의 상기 제1 전극에 일전극이 연결되는 제1 커패시터, 상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 제1 커패시터의 타전극을 상기 전원에 연결시키는 제2 스위칭 소자, 상기 전원에 일전극이 접속되는 제2 커패시터, 상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 제2 커패시터의 타전극으로 전달하는 제3 스위칭 소자, 및 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극 간에 접속되고, 상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극을 차단시키는 제4 스위칭 소자를 포함한다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제1 트랜지스터의 상기 제3 전극과 상기 표시 소자 간에 접속되고, 인가되는 제어 신호에 응답하여 상기 제1 트랜지스터의 상기 제3 전극을 상기 표시 소자와 차단시키는 제5 스위칭 소자를 더 포함한다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자, 및 제4 스위칭 소자는 서로 동일한 제1 타입의 트랜지스터로 구현된다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제3 스위칭 소자 및 상기 제5 스위칭 소자는 서로 동일한 제2 타입의 트랜지스터로 구현된다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치에 있어서, 상기 화소 회로는 상기 선택 신호가 인가되는 제1 구간과, 상기 선택 신호가 인가되지 않는 제2 구간 순으로 동작한다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제1 구간동안 상기 제1 커패시터에는 상기 제1 트랜지스터의 문턱 전압에 대응되는 전압이 저장되고, 상기 제2 커패시터에는 상기 데이터 전압이 저장되며, 상기 제2 구간동안 상기 제1 및 제2 커패시터에 저장된 전압이 상기 제1 트랜지스터의 상기 제1 전극에 인가된다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치는 화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치로서, 상기 화소 회로는 인가되는 전류에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자, 제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 상기 표시 소자와 전기적으로 연결된 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 및 제2 전극 간에 인가되는 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 제1 트랜지스터, 제1 제어 신호에 응답하여 상기 제1 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 트랜지스터의 상기 제1 전극에 일전극이 연결되는 제1 커패시터, 제2 제어 신호에 응답하여 상기 제1 커패시터의 타전극을 상기 전원에 연결시키는 제2 스위칭 소자, 상기 전원에 일전극이 접속되는 제2 커패시터, 상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 제2 커패시터의 타전극으로 전달하는 제3 스위칭 소자, 및 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극간에 접속되고, 제3 제어 신호에 응답하여 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극을 차단시키는 제4 스위칭 소자를 포함한다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치의 구동 방법은 화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 화소 회로는 제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극간에 인가된 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터의 상기 제3 전극에 접속되고, 인가되는 전류의 양에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자, 일전극이 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 접속되는 제1 커패시터, 및 일전극이 상기 전원에 접속된 제2 커패시터를 포함하고, 제1 기간동안 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 상기 제1 커패시터의 타전극을 상기 전원에 연결하고, 상기 제2 커패시터의 타전극을 데이터선과 연결하는 제1 단계; 및 제2 기간동안 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극을 연결시키는 제2 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 특징에 따른 화상 표시 장치의 구동 방법은 화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 화소 회로는 제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 간에 인가된 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터의 상기 제3 전극에 접속되고, 인가되는 전류의 양에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자, 일전극이 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 접속되는 제1 커패시터, 및 일전극이 상기 전원에 접속된 제2 커패시터를 포함하고, 제1 기간동안 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 상기 제1 커패시터의 타전극을 상기 전원에 연결시키는 단계; 제2 기간동안 상기 제2 커패시터의 타전극을 데이터선과 연결하는 단계; 및 제3 기간동안 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극을 연결시키는 단계를 포함한다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

이하의 설명에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였다. 또한, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유기 EL 표시 장치를 개략적으로 도시한 것이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치는 유기 EL 표시 패널(100), 주사 구동부(200), 및 데이터 구동부(300)를 포함한다.

유기 EL 표시 패널(100)은 열 방향으로 뻗어 있는 복수의 데이터선(D1-Dm), 행 방향으로 뻗어 있는 복수의 주사선(S1-Sn), 및 복수의 화소 회로(10)를 포함한다. 데이터선(D1-Dm)은 화상 신호를 나타내는 데이터 신호를 화소 회로(10)로 전달하며, 주사선(S1-Sn)은 선택 신호를 화소 회로(10)로 전달한다. 화소 회로(10)는 이웃한 두 데이터선(D1-Dm)과 이웃한 두 주사선(S1-Sn)에 의해 정의되는 화소 영역에 형성되어 있다.

주사 구동부(200)는 주사선(S1-Sn)에 각각 선택 신호를 순차적으로 인가하며, 데이터 구동부(300)는 데이터선(D1-Dm)에 화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 인가한다.

주사 구동부(200) 및/또는 데이터 구동부(300)는 표시 패널(100)에 전기적으로 연결될 수 있으며 또는 표시 패널(100)에 접착되어 전기적으로 연결되어 있는 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package, TCP)에 칩 등의 형태로 장착될 수 있다. 또는 표시 패널(100)에 접착되어 전기적으로 연결되어 있는 가요성 인쇄 회로(flexible printed circuit, FPC) 또는 필름(film) 등에 칩 등의 형태로 장착될 수도 있다. 이와는 달리 주사 구동부(200) 및/또는 데이터 구동부(300)는 표시 패널의 유리 기판 위에 직접 장착될 수도 있으며, 또는 유리 기판 위에 주사선, 데이터선 및 박막 트랜지스터와 동일한 층들로 형성되어 있는 구동 회로와 대체될 수도 직접 장착될 수도 있다.

아래에서는 도 4 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 화소 회로(10)에 대하여 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이고, 도 5는 도 4의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형도이다. 또한, 도 4에서는 설명의 편의상 m번째 데이터선(Dm)과 n번째 주사선(Sn)에 연결된 화소 회로만을 도시하였다.

도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 회로(10)는 유기 EL 소자(OLED), 트랜지스터(M1~M4), 및 커패시터(C1, C2)를 포함한다.

트랜지스터(M1)는 전원(VDD) 및 유기 EL 소자(OLED) 간에 접속되어, 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다. 구체적으로는, 트랜지스터(M1)의 소스가 전원(VDD)에 접속되고, 트랜지스터(M1)의 드레인은 트랜지스터(M4)를 통하여 유기 EL 소자(OLED)의 애노드에 전기적으로 접속된다. 유기 EL 소자(OLED)의 캐소드는 전원(VSS)에 접속된다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 트랜지스터(M1)가 P 타입의 채널을 갖는 트랜지스터로 구현되므로, 전원(VSS)은 전원(VDD)보다 낮은 전압을 제공하며, 이러한 전압으로는 예를 들어 그라운드 전압 등이 될 수 있다.

트랜지스터(M2)는 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호에 응답하여 트랜지스터(M1)를 다이오드 접속시킨다.

커패시터(C1)는 트랜지스터(M1)의 게이트 및 전원(VDD) 간에 접속되고, 트랜지스터(M5)는 주사선(Sn)에 인가되는 선택 신호에 응답하여 커패시터(C1)와 전원(VDD)을 연결시킨다.

커패시터(C2)의 일전극은 전원(VDD)에 접속되고, 트랜지스터(M6)는 주사선(Sn)에 인가되는 선택 신호에 응답하여 커패시터(C2)의 타전극을 커패시터(C1)의 일전극과 접속시킨다.

트랜지스터(M3)는 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호에 응답하여 데이터선(Dm)으로부터의 데이터 전류를 커패시터(C2)의 일전극으로 전달한다.

본 발명의 제1 실시예에 따르면, 트랜지스터(M2, M3, M5)는 서로 동일한 타입의 채널을 갖는 트랜지스터로 형성되고, 스위칭 트랜지스터(M4, M6)는 다른 타입의 채널을 갖는 트랜지스터로 형성된다.

이로써, 트랜지스터(M2, M3, M5)가 편온되는 경우 트랜지스터(M4, M6)는 편오프되도록 제어할 수 있다. 즉, 트랜지스터(M2, M3, M5)가 P 타입의 채널을 갖는 트랜지스터로 구현되고, 트랜지스터(M4, M6)가 N 타입의 채널을 갖는 트랜지스터로 구현되는 경우, 로우 레벨의 선택 신호가 상기 주사선(Sn)에 인가되면, 트랜지스터(M2, M3, M5)가 편온되는 동시에 트랜지스터(M4, M6)가 편오프된다. 이로써, 하나의 선택 신호로 5개의 스위칭 트랜지스터를 제어할 수 있다.

이하, 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 회로의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

도 5에 도시된 바와 같이, 먼저 구간(T1)에서 로우 레벨의 선택 신호가 인가되면, 트랜지스터(M2, M3, M5)가 편온되고, 트랜지스터(M4, M6)가 편오프된다.

따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 트랜지스터(M5)를 통하여 커패시터(C1)가 전원에 연결되고, 구동 트랜지스터(M1)는 트랜지스터(M2)에 의하여 다이오드 연결된다. 따라서, 커패시터(C1)에는 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(V_{TH})에 해당하는 전압이 충전된다.

또한, 커패시터(C2)가 데이터선(Dm)에 접속되어, 커패시터(C2)에는 데이터 전압이 충전된다.

다음으로, 구간(T2)에서 하이 레벨의 선택 신호가 인가되면, 트랜지스터(M4, M6)가 편온되고, 트랜지스터(M2, M3, M5)가 편오프된다.

즉, 도 7에 도시된 바와 같이, 커패시터(C1)의 타전극이 트랜지스터(M6)에 의하여 커패시터(C2)의 일전극에 접속되고, 커패시터(C2)의 타전극은 전원(VDD)에 접속된다. 따라서, 커패시터(C1, C2)는 서로 직렬 접속되게 되므로, 트랜지스터(M1)의 게이트에 인가되는 전압은 커패시터(C1)에 저장된 전압과 커패시터(C2)에 저장된 전압의 합과 실질적으로 동일하게 된다.

이 때, 트랜지스터(M4)가 편온되므로, 구동 트랜지스터(M1)에 흐르는 전류는 유기 EL 소자(OLED)에 전달되고, 유기 EL 소자(OLED)는 인가되는 전류에 대응하는 화상을 표시한다.

유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류량(I_{OLED})은 다음 수학식 1과 같다.

수학식 1

$$I_{OLED} = \beta / 2 (V_{GS} - V_{TH})^2 = \beta / 2 (V_{DD} - V_{TH} - V_{DATA} - |V_{TH}|)^2$$

여기서, I_{OLED} 는 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류, V_{GS} 는 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 사이의 전압, V_{TH} 는 트랜지스터(M1)의 문턱전압, V_{DATA} 는 데이터 전압, β 는 상수 값을 나타낸다.

수학식 1은 다음의 수학식 2와 같이 표현할 수 있는데, 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류(I_{OLED})는 구동 트랜지스터(M1)의 문턱 전압의 편차에 영향을 받지 않음을 알 수 있다.

수학식 2

$$I_{OLED} = \beta / 2 (V_{GS} - V_{DATA})^2$$

따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따르면 문턱 전압의 편차를 보상하면서도 하나의 선택 신호로 화소 회로를 구동할 수 있게 된다. 이로써, 화소 회로 및 구동 회로의 복잡도를 감소시킬 수 있고, 개구율을 확보할 수 있게 된다.

이하에서는 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소 회로에 대하여 설명한다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소 회로를 도시한 것이고, 도 9는 도 8에 도시된 화소 회로를 구동하기 위한 구동 회로도이다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 화소 회로는 트랜지스터(M3)에 인가되는 선택 신호와 트랜지스터(M2, M4, M5, M6)에 인가되는 선택 신호가 분리되어 구현된다는 점에서 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 회로와 차이점을 갖는다.

구체적으로는, 트랜지스터(M3)에는 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호가 인가되고, 트랜지스터(M2, M4, M5, M6)에는 별도의 주사선(En)으로부터의 선택 신호가 인가된다. 이로써, 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호와 주사선(En)으로부터의 선택 신호의 주기를 서로 다르게 함으로써, 구동 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(V_{TH})을 보다 정밀하게 보상할 수 있다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 화소 회로의 구동 방법을 도 9를 참조하여 상세히 설명한다.

먼저, 구간(T1)에서 주사선(En)으로부터의 선택 신호가 로우 레벨이 되면, 트랜지스터(M2)가 편온되어 구동 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결되고, 트랜지스터(M5)에 의하여 커패시터(C1)가 전원(VDD)에 연결된다.

이로써, 커패시터(C1)에는 구동 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(V_{TH})이 충전되고, 이러한 충전 동작은 구간(T2) 동안에도 계속적으로 이루어진다.

구간(T2)에서, 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호가 로우 레벨이 되면, 트랜지스터(M3)가 편온되어, 데이터선(Dm)으로부터의 데이터 전압이 커패시터(C2)에 충전된다.

구간(T3)에서, 모든 선택 신호가 하이 레벨이 되어, 커패시터(C1)와 커패시터(C2)는 도 7과 마찬가지로, 직렬로 접속되고, 유기 EL 소자(OLED)에는 데이터 전압(V_{DATA})에 대응되는 전류가 흐르게 된다.

본 발명의 제2 실시예에 따르면, 주사선(Sn)과 주사선(En)을 별도로 이용하고, 각 선택 신호의 주기를 서로 다르게 함으로써, 커패시터(C1)에 구동 트랜지스터(M1)의 문턱 전압을 정확하게 충전할 수 있다.

이상으로 본 발명의 일실시예에 따른 화상 표시 장치를 설명하였으나, 상기 설명된 실시예는 본 발명의 개념이 최적으로 적용된 실시예에 대한 것으로서, 본 발명의 개념이 상기 실시예에 한정되지 않는다.

구체적으로는, 도 4 및 도 8에서, 트랜지스터(M1)는 제1 전극, 제2 전극, 및 제3 전극을 구비하고, 제1 전극 및 제2 전극 간에 인가되는 전압의 차에 따라서 상기 제3 전극으로 출력하는 전류의 양을 제어하는 모든 능동 소자로 구현될 수 있다. 또한, 트랜지스터(M2, M3, M4, M5)는 인가되는 제어 신호에 따라 접속된 양단을 스위칭하기 위한 소자로서, 도 4 및 도 8에 도시된 특정 소자에 한정되지 않음을 당업자에게 자명하다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 적은 신호선으로 화상 표시 장치의 화소 회로를 구동할 수 있다.

또한, 구동 회로 및 화소 회로를 간소화함으로써 화상 표시 장치의 개구율을 향상시킬 수 있다.

나아가, 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 편차가 정확하게 보상된 화상 표시 장치를 제공할 수 있다.

청구항 1.

화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치에 있어서,

상기 화소 회로는,

인가되는 전류에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자,

제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 상기 표시 소자와 전기적으로 연결되는 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 및 제2 전극 간에 인가되는 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 제1 트랜지스터,

상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 제1 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제1 스위칭 소자,

상기 제1 트랜지스터의 상기 제1 전극에 일전극이 연결되는 제1 커패시터,

상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 제1 커패시터의 타전극을 상기 전원에 연결시키는 제2 스위칭 소자,

상기 전원에 일전극이 접속되는 제2 커패시터,

상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 제2 커패시터의 타전극으로 전달하는 제3 스위칭 소자, 및

상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극 간에 접속되고, 상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극을 차단시키는 제4 스위칭 소자

를 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터의 상기 제3 전극과 상기 표시 소자 간에 접속되고, 인가되는 제어 신호에 응답하여 상기 제1 트랜지스터의 상기 제3 전극을 상기 표시 소자와 차단시키는 제5 스위칭 소자를 더 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 제어 신호는 상기 주사선으로부터의 선택 신호와 실질적으로 동일한 신호인 화상 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자, 및 제4 스위칭 소자는 서로 동일한 제1 타입의 트랜지스터로 구현된 화상 표시 장치.

청구항 5.

제2항 또는 제4항에 있어서,

상기 제3 스위칭 소자 및 상기 제5 스위칭 소자는 서로 동일한 제2 타입의 트랜지스터로 구현된 화상 표시 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 화소 회로는 상기 선택 신호가 인가되는 제1 구간과, 상기 선택 신호가 인가되지 않는 제2 구간 순으로 동작하는 화상 표시 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 제1 구간동안 상기 제1 커패시터에는 상기 제1 트랜지스터의 문턱 전압에 대응되는 전압이 저장되고, 상기 제2 커패시터에는 상기 테이터 전압이 저장되며,

상기 제2 구간동안 상기 제1 및 제2 커패시터에 저장된 전압이 상기 제1 트랜지스터의 상기 제1 전극에 인가되는 화상 표시 장치.

청구항 8.

화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치에 있어서,

상기 화소 회로는,

인가되는 전류에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자,

제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 상기 표시 소자와 전기적으로 연결된 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 및 제2 전극 간에 인가되는 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 제1 트랜지스터,

제1 제어 신호에 응답하여 상기 제1 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제1 스위칭 소자,

상기 제1 트랜지스터의 상기 제1 전극에 일전극이 연결되는 제1 커패시터,

제2 제어 신호에 응답하여 상기 제1 커패시터의 타전극을 상기 전원에 연결시키는 제2 스위칭 소자,

상기 전원에 일전극이 접속되는 제2 커패시터,

상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 제2 커패시터의 타전극으로 전달하는 제3 스위칭 소자, 및

상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극간에 접속되고, 제3 제어 신호에 응답하여 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극을 차단시키는 제4 스위칭 소자

를 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터의 상기 제3 전극과 상기 표시 소자 간에 접속되고, 제4 제어 신호에 응답하여 상기 제1 트랜지스터의 상기 제3 전극을 상기 표시 소자와 차단시키는 제5 스위칭 소자를 더 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 10.

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 제어 신호는 실질적으로 동일한 제어 신호인 화상 표시 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 스위칭 소자는 서로 동일한 제1 타입의 트랜지스터로 구현되고, 상기 제4 및 제5 스위칭 소자는 서로 동일한 제2 타입의 트랜지스터로 구현되는 화상 표시 장치.

청구항 12.

화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 화소 회로는

제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 간에 인가된 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터의 상기 제3 전극에 접속되고, 인가되는 전류의 양에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자, 일전극이 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 접속되는 제1 커패시터, 및 일전극이 상기 전원에 접속된 제2 커패시터를 포함하고,

제1 기간동안 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 상기 제1 커패시터의 타전극을 상기 전원에 연결하고, 상기 제2 커패시터의 타전극을 데이터선과 연결하는 제1 단계; 및

제2 기간동안 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극을 연결시키는 제2 단계

를 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 제1 기간동안 상기 구동 트랜지스터의 상기 제3 전극과 상기 표시 소자를 전기적으로 차단하는 단계를 더 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14.

화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 화소 회로는

제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 간에 인가된 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터의 상기 제3 전극에 접속되고, 인가되는 전류의 양에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자, 일전극이 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 접속되는 제1 커패시터, 및 일전극이 상기 전원에 접속된 제2 커패시터를 포함하고,

제1 기간동안 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 상기 제1 커패시터의 타전극을 상기 전원에 연결시키는 단계;

제2 기간동안 상기 제2 커패시터의 타전극을 데이터선과 연결하는 단계; 및

제3 기간동안 상기 제1 커패시터의 타전극과 상기 제2 커패시터의 타전극을 연결시키는 단계

를 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15.

화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 있는 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 화소 회로는

제1 전극, 전원에 접속되는 제2 전극, 및 제3 전극을 구비하고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 간에 인가된 전압에 대응되는 전류를 상기 제3 전극으로 출력하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터의 상기 제3 전극에 접속되고, 인가되는 전류의 양에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자, 일전극이 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 접속되는 제1 커패시터, 및 일전극이 상기 전원에 접속된 제2 커패시터를 포함하고,

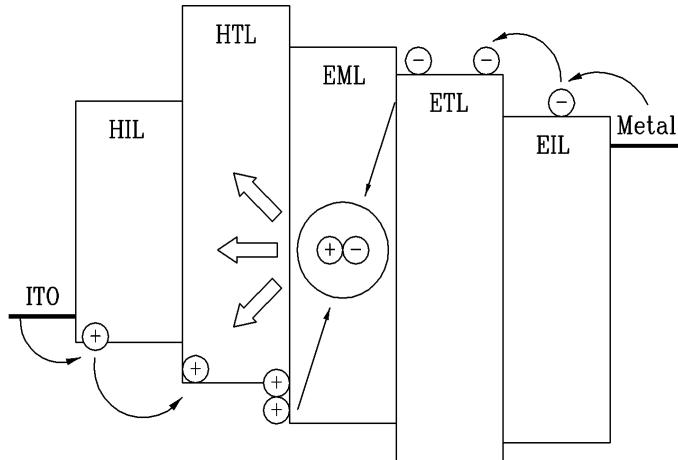
제1 기간동안 상기 제1 커패시터에 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하고, 상기 제2 커패시터에 데이터 전압을 저장하는 단계 및

상기 제1 및 제2 커패시터를 직렬 접속하여 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 전극에 상기 제1 기간동안 상기 제1 및 제2 커패시터에 저장된 전압이 인가되도록 하는 단계

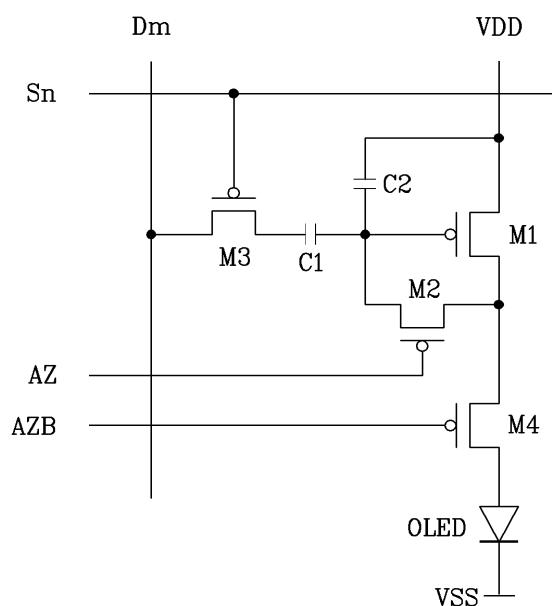
를 포함하는 화상 표시 장치의 구동 방법.

도면

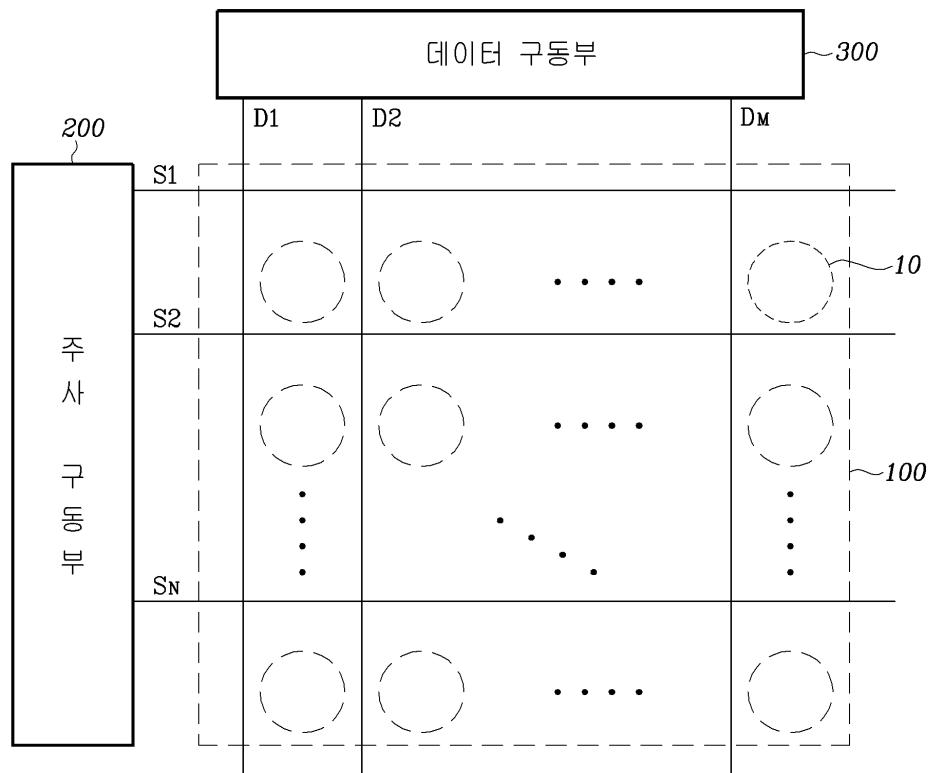
도면1



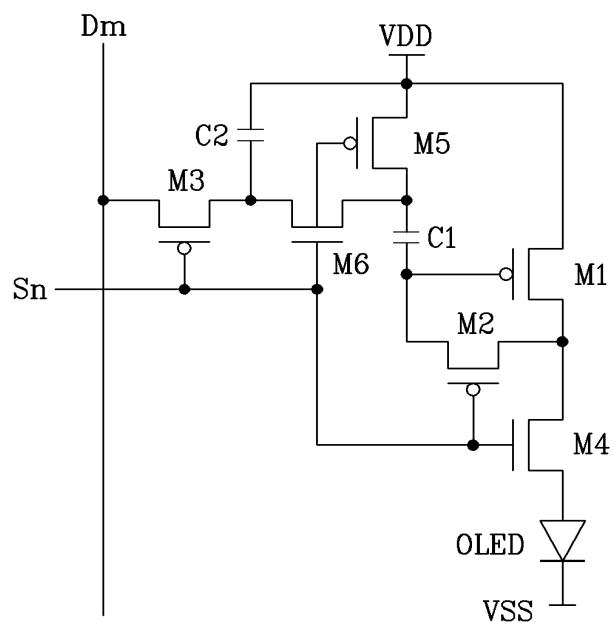
도면2



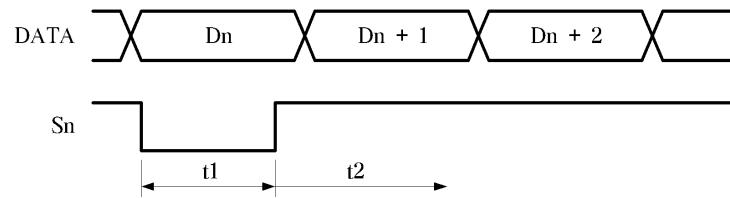
도면3



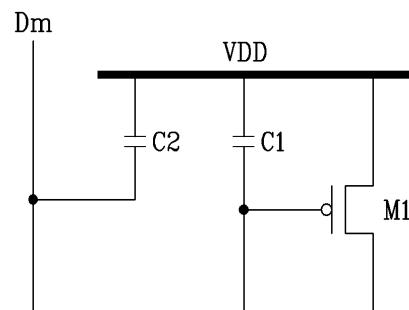
도면4



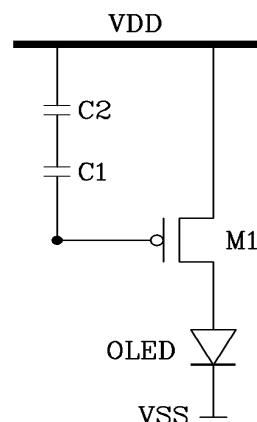
도면5



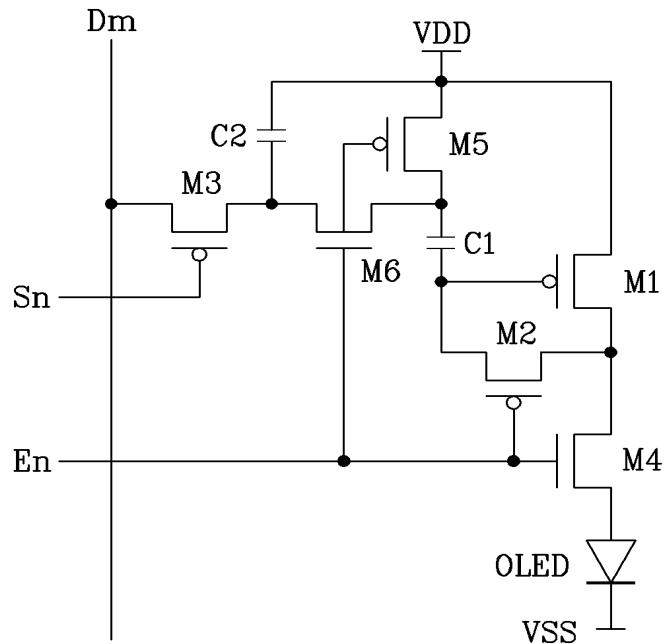
도면6



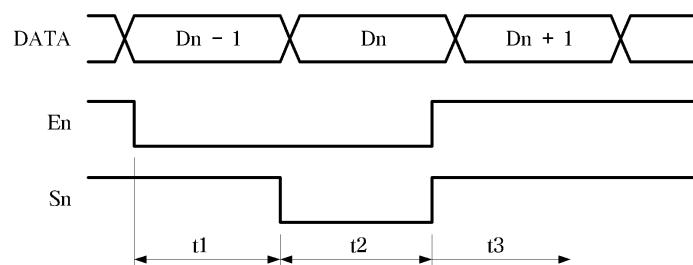
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	图像显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050049834A	公开(公告)日	2005-05-27
申请号	KR1020030083581	申请日	2003-11-24
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	JUNG JINTAE		
发明人	JUNG,JINTAE		
IPC分类号	G09G3/30 H04N5/70 H01L51/50 G09G3/32 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G3/3233 G09G2300/0819		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR100536235B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及图像显示装置。根据本发明的图像显示装置包括第三开关装置，响应于第二电容器将数据电压传送到第二电容器的电报极，第一晶体管根据所施加的电压控制输出到第三电极的电流。在指示图像的电压对应于所施加的电流的显示装置和第一和第二电极之间的第一和第二电极之间，连接第一晶体管以响应来自扫描线的选择信号和二极管的第一电容器，其中工作电极连接到第一晶体管的第一电极，第二开关元件连接第一电容器的电极，以响应来自扫描线的选择信号，并连接电源中的工作电极，并选择来自扫描线的信号和连接的像素电路在第一电容器的电线杆和第二电容器的电线杆之间，包括第四开关元件，响应于来自扫描线的选择信号，切断第一电容器的电报极和第二电容器的电极。图像显示装置，有机EL，信号线，阈值电压，孔径比。

