

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/30

(45) 공고일자 2005년11월15일
(11) 등록번호 10-0529077
(24) 등록일자 2005년11월09일

(21) 출원번호 10-2003-0080280
(22) 출원일자 2003년11월13일

(65) 공개번호 10-2005-0046250
(43) 공개일자 2005년05월18일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 고미야나오아키
경기도수원시팔달구영통동964-5번지신나무실주공아파트512동1204호

정진태
서울특별시강북구수유5동401-38(4/4)

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 천대식

(54) 화상 표시 장치, 그 표시 패널 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 화상 표시 장치, 그 표시 패널 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 화상 표시 장치는 표시 소자, 표시 소자에 흐르는 전류를 제어하기 위한 구동 트랜지스터, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하기 위한 보상 트랜지스터, 데이터 전압을 보상 트랜지스터의 소스로 전달하는 제1 스위칭 소자, 프리차지 전압을 보상 트랜지스터의 드레인으로 전달하는 제2 스위칭 소자를 포함하는 화소 회로를 포함하고, 프리차지 전압은 화소 회로가 프리차지 동작을 수행하는 기간과 그 이외의 기간에서 서로 다른 값으로 설정된다.

대표도

도 5

색인어

화상 표시 장치, 표시 패널, 구동 방법, 프리차지 전압, 누설 전류

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기전계 발광 소자의 개념도이다.

도 2는 종래의 전압 기입 방식의 화소 회로를 도시한 것이다.

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

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이다.

도 5는 도 4의 화소회로를 구동하기 위한 구동 파형도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 주사 구동부를 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 주사 구동부를 도시한 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상 표시 장치와 그 표시 패널 및 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, N X M 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)를 이용한 능동 구동(active matrix) 방식이 있다. 단순 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는데 비해, 능동 구동 방식은 박막 트랜지스터를 각 ITO(indium tin oxide) 화소 전극에 접속하고 박막 트랜지스터의 게이트에 접속된 커패시터의 용량에 의해 유지된 전압에 의하여 구동하는 방식이다. 이때, 커패시터에 전압을 기록하기 위해 인가되는 신호의 형태에 따라 능동 구동 방식은 전압 기입(voltage programming) 방식과 전류 기입(current programming) 방식으로 나누어진다.

이때, 전압 기입 방식은 계조도를 나타내는 데이터 전압을 화소 회로에 공급하여 화상을 표시하는 방식으로, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 캐리어의 이동도의 편차로 인해 불균일성의 문제가 발생한다. 전류 기입 방식은 계조도를 나타내는 데이터 전류를 화소 회로에 공급하여 화상을 표시하는 방식으로, 균일성은 확보할 수 있다. 그러나 전류 기입 방식에서는 미세한 전류로서 유기 EL 소자를 제어하여야 하므로 데이터선의 부하를 충전하기 위한 충전 시간을 확보하지 못한다는 문제점이 있다.

전압 기입 방식에서 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하기 위한 종래의 기술로서, 미국특허 6,362,798호에 개시된 것이 있다.

도 2에 도시된 바와 같이, 미국특허 6,362,798호에 개시된 종래의 화소 회로는 4개의 트랜지스터(M1-M4) 및 유기 EL 소자(OLED)로 구성된다. 구동 트랜지스터(M1)는 게이트와 소스 사이의 전압에 대응하는 전류를 유기 EL 소자(OLED)에 전달하며, 구동 트랜지스터(M1)의 게이트와 소스 사이에는 커패시터(Cst)가 형성되어 있다. 트랜지스터(M2)는 다이오드 연결되어 있으며, 게이트가 트랜지스터(M1)의 게이트에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(M3)는 현재 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호에 의하여 데이터선(Dm)에 인가된 데이터 전압을 트랜지스터(M2)에 전달하고, 스위칭 트랜지스터(M4)는 직전 주사선(Sn-1)으로부터의 선택 신호에 의하여 프리차지 전압(Vp)을 트랜지스터(M2)로 전달한다.

도 2에 도시된 종래의 화소 회로는 트랜지스터(M2)를 트랜지스터(M1)와 동일한 특성을 갖도록 구현함으로써, 트랜지스터(M1)의 문턱 전압의 편차를 보상하고, 프리차지 전압(V_p)을 적절히 설정하여 트랜지스터(M2)를 항상 순방향으로 연결되도록 하였다.

그러나, 종래의 화소 회로는 직전 주사선(S_n-1)에 하이 레벨의 선택 신호가 인가되어 트랜지스터(M4)가 턴오프된 경우에도 프리차지 전압(V_p)으로 인하여 전류가 트랜지스터(M4)를 통하여 누설되는 문제가 있었다. 이러한 전류의 누설로 인하여 원하는 계조 레벨의 화상이 표시되지 않으며, 프리차지 동작을 수행하고 있지 않은 화소 회로에서도 프리차지 전압에 의한 전류가 계속적으로 누설됨으로써, 화상 표시 장치에 있어서 불필요한 전력 소모가 발생하는 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 프리차지 전압에 따른 전류 누설 문제가 해결된 표시 패널 및 화상 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

또한, 데이터 전압으로 화상 표시 장치의 계조를 정확하게 표현할 수 있고 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있는 구동 방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치의 표시 패널은 화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 및 상기 데이터선 및 상기 주사선에 접속되는 복수의 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치의 표시 패널로서, 상기 화소 회로는 제1 단자와 제2 단자 간에 커패시터가 형성되고, 상기 커패시터에 충전된 전압에 따라 제3 단자로 출력되는 전류의 양을 제어하는 구동 트랜지스터; 상기 구동 트랜지스터의 출력 전류의 양에 대응되는 화상을 표시하기 위한 표시 소자; 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 접속되는 제1 단자, 제2 단자, 및 제3 단자를 구비하고, 다이오드 접속되는 보상 트랜지스터; 상기 선택 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 보상 트랜지스터의 상기 제2 단자로 전달하는 제1 스위칭 소자; 및 제1 제어 신호에 응답하여 프리차지 전압을 상기 보상 트랜지스터의 상기 제3 단자로 전달하는 제2 스위칭 소자를 포함하며, 상기 프리차지 전압은 상기 제1 제어 신호가 상기 제2 스위칭 소자에 인가되는 기간과 그 이외의 기간에서 서로 다른 값을 갖는다.

여기서, 상기 제1 제어 신호가 인가되는 기간 동안 상기 프리차지 전압은 상기 데이터 전압의 최저 레벨보다 낮은 값으로 설정된다.

또한, 상기 제1 제어 신호가 인가되지 않는 기간 동안 상기 프리차지 전압은 상기 데이터 전압의 최저 레벨과 최고 레벨 사이의 값으로 설정된다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치는 화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 및 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 접속되는 복수의 화소 회로를 포함하는 표시 패널; 상기 데이터선에 상기 데이터 전압을 인가하기 위한 데이터 구동부; 및 상기 주사선에 상기 선택 신호를 인가하고, 프리차지 전압을 생성하여 상기 화소 회로에 제공하는 주사 구동부를 포함하고, 상기 프리차지 전압은 적어도 두개의 전압 레벨을 포함한다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 화상 표시 장치의 구동 방법은, 제1 단자와 제2 단자 간에 커패시터가 형성되고, 상기 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 전류를 제3 단자로 출력하는 구동 트랜지스터, 및 상기 구동 트랜지스터로부터 출력되는 전류의 양에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자를 포함하는 화소 회로가 형성된 화상 표시 장치를 구동하는 방법으로서, 제1 기간 동안 제1 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 단자에 프리차지 전압을 전달하는 단계; 및 제2 기간 동안 제2 제어 신호에 응답하여 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 전달하는 단계를 포함하며, 상기 프리차지 전압은 상기 제1 기간과 상기 제2 기간에서 서로 다른 레벨이 되도록 설정된다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치를 도시한 것이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 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 전압을 화소 회로(10)로 전달하며, 주사선(S1-Sn)은 화소 회로(10)를 선택하기 위한 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 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 접촉되어 전기적으로 연결되어 있는 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package, TCP) 등에 칩 등의 형태로 장착될 수 있다. 또는 표시 패널(100)에 접촉되어 전기적으로 연결되어 있는 가요성 인쇄 회로 기판(flexible printed circuit, FPC) 또는 필름(film) 등에 칩 등의 형태로 장착될 수도 있으며, 이를 CoF(chip on flexible board, chip on film) 방식이라 한다. 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 및 도 5를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 화소 회로(10)에 대하여 상세하게 설명한다. 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이며, 도 5는 도 4의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형도이다. 도 4에서는 설명의 편의상 m번째 데이터선(Dm)과 n번째 주사선(Sn)에 연결된 화소 회로만을 도시하였다. 그리고 주사선에 관한 용어를 정의하면, 현재 선택 신호를 전달하려고 하는 주사선을 "현재 주사선"이라 하고 현재 선택 신호가 전달되기 전에 선택 신호를 전달한 주사선을 "직전 주사선"이라 한다.

도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 화소 회로(10)는 유기 EL 소자(OLED), 트랜지스터(M1-M5), 및 커패시터(Cst)를 포함한다.

구동 트랜지스터(M1)는 전원 전압(VDD)에 소스가 연결되고, 게이트와 소스 사이에 커패시터(Cst)가 연결되어 있다. 커패시터(Cst)는 트랜지스터(M1)의 게이트 및 소스 간 전압을 일정 기간 유지시킨다. 보상 트랜지스터(M2)는 다이오드 연결되어 있으며, 게이트가 구동 트랜지스터(M1)의 게이트에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(M3)는 현재 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호에 응답하여 데이터선(Dm)으로부터의 데이터 전압을 보상 트랜지스터(M2)로 전달한다. 보상 트랜지스터(M2)의 드레인에는 스위칭 트랜지스터(M4)가 연결되어 있으며, 스위칭 트랜지스터(M4)는 직전 주사선(Sn-1)으로부터의 선택 신호에 응답하여 프리차지 전압(Vpn-1)을 트랜지스터(M2)로 전달한다.

스위칭 트랜지스터(M5)는 구동 트랜지스터(M1)의 드레인과 유기 EL 소자(OLED)의 애노드 사이에 연결되어, 직전 주사선(Sn-1)으로부터의 선택 신호에 응답하여 트랜지스터(M1)와 유기 EL 소자(OLED)를 전기적으로 차단한다. 유기 EL 소자(OLED)는 캐소드가 기준 전압(VSS)에 연결되며, 인가되는 전류에 대응하는 빛을 발광한다. 이러한 기준 전압(VSS)은 전원 전압(VDD)보다 낮은 레벨의 전압으로서 그라운드 전압 등이 사용될 수 있다.

도 4에서는, 트랜지스터(M1, M2)가 P 타입의 채널을 갖는 트랜지스터로 구현되었으나, 본 발명의 본질이 이러한 트랜지스터의 특정 채널 타입에 한정되는 것은 아니며, 제1 단자, 제2 단자, 및 제3 단자를 구비하고, 제1 단자에 인가되는 전압에 따라 제2 단자에서 제3 단자로 흐르는 전류를 제어하는 여러 종류의 트랜지스터를 이용하여 구현될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 또한, 스위칭 트랜지스터(M3-M4)는 인가되는 제어 신호에 응답하여 접속된 양단을 스위칭할 수 있는 여러 가지의 스위칭 소자를 이용하여 구현될 수 있다.

아래에서는 도 5를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 화소 회로의 동작을 설명한다.

도 5에 도시된 바와 같이, 먼저 직전 주사선(Sn-1)으로부터의 선택 신호가 로우 레벨로 되면 트랜지스터(M4)가 턴온되어, 프리차지 전압(Vpn-1)이 트랜지스터(M1)의 게이트로 전달된다. 이때 트랜지스터(M4)에 인가되는 프리차지 전압(Vpn-1)은 최고 계조 레벨에 도달하기 위하여 트랜지스터의 게이트에 인가되는 전압, 즉 데이터선(Dm)을 통하여 인가되

는 데이터 전압의 최저 레벨보다 낮은 값으로 설정되는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면, 데이터선(Dm)을 통하여 데이터 전압이 인가될 때, 데이터 전압이 트랜지스터(M1)의 게이트 전압보다 항상 크게 된다. 따라서, 트랜지스터(M1)는 항상 순방향으로 연결되어 데이터 전압이 커패시터(Cst)에 충전된다.

다음, 현재 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호가 로우 레벨이 되어 트랜지스터(M3)가 턴온된다. 그러면 트랜지스터(M3)를 통하여 데이터선(Dm)으로부터의 데이터 전압이 트랜지스터(M2)에 전달된다. 그리고 트랜지스터(M2)는 다이오드 연결되어 있으므로, 데이터 전압에서 트랜지스터(M2)의 문턱 전압(V_{TH2})의 차에 해당되는 전압이 트랜지스터(M1)의 게이트에 전달된다. 이러한 전압은 커패시터(Cst)에 충전되어 일정 기간 유지되게 된다. 그리고 직전 주사선(Sn-1)으로부터의 선택 신호는 하이 레벨이므로 트랜지스터(M5)는 턴온된다. 이 때, 프리차지 전압(V_{pn-1})은 하이 레벨로 변경되며, 이러한 프리차지 전압(V_{pn-1})의 하이 레벨은 구동 트랜지스터(M1)의 게이트에 인가되는 전압과 최대한 가깝게 설정하는 것이 바람직하다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 프리차지 전압(V_{pn-1})의 하이 레벨은 데이터 전압의 최저 레벨과 최고 레벨 사이에서 결정되며, 바람직하게는 화소 회로에 인가되는 데이터 전압의 평균값으로 설정될 수 있다. 이로써, 트랜지스터(M4)의 소오스 및 드레인 간의 전압 차로 인한 누설 전류를 방지할 수 있다.

다음, 현재 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호가 하이 레벨이 되어 트랜지스터(M5)가 턴온된다. 이 때, 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V_{GS})에 대응하는 전류(I_{OLED})가 유기 EL 소자(OLED)에 공급되어, 유기 EL 소자(OLED)는 발광하게 된다. 발광 기간(T4) 동안 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류(I_{OLED})는 수학식 1과 같다.

수학식 1

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (|V_{GS}| - |V_{TH1}|)^2 = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - (V_{DATA} - |V_{TH2}|) - |V_{TH1}|)^2$$

여기서, V_{TH1} 는 트랜지스터(M1)의 문턱 전압이며, V_{DATA} 는 데이터선(Dm)으로부터의 데이터 전압이며, β 는 상수 값을 나타낸다.

이때, 트랜지스터(M1, M2)의 문턱 전압(V_{TH1} , V_{TH2})이 동일하다면 수학식 1은 수학식 2와 같이 된다.

수학식 2

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA})^2$$

따라서, 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(V_{TH1})에 관계없이 데이터선(Dm)을 통하여 인가되는 데이터 전압에 대응하는 전류가 유기 EL 소자(OLED)에 흐르게 된다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 프리차지 전압(V_{pn-1})을 프리차지 기간과 그 이외의 기간에서 다르게 설정함으로써, 프리차지 전압(V_{pn-1})에 의한 누설 전류를 차단할 수 있다. 또한, 상기 설명한 바와 같이, 프리차지하는 동안의 프리차지 전압은 데이터선(Dm)을 통하여 인가되는 최저 데이터 전압보다 낮은 레벨로 설정하고, 프리차지 동작을 수행하지 않는 기간에서는 데이터 전압의 최저 레벨에서 최고 레벨 사이의 전압으로 설정됨으로써, 트랜지스터(M2)가 항상 순방향으로 연결되도록 하고, 그 이외의 기간에서는 프리차지 전압으로 인한 누설 전류를 억제할 수 있다.

이러한, 프리차지 전압(V_{pn-1})을 제공하기 위한 수단으로서, 별도의 구동부를 구비할 수 있으며, 실시예에 따라서는 주사 구동부(200)에 레벨 시프트를 더 포함시켜 프리차지 전압(V_{pn-1})을 생성할 수 있다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 주사 구동부(200)를 도시한 것이다.

도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 주사 구동부(200)는 시프트 레지스터(210), 버퍼(220), 및 레벨 시프터(230)를 포함한다. 시프트 레지스터(210)는 인가되는 화상 신호를 순차로 이동시켜 버퍼(220)로 내려보낸다. 버퍼(220)는 표시 패널(100)의 부하로 인하여 동작 속도가 떨어지는 것을 보상한다. 레벨 시프터(230)는 버퍼(220)의 출력 신호의 레벨을 변경하여 각 화소에 프리차지 전압으로 제공한다.

구체적으로는, 데이터선(Dm)과 주사선(Sn)에 연결된 화소 회로에 인가되는 프리차지 전압으로서 직전 주사선(Sn-1)에 인가된 선택 신호의 레벨을 시프트시킨 전압을 사용함으로써, 별도의 구동 회로 없이 프리차지 전압을 생성할 수 있다.

실시예에 따라서는, 인버터 기능을 구비한 레벨 시프터(230)를 사용할 수 있으며, 이러한 경우에는 도 7에 도시된 바와 같이, 버퍼(220)에 포함된 마지막 인버터의 앞단에 접속시킴으로써, 적절한 프리차지 전압을 생성할 수 있다.

이상으로, 본 발명의 개념이 최적으로 적용된 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 범위가 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 개념을 그대로 이용하여 여러 가지 변형된 실시예를 구성할 수 있다. 또한, 본 발명의 개념이 도 4에 도시된 화소 회로에 한정되는 것이 아니며, 도 2에 도시된 종래의 화소 회로에 본 발명의 개념을 그대로 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 프리차지 전압에 따른 전류의 누설 문제가 해결된 화상 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 데이터 전압으로 화상 표시 장치의 계조를 정확하게 제어할 수 있고, 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 및 상기 데이터선 및 상기 주사선에 접속되는 복수의 화소 회로를 포함하는 화상 표시 장치의 표시 패널에 있어서,

상기 화소 회로는

제1 단자와 제2 단자 간에 커패시터가 형성되고, 상기 커패시터에 충전된 전압에 따라 제3 단자로 출력되는 전류의 양을 제어하는 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 출력 전류의 양에 대응되는 화상을 표시하기 위한 표시 소자;

상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 접속되는 제1 단자, 제2 단자, 및 제3 단자를 구비하고, 다이오드 접속되는 보상 트랜지스터;

상기 선택 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 보상 트랜지스터의 상기 제2 단자로 전달하는 제1 스위칭 소자; 및

제1 제어 신호에 응답하여 프리차지 전압을 상기 보상 트랜지스터의 상기 제3 단자로 전달하는 제2 스위칭 소자

를 포함하며,

상기 프리차지 전압은 상기 제1 제어 신호가 상기 제2 스위칭 소자에 인가되는 기간과 그 이외의 기간에서 서로 다른 값을 갖는 표시 패널.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 화소 회로는 제2 제어 신호에 응답하여, 상기 구동 트랜지스터와 상기 표시 소자를 차단하는 제3 스위칭 소자를 더 포함하는 표시 패널.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 서로 다른 타입의 채널을 갖는 트랜지스터인 표시 패널.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 제2 제어 신호는 상기 제1 제어 신호와 실질적으로 동일한 제어 신호인 표시 패널.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제1 제어 신호는 상기 선택 신호가 인가되기 전에 인가된 선택 신호인 표시 패널.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터와 상기 보상 트랜지스터는 P 채널을 갖는 트랜지스터로 구현되고, 상기 제1 단자는 게이트이고, 상기 제2 단자는 소스이며, 상기 제3 단자는 드레인인 표시 패널.

청구항 7.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 제어 신호가 인가되는 기간 동안 상기 프리차지 전압은 상기 데이터 전압의 최저 레벨보다 낮은 값으로 설정되는 표시 패널.

청구항 8.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 제어 신호가 인가되지 않는 기간 동안 상기 프리차지 전압은 상기 데이터 전압의 최저 레벨과 최고 레벨 사이의 값으로 설정되는 표시 패널.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 프리차지 전압은 상기 데이터 전압의 평균값으로 설정되는 표시 패널.

청구항 10.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은 상기 제1 제어 신호가 인가되는 기간 동안 상기 데이터 전압의 최저 레벨보다 낮은 값으로 설정되고, 제1 제어 신호가 인가되지 않는 기간 동안 상기 데이터 전압의 최저 레벨과 최고 레벨 사이의 값으로 설정되는 표시 패널.

청구항 11.

화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 및 상기 데이터선 및 상기 주사선에 전기적으로 접속되는 복수의 화소 회로를 포함하는 표시 패널;

상기 데이터선에 상기 데이터 전압을 인가하기 위한 데이터 구동부; 및

상기 주사선에 상기 선택 신호를 인가하고, 프리차지 전압을 생성하여 상기 화소 회로에 제공하는 주사 구동부를 포함하고,

상기 프리차지 전압은 적어도 두개의 전압 레벨을 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 화소 회로는

제1 단자와 제2 단자 간에 커패시터가 형성되고, 상기 커패시터에 충전된 전압에 따라 제3 단자로 출력되는 전류의 양을 제어하는 구동 트랜지스터,

상기 구동 트랜지스터의 출력 전류의 양에 대응되는 화상을 표시하기 위한 표시 소자,

상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 접속되는 제1 단자, 제2 단자, 및 제3 단자를 구비하고, 다이오드 접속되는 보상 트랜지스터,

상기 선택 신호에 응답하여 데이터 전압을 상기 보상 트랜지스터의 상기 제2 단자로 전달하는 제1 스위칭 소자, 및

제1 제어 신호에 응답하여 상기 프리차지 전압을 상기 보상 트랜지스터의 상기 제3 단자로 전달하는 제2 스위칭 소자를 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 13.

제11항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 선택 신호에 대응하는 신호를 입력하여 상기 프리차지 전압을 출력하는 레벨 시프터를 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 14.

제11항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 화상 신호를 순차적으로 이동시켜 저장하는 시프트 레지스터, 상기 시프트 레지스터로부터의 출력 신호를 입력하여 상기 주사선에 인가하며, 적어도 두개의 인버터를 포함하는 버퍼, 및 상기 버퍼에 포함된 상기 인버터 중 최후에 접속된 인버터의 입력 신호의 전압 레벨을 변경하여 상기 화소 회로에 프리차지 전압으로 제공하는 레벨 시프터를 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 15.

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 레벨 시프터는 상기 프리차지 전압의 로우 레벨이 상기 데이터 전압의 최저 레벨보다 낮도록 입력 신호의 레벨을 변경시키는 화상 표시 장치.

청구항 16.

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 레벨 시프터는 상기 프리차지 전압의 하이 레벨이 상기 데이터 전압의 최저 레벨과 최고 레벨 사이가 되도록 입력 신호의 레벨을 변경시키는 화상 표시 장치.

청구항 17.

제1 단자와 제2 단자 간에 커패시터가 형성되고, 상기 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 전류를 제3 단자로 출력하는 구동 트랜지스터, 및 상기 구동 트랜지스터로부터 출력되는 전류의 양에 대응하여 화상을 표시하는 표시 소자를 포함하는 화소 회로가 형성된 화상 표시 장치를 구동하는 방법에 있어서,

제1 기간 동안 제1 제어 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 단자에 프리차지 전압을 전달하는 단계; 및

제2 기간 동안 제2 제어 신호에 응답하여 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 전달하는 단계

를 포함하며,

상기 프리차지 전압은 상기 제1 기간과 상기 제2 기간에서 서로 다른 레벨이 되도록 설정되는 화상 표시 장치의 구동 방법.

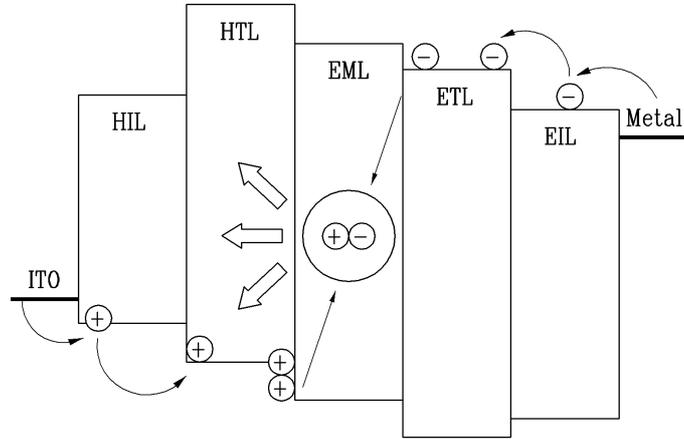
청구항 18.

제17항에 있어서,

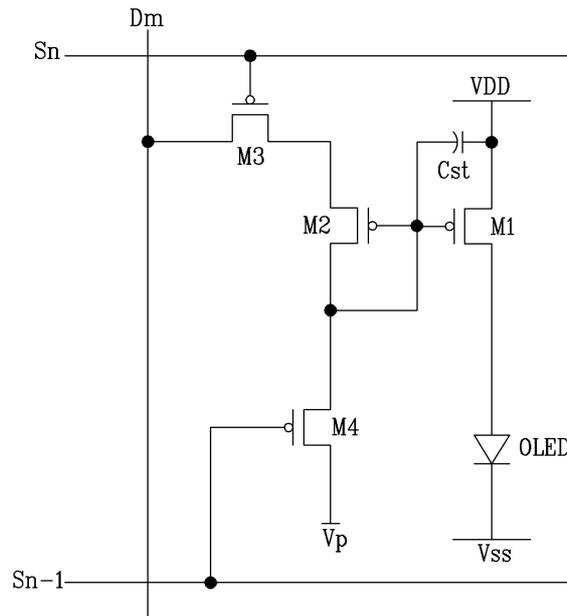
상기 프리차지 전압은 상기 제1 기간에서 상기 데이터 전압의 최저 레벨보다 낮은 값으로 설정되고, 상기 제2 기간에서 상기 데이터 전압의 평균값으로 설정되는 화상 표시 장치의 구동 방법.

도면

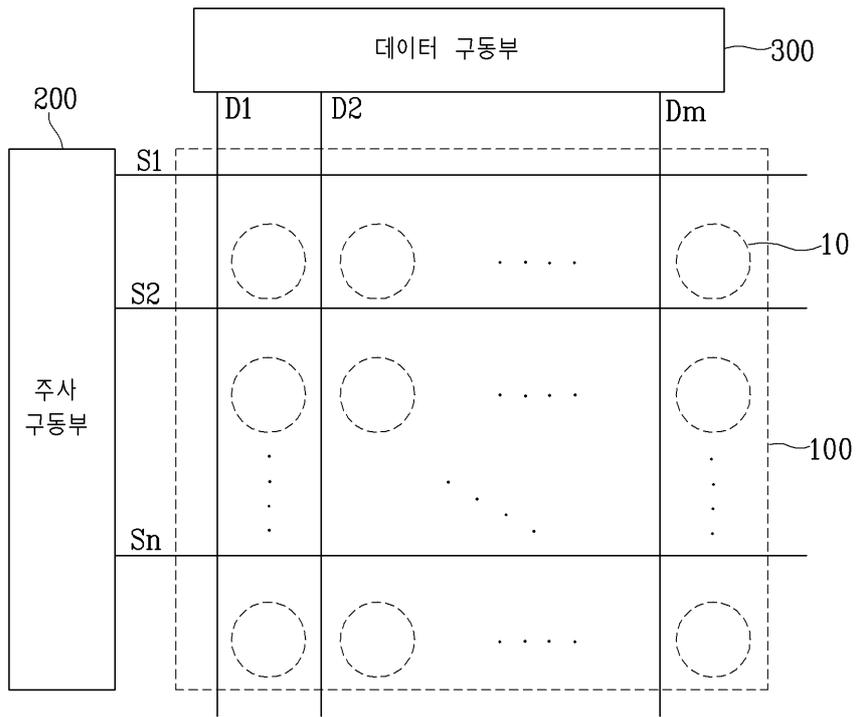
도면1



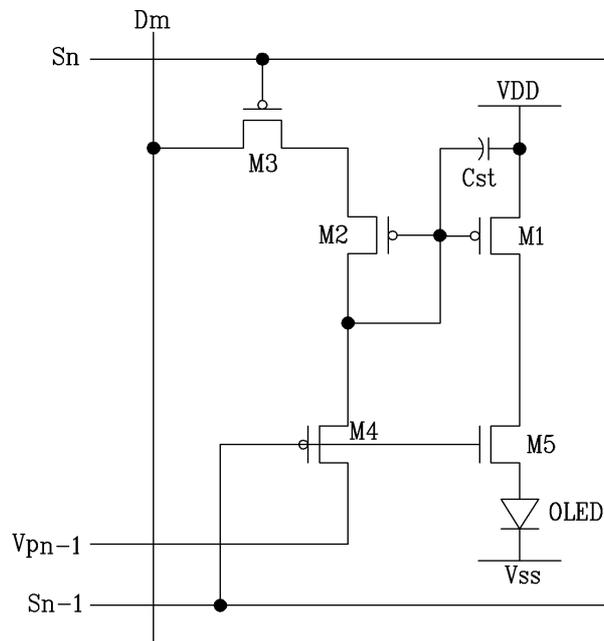
도면2



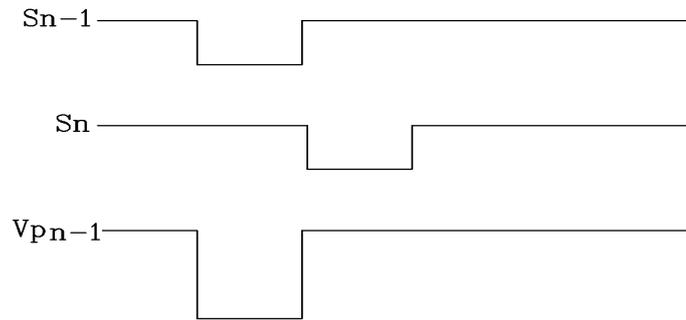
도면3



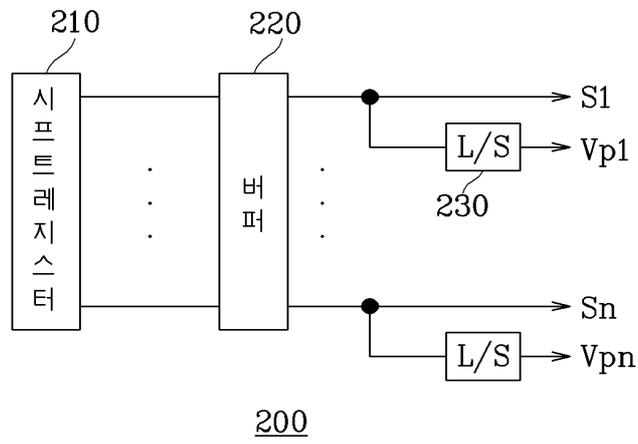
도면4



도면5



도면6



도면7

