

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/30

(11) 공개번호 10-2005-0096670
(43) 공개일자 2005년10월06일

(21) 출원번호 10-2004-0022122
(22) 출원일자 2004년03월31일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 정훈주
경기도평택시세교동555번지부영원앙아파트502동1003호
전창훈
경상북도구미시임수동401-3LG동락원C-907

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 일렉트로-루미네센스 표시 패널 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 직류로 인한 수명 단축을 방지할 수 있는 EL 표시 패널 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

이를 위하여, 본 발명에 따른 EL 표시 패널은 비디오 데이터의 각 비트에 해당하는 서브-프레임의 발광 기간 조합으로 계조를 구현하는 EL 표시 패널에서, 화소들 각각이, EL 셀과; 상기 서브-프레임의 발광 기간에서 공급된 데이터 신호에 따라 상기 EL 셀에 순방향 전류가 흐르게 하고, 상기 서브-프레임의 비발광 기간에서 상기 EL 셀에 역방향 바이어스가 인가되게 하는 셀 구동부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 EL 표시 패널의 디지털 구동 방법에 따른 한 프레임의 구동 타이밍도.

도 2는 종래의 EL 표시 패널을 구성하는 한 화소에 대한 상세 회로도.

도 3은 도 2에 도시된 EL 표시 패널의 디지털 구동 타이밍도.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 EL 표시 패널의 한 화소에 대한 상세 회로도.

도 5는 도 4에 도시된 EL 표시 패널의 디지털 구동 타이밍도.

도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 EL 표시 패널의 한 화소에 대한 상세 회로도.

도 7은 도 6에 도시된 EL 표시 패널의 디지털 구동 타이밍도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

DL : 데이터 라인 SL_p : 쓰기 스캔 라인

SLe : 소거 스캔 라인 PL : 파워 라인

P1, P2, P3 : PMOS 트랜지스터 N1 : NMOS 트랜지스터

OLED : EL 셀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일렉트로-루미네센스(Electro-Luminescence : 이하, EL이라 함) 표시 패널에 관한 것으로, 특히 직류(DC) 전류로 인한 EL 수명 단축을 방지할 수 있는 EL 표시 패널 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시 장치들이 대두되고 있다. 이러한 평판 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 플라스마 표시 패널(Plasma Display Panel) 및 EL 표시 패널 등이 있다.

이들 중 EL 표시 패널은 전자와 정공의 재결합으로 형광체를 발광시키는 자발광 소자로, 그 형광체로 무기 화합물을 사용하는 무기 EL과 유기 화합물을 사용하는 유기 EL로 대별된다. 이러한 EL 표시 패널은 다른 표시 장치들과 달리 낮은 구동 전압(10V)으로 구동할 수 있고, 자체 발광을 이용하므로 인식성이 뛰어나며, LCD와 달리 백라이트가 필요없으므로 초박막화가 가능하다. 또한, LCD와 대비하여 넓은 시야각, 빠른 응답 속도 등과 같은 장점들을 가지고 있어 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

유기 EL 소자는 통상 음극과 양극 사이에 적층된 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층으로 구성된다. 이러한 유기 EL 소자에서는 양극과 음극 사이에 소정의 전압을 인가하는 경우 음극으로부터 발생된 전자가 전자 주입층 및 전자 수송층을 통해 발광층 쪽으로 이동하고, 양극으로부터 발생된 정공이 정공 주입층 및 정공 수송층을 통해 발광층 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 발광층에서는 전자 수송층과 정공 수송층으로부터 공급되어진 전자와 정공이 재결합함에 의해 빛을 방출하게 된다.

이러한 유기 EL 소자를 이용하는 액티브 매트릭스 EL 표시 패널은 크게 아날로그 구동 방법과 디지털 구동 방법으로 대별된다.

EL 표시 패널의 아날로그 구동 방법은 비디오 데이터 신호에 따라 다른 레벨을 갖는 아날로그 신호, 즉 전압 또는 전류를 이용하여 EL 셀에 공급되는 전류량을 조절함으로써 밝기를 조절하는 구동 방법이다.

EL 표시 패널의 디지털 구동 방법은 디지털 비디오 데이터 신호에 따라 EL 셀이 발광되는 시간을 조절함으로써 밝기를 조절하는 구동 방법이다. 이때, EL 셀이 발광되는 기간을 조절하기 위하여 한 프레임은 도 1에 도시된 바와 같이 비디오 데이터의 각 비트에 대응하는 다수의 서브-프레임(Sub-frame), 즉 6비트의 비디오 데이터를 표시하고자 하는 경우 제1 내지 제6 서브-프레임(SF1 내지 SF6)으로 분할된다. 그리고, 제1 내지 제6 서브-프레임(SF1 내지 SF6)의 발광 기간에 서로 다른 가중치를 부여하여 도 1과 같이 제1 내지 제6 서브-프레임(SF1 내지 SF6)의 발광 기간의 비율(LT1:LT2:LT3:LT4:LT5:LT6)이 1:2:a:8:16:32가 되게 한다. 그리고, 제5 및 제6 서브-프레임(SF5, SF6)를 제외한 제1 내지 제4 서브-프레임(SF1 내지 SF4)는 발광 기간(LT1, LT2, LT3, LT4)과는 반대로 점차 감소하는 비발광 기간(UT1, UT2, UT3, UT4)을 포함한다. EL 표시 패널에 매트릭스 형으로 배열된 EL 셀들은 제1 내지 제6 서브-프레임(SF1 내지

SF6)의 발광 기간(LT1 내지 LT6) 각각에서 라인 순차적으로 스캔되면서 데이터 신호에 따라 턴-온되어 발광한다. 그리고, 제1 내지 제4 서브-프레임(SF1 내지 SF4)의 비발광 기간(UT1 내지 UT4) 각각에서 라인 순차적으로 스캔되면서 턴-오프되어 발광을 멈추게 된다. 이에 따라, EL 소자의 밝기는 비디오 데이터에 따라 턴-온된 서브-프레임의 발광 시간을 조합함으로써 구현된다.

도 2는 디지털 구동을 위한 액티브 매트릭스 EL 표시 패널을 구성하는 한 화소에 대한 상세 회로도이고, 도 3은 제1 서브-프레임(SF1)의 구동 타이밍도이다.

도 2에 도시된 화소는 EL 셀(OLED)과, EL 셀(OLED)을 구동하기 위하여 3개의 PMOS 트랜지스터(P1, P2, P3)와 스토리지 캐패시터(Cs)를 구비하는 셀 구동부로 구성된다.

셀 구동부는 전원 라인(PL)과 접속된 스토리지 캐패시터(Cs)와, 데이터 라인(DL)과 스토리지 캐패시터(Cs) 사이에 접속되어 발광 스캔 라인(SLp)에 의해 제어되는 스위치용 제1 PMOS 트랜지스터(P1)와, 전원 라인(PL)과 스토리지 캐패시터(Cs) 사이에 접속되어 비발광 스캔 라인(SLe)에 의해 제어되는 스위치용 제2 PMOS 트랜지스터(P2)와, 전원 라인(VDD)과 EL 셀(OLED) 사이에 접속되어 스토리지 캐패시터(Cs)에 의해 제어되는 구동용 제3 PMOS 트랜지스터(P3)를 구비한다.

쓰기 스캔 라인(SLp)은 각 서브 프레임(SF)의 발광 기간(LT)에서 제1 PMOS 트랜지스터(P1)를 턴-온시키기 위한 쓰기 신호(Writing Signal), 즉 프로그램 신호(Program Signal; PS)를 공급한다. 제1 PMOS 트랜지스터(P1)는 프로그램 신호(PS)에 의해 턴-온되어 스토리지 캐패시터(Cs)에 데이터 신호를 충전시킴으로써 발광 기간(LT) 동안 충전 전압에 따라 제3 PMOS 트랜지스터(P3)를 턴-온/턴-오프 시킨다.

소거 스캔 라인(SLe)은 각 서브 프레임(SF)의 비발광 기간(UT)에서 제2 PMOS 트랜지스터(P2)를 턴-온시키기 위한 소거 신호(Erase Signal; ES)를 공급한다. 제2 PMOS 트랜지스터(P2)는 소거 신호(ES)에 의해 턴-온되어 스토리지 캐패시터(Cs)를 방전시킴으로써 비발광 기간(UT) 동안 제3 PMOS 트랜지스터(P3)를 턴-오프시킨다.

도 3을 참조하면, 제1 서브-프레임(SF1) 중 발광 기간(LT1)에서 제1 PMOS 트랜지스터(P1)는 프로그램 신호(PS)의 로우 전압에 의해 턴-온된다. 그리고, 턴-온된 제1 PMOS 트랜지스터(P1)를 통해 데이터 신호의 로우 전압("1") 또는 하이 전압("0")이 공급되어 스토리지 캐패시터(Cs)에 충전된다. 스토리지 캐패시터(Cs)에 로우 전압이 충전된 경우 제3 PMOS 트랜지스터(P3)는 턴-온되어 발광 기간(UT) 동안 EL 셀(OLED)을 턴-온, 즉 발광시킨다. 반면에, 스토리지 캐패시터(Cs)에 하이 전압이 충전된 경우 제3 PMOS 트랜지스터(P3)는 발광 기간(UT) 동안 EL 셀(OLED)을 턴-오프, 즉 발광하지 않게 한다.

그 다음, 비발광 기간(UT1)에서 제2 PMOS 트랜지스터(P2)는 소거 신호(ES)의 로우 전압에 의해 턴-온되어 전원 라인(PL)으로부터의 고전위 전압(VDD)을 제3 PMOS 트랜지스터(P3)의 게이트 전극으로 공급함으로써 스토리지 캐패시터(Cs)를 방전시킨다. 이에 따라, 제3 PMOS 트랜지스터(P3)가 턴-오프되어 비발광 기간(LT) 동안 EL 셀(OLED)을 턴-오프, 즉 발광하지 않게 한다.

그런데, 종래의 EL 표시 패널은 EL 셀(OLED)을 발광시키기 위하여 그 EL 셀(OLED)에서 순방향(양극->음극)으로만 전류가 흐르게 함으로써 EL 셀(OLED)의 수명이 직류(DC)에 의해 단축되는 문제점이 있다.

또한, 도 2와 같이 디지털 구동 방법으로 구동되는 EL 표시 패널도 발광 기간(LT)에서 데이터 신호에 따라 EL 셀(OLED)에 순방향 전류가 흐르게 하고, 비발광 기간(UT)에서는 EL 셀(OLED)의 양극을 플로팅시켜 전류가 흐르지 않게 함으로써 직류(DC)에 의해 EL 셀(OLED)의 수명이 단축되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 각 서브-프레임의 비발광 기간에서 EL 셀에 역방향 바이어스가 인가되게 함으로써 직류로 인한 수명 단축을 방지할 수 있는 EL 표시 패널 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 EL 표시 패널은 비디오 데이터의 각 비트에 해당하는 서브-프레임의 발광 기간 조합으로 계조를 구현하는 EL 표시 패널에서, 화소들 각각이, EL 셀과; 상기 서브-프레임의 발광 기간에서 공급된 데이터 신호에 따라 상기 EL 셀에 순방향 전류가 흐르게 하고, 상기 서브-프레임의 비발광 기간에서 상기 EL 셀에 역방향 바이어스가 인가되게 하는 셀 구동부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 셀 구동부는 전원 라인에 한 전극이 접속된 스토리지 캐패시터와; 상기 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인과 상기 스토리지 캐패시터의 다른 전극과 사이에 접속되어, 쓰기 신호를 공급하는 쓰기 스캔 라인에 의해 제어되는 제1 스위치용 트랜지스터와; 상기 전원 라인과 상기 스토리지 캐패시터의 다른 전극 사이에 접속되어 소거 신호를 공급하는 소거 스캔 라인에 의해 제어되는 제2 스위치용 트랜지스터와; 상기 전원 라인과 상기 EL 셀 사이에 접속되어 상기 스토리지 캐패시터에 의해 제어되는 구동용 트랜지스터와; 상기 구동용 트랜지스터와 역바이어스 전압 입력 라인 사이에 접속되어 상기 스토리지 캐패시터에 의해 상기 구동용 트랜지스터와 상반되도록 제어되는 역바이어스용 트랜지스터를 구비한다.

상기 제1 스위치용 트랜지스터는 상기 발광 기간에서 상기 쓰기 신호에 의해 턴-온되어 상기 데이터 신호가 상기 캐패시터에 충전되게 하고, 상기 제2 스위치용 트랜지스터는 상기 비발광 기간에서 상기 소거 신호에 의해 턴-온되어 상기 캐패시터에 충전된 데이터 신호가 방전되게 한다.

상기 구동용 트랜지스터는 상기 발광 기간에서 상기 캐패시터에 충전된 전압에 따라 턴-온/턴-오프, 상기 비발광 기간에서 상기 캐패시터의 방전으로 턴-오프되며, 상기 발광 기간에서 턴-온된 경우 상기 EL 셀에 상기 순방향 전류가 흐르게 한다.

상기 역바이어스용 트랜지스터는, 상기 비발광 기간에서 상기 구동용 트랜지스터와 상반되도록 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 한다.

상기 역바이어스용 트랜지스터는, 상기 발광 기간에서 상기 구동용 트랜지스터가 상기 캐패시터에 충전된 데이터 신호에 의해 턴-오프된 경우 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 한다.

상기 역바이어스 입력 라인은 상기 소거 스캔 라인과 동일하다.

상기 소거 스캔 라인은 상기 비발광 기간에서 상기 소거 신호로 상기 제2 스위치용 트랜지스터의 턴-온 전압을 공급하고, 상기 소거 신호의 턴-온 전압이 공급되는 기간 동안 상기 역바이어스 트랜지스터를 통해 상기 EL 셀에는 상기 역방향 바이어스가 인가되게 한다.

상기 제1 및 제2 스위치용 트랜지스터와 상기 구동용 트랜지스터는 PMOS 트랜지스터, 상기 역바이어스용 트랜지스터는 NMOS 트랜지스터이다.

그리고, 본 발명에 따른 EL 표시 패널의 구동 방법은 비디오 데이터의 각 비트에 해당하는 서브-프레임의 발광 기간 조합으로 계조를 구현하는 EL 표시 패널의 구동 방법에서, 상기 서브-프레임의 발광 기간에서 데이터 신호에 따라 EL 셀에 순방향 전류가 흐르게 하는 단계와; 상기 서브-프레임의 비발광 기간에서 상기 EL 셀에 역방향 바이어스가 인가되게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 발광 기간은 상기 데이터 신호로 상기 EL 셀을 비발광시키는 비발광 데이터 신호가 공급된 경우 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 하는 단계를 더 포함한다.

상기 발광 기간은 쓰기 스캔 라인으로부터 쓰기 스캔 신호에 의해 상기 데이터 신호가 제1 스위치용 트랜지스터를 통해 캐패시터에 충전되게 하는 단계와; 상기 캐패시터에 충전된 전압에 따라 구동용 트랜지스터가 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 순방향 전류가 흐르게 하는 단계를 포함한다.

상기 비발광 기간은 소거 스캔 라인으로부터 소거 스캔 신호에 의해 제2 스위치용 트랜지스터를 통해 상기 캐패시터를 방전시키는 단계와; 상기 캐패시터의 방전으로 상기 구동용 트랜지스터는 턴-오프, 역바이어스용 트랜지스터는 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 하는 단계를 포함한다.

상기 발광 기간은 상기 데이터 신호가 비발광 데이터인 경우 상기 구동용 트랜지스터는 턴-오프되고, 역바이어스용 트랜지스터 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 하는 단계를 더 포함한다.

상기 비발광 기간에서 상기 역바이어스용 트랜지스터는 역바이어스 전압 및 상기 소거 신호 중 어느 하나를 상기 EL 셀에 공급한다.

상기 비발광 기간에서 상기 역바이어스용 트랜지스터가 상기 소거 신호를 공급하는 경우 상기 소거 신호로 상기 제2 구동용 트랜지스터를 턴-온시키기 위한 턴-온 전압이 공급되는 기간에만 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 설명 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 4 내지 도 8을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 디지털 구동을 위한 액티브 매트릭스 EL 표시 패널을 구성하는 한 화소에 대한 상세 회로도이고, 도 5는 다수의 서브-프레임(SF1 내지 SF6) 중 제1 서브-프레임(SF1)의 구동 타이밍도이다.

도 4에 도시된 화소는 EL 셀(OLED)과, EL 셀(OLED)을 구동하기 위하여 3개의 PMOS 트랜지스터(P1, P2, P3) 및 하나의 NMOS 트랜지스터(N1)와, 스토리지 캐패시터(Cs)를 구비하는 셀 구동부로 구성된다.

셀 구동부는 전원 라인(PL)과 접속된 스토리지 캐패시터(Cs)와, 데이터 라인(DL)과 스토리지 캐패시터(Cs) 사이에 접속되어 발광 스캔 라인(SLp)에 의해 제어되는 스위치용 제1 PMOS 트랜지스터(P1)와, 전원 라인(PL)과 스토리지 캐패시터(Cs) 사이에 접속되어 비발광 스캔 라인(SLe)에 의해 제어되는 스위치용 제2 PMOS 트랜지스터(P2)와, 전원 라인(VDD)과 EL 셀(OLED) 사이에 접속되어 스토리지 캐패시터(Cs)에 의해 제어되는 구동용 제3 PMOS 트랜지스터(P3)와, 제3 스토리지 캐패시터(Cs)와 역바이어스 전압(V1) 입력 라인 사이에 접속되어 제3 스토리지 캐패시터(Cs)에 의해 제어되는 제1 NMOS 트랜지스터(N1)를 구비한다.

쓰기 스캔 라인(SLp)은 각 서브 프레임(SF)의 발광 기간(LT)에서 제1 PMOS 트랜지스터(P1)를 턴-온시키기 위한 프로그램 신호(PS)를 공급한다. 제1 PMOS 트랜지스터(P1)는 프로그램 신호(PS)에 의해 턴-온되어 스토리지 캐패시터(Cs)를 충전시킴으로써 발광 기간(LT) 동안 충전 전압에 따라 제3 PMOS 트랜지스터(P3)를 턴-온/턴-오프시키고, 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 그 반대가 되게 한다. 이에 따라, 발광 기간(LT)에서 제3 PMOS 트랜지스터(P3)가 턴-온된 경우 고전위 전압(VDD)이 EL 셀(OLED)에 공급되어 EL 셀(OLED)에는 순방향 전류가 흐르게 됨으로써 EL 셀(OLED)이 발광하게 된다. 반면에, 발광 기간(LT)에서 제1 NMOS 트랜지스터(N1)가 턴-온된 경우 역바이어스 전압(V1)이 EL 셀(OLED)에 공급되어 EL 셀(OLED)에는 역방향 바이어스가 인가됨으로써 EL 셀(OLED)은 에이징(Aging) 된다.

소거 스캔 라인(SLe)은 각 서브 프레임(SF)의 비발광 기간(UT)에서 제2 PMOS 트랜지스터(P2)를 턴-온시키기 위한 소거 신호(ES)를 공급하고, 역바이어스 전압(V1) 입력 라인인 도 5와 같이 로우 전압을 유지하는 직류 역바이어스 전압(V1)을 공급한다. 제2 PMOS 트랜지스터(P2)는 소거 신호(ES)에 의해 턴-온되어 스토리지 캐패시터(Cs)를 방전시킴으로써 비발광 기간(UT) 동안 제3 PMOS 트랜지스터(P3)를 턴-오프시킨다. 반면에, 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 턴-온되어 EL 셀(OLED)에 역방향 바이어스가 인가됨으로써 EL 셀(OLED)은 에이징(Aging) 된다.

도 5를 참조하면, 제1 서브-프레임(SF1) 중 발광 기간(LT1)에서 제1 PMOS 트랜지스터(P1)는 로우 전압 프로그램 신호(PS)에 의해 턴-온된다. 그리고, 턴-온된 제1 PMOS 트랜지스터(P1)를 통해 "1"에 해당하는 데이터 신호의 로우 전압 또는 "0"에 해당하는 하이 전압이 공급되어 스토리지 캐패시터(Cs)는 데이터 신호를 충전한다. 이때, 스토리지 캐패시터(Cs)에 데이터 신호의 로우 전압이 충전된 경우 제3 PMOS 트랜지스터(P3)는 발광 기간(UT) 동안 턴-온되어 EL 셀(OLED)에 순방향 전류가 흐르게 함으로써 EL 셀(OLED)을 발광시킨다. 반면에, 스토리지 캐패시터(Cs)에 데이터 신호의 하이 전압이 충전된 경우 제3 PMOS 트랜지스터(P3)는 발광 기간(UT) 동안 턴-오프되고, 제1 NMOS 트랜지스터(N1)가 턴-온되어 EL 셀(OLED)에 역방향 바이어스를 인가함으로써 EL 셀(OLED)이 에이징되게 한다.

그 다음, 비발광 기간(UT1)에서 제2 PMOS 트랜지스터(P2)는 소거 신호(ES)의 로우 전압에 의해 턴-온되어 전원 라인(PL)으로부터의 고전위 전압(VDD)을 공급함으로써 스토리지 캐패시터(Cs)를 방전시킨다. 이에 따라, 비발광 기간(UT1)에서 제3 PMOS 트랜지스터(P3)는 턴-오프, 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 턴-온되어 EL 셀(OLED)에 역방향 바이어스를 인가함으로써 EL 셀(OLED)이 에이징되게 한다.

이와 같이, 본 발명에 따른 EL 표시 패널은 EL 셀(OLED)이 발광할 때는 순방향 전류가, 발광하지 않을 때는 역방향 바이어스가 인가되게 함으로써 직류(DC)로 인한 EL 셀(OLED)의 수명 단축을 방지할 수 있게 된다.

도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 EL 표시 패널에서 한 화소에 대한 상세 회로도이고, 도 7은 구동 타이밍도이다.

도 6에 도시된 화소는 도 4에 도시된 화소와 대비하여 역바이어스 인가용 제1 NMOS 트랜지스터(N1)가 소거 신호(ES)를 역바이어스 전압으로 이용하는 것을 제외하고는 동일한 구성 요소들을 구비하므로, 중복된 구성 요소들에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 6에 도시된 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 제3 PMOS 트랜지스터(P3)와 소거 스캔 라인(SLe) 사이에 접속되어 스토리지 캐패시터(Cs)에 의해 제어된다. 이러한 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 도 7과 같이 비발광 기간(UT1)에서 소거 신호(ES)의 로우 전압에 의해 제2 PMOS 트랜지스터(P2)가 턴-온되면 스토리지 캐패시터(Cs)의 방전으로 제3 PMOS 트랜지스터(P3)와는 반대로 턴-온된다. 턴-온된 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 소거 스캔 라인(SLe)으로부터 소거 신호(ES)의 로우 전압을 EL 셀(OLED)에 공급하여 EL 셀(OLED)에 역방향 전류가 흐르게 함으로써 EL 셀(OLED)이 에이징되게 한다. 여기서, 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 소거 스캔 라인(SLe)에 소거 신호(ES)의 로우 전압이 공급되는 기간에만 EL 셀(OLED)에 역방향 바이어스가 인가되게 한다.

예를 들어, 소거 신호(ES)가 도 7과 같이 비발광 기간(UT1) 동안 로우 전압을 유지하는 경우 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 그 비발광 기간(UT1) 동안 EL 셀(OLED)에 역방향 바이어스가 인가되게 하고, 도 5와 같이 비발광 기간(UT1) 중 일부분에서만 로우 전압을 유지하는 경우 제1 NMOS 트랜지스터(N1)는 그 로우 전압 기간에만 EL 셀(OLED)에 역방향 바이어스가 인가되게 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 EL 표시 패널 및 그 구동 방법은 디지털 구동 방법에서 EL 셀이 발광할 때는 순방향 전류가, 발광하지 않을 때는 역방향 바이어스가 인가되게 함으로써 직류로 인한 EL 셀의 수명 단축을 방지할 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

비디오 데이터의 각 비트에 해당하는 서브-프레임의 발광 기간 조합으로 계조를 구현하는 EL 표시 패널에 있어서, 화소들 각각은,

EL 셀과;

상기 서브-프레임의 발광 기간에서 공급된 데이터 신호에 따라 상기 EL 셀에 순방향 전류가 흐르게 하고, 상기 서브-프레임의 비발광 기간에서 상기 EL 셀에 역방향 바이어스가 인가되게 하는 셀 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 셀 구동부는

전원 라인에 한 전극이 접속된 스토리지 캐패시터와;

상기 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인과 상기 스토리지 캐패시터의 다른 전극과 사이에 접속되어, 쓰기 신호를 공급하는 쓰기 스캔 라인에 의해 제어되는 제1 스위치용 트랜지스터와;

상기 전원 라인과 상기 스토리지 캐패시터의 다른 전극 사이에 접속되어 소거 신호를 공급하는 소거 스캔 라인에 의해 제어되는 제2 스위칭용 트랜지스터와;

상기 전원 라인과 상기 EL 셀 사이에 접속되어 상기 스토리지 캐패시터에 의해 제어되는 구동용 트랜지스터와;

상기 구동용 트랜지스터와 역바이어스 전압 입력 라인 사이에 접속되어 상기 스토리지 캐패시터에 의해 상기 구동용 트랜지스터와 상반되도록 제어되는 역바이어스용 트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제1 스위칭용 트랜지스터는 상기 발광 기간에서 상기 쓰기 신호에 의해 턴-온되어 상기 데이터 신호가 상기 캐패시터에 충전되게 하고,

상기 제2 스위칭용 트랜지스터는 상기 비발광 기간에서 상기 소거 신호에 의해 턴-온되어 상기 캐패시터에 충전된 데이터 신호가 방전되게 하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 구동용 트랜지스터는 상기 발광 기간에서 상기 캐패시터에 충전된 전압에 따라 턴-온/턴-오프, 상기 비발광 기간에서 상기 캐패시터의 방전으로 턴-오프되며, 상기 발광 기간에서 턴-온된 경우 상기 EL 셀에 상기 순방향 전류가 흐르게 하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 역바이어스용 트랜지스터는,

상기 비발광 기간에서 상기 구동용 트랜지스터와 상반되도록 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 역바이어스용 트랜지스터는,

상기 발광 기간에서 상기 구동용 트랜지스터가 상기 캐패시터에 충전된 데이터 신호에 의해 턴-오프된 경우 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 7.

제 3 항에 있어서,

상기 역바이어스 입력 라인은 상기 소거 스캔 라인과 동일한 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 소거 스캔 라인은 상기 비발광 기간에서 상기 소거 신호로 상기 제2 스위치용 트랜지스터의 턴-온 전압을 공급하고,

상기 소거 신호의 턴-온 전압이 공급되는 기간 동안 상기 역바이어스 트랜지스터를 통해 상기 EL 셀에는 상기 역방향 바이어스가 인가되는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 9.

제 2 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 스위치용 트랜지스터와 상기 구동용 트랜지스터는 PMOS 트랜지스터, 상기 역바이어스용 트랜지스터는 NMOS 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널.

청구항 10.

비디오 데이터의 각 비트에 해당하는 서브-프레임의 발광 기간 조합으로 계조를 구현하는 EL 표시 패널의 구동 방법에 있어서,

상기 서브-프레임의 발광 기간에서 데이터 신호에 따라 EL 셀에 순방향 전류가 흐르게 하는 단계와;

상기 서브-프레임의 비발광 기간에서 상기 EL 셀에 역방향 바이어스가 인가되게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널의 구동 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 발광 기간은

상기 데이터 신호로 상기 EL 셀을 비발광시키는 비발광 데이터 신호가 공급된 경우 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널의 구동 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 발광 기간은

쓰기 스캔 라인으로부터의 쓰기 스캔 신호에 의해 상기 데이터 신호가 제1 스위치용 트랜지스터를 통해 캐패시터에 충전되게 하는 단계와;

상기 캐패시터에 충전된 전압에 따라 구동용 트랜지스터가 턴-온되어 상기 EL셀에 상기 순방향 전류가 흐르게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널의 구동 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 비발광 기간은

소거 스캔 라인으로부터 소거 스캔 신호에 의해 제2 스위치용 트랜지스터를 통해 상기 캐패시터를 방전시키는 단계와;

상기 캐패시터의 방전으로 상기 구동용 트랜지스터는 턴-오프, 역바이어스용 트랜지스터는 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스가 인가되게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널의 구동 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 발광 기간은

상기 데이터 신호가 비발광 데이터인 경우 상기 구동용 트랜지스터는 턴-오프되고, 역바이어스용 트랜지스터 턴-온되어 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스 인가되게 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널의 구동 방법.

청구항 15.

제 12 항에 있어서,

상기 비발광 기간에서 상기 역바이어스용 트랜지스터는 역바이어스 전압 및 상기 소거 신호 중 어느 하나를 상기 EL 셀에 공급하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널의 구동 방법.

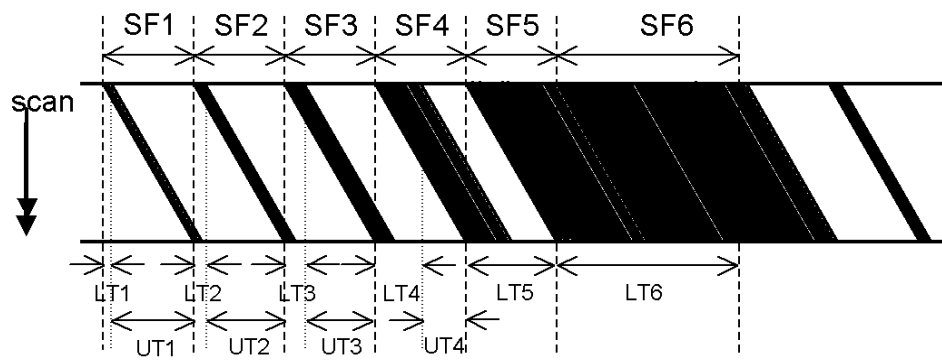
청구항 16.

제 15 항에 있어서,

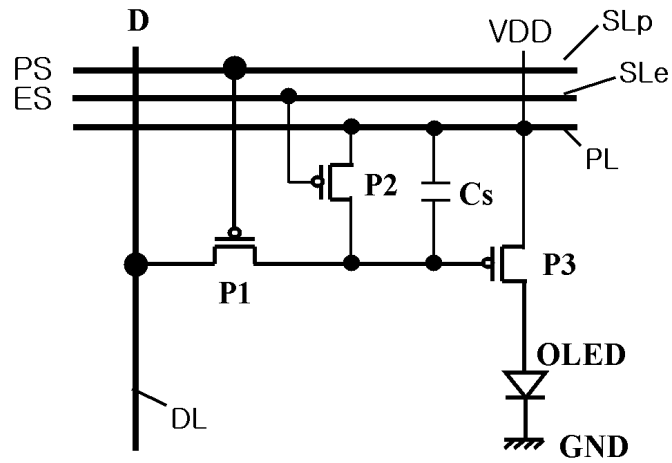
상기 비발광 기간에서 상기 역바이어스용 트랜지스터가 상기 소거 신호를 공급하는 경우 상기 소거 신호로 상기 제2 구동용 트랜지스터를 턴-온시키기 위한 턴-온 전압이 공급되는 기간에만 상기 EL 셀에 상기 역방향 바이어스 인가되게 하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 패널의 구동 방법.

도면

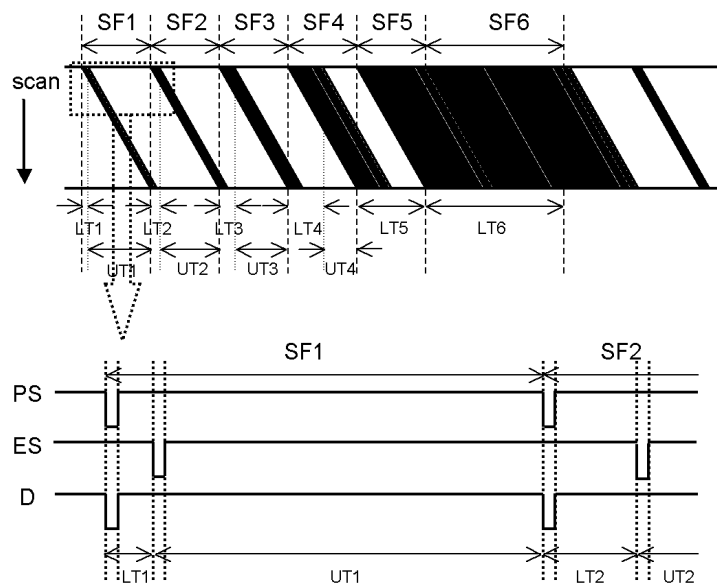
도면1



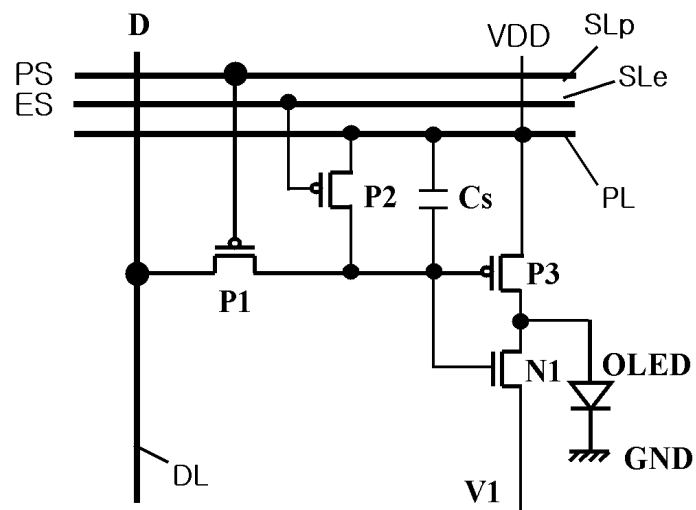
도면2



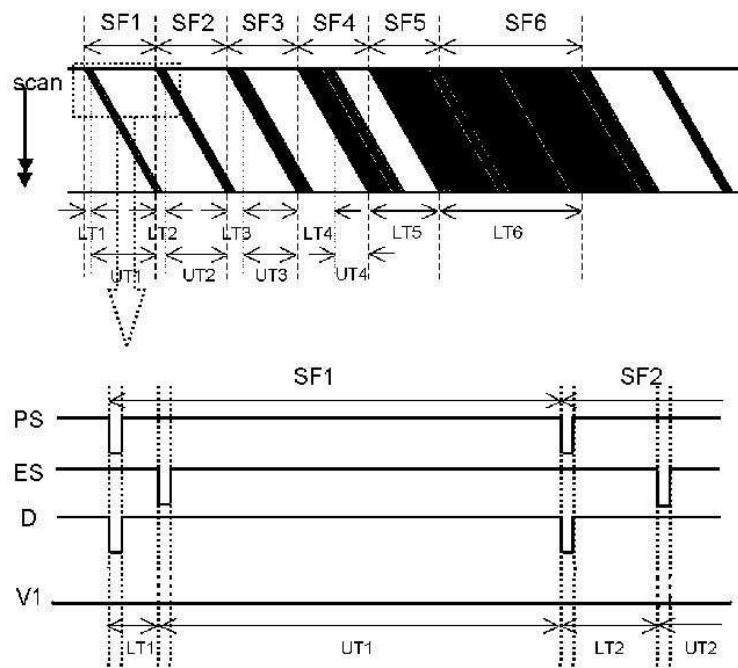
도면3



도면4



도면5



本发明提供一种能够防止由于直流引起的寿命降低的EL显示面板及其驱动方法。为此，根据本发明的EL显示面板包括EL显示面板中的像素，在与作为单元驱动部分的每个视频数据位对应的子帧的发光周期组合方面实现灰度级。其中正向电流根据从发光周期提供的数据信号流入EL单元，并且反向偏置施加在EL单元的EL单元中的子帧的非发光周期中：和子帧。

