



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0075778

(43) 공개일자 2007년07월24일

(21) 출원번호 10-2006-0004410

(22) 출원일자 2006년01월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 신경주
경기도 용인시 기흥읍 보라리 289-12 삼성전비마을 102동 504호
박철우
경기도 수원시 영통구 매탄2동 한국1차아파트 102동 601호
채종철
서울특별시 마포구 염리동 LG자이아파트 106동 1902호

(74) 대리인 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것이다. 이 표시 장치는 유기 발광 다이오드와 이에 연결되어 있는 제1 및 제2 구동 트랜지스터를 포함한다. 제1 구동 트랜지스터는 제1 구동 전압을 인가 받고, 제2 구동 트랜지스터는 제2 구동 전압을 인가 받으며, 적어도 일부 시간 동안 제1 구동 전압과 제2 구동 전압의 값이 다르며, 각 구동 전압 또한 시간에 따라 변화한다. 이와 같이 두 구동 전압의 크기를 달리 하면, 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 입출력 단자간 전압 바이어스 또는 전류 흐름이 주기적으로 바뀌고 이에 따라 구동 트랜지스터의 특성 열화가 줄어든다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

발광 소자,

상기 발광 소자에 연결되어 있으며 제1 구동 전압을 인가 받는 제1 구동 트랜지스터, 그리고

상기 발광 소자 및 상기 제1 구동 트랜지스터에 연결되어 있으며 적어도 일부 시간 동안 상기 제1 구동 전압과 크기가 다른 제2 구동 전압을 인가 받는 제2 구동 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압은 시간에 따라 크기가 변화하는 주기 신호인 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압은 제1 구간 동안 기준값을 가지며, 제2 구간 동안 서로 다른 값을 가지는 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압은 상기 제2 구간 동안 상기 기준값을 중심으로 서로 반대 쪽의 값을 가지는 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제1 구간과 상기 제2 구간은 번갈아 나타나며, 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압은 하나의 제2 구간 동안 일정한 값을 유지하는 표시 장치.

청구항 6.

제4항에서,

상기 제1 구간과 상기 제2 구간은 번갈아 나타나며, 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압은 하나의 제2 구간 내에서 상기 기준값을 중심으로 반대쪽으로 값이 변화하는 표시 장치.

청구항 7.

제3항에서,

상기 발광 소자는 상기 제2 구간 동안 발광을 중지하는 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 발광 소자는 공통 전압을 인가 받으며, 상기 공통 전압은 상기 제1 구간과 상기 제2 구간에서 서로 다른 값을 가지는 표시 장치.

청구항 9.

제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 구간은 상기 발광 소자가 발광하는 제3 구간과 상기 발광 소자가 발광을 멈추는 제4 구간을 포함하는 표시 장치.

청구항 10.

제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 구동 트랜지스터는 제어 단자, 상기 제1 구동 전압을 인가 받는 입력 단자, 상기 발광 소자와 연결되어 있는 출력 단자를 가지고,

상기 제2 구동 트랜지스터는 제어 단자, 상기 제2 구동 전압을 인가 받는 입력 단자, 상기 발광 소자와 연결되어 있는 출력 단자를 가지며,

상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 제1 구간 동안 데이터 전압을 인가 받고 상기 제2 구간 동안은 고립(floating) 상태인

표시 장치.

청구항 11.

제10항에서,

상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터는 상기 제1 구간 내에서 일부 시간 동안 역바이어스 전압을 인가 받아 턴오프되는 표시 장치.

청구항 12.

제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 구동 트랜지스터와 연결되어 있으며 주사 신호에 따라 데이터 전압을 상기 제1 구동 트랜지스터의 제어 단자에 인가하는 제1 스위칭 트랜지스터, 그리고

상기 제2 구동 트랜지스터와 연결되어 있으며 주사 신호에 따라 데이터 전압을 상기 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자에 인가하는 제2 스위칭 트랜지스터

를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 13.

제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터와 연결되어 있으며 주사 신호에 따라 데이터 전압을 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자에 인가하는 스위칭 트랜지스터를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 14.

제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 구동 트랜지스터의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있는 제1 축전기, 그리고

상기 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있는 제2 축전기

를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 15.

제2항에서,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압이 서로 다른 값을 가지는 구간에서 상기 발광 소자가 발광하는 표시 장치.

청구항 16.

발광 소자, 그리고

상기 발광 소자에 전류를 공급하는 적어도 하나의 구동 트랜지스터

를 포함하며,

상기 적어도 하나의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류의 방향이 적어도 일부 시간 동안 바뀌는

표시 장치.

청구항 17.

제16항에서,

상기 적어도 하나의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류의 방향은 제1 구간과 제2 구간에서 반대이고,

상기 제2 구간은 상기 제1 구간보다 짧으며,

상기 발광 소자는 상기 제2 구간 동안 발광을 멈추는

표시 장치.

청구항 18.

발광 소자,

상기 발광 소자에 전류를 공급하는 제1 구동 트랜지스터, 그리고

상기 발광 소자에 전류를 공급하는 제2 구동 트랜지스터

를 포함하며,

상기 제1 구동 트랜지스터에 흐르는 전류의 방향과 상기 제2 구동 트랜지스터에 흐르는 전류의 방향이 적어도 일부 시간 동안 반대인

표시 장치.

청구항 19.

발광 소자에 출력 단자가 연결된 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자에 데이터 전압을 인가하는 단계,

상기 제1 구동 트랜지스터의 입력 단자에 제1 구동 전압을 인가하는 단계,

상기 제2 구동 트랜지스터의 입력 단자에 제2 구동 전압을 인가하는 단계, 그리고

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 서로 다르게 하는 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20.

제19항에서,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 동일하게 하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 동일하게 하는 단계와 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 서로 다르게 하는 단계를 번갈아 수행하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 21.

제20항에서,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 동일하게 하는 단계는 상기 발광 소자를 발광시키는 단계를 포함하며,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 서로 다르게 하는 단계는 상기 발광 소자의 발광을 중단시키는 단계를 포함하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 22.

제21항에서,

상기 발광 소자의 발광을 중단시키는 단계는 상기 발광 소자에 인가되는 공통 전압의 값을 변화시키는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 23.

제20항에서,

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 동일하게 하는 단계는,

상기 발광 소자를 발광시키는 단계, 그리고

상기 발광 소자의 발광을 중지시키는 단계

를 포함하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 24.

제23항에서,

상기 발광 소자의 발광을 중지시키는 단계는 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자에 음의 바이어스 전압을 인가하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

근래, 음극선관(CRT)을 대체할 수 있는 평판 표시 장치가 활발하게 연구되고 있으며, 특히 유기 발광 표시 장치는 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하여 차세대 평판 표시 장치로 주목 받고 있다.

일반적으로 능동형 평판 표시 장치에서는 복수의 화소가 행렬 형태로 배열되며, 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 영상을 표시한다. 유기 발광 표시 장치는 형광성 유기 물질을 전기적으로 여기 발광시켜 영상을 표시하는 표시 장치로서, 자기 발광형이고 소비 전력이 작으며, 화소의 응답 속도가 빠르므로 고화질의 동영상 표시하기 용이하다.

유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)와 이를 구동하는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 구비한다. 이 박막 트랜지스터는 활성층(active layer)의 종류에 따라 다결정 규소(poly silicon)

박막 트랜지스터와 비정질 규소(amorphous silicon) 박막 트랜지스터 등으로 구분된다. 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 여러 가지 장점이 있어서 일반적으로 널리 사용되고 있으나 박막 트랜지스터의 제조 공정이 복잡하고 이에 따라 비용도 증가한다. 또한 이러한 유기 발광 표시 장치로는 대화면을 얻기가 어렵다.

반면 비정질 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 대화면을 얻기 용이하고, 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치보다 제조 공정 수효도 상대적으로 적다.

그러나 비정질 규소 박막 트랜지스터인 구동 트랜지스터가 유기 발광 소자에 지속적으로 한 방향으로 전류를 공급해 줌에 따라 구동 트랜지스터 자체의 문턱 전압이 변화되어 열화될 수 있다. 이것은 동일한 데이터 전압이 인가되더라도 불균일한 전류가 유기 발광 소자에 흐르게 하는데, 결국 이로 인하여 유기 발광 표시 장치의 화질 열화가 발생한다. 이러한 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 변화를 보상하기 위하여, 소정의 시간 동안 구동 트랜지스터로 역바이어스 전압을 공급하는 방법이 제시되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 역바이어스 전압을 인가하는 방법만으로는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 변화 등 특성 열화를 줄이기에 불충분하다.

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 구동 트랜지스터의 특성 열화를 줄이는 것이다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는, 발광 소자, 상기 발광 소자에 연결되어 있으며 제1 구동 전압을 인가 받는 제1 구동 트랜지스터, 그리고 상기 발광 소자 및 상기 제1 구동 트랜지스터에 연결되어 있으며 적어도 일부 시간 동안 상기 제1 구동 전압과 크기가 다른 제2 구동 전압을 인가 받는 제2 구동 트랜지스터를 포함한다.

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압은 시간에 따라 크기가 변화하는 주기 신호일 수 있다.

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압은 제1 구간 동안 기준값을 가지며, 제2 구간 동안 서로 다른 값을 가질 수 있으며, 특히 상기 기준값을 중심으로 서로 반대 쪽의 값을 가질 수 있다.

상기 제1 구간과 상기 제2 구간은 번갈아 나타나며, 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압은 하나의 제2 구간 동안 일정한 값을 유지하거나 하나의 제2 구간 내에서 상기 기준값을 중심으로 반대쪽으로 값이 변화할 수 있다.

상기 발광 소자는 상기 제2 구간 동안 발광을 중지할 수 있으며, 이를 위하여, 상기 발광 소자에 인가되는 공통 전압이 상기 제1 구간과 상기 제2 구간에서 서로 다른 값을 가질 수 있다.

상기 제1 구간은 상기 발광 소자가 발광하는 제3 구간과 상기 발광 소자가 발광을 멈추는 제4 구간을 포함할 수 있다.

상기 제1 구동 트랜지스터는 제어 단자, 상기 제1 구동 전압을 인가 받는 입력 단자, 상기 발광 소자와 연결되어 있는 출력 단자를 가지며, 상기 제2 구동 트랜지스터는 제어 단자, 상기 제2 구동 전압을 인가 받는 입력 단자, 상기 발광 소자와 연결되어 있는 출력 단자를 가지며, 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 제1 구간 동안 데이터 전압을 인가 받고 상기 제2 구간 동안은 고립(floating) 상태일 수 있다.

상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터는 상기 제1 구간 내에서 일부 시간 동안 역바이어스 전압을 인가 받아 턴오프될 수 있다.

상기 표시 장치는 하나 또는 두 개의 스위칭 트랜지스터를 더 포함할 수 있으며, 스위칭 트랜지스터가 하나인 경우에는 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터가 동일한 스위칭 트랜지스터에 연결되고, 두 개인 경우에는 따로 연결된다.

상기 표시 장치는, 상기 제1 구동 트랜지스터의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있는 제1 축전기, 그리고 상기 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있는 제2 축전기를 더 포함할 수 있다.

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압이 서로 다른 값을 가지는 구간에서 상기 발광 소자가 발광할 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 표시 장치는, 발광 소자, 그리고 상기 발광 소자에 전류를 공급하는 적어도 하나의 구동 트랜지스터를 포함하며, 상기 적어도 하나의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류의 방향이 적어도 일부 시간 동안 바뀐다.

상기 적어도 하나의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류의 방향은 제1 구간과 제2 구간에서 반대이고, 상기 제2 구간은 상기 제1 구간보다 짧으며, 상기 발광 소자는 상기 제2 구간 동안 발광을 멈출 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 표시 장치는, 발광 소자, 상기 발광 소자에 전류를 공급하는 제1 구동 트랜지스터, 그리고 상기 발광 소자에 전류를 공급하는 제2 구동 트랜지스터를 포함하며, 상기 제1 구동 트랜지스터에 흐르는 전류의 방향과 상기 제2 구동 트랜지스터에 흐르는 전류의 방향이 적어도 일부 시간 동안 반대이다.

본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법은, 발광 소자에 출력 단자가 연결된 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자에 데이터 전압을 인가하는 단계, 상기 제1 구동 트랜지스터의 입력 단자에 제1 구동 전압을 인가하는 단계, 상기 제2 구동 트랜지스터의 입력 단자에 제2 구동 전압을 인가하는 단계, 그리고 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 서로 다르게 하는 단계를 포함한다.

상기 구동 방법은 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 동일하게 하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 동일하게 하는 단계와 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 서로 다르게 하는 단계를 번갈아 수행할 수 있다.

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 동일하게 하는 단계는 상기 발광 소자를 발광시키는 단계를 포함하며, 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 서로 다르게 하는 단계는 상기 발광 소자의 발광을 중단시키는 단계를 포함할 수 있다.

상기 발광 소자의 발광을 중단시키는 단계는 상기 발광 소자에 인가되는 공통 전압의 값을 변화시키는 단계를 포함할 수 있다.

상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 값을 동일하게 하는 단계는, 상기 발광 소자를 발광시키는 단계, 그리고 상기 발광 소자의 발광을 중지시키는 단계를 포함할 수 있다.

상기 발광 소자의 발광을 중지시키는 단계는 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 제어 단자에 음의 바이어스 전압을 인가하는 단계를 포함할 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 표시판(300)에 연결된 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 전압 생성부(700) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

표시판(300)은 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m), 복수의 전압선(도시하지 않음), 그리고 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 신호선(G_1-G_n) 및 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 주사 신호선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 분리되어 있다. 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 도 2를 참고하면, 각 데이터선(D_1-D_m), 예를 들어 j 번째 데이터선(D_j)($j=1, 2, \dots, m$)은 제1 및 제2 부데이터선(D_{j1}, D_{j2})으로 갈라져 있다.

각 전압선(도시하지 않음)은 구동 전압(V_{dd1} , V_{dd2}) 등을 전달한다.

도 2를 참조하면, 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째 주사 신호선(G_i)($i=1, 2, \dots, n$)과 j 번째 데이터선(D_{j1}, D_{j2})에 연결된 화소(PX)는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD), 제1 및 제2 구동 트랜지스터(Q_{d1} , Q_{d2}), 제1 및 제2 축전기(C_{st1} , C_{st2}), 그리고 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Q_{s1} , Q_{s2})를 포함한다.

제1/제2 스위칭 트랜지스터(Q_{s1}/Q_{s2})는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가진다. 제어 단자는 주사 신호선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제1/제2 부데이터선(D_{j1}/D_{j2})과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1/제2 구동 트랜지스터(Q_{d1}/Q_{d2})의 제어 단자와 연결되어 있다. 제1/제2 스위칭 트랜지스터(Q_{s1}/Q_{s2})는 주사 신호선(G_i)을 통하여 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터 전압을 전달한다.

제1/제2 구동 트랜지스터(Q_{d1}/Q_{d2})는 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가진다. 제어 단자는 제1/제2 스위칭 트랜지스터(Q_{s1}/Q_{s2})와 연결되어 있고, 입력 단자는 제1/제2 구동 전압(V_{dd})과 연결되어 있고, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)와 연결되어 있다. 제1 및 제2 구동 트랜지스터(Q_{d1} , Q_{d2})는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류를 흘리며, 두 구동 트랜지스터(Q_{d1} , Q_{d2})의 출력 전류의 합이 유기 발광 다이오드에 흐르는 구동 전류(I_{LD})가 된다.

제1/제2 축전기(C_{st1}/C_{st2})는 제1/제2 구동 트랜지스터(Q_{d1}/Q_{d2})의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 제1/제2 축전기(C_{st1}/C_{st2})는 제1/제2 구동 트랜지스터(Q_{d1}/Q_{d2})의 제어 단자에 인가되는 데이터 전압을 충전하고 제1/제2 스위칭 트랜지스터(Q_{s1}/Q_{s2})가 턴 오프된 뒤에도 이를 유지한다.

유기 발광 다이오드(LD)는 제1 및 제2 구동 트랜지스터(Q_{d1}/Q_{d2})의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{com})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.

스위칭 트랜지스터(Q_{s1} , Q_{s2}) 및 구동 트랜지스터(Q_{d1} , Q_{d2})는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 만들어진 n채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Q_{s1} , Q_{s2})와 구동 트랜지스터(Q_{d1} , Q_{d2}) 중 적어도 하나는 p채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한 트랜지스터(Q_{s1} , Q_{s2} , Q_{d1} , Q_{d2}), 축전기(C_{st1} , C_{st2}) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.

다시 도 1을 참조하면, 주사 구동부(400)는 표시판(300)의 주사 신호선(G_1-G_n)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Q_{s1} , Q_{s2})를 턴 온시킬 수 있는 고전압(V_{on})과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 주사 신호를 주사 신호선(G_1-G_n)에 각각 인가한다.

데이터 구동부(500)는 표시판(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 영상 신호를 나타내는 데이터 전압을 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

전압 생성부(700)는 신호 제어부(600)로부터 전압 제어 신호(CONT3)에 따라 구동 전압(V_{dd1} , V_{dd2}) 및 공통 전압(V_{com})을 생성하여 표시판(300)에 출력한다.

신호 제어부(600)는 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 전압 생성부(700) 등의 동작을 제어한다.

이러한 구동 장치(400, 500, 600, 700) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 표시판(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로

표시판(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 700)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 및 박막 트랜지스터($Qs1$, $Qs2$, $Qd1$, $Qd2$) 따위와 함께 표시판(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 700)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.

그러면 이러한 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 도 3, 도 4, 도 5, 도 6 및 도 7을 참고하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 여러 가지 신호의 파형도이고, 도 4, 도 5 및 도 6은 제1 및 제2 구동 트랜지스터에서의 전류 방향을 나타낸 개략도이며, 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 여러 가지 신호의 파형도이다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 신호, 예를 들면 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 표시판(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 주사 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 전압 제어 신호(CONT3) 등을 생성한다. 신호 제어부(600)는 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로, 전압 제어 신호(CONT3)를 전압 생성부(700)로 각각 내보내고, 데이터 제어 신호(CONT2)와 출력 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

주사 제어 신호(CONT1)는 고전압(V_{on})의 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 고전압(V_{on})의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클록 신호를 포함한다. 주사 제어 신호(CONT1)는 또한 고전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)의 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1-D_m)에 아날로그 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK)를 포함한다.

전압 생성부(700)는 신호 제어부(600)로부터의 제어 신호(CONT3)에 따라 도 3에 도시한 바와 같이 주기적으로 변화하는 제1 및 제2 구동 전압(V_{dd1} , V_{dd2})과 공통 전압(V_{com})을 생성하여 표시판(300)에 인가한다.

신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 디지털 신호인 출력 영상 신호(DAT)를 수신하고, 출력 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압(V_{dat})으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터 주사 제어 신호(CONT1)에 따라, 주사 신호선(G_1-G_n)에 인가되는 주사 신호를 고전압(V_{on})으로 변환한다.

그러면, 주사 신호선(G_1-G_n)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터($Qs1$, $Qs2$)가 턴 온되어, 데이터 전압(V_{dat})이 해당 화소(PX)의 제1 및 제2 구동 트랜지스터($Qd1$, $Qd2$)의 제어 단자와 제1 및 제2 축전기($Cst1$, $Cst2$)에 인가된다. 이때, 도 3에 도시한 바와 같이 제1 구동 전압(V_{dd1})과 제2 구동 전압(V_{dd2})의 전압 레벨은 기준 레벨($L0$)을 유지한다.

제1 및 제2 구동 트랜지스터($Qd1$, $Qd2$)는 데이터 전압(V_{dat})에 상응하는 출력 전류를 출력한다. 이때, 제1 구동 트랜지스터($Qd1$)와 제2 구동 트랜지스터($Qd2$)의 제어 단자에 인가된 동일한 데이터 전압이 인가되고 제1 구동 전압(V_{dd1})과 제2 구동 전압(V_{dd2})의 크기가 동일하므로, 도 4에 도시한 바와 같이 제1 구동 트랜지스터($Qd1$)의 전류 방향과 제2 구동 트랜지스터($Qd2$)의 전류 방향이 동일하고, 제1 구동 트랜지스터($Qd1$)의 출력 전류와 제2 구동 트랜지스터($Qd2$)의 출력 전류의 크기와 방향 또한 동일하다.

제1 및 제2 구동 트랜지스터($Qd1$, $Qd2$)의 출력 전류는 합해져서 구동 전류(I_{LD})가 되어 유기 발광 다이오드(LD)로 흘러 들어간다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 전류(I_{LD})에 대응하는 세기의 빛을 발광한다.

이러한 동작이 첫 번째 화소행에서 맨 마지막 화소행까지 차례로 진행되어 하나의 영상이 표시되며, 이 구간을 표시 구간(T1)이라 하고 나머지 구간은 갱신 구간(refresh period)(T2)이라 한다. 도 3에서 T_f 는 한 프레임의 시간을 나타낸다.

도 3에 도시한 바와 같이, 표시 구간(T1)이 끝나고 갱신 구간(T2)이 시작되면, 모든 스위칭 소자(Q_{s1} , Q_{s2})는 턴오프 상태가 되지만 축전기(C_{st1} , C_{st2})에 전압이 충전되어 유지되기 때문에 구동 트랜지스터(Q_{d1} , Q_{d2})의 제어 단자와 입력 단자 사이의 전압은 일정하게 유지된다.

전압 생성부(700)는 제1 구동 전압(V_{dd1})과 제2 구동 전압(V_{dd2})의 전압 레벨을 기준 레벨(L_0)을 중심으로 서로 반대 방향으로 바꾸어, 제1 구동 트랜지스터(Q_{d1})의 입력 단자와 출력 단자 간 전압 바이어스의 방향과 제2 구동 트랜지스터(Q_{d2})의 입력 단자와 출력 단자 간 전압 바이어스의 방향이 반대가 되도록 한다.

제1 및 제2 구동 트랜지스터(V_{dd1} , V_{dd2})가 턴온 상태를 유지하는 경우, 도 5 및 도 6에 도시한 것처럼, 제1 구동 트랜지스터(Q_{d1})에 흐르는 전류의 방향과 제2 구동 트랜지스터(Q_{d2})에 흐르는 전류의 방향이 반대가 된다. 도 5의 경우 제2 구동 트랜지스터(Q_{d2})의 전류는 유기 발광 다이오드(LD) 쪽으로 흐르고, 제1 구동 트랜지스터(Q_{d1})의 전류는 그 반대인 제1 구동 전압(V_{dd1}) 쪽으로 흐른다. 도 6의 경우에는 그 반대로, 제1 구동 트랜지스터(Q_{d1})의 전류가 유기 발광 다이오드(LD) 쪽으로 흐르고, 제2 구동 트랜지스터(Q_{d2})의 전류는 제2 구동 전압(V_{dd2}) 쪽으로 흐른다.

제1 및 제2 구동 트랜지스터(V_{dd1} , V_{dd2})가 턴오프 상태가 될 수도 있으며 이 경우, 도 5와 도 6에 도시한 것과 같은 입력 단자와 출력 단자 간 전압 바이어스가 나타난다. 즉, 도 5와 도 6에 도시한 화살표 방향으로 전압이 낮아진다. 앞으로 별다른 설명을 하지 않는 한 전류 흐름 또는 전류 방향이라고 하면 전압 바이어스 흐름 또는 전압 바이어스 방향을 포함하는 의미로 사용한다.

도 5와 같은 전류 흐름을 만들어 내기 위하여, 제2 구동 전압(V_{dd2})의 전압 레벨은 기준 레벨(L_0)보다 높은 제1 레벨(L_1)로 만들고, 제1 구동 전압(V_{dd1})의 전압 레벨은 기준 레벨(L_0)보다 낮은 제2 레벨(L_2)로 만든다. 반대로, 도 6과 같은 전류 흐름 또는 전압 바이어스를 만들어 내기 위하여, 제1 구동 전압(V_{dd1})의 전압 레벨은 기준 레벨(L_0)보다 높은 제1 레벨(L_1)로 만들고, 제2 구동 전압(V_{dd2})의 전압 레벨은 기준 레벨(L_0)보다 낮은 제2 레벨(L_2)로 만든다.

이때, 제1 레벨(L_1)과 제2 레벨(L_2)은 도 5 및 도 6에 도시한 전류 흐름이 나타날 수 있는 값으로 정하며, 제1 구동 전압(V_{dd1})의 제1 및 제2 레벨(L_1 , L_2) 값과 제2 구동 전압(V_{dd2})의 제1 및 제2 레벨(L_1 , L_2) 값은 서로 다를 수 있다.

인접한 두 갱신 기간(T2)에서 제1 및 제2 구동 트랜지스터(V_{dd1} , V_{dd2})의 전류 방향은 서로 반대이다. 즉, 도 5와 도 6에 도시한 전류 흐름이 번갈아 나타난다.

그러나 하나의 갱신 기간(T2) 내에서 도 5와 도 6에 도시한 전류 흐름이 번갈아 나타날 수도 있으며, 이 경우 예를 들어 도 7에 도시한 바와 같이 하나의 갱신 기간(T2) 내에서 제1 구동 전압(V_{dd1})과 제2 구동 전압(V_{dd2})의 전압이 제1 레벨(L_1)과 제2 레벨(L_2)을 왕복하도록 하면 된다.

이와 같이, 구동 트랜지스터(V_{dd1} , V_{dd2})에 흐르는 전류의 방향이 주기적으로 바뀌면 구동 트랜지스터(V_{dd1} , V_{dd2})의 특성 열화를 줄일 수 있다.

한편, 갱신 기간(T2) 동안은 구동 전압(V_{dd1} , V_{dd2})이 변화하므로 구동 트랜지스터(Q_{d1} , Q_{d2})의 출력 전류량이 일정하지 않을 수 있다. 특히, 블랙 표시인 경우에는 구동 트랜지스터(Q_{d1} , Q_{d2})의 출력 전류가 0이어야 하는데, 구동 전압(V_{dd1} , V_{dd2})의 전류 변화로 인하여 유기 발광 다이오드(LD)에 흘러 들어가는 구동 전류(I_{LD})가 생겨 유기 발광 다이오드(LD)가 발광할 수 있다.

이를 방지하기 위하여 전압 생성부(700)는 도 3에 도시한 바와 같이 갱신 기간(T2) 동안 공통 전압(V_{com})의 전압 레벨을 높여서 유기 발광 다이오드(LD)에 전류가 흐르지 않도록 한다.

이와 같이 하면 유기 발광 다이오드(LD)는 발광을 멈추게 되고 이에 따라 모든 화소(PX)가 블랙 상태가 되어 임펄시브(impulsive) 효과를 누릴 수 있다.

다음, 도 8을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 여러 가지 신호의 파형도이다.

도 8을 참고하면, 표시 구간(T1)은 각 화소(PX)에 데이터 전압(Vdat)을 인가하는 구간(T11)과 역바이어스 전압(Vnb)을 인가하는 구간(T12)으로 나뉜다. 역바이어스 전압(Vnb)은 데이터 전압(Vdat)과 마찬가지로 데이터선(D₁-D_m)을 따라 인가되며, 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)를 턴오프시킬 수 있는 크기이다.

도 8에서 V_{gi} (i=1, 2, , n)는 i번째 게이트선(G_i)에 인가되는 게이트 신호를 뜻한다. 게이트 신호(V_{gi})는 세 개의 전압 레벨을 가지는데, 스위칭 소자(Qs1, Qs2)를 턴온시킬 수 있는 하나의 고전압(Von)과 턴오프시킬 수 있는 두 개의 저전압(Voff1, Voff2)이다. 두 개의 저전압 중 낮은 저전압(Voff2)은 역바이어스 전압(Vnb) 인가 구간(T12)에서 사용하는 것으로서, 역바이어스 전압(Vnb)이 낮아 스위칭 트랜지스터의 게이트-소스 사이의 전압이 작아 생길 수 있는 누설 전류를 줄이기 위하여 도입된 것이다.

이와 같이 표시 구간(T1) 내에서 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)에 역바이어스 전압(Vnb)을 인가하면 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)가 전류를 흘리지 않고 쉴 수 있으므로 지속적으로 전류를 구동하는 데 따른 스트레스를 줄일 수 있다.

다음, 도 9를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 여러 가지 신호의 파형도이다.

도 9를 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 따로 갱신 구간을 두지 않고 한 프레임 구간(Tf)을 두 구간(T21, T22)으로 나누어, 두 구간(T21, T22)에서 구동 전압(Vdd1, Vdd2)의 크기가 반대가 되도록 한다. 두 구간(T21, T22) 내에서 각 화소(PX)에 대한 데이터 전압이 차례로 계속해서 인가되며, 유기 발광 다이오드(LD)는 발광을 계속한다. 단, 구동 전압(Vdd1, Vdd2)의 크기와 데이터 전압의 크기는 각 발광 다이오드(LD)가 입력 영상 신호(R, G, B)가 담고 있는 휘도 정보에 맞는 세기의 빛을 발광할 수 있는 크기로 적절하게 설정되는 것이 바람직하다.

다음, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 10 및 도 11과 도 1을 참고하여 상세하게 설명한다.

도 10 및 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타낸 등가 회로도이다.

도 10 및 도 11에 도시한 유기 발광 표시 장치는 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치와 마찬가지로 신호선(G_i, D_j)과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다. 단, 도 2에서와는 달리 데이터선(D_j)이 두 갈래로 갈라지지 않는다.

도 10에 도시한 유기 발광 표시 장치의 각 화소(PX)는, 도 2에 도시한 화소와 마찬가지로, 유기 발광 다이오드(LD), 제1 및 제2 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2), 제1 및 제2 축전기(Cst1, Cst2), 그리고 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)를 포함한다.

단, 도 2에 도시한 화소와는 달리, 제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)와 제2 스위칭 트랜지스터(Qs2)가 하나의 데이터선(D_j)에 연결되어 있다.

도 11에 도시한 유기 발광 표시 장치의 각 화소(PX)는 도 2에 도시한 화소와 마찬가지로, 유기 발광 다이오드(LD), 제1 및 제2 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2), 그리고 제1 및 제2 축전기(Cst1, Cst2)를 포함한다. 그러나 도 2에 도시한 화소와는 달리 하나의 스위칭 트랜지스터(Qs)만을 포함한다. 따라서 제1 및 제2 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)와 제1 및 제2 축전기(Cst1, Cst2)는 모두 한 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결된다.

도 10 및 도 11에 도시한 유기 발광 표시 장치의 동작은 기본적으로 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치의 동작과 동일하므로 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

이와 같은 본 발명에서는 구동 트랜지스터에 흐르는 전류 또는 입출력 단자 간 전압 바이어스의 방향을 바꾸어 줌으로써 구동 트랜지스터의 특성 열화를 줄일 수 있다.

이에 더하여 구동 트랜지스터의 제어 단자에 음의 바이어스 전압을 인가하여 구동 트랜지스터를 쉬게 함으로써 구동 트랜지스터의 특성 열화를 더욱 줄일 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 여러 가지 신호의 파형도이다.

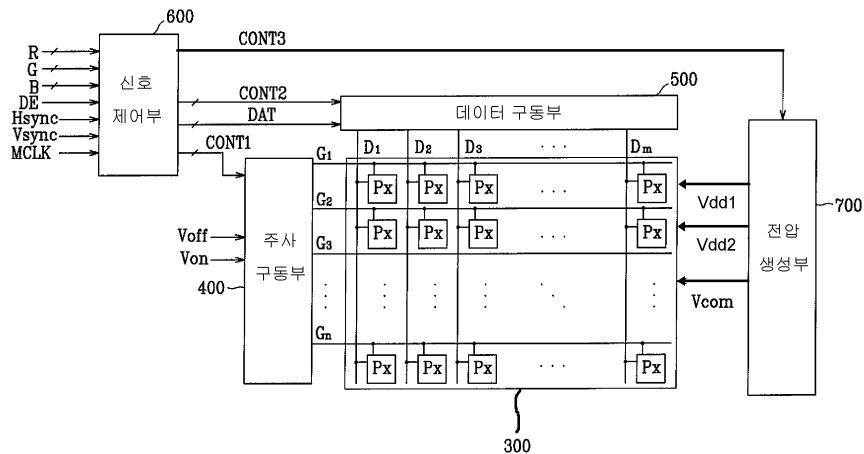
도 4, 도 5 및 도 6은 제1 및 제2 구동 트랜지스터에서의 전류 방향을 나타낸 개략도이다.

도 7, 도 8 및 도 9는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 여러 가지 신호의 파형도이다.

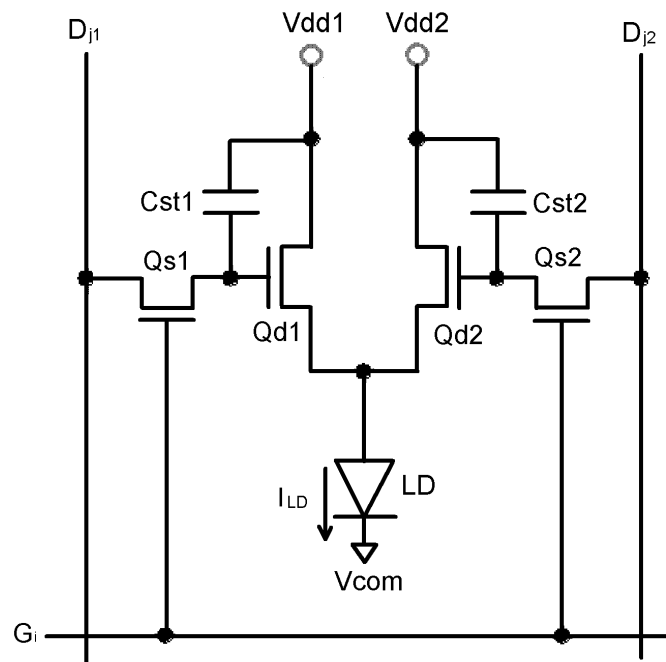
도 10 및 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타낸 등가 회로도이다.

도면

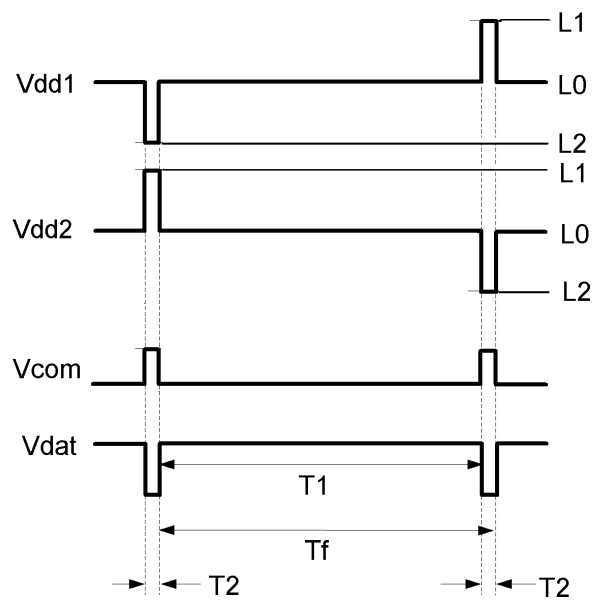
도면1



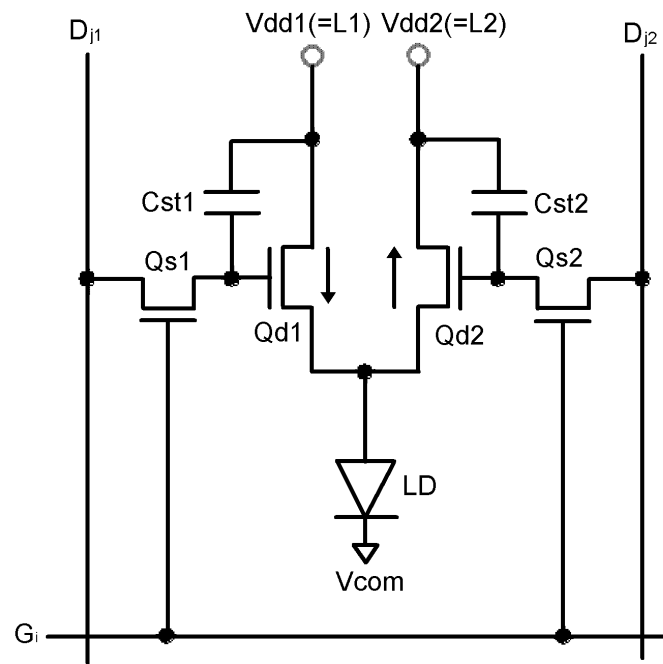
도면2



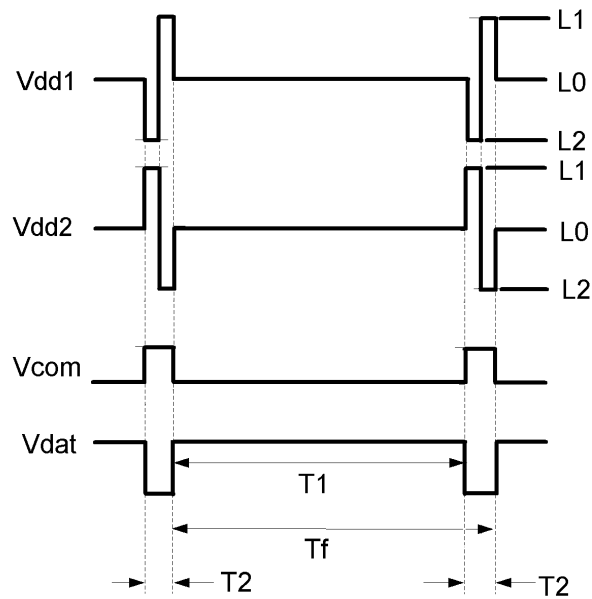
도면3



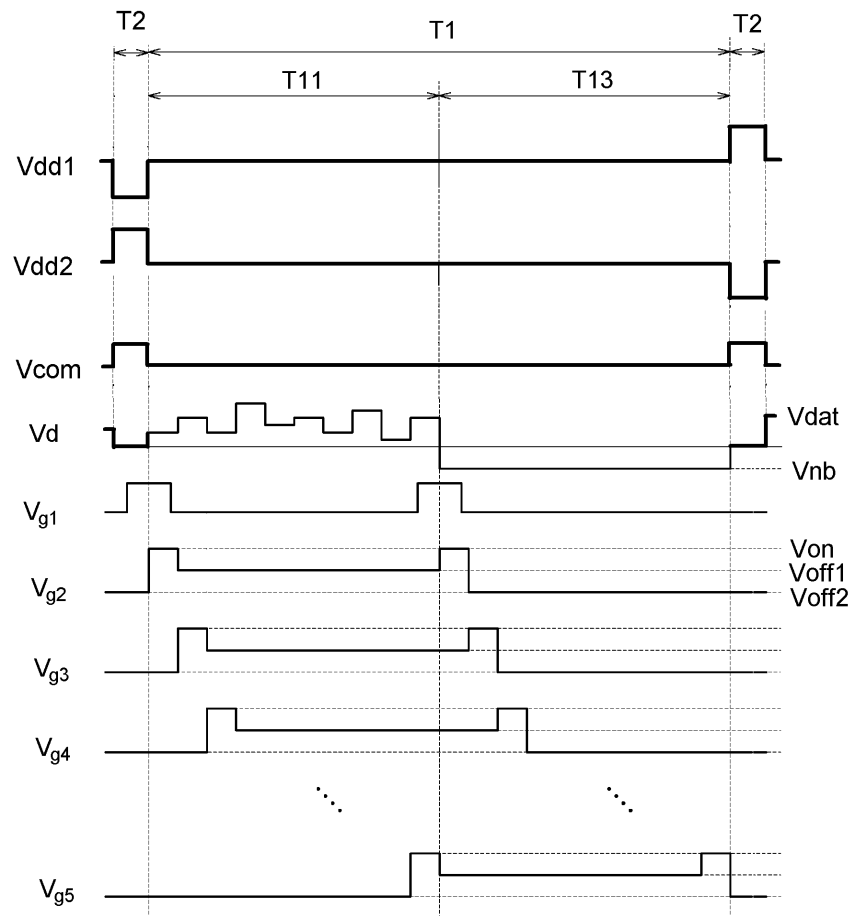
도면6



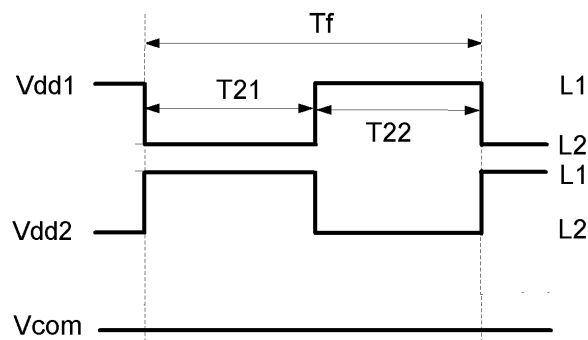
도면7



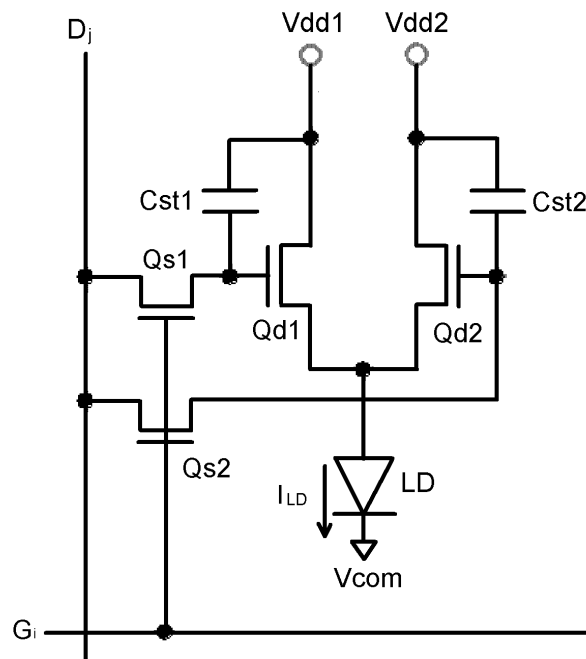
도면8



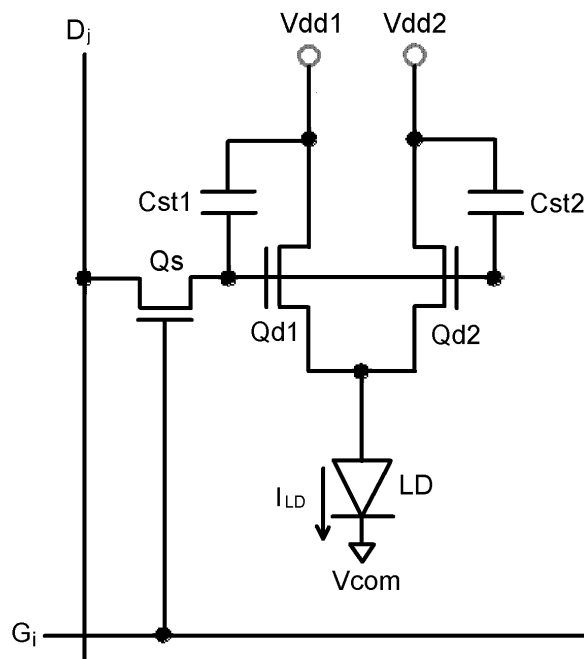
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070075778A	公开(公告)日	2007-07-24
申请号	KR1020060004410	申请日	2006-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SHIN KYOUNG JU 신경주 PARK CHEOL WOO 박철우 CHAI CHONG CHUL 채종철		
发明人	신경주 박철우 채종철		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2310/0262 G09G2320/043 G09G2320/0214 G09G3/3233 G09G2300/0866 G09G2330/028 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2310/0254		
其他公开文献	KR101143009B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及显示装置。该显示装置包括有机发光二极管，从而连接第一和第二驱动晶体管。围绕第一驱动电压施加第一驱动晶体管。围绕第二驱动电压施加第二驱动晶体管。并且第二驱动电压和第一驱动电压的值至少部分地随时间变化。并且该值根据每个驱动电压而变化，并且随时间变化。这样，电压偏置或电流不同地周期性地改变为下侧与第一和第二驱动晶体管的输入输出端之间的两个驱动电压的大小，并且驱动晶体管的特性劣化减小。有机发光显示装置，模糊，脉冲，亮度，电流方向。

