



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0102630
(43) 공개일자 2008년11월26일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0049307

(22) 출원일자 2007년05월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이정윤

경기 수원시 장안구 율전동 삼성아파트 205동 203호

김경만

서울 마포구 염리동 105-8 2층

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 27 항

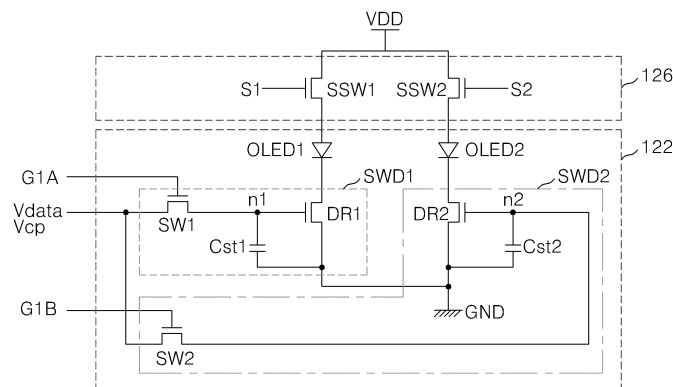
(54) 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 TFT의 게이트 바이어스 스트레스에 의해 초래되는 문턱전압 변동을 보상하도록 한 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따라 데이터전압과 보상전압이 교대로 공급되는 데이터라인 및 스캔펄스가 순차적으로 공급되는 게이트라인쌍이 서로 교차되고, 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치에 있어서, 상기 발광셀은 제1 및 제2 유기발광다이오드; 상기 제1 유기발광다이오드를 구동하는 제1 구동소자; 상기 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제2 구동소자; 제1 발광기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제1 게이트라인으로부터의 제1A 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키고, 제1 휴지기간 동안 상기 제1 게이트라인으로부터의 제1B 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 제1 셀구동회로; 및 상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제2 게이트라인으로부터의 제2A 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하고, 상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 게이트라인으로부터의 제2B 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 제2 셀 구동회로를 구비하고; 상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드로 각각 공급된다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

김인환

서울 강북구 미아8동 314번지 41호

변승찬

인천 남동구 만수6동 남동아파트 105동 1308호

박세영

서울 서초구 방배3동 541-158(28/6)

특허청구의 범위

청구항 1

데이터전압과 보상전압이 교대로 공급되는 데이터라인 및 스캔펄스가 순차적으로 공급되는 게이트라인쌍이 서로 교차되고, 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치에 있어서,

상기 발광셀은,

제1 및 제2 유기발광다이오드;

상기 제1 유기발광다이오드를 구동하는 제1 구동소자;

상기 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제2 구동소자;

제1 발광기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제1 게이트라인으로부터의 제1A 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키고, 제1 휴지기간 동안 상기 제1 게이트라인으로부터의 제1B 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 제1 셀구동회로; 및

상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제2 게이트라인으로부터의 제2A 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하고, 상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 게이트라인으로부터의 제2B 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 제2 셀 구동회로를 구비하고;

상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드에 각각 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 발광기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제1 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 상기 제1 휴지기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제1 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-오프시키는 제1 전원 스위치소자; 및

상기 제2 발광기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제2 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 상기 제2 휴지기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제2 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-오프시키는 제2 전원 스위치소자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 전원 스위치소자는 상기 발광셀들이 배치되는 유효표시영역 바깥에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 스캔펄스들을 상기 게이트라인쌍에 공급하는 스캔 구동부;

상기 데이터전압과 상기 보상전압을 상기 데이터라인들에 교대로 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 구동부들과 상기 전원 스위치소자들의 동작 타이밍을 제어하고 상기 데이터전압과 상기 보상전압에 대응하는 디지털 데이터들을 상기 데이터 구동부에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는,

상기 데이터 구동부를 제어하여 상기 데이터전압의 계조가 높을수록 상기 보상전압의 인가시간을 길게 하고;

상기 데이터전압의 계조가 낮을수록 상기 보상전압의 인가시간을 짧게 하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는,

상기 스캔 구동부를 제어하여 상기 데이터전압의 계조가 높을수록 상기 보상전압과 동기되는 스캔펄스들의 펄스폭을 넓게 하고;

상기 스캔 구동부를 제어하여 상기 데이터전압의 계조가 낮을수록 상기 보상전압과 동기되는 스캔펄스들의 펄스폭을 좁게 하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 보상전압의 인가시간 및 상기 보상전압과 동기되는 스캔펄스들의 펄스폭은 1/2 수평기간 내에서 조정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 보상전압은,

상기 데이터전압의 계조와 다른 계조값을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 발광기간들 및 상기 휴지기간들 각각은 1 이상의 프레임기간을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제1 셀 구동회로는,

상기 제1 게이트라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인을 제1 노드에 접속시키는 제1 스위치소자;

상기 제1 노드에 게이트전극이 접속되어 상기 제1 발광기간 동안 상기 유기발광다이오드를 구동하는 제1 구동소자; 및

상기 제1 노드와 저전위 전압원 사이에 접속된 제1 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제2 셀 구동회로는,

상기 제2 게이트라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인을 제2 노드에 접속시키는 제2

스위치소자;

상기 제2 노드에 게이트전극이 접속되어 상기 제2 발광기간 동안 상기 유기발광다이오드를 구동하는 제2 구동소자; 및

상기 제2 노드와 상기 저전위 전압원 사이에 접속된 제2 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 12

데이터라인쌍과 게이트라인이 서로 교차되고, 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치에 있어서,

상기 발광셀은,

제1 및 제2 유기발광다이오드;

상기 제1 유기발광다이오드를 구동하는 제1 구동소자;

상기 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제2 구동소자;

제1 발광기간 동안 상기 게이트라인으로부터의 제1 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인쌍의 제1 데이터라인으로부터의 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키고, 제1 휴지기간 동안 상기 게이트라인으로부터의 제2 스캔펄스에 응답하여 상기 제1 데이터라인으로부터의 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 제1 셀구동회로; 및

상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 제1 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인쌍의 제2 데이터라인으로부터의 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하고, 상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 스캔펄스에 응답하여 상기 제2 데이터라인으로부터의 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 제2 셀 구동회로를 구비하고;

상기 제1 데이터라인에 상기 데이터전압이 공급되는 동안 상기 제2 데이터라인에 상기 보상전압이 공급되고, 상기 제1 데이터라인에 상기 보상전압이 공급되는 동안 상기 제2 데이터라인에 상기 데이터전압이 공급되며;

상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드에 각각 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제1 발광기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제1 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 상기 제1 휴지기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제1 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-오프시키는 제1 전원 스위치소자; 및

상기 제2 발광기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제2 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 상기 제2 휴지기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제2 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-오프시키는 제2 전원 스위치소자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 전원 스위치소자는 상기 발광셀들이 배치되는 유효표시영역 바깥에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 스캔펄스들을 상기 게이트라인에 공급하는 스캔 구동부;

상기 데이터전압과 상기 보상전압을 상기 데이터라인쌍에 교대로 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 구동부들과 상기 전원 스위치소자들의 동작 타이밍을 제어하고 상기 데이터전압과 상기 보상전압에 대응하는 디지털 데이터들을 상기 데이터 구동부에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 데이터 구동부를 제어하여 상기 데이터전압의 계조가 높을수록 상기 보상전압의 인가시간을 길게 하고;

상기 데이터전압의 계조가 낮을수록 상기 보상전압의 인가시간을 짧게 하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 보상전압의 인가시간은 1 수평기간 내에서 조정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 보상전압은,

상기 데이터전압의 계조와 다른 계조값을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 발광기간들 및 상기 휴지기간들 각각은 1 이상의 프레임기간을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 제1 셀 구동회로는,

상기 게이트라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 제1 데이터라인을 제1 노드에 접속시키는 제1 스위치소자;

상기 제1 노드에 게이트전극이 접속되어 상기 제1 발광기간 동안 상기 유기발광다이오드를 구동하는 제1 구동소자; 및

상기 제1 노드와 저전위 전압원 사이에 접속된 제1 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 제2 셀 구동회로는,

상기 게이트라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 제2 데이터라인을 제2 노드에 접속시키는 제2 스위치소자;

상기 제2 노드에 게이트전극이 접속되어 상기 제2 발광기간 동안 상기 유기발광다이오드를 구동하는 제2 구동소자; 및

상기 제2 노드와 상기 저전위 전압원 사이에 접속된 제2 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유

기발광다이오드 표시장치.

청구항 22

데이터전압과 보상전압이 교대로 공급되는 데이터라인 및 스캔펄스가 순차적으로 공급되는 게이트라인쌍이 서로 교차되고, 각각 제1 및 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제1 및 제2 구동소자를 가지며 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

제1 발광기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제1 게이트라인으로부터의 제1A 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키는 단계;

제1 휴지기간 동안 상기 제1 게이트라인으로부터의 제1B 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 단계;

상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제2 게이트라인으로부터의 제2A 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하는 단계; 및

상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 게이트라인으로부터의 제2B 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 포함하고;

상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드로 각각 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 23

데이터라인쌍과 게이트라인이 서로 교차되고, 각각 제1 및 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제1 및 제2 구동소자를 가지며 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

제1 발광기간 동안 상기 게이트라인으로부터의 제1 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인쌍의 제1 데이터라인으로부터의 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키는 단계;

제1 휴지기간 동안 상기 게이트라인으로부터의 제2 스캔펄스에 응답하여 상기 제1 데이터라인으로부터의 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 단계;

상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 제1 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인쌍의 제2 데이터라인으로부터의 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하는 단계; 및

상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 스캔펄스에 응답하여 상기 제2 데이터라인으로부터의 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 포함하고;

상기 제1 데이터라인에 상기 데이터전압이 공급되는 동안 상기 제2 데이터라인에 상기 보상전압이 공급되고, 상기 제1 데이터라인에 상기 보상전압이 공급되는 동안 상기 제2 데이터라인에 상기 데이터전압이 공급되며;

상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드로 각각 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 24

제 22 항 또는 제 23 항에 있어서,

상기 보상전압은,

상기 데이터전압의 계조와 다른 계조값을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 데이터전압의 계조가 높을수록 상기 보상전압의 인가시간을 길게 하고, 상기 데이터전압의 계조가 낮을수록 상기 보상전압의 인가시간을 짧게 하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 보상전압의 인가시간은 1 수평기간 내에서 조정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 발광기간들 및 상기 휴지기간들 각각은 1 이상의 프레임기간을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <21> 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로 특히, TFT의 게이트 바이어스 스트레스에 의해 초래되는 문턱전압 변동을 보상하도록 한 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.
- <22> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.
- <23> PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT" 라 함)가 적용된 TFT LCD는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 비발광소자이기 때문에 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 이에 비하여, 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기발광다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.
- <24> 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같이 유기발광다이오드를 가진다. 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비한다.
- <25> 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함한다.
- <26> 애노드전극과 캐소드전극에 전원전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발산하게 한다.
- <27> 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같은 유기발광다이오드를 가지는 발광셀을 매트릭스 형태로 배열하고 그 발광셀들을 데이터전압과 스캔전압으로 선택한 후 데이터전압으로 발광셀의 밝기를 제어한다.
- <28> 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식 또는, 스위칭소자로써 TFT를 이용하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식의 표시장치로 나뉘어진다.
- <29> 액티브 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 발광셀을 선택하고 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)에 유지되는 전압으로 발광셀의 발광을 유지한다.
- <30> 도 2는 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 발광셀을 등가적으로 나타내는 회

로도이다.

- <31> 도 2를 참조하면, 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치의 발광셀은 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(DL) 및 게이트라인(GL), 스위치 TFT(SW), 구동 TFT(DR), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 스위치 TFT(SW)와 구동 TFT(DR)는 N-타입 MOS-FET으로 구현된다.
- <32> 스위치 TFT(SW)는 게이트라인(GL)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다. 이 스위치 TFT(SW)의 온타임기간 동안 데이터라인(DL)으로부터의 데이터전압은 스위치 TFT(SW)의 소스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 TFT(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다.
- <33> 구동 TFT(DR)는 자신의 게이트전극에 공급되는 게이트전압(Vg) 즉, 상기 인가된 데이터전압에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다.
- <34> 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DR)의 게이트전극과 저전위 구동전압원(GND) 사이의 차전압을 저장하여 한 프레임기간동안 일정하게 유지시킨다.
- <35> 유기발광다이오드(OLED)는 도 1과 같은 구조를 가진다. 이 유기발광다이오드(OLED)는 고전위 구동전압원(VDD)과 구동 TFT(DR)의 드레인전극 사이에 접속된다.
- <36> 도 2와 같은 발광셀의 밝기는 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류에 비례하며 그 전류는 구동 TFT(DR)의 게이트전압에 의해 조절된다.
- <37> 구동 TFT(DR)에 의해 흐르는 유기발광다이오드(OLED)의 전류(I_{OLED})는 아래의 수학적 식 1과 같다.

수학적 식 1

$$\begin{aligned}
 I_{OLED} &= \frac{\beta}{2} (V_{gs} - |V_{th}|)^2 \\
 &= \frac{k}{2} \frac{W}{L} (V_{data} - V_{SS} - |V_{th}|)^2
 \end{aligned}$$

- <38>
- <39> 여기서, 'V_{th}'는 구동 TFT(DR)의 문턱전압, 'k'는 구동 TFT(DR)의 이동도 및 기생용량을 함수로 하는 상수값, 'L'은 구동 TFT(DR)의 채널길이, 'W'는 구동 TFT(DR)의 채널폭을 각각 의미한다.
- <40> 수학적 식 1과 같이, 유기발광다이오드(OLED)의 전류 (I_{OLED})는 구동 TFT(DR)의 문턱전압(V_{th})이나 이동도에 따라 변동한다. 구동 TFT(DR)의 문턱전압(V_{th})은 게이트 바이어스 스트레스(Gate bias stress)에 크게 영향을 받는다. 게이트 바이어스 스트레스란 도 3과 같이 TFT의 게이트전압이 지속적으로 정극성전압으로 인가되거나(positive gate bias stress), 도 4와 같이 지속적으로 부극성전압으로 인가될 때(negative gate bias stress), TFT의 문턱전압(V_{th})이 쉬프트되는 현상을 의미한다. 도 3 및 도 4에 있어서, 횡축은 TFT의 게이트전극에 인가되는 게이트전압(Vg)이고 종축은 TFT의 드레인-소스간 전류(IDs)이다. 도 3의 포지티브 게이트 바이어스 스트레스에 의해 TFT의 문턱전압은 높아지고, 도 4의 네거티브 게이트 바이어스 스트레스에 의해 TFT의 문턱전압은 낮아진다. 수학적 식 1에서와 같이, TFT의 문턱전압이 높아지면 유기발광다이오드(OLED)의 전류 (I_{OLED})는 감소하게 되고, 이와 반대로 TFT의 문턱전압이 낮아지면 유기발광다이오드(OLED)의 전류 (I_{OLED})는 증가하게 된다. 이 구동 TFT(DR)의 문턱전압(V_{th}) 변동은 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류 열화를 초래하여 잔상을 야기한다.
- <41> 잔상이란 제1 이미지를 위해 일정시간 발광셀을 구동한 후 제2 이미지를 위해 발광셀을 구동시키는 순간에 제1 이미지가 남아 있는 현상을 의미한다. 예를 들어, 도 5와 같이 일반적인 체스 패턴(Chess Pattern)을 위해 일정시간 발광셀들을 구동시킨 후 동일한 중간계조로 발광셀들을 구동시키면, 체스 패턴에서 화이트(W) 이었던 부분은 어둡게, 블랙(B) 이었던 부분은 밝게 나타난다. 이는, 화이트(W) 부분의 구동 TFT는 포지티브 게이트 바이어스 스트레스에 의해 문턱전압이 높아지게 되고, 블랙(B) 부분의 구동 TFT는 네거티브 게이트 바이어스 스트레스에 의해 문턱전압이 낮아지기 때문이다.
- <42> 결과적으로, 종래 유기발광다이오드 표시장치에서는 게이트 바이어스 스트레스(Gate bias stress)에 의해 구동

TFT(DRT)의 문턱전압(V_{th})이 변하고, 그 결과 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류 열화가 시간이 갈수록 증가하여 구동의 신뢰성이 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<43> 따라서, 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출된 발명으로써 TFT의 게이트 바이어스 스트레스에 의해 초래되는 문턱전압 변동을 보상하도록 한 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<44> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따라 데이터전압과 보상전압이 교대로 공급되는 데이터라인 및 스캔펄스가 순차적으로 공급되는 게이트라인쌍이 서로 교차되고, 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치는, 상기 발광셀은, 제1 및 제2 유기발광다이오드; 상기 제1 유기발광다이오드를 구동하는 제1 구동소자; 상기 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제2 구동소자; 제1 발광기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제1 게이트라인으로부터의 제1A 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키고, 제1 휴지기간 동안 상기 제1 게이트라인으로부터의 제1B 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 제1 셀구동회로; 및 상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제2 게이트라인으로부터의 제2A 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하고, 상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 게이트라인으로부터의 제2B 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 제2 셀 구동회로를 구비하고; 상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드에 각각 공급된다.

<45> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 상기 제1 발광기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제1 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 상기 제1 휴지기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제1 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-오프시키는 제1 전원 스위치소자; 및 상기 제2 발광기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제2 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 상기 제2 휴지기간 동안 상기 구동전압원과 상기 제2 유기발광다이오드 사이의 전류패스를 턴-오프시키는 제2 전원 스위치소자를 더 구비한다.

<46> 상기 제1 및 제2 전원 스위치소자는 상기 발광셀들이 배치되는 유효표시영역 바깥에 형성된다.

<47> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 상기 스캔펄스들을 상기 게이트라인쌍에 공급하는 스캔 구동부; 상기 데이터전압과 상기 보상전압을 상기 데이터라인들에 교대로 공급하는 데이터 구동부; 및 상기 구동부들과 상기 전원 스위치소자들의 동작 타이밍을 제어하고 상기 데이터전압과 상기 보상전압에 대응하는 디지털 데이터들을 상기 데이터 구동부에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 더 구비한다.

<48> 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 데이터 구동부를 제어하여 상기 데이터전압의 계조가 높을수록 상기 보상전압의 인가시간을 길게 하고; 상기 데이터전압의 계조가 낮을수록 상기 보상전압의 인가시간을 짧게 한다.

<49> 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 스캔 구동부를 제어하여 상기 데이터전압의 계조가 높을수록 상기 보상전압과 동기되는 스캔펄스들의 펄스폭을 넓게 하고; 상기 스캔 구동부를 제어하여 상기 데이터전압의 계조가 낮을수록 상기 보상전압과 동기되는 스캔펄스들의 펄스폭을 좁게 한다.

<50> 상기 보상전압의 인가시간 및 상기 보상전압과 동기되는 스캔펄스들의 펄스폭은 1/2 수평기간 내에서 조정된다.

<51> 상기 보상전압은, 상기 데이터전압의 계조와 다른 계조값을 갖는다.

<52> 상기 발광기간들 및 상기 휴지기간들 각각은 1 이상의 프레임기간을 포함한다.

<53> 상기 제1 셀 구동회로는, 상기 제1 게이트라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인을 제1 노드에 접속시키는 제1 스위치소자; 상기 제1 노드에 게이트전극이 접속되어 상기 제1 발광기간 동안 상기 유기발광다이오드를 구동하는 제1 구동소자; 및 상기 제1 노드와 저전위 전압원 사이에 접속된 제1 스토리지 커패시터를 구비한다.

<54> 상기 제2 셀 구동회로는, 상기 제2 게이트라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인을 제2 노드에 접속시키는 제2 스위치소자; 상기 제2 노드에 게이트전극이 접속되어 상기 제2 발광기간 동안 상기 유기발광다이오드를 구동하는 제2 구동소자; 및 상기 제2 노드와 저전위 전압원 사이에 접속된 제2 스토리지 커패시터를 구비한다.

이오드를 구동하는 제2 구동소자; 및 상기 제2 노드와 상기 저전위 전압원 사이에 접속된 제2 스토리지 커패시터를 구비한다.

<55> 본 발명의 다른 실시예에 따라 데이터라인쌍과 게이트라인이 서로 교차되고, 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치는, 상기 발광셀은, 제1 및 제2 유기발광다이오드; 상기 제1 유기발광다이오드를 구동하는 제1 구동소자; 상기 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제2 구동소자; 제1 발광기간 동안 상기 게이트라인으로부터의 제1 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인쌍의 제1 데이터라인으로부터의 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키고, 제1 휴지기간 동안 상기 게이트라인으로부터의 제2 스캔펄스에 응답하여 상기 제1 데이터라인으로부터의 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 제1 셀구동회로; 및 상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 제1 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인쌍의 제2 데이터라인으로부터의 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하고, 상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 스캔펄스에 응답하여 상기 제2 데이터라인으로부터의 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 제2 셀 구동회로를 구비하고; 상기 제1 데이터라인에 상기 데이터전압이 공급되는 동안 상기 제2 데이터라인에 상기 보상전압이 공급되고, 상기 제1 데이터라인에 상기 보상전압이 공급되는 동안 상기 제2 데이터라인에 상기 데이터전압이 공급되며; 상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드에 각각 공급된다.

<56> 본 발명의 일 실시예에 따라 데이터전압과 보상전압이 교대로 공급되는 데이터라인 및 스캔펄스가 순차적으로 공급되는 게이트라인쌍이 서로 교차되고, 각각 제1 및 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제1 및 제2 구동소자를 가지며 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치의 구동방법은, 제1 발광기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제1 게이트라인으로부터의 제1A 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키는 단계; 제1 휴지기간 동안 상기 제1 게이트라인으로부터의 제1B 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 단계; 상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 게이트라인쌍에 포함된 제2 게이트라인으로부터의 제2A 스캔펄스에 응답하여 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하는 단계; 및 상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 게이트라인으로부터의 제2B 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 포함하고; 상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드로 각각 공급된다.

<57> 본 발명의 다른 실시예에 따라 데이터라인쌍과 게이트라인이 서로 교차되고, 각각 제1 및 제2 유기발광다이오드를 구동하는 제1 및 제2 구동소자를 가지며 구동전압원으로부터 고전위 전원전압을 공급받는 발광셀을 구비하는 유기발광 다이오드 표시장치의 구동방법은, 제1 발광기간 동안 상기 게이트라인으로부터의 제1 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인쌍의 제1 데이터라인으로부터의 데이터전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제1 유기발광다이오드를 발광시키는 단계; 제1 휴지기간 동안 상기 게이트라인으로부터의 제2 스캔펄스에 응답하여 상기 제1 데이터라인으로부터의 보상전압을 상기 제1 구동소자의 제어전극에 공급하는 단계; 상기 제1 발광기간과 중첩하는 제2 휴지기간 동안 상기 제1 스캔펄스에 응답하여 상기 데이터라인쌍의 제2 데이터라인으로부터의 상기 보상전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급하는 단계; 및 상기 제1 휴지기간과 중첩하는 제2 발광기간 동안 상기 제2 스캔펄스에 응답하여 상기 제2 데이터라인으로부터의 상기 데이터전압을 상기 제2 구동소자의 제어전극에 공급함으로써 상기 제2 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 포함하고; 상기 제1 데이터라인에 상기 데이터전압이 공급되는 동안 상기 제2 데이터라인에 상기 보상전압이 공급되고, 상기 제1 데이터라인에 상기 보상전압이 공급되는 동안 상기 제2 데이터라인에 상기 데이터전압이 공급되며; 상기 고전위 전원전압은 상기 제1 및 제2 발광기간 동안 상기 제1 및 제2 유기발광다이오드로 각각 공급된다.

<58> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<59> 이하, 도 6 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

<60> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이며, 도 7은 도 6의 발광셀(122)의 등가회로도이다.

<61> 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 $m \times n$ 개의 발광셀(122)들이 형성되는 표시패널(116)과, 디지털 비디오 데이터(RGB)와 디지털 보상 데이터(CPD)를 아날로그 전압으로 변환하

여 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급하기 위한 데이터 구동부(120)와, 게이트라인들(G1A 내지 GnB)에 스캔펄스를 순차적으로 공급하기 위한 스캔 구동부(118)와, 상기 구동부들(118, 120)을 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(124)를 구비한다.

- <62> 표시패널(116)에서, 게이트라인들(G1A 내지 GnB)과 데이터라인들(D1 내지 Dm)의 교차로 정의된 유효표시영역(116a)에 발광셀들(122)이 형성된다. 이러한 표시패널(116)의 각 발광셀들(122)에는 전원라인들을 통해 고전위 전원전압(VDD)과 저전위 전원전압(GND)이 공급된다. 유효표시영역 바깥 영역(116b)에는 발광셀들(122)로 공급되는 고전위 전원전압(VDD)을 스위칭하는 스위칭부(126)가 형성된다. 스위칭부(126)는 도 7의 제1 및 제2 전원 스위치 TFT(SSW1, SSW2)를 포함한다. 게이트라인들(G1A 내지 GnB)은 한 발광셀(122)행을 구동하기 위하여 쌍을 이룬다. 게이트라인쌍(G1A 및 G1B, G2A 및 G2B, ... GnA 및 GnB)은 스캔펄스가 순차적으로 입력되는 두 개의 게이트라인을 포함한다.
- <63> 발광셀들(122) 각각은 도 7과 같이 제1 유기발광다이오드(OLED1)를 발광기간과 휴지기간으로 나누어 교대로 구동하기 위한 제1 셀 구동회로(SWD1)와 제2 유기발광다이오드(OLED2)를 발광기간과 휴지기간으로 나누어 교대로 구동하기 위한 제2 셀 구동회로(SWD2)를 구비한다. 제1 및 제2 유기발광다이오드(OLED1, OLED2)는 하나의 발광셀(122)내에 형성된다.
- <64> 제1 유기발광다이오드(OLED1)는 고전위 전원전압(VDD)이 공급되는 애노드전극과 제1 구동 TFT(DR1)의 드레인전극에 접속된 캐소드전극이 형성되며, 그 전극들 사이에 도 1과 같은 유기 화합물층이 형성된다. 이 제1 유기발광다이오드(OLED1)는 일정기간을 주기로 발광 및 비발광을 반복한다. 제2 유기발광다이오드(OLED2)는 고전위 전원전압(VDD)이 공급되는 애노드전극과 제2 구동 TFT(DR2)의 드레인전극에 접속된 캐소드전극이 형성되며, 그 전극들 사이에 도 1과 같은 유기 화합물층이 형성된다. 이 제2 유기발광다이오드(OLED2)는 제1 유기발광다이오드(OLED1)가 발광될 때 비발광되며, 제1 유기발광다이오드(OLED1)가 비발광될 때 발광된다.
- <65> 제1 셀 구동회로(SWD1)는 제1 스위치 TFT(SW1), 제1 스토리지 커패시터(Cst1), 및 제1 구동 TFT(DR1)을 포함한다. 이 제1 셀 구동회로(SWD1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 제1 유기발광다이오드(OLED1)를 구동하고, 제1 휴지기간(SP1) 동안 제1 구동 TFT(DR1)의 문턱전압 변동을 회복시킨다.
- <66> 제1 스위치 TFT(SW1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 데이터라인(D1 내지 Dm)으로부터의 데이터전압(Vdata)을 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극과 제1 스토리지 커패시터(Cst1)에 공급하고, 제1 휴지기간(SP1) 동안 데이터라인(D1 내지 Dm)으로부터의 보상전압(Vcp)을 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극과 제1 스토리지 커패시터(Cst1)에 공급한다. 제1 스위치 TFT(SW1)의 드레인전극은 데이터라인(D1 내지 Dm)에 접속되고, 소스전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극과 제1 스토리지 커패시터(Cst1)에 접속된다. 제1 스위치 TFT(SW1)의 게이트전극은 제1 게이트라인(G1A, G2A, ... GnA 중 어느 하나)에 접속된다.
- <67> 제1 스토리지 커패시터(Cst1)는 저전위 전원전압(GND)과 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전압의 차전압을 저장하여 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전압을 일정하게 유지시킨다. 이 제1 스토리지 커패시터(Cst1)의 일측 전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극과 제1 스위치 TFT(SW1)의 소스전극에 접속된다. 제1 스토리지 커패시터(Cst1)의 타측전극은 저전위 전원전압(GND)이 공급되는 전원라인에 접속된다.
- <68> 제1 구동 TFT(DR1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 제1 스위치 TFT(SW1)를 경유하여 입력되는 데이터전압(Vdata)에 의해 구동되어 제1 유기발광다이오드(OLED1)에 전류를 흐르게 한다. 이 제1 구동 TFT(DR1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 공급되는 데이터전압(Vdata)에 의해 문턱전압이 쉬프트될 수 있다. 제1 휴지기간(SP1) 동안, 제1 구동 TFT(DR1)에 공급되는 보상전압(Vcp)은 데이터전압(Vdata)에 의해 변동되는 제1 구동 TFT(DR1)의 문턱전압 변동을 원 상태로 회복시킨다. 제1 구동 TFT(DR1)의 드레인전극은 제1 유기발광다이오드(OLED1)의 캐소드전극에 접속되고, 소스전극은 저전위 전원전압(GND)이 공급되는 전원라인에 접속된다. 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 제1 스위치 TFT(SW1)의 소스전극과 제1 스토리지 커패시터(Cst1)의 일측 전극에 접속된다.
- <69> 제2 셀 구동회로(SWD2)는 제2 스위치 TFT(SW2), 제2 스토리지 커패시터(Cst2), 및 제2 구동 TFT(DR2)을 포함한다. 이 제2 셀 구동회로(SWD2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 제2 유기발광다이오드(OLED2)를 구동하고 제2 휴지기간(SP2) 동안 제2 구동 TFT(DR2)의 문턱전압 변동을 회복시킨다. 제1 셀 구동회로(SWD1)의 제1 발광기간(EP1)과 제2 셀 구동회로(SWD2)의 제2 휴지기간(SP2)은 중첩되며, 제1 셀 구동회로(SWD1)의 제1 휴지기간(SP1)과 제2 셀 구동회로(SWD2)의 제2 발광기간(EP2)은 중첩된다. 제1 셀 구동회로(SWD1)와 제2 셀 구동회로(SWD2)는 대략 1/2 수평기간(1/2H)의 시간차를 갖고 거의 동시에 동작하여 각각 제1 및 제2 유기발광다이오드(OLED1, OLED2)를

구동한다. 따라서, 발광셀(122)은 일정 주기로 번갈아 발광되는 제1 및 제2 유기발광다이오드(OLED1, OLED2)에 의해 연속적으로 발광할 수 있다.

<70> 제2 스위치 TFT(SW2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 데이터라인(D1 내지 Dm)으로부터의 데이터전압(Vdata)을 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극과 제2 스토리지 커패시터(Cst2)에 공급하고, 제2 휴지기간(SP2) 동안 데이터라인(D1 내지 Dm)으로부터의 보상전압(Vcp)을 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극과 제2 스토리지 커패시터(Cst2)에 공급한다. 제2 스위치 TFT(SW2)의 드레인전극은 데이터라인(D1 내지 Dm)에 접속되고, 소스전극은 제2 노드(n2)를 경유하여 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극과 제2 스토리지 커패시터(Cst2)에 접속된다. 제2 스위치 TFT(SW2)의 게이트전극은 제2 게이트라인(G1B, G2B, ... GnB 중 어느 하나)에 접속된다.

<71> 제2 스토리지 커패시터(Cst2)는 저전위 전원전압(GND)과 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전압의 차전압을 저장하여 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전압을 일정하게 유지시킨다. 이 제2 스토리지 커패시터(Cst2)의 일측 전극은 제2 노드(n2)를 경유하여 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극과 제2 스위치 TFT(SW2)의 소스전극에 접속된다. 제2 스토리지 커패시터(Cst2)의 타측전극은 저전위 전원전압(GND)이 공급되는 전원라인에 접속된다.

<72> 제2 구동 TFT(DR2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 제2 스위치 TFT(SW2)를 경유하여 입력되는 데이터전압(Vdata)에 의해 구동되어 제2 유기발광다이오드(OLED2)에 전류를 흐르게 한다. 이 제2 구동 TFT(DR2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 공급되는 데이터전압(Vdata)에 의해 문턱전압이 쉬프트될 수 있다. 제2 휴지기간(SP2) 동안, 제2 구동 TFT(DR2)에 공급되는 보상전압(Vcp)은 데이터전압(Vdata)에 의해 변동되는 제2 구동 TFT(DR2)의 문턱전압 변동을 원 상태로 회복시킨다. 제2 구동 TFT(DR2)의 드레인전극은 제2 유기발광다이오드(OLED2)의 캐소드전극에 접속되고, 소스전극은 저전위 전원전압(GND)이 공급되는 전원라인에 접속된다. 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극은 제2 노드(n2)를 경유하여 제2 스위치 TFT(SW2)의 소스전극과 제2 스토리지 커패시터(Cst2)의 일측 전극에 접속된다.

<73> 스위칭부(126)는 도 7의 제1 및 제2 전원 스위치 TFT(SSW1, SSW2)를 포함한다.

<74> 제1 전원 스위치 TFT(SSW1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 고전위 전원전압(VDD)을 발생하는 구동전압원과 제1 유기발광다이오드(OLED1) 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 제1 휴지기간(SP1) 동안 구동전압원과 제1 유기발광다이오드(OLED1) 사이의 전류패스를 턴-오프시킨다. 제1 전원 스위치 TFT(SSW1)의 드레인전극은 고전위 전원전압(VDD)이 공급되는 전원라인에 접속되고, 소스전극은 제1 유기발광다이오드(OLED1)의 애노드전극에 접속된다. 제1 전원 스위치 TFT(SSW1)의 게이트전극은 타이밍 컨트롤러(124)로부터 제1 스위치 제어신호(S1)가 공급되는 제어신호라인에 접속된다.

<75> 제2 전원 스위치 TFT(SSW2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 고전위 전원전압(VDD)을 발생하는 구동전압원과 제2 유기발광다이오드(OLED2) 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 제2 휴지기간(SP2) 동안 구동전압원과 제2 유기발광다이오드(OLED2) 사이의 전류패스를 턴-오프시킨다. 제2 전원 스위치 TFT(SSW2)의 드레인전극은 고전위 전원전압(VDD)이 공급되는 전원라인에 접속되고, 소스전극은 제2 유기발광다이오드(OLED2)의 애노드전극에 접속된다. 제2 전원 스위치 TFT(SSW2)의 게이트전극은 타이밍 컨트롤러(124)로부터 제2 스위치 제어신호(S2)가 공급되는 제어신호라인에 접속된다.

<76> 데이터 구동부(120)는 타이밍 컨트롤러(124)로부터의 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 컨트롤러(124)로부터의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터전압(Vdata)으로 변환한 후 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 그리고, 데이터 구동부(120)는 타이밍 컨트롤러(124)로부터의 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 컨트롤러(124)로부터의 디지털 보상 데이터(CPD)를 보상전압(Vcp)으로 변환한 후 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다.

<77> 스캔 구동부(118)는 타이밍 컨트롤러(124)로부터의 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 게이트라인들(G1A 내지 GnB)에 순차적으로 공급한다.

<78> 타이밍 컨트롤러(124)는 디지털 비디오 데이터(RGB)와 디지털 보상 데이터(CDP)를 데이터 구동부(120)에 공급하고 수직/수평 동기신호와 클럭신호 등을 이용하여 스캔 구동부(118)와 데이터 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호(DDC, GDC)를 발생한다. 그리고, 타이밍 컨트롤러(124)는 제1 및 제2 전원 스위치 TFT들(SSW1, SSW2)의 동작 타이밍을 각각 제어하기 위한 제1 및 제2 스위치 제어신호(S1, S2)를 발생한다.

<79> 보상전압(Vcp)은 데이터전압(Vdata)의 계조값에 따라 결정된다. 데이터전압(Vdata)이 피크 화이트(Peak White) 계조를 표시하는 경우, 보상전압(Vcp)은 블랙(Black) 계조를 표시하도록 결정된다. 반면에, 데이터전압(Vdata)이 블랙(Black) 계조를 표시하는 경우, 보상전압(Vcp)은 피크 화이트(Peak White) 계조를 표시하도록 결정된다. 데이터전압(Vdata)이 피크 화이트(Peak White) 계조와 블랙(Black) 계조 사이의 중간 계조를 표시하는 경

우에는 보상전압(Vcp)은 블랙(Black) 계조를 표시하도록 결정된다. 블랙(Black) 계조를 표시하는 데이터전압(Vdata)/보상전압(Vcp)은 구동 TFT(DR)의 문턱전압보다 낮게 설정된다. 타이밍 콘트롤러(124)는 도 8과 같이 데이터전압(Vdata)으로 인하여 초래되는 문턱전압의 변동량을 회복시키기 위해 입력 디지털 데이터(RGB)의 계조를 판단하는 계조판단부(124a)와, 입력 디지털 데이터(RGB)의 계조에 따라 디지털 보상 데이터(CPD)를 삽입함과 아울러 양자(RGB, CPD)를 정렬하는 데이터정렬기(124b)를 내장한다. 삽입되는 디지털 보상 데이터(CPD)는 최저 계조를 나타내는 블랙 데이터 및 최고 계조를 나타내는 피크 화이트 데이터 중 어느 하나이다. 예컨대, 타이밍 콘트롤러(124)는 최고 계조의 입력 디지털 데이터(RGB)가 입력되면 블랙 데이터를 삽입하여 정렬하고, 최저 계조의 입력 디지털 데이터(RGB)가 입력되면 피크 화이트 데이터를 삽입하여 정렬하며, 중간 계조의 입력 디지털 데이터(RGB)가 입력되면 블랙 데이터를 삽입하여 정렬한다. 또한, 타이밍 콘트롤러(124)는 일정 기간, 예를 들어 하나 이상의 프레임(Frame) 기간을 주기로 입력 디지털 데이터(RGB)와 디지털 보상 데이터(CPD)의 정렬 순서를 바꾼다. 타이밍 콘트롤러(124)는 데이터 구동부(120) 및 스캔 구동부(118)를 제어하여 대략 1 스캔타임(또는 1 수평기간(1H)) 내에서 정렬된 데이터들(RGB, CPD)이 하나의 데이터라인을 점유하여 순차적으로 표시될 수 있도록 한다.

<80> 도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동과형을 나타낸다. 도 9 및 도 10의 구동과형은 도 7에 도시된 하나의 발광셀에 공급되는 스캔펄스들(SC1, SC2), 데이터전압(Vdata), 보상전압(Vcp) 및 전원 스위치 제어신호들(S1, S2)의 예를 나타낸다. 도 9의 데이터전압(Vdata)은 피크 화이트 계조를 표시하고 보상전압(Vcp)은 블랙 계조를 표시하며, 도 10의 데이터전압(Vdata)은 블랙 계조를 표시하고 보상전압(Vcp)은 피크 화이트 계조를 표시한다.

<81> 도 9 및 도 10을 참조하면, 스캔 구동부(118)는 기수 프레임기간의 1 스캔타임 내에서 데이터전압(Vdata)에 동기되는 제1 스캔펄스(SC1p)를 제1A 게이트라인(G1A)에 공급한 후에 보상전압(Vcp)에 동기되는 제2 스캔펄스(SC2n)를 제1B 게이트라인(G1B)에 공급한다. 이어서, 스캔 구동부(118)는 우수 프레임기간의 1 스캔타임 내에서 보상전압(Vcp)에 동기되는 제1 스캔펄스(SC1n)를 제1A 게이트라인(G1A)에 공급한 후에 데이터전압(Vdata)에 동기되는 제2 스캔펄스(SC2p)를 제1B 게이트라인(G1B)에 공급한다.

<82> 기수 프레임기간 동안 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극에는 데이터전압(Vdata)이 인가되고, 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극에는 보상전압(Vcp)이 인가된다. 우수 프레임기간 동안 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극에는 보상전압(Vcp)이 인가되고, 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극에는 데이터전압(Vdata)이 인가된다.

<83> 제1 및 제2 스위치 제어신호(S1, S2)는 각각 제1 및 제2 발광기간(EP1, EP2)에 동기되어 하이논리전압으로 유지되며, 제1 및 제2 휴지기간(SP1, SP2)에 동기되어 로우논리전압으로 유지된다. 이 제1 및 제2 스위치 제어신호(S1, S2)는 반대의 논리전압으로 서로 중첩된다.

<84> 따라서, 기수 프레임기간 동안, 제1 셀 구동회로(SWD1)는 제1 발광기간(EP1)으로 구동하여 제1 유기발광다이오드(OLED1)를 발광시키며 제2 셀 구동회로(SWD2)는 제2 휴지기간(SP2)으로 구동하여 제2 구동 TFT(DR2)의 문턱전압 변화를 회복시킨다. 이와 반대로, 우수 프레임기간 동안, 제1 셀 구동회로(SWD1)는 제1 휴지기간(SP1)으로 구동하여 제1 구동 TFT(DR1)의 문턱전압 변화를 회복시키고 제2 셀 구동회로(SWD2)는 제2 발광기간(EP2)으로 구동하여 제2 유기발광다이오드(OLED2)를 발광시킨다.

<85> 도 9의 예는 데이터전압(Vdata)이 피크 화이트 계조를 표시하는 경우로써 구동 TFT의 문턱전압이 정극성 쪽으로 최대로 쉬프트 된 것을 감안하여 블랙 계조의 보상전압(Vcp)을 대략 1/2 스캔타임 동안 공급하였다. 데이터전압(Vdata)이 중간 계조를 표시하는 경우, 이러한 보상전압(Vcp)의 인가시간은 도 11 및 도 12와 같이 조정될 수 있다.

<86> 도 11은 데이터전압(Vdata)이 중간 계조를 표시하는 경우 보상전압(Vcp)의 인가시간을 조정하는 일 예를 나타낸다.

<87> 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 1 스캔타임 동안 두 개로 분할되는 스캔펄스들(SC1p 및 SC2n, SC1n 및 SC2p)의 분할 듀티비는 50(제1 스캔펄스) : 50(제2 스캔펄스)으로 고정하고, 데이터전압(Vdata)의 계조값에 비례하여 보상전압(Vcp)의 인가시간을 조정할 수 있다. 예를 들어, 데이터전압(Vdata)이 피크 화이트 계조를 표시하는 경우에 있어서의 보상전압(Vcp)의 인가시간이 1/2 스캔타임이었다면(도 11의 (a)), 데이터전압(Vdata)이 중간 계조를 표시하는 경우에는 도 11의 (b)(c)와 같이 보상전압(Vcp)의 인가시간을 1/4 스캔타임, 1/8 스캔타임으로 조정할 수 있다. 자세히 설명하면, 최고 계조인 64 계조(입력 디지털 비디오 데이터가 8 비트로 구현되는 경우)의 데이터전압(Vdata)에 대한 보상전압(Vcp)의 인가시간이 1/2 스캔타

임이었다면, 중간계조 중 미리 정해진 기준계조 ~ 64 계조 사이의 데이터전압(Vdata)에 대한 보상전압(Vcp)의 인가시간은 1/4 스캔타임으로 조정될 수 있다. 또한, 블랙계조 ~ 기준계조 사이의 데이터전압(Vdata)에 대한 보상전압(Vcp)의 인가시간은 1/8 스캔타임으로 조정될 수 있다. 이는 데이터전압(Vdata)의 크기에 따라 구동 TFT의 문턱전압이 정극성 쪽으로 쉬프트 되는 양이 틀려지기 때문에, 문턱전압을 회복시키기 위한 보상전압(Vcp)의 인가시간도 쉬프트 된 양에 비례하여 조정하는게 바람직하기 때문이다. 타이밍 컨트롤러(124)는 데이터 제어신호(DDC)에 대한 PWM(Pulse Width Modulation) 제어방식을 이용하여 데이터 구동부(120)를 제어함으로써 데이터전압(Vdata)의 계조가 높을수록 보상전압(Vcp)의 인가시간을 길게 하고, 데이터전압(Vdata)의 계조가 낮을수록 보상전압(Vcp)의 인가시간을 짧게 할 수 있다.

<88> 도 12는 데이터전압(Vdata)이 중간 계조를 표시하는 경우 보상전압(Vcp)의 인가시간을 조정하는 다른 예를 나타낸다.

<89> 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 보상전압(Vcp)의 인가시간을 1/2 스캔타임으로 고정하고, 1 스캔타임 내에서 보상전압(Vcp)과 동기되는 스캔펄스의 듀티비를 데이터전압(Vdata)의 계조값에 따라 조정한다. 데이터전압(Vdata)이 피크 화이트 계조를 표시하는 경우에 있어서의 보상전압(Vcp)과 동기되는 스캔펄스가 제1 폭(W1)을 가진다면, 데이터전압(Vdata)이 중간 계조를 표시하는 경우에 있어서의 보상전압(Vcp)과 동기되는 스캔펄스는 제1 폭(W1) 보다 적은 제2 폭(W2)으로 조정될 수 있다. 제2 폭(W2)은 데이터전압(Vdata)의 계조에 따라 제1 폭(W1) 보다 적은 범위내에서 다르게 조정될 수 있다. 도 12의 예를 통해 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 보상전압(Vcp)과 동기되는 스캔펄스의 듀티비를 조정하여 보상전압(Vcp)의 충전시간을 제어함으로써 도 11의 직접적인 보상전압(Vcp) 인가시간을 조정하는 것과 실질적으로 동일한 효과를 얻을 수 있다. 타이밍 컨트롤러(124)는 게이트 제어신호(GDC)에 대한 PWM(Pulse Width Modulation) 제어방식을 이용하여 스캔 구동부(118)를 제어함으로써 데이터전압(Vdata)의 계조가 높을수록 보상전압(Vcp)과 동기되는 스캔펄스의 듀티비를 길게 하고, 데이터전압(Vdata)의 계조가 낮을수록 보상전압(Vcp)과 동기되는 스캔펄스의 듀티비를 짧게 할 수 있다.

<90> 한편, 1 프레임 기간의 제한된 시간 내에서 보상전압(Vcp)을 인가하면 구동 TFT(DR1, DR2)의 문턱전압 회복효과가 부족할 수 있다. 문턱전압 회복효과를 더 크게 하기 위하여 도 13과 같이 2 프레임기간 이상의 주기로 제1 셀 구동회로(SWD1)와 제2 셀 구동회로(SWD2)의 발광기간과 휴지기간을 교대로 구동할 수도 있다.

<91> 한편, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는 두 개의 게이트라인을 포함하는 게이트라인쌍에 1 스캔타임 동안 두 개로 분할되는 스캔펄스들을 공급함으로써 데이터전압(Vdata)의 충전시간이 부족할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는 데이터전압(Vdata)의 충전시간을 늘리기 위해 1 스캔타임 동안 한 개의 게이트라인에 한 개의 스캔펄스를 공급하고, 스캔펄스가 공급되는 기간 동안 두 개로 분리된 데이터라인을 이용하여 데이터전압과 보상전압을 발광셀에 공급한다.

<92> 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블럭도이며, 도 15는 도 14의 발광셀(222)의 등가회로도이다.

<93> 도 14 및 도 15를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 $m \times n$ 개의 발광셀(222)들이 형성되는 표시패널(216)과, 디지털 비디오 데이터(RGB)와 디지털 보상 데이터(CPD)를 아날로그 전압으로 변환하여 데이터라인들(D1A 내지 DmB)에 공급하기 위한 데이터 구동부(220)와, 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 스캔펄스를 순차적으로 공급하기 위한 스캔 구동부(218)와, 상기 구동부들(218, 220)을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(224)를 구비한다.

<94> 표시패널(216)에서, 게이트라인들(G1 내지 Gn)과 데이터라인들(D1A 내지 DmB)의 교차로 정의된 유효표시영역(216a)에 발광셀(222)들이 형성된다. 이러한 표시패널(216)의 각 발광셀(222)들에는 전원라인들을 통해 고전위 전원전압(VDD)과 저전위 전원전압(GND)이 공급된다. 유효표시영역 바깥 영역(216b)에는 발광셀들(222)로 공급되는 고전위 전원전압(VDD)을 스위칭하는 스위칭부(226)가 형성된다. 스위칭부(226)는 도 15의 제1 및 제2 전원 스위치 TFT(SSW1, SSW2)를 포함한다. 데이터라인들(D1A 내지 DmB)은 한 발광셀(222)을 구동하기 위하여 쌍을 이룬다. 데이터라인쌍(D1A 및 D1B, D2A 및 D2B, ..., DmA 및 DmB)은 데이터전압과 보상전압이 교대로 공급되는 두 개의 데이터라인을 포함한다.

<95> 발광셀들(222) 각각은 도 15와 같이 제1 유기발광다이오드(OLED1)를 발광기간과 휴지기간으로 나누어 교대로 구동하기 위한 제1 셀 구동회로(SWD1)와 제2 유기발광다이오드(OLED2)를 발광기간과 휴지기간으로 나누어 교대로 구동하기 위한 제2 셀 구동회로(SWD2)를 구비한다. 제1 및 제2 유기발광다이오드(OLED1, OLED2)는 하나의 발광

셀(222)내에 형성된다.

- <96> 제1 유기발광다이오드(OLED1)는 고전위 전원전압(VDD)이 공급되는 애노드전극과 제1 구동 TFT(DR1)의 드레인전극에 접속된 캐소드전극이 형성되며, 그 전극들 사이에 도 1과 같은 유기 화합물층이 형성된다. 이 제1 유기발광다이오드(OLED1)는 일정기간을 주기로 발광 및 비발광을 반복한다. 제2 유기발광다이오드(OLED2)는 고전위 전원전압(VDD)이 공급되는 애노드전극과 제2 구동 TFT(DR2)의 드레인전극에 접속된 캐소드전극이 형성되며, 그 전극들 사이에 도 1과 같은 유기 화합물층이 형성된다. 이 제2 유기발광다이오드(OLED2)는 제1 유기발광다이오드(OLED1)가 발광될 때 비발광되며, 제1 유기발광다이오드(OLED1)가 비발광될 때 발광된다.
- <97> 제1 셀 구동회로(SWD1)는 제1 스위치 TFT(SW1), 제1 스토리지 커패시터(Cst1), 및 제1 구동 TFT(DR1)을 포함한다. 이 제1 셀 구동회로(SWD1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 제1 유기발광다이오드(OLED1)를 구동하고, 제1 휴지기간(SP1) 동안 제1 구동 TFT(DR1)의 문턱전압 변동을 회복시킨다.
- <98> 제1 스위치 TFT(SW1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 제1 데이터라인(D1A, D2A, D3A, ... DmA)으로부터의 데이터전압(Vdata)을 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극과 제1 스토리지 커패시터(Cst1)에 공급하고, 제1 휴지기간(SP1) 동안 제1 데이터라인(D1A, D2A, D3A, ... DmA)으로부터의 보상전압(Vcp)을 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극과 제1 스토리지 커패시터(Cst1)에 공급한다. 제1 스위치 TFT(SW1)의 드레인전극은 제1 데이터라인(D1A, D2A, D3A, ... DmA) 중 어느 하나에 접속되고, 소스전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극과 제1 스토리지 커패시터(Cst1)에 접속된다. 제1 스위치 TFT(SW1)의 게이트전극은 게이트라인(G1 내지 Gn 중 어느 하나)에 접속된다.
- <99> 제1 스토리지 커패시터(Cst1)는 저전위 전원전압(GND)과 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전압의 차전압을 저장하여 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전압을 일정하게 유지시킨다. 이 제1 스토리지 커패시터(Cst1)의 일측 전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극과 제1 스위치 TFT(SW1)의 소스전극에 접속된다. 제1 스토리지 커패시터(Cst1)의 타측전극은 저전위 전원전압(GND)이 공급되는 전원라인에 접속된다.
- <100> 제1 구동 TFT(DR1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 제1 스위치 TFT(SW1)를 경유하여 입력되는 데이터전압(Vdata)에 의해 구동되어 제1 유기발광다이오드(OLED1)에 전류를 흐르게 한다. 이 제1 구동 TFT(DR1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 공급되는 데이터전압(Vdata)에 의해 문턱전압이 쉬프트 될 수 있다. 제1 휴지기간(SP1) 동안, 제1 구동 TFT(DR1)에 공급되는 보상전압(Vcp)은 데이터전압(Vdata)에 의해 변동되는 제1 구동 TFT(DR1)의 문턱전압 변동을 원 상태로 회복시킨다. 제1 구동 TFT(DR1)의 드레인전극은 제1 유기발광다이오드(OLED1)의 캐소드전극에 접속되고, 소스전극은 저전위 전원전압(GND)이 공급되는 전원라인에 접속된다. 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 제1 스위치 TFT(SW1)의 소스전극과 제1 스토리지 커패시터(Cst1)의 일측 전극에 접속된다.
- <101> 제2 셀 구동회로(SWD2)는 제2 스위치 TFT(SW2), 제2 스토리지 커패시터(Cst2), 및 제2 구동 TFT(DR2)을 포함한다. 이 제2 셀 구동회로(SWD2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 제2 유기발광다이오드(OLED2)를 구동하고 제2 휴지기간(SP2) 동안 제2 구동 TFT(DR2)의 문턱전압 변동을 회복시킨다. 제1 셀 구동회로(SWD1)의 제1 발광기간(EP1)과 제2 셀 구동회로(SWD2)의 제2 휴지기간(SP2)은 중첩되며, 제1 셀 구동회로(SWD1)의 제1 휴지기간(SP1)과 제2 셀 구동회로(SWD2)의 제2 발광기간(EP2)은 중첩된다. 따라서, 발광셀(222)은 일정 주기로 번갈아 발광되는 제1 및 제2 유기발광다이오드(OLED1, OLED2)에 의해 연속적으로 발광할 수 있다.
- <102> 제2 스위치 TFT(SW2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 제2 데이터라인(D1B, D2B, D3B, ... DmB)으로부터의 데이터전압(Vdata)을 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극과 제2 스토리지 커패시터(Cst2)에 공급하고, 제2 휴지기간(SP2) 동안 제2 데이터라인(D1B, D2B, D3B, ... DmB)으로부터의 보상전압(Vcp)을 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극과 제2 스토리지 커패시터(Cst2)에 공급한다. 제2 스위치 TFT(SW2)의 드레인전극은 제2 데이터라인(D1B, D2B, D3B, ... DmB) 중 어느 하나에 접속되고, 소스전극은 제2 노드(n2)를 경유하여 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극과 제2 스토리지 커패시터(Cst2)에 접속된다. 제2 스위치 TFT(SW2)의 게이트전극은 제2 게이트라인(G1 내지 Gn 중 어느 하나)에 접속된다.
- <103> 제2 스토리지 커패시터(Cst2)는 저전위 전원전압(GND)과 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전압의 차전압을 저장하여 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전압을 일정하게 유지시킨다. 이 제2 스토리지 커패시터(Cst2)의 일측 전극은 제2 노드(n2)를 경유하여 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극과 제2 스위치 TFT(SW2)의 소스전극에 접속된다. 제2 스토리지 커패시터(Cst2)의 타측전극은 저전위 전원전압(GND)이 공급되는 전원라인에 접속된다.
- <104> 제2 구동 TFT(DR2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 제2 스위치 TFT(SW2)를 경유하여 입력되는 데이터전압(Vdata)에

의해 구동되어 제2 유기발광다이오드(OLED2)에 전류를 흐르게 한다. 이 제2 구동 TFT(DR2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 공급되는 데이터전압(Vdata)에 의해 문턱전압이 쉬프트될 수 있다. 제2 휴지기간(SP2) 동안, 제2 구동 TFT(DR2)에 공급되는 보상전압(Vcp)은 데이터전압(Vdata)에 의해 변동되는 제2 구동 TFT(DR2)의 문턱전압 변동을 원 상태로 회복시킨다. 제2 구동 TFT(DR2)의 드레인전극은 제2 유기발광다이오드(OLED2)의 캐소드전극에 접속되고, 소스전극은 저전위 전원전압(GND)에 공급되는 전원라인에 접속된다. 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극은 제2 노드(n2)를 경유하여 제2 스위치 TFT(SW2)의 소스전극과 제2 스토리지 커패시터(Cst2)의 일측 전극에 접속된다.

<105> 스위칭부(226)는 도 15의 제1 및 제2 전원 스위치 TFT(SSW1,SSW2)를 포함한다.

<106> 제1 전원 스위치 TFT(SSW1)는 제1 발광기간(EP1) 동안 고전위 전원전압(VDD)을 발생하는 구동전압원과 제1 유기발광다이오드(OLED1) 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 제1 휴지기간(SP1) 동안 구동전압원과 제1 유기발광다이오드(OLED1) 사이의 전류패스를 턴-오프시킨다. 제1 전원 스위치 TFT(SSW1)의 드레인전극은 고전위 전원전압(VDD)에 공급되는 전원라인에 접속되고, 소스전극은 제1 유기발광다이오드(OLED1)의 애노드전극에 접속된다. 제1 전원 스위치 TFT(SSW1)의 게이트전극은 타이밍 콘트롤러(224)로부터 제1 스위치 제어신호(S1)가 공급되는 제어신호라인에 접속된다.

<107> 제2 전원 스위치 TFT(SSW2)는 제2 발광기간(EP2) 동안 고전위 전원전압(VDD)을 발생하는 구동전압원과 제2 유기발광다이오드(OLED2) 사이의 전류패스를 턴-온시키고, 제2 휴지기간(SP2) 동안 구동전압원과 제2 유기발광다이오드(OLED2) 사이의 전류패스를 턴-오프시킨다. 제2 전원 스위치 TFT(SSW2)의 드레인전극은 고전위 전원전압(VDD)에 공급되는 전원라인에 접속되고, 소스전극은 제2 유기발광다이오드(OLED2)의 애노드전극에 접속된다. 제2 전원 스위치 TFT(SSW2)의 게이트전극은 타이밍 콘트롤러(224)로부터 제2 스위치 제어신호(S2)가 공급되는 제어신호라인에 접속된다.

<108> 데이터 구동부(220)는 타이밍 콘트롤러(224)로부터의 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 콘트롤러(224)로부터의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터전압(Vdata)으로 변환한 후 데이터라인들(D1A 내지 DmB)에 공급한다. 그리고, 데이터 구동부(220)는 타이밍 콘트롤러(224)로부터의 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 콘트롤러(224)로부터의 디지털 보상 데이터(CPD)를 보상전압(Vcp)으로 변환한 후 데이터라인들(D1A 내지 DmB)에 공급한다.

<109> 스캔 구동부(218)는 타이밍 콘트롤러(224)로부터의 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급한다.

<110> 타이밍 콘트롤러(224)는 디지털 비디오 데이터(RGB)와 디지털 보상 데이터(CPD)를 데이터 구동부(220)에 공급하고 수직/수평 동기신호와 클럭신호 등을 이용하여 스캔 구동부(218)와 데이터 구동부(220)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호(DDC, GDC)를 발생한다. 그리고, 타이밍 콘트롤러(224)는 제1 및 제2 전원 스위치 TFT들(SSW1,SSW2)의 동작 타이밍을 각각 제어하기 위한 제1 및 제2 스위치 제어신호(S1,S2)를 발생한다.

<111> 보상전압(Vcp)은 데이터전압(Vdata)의 계조값에 따라 결정된다. 데이터전압(Vdata)이 피크 화이트(Peak White) 계조를 표시하는 경우, 보상전압(Vcp)은 블랙(Black) 계조를 표시하도록 결정된다. 반면에, 데이터전압(Vdata)이 블랙(Black) 계조를 표시하는 경우, 보상전압(Vcp)은 피크 화이트(Peak White) 계조를 표시하도록 결정된다. 데이터전압(Vdata)이 피크 화이트(Peak White) 계조와 블랙(Black) 계조 사이의 중간 계조를 표시하는 경우에는 보상전압(Vcp)은 블랙(Black) 계조를 표시하도록 결정된다. 블랙(Black) 계조를 표시하는 데이터전압(Vdata)/보상전압(Vcp)은 구동 TFT(DR)의 문턱전압 보다 낮게 설정된다. 타이밍 콘트롤러(224)는 도 8과 같이 데이터전압(Vdata)으로 인하여 초래되는 문턱전압의 변동량을 회복시키기 위해 입력 디지털 데이터(RGB)의 계조를 판단하는 계조판단부(124a)와, 입력 디지털 데이터(RGB)의 계조에 따라 디지털 보상 데이터(CPD)를 삽입함과 아울러 양자(RGB,CPD)를 정렬하는 데이터정렬기(124b)를 내장한다. 삽입되는 디지털 보상 데이터(CPD)는 최저 계조를 나타내는 블랙 데이터 및 최고 계조를 나타내는 피크 화이트 데이터 중 어느 하나이다. 예컨대, 타이밍 콘트롤러(224)는 최고 계조의 입력 디지털 데이터(RGB)가 입력되면 블랙 데이터를 삽입하여 정렬하고, 최저 계조의 입력 디지털 데이터(RGB)가 입력되면 피크 화이트 데이터를 삽입하여 정렬하며, 중간 계조의 입력 디지털 데이터(RGB)가 입력되면 블랙 데이터를 삽입하여 정렬한다. 또한, 타이밍 콘트롤러(224)는 일정 기간, 예를 들어 하나 이상의 프레임(Frame) 기간을 주기로 입력 디지털 데이터(RGB)와 디지털 보상 데이터(CPD)의 정렬 순서를 바꾼다. 타이밍 콘트롤러(224)는 데이터 구동부(220) 및 스캔 구동부(218)를 제어하여 대략 1 스캔타임(또는 1 수평기간(1H)) 내에서 정렬된 데이터들(RGB,CPD)이 각각 제1 및 제2 데이터라인을 경유하여 동시에 표시될 수 있도록 한다.

- <112> 도 16 및 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동과형을 나타낸다. 도 16 및 도 17의 구동과형은 도 15에 도시된 하나의 발광셀에 공급되는 스캔펄스(SC), 데이터전압(Vdata), 보상전압(Vcp) 및 전원 스위치 제어신호들(S1,S2)의 예를 나타낸다. 도 16의 데이터전압(Vdata)은 피크 화이트 계조를 표시하고 보상전압(Vcp)은 블랙 계조를 표시하며, 도 17의 데이터전압(Vdata)은 블랙 계조를 표시하고 보상전압(Vcp)은 피크 화이트 계조를 표시한다.
- <113> 도 16 및 도 17을 참조하면, 데이터 구동부(220)는 기수 프레임기간의 1 스캔타임 내에서 기수 스캔펄스(SC)에 동기되는 데이터전압(Vdata)을 제1A 데이터라인(D1A)에 공급함과 동시에 상기 기수 스캔펄스(SC)에 동기되는 보상전압(Vcp)을 제1B 데이터라인(D1B)에 공급한다. 이어서, 데이터 구동부(220)는 우수 프레임기간의 1 스캔타임 내에서 우수 스캔펄스(SC)에 동기되는 보상전압(Vcp)을 제1A 데이터라인(D1A)에 공급함과 동시에 상기 우수 스캔펄스(SC)에 동기되는 데이터전압(Vdata)을 제1B 데이터라인(D1B)에 공급한다.
- <114> 기수 프레임기간 동안 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극에는 데이터전압(Vdata)이 인가되고, 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극에는 보상전압(Vcp)이 인가된다. 우수 프레임기간 동안 제1 구동 TFT(DR1)의 게이트전극에는 보상전압(Vcp)이 인가되고, 제2 구동 TFT(DR2)의 게이트전극에는 데이터전압(Vdata)이 인가된다.
- <115> 제1 및 제2 스위치 제어신호(S1,S2)는 각각 제1 및 제2 발광기간(EP1,EP2)에 동기되어 하이논리전압으로 유지되며, 제1 및 제2 휴지기간(SP1,SP2)에 동기되어 로우논리전압으로 유지된다. 이 제1 및 제2 스위치 제어신호(S1,S2)는 반대의 논리전압으로 서로 중첩된다.
- <116> 따라서, 기수 프레임기간 동안, 제1 셀 구동회로(SWD1)는 제1 발광기간(EP1)으로 구동하여 제1 유기발광다이오드(OLED1)를 발광시키며 제2 셀 구동회로(SWD2)는 제2 휴지기간(SP2)으로 구동하여 제2 구동 TFT(DR2)의 문턱전압 변화를 회복시킨다. 이와 반대로, 우수 프레임기간 동안, 제1 셀 구동회로(SWD1)는 제1 휴지기간(SP1)으로 구동하여 제1 구동 TFT(DR1)의 문턱전압 변화를 회복시키고 제2 셀 구동회로(SWD2)는 제2 발광기간(EP2)으로 구동하여 제2 유기발광다이오드(OLED2)를 발광시킨다.
- <117> 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서도 문턱전압 회복효과를 더 크게 하기 위하여 도 13과 같이 2 프레임기간 이상의 주기로 제1 셀 구동회로(SWD1)와 제2 셀 구동회로(SWD2)의 발광기간과 휴지기간을 교대로 구동할 수 있다.

발명의 효과

- <118> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 하나의 발광셀 내에 두 개의 유기발광다이오드를 배치하고 각각의 유기발광다이오드를 일정기간을 주기로 교대로 발광시킴과 아울러, 유기발광다이오드가 발광되지 않는 휴지기간에는 발광을 위한 데이터전압과 다른 계조의 보상전압을 구동 TFT의 게이트전극에 인가하여 구동 TFT의 문턱전압 변동을 회복시킴으로써 구동 TFT의 문턱전압 변동에 의한 잔상을 방지할 수 있다.
- <119> 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.

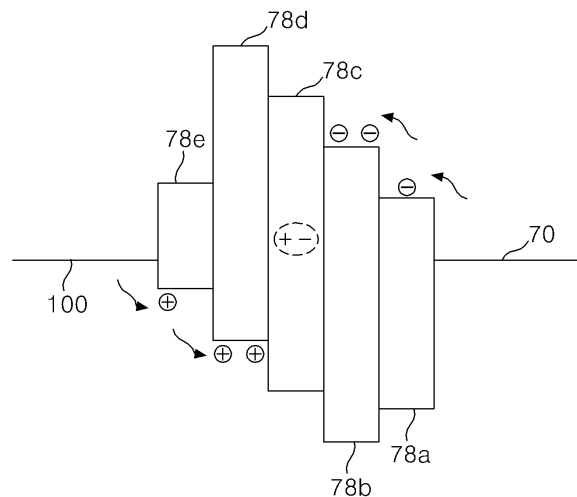
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 유기발광다이오드 표시소자의 구조를 개략적으로 나타내는 도면.
- <2> 도 2는 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시소자에 있어서 한 화소를 증가적으로 나타내는 회로도.
- <3> 도 3 및 도 4는 게이트 바이어스 스트레스에 의해 초래되는 박막트랜지스터의 문턱전압 변동의 예를 나타내는 그래프들.
- <4> 도 5는 박막트랜지스터의 문턱전압 변동에 의한 잔상을 설명하기 위한 도면.
- <5> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도.
- <6> 도 7은 도 6의 발광셀(122)의 등가회로도.
- <7> 도 8은 타이밍 컨트롤러의 세부 구성도.

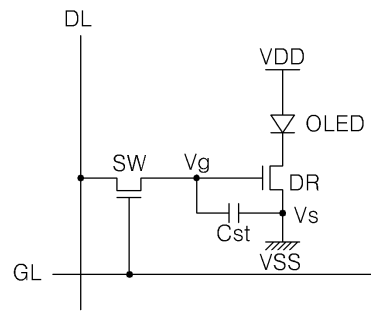
- <8> 도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동과형을 나타내는 파형도.
- <9> 도 11은 데이터전압(Vdata)이 중간 계조를 표시하는 경우 보상전압(Vcp)의 인가시간을 조정하는 일 예를 나타내는 도면.
- <10> 도 12는 데이터전압(Vdata)이 중간 계조를 표시하는 경우 보상전압(Vcp)의 인가시간을 조정하는 다른 예를 나타내는 도면.
- <11> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 2 프레임기간 주기로 제1 및 제2 셀 구동 회로를 교대로 구동하는 것을 설명하기 위한 도면.
- <12> 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도.
- <13> 도 15는 도 14의 발광셀(222)의 등가회로도.
- <14> 도 16 및 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동과형을 나타내는 파형도.
- <15> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- | | |
|-------------------------|--------------------|
| <16> 116,216 : 표시패널 | 116a,216a : 유효표시영역 |
| <17> 116b,216b : 비표시영역 | 118,218 : 스캔 구동부 |
| <18> 120,220 : 데이터 구동부 | 122,222 : 발광셀 |
| <19> 124,224 : 타이밍 콘트롤러 | 124a : 계조판단부 |
| <20> 124b : 데이터 정렬부 | 126,226 : 스위칭부 |

도면

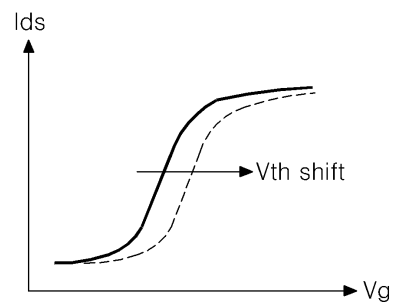
도면1



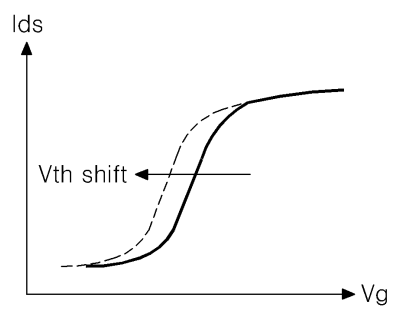
도면2



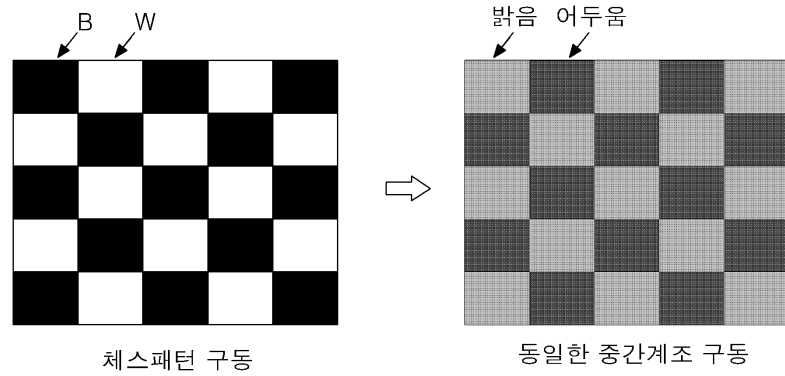
도면3



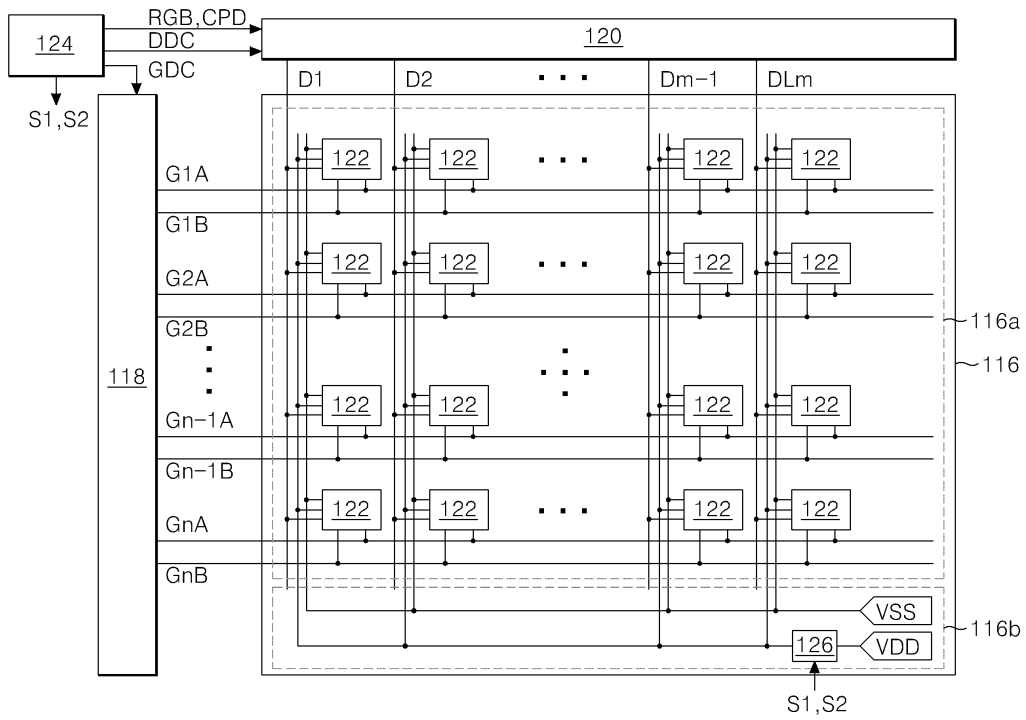
도면4



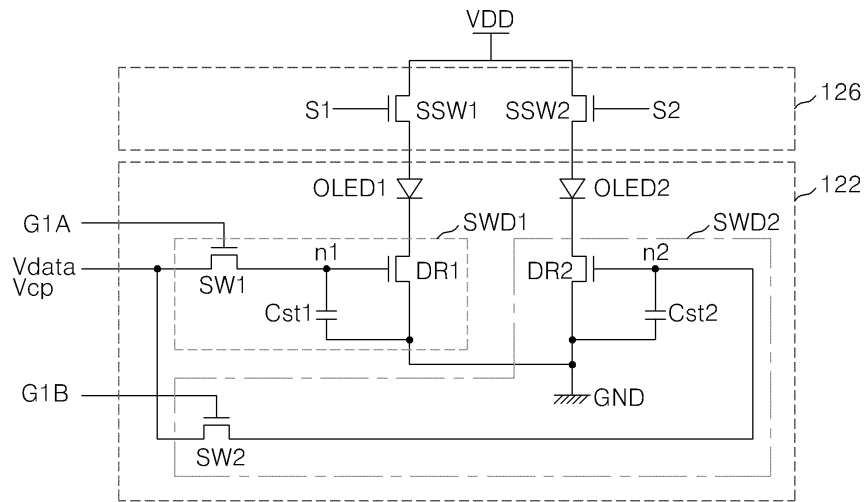
도면5



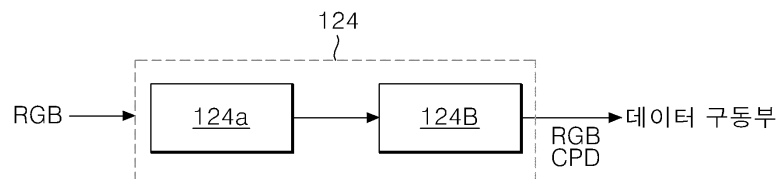
도면6



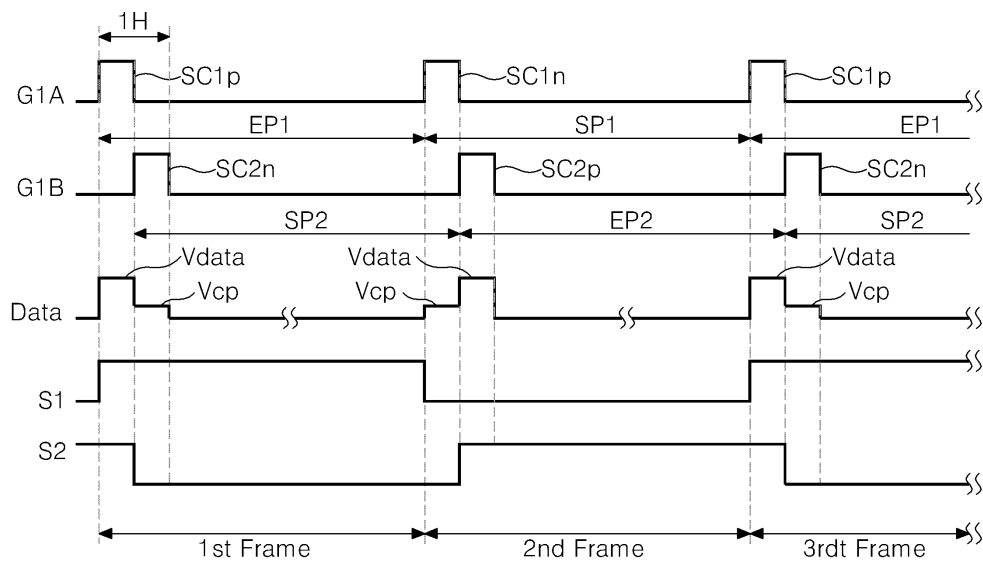
도면7



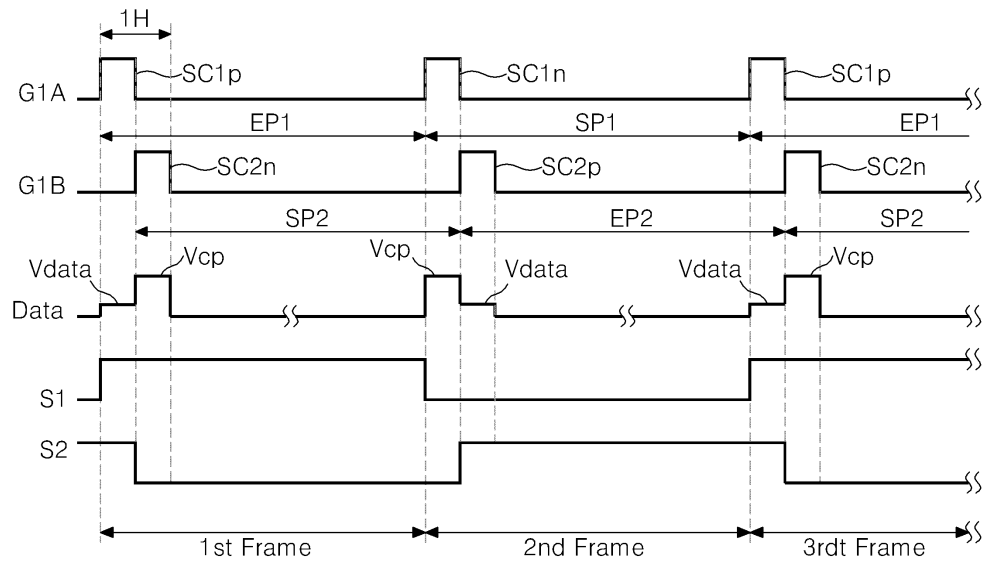
도면8



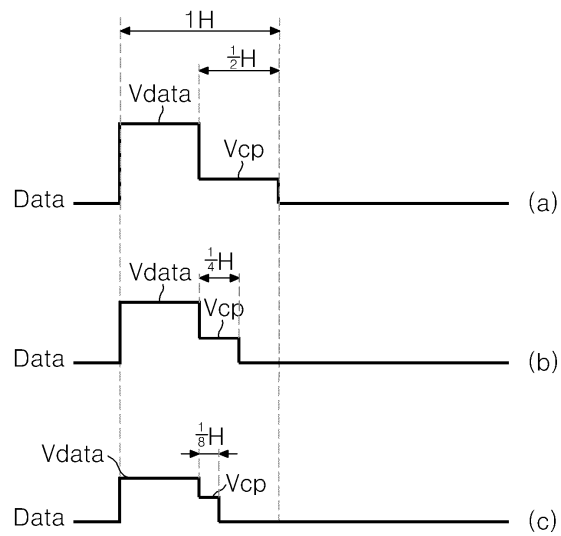
도면9



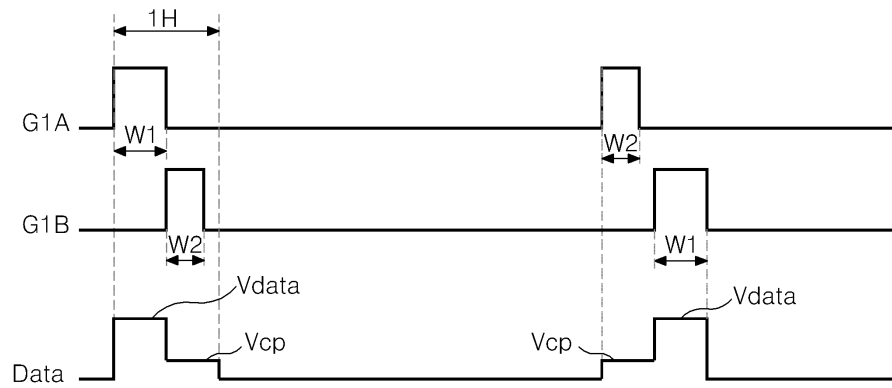
도면10



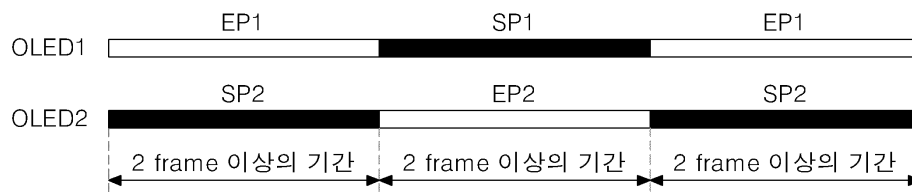
도면11



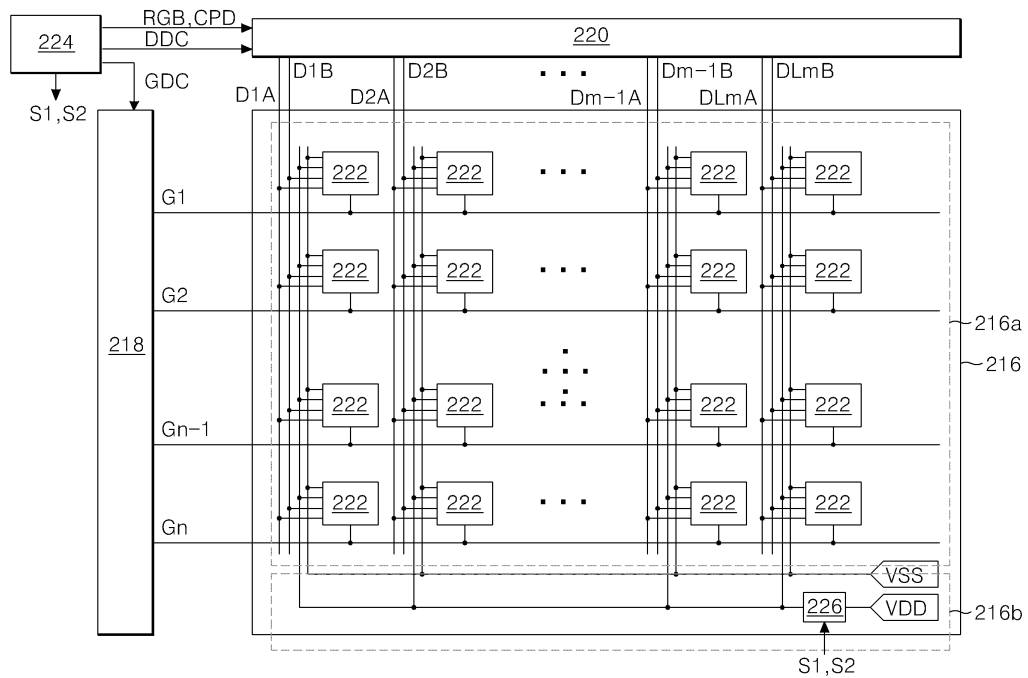
도면12



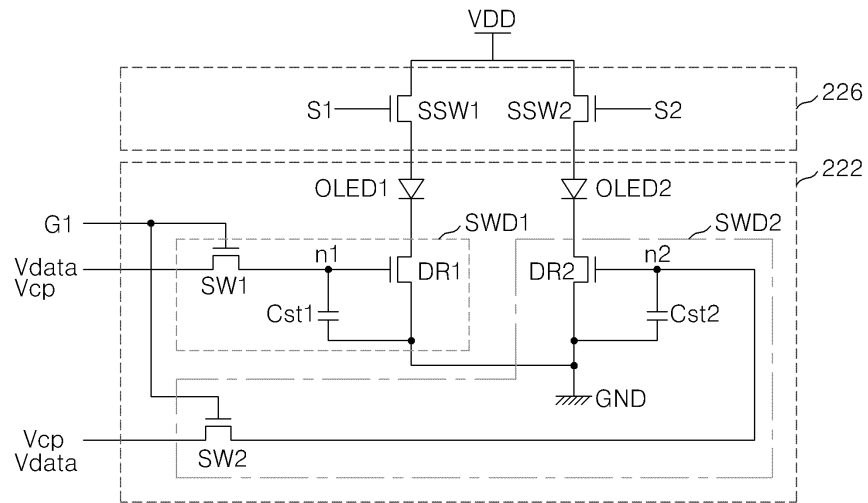
도면13



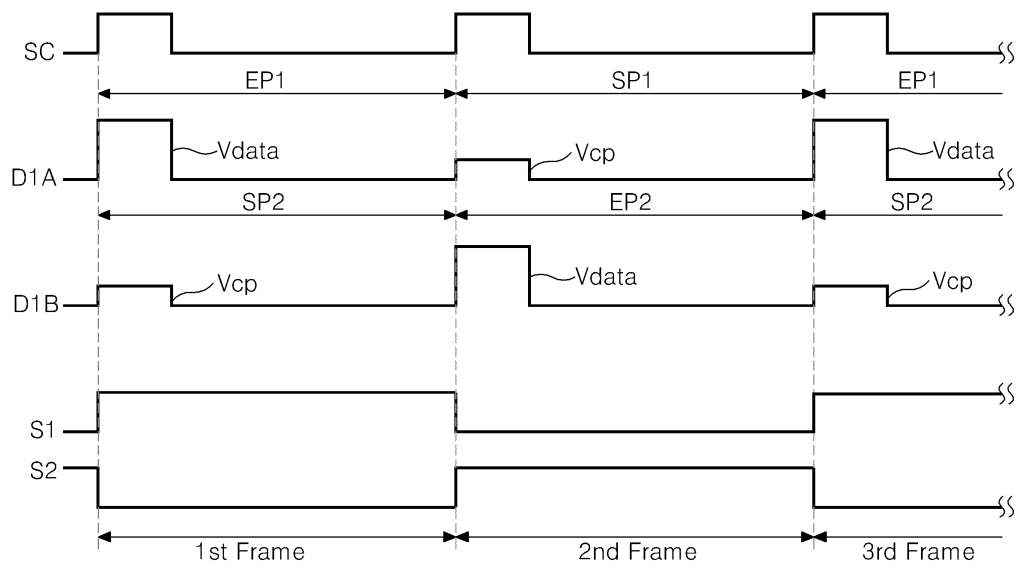
도면14



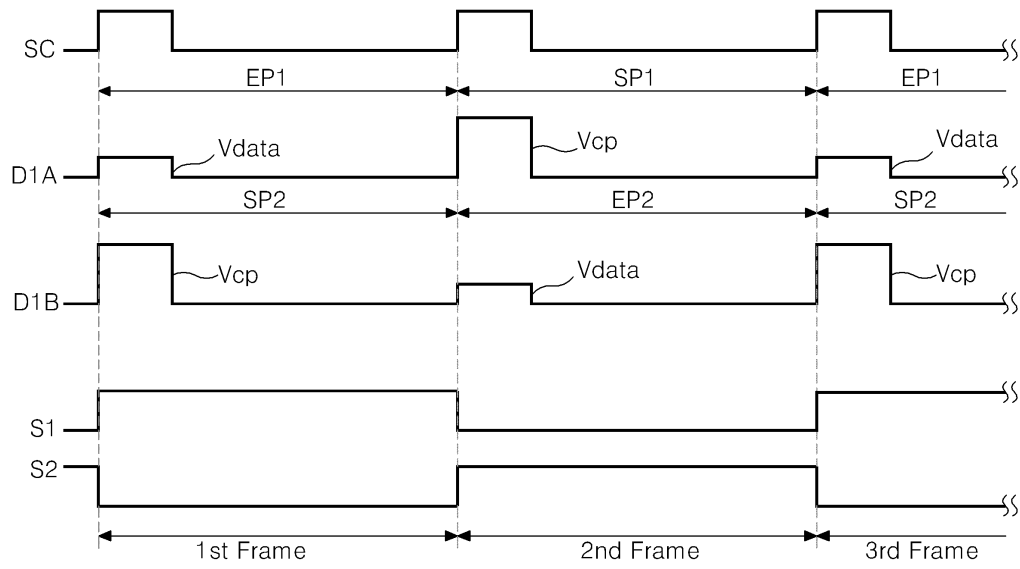
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080102630A	公开(公告)日	2008-11-26
申请号	KR1020070049307	申请日	2007-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YI JUNG YOON 이정운 KIM KYUNG MAN 김경만 KIM IN HWAN 김인환 BYUN SEUNG CHAN 변승찬 PARK SE YOUNG 박세영		
发明人	이정운 김경만 김인환 변승찬 박세영		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/12		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2300/043 G09G2310/0213 G09G2310/08 G09G2320/0257		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示器及其驱动方法，用于补偿由TFT的栅极偏压应力引起的阈值电压偏移。根据本发明，通过向用于驱动发光单元的第一驱动器组件的第一驱动器组件的控制电极提供数据电压作为有机发光二极管显示装置，其中数据线中的数据电压和补偿提供电压，并且连续提供扫描脉冲的一对栅极线交叉，并且包括来自驱动电压源的具有高电位电源电压的发光单元。第一和第二有机发光二极管：第一有机发光二极管：用于驱动第二有机发光二极管的第二驱动器装置：响应于包括在该对栅极线中的1A扫描脉冲的第一发光时段第一道门线第一个有机发光二极管辐射。为第一单元驱动电路提供补偿电压：响应于来自第一栅极线的1B扫描脉冲和与第一栅极线重叠的第二空闲周期，将补偿电压提供给第一驱动器组件的控制电极持续第一空闲时段。第一发光时段响应于包括在从第二栅极线到第二驱动器装置的控制电极的一对栅极线中的2A扫描脉冲。第二单元驱动电路，其响应于来自第二栅极的2B扫描脉冲，通过向第二驱动器装置的控制电极提供数据电压来辐射第二有机发光二极管，第二发光时段与第一空闲时段重叠。包括线，并且高电位电源电压分别提供给第一和第二有机发光二极管第一和第二发光时段。

