(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0056729
(43) 공개일자 2007년06월04일

(21) 출원번호 10-2005-0115745
(22) 출원일자 2005년11월30일
심사청구일자 2005년11월30일

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

(72) 발명자 유상호
경기 성남시 수정구 신흥1동 5524번지
박재용
경기도 안양시 동안구 평촌동 933-7 꿈마을아파트 305동 701호
황광조
경기 안양시 동안구 비산동 1155번지 그린빌 주공아파트 101동1801호
박종우
대구 북구 태전동 대백2차아파트 102동 205호
최희동
경북 구미시 구평동 474-4번지 부영아파트 805동 804호
김진형
경기 고양시 일산구 마두1동 880-14(22/6)

(74) 대리인 김영호

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유기발광다이오드 표시소자 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 픽셀들로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 유기발광다이오드의 구동 전압을 보상할 수 있는 유기발광다이오드 표시소자를 제공하는 것으로, 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들이 형성되고 다수의 픽셀들이 형성되고 다수의 피드백라인들이 형성되는 표시패널; 제 1 및 제 2 스캔펄스의 공급을 제어하고 데이터전압의 공급을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러; 제 1 스캔펄스를 다수의 제 1 스캔라인들에 순차적으로 공급하는 제 1 게이트 구동부; 제 2 스캔펄스를 다수의 제 2 스캔라인들에 순차적으로 공급하는 제 2 게이트 구동부; 및 다수의 데이터라인들에 데이터전압을 공급하되, 다수의 픽셀들로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 데이터전압을 보상하여 공급하는 데이터 구동부를 포함한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들이 형성되고, 상기 다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들의 교차부들에 다수의 픽셀들이 형성되고, 상기 다수의 픽셀들에 접속되는 다수의 피드백라인들이 형성되는 표시패널;

상기 다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들에 각각 공급되는 제 1 및 제 2 스캔펄스의 공급을 제어하고, 상기 다수의 데이터라인들에 공급되는 데이터전압의 공급을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러;

상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 응답하여, 픽셀을 선택하기 위한 상기 제 1 스캔펄스를 상기 다수의 제 1 스캔라인들에 순차적으로 공급하는 제 1 게이트 구동부;

상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 응답하여, 상기 다수의 픽셀들로부터의 전압 피드백을 제어하기 위한 상기 제 2 스캔펄스를 상기 다수의 제 2 스캔라인들에 순차적으로 공급하는 제 2 게이트 구동부; 및

상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 응답하여, 상기 다수의 데이터라인들에 데이터전압을 공급하되, 상기 다수의 피드백라인들을 통해 피드백되는 상기 다수의 픽셀들로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 데이터전압을 보상하여 공급하는 데이터 구동부

를 포함하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 표시패널에 형성되는 다수의 픽셀은 각각,

상기 제 1 스캔펄스에 의해 턴온되어 데이터라인에 공급되는 데이터전압을 스위칭하기 위한 제 1 스위치소자;

상기 제 1 스위치소자에 의해 공급되는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터;

고전위 전원전압을 인가받아 유기발광하기 위한 유기발광다이오드;

상기 제 1 스위치소자를 통해 인가되는 전압이나 상기 스토리지 커패시터로부터 공급되는 전압에 의해 턴온되어 상기 유기발광다이오드를 구동시키기 위한 제 2 스위치소자; 및

상기 제 2 스캔펄스에 의해 턴온되어 상기 유기발광다이오드의 구동 전압을 상기 피드백라인으로 스위칭시키기 위한 제 3 스위치소자

를 포함하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 3 스위치소자는, 게이트가 제 2 스캐라인에 접속되고, 드레인이 상기 제 2 스위치소자와 유기발광다이오드에 공통 접속되고, 소스가 피드백라인에 접속되는 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 따라, 상기 타이밍 컨트롤러로부터 공급되는 디지털 데이터전압을 아날로그 데이터전압으로 변환시켜 데이터라인에 공급하거나 피드백라인을 통해 피드백되는 픽셀로부터의 피드백 전압을 기준으로 소정의 기준 데이터전압을 차동증폭시켜 데이터라인에 공급하는 다수의 데이터 구동셀들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 다수의 데이터 구동셀은 각각,

상기 타이밍 컨트롤러로부터 공급되는 제 1 및 제 2 제어신호에 따라 상기 소정의 기준데이터전압과 데이터전압을 선택적으로 스위칭시키기 위한 제 1 스위칭부;

상기 제 1 및 제 2 제어신호에 따라 픽셀로부터의 피드백 전압과 출력측으로부터의 부궤환 전압을 선택적으로 스위칭시키기 위한 제 2 스위칭부;

상기 제 2 제어신호에 따라 피드백 라인을 리셋시키기 위한 리셋부; 및

상기 제 1 스위칭부에 의해 스위칭되는 전압과 상기 제 2 스위칭부에 의해 스위칭되는 전압을 차동증폭시켜 데이터라인에 공급하는 차동증폭기

를 포함하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

제 1 스위칭부는,

P모스 트랜지스터와 N모스 트랜지스터의 결합에 의해 형성되는 제 1 및 제 2 트랜스미션게이트를 구비하되,

상기 제 1 및 제 2 트랜스미션게이트의 공통 출력단은 상기 차동증폭기의 비반전 입력단에 접속되고, 상기 제 1 트랜스미션게이트의 입력단에는 상기 소정의 기준데이터전압이 인가되고, 상기 제 2 트랜스미션게이트의 입력단에는 데이터전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 스위칭부는,

P모스 트랜지스터와 N모스 트랜지스터의 결합에 의해 형성되는 제 3 및 제 4 트랜스미션게이트를 구비하되,

상기 제 3 및 제 4 트랜스미션게이트의 공통 출력단은 상기 차동증폭기의 반전 입력단에 접속되고, 상기 제 1 트랜스미션게이트의 입력단은 피드백 라인에 접속되고, 상기 제 2 트랜스미션게이트의 입력단은 상기 차동증폭기의 출력측에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 리셋부는,

게이트에 상기 제 2 제어신호가 인가되고, 드레인이 피드백라인에 접속되고, 소스가 접지에 접속된 N모스 트랜지스터

를 포함하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 9.

다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들이 형성되고, 상기 다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들의 교차부들에 다수의 픽셀들이 형성되고, 상기 다수의 픽셀들에 접속되는 다수의 피드백라인들이 형성되는 표시패널을 구비하되,

상기 다수의 픽셀들은 각각,

제 1 스캔라인에 공급되는 제 1 스캔펄스에 의해 턴온되어 데이터라인에 공급되는 데이터전압을 스위칭하기 위한 제 1 스위치소자;

상기 제 1 스위치소자에 의해 공급되는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터;

고전위 전원전압을 인가받아 유기발광하기 위한 유기발광다이오드;

상기 제 1 스위치소자를 통해 인가되는 전압이나 상기 스토리지 커패시터로부터 공급되는 전압에 의해 턴온되어 상기 유기발광다이오드를 구동시키기 위한 제 2 스위치소자; 및

제 2 스캔라인에 공급되는 제 2 스캔펄스에 의해 턴온되어 상기 유기발광다이오드의 구동 전압을 피드백라인으로 스위칭시키기 위한 제 3 스위치소자

를 포함하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제 3 스위치소자는, 게이트가 제 2 스캐라인에 접속되고, 드레인이 상기 제 2 스위치소자와 유기발광다이오드에 공통 접속되고, 소스가 피드백라인에 접속되는 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 11.

픽셀이 접속된 데이터라인에 데이터전압을 공급하되, 피드백 라인을 통해 피드백되는 상기 픽셀로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 데이터전압을 보상하여 공급하는 다수의 데이터 구동셀들로 이루어진 데이터 구동부를 구비하되,

상기 다수의 데이터 구동셀들은 각각,

타이밍 컨트롤러로부터 공급되는 제 1 및 제 2 제어신호에 따라 소정의 기준데이터전압과 데이터전압을 선택적으로 스위칭시키기 위한 제 1 스위칭부;

상기 제 1 및 제 2 제어신호에 따라 상기 피드백 전압과 출력측으로부터의 부궤환 전압을 선택적으로 스위칭시키기 위한 제 2 스위칭부; 및

상기 제 1 스위칭부에 의해 스위칭되는 전압과 상기 제 2 스위칭부에 의해 스위칭되는 전압을 차동증폭시켜 상기 데이터라인에 공급하는 차동증폭기

를 포함하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

제 1 스위칭부는,

P모스 트랜지스터와 N모스 트랜지스터의 결합에 의해 형성되는 제 1 및 제 2 트랜스미션게이트를 구비하되,

상기 제 1 및 제 2 트랜스미션게이트의 공통 출력단은 상기 차동증폭기의 비반전 입력단에 접속되고, 상기 제 1 트랜스미션게이트의 입력단에는 상기 소정의 기준데이터전압이 인가되고, 상기 제 2 트랜스미션게이트의 입력단에는 데이터전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 스위칭부는,

P모스 트랜지스터와 N모스 트랜지스터의 결합에 의해 형성되는 제 3 및 제 4 트랜스미션게이트를 구비하되,

상기 제 3 및 제 4 트랜스미션게이트의 공통 출력단은 상기 차동증폭기의 반전 입력단에 접속되고, 상기 제 1 트랜스미션게이트의 입력단은 상기 피드백 라인에 접속되고, 상기 제 2 트랜스미션게이트의 입력단은 상기 차동증폭기의 출력측에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 14.

제 11 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 제어신호에 따라 상기 피드백 라인을 리셋시키기 위한 리셋부

를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

게이트에 상기 제 2 제어신호가 인가되고, 드레인이 피드백라인에 접속되고, 소스가 접지에 접속된 N모스 트랜지스터

를 포함하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 16.

제 1 스캔펄스를 발생하여 픽셀이 접속된 제 1 스캔라인에 공급하는 제 1 단계;

상기 제 1 스캔펄스에 의해 선태된 상기 픽셀과 접속된 데이터라인에 데이터전압을 공급하는 제 2 단계;

제 2 스캔펄스를 발생하여 상기 픽셀과 접속된 제 2 스캔라인에 공급하는 제 3 단계;

상기 제 2 스캔펄스가 공급되는 동안 상기 픽셀의 전압을 피드백라인을 통해 피드백시키는 제 4 단계; 및

상기 피드백되는 전압의 크기에 따라 상기 데이터라인에 공급되는 데이터전압을 보상하여 공급하는 제 5 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시소자의 구동 방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 스캔펄스가 공급되기 이전에 상기 피드백라인을 리셋시키는 제 6 단계를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시소자의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기발광다이오드 표시소자에 관한 것으로, 특히 픽셀들로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 유기발광다이오드의 구동 전압을 자동으로 보상할 수 있는 유기발광다이오드 표시소자 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

최근 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), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel) 및 일렉트로-루미네센스(Electro-Luminescence : 이하, "EL"이라 함) 표시소자 등이 있다.

이들 중 EL 표시소자는 전자와 정공의 재결합으로 형광체를 발광시키는 자발광 소자로, 그 형광체로 무기 화합물을 사용하는 무기 EL과 유기 화합물을 사용하는 유기 EL로 대별된다. 이러한 EL 표시소자는 저전압 구동, 자기발광, 박막형, 넓은 시야각, 빠른 응답속도 및 높은 콘트라스트 등의 많은 장점을 가지고 있어 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

유기 EL 표시소자는 통상 음극과 양극 사이에 적층된 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층으로 구성된다. 이러한 유기 EL 표시소자에서는 양극과 음극 사이에 소정의 전압을 인가하는 경우 음극으로터 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 표시소자를 이용하는 액티브 매트릭스 EL 표시소자의 구동장치는, 도 1에 도시된 바와 같이 스캔 라인(SL)과 데이타 라인(DL)의 교차로 정의된 영역에 각각 배열되어진 화소(28)들을 구비하는 EL 패널(20)과, EL 패널(20)의 스캔 라인들(SL)을 구동하는 스캔 드라이버(22)와, EL 패널(20)의 데이터 라인들(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(24)와, 데이터 드라이버(24)에 다수의 감마전압들을 공급하는 감마전압 생성부(26)와, 데이터 드라이버(24) 및 스캔 드라이버(22)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(27) 및 화소들(28) 각각에 전원을 공급하기 위한 전원부(15)를 구비한다.

EL 패널(20)에는 화소들(28)이 매트릭스 형태로 배치된다. 그리고, EL 패널(20)에는 전원부(15)로부터 공급전압(VDD)을 공급받는 공급패드(10)와, 전원부(15)로부터 기저전압(GND)을 공급받는 기저패드(12)가 설치된다. 공급패드(10)로 공급된 공급전압(VDD)은 각각의 화소들(28)로 공급된다. 그리고, 기저패드(12)로 공급된 기저전압(GND)도 각각의 화소들(28)로 공급된다.

스캔 드라이버(22)는 스캔 라인들(SL)에 스캔 펄스를 공급하여 스캔 라인들(SL)을 순차적으로 구동한다.

감마전압 생성부(26)는 다양한 전압값을 가지는 감마전압을 데이터 드라이버(24)로 공급한다.

데이터 드라이버(24)는 타이밍 제어부(27)로부터 입력된 디지털 데이터 신호를 감마전압 생성부(26)로부터의 감마전압을 이용하여 아날로그 데이터 신호로 변환한다. 그리고, 데이터 드라이버(24)는 아날로그 데이터 신호를 스캔 펄스가 공급될 때마다 데이터 라인들(DL)에 공급하게 된다.

타이밍 제어부(27)는 외부 시스템(예를 들면, 그래픽 카드)으로부터 공급되는 동기신호들을 이용하여 데이터 드라이버(24)를 제어하기 위한 데이터 제어신호 및 스캔 드라이버(22)를 제어하기 위한 스캔 제어신호를 생성한다. 타이밍 제어부(27)에서 생성된 데이터 제어신호는 데이터 드라이버(24)로 공급되어 데이터 드라이버(24)를 제어한다. 타이밍 제어부(27)에서 생성된 스캔 제어신호는 스캔 드라이버(22)로 공급되어 스캔 드라이버(22)를 제어한다. 아울러, 타이밍 제어부(27)는 외부 시스템으로부터 공급되는 디지털 데이터 신호를 데이터 드라이버(24)로 공급한다.

화소(28)들은 스캔 라인(SL)에 스캔 펄스가 공급될 때 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호를 공급받아 그 데이터 신호에 상응하는 빛을 발생하게 된다.

이러한 화소(28)의 구성은 도 2에 상세히 도시되었으며, 이를 참조하여 화소(280)의 구성을 다음과 같이 상세히 설명한다.

도 2에 도시된 바와 같이, 화소(28)는, 고전위 전원전압(VDD)에 의해 구동되어 발광하는 유기발광 다이오드(OLED)와, 유기발광 다이오드(OLED)를 구동시키기 위한 셀 구동부(28-1)를 구비한다. 여기서, 유기발광 다이오드(OLED)는 애노드가 전원전압(VDD)에 접속되고 캐소드가 셀 구동부(28-1)에 접속된다.

셀 구동부(28-1)는, 스캔라인(SL)으로 공급되는 스캔펄스에 의해 턴온되어 데이터라인(DL)으로 공급되는 데이터 전압을 스위칭시키기 위한 스위치용 박막트랜지스터(T1)와, 스위치용 박막트랜지스터(T1)를 통해 공급되는 데이터 전압을 충전시키기 위한 커패시터(Cst)와, 스위치용 박막트랜지스터(T1)나 커패시터(Cst)로부터 공급되는 전압에 의해 턴온되어 유기발광 다이오드(OLED)를 구동시키기 위한 구동용 박막트랜지스터(T2)를 구비한다.

여기서, 구동용 박막트랜지스터(T2)는 스위치용 박막트랜지스터(T1)를 통해 공급되는 데이터 전압이나 커패시터(Cst)로부터 공급되는 전압에 의해 턴온된 상태에서 유기발광 다이오드(OLED)를 통해 드레인으로 공급되는 전압 및 전류를 소스와 접속된 접지로 패스(pass)시킴으로써 유기발광 다이오드(OLED)를 구동시켜 준다. 이에 따라, 유기발광 다이오드(OLED)의 밝기, 즉 휘도는 구동용 박막트랜지스터(T2)를 통해 접지로 패스되는 전류량에 의해 비례한다.

이와 같이 유기발광 다이오드(OLED)의 휘도를 조절하여 주는 구동용 박막트랜지스터(T2)는 비정질 실리콘으로 만들어지기 때문에 게이트에 인가되는 전압에 의해 열화되어 문턱치 전압이 높아질 뿐만 아니라 주변의 고온 환경에 의해 문턱치 전압이 높아지는 특성을 갖는다. 이렇게 문턱치 전압이 높아지는 경우, 높아진 문턱치에 비례하여 구동용 박막트랜지스터(T2)를 통해 접지로 패스되는 전류량이 감소하기 때문에 유기발광 다이오드(OLED)의 휘도가 낮아지는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 픽셀들로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 유기발광다이오드의 구동 전압을 자동으로 보상할 수 있는 유기발광다이오드 표시소자 및 그의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 목적은 표시패널의 열화나 주변의 고온 환경 등에 의해 감소된 유기발광다이오드의 구동 전압을 자동으로 보상함으로써, 유기발광다이오드의 휘도 감소를 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시소자 및 그의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들이 형성되고, 상기 다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들의 교차부들에 다수의 픽셀들이 형성되고, 상기 다수의 픽셀들에 접속되는 다수의 피드백라인들이 형성되는 표시패널; 상기 다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들에 각각 공급되는 제 1 및 제 2 스캔펄스의 공급을 제어하고, 상기 다수의 데이터라인들에 공급되는 데이터전압의 공급을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러; 상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 응답하여, 픽셀을 선택하기 위한 상기 제 1 스캔펄스를 상기 다수의 제 1 스캔라인들에 순차적으로 공급하는 제 1 게이트 구동부; 상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 응답하여, 상기 다수의 픽셀들로부터의 전압 피드백을 제어하기 위한 상기 제 2 스캔펄스를 상기 다수의 제 2 스캔라인들에 순차적으로 공급하는 제 2 게이트 구동부; 및 상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 응답하여, 상기 다수의 데이터라인들에 데이터전압을 공급하되, 상기 다수의 피드백라인들을 통해 피드백되는 상기 다수의 픽셀들로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 데이터전압을 보상하여 공급하는 데이터 구동부를 포함한다.

본 발명은 다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들이 형성되고, 상기 다수의 제 1 및 제 2 스캔라인들과 다수의 데이터라인들의 교차부들에 다수의 픽셀들이 형성되고, 상기 다수의 픽셀들에 접속되는 다수의 피드백라인들이 형성되는 표시패널을 구비하되, 상기 다수의 픽셀들은 각각, 제 1 스캔라인에 공급되는 제 1 스캔펄스에 의해 턴온되어 데이터라인에 공급되는 데이터전압을 스위칭하기 위한 제 1 스위치소자; 상기 제 1 스위치소자에 의해 공급되는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터; 고전위 전원전압을 인가받아 유기발광하기 위한 유기발광다이오드; 상기 제 1 스위치소자를 통해 인가되는 전압이나 상기 스토리지 커패시터로부터 공급되는 전압에 의해 턴온되어 상기 유기발광다이오드를 구동시키기 위한 제 2 스위치소자; 및 제 2 스캔라인에 공급되는 제 2 스캔펄스에 의해 턴온되어 상기 유기발광다이오드의 구동전압을 피드백라인으로 스위칭시키기 위한 제 3 스위치소자를 포함한다.

본 발명은, 픽셀이 접속된 데이터라인에 데이터전압을 공급하되, 피드백 라인을 통해 피드백되는 상기 픽셀로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 데이터전압을 보상하여 공급하는 다수의 데이터 구동셀들로 이루어진 데이터 구동부를 구비하되, 상기 다수의 데이터 구동셀들은 각각, 타이밍 컨트롤러로부터 공급되는 제 1 및 제 2 제어신호에 따라 소정의 기준데이터전압과 데이터전압을 선택적으로 스위칭시키기 위한 제 1 스위칭부; 상기 제 1 및 제 2 제어신호에 따라 상기 피드백 전압과 출력측으로부터의 부궤환 전압을 선택적으로 스위칭시키기 위한 제 2 스위칭부; 및 상기 제 1 스위칭부에 의해 스위칭되는 전압과 상기 제 2 스위칭부에 의해 스위칭되는 전압을 차동증폭시켜 상기 데이터라인에 공급하는 차동증폭기를 포함한다.

본 발명은, 제 1 스캔펄스를 발생하여 픽셀이 접속된 제 1 스캔라인에 공급하는 제 1 단계; 상기 제 1 스캔펄스에 의해 선택된 상기 픽셀과 접속된 데이터라인에 데이터전압을 공급하는 제 2 단계; 제 2 스캔펄스를 발생하여 상기 픽셀과 접속된 제 2 스캔라인에 공급하는 제 3 단계; 상기 제 2 스캔펄스가 공급되는 동안 상기 픽셀의 전압을 피드백라인을 통해 피드백시키는 제 4 단계; 및 상기 피드백되는 전압의 크기에 따라 상기 데이터라인에 공급되는 데이터전압을 보상하여 공급하는 제 5 단계를 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자의 구성도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 유기발광다이오드 표시소자(100)는, m 개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)과 n 개의 스캔라인들(SL1-1 내지 SL1-n, SL2-1 내지 SL2-n)이 형성되고 그 교차부들에 매트릭스 타입으로 배치되는 m×n 개의 픽셀들이 형성되고 이 픽셀들에 접속되는 m 개의 피드백라인(FL1 내지 FLm)들이 형성되는 표시패널(110)과, 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동부(120)와, 픽셀 선택용 스캔라인들(SL1-1 내지 SL1-n)에 제 1

스캔펄스를 순차적으로 공급하기 위한 제 1 게이트 구동부(130)와, 전압 피드백용 스캔라인들(SL2-1 내지 SL2-n)에 제 2 스캔펄스를 순차적으로 공급하기 위한 제 2 게이트 구동부(140)와, 데이터 구동부(120)와 제 1 및 제 2 게이트 구동부(130, 140)를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(150)를 구비한다.

표시패널(110)은 픽셀 선택용 스캔라인들(SL1-1 내지 SL1-n)에 공급되는 제 1 스캔펄스에 의해 선택된 후 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급되는 데이터 전압에 의해 구동되어 유기발광하는 다수의 픽셀들로 구성되되, 전압 피드백용 스캔라인들(SL2-1 내지 SL2-n)에 공급되는 제 2 스캔펄스에 의해 선택되는 픽셀의 구동 전압을 다수의 피드백라인(FL1 내지 FLm)들 중에 해당 피드백라인을 통해 데이터 구동부(120)로 피드백시킨다. 이에 관한 보다 구체적인 설명은 다음에 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

데이터 구동부(120)는 타이밍 컨트롤러(110)로부터의 제어신호(DDC)에 응답하여 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 비디오 데이터로 변환하여 표시패널(110)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하고, 또한 표시패널(110)의 픽셀들로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하는 데이터 전압의 크기를 조절하여 준다.

이러한 데이터 구동부(120)는, 타이밍 컨트롤러(150)의 제어에 따라 데이터 전압을 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하되, 표시패널(110)의 픽셀들로부터의 피드백 전압의 크기에 따라 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하는 데이터 전압의 크기를 조절하여 주는 다수의 데이터 구동셀들(120-1 내지 120-m)을 구비한다. 이에 관한 보다 구체적인 설명은 다음에 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

제 1 게이트 구동부(130)는 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 제어신호(GDC)에 응답하여 픽셀 선택을 위한 제 1 스캔펄스를 발생하고 그 제 1 스캔펄스를 픽셀 선택용 스캔라인들(SL1-1 내지 SL1-n)에 순차적으로 공급하여 데이터 전압이 공급될 표시패널(90)의 픽셀들을 선택한다.

제 2 게이트 구동부(140)는 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 피드백 제어신호(FCS)에 응답하여 피드백 제어을 위한 제 2 스캔펄스를 전압 피드백용 스캔라인들(SL2-1 내지 SL2-n)에 순차적으로 공급하여 전압을 피드백시키기 위한 픽셀을 선택한다.

타이밍 컨트롤러(150)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 입력받아 데이터 구동부(120)에 공급하고, 메인클럭(CLK)에 따라 입력되는 수직동기신호(Vsync)와 수평동기신호(Hsync)을 이용하여 제어신호들(DDC, GDC)을 발생하여 데이터 구동부(120)와 제 1 게이트 구동부(130)로 공급한다. 여기서, 데이터 구동부(120)의 제어신호(DDC)에는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse : GSP), 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock : SSC), 및 선전압/데이터출력 제어신호(Cpvp, / Cpvp) 등이 포함되며, 제 1 게이트 구동부(130)의 제어신호(GDC)에는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse : GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock : GSC), 게이트 출력 신호(Gate Output Enable : GOE) 등이 포함된다.

그리고, 타이밍 컨트롤러(150)는 데이터 구동부(120)가 픽셀로부터의 피드백 전압에 따라 데이터 전압을 보상하는 것을 제어하기 위한 보상제어신호(CCS)와 반전 보상제어신호(/CCS)를 데이터 구동부(120)의 데이터 구동셀들(120-1 내지 120-m)에 공급하고, 또한 표시패널(110)을 구성하는 픽셀들의 전압의 피드백을 제어하기 위한 피드백제어신호(FCS)를 제 2 게이트 구동부(140)로 공급한다.

이와 같은 구성 및 기능을 갖는 본 발명의 유기발광다이오드 표시소자를 구성하는 표시패널(110)과 데이터 구동부(120)의 회로 구성에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

도 4는 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 구성하는 표시패널과 데이터 구동부의 회로도이다. 단, 표시패널(110)의 픽셀들은 모두 동일한 회로 구성을 갖으며, 또한 데이터 구동부(120)의 데이터 구동셀(120-1 내지 120-m)들은 모두 동일한 회로 구성을 갖으므로, 도 4를 참조하여 다수의 픽셀들 중에 스캔라인(SL1-1, SL2-1), 데이터라인(DL1) 및 피드백라인(FL1)에 공통 접속된 픽셀의 회로 구성과 이 픽셀에 데이터전압을 공급하는 데이터 구동셀(120-1)의 회로 구성을 살펴본다.

도 4를 참조하면, 표시패널(110)의 픽셀은, 스캔라인(SL1-1)으로 공급되는 제 1 스캔펄스에 의해 턴온되어 데이터라인(DL1)으로 공급되는 데이터 전압을 스위칭시키기 위한 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)와, 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)를 통해 공급되는 데이터 전압을 충전시키기 위한 스토리지 커패시터(Cst)와, 픽셀 내에 전류패스가 형성되면 고전위 전원전압(VDD)에 의해 구동되어 유기발광하는 유기발광다이오드(OLED)와, 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)

나 스토리지 커패시터(Cst)로부터 공급되는 전압에 의해 턴온되어 유기발광 다이오드(OLED)를 구동시키기 위한 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)와, 스캔라인(SL2-1)으로 공급되는 제 2 스캔펄스에 의해 턴온되어 유기발광다이오드(OLED)의 구동전압을 피드백라인(FL1)으로 피드백시키기 위한 피드백용 박막트랜지스터(FB_TFT)를 구비한다.

스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)는, 게이트가 스캔라인(SL1-1)에 접속되고, 드레인이 데이터라인(DL1)에 접속되고, 소스가 스토리지 커패시터(Cst)와 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 게이트에 공통 접속된다. 이러한 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)는 제 1 게이트 구동부(130)로부터 출력된 제 1 스캔펄스가 스캔라인(SL1-1)을 통해 게이트에 공급되면 턴온되고, 이 상태에서 데이터 구동부(120)의 데이터 구동셀(120-1)로부터 공급된 데이터전압이 데이터라인(DL1)을 통해 드레인에 공급되면 이 데이터 전압을 소스 방향으로 스위칭시켜 커패시터(Cst)와 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 게이트에 공급한다.

스토리지 커패시터(Cst)는 일측이 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)의 소스와 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 게이트에 공통 접속되고 타측이 접지(VSS)에 접속된다. 이러한 스토리지 커패시터(Cst)는 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)를 통해 공급되는 데이터 전압에 의해 충전된 후, 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)로부터의 전압 공급이 중단되면 충전 전압을 방전하여 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 게이트로 공급한다.

유기발광다이오드(OLED)는 애노드가 전원전압(VDD)에 접속되고 캐소드가 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 드레인에 접속된다. 이러한 접속 구조로 이루어지므로, 유기발광다이오드(OLED)는 캐소드에 접속된 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)에 의해 전류패스가 형성되면 애노드에 인가되는 전원전압(VDD)에 의해 구동되어 유기발광한다.

구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)는, 게이트가 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)의 소스와 스토리지 커패시터(Cst)에 공통 접속되고, 드레인이 유기발광 다이오드(OLED)의 캐소드에 접속되고, 소스가 접지(VSS)에 접속된다. 이러한 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)는 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)를 통해 공급되는 데이터 전압이나 스토리지 커패시터(Cst)로부터 공급되는 전압에 의해 턴온된 상태에서 유기발광 다이오드(OLED)를 통해 드레인으로 공급되는 전압 및 전류를 소스와 접속된 접지로 패스시킴으로써 유기발광 다이오드(OLED)를 구동시켜 준다. 여기서, 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)를 통과하는 전류량은 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 문턱전압의 크기에 비례하여 많아지거나 적어짐으로써 유기발광다이오드(OLED)의 휘도를 결정하여 준다. 즉, 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 열화나 주변의 고온 환경에 의해 문턱전압이 높아지는 경우 높아진 문턱전압에 비례하여 유기발광다이오드(OLED)의 휘도가 낮아지는 특성을 갖는다. 이에 따라, 본 발명은 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 게이트에 인가되는 데이터 전압의 크기를 높아진 문턱전압에 비례하여 보상함으로써, 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 열화나 주변의 고온 환경에 의해 유기발광다이오드(OLED)의 휘도가 낮아지는 것을 방지하여 준다.

피드백용 박막트랜지스터(FB_TFT)는, 게이트가 스캔라인(SL2-1)에 접속되고, 드레인이 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드와 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 드레인에 공통 접속되고, 소스가 피드백라인(FL1)에 접속된다. 이러한 피드백용 박막트랜지스터(FB_TFT)는 제 2 게이트 구동부(130)로부터 출력된 제 2 스캔펄스가 스캔라인(SL2-1)을 통해 게이트에 공급되면 턴온되고, 이 상태에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드와 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 드레인에 공통으로 걸린 전압을 데이터 구동부(120)의 데이터 구동셀(120-1)에 접속된 피드백라인(FL1)으로 피드백시킨다.

한편, 본 발명에서는 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT), 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT) 및 피드백용 박막트랜지스터(FB_TFT)를 N타입 MOS-FET으로 구현하고 있으나, 이에 한정되지 않고 P타입 MOS-FET으로 구현할 수도 있다.

그리고, 데이터 구동셀(120-1)은, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 보상제어신호(CCS)와 반전 보상제어신호(/CCS)에 따라 소정의 기준데이터전압과 데이터 전압을 선택적으로 스위칭시키기 위한 제 1 스위칭부(120-1a)와, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 보상제어신호(CCS)와 반전 보상제어신호(/CCS)에 따라 픽셀로부터의 피드백 전압과 출력측으로부터의 부궤환 전압을 선택적으로 스위칭시키기 위한 제 2 스위칭부(120-1b)와, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 반전 보상제어신호(/CCS)에 따라 피드백 라인(FL1)을 리셋시키기 위한 리셋부(120-1c)와, 제 1 스위칭부(120-1a)에 의해 스위칭되는 전압과 제 2 스위칭부(120-1b)에 의해 스위칭되는 전압을 차동증폭시키기 위한 차동증폭기(120-1d)를 구비한다.

제 1 스위칭부(120-1a)는 P모스 트랜지스터와 N모스 트랜지스터의 결합에 의해 형성되는 제 1 및 제 2 트랜스미션게이트(TRG1, TRG2)를 구비하되, 제 1 및 제 2 트랜스미션게이트(TRG1, TRG2)의 공통 출력단은 차동증폭기(120-1d)의 비반전 입력단(+)에 접속되며, 또한 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)의 입력단에는 소정의 기준데이터전압이 인가되고 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)의 입력단에는 데이터전압이 인가된다.

이러한 구성을 갖는 제 1 스위칭부(120-1a)의 경우, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 하이레벨의 보상제어신호(CCS)와 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)가 공급되면, 하이레벨의 보상제어신호(CCS)에 의해 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)의 N모스 트랜지스터가 턴온됨과 동시에 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)의 P모스 트랜지스터가 턴오프되고, 또한 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)에 의해 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)의 P모스 트랜지스터가 턴온됨과 동시에 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)의 N모스 트랜지스터가 턴오프됨으로써, 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)가 턴온되고 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)가 턴오프된다. 이에 따라, 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)에 인가되는 소정의 기준데이터전압이 스위칭되어 차동증폭기(120-1d)의 비반전 입력단(+)으로 공급됨과 동시에 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)에 인가되는 데이터전압의 스위칭이 차단된다.

이와 반대로, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 로우레벨의 보상제어신호(CCS)와 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)가 공급되면, 로우레벨의 보상제어신호(CCS)에 의해 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)의 N모스 트랜지스터가 턴오프됨과 동시에 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)의 P모스 트랜지스터가 턴온되고, 또한 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)에 의해 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)의 P모스 트랜지스터가 턴오프됨과 동시에 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)의 N모스 트랜지스터가 턴온됨으로써, 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)가 턴오프되고 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)가 턴온된다. 이에 따라, 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)에 인가되는 소정의 기준데이터전압의 차단됨과 동시에 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)에 인가되는 데이터전압이 스위칭되어 차동증폭기(120-1d)의 비반전 입력단(+)으로 공급된다.

제 2 스위칭부(120-1b)는 P모스 트랜지스터와 N모스 트랜지스터의 결합에 의해 형성되는 제 3 및 제 4 트랜스미션게이트(TRG1, TRG2)를 구비하되, 제 3 및 제 4 트랜스미션게이트(TRG3, TRG4)의 공통 출력단은 차동증폭기(120-1d)의 반전 입력단(-)에 접속되며, 또한 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)의 입력측은 피드백 라인(FL1)에 접속되고 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)의 입력측은 차동증폭기(120-1d)의 출력측에 접속된다.

이와 같은 구성을 갖는 제 2 스위칭부(120-1b)의 경우, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 하이레벨의 보상제어신호(CCS)와 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)가 공급되면, 하이레벨의 보상제어신호(CCS)에 의해 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)의 N모스 트랜지스터가 턴온됨과 동시에 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)의 P모스 트랜지스터가 턴오프되고, 또한 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)에 의해 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)의 P모스 트랜지스터가 턴온됨과 동시에 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)의 N모스 트랜지스터가 턴오프됨으로써, 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)가 턴온되고 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)가 턴오프된다. 이에 따라, 피드백 라인(FL1)을 통해 피드백되는 피드백 전압이 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)에 의해 스위칭되어 차동증폭기(120-1d)의 반전 입력단(-)으로 공급됨과 동시에 차동증폭기(120-1d)의 출력측으로부터 부궤환되는 부궤환 전압의 스위칭이 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)에 의해 차단된다.

그러나, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 로우레벨의 보상제어신호(CCS)와 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)가 공급되면, 로우레벨의 보상제어신호(CCS)에 의해 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)의 N모스 트랜지스터가 턴오프됨과 동시에 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)의 P모스 트랜지스터가 턴온되고, 또한 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)에 의해 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)의 P모스 트랜지스터가 턴오프됨과 동시에 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)의 N모스 트랜지스터가 턴온됨으로써, 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)가 턴오프되고 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)가 턴온된다. 이에 따라, 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)에 인가되는 피드백 전압의 스위칭이 차단됨과 동시에 차동증폭기(120-1d)의 출력측으로부터 부궤환되는 부궤환 전압이 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)에 의해 스위칭되어 차동증폭기(120-1d)의 반전 입력단(-)으로 공급된다.

리셋부(120-1c)는, 게이트에 타이밍 컨트롤러(150)로부터의 반전 보상제어신호(/CCS)가 인가되고, 드레인이 피드백 라인(FL1)에 접속되고, 소스가 접지에 접속된 리셋용 N모스 트랜지스터(RS_TR)로 구성된다. 이러한 리셋부(120-1c)의 경우, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)가 인가되면 리셋용 N모스 트랜지스터(RS_TR)가 턴오프되어 리셋기능을 수행지 못하지만, 반대로 타이밍 컨트롤러(150)로부터 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)가 인가되면 리셋용 N모스 트랜지스터(RS_TR)가 턴온되어 드레인에 접속된 피드백 라인(FL1)에 흐르는 전압을 접지로 스위칭시켜 줌으로써, 피드백 라인(FL1)을 리셋시켜 준다. 이렇게 피드백 전압을 검출하기 이전에 피드백 라인(FL1)에 흐르는 모든 전압을 리셋시켜 줌으로써, 본 발명은 피드백 전압을 이용하여 보다 정확히 유기발광다이오드(OLED)의 구동전압을 조절할 수 있게 되는 것이다.

차동증폭기(120-1d)는, 비반전 입력단(+)이 제 1 스위칭(120-1a)의 출력측에 접속되고, 반전 입력단(-)이 제 2 스위칭부(120-1b)의 출력측에 접속되고, 출력단이 데이터라인(DL1)에 접속되되, 출력측이 제 2 스위칭부(120-1b)의 입력측으로 부궤환된다. 이러한 차동증폭기(120-1d)는 제 2 스위칭부(120-1b)를 통하여 출력측과 반전 입력단(-) 사이에 부궤환이 이루어지면 제 1 스위칭(120-1a)에 의해 스위칭되는 데이터전압이나 소정의 기준데이터전압을 데이터라인(DL1)으로

출력한다. 만일, 출력측과 반전 입력단(-) 사이에 부궤환이 차단됨과 아울러 피드백 라인(FL1)을 통해 피드백되는 피드백 전압이 제 2 스위칭부(120-1b)에 의해 스위칭되어 차동증폭기(120-1d)의 반전 입력단(-)으로 인가되면, 차동증폭기(120-1d)는 제 2 스위칭부(120-1b)를 통해 반전 입력단(-)으로 입력되는 피드백 전압을 기준으로 제 1 스위칭(120-1a)에 의해 스위칭되는 데이터전압이나 소정의 기준데이터전압을 차동증폭시켜 데이터라인(DL1)으로 출력한다.

상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명의 유기발광다이오드 표시소자의 구동 과정을 흐름도를 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자의 구동 방법에 대한 흐름도로서, 다수의 픽셀들 중에 스캔라인(SL1-1, SL2-1), 데이터라인(DL1) 및 피드백라인(FL1)에 공통 접속된 픽셀과 이 픽셀에 데이터전압을 공급하는 데이터 구동셀(120-1)의 구동 과정을 예시적으로 나타낸 것이다.

도 5a 및 도 5b를 참조하면, 데이터 구동부(120)의 데이터 구동셀(120-1)이 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 디지털 데이터전압을 아날로그 데이터전압으로 변환시켜 데이터라인(DL1)에 접속된 픽셀에 공급하고 있는 상태에서(S501), 제 1 게이트 구동부(130)가 타이밍 컨트롤러(150)의 제어에 응답하여 도 6에 도시된 바와 같이 T시간 동안 제 1 스캔펄스를 스캔라인(SL1-1)에 공급하면(S502), 픽셀의 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)는 제 1 스캔펄스에 의해 T시간 동안 턴온되어 데이터라인(DL1)에 공급된 데이터전압을 스위칭시켜 스토리지 커패시터(Cst)와 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 게이트에 공급한다(S503).

이때, 스토리지 커패시터(Cst)가 스위치용 박막트랜지스터(SW_TFT)를 통해 공급되는 전압에 의해 충전됨과 동시에 이 전압에 의해 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)가 턴온되어 유기발광다이오드(OLED)를 구동시켜 준다(S504).

이와 같이 T시간 동안 제 1 스캔펄스가 스캔라인(SL1-1)에 공급되고 있는 상태에서, 도 6에 도시된 바와 같이 T시간의 1/2시간에 해당하는 t1시간 동안에, 제 2 게이트 구동부(130)가 타이밍 컨트롤러(150)의 제어에 응답하여 로우신호를 스캔라인(SL2-1)에 공급하고(S505), 타이밍 컨트롤러(150)가 로우레벨의 보상제어신호(CCS)를 제 1 및 제 2 스위칭부(120-1a, 120-1b)에 공급함과 동시에 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)를 제 1 및 제 2 스위칭부(120-1a, 120-1b)와 리셋부(120-1c)에 공급한다(S506). 이에 따라, 피드백용 박막트랜지스터(FB_TFT)는 제 2 게이트 구동부(140)로부터 공급되는 로우신호에 의해 t1시간 동안 턴오프되어 유기발광다이오드(OLED)의 구동전압의 피드백을 차단한다(S507). 이렇게 피드백이 차단된 상태에서, 리셋부(120-1c)의 리셋용 T모스 트랜지스터(RS_TR)가 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)에 의해 턴온되어 t1시간 동안 피드백라인(FL1)에 흐르는 전압을 접지로 스위칭시켜 줌으로써 피드백 라인(FL1)을 리셋시켜 준다(S508). 이때, t1시간 동안 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 로우레벨의 보상제어신호(CCS)와 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)에 의해, 제 1 스위칭부(120-1a)의 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)가 턴오프되고 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)가 턴온되어 데이터전압을 차동증폭기(120-1d)의 비반전 입력단(+)으로 스위칭시키고(S509), 제 2 스위칭부(120-1b)의 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)가 턴오프되고 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)가 턴온되어 차동증폭기(120-1d)의 출력측과 반전 입력단(-) 사이에 부궤환이 이루어지도록 한다(S510).

즉, 도 6에서의 t1시간 동안, 타이밍 컨트롤러(150)가 로우레벨의 보상제어신호(CCS)와 하이레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)를 공급함으로써, 데이터 구동셀(120-1) 내에는 도 7a에 도시된 바와 같은 등가 회로도가 형성된다. 이러한 등가 회로가 형성되는 경우, 차동증폭기(120-1d)는 출력측과 반전 입력단(-) 사이에 형성되는 부궤환에 의해 비반전 입력단(+)으로 입력되는 데이터전압을 데이터라인(DL1)에 공급한다(S511).

그리고, 도 6에 도시된 바와 같이 t1시간이 경과한 후 t2시간 동안에, 제 2 게이트 구동부(130)가 타이밍 컨트롤러(150)의 제어에 응답하여 제 2 스캔펄스를 스캔라인(SL2-1)에 공급하고(S512), 타이밍 컨트롤러(150)가 하이레벨의 보상제어신호(CCS)를 제 1 및 제 2 스위칭부(120-1a, 120-1b)에 공급함과 동시에 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)를 제 1 및 제 2 스위칭부(120-1a, 120-1b)와 리셋부(120-1c)에 공급한다(S513). 이에 따라, 피드백용 박막트랜지스터(FB_TFT)는 제 2 게이트 구동부(140)로부터 공급되는 제 2 스캔펄스에 의해 t2시간 동안 턴온되어 유기발광다이오드(OLED)의 구동전압을 피드백라인(FL1)을 통해 피드백시킨다(S514). 이렇게 전압이 피드백되는 상태에서, 리셋부(120-1c)의 리셋용 T모스 트랜지스터(RS_TR)는 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)에 의해 턴오프되어 피드백라인(FL1)의 리셋을 차단한다(S515). 이때, t2시간 동안 타이밍 컨트롤러(150)로부터 공급되는 하이레벨의 보상제어신호(CCS)와 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)에 의해, 제 1 스위칭부(120-1a)의 제 1 트랜스미션게이트(TRG1)가 턴온되고 제 2 트랜스미션게이트(TRG2)가 턴오프되어 소정의 기준데이터전압을 차동증폭기(120-1d)의 비반전 입력단(+)으로 스위칭시키고(S516), 제 2 스위칭부(120-1b)의 제 3 트랜스미션게이트(TRG3)가 턴온되어 피드백라

인(FL1)을 통해 피드백되는 피드백 전압을 차동증폭기(120-1d)의 반전 입력단(-)으로 스위칭시킴과 아울러 제 4 트랜스미션게이트(TRG4)가 턴오프되어 차동증폭기(120-1d)의 출력측과 반전 입력단(-) 사이의 부궤환 형성을 차단한다(S517).

즉, 도 6에서의 t2시간 동안, 타이밍 컨트롤러(150)가 하이레벨의 보상제어신호(CCS)와 로우레벨의 반전 보상제어신호(/CCS)를 공급함으로써, 데이터 구동셀(120-1) 내에는 도 7b에 도시된 바와 같이 차동증폭기(120-1d)의 비반전 입력단(+)과 반전 입력단(-)에 각각 소정의 기준데이터전압과 피드백 전압이 인가되는 등가 회로도가 형성된다. 이러한 등가 회로가 형성되는 경우, 차동증폭기(120-1d)는 반전 입력단(-)에 입력되는 피드백 전압을 기준으로 비반전 입력단(+)에 입력되는 소정의 기준데이터전압을 차동증폭시켜 데이터라인(DL1)에 공급한다(S518).

전술한 바와 같이, 본 발명은 구동용 박막트랜지스터(DRV_TFT)의 문턱치가 높아져서 유기발광다이오드(OLED)의 구동 전압이 감소되는 경우, 이 구동 전압을 피드백시킴과 아울러 피드백된 전압의 크기에 따라 유기발광다이오드(OLED)의 구동 전압을 자동으로 보상하여 주는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은, 구동용 박막트랜지스터의 문턱치가 직류전압에 의해 열화되거나 주변의 고온 환경 등에 의해 높아져서 유기발광다이오드의 구동 전압이 감소되는 경우, 유기발광다이오드의 구동 전압을 피드백시킨 피드백 전압의 크기에 따라 데이터라인들에 공급되는 데이터전압을 조절하여 줌으로써, 높아진 문턱치에 비례하여 구동용 박막트랜지스터의 게이트에 공급되는 전압을 증가시켜 유기발광다이오드의 구동 전압을 자동으로 보상하여 주고, 이로 인해 구동용 박막트랜지스터의 열화나 주변의 고온 환경 등에 의해 유기발광다이오드의 휘도가 감소되는 것을 방지한다.

본 발명의 기술사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술사상의 범위에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시소자의 구성도이다.

도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시소자를 구성하는 픽셀의 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자의 구성도이다.

도 4는 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 구성하는 표시패널과 데이터 구동부의 회로도이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자의 구동 방법에 대한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자의 구동 과정을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 구성하는 표시패널과 데이터 구동부의 등가 회로도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

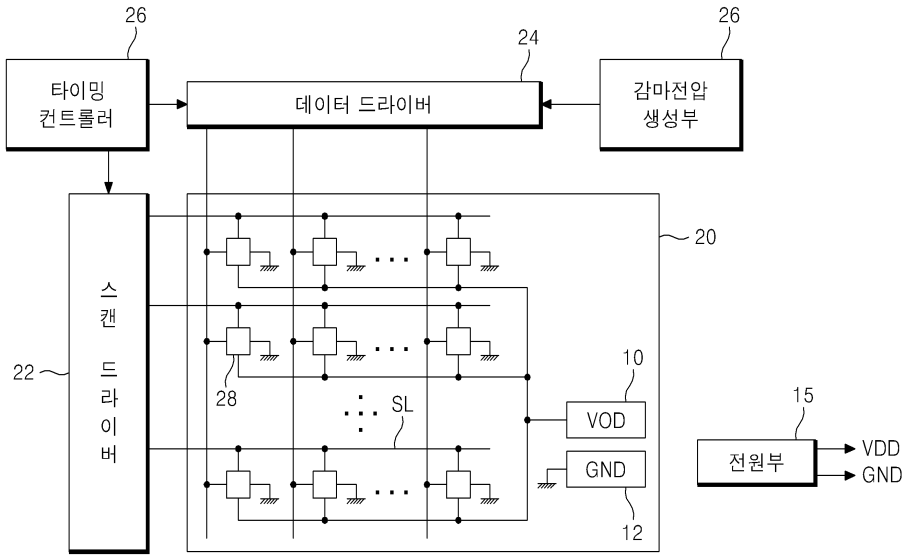
100: 유기발광다이오드 표시소자 110: 표시패널

120: 데이터 구동부 130: 제 1 게이트 구동부

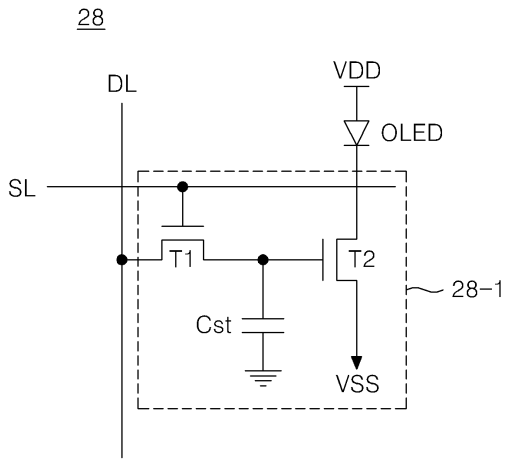
140: 제 2 게이트 구동부 150: 타이밍 컨트롤러

도면

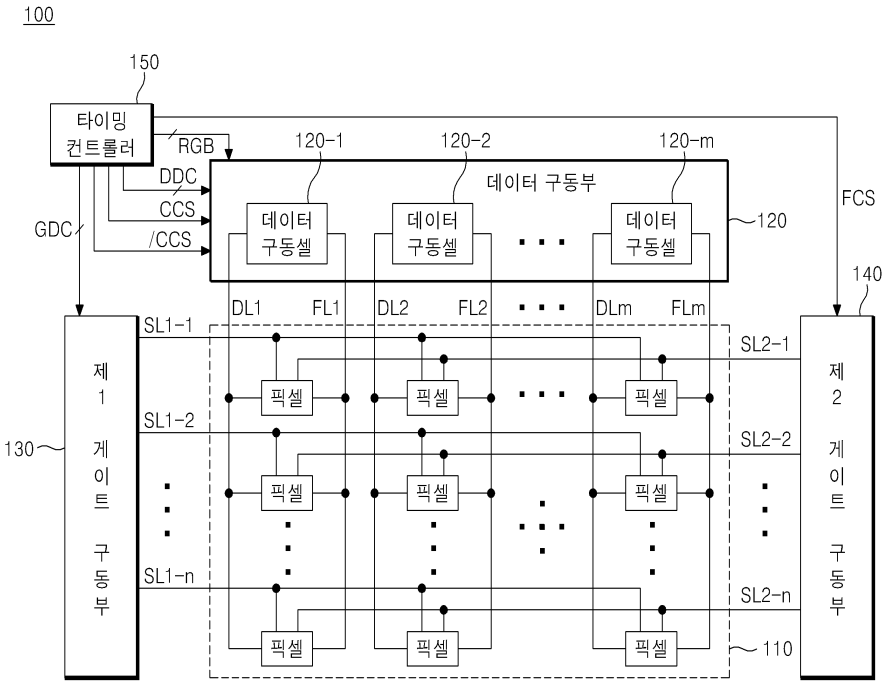
도면1


26
타이밍
컨트롤러
24
데이터 드라이버
26
감마전압
생성부
20
스
캔
드
라
이
버
22
28
SL
10
VOD
GND
12
15
전원부
VDD
GND

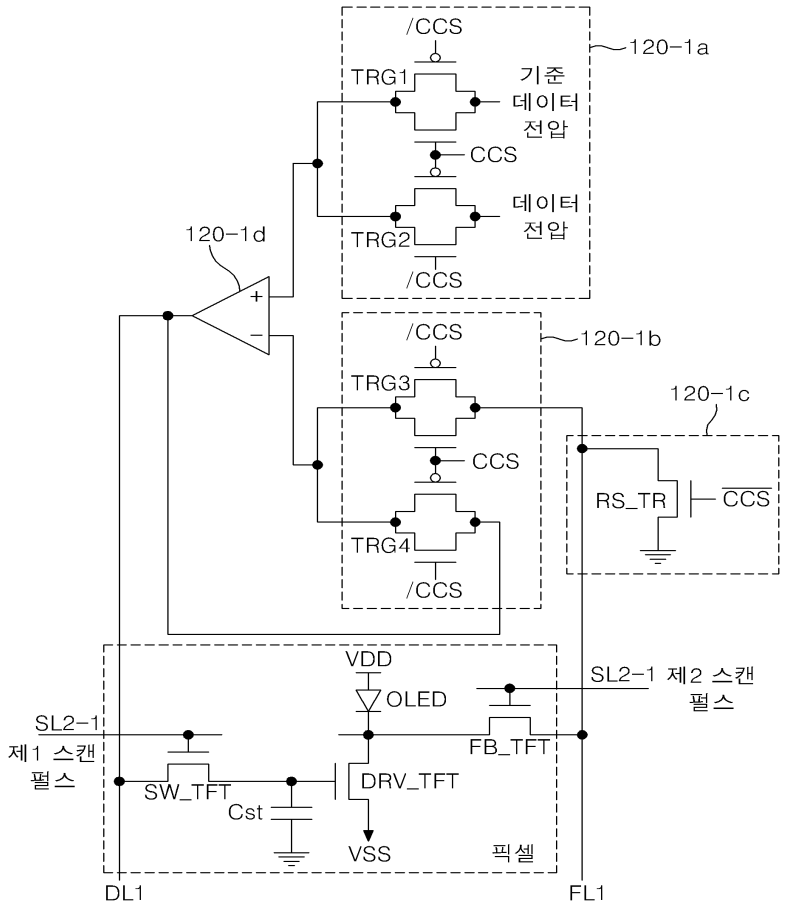
도면2


28
DL
VDD
OLED
SL
T1
T2
28-1
Cst
VSS

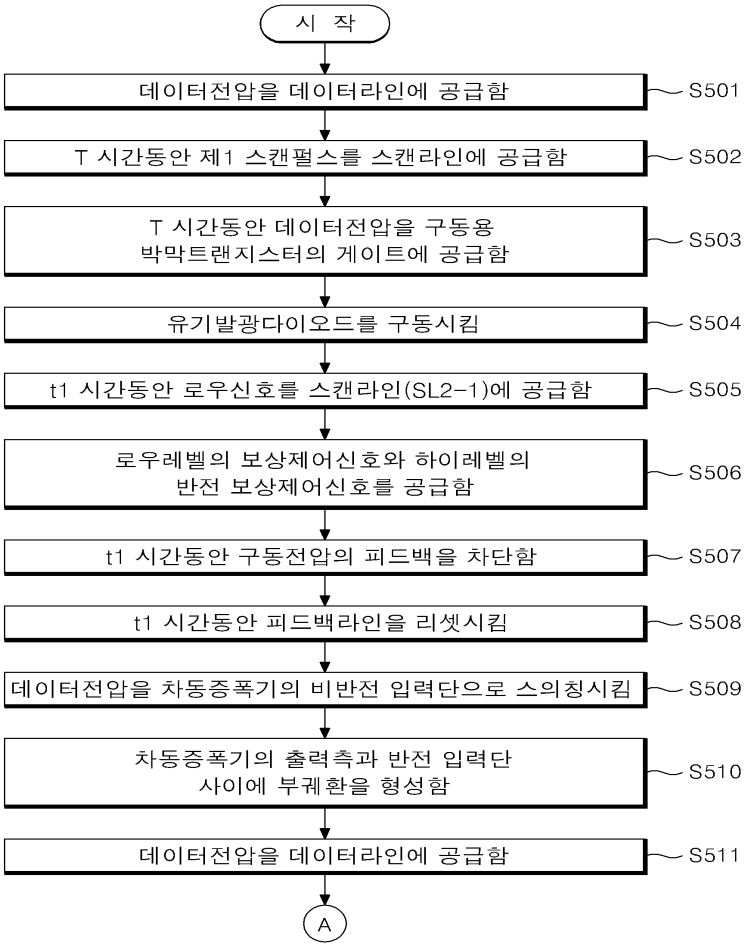
도면3


100
150
타이밍
컨트롤러
RGB
DDC
CCS
/CCS
GDC
120-1
120-2
120-m
데이터 구동부
데이터
구동셀
120
FCS
140
DL1
FL1
DL2
FL2
DLm
FLm
SL1-1
SL1-2
SL1-n
SL2-1
SL2-2
SL2-n
제
1
게
이
트
구
동
부
130
제
2
게
이
트
구
동
부
픽셀
110

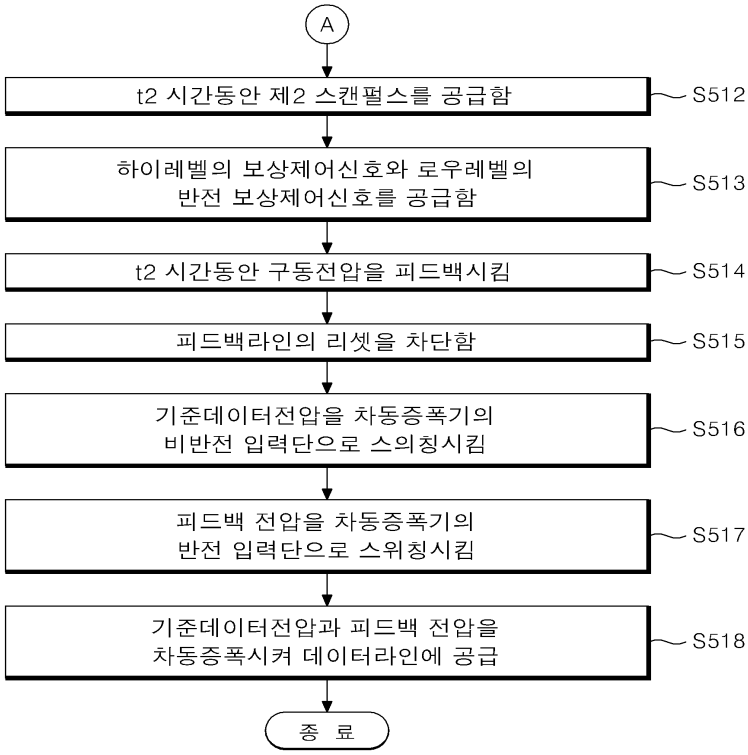
도면4


/CCS
120-1a
TRG1
기준
데이터
전압
CCS
데이터
전압
TRG2
/CCS
120-1d
120-1b
TRG3
CCS
TRG4
/CCS
120-1c
RS_TR
CCS
VDD
OLED
SL2-1 제2 스캔
펄스
SL2-1
제1 스캔
펄스
FB_TFT
SW_TFT
DRV_TFT
Cst
VSS
픽셀
DL1
FL1

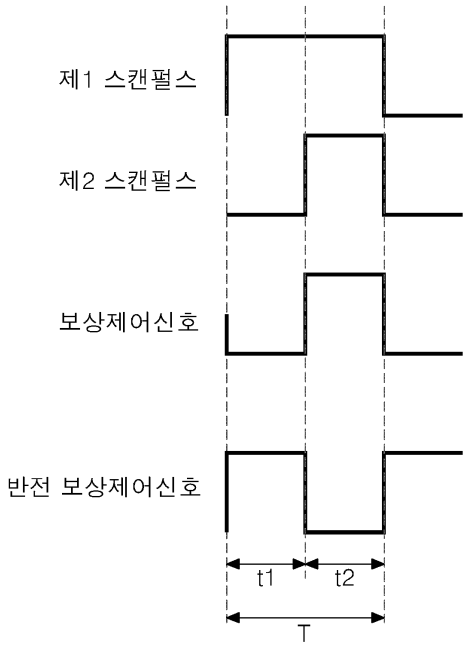
도면5a


시 작
데이터전압을 데이터라인에 공급함
S501
T 시간동안 제1 스캔펄스를 스캔라인에 공급함
S502
T 시간동안 데이터전압을 구동용
박막트랜지스터의 게이트에 공급함
S503
유기발광다이오드를 구동시킴
S504
t1 시간동안 로우신호를 스캔라인(SL2-1)에 공급함
S505
로우레벨의 보상제어신호와 하이레벨의
반전 보상제어신호를 공급함
S506
t1 시간동안 구동전압의 피드백을 차단함
S507
t1 시간동안 피드백라인을 리셋시킴
S508
데이터전압을 차동증폭기의 비반전 입력단으로 스의칭시킴
S509
차동증폭기의 출력측과 반전 입력단
사이에 부궤환을 형성함
S510
데이터전압을 데이터라인에 공급함
S511
A

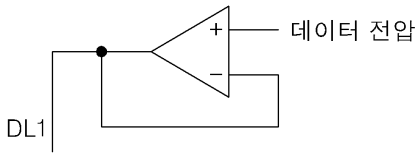
도면5b


A
t2 시간동안 제2 스캔펄스를 공급함
S512
하이레벨의 보상제어신호와 로우레벨의
반전 보상제어신호를 공급함
S513
t2 시간동안 구동전압을 피드백시킴
S514
피드백라인의 리셋을 차단함
S515
기준데이터전압을 차동증폭기의
비반전 입력단으로 스의칭시킴
S516
피드백 전압을 차동증폭기의
반전 입력단으로 스위칭시킴
S517
기준데이터전압과 피드백 전압을
차동증폭시켜 데이터라인에 공급
S518
종 료

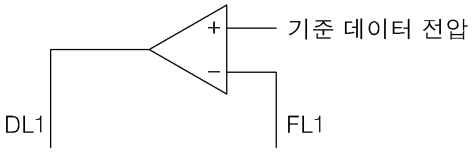
도면6



도면7a



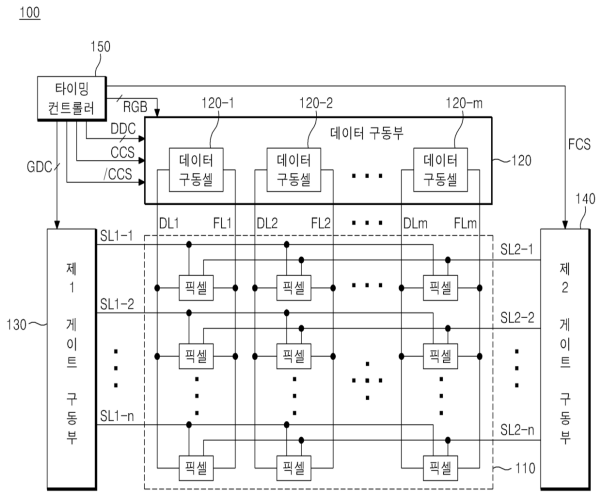
도면7b



专利名称(译)	有机发光二极管显示元件及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070056729A	公开(公告)日	2007-06-04
申请号	KR1020050115745	申请日	2005-11-30
[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	YU SANG HO 유상호 PARK JAE YONG 박재용 HWANG KWANG JO 황광조 PARK JONG WOO 박종우 CHOI HEE DONG 최희동 KIM JIN HYOUNG 김진형		
发明人	유상호 박재용 황광조 박종우 최희동 김진형		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0417 G09G2300/0819		
代理人(译)	KIM，YOUNG HO		
其他公开文献	KR100768047B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置，其根据来自像素的反馈电压的大小来补偿有机发光二极管的驱动电压，使得能够利用第一和第二扫描线形成多条数据线。形成多个像素，并且包括显示面板，用于控制第一和第二扫描脉冲的供应的定时控制器以及数据电压的供应，第一栅极驱动单元，第二栅极驱动器和数据驱动器。关于显示面板，形成多条反馈线。第一栅极驱动单元连续地将第一扫描脉冲提供给多条第一扫描线。第二栅极驱动器连续地将第二扫描脉冲提供给多个第二扫描线。数据驱动器向多条数据线提供数据电压，并根据来自多个像素并提供的反馈电压的大小来补偿数据电压。


100
150
타이밍
컨트롤러
RGB
DDC
CCS
/CCS
GDC
120-1
120-2
120-m
데이터 구동부
데이터
구동셀
120
FCS
140
DL1
FL1
DL2
FL2
DLm
FLm
SL1-1
SL1-2
SL1-n
SL2-1
SL2-2
SL2-n
제
1
게
이
트
구
동
부
130
제
2
게
이
트
구
동
부
픽셀
110