



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0037438

(43) 공개일자 2015년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0117039

(22) 출원일자 2013년09월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

나세환

경기 파주시 가람로116번길 130, 706동 1904호 (와동동, 가람마을7단지한라비발디)

오충완

경기 오산시 은여울로17번길 8, 205호 (결동, 신흥연립)

박영주

서울 성동구 성수일로8길 47, 102동 2201호 (성수동2가, 성수롯데캐슬파크)

(74) 대리인

박영복

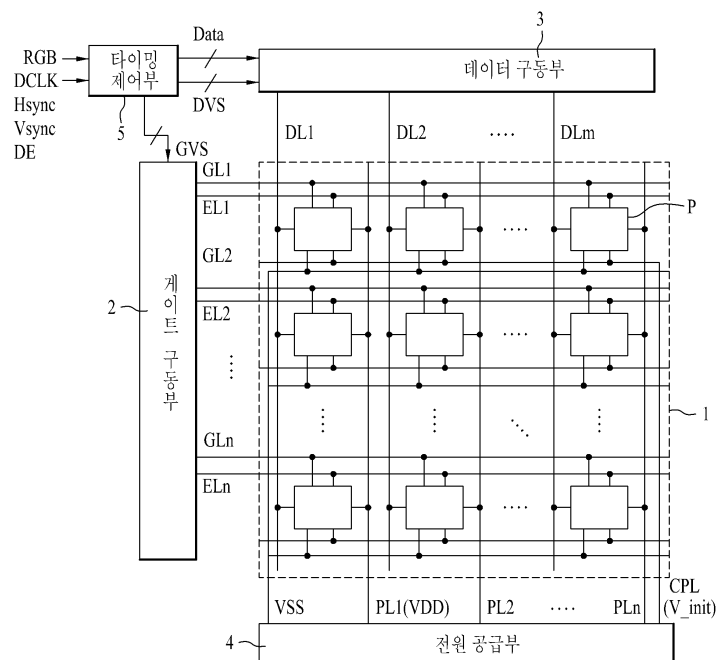
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 표시패널의 서브 화소 구동시 서로 인접한 서브 화소들의 제어신호 오버 랍(Overlap)에 의해 발생할 수 있는 화소 구동 오류 및 불량을 방지함으로써, 표시 화질 저하 및 구동 소자들의 구동 오류 및 파손을 방지하고 그 신뢰성을 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것으로, 복수의 서브 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



화소들이 발광 제어신호에 응답하여 보상 데이터 전압으로 영상을 표시하도록 형성된 표시패널; 상기 표시패널의 게이트 라인과 발광 제어라인들을 구동하는 게이트 구동부; 상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부; 상기 표시패널의 전원라인들에 고전위 및 저전위 전압을 공급함과 아울러 보상 전원 라인에 초기화 전압을 공급하는 전원 공급부; 및 상기 각 서브 화소들에 초기화 전압이 인가되는 기간에는 상기 발광 제어라인들을 통해 공급되는 각각의 발광 제어신호가 턴-오프 레벨을 유지하도록 상기 게이트 구동부를 제어함과 아울러 외부로부터의 영상 데이터를 상기 표시패널의 구동에 알맞게 정렬하여 데이터 구동부로 공급하는 타이밍 제어부를 구비한 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 서브 화소들이 발광 제어신호에 응답하여 보상 데이터 전압으로 영상을 표시하도록 형성된 표시패널;

상기 표시패널의 게이트 라인과 발광 제어라인들을 구동하는 게이트 구동부;

상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부;

상기 표시패널의 전원라인들에 고전위 및 저전위 전압을 공급함과 아울러 보상 전원 라인에 초기화 전압을 공급하는 전원 공급부; 및

상기 각 서브 화소들에 초기화 전압이 인가되는 기간에는 상기 발광 제어라인들을 통해 공급되는 각각의 발광 제어신호가 턴-오프 레벨을 유지하도록 상기 게이트 구동부를 제어함과 아울러 외부로부터의 영상 데이터를 상기 표시패널의 구동에 알맞게 정렬하여 데이터 구동부로 공급하는 타이밍 제어부를 구비한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 구동부는

상기 타이밍 제어부로부터의 게이트 제어신호들에 응답하여 상기 각 서브 화소들의 구동기간 중 초기화 전압이 공급되는 기간에는 상기 각 발광 제어신호가 턴-오프 레벨로 공급되도록 순차적으로 상기 발광 제어신호를 생성하여 상기 발광 제어라인들로 순차 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 서브 화소들 중 적어도 한 서브 화소는

제 1 및 제 2 스위칭 소자, 발광 제어 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자, 그리고 제 1 및 제 2 커패시터를 구비하여 구성되고,

상기 제 1 스위칭 소자는 상기 게이트 라인을 통해 공급되는 스캔 신호에 따라 턴-온되어 상기 데이터 라인으로부터의 데이터 전압을 상기 제 1 스위칭 소자의 출력단과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 단자 및 상기 제 1 커패시터가 공통으로 접속된 제 1 노드에 공급하고,

상기 제 2 스위칭 소자는 현재 단의 스캔 신호나 이전단의 스캔 신호에 따라 턴-온되어 상기 초기화 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 소스 단자 및 발광 다이오드가 접속된 제 2 노드로 공급하며,

상기 발광 제어 스위칭 소자는 발광 제어신호에 따라 턴-온되어 상기 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극과 연결시키고,

상기 구동 스위칭 소자는 드레인 전극에 발광 제어 스위칭 소자를 통해 고전위 전압이 공급되면 상기 제 1 노드의 전압레벨에 따라 상기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 상기 발광 다이오드의 발광량을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 각 서브 화소 별 프레임 기간이나 1수평 라인의 구동 기간은 초기화 기간, 샘플링 기간, 데이터 주입 기간, 발광 기간으로 각각 구분되어 구동되며,

상기 초기화 기간에는

상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자가 턴-온되어 상기 제 1 및 제 2 노드가 미리 설정된 초기화 전압(Vini)으로 초기화되며, 상기 각 발광 제어신호는 턴-오프 레벨로 유지 및 공급됨으로써 상기 발광 제어 스위칭 소자가 턴-오프 상태를 유지하도록 한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

복수의 서브 화소들이 발광 제어신호에 응답하여 보상 데이터 전압으로 영상을 표시하도록 형성된 표시패널을 구비한 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 표시패널의 게이트 라인과 발광 제어라인들을 구동하는 단계;

상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계;

상기 표시패널의 전원라인들에 고전위 및 저전위 전압을 공급함과 아울러 보상 전원 라인에 초기화 전압을 공급하는 단계; 및

상기 각 서브 화소들에 초기화 전압이 인가되는 기간에는 상기 발광 제어라인들을 통해 공급되는 각각의 발광 제어신호가 턴-오프 레벨을 유지하도록 게이트 구동부를 제어하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 발광 제어 라인들을 구동하는 단계는

상기 각 서브 화소들의 구동기간 중 초기화 전압이 공급되는 기간에는 상기 각 발광 제어신호가 턴-오프 레벨로 공급되도록 순차적으로 상기 발광 제어신호를 생성하여 상기 발광 제어 라인들로 순차 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 복수의 서브 화소들 중 적어도 한 서브 화소는

제 1 및 제 2 스위칭 소자, 발광 제어 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자, 그리고 제 1 및 제 2 커패시터를 구비하여 구성되고,

상기 제 1 스위칭 소자는 상기 게이트 라인을 통해 공급되는 스캔 신호에 따라 턴-온되어 상기 데이터 라인으로부터의 데이터 전압을 상기 제 1 스위칭 소자의 출력단과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 단자 및 상기 제 1 커패시터가 공통으로 접속된 제 1 노드에 공급하고,

상기 제 2 스위칭 소자는 현재 단의 스캔 신호나 이전단의 스캔 신호에 따라 턴-온되어 상기 초기화 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 소스 단자 및 발광 다이오드가 접속된 제 2 노드로 공급하며,

상기 발광 제어 스위칭 소자는 발광 제어신호에 따라 턴-온되어 상기 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극과 연결시키고,

상기 구동 스위칭 소자는 드레인 전극에 발광 제어 스위칭 소자를 통해 고전위 전압이 공급되면 상기 제 1 노드의 전압레벨에 따라 상기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 상기 발광 다이오드의 발광량을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 각 서브 화소 별 프레임 기간이나 1수평 라인의 구동 기간은 초기화 기간, 샘플링 기간, 데이터 주입 기간, 발광 기간으로 각각 구분되어 구동되며,

상기 초기화 기간에는

상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자가 턴-온되어 상기 제 1 및 제 2 노드가 미리 설정된 초기화 전압(Vini)으로 초기화되며, 상기 각 발광 제어신호는 턴-오프 레벨로 유지 및 공급됨으로써 상기 발광 제어 스위칭 소자가 턴-오프 상태를 유지하도록 한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시패널의 서브 화소 구동시 서로 인접한 서브 화소들의 제어신호 오버 랩(Overlap)에 의해 발생할 수 있는 화소 구동 오류 및 불량을 방지함으로써, 표시 화질 저하 및 구동 소자들의 구동 오류 및 파손을 방지하고 그 신뢰성을 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 대두되고 있는 평판 표시장치(Flat Panel Display)로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel) 및 유기 발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다. 이 중 유기 발광 다이오드 표시장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시장치를 구성하는 다수의 서브 화소들 각각은 양극 및 음극 사이의 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 다이오드와, 각 유기 발광 다이오드를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다.

[0004] 화소 회로는 복수의 스위칭 트랜지스터와 적어도 하나의 커패시터 및 구동 트랜지스터를 포함한다. 복수의 스위칭 트랜지스터는 매 수평 기간 단위로 발생된 제어신호들에 각각 응답하여 데이터 신호를 커패시터에 충전한다. 그리고, 구동 트랜지스터는 별도의 발광 신호에 응답하여 커패시터에 충전된 영상 전압의 크기에 대응하도록 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류의 크기를 조절함으로써, 각 화소의 계조를 조절한다.

[0005] 근래에는 고해상도의 영상을 표시하기 위한 화소 구조들이 다양하게 대두되고 있지만, 화소 구조 및 화소 구동 기간 등을 단순화시키기에는 한계가 있어 고해상도 패널을 설계 및 구현하기에도 한계가 있었다. 이에, 서로 인접한 서브 화소들을 구동하기 위한 제어신호들과 발광 신호를 서로 오버랩(Overlap)시켜 구동함으로써, 각 서브 화소들의 영상 신호 보상 및 충전 기간 등을 늘릴 수 있는 방법이 제안 및 적용되기도 하였다.

[0006] 하지만, 제어신호들과 발광 신호를 인접 화소간에 서로 오버랩시켜 구동하는 구동방식에서는 인접한 서브 화소들 간의 제어신호들과 발광신호 중첩에 의해 과전류 등의 이상 전류가 발생하는 문제가 있었다. 예를 들어, 전단 서브 화소의 제어신호에 의해 현재 서브 화소가 초기화되는 기간에 현재단 서브 화소의 발광 신호가 오버랩되어 고전위 구동 전압이 동시에 공급되는 오류가 발생하게 된다. 이 경우, 현재단 서브 화소에는 초기화 전압과 고전위 구동전압 간에 과전류가 발생 및 흐르게 되어, 초기화 전압 변동에 따른 화질 저하 및 과전류에 의한 구동 소자 파손 등의 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 표시패널의 서브 화소 구동시 서로 인접 서브 화소들의 제어신호 오버 랩(Overlap)에 의해 발생할 수 있는 화소 구동 오류 및 불량을 방지함으로써, 표시 화질 저하 및 구동 소자들의 구동 오류 및 파손을 방지하고 그 신뢰성을 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 서브 화소들이 발광 제어신호에 응답하여 보상 데이터 전압으로 영상을 표시하도록 형성된 표시패널; 상기 표시패널의 게이트 라인과 발광 제어라인들을 구동하는 게이트 구동부; 상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부; 상기 표시패널의 전원라인들에 고전위 및 저전위 전압을 공급함과 아울러 보상 전원 라인에 초기화 전압을 공급하는 전원 공급부; 및 상기 각 서브 화소들에 초기화 전압이 인가되는 기간에는 상기 발광 제어라인들을 통해 공급되는 각각의 발광 제어신호가 턴-오프 레벨을 유지하도록 상기 게이트 구동부를 제어함과 아울러 외부

로부터의 영상 데이터를 상기 표시패널의 구동에 알맞게 정렬하여 데이터 구동부로 공급하는 타이밍 제어부를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 게이트 구동부는 상기 타이밍 제어부로부터의 게이트 제어신호들에 응답하여 상기 각 서브 화소들의 구동 기간 중 초기화 전압이 공급되는 기간에는 상기 각 발광 제어신호가 턴-오프 레벨로 공급되도록 순차적으로 상기 발광 제어신호를 생성하여 상기 발광 제어라인들로 순차 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 복수의 서브 화소들 중 적어도 한 서브 화소는 제 1 및 제 2 스위칭 소자, 발광 제어 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자, 그리고 제 1 및 제 2 커패시터를 구비하여 구성되고, 상기 제 1 스위칭 소자는 상기 게이트 라인을 통해 공급되는 스캔 신호에 따라 턴-온되어 상기 데이터 라인으로부터의 데이터 전압을 상기 제 1 스위칭 소자의 출력단과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 단자 및 상기 제 1 커패시터가 공통으로 접속된 제 1 노드에 공급하고, 상기 제 2 스위칭 소자는 현재 단의 스캔 신호나 이전단의 스캔 신호에 따라 턴-온되어 상기 초기화 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 소스 단자 및 발광 다이오드가 접속된 제 2 노드로 공급하며, 상기 발광 제어 스위칭 소자는 발광 제어신호에 따라 턴-온되어 상기 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극과 연결시키고, 상기 구동 스위칭 소자는 드레인 전극에 발광 제어 스위칭 소자를 통해 고전위 전압이 공급되면 상기 제 1 노드의 전압레벨에 따라 상기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 상기 발광 다이오드의 발광량을 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 각 서브 화소 별 프레임 시간이나 1수평 라인의 구동 기간은 초기화 기간, 샘플링 기간, 데이터 주입 기간, 발광 기간으로 각각 구분되어 구동되며, 상기 초기화 기간에는 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자가 턴-온되어 상기 제 1 및 제 2 노드가 미리 설정된 초기화 전압(Vini)으로 초기화되며, 상기 각 발광 제어신호는 턴-오프 레벨로 유지 및 공급됨으로써 상기 발광 제어 스위칭 소자가 턴-오프 상태를 유지하도록 한 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법은 복수의 서브 화소들이 발광 제어신호에 응답하여 보상 데이터 전압으로 영상을 표시하도록 형성된 표시패널을 구비한 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시패널의 게이트 라인과 발광 제어라인들을 구동하는 단계; 상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계; 상기 표시패널의 전원라인들에 고전위 및 저전위 전압을 공급함과 아울러 보상 전원 라인에 초기화 전압을 공급하는 단계; 및 상기 각 서브 화소들에 초기화 전압이 인가되는 기간에는 상기 발광 제어라인들을 통해 공급되는 각각의 발광 제어신호가 턴-오프 레벨로 유지하도록 게이트 구동부를 제어하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 발광 제어 라인들을 구동하는 단계는 상기 각 서브 화소들의 구동기간 중 초기화 전압이 공급되는 기간에는 상기 각 발광 제어신호가 턴-오프 레벨로 공급되도록 순차적으로 상기 발광 제어신호를 생성하여 상기 발광 제어 라인들로 순차 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 복수의 서브 화소들 중 적어도 한 서브 화소는 제 1 및 제 2 스위칭 소자, 발광 제어 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자, 그리고 제 1 및 제 2 커패시터를 구비하여 구성되고, 상기 제 1 스위칭 소자는 상기 게이트 라인을 통해 공급되는 스캔 신호에 따라 턴-온되어 상기 데이터 라인으로부터의 데이터 전압을 상기 제 1 스위칭 소자의 출력단과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 단자 및 상기 제 1 커패시터가 공통으로 접속된 제 1 노드에 공급하고, 상기 제 2 스위칭 소자는 현재 단의 스캔 신호나 이전단의 스캔 신호에 따라 턴-온되어 상기 초기화 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 소스 단자 및 발광 다이오드가 접속된 제 2 노드로 공급하며, 상기 발광 제어 스위칭 소자는 발광 제어신호에 따라 턴-온되어 상기 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극과 연결시키고, 상기 구동 스위칭 소자는 드레인 전극에 발광 제어 스위칭 소자를 통해 고전위 전압이 공급되면 상기 제 1 노드의 전압레벨에 따라 상기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 상기 발광 다이오드의 발광량을 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 각 서브 화소 별 프레임 시간이나 1수평 라인의 구동 기간은 초기화 기간, 샘플링 기간, 데이터 주입 기간, 발광 기간으로 각각 구분되어 구동되며, 상기 초기화 기간에는 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자가 턴-온되어 상기 제 1 및 제 2 노드가 미리 설정된 초기화 전압(Vini)으로 초기화되며, 상기 각 발광 제어신호는 턴-오프 레벨로 유지 및 공급됨으로써 상기 발광 제어 스위칭 소자가 턴-오프 상태를 유지하도록 한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법은 표시패널의 서브 화소 구동

시 서로 인접한 서브 화소들의 제어신호 오버 랍(Overlap)에 의해 발생할 수 있는 화소 구동 오류 및 불량을 방지함으로써, 표시 화질 저하 및 구동 소자들의 구동 오류 및 파손을 방지하고, 그 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 나타낸 구성 블록도.
- 도 2는 도 1에 도시된 표시 패널의 어느 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도.
- 도 3은 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도.
- 도 4는 각 서브 화소의 화소 회로의 구동시 제 1 및 제 2 노드별 전압 변화량을 나타낸 타이밍도.
- 도 5는 도 1의 게이트 구동부에 구비된 쉬프트 레지스터를 간략하게 나타낸 구성 블록도.
- 도 6은 도 5에 도시된 어느 한 스테이지의 구성 회로도.
- 도 7은 도 6의 쉬프트 레지스터로 입/출력되는 제어 신호들과 출력 신호를 나타낸 파형도.
- 도 8은 도 1의 게이트 구동부에 구비된 또 다른 쉬프트 레지스터 및 인버터를 간략하게 나타낸 구성 블록도.
- 도 9는 도 8에 도시된 어느 한 발광 제어 스테이지와 인버터의 구성 회로도.
- 도 10은 도 9의 발광 제어 스테이지와 인버터로 입/출력되는 제어 신호들과 출력 신호를 나타낸 파형도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 나타낸 구성 블록도이다. 그리고, 도 2는 도 1에 도시된 표시 패널의 어느 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도이다.
- [0020] 도 1에 도시된 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 서브 화소(P)들이 발광 제어신호(EM1 내지 EMn)에 응답하여 보상 데이터 전압으로 영상을 표시하도록 형성된 표시패널(1); 표시패널(1)의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과 발광 제어라인(EL1 내지 ELn)들을 구동하는 게이트 구동부(2); 표시패널(1)의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들을 구동하는 데이터 구동부(3); 표시패널(1)의 전원라인(PL1 내지 PLm)들에 고전위 및 저전위 전압(VDD, VSS)을 공급함과 아울러 보상 전원라인(CPL)에 초기화 전압(V_{init}, 또는 보상전압)을 공급하는 전원 공급부(4); 및 각 서브 화소(P)들에 초기화 전압이 인가되는 기간에는 각각의 발광 제어신호(EM1 내지 EMn)가 턴-오프 레벨을 유지하도록 게이트 구동부(2)를 제어함과 아울러 외부로부터의 영상 데이터를 상기 표시패널(1)의 구동에 알맞게 정렬하여 데이터 구동부(3)로 공급하는 타이밍 제어부(5)를 구비한다.
- [0021] 표시패널(1)은 복수의 서브 화소(P)들이 각 화소영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하게 되는데, 각 서브 화소(P)는 발광 다이오드(OLED)와 그 발광 다이오드(OLED)를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다. 구체적으로, 도 2에 도시된 바와 같은 각각의 서브 화소(P)는 각각의 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 보상 전원 라인(CPL), 발광 제어 라인(EL) 및 전원 라인(PL)에 접속된 화소 회로 및 화소 회로와 저전위 전압(VSS)의 사이에 접속되어 등가적으로는 다이오드로 표현되는 발광 다이오드(OLED)를 구비한다. 여기서, 고전위 전압(VDD)은 저전위 전압(VSS) 보다 높은 전압 레벨을 갖는다. 그리고 저전위 전압(VSS)은 접지이나 그라운드 전압이 될 수도 있다.
- [0022] 각 서브 화소(P)들의 화소 회로는 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T1, T2), 발광 제어 스위칭 소자(ET), 구동 스위칭 소자(DT), 그리고 제 1 및 제 2 커패시터(Cst, Cdt)를 구비하여 구성된다.
- [0023] 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T1, T2), 발광 제어 스위칭 소자(ET), 구동 스위칭 소자(DT)는 NMOS 트랜지스터 또는 PMOS 트랜지스터 등으로 구성될 수 있는데, 이하에서는 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T1, T2), 발광 제어 스위칭 소자(ET), 구동 스위칭 소자(DT)가 NMOS 트랜지스터로 이루어진 예를 설명하기로 한다.
- [0024] 제 1 스위칭 소자(T1)는 게이트 라인(GLn)을 통해 공급되는 스캔 신호(Scan)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압을 제 1 노드(N1)에 공급한다. 제 1 노드(N1)는 제 1 스위칭 소자(T1)의 출력단과 구동 스위칭 소자(DT)의 게이트 단자가 공통으로 접속되는 노드이다. 제 1 스위칭 소자(T1)는 매 수평 기간(초기화 기간, 샘플링 기간, 데이터 주입 기간, 발광 기간) 중 초기화 기간과 샘플링 기간

에 턴-온 되어 데이터 라인(DL)과 제 1 노드(N1) 사이에 전류패스를 형성한다.

- [0025] 제 2 스위칭 소자(T2)는 현재 단의 스캔신호나 이전단의 스캔신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 보상 전압으로 인가되는 초기화 전압(V_{init})을 구동 스위칭 소자(DT)의 소스 단자 및 발광 다이오드(OLED)가 접속된 제 2 노드(N2)로 공급한다. 제 2 스위칭 소자(T2)는 매 수평 기간 중 샘플링 기간과 발광 기간에 턴-온 되어 데이터 전압이 보상될 수 있도록 기준전압(V_{ini})을 제 2 노드(N2)에 공급한다.
- [0026] 발광 제어 스위칭 소자(ET)는 발광 신호(EM)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 고전위 전압원(VDD)을 구동 스위칭 소자(DT)의 드레인 전극과 서로 연결한다.
- [0027] 구동 스위칭 소자(DT)는 발광 제어 스위칭 소자(ET)를 통해 소스 전극에 고전위 전압(VDD)이 공급되며, 제 1 노드(N1)의 전압레벨에 따라 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어함으로써 발광 다이오드(OLED)의 발광량을 조절한다.
- [0028] 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로에 접속된 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성된 유기층을 포함한다. 이러한 화소 회로와 발광 다이오드(OLED)의 동작 순서 및 발광 과정에 대해서는 이 후에 첨부된 구동 파형도를 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0029] 게이트 구동부(2)는 타이밍 제어부(5)로부터의 게이트 제어신호(GVS) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse)와 복수의 게이트 쉬프트 클럭(GSC; Gate Shift Clock)에 응답하여 스캔 신호(예를 들어, 로우 논리의 게이트 전압)를 순차적으로 생성하고, 게이트 출력 인에이블(GOE; Gate Output Enable) 신호에 따라 스캔 신호의 펄스 폭 제어한다. 그리고, 스캔 신호들을 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 스캔 신호가 공급되지 않는 기간에는 게이트 오프 전압(예를 들어, 하이 논리의 게이트 전압)이 공급된다.
- [0030] 또한, 게이트 구동부(2)는 하이 또는 로우 논리의 발광 제어 신호(EM1 내지 EMn)들을 순차적으로 생성하여 각각의 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELn)에 공급한다. 여기서, 순차적으로 출력되는 발광 제어 신호(EM1 내지 EMn)는 상기의 발광 다이오드(OLED)에 전류가 흐르는 기간 즉, 영상이 표시되는 기간 및 상기의 고전위 전압원(VDD)이 구동 스위칭 소자(DT)는 드레인 전극에 공급되는 기간을 조절하게 된다. 이때, 게이트 구동부(2)는 각각의 서브 화소(P)들에 초기화 전압이 인가되는 기간에는 각각의 발광 제어신호(EM1 내지 EMn)가 턴-오프 레벨을 유지하도록 생성 및 공급한다. 즉, 게이트 구동부(2)는 타이밍 제어부(5)로부터의 게이트 제어신호(GVS)들에 응답하여 각 서브 화소(P)들의 구동기간 중 초기화 전압(V_{init})이 공급되는 기간에는 각 발광 제어신호(EM1 내지 EMn)가 턴-오프 레벨로 공급되도록 순차적으로 발광 제어신호(EM1 내지 EMn)를 생성하여 발광 제어라인(EL1 내지 ELn)들로 순차 공급한다.
- [0031] 데이터 구동부(3)는 타이밍 제어부(5)로부터의 데이터 제어신호(DVS) 중 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse)와 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock) 등을 이용하여 타이밍 제어부(5)로부터 입력되는 디지털 영상 데이터(Data)를 아날로그 전압 즉, 아날로그의 데이터 전압으로 변환한다. 그리고, 소스 출력 인에이블(SOE; Source Output Enable) 신호에 응답하여 데이터 전압을 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 구체적으로, 데이터 구동부(3)는 SSC에 따라 입력되는 디지털 영상 데이터(Data)들을 래치한 후, SOE 신호에 응답하여 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 게이트 온 신호가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인분의 데이터 전압을 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- [0032] 타이밍 제어부(5)는 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 표시패널(1)의 크기 및 해상도 등에 알맞게 정렬하고 정렬된 디지털 영상 데이터(Data)를 데이터 구동부(3)에 공급한다. 그리고, 타이밍 제어부(5)는 외부로부터 입력되는 동기신호들 예를 들어, 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync) 등을 이용하여 게이트 및 데이터 제어신호(GVS, DVS)를 생성하고 이를 게이트 구동부(2)와 데이터 구동부(3)에 각각 공급한다. 특히, 타이밍 제어부(5)는 게이트 구동부(2)가 각 서브 화소(P)들의 구동기간 중 초기화 전압(V_{init})이 공급되는 기간에 각 발광 제어신호(EM1 내지 EMn)를 턴-오프 레벨로 공급할 수 있도록 게이트 제어신호(GVS)를 생성하여 게이트 구동부(2)로 공급한다.
- [0033] 도 3은 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도이다. 그리고, 도 4는 각 서브 화소의 화소 회로의 구동시 제 1 및 제 2 노드별 전압 변화량을 나타낸 타이밍도이다.
- [0034] 도 3과 도 4를 참조하면, 각 서브 화소 별 프레임 시간이나 1수평 라인의 구동 기간은 초기화 기간(intial), 샘플링 기간(sampling), 데이터 주입 기간(writing), 발광 기간으로 각각 구분되어 구동될 수 있다. 이때, 이전

단 수평 기간을 이용해서도 초기화는 가능하다.

- [0035] 먼저, 초기화 기간(Intial)에는 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T1,T2)가 턴-온 된다. 이러한 초기화 기간에 제 1 및 제 2 노드(N1,N2)가 미리 설정된 초기화 전압(Vini)으로 초기화된다. 초기화 기간에는 각 발광 제어신호(EM1 내지 EMn)가 턴-오프 레벨로 유지 및 공급됨으로써 발광 제어 스위칭 소자(ET)가 턴-오프 상태를 유지한다. 이에, 구동 스위칭 소자(DT)를 비롯한 제 1 노드(N1)에는 고전위 전압(VDD)이 공급되지 않는다.
- [0036] 샘플링 기간(Sampling)에는 발광 제어 스위칭 소자(ET)와 구동 스위칭 소자(DT)가 턴-오프된 상태로 데이터 전압 제 1 스위칭 소자(T1)를 통해 제 1 노드(N1)에 공급된다. 그리고 구동 스위칭 소자(DT)를 통해 흐르는 전류가 제 2 노드(N2)에 유입되면서 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(Vth)을 센싱하게 된다. 이때, 제 2 노드(N2)의 전압레벨은 초기화 전압(Vini)에서 " $VDD-V_{th}$ "으로 수렴하게 된다.
- [0037] 데이터 주입 기간(Data writing)에는 제 1 노드(N1)에 데이터 전압을 주입되고, 제 2 노드(N2)는 플로팅 상태이므로 변화된 전압만큼 상승하여 이전 기간의 샘플링 값을 유지하게 된다.
- [0038] 다음의 발광 기간에는 발광 제어 스위칭 소자(ET)와 구동 스위칭 소자(DT)가 턴-온 된다. 구동 트랜지스터(DT)는 이전 기간에 주입되었던 제 1 노드(N1)의 전압레벨에 따라 발광 다이오드(OLED)에 구동전류를 공급하게 된다.
- [0039] 이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 각 서브 화소들에 충전되는 영상 전압을 초기화 전압으로 보상하면 서도 각 서브 화소들의 구동 기간 중 초기화 기간에는 발광 제어신호(EM1 내지 EMn)가 턴-오프 레벨로 유지 및 공급되도록 함으로써, 서로 인접한 서브 화소들의 제어신호 오버 랍(Overlap)에 의해 발생할 수 있는 화소 구동 오류 및 불량을 방지할 수 있다.
- [0040] 도 5는 도 1의 게이트 구동부에 구비된 쉬프트 레지스터를 간략하게 나타낸 구성 블록도이다. 그리고, 도 6은 도 5에 도시된 어느 한 스테이지의 구성 회로도이며, 도 7은 도 6의 쉬프트 레지스터 입/출력되는 제어 신호들과 출력 신호를 나타낸 파형도이다.
- [0041] 도 5에 도시된 바와 같이, 게이트 구동부(2)는 서로 종속적으로 연결되어 순차적으로 스캔 신호(1st GDO 내지 nth GDO)를 출력하는 복수의 스테이지(GD 1st 내지 GD nth)를 구비한다. 각각의 스테이지(GD 1st 내지 GD nth)는 타이밍 컨트롤러(5)나 외부로부터의 입력되는 스타트 신호(VST) 및 복수의 클럭 신호(GCLK1 내지 GCLK4), 즉 도 7에 도시된 스타트 신호(VST) 및 복수의 클럭 신호(GCLK1 내지 GCLK4)에 응답하여 순차적으로 스캔 신호(GD out n)를 생성하고, 이를 게이트 라인(GL1 내지 GLn)으로 순차 공급한다.
- [0042] 도 6에 도시된 바와 같이, 각각의 스테이지(GD 1st 내지 GD nth)는 풀-업 노드를 충전시켜 제 1 출력 스위칭 소자(T6)의 출력을 제어하는 적어도 하나의 풀-업 스위칭 소자(Tbv), 풀-다운 노드를 충전시킴과 아울러 풀-업 노드를 방전시켜 제 2 출력 스위칭 소자(T7)의 출력을 제어하는 복수의 풀-다운 스위칭 소자(T3, T4, T5, T8)를 구비한다. 각 스테이지(GD 1st 내지 GD nth)의 풀-업 스위칭 소자(Tbv)와 풀-다운 스위칭 소자(T3, T4, T5, T8)들 및 제 1 및 제 2 출력 스위칭 소자(T6,T7) 각각은 도 7에 도시된 스타트 신호(VST) 및 복수의 클럭 신호(GCLK1 내지 GCLK4)에 응답하여 순차적으로 턴-온 또는 턴-오프 됨으로써, 제 1 출력 스위칭 소자(T6)를 통해 스캔 신호(GD out n)가 출력되도록 한다.
- [0043] 도 8은 도 1의 게이트 구동부에 구비된 또 다른 쉬프트 레지스터 및 인버터를 간략하게 나타낸 구성 블록도이다. 그리고, 도 9는 도 8에 도시된 어느 한 발광 제어 스테이지와 인버터의 구성 회로도이며, 도 10은 도 9의 발광 제어 스테이지와 인버터로 입/출력되는 제어 신호들과 출력 신호를 나타낸 파형도이다.
- [0044] 도 8에 도시된 바와 같이, 게이트 구동부(2)는 서로 종속적으로 연결되어 순차적으로 쉬프트 신호를 출력하는 복수의 발광 제어 스테이지(EMG 1st 내지 EMG nth) 및 각각의 쉬프트 신호에 응답하여 발광 제어신호(EMG Out n, EM1 내지 EMn)를 순차 출력하는 복수의 인버터를 구비한다.
- [0045] 각각의 발광 제어 스테이지(EMG 1st 내지 EMG nth)는 타이밍 컨트롤러(5)나 외부로부터의 입력되는 스타트 신호(VST) 및 복수의 클럭 신호(GCLK1 내지 GCLK4), 즉 도 7에 도시된 스타트 신호(VST) 및 복수의 클럭 신호(GCLK1 내지 GCLK4)에 응답하여 순차적으로 쉬프트 신호를 생성하고, 이를 각각의 인버터로 순차 공급한다.
- [0046] 도 9에 도시된 바와 같이, 각각의 발광 제어 스테이지(EMG 1st 내지 EMG nth)는 도 6의 각 스테이지(GD 1st 내지 GD nth)와 동일하게 구성되어, 순차적으로 쉬프트 신호를 생성하고, 이를 각각의 인버터로 순차 공급한다. 이때, 각 발광 제어 스테이지(EMG 1st 내지 EMG nth)의 풀-업 스위칭 소자(Tbv)와 풀-다운 스위칭 소자(T3, T4, T5, T8)들 및 제 1 및 제 2 출력 스위칭 소자(T6,T7) 각각은 도 7에 도시된 스타트 신호(VST) 및 복수의 클럭

신호(GCLK1 내지 GCLK4)에 응답하여 순차적으로 턴-온 또는 턴-오프 됨으로써, 제 1 출력 스위칭 소자(T6)를 통해 쉬프트 신호(GD out n)가 출력되도록 한다.

[0047]

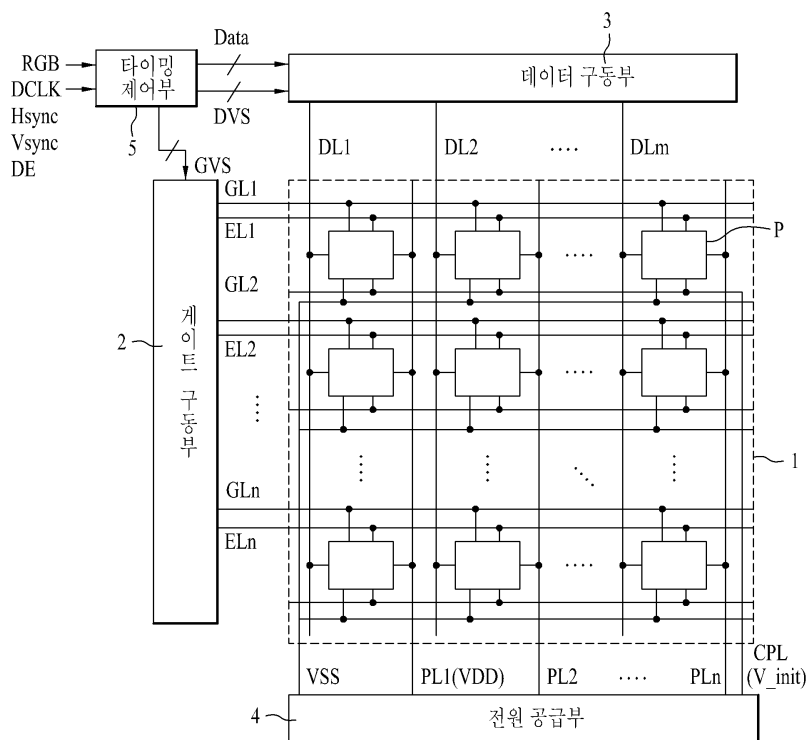
각각의 인버터 또한 복수의 풀-업 인버팅 소자(T9, T11)와 복수의 풀-다운 인버팅 소자(T10, T14), 그리고 제 3 및 제 4 출력 스위칭 소자(T12, T13)를 구비하고, 도 10에 도시된 발광 제어 스타트 신호(EMGVST) 및 복수의 클럭 신호(EMGCLK1 내지 EMCLK4)에 응답하여 제 3 출력 스위칭 소자(T12)를 통해 발광 제어신호(EMG Out n, EM1 내지 EMn)가 출력되도록 한다.

[0048]

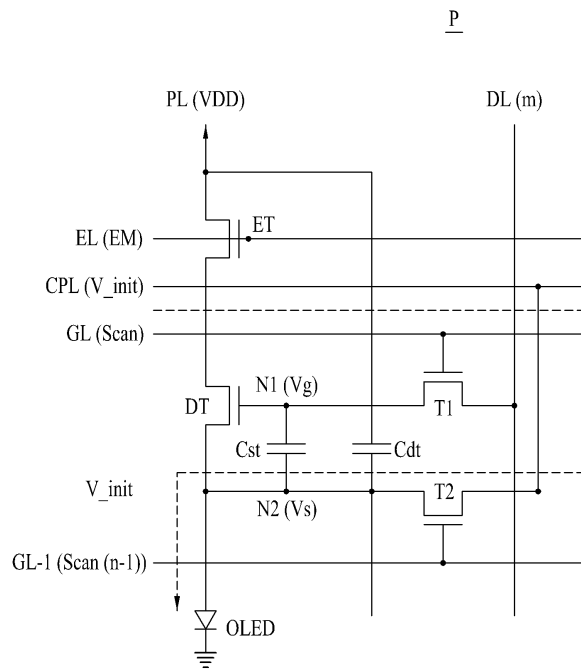
한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면

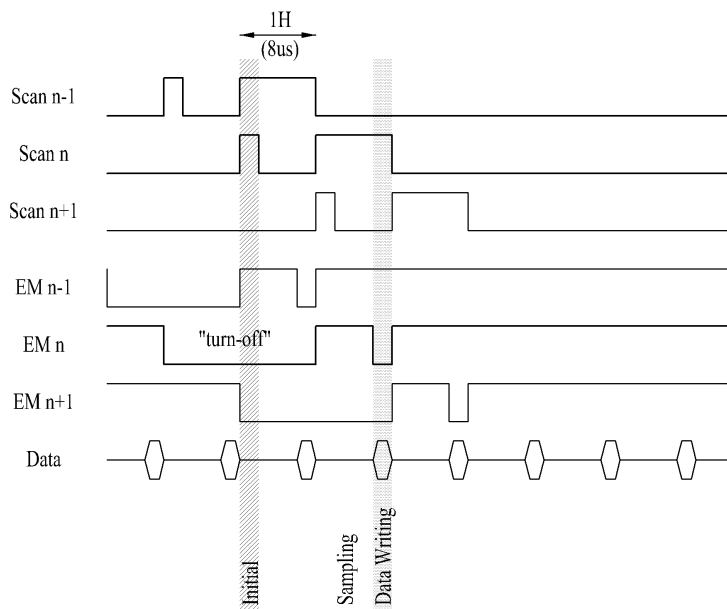
도면1



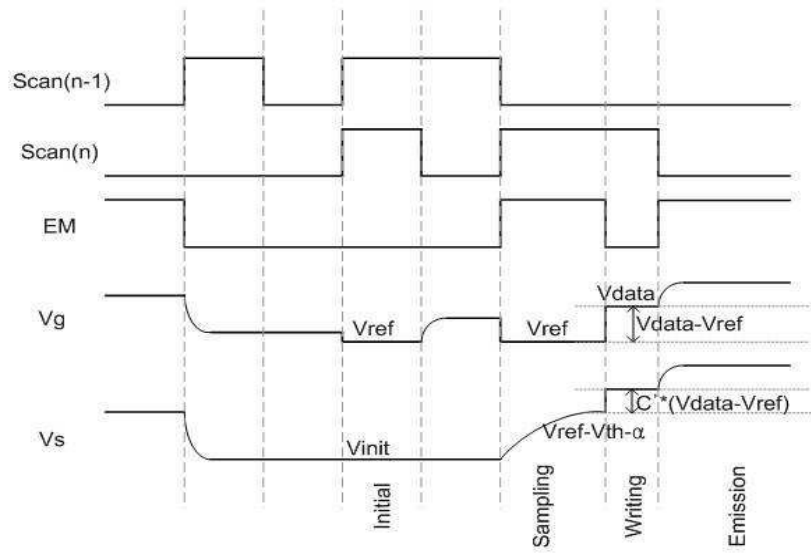
도면2



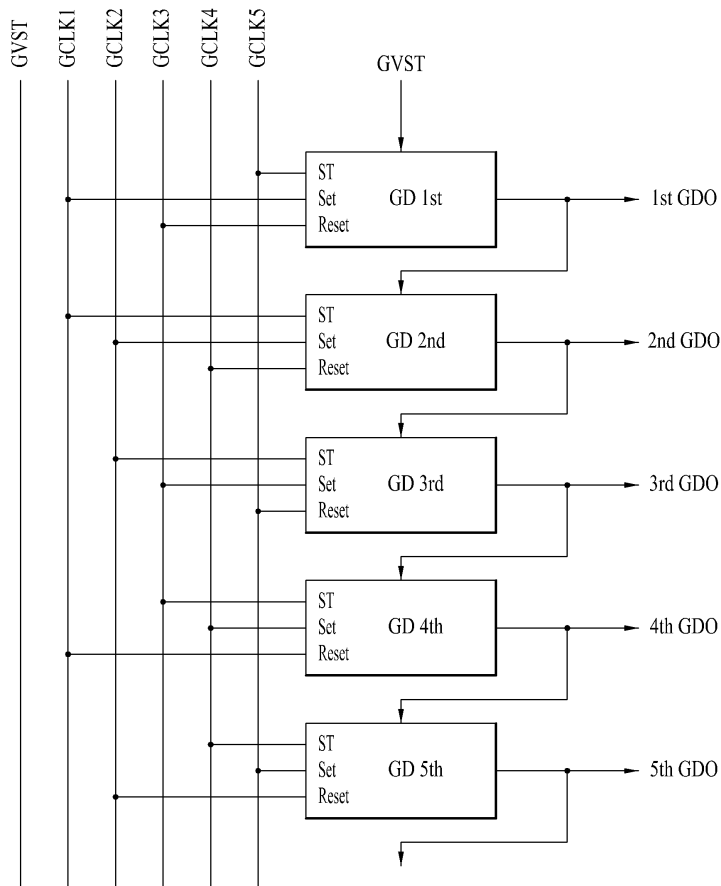
도면3



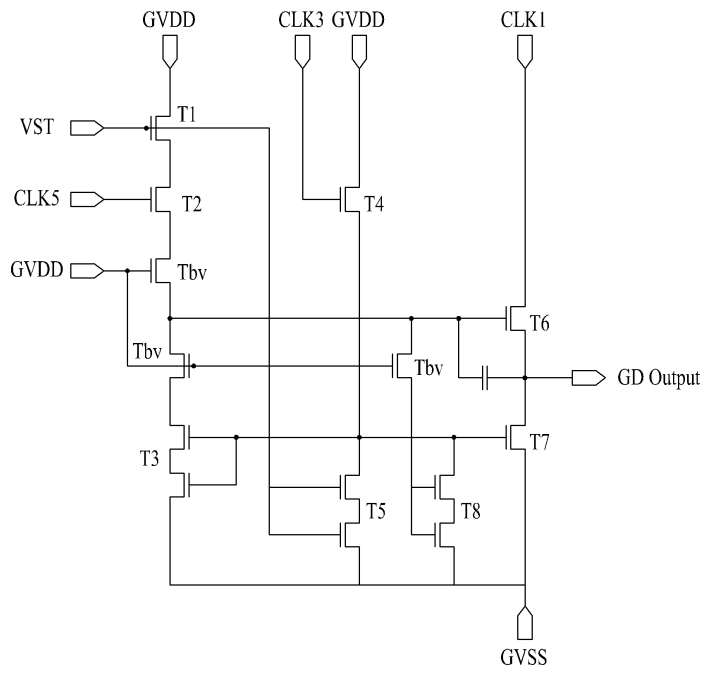
도면4



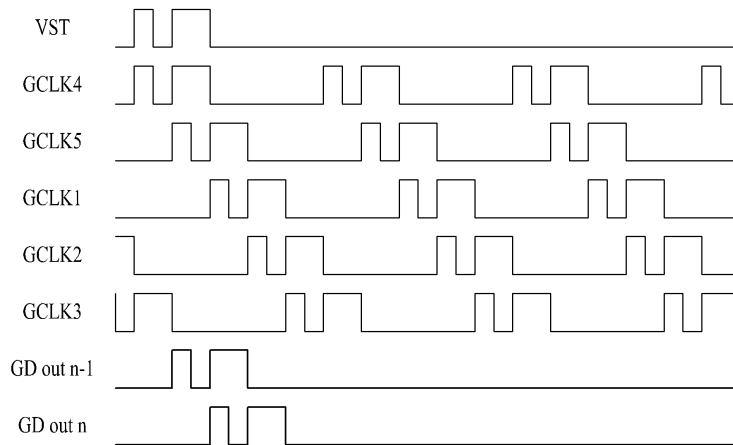
도면5



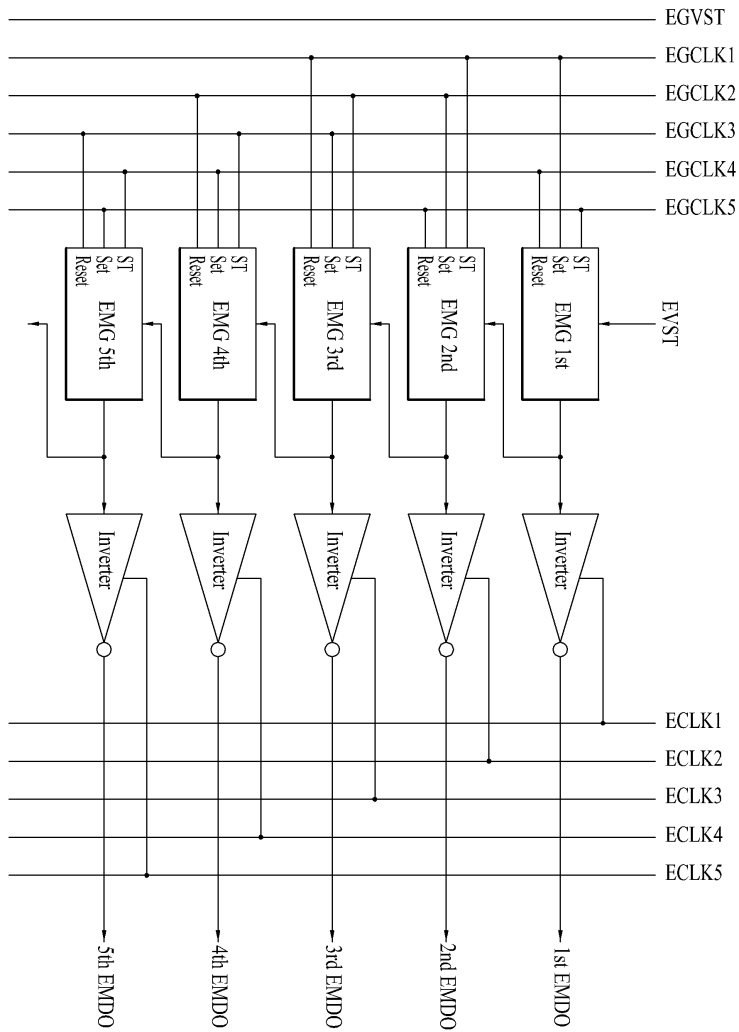
도면6



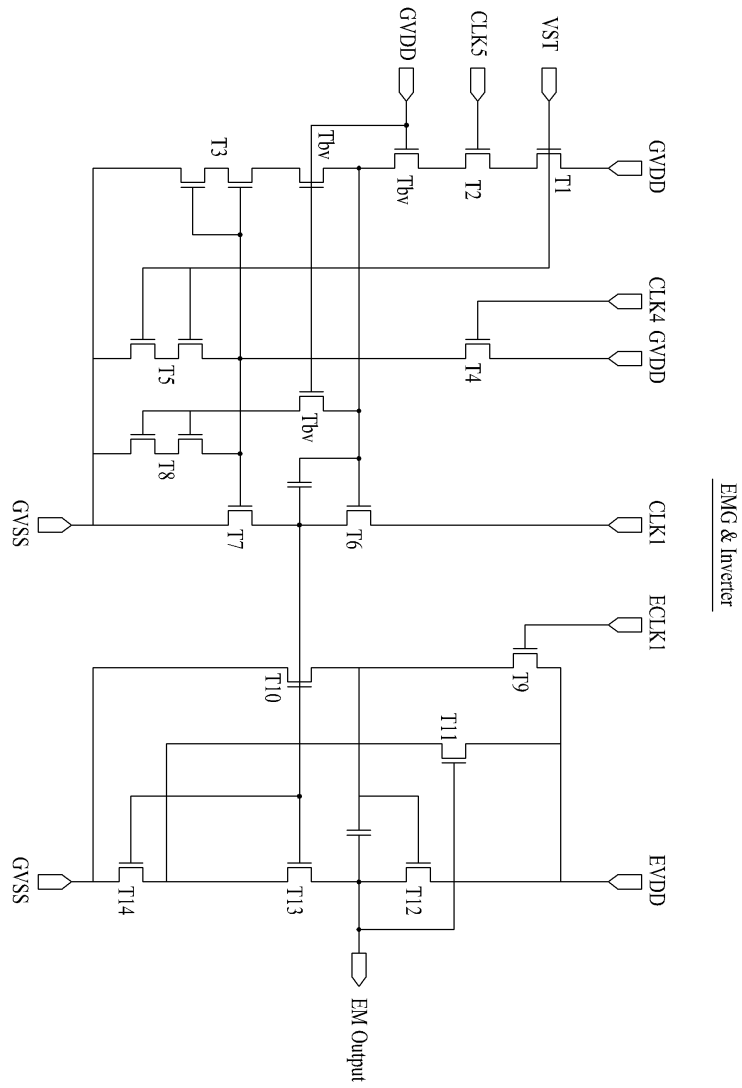
도면7



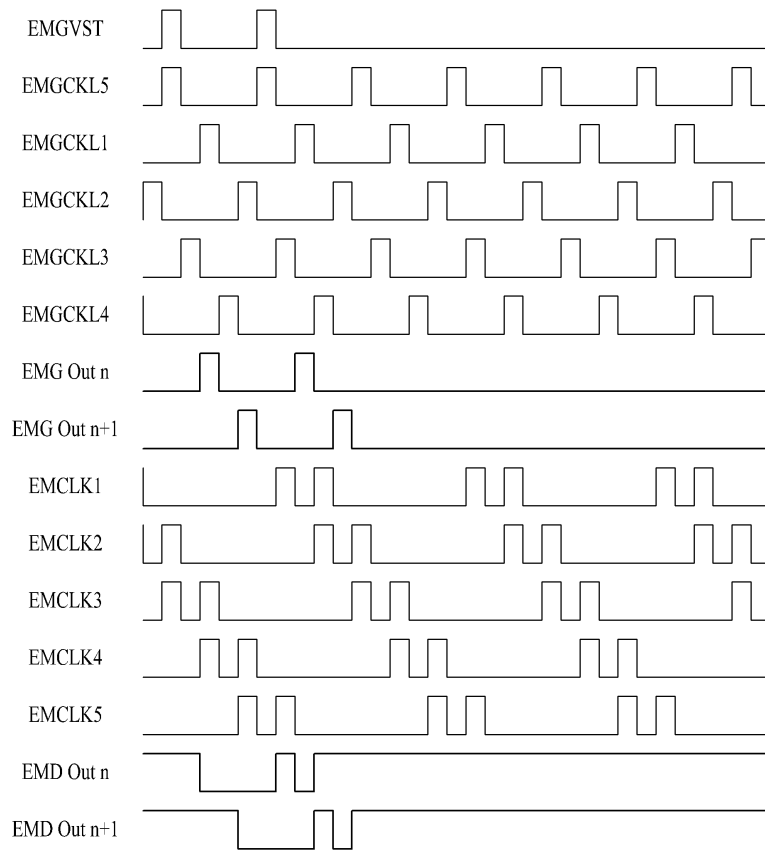
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150037438A	公开(公告)日	2015-04-08
申请号	KR1020130117039	申请日	2013-09-30
[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	NA SE HWAN 나세환 OH CHUNG WAN 오충완 PARK YOUNG JU 박영주		
发明人	나세환 오충완 박영주		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	PARK , YOUNG BOK		
其他公开文献	KR102089325B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明防止在驱动显示面板的子像素时由于彼此相邻的子像素的控制信号重叠而可能发生的像素驱动误差和故障，从而防止显示质量下降和驱动误差以及驱动元件的损坏更具体地，对于可以提高其可靠性的有机发光二极管显示装置及其驱动方法，一种显示面板，其中子像素被配置为响应于发光控制信号显示具有补偿数据电压的图像；一种栅极驱动器，用于驱动显示面板的栅极线和发光控制线；数据驱动器驱动显示面板的数据线；并为显示面板的电源线提供高电位和低电位电压，用于供电的电源单元；并且控制栅极驱动器使得通过发射控制线提供的每个发射控制信号在施加到每个子像素的初始化电压期间保持关断电平，并且定时控制部分用于通过根据显示面板的驱动对准数据来将数据提供给数据驱动部分它表征。

