



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0086761
(43) 공개일자 2017년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0006086

(22) 출원일자 2016년01월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

전진

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인

강진섭, 문용호, 이용우

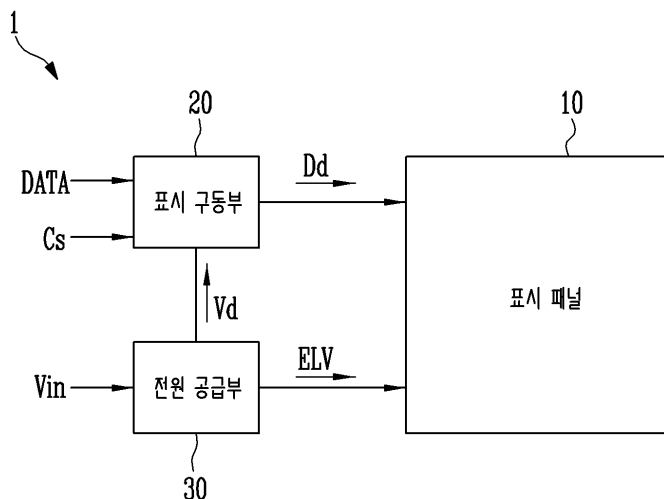
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 다수의 주사선들, 다수의 데이터선들, 및 상기 주사선들 및 상기 데이터선들과 연결되는 다수의 화소들을 포함하는 표시 패널; 상기 화소들로 제1 화소 전압과 제2 화소 전압을 공급하는 전원 공급부; 및 상기 표시 패널을 제어하는 표시 구동부를 포함하고, 상기 표시 패널은, 상기 표시 구동부의 제어에 따라, 제1 구동 모드 동안 제1 프레임 주파수로 영상을 표시하고, 제2 구동 모드 동안 상기 제1 프레임 주파수보다 낮은 제2 프레임 주파수로 영상을 표시하는 유기발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 주사선들, 다수의 데이터선들, 및 상기 주사선들 및 상기 데이터선들과 연결되는 다수의 화소들을 포함하는 표시 패널;

상기 화소들로 제1 화소 전압과 제2 화소 전압을 공급하는 전원 공급부; 및

상기 표시 패널을 제어하는 표시 구동부를 포함하고,

상기 표시 패널은,

상기 표시 구동부의 제어에 따라, 제1 구동 모드 동안 제1 프레임 주파수로 영상을 표시하고, 제2 구동 모드 동안 상기 제1 프레임 주파수보다 낮은 제2 프레임 주파수로 영상을 표시하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 표시 구동부는,

상기 주사선들을 통해 상기 화소들로 주사 신호를 공급하는 주사 구동부;

상기 데이터선들을 통해 상기 화소들로 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 주사 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 구동 모드 동안 진행되는 다수의 프레임 기간들은, 적어도 하나의 공급 프레임 기간 및 다수의 잔여 프레임 기간들을 포함하고,

상기 주사 구동부는, 상기 공급 프레임 기간 동안 상기 주사선들로 상기 주사 신호를 공급하고, 상기 잔여 프레임 기간들 동안에는 상기 주사 신호의 공급을 중단하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 데이터 구동부는, 상기 공급 프레임 기간 동안 상기 데이터선들로 상기 데이터 신호를 공급하고, 상기 잔여 프레임 기간들 동안에는 상기 데이터 신호의 공급을 중단하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 주사 구동부는, 상기 제1 구동 모드 동안 진행되는 매 프레임 기간마다 상기 주사선들로 상기 주사 신호를 공급하고,

상기 데이터 구동부는, 상기 제1 구동 모드 동안 진행되는 매 프레임 기간마다 상기 데이터선들로 상기 데이터 신호를 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 전원 공급부는, 상기 주사 구동부로 제1 구동 전압과 제2 구동 전압을 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전원 공급부는, 상기 제2 구동 모드에서의 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압의 전압차가 상기 제1 구동 모드에서의 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압의 전압차 보다 작아지도록 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압 중 적어도 어느 하나의 레벨을 조절하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 유기발광 표시장치는, 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압을 상기 화소들로 전달하는 제1 화소 전원선과 제2 화소 전원선을 더 포함하고,

상기 화소들은, 각각 상기 제1 화소 전원선과 상기 제2 화소 전원선 사이에 연결되는 유기 발광 다이오드와 구동 트랜지스터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는, 상기 제1 구동 모드 동안 포화 영역에서 구동되고, 상기 제2 구동 모드 동안에는 선형 영역에서 구동되는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는, 제1 주사 구동 신호와 제2 주사 구동 신호를 상기 주사 구동부에 공급하고,

상기 주사 구동부는, 상기 제1 주사 구동 신호와 상기 제2 주사 구동 신호에 대응하여, 상기 주사 신호를 출력하는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 주사 구동 신호는, 상기 공급 프레임 기간 동안 제1 클럭 신호로 설정되고, 상기 잔여 프레임 기간 동안에는 일정한 전압 레벨로 유지되며,

상기 제2 주사 구동 신호는, 상기 공급 프레임 기간 동안 제2 클럭 신호로 설정되고, 상기 잔여 프레임 기간 동안에는 일정한 전압 레벨로 유지되는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 잔여 프레임 기간 동안 공급되는 상기 제1 주사 구동 신호의 전압 레벨은, 상기 제1 클럭 신호의 로우 레벨 전압과 동일하고,

상기 잔여 프레임 기간 동안 공급되는 상기 제2 주사 구동 신호의 전압 레벨은, 상기 제2 클럭 신호의 로우 레벨 전압과 동일한 유기발광 표시장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 주사 구동부는,

상기 주사선들과 각각 연결되는 다수의 스테이지 회로들을 포함하고,

상기 각각의 스테이지 회로들은,

제3 입력단자와 제1 노드 사이에 연결되고, 제1 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제1 트랜지스터;

제2 노드와 상기 제1 구동전압을 입력받는 제1 전압단자 사이에 연결되고, 제3 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터;

상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이에 연결되고, 제2 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터;

상기 제3 노드와 상기 제1 입력단자 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제4 트랜지스터;

상기 제3 노드와 상기 제2 구동전압을 입력받는 제2 전압단자 사이에 연결되고, 상기 제1 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제5 트랜지스터;

상기 제1 전압단자와 출력단자 사이에 연결되고, 상기 제3 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제6 트랜지스터; 및

상기 출력단자와 상기 제2 입력단자 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제7 트랜지스터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 각각의 스테이지 회로들은,

상기 제1 노드와 상기 출력단자 사이에 연결되는 제1 커패시터; 및

상기 제1 전압단자와 상기 제3 노드 사이에 연결되는 제2 커패시터를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 스테이지 회로들 중 제1 스테이지 회로의 제3 입력단자는, 상기 타이밍 제어부로부터 시작신호를 입력받고,

상기 스테이지 회로들 중 제 j (j 는 2이상의 자연수) 스테이지 회로의 제3 입력단자는, 제 $j-1$ 스테이지 회로의 출력단자와 연결되는 유기발광 표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 스테이지 회로들 중 홀수번째 스테이지 회로들의 제1 입력단자와 제2 입력단자는, 각각 상기 제1 주사 구동 신호와 상기 제2 주사 구동 신호를 입력받고,

상기 스테이지 회로들 중 짝수번째 스테이지 회로들의 제1 입력단자와 제2 입력단자는, 각각 상기 제2 주사 구동 신호와 상기 제1 주사 구동 신호를 입력받는 유기발광 표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 전원 공급부는, 상기 제2 구동 모드에서의 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 전압차가 상기 제1 구동 모드에서의 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 전압차 보다 작아지도록 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압 중 적어도 어느 하나의 레벨을 조절하는 유기발광 표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 표시 패널은, 상기 화소들과 연결되는 다수의 발광 제어선들을 더 포함하고,

상기 표시 구동부는, 상기 발광 제어선들을 통해 상기 화소들로 발광 제어 신호를 공급하고, 상기 공급 프레임 기간 동안 상기 발광 제어선들로 상기 발광 제어 신호를 공급하고, 상기 잔여 프레임 기간들 동안에는 상기 발광 제어 신호의 공급을 중단하는 발광 제어 구동부를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 발광 제어 구동부는, 상기 제1 구동 모드 동안 진행되는 매 프레임 기간마다 상기 발광 제어선들로 상기 발광 제어 신호를 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는, 제1 발광 구동 신호와 제2 발광 구동 신호를 상기 발광 제어 구동부에 공급하고,

상기 발광 제어 구동부는, 상기 제1 발광 구동 신호와 상기 제2 발광 구동 신호에 대응하여, 상기 발광 제어 신호를 출력하는 유기발광 표시장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제1 발광 구동 신호는, 상기 공급 프레임 기간 동안 제3 클럭 신호로 설정되고, 상기 잔여 프레임 기간 동안에는 일정한 전압 레벨로 유지되며,

상기 제2 발광 구동 신호는, 상기 공급 프레임 기간 동안 제4 클럭 신호로 설정되고, 상기 잔여 프레임 기간 동안에는 일정한 전압 레벨로 유지되는 유기발광 표시장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 잔여 프레임 기간 동안 공급되는 상기 제1 발광 구동 신호의 전압 레벨은, 상기 제3 클럭 신호의 하이 레벨 전압과 동일하고,

상기 잔여 프레임 기간 동안 공급되는 상기 제2 발광 구동 신호의 전압 레벨은, 상기 제4 클럭 신호의 하이 레벨 전압과 동일한 유기발광 표시장치.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 발광 제어 구동부는,

상기 발광 제어선들과 각각 연결되는 다수의 스테이지 회로들을 포함하고,

상기 각각의 스테이지 회로들은,

제3 입력단자와 제1 노드 사이에 연결되고, 제1 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제1 트랜지스터;

제2 노드와 상기 제1 입력단자 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터;

상기 제2 노드와 제2 전압단자 사이에 연결되고, 상기 제1 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터;

상기 제1 노드와 제3 노드 사이에 연결되고, 제2 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제4 트랜지스터;

제1 전압단자와 상기 제3 노드 사이에 연결되고, 상기 제2 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제5 트랜지스터;

제4 노드와 상기 제2 입력단자 사이에 연결되고, 상기 제2 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제6 트랜지

스터;

상기 제4 노드와 제5 노드 사이에 연결되고, 상기 제2 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제7 트랜지스터;

상기 제1 전압단자와 상기 제5 노드 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제8 트랜지스터;

상기 제1 전압단자와 출력단자 사이에 연결되고, 상기 제5 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제9 트랜지스터; 및

상기 출력단자와 상기 제2 전압단자 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제10 트랜지스터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 각각의 스테이지 회로들은,

상기 제1 노드와 상기 제2 입력단자 사이에 연결되는 제1 커패시터;

상기 제2 노드와 상기 제4 노드 사이에 연결되는 제2 커패시터; 및

상기 제1 전압단자와 상기 제5 노드 사이에 연결되는 제3 커패시터를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 스테이지 회로들 중 제1 스테이지 회로의 제3 입력단자는, 상기 타이밍 제어부로부터 시작신호를 입력받고,

상기 스테이지 회로들 중 제 k (k 은 2이상의 자연수) 스테이지 회로의 제3 입력단자는, 제 $k-1$ 스테이지 회로의 출력단자와 연결되는 유기발광 표시장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 스테이지 회로들 중 홀수번째 스테이지 회로들의 제1 입력단자와 제2 입력단자는, 각각 상기 제1 발광 구동 신호와 상기 제2 발광 구동 신호를 입력받고,

상기 스테이지 회로들 중 짝수번째 스테이지 회로들의 제1 입력단자와 제2 입력단자는, 각각 상기 제2 발광 구동 신호와 상기 제1 발광 구동 신호를 입력받는 유기발광 표시장치.

청구항 27

다수의 화소들을 포함하는 표시 패널에 제1 프레임 주파수로 영상을 표시하는 제1 구동 모드 수행 단계; 및

상기 표시 패널에 상기 제1 프레임 주파수 보다 낮은 제2 프레임 주파수로 영상을 표시하는 제2 구동 모드 수행 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 제1 구동 모드 수행 단계에서는, 상기 화소들이 매 프레임 기간마다 주사 신호와 데이터 신호를 공급받고,

상기 제2 구동 모드 수행 단계에서는, 상기 화소들이 일부 프레임 기간 동안 주사 신호와 데이터 신호를 공급받고, 잔여 프레임 기간들 동안에는 주사 신호와 데이터 신호를 공급받지 않는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 제1 구동 모드 수행 단계와 상기 제2 구동 모드 수행 단계에서는, 상기 화소들이 제1 화소 전압과 제2 화소 전압을 공급받고,

상기 제2 구동 모드에서의 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압의 전압차는, 상기 제1 구동 모드에서의 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압의 전압차 보다 작은 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 화소들은, 각각 상기 제1 화소 전압을 입력받는 제1 화소 전원선과 상기 제2 화소 전압을 입력받는 제2 화소 전원선 사이에 연결되는 유기 발광 다이오드와 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 구동 트랜지스터는, 상기 제1 구동 모드 수행 단계 동안 포화 영역에서 구동되고, 상기 제2 구동 모드 수행 단계 동안에는 선형 영역에서 구동되는 유기발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 이는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 선명한 영상을 표시할 수 있다는 장점이 있다.

[0003] 일반적으로, 유기발광 표시장치는 특정 색으로 발광 가능한 다수의 화소들, 상기 화소들로 주사 신호를 공급하는 주사 구동부, 및 상기 주사 신호에 동기하여 상기 화소들로 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부를 포함한다.

[0004] 한편, 유기발광 표시장치는 정상적으로 영상을 표시하는 일반 구동 모드와, 날짜, 시간 등과 같은 기본적인 정보만을 일부 영역에 표시하는 대기 구동 모드로 동작할 수 있다.

[0005] 그러나, 주사 구동부와 데이터 구동부는 구동 모드의 구분없이 매 프레임 기간마다 동일하게 구동하므로, 주사 구동부와 데이터 구동부의 소비전력은 대기 구동 모드에서도 큰 변함이 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예는 소비전력의 절감이 가능한 유기발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치는, 다수의 주사선들, 다수의 데이터선들, 및 상기 주사선들 및 상기 데이터선들과 연결되는 다수의 화소들을 포함하는 표시 패널, 상기 화소들로 제1 화소 전압과 제2 화소 전압을 공급하는 전원 공급부 및 상기 표시 패널을 제어하는 표시 구동부를 포함하고, 상기 표시 패널은, 상기 표시 구동부의 제어에 따라, 제1 구동 모드 동안 제1 프레임 주파수로 영상을 표시하고, 제2 구동 모드 동안 상기 제1 프레임 주파수보다 낮은 제2 프레임 주파수로 영상을 표시할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 표시 구동부는, 상기 주사선들을 통해 상기 화소들로 주사 신호를 공급하는 주사 구동부, 상기 데이터선들을 통해 상기 화소들로 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부 및 상기 주사 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제2 구동 모드 동안 진행되는 다수의 프레임 기간들은, 적어도 하나의 공급 프레임 기간 및 다수의 잔여 프레임 기간들을 포함하고, 상기 주사 구동부는, 상기 공급 프레임 기간 동안 상기 주사선들로 상기 주사 신호를 공급하고, 상기 잔여 프레임 기간들 동안에는 상기 주사 신호의 공급을 중단할 수 있다.

- [0010] 또한, 상기 데이터 구동부는, 상기 공급 프레임 기간 동안 상기 데이터선들로 상기 데이터 신호를 공급하고, 상기 잔여 프레임 기간들 동안에는 상기 데이터 신호의 공급을 중단할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 주사 구동부는, 상기 제1 구동 모드 동안 진행되는 매 프레임 기간마다 상기 주사선들로 상기 주사 신호를 공급하고, 상기 데이터 구동부는, 상기 제1 구동 모드 동안 진행되는 매 프레임 기간마다 상기 데이터선들로 상기 데이터 신호를 공급할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 전원 공급부는, 상기 주사 구동부로 제1 구동 전압과 제2 구동 전압을 공급할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 전원 공급부는, 상기 제2 구동 모드에서의 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압의 전압차가 상기 제1 구동 모드에서의 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압의 전압차 보다 작아지도록 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압 중 적어도 어느 하나의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 유기발광 표시장치는, 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압을 상기 화소들로 전달하는 제1 화소 전원선과 제2 화소 전원선을 더 포함하고, 상기 화소들은, 각각 상기 제1 화소 전원선과 상기 제2 화소 전원선 사이에 연결되는 유기 발광 다이오드와 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 구동 트랜지스터는, 상기 제1 구동 모드 동안 포화 영역에서 구동되고, 상기 제2 구동 모드 동안에는 선형 영역에서 구동될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 타이밍 제어부는, 제1 주사 구동 신호와 제2 주사 구동 신호를 상기 주사 구동부에 공급하고, 상기 주사 구동부는, 상기 제1 주사 구동 신호와 상기 제2 주사 구동 신호에 대응하여, 상기 주사 신호를 출력할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제1 주사 구동 신호는, 상기 공급 프레임 기간 동안 제1 클럭 신호로 설정되고, 상기 잔여 프레임 기간 동안에는 일정한 전압 레벨로 유지되며, 상기 제2 주사 구동 신호는, 상기 공급 프레임 기간 동안 제2 클럭 신호로 설정되고, 상기 잔여 프레임 기간 동안에는 일정한 전압 레벨로 유지될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 잔여 프레임 기간 동안 공급되는 상기 제1 주사 구동 신호의 전압 레벨은, 상기 제1 클럭 신호의 로우 레벨 전압과 동일하고, 상기 잔여 프레임 기간 동안 공급되는 상기 제2 주사 구동 신호의 전압 레벨은, 상기 제2 클럭 신호의 로우 레벨 전압과 동일할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 주사 구동부는, 상기 주사선들과 각각 연결되는 다수의 스테이지 회로들을 포함하고, 상기 각각의 스테이지 회로들은, 제3 입력단자와 제1 노드 사이에 연결되고, 제1 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 제2 노드와 상기 제1 구동전압을 입력받는 제1 전압단자 사이에 연결되고, 제3 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이에 연결되고, 제2 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터, 상기 제3 노드와 상기 제1 입력단자 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제4 트랜지스터, 상기 제3 노드와 상기 제2 구동전압을 입력받는 제2 전압단자 사이에 연결되고, 상기 제1 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제5 트랜지스터, 상기 제1 전압단자와 출력단자 사이에 연결되고, 상기 제3 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제6 트랜지스터 및 상기 출력단자와 상기 제2 입력단자 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제7 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 각각의 스테이지 회로들은, 상기 제1 노드와 상기 출력단자 사이에 연결되는 제1 커패시터 및 상기 제1 전압단자와 상기 제3 노드 사이에 연결되는 제2 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 스테이지 회로들 중 제1 스테이지 회로의 제3 입력단자는, 상기 타이밍 제어부로부터 시작신호를 입력받고, 상기 스테이지 회로들 중 제 j (j 는 2이상의 자연수) 스테이지 회로의 제3 입력단자는, 제 $j-1$ 스테이지 회로의 출력단자와 연결될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 스테이지 회로들 중 홀수번째 스테이지 회로들의 제1 입력단자와 제2 입력단자는, 각각 상기 제1 주사 구동 신호와 상기 제2 주사 구동 신호를 입력받고, 상기 스테이지 회로들 중 짝수번째 스테이지 회로들의 제1 입력단자와 제2 입력단자는, 각각 상기 제2 주사 구동 신호와 상기 제1 주사 구동 신호를 입력받을 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 전원 공급부는, 상기 제2 구동 모드에서의 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 전압차가 상기 제1 구동 모드에서의 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압의 전압차 보다 작아지도록 상기 제1 구동 전압과 상기 제2 구동 전압 중 적어도 어느 하나의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 표시 패널은, 상기 화소들과 연결되는 다수의 발광 제어선들을 더 포함하고, 상기 표시 구동부는,

상기 발광 제어선들을 통해 상기 화소들로 발광 제어 신호를 공급하고, 상기 공급 프레임 기간 동안 상기 발광 제어선들로 상기 발광 제어 신호를 공급하고, 상기 잔여 프레임 기간들 동안에는 상기 발광 제어 신호의 공급을 중단하는 발광 제어 구동부를 더 포함할 수 있다.

- [0025] 또한, 상기 발광 제어 구동부는, 상기 제1 구동 모드 동안 진행되는 매 프레임 기간마다 상기 발광 제어선들로 상기 발광 제어 신호를 공급할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 타이밍 제어부는, 제1 발광 구동 신호와 제2 발광 구동 신호를 상기 발광 제어 구동부에 공급하고, 상기 발광 제어 구동부는, 상기 제1 발광 구동 신호와 상기 제2 발광 구동 신호에 대응하여, 상기 발광 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 제1 발광 구동 신호는, 상기 공급 프레임 기간 동안 제3 클럭 신호로 설정되고, 상기 잔여 프레임 기간 동안에는 일정한 전압 레벨로 유지되며, 상기 제2 발광 구동 신호는, 상기 공급 프레임 기간 동안 제4 클럭 신호로 설정되고, 상기 잔여 프레임 기간 동안에는 일정한 전압 레벨로 유지될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 잔여 프레임 기간 동안 공급되는 상기 제1 발광 구동 신호의 전압 레벨은, 상기 제3 클럭 신호의 하이 레벨 전압과 동일하고, 상기 잔여 프레임 기간 동안 공급되는 상기 제2 발광 구동 신호의 전압 레벨은, 상기 제4 클럭 신호의 하이 레벨 전압과 동일할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 발광 제어 구동부는, 상기 발광 제어선들과 각각 연결되는 다수의 스테이지 회로들을 포함하고, 상기 각각의 스테이지 회로들은, 제3 입력단자와 제1 노드 사이에 연결되고, 제1 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제1 트랜지스터, 제2 노드와 상기 제1 입력단자 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제2 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제2 전압단자 사이에 연결되고, 상기 제1 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제3 트랜지스터, 상기 제1 노드와 제3 노드 사이에 연결되고, 제2 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제4 트랜지스터, 제1 전압단자와 상기 제3 노드 사이에 연결되고, 상기 제2 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제5 트랜지스터, 제4 노드와 상기 제2 입력단자 사이에 연결되고, 상기 제2 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제6 트랜지스터, 상기 제4 노드와 제5 노드 사이에 연결되고, 상기 제2 입력단자에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제7 트랜지스터, 상기 제1 전압단자와 상기 제5 노드 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제8 트랜지스터, 상기 제1 전압단자와 출력단자 사이에 연결되고, 상기 제5 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제9 트랜지스터 및 상기 출력단자와 상기 제2 전압단자 사이에 연결되고, 상기 제1 노드에 연결되는 게이트 전극을 포함하는 제10 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 각각의 스테이지 회로들은, 상기 제1 노드와 상기 제2 입력단자 사이에 연결되는 제1 커패시터, 상기 제2 노드와 상기 제4 노드 사이에 연결되는 제2 커패시터 및 상기 제1 전압단자와 상기 제5 노드 사이에 연결되는 제3 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 스테이지 회로들 중 제1 스테이지 회로의 제3 입력단자는, 상기 타이밍 제어부로부터 시작신호를 입력받고, 상기 스테이지 회로들 중 제 k (k 은 2이상의 자연수) 스테이지 회로의 제3 입력단자는, 제 $k-1$ 스테이지 회로의 출력단자와 연결될 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 스테이지 회로들 중 홀수번째 스테이지 회로들의 제1 입력단자와 제2 입력단자는, 각각 상기 제1 발광 구동 신호와 상기 제2 발광 구동 신호를 입력받고, 상기 스테이지 회로들 중 짝수번째 스테이지 회로들의 제1 입력단자와 제2 입력단자는, 각각 상기 제2 발광 구동 신호와 상기 제1 발광 구동 신호를 입력받을 수 있다.
- [0033] 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치의 구동방법은, 다수의 화소들을 포함하는 표시 패널에 제1 프레임 주파수로 영상을 표시하는 제1 구동 모드 수행 단계 및 상기 표시 패널에 상기 제1 프레임 주파수 보다 낮은 제2 프레임 주파수로 영상을 표시하는 제2 구동 모드 수행 단계를 포함할 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 제1 구동 모드 수행 단계에서는, 상기 화소들이 매 프레임 기간 마다 주사 신호와 데이터 신호를 공급받고, 상기 제2 구동 모드 수행 단계에서는, 상기 화소들이 일부 프레임 기간 동안 주사 신호와 데이터 신호를 공급받고, 잔여 프레임 기간들 동안에는 주사 신호와 데이터 신호를 공급받지 않을 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 제1 구동 모드 수행 단계와 상기 제2 구동 모드 수행 단계에서는, 상기 화소들이 제1 화소 전압과 제2 화소 전압을 공급받고, 상기 제2 구동 모드에서의 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압의 전압차는, 상기 제1 구동 모드에서의 상기 제1 화소 전압과 상기 제2 화소 전압의 전압차 보다 작을 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 화소들은, 각각 상기 제1 화소 전압을 입력받는 제1 화소 전원선과 상기 제2 화소 전압을 입력받는

제2 화소 전원선 사이에 연결되는 유기 발광 다이오드와 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 구동 트랜지스터는, 상기 제1 구동 모드 수행 단계 동안 포화 영역에서 구동되고, 상기 제2 구동 모드 수행 단계 동안에는 선형 영역에서 구동될 수 있다.

발명의 효과

[0037] 본 발명의 실시예는 소비전력의 절감이 가능한 유기발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 실시예는 보다 개선된 화질의 영상을 표시할 수 있는 유기발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 구동 모드 별 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치의 구동방법을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 의한 표시 패널, 표시 구동부 및 전원 공급부를 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 화소의 일 실시예를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 주사 구동부를 나타낸 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 주사 구동부에 포함된 스테이지 회로의 일 실시예를 나타낸 도면이다.

도 7은 도 3에 도시된 유기발광 표시장치의 동작을 설명하기 위한 파형도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 패널 및 표시 구동부를 나타낸 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 화소의 일 실시예를 나타낸 도면이다.

도 10은 도 9에 도시된 화소의 동작을 나타낸 파형도이다.

도 11는 본 발명의 실시예에 의한 발광 제어 구동부를 나타낸 도면이다.

도 12는 도 11에 도시된 발광 제어 구동부에 포함된 스테이지 회로의 일 실시예를 나타낸 도면이다.

도 13은 도 8에 도시된 유기발광 표시장치의 동작을 설명하기 위한 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

[0041] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

[0042] 이하, 본 발명의 실시예들과 관련된 도면들을 참고하여, 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치 및 그의 구동방법에 대해 설명하도록 한다.

[0043] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치를 나타낸 도면이다.

[0044] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치(1)는 표시 패널(10), 표시 구동부(20) 및 전원 공급부(30)를 포함할 수 있다.

[0045] 표시 패널(10)은 다수의 화소들을 포함함으로써, 소정의 영상을 표시할 수 있다.

[0046] 예를 들어, 표시 패널(10)은 표시 구동부(20)에 제어에 따라, 영상을 표시할 수 있다.

[0047] 또한, 표시 패널(10)은 각 화소들이 유기발광 다이오드를 포함하고 있는 유기발광 표시패널로 구현될 수 있다.

[0048] 추후, 도 3을 참조하여 표시 패널(10)에 대해 보다 자세히 설명하도록 한다.

- [0049] 표시 구동부(20)는 구동 신호(Dd)를 표시 패널(10)로 공급함으로써, 상기 표시 패널(10)의 영상 표시 동작을 제어할 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 표시 구동부(20)는 구동 모드에 따라 프레임 주파수를 다르게 설정하고, 구동 모드 별로 설정된 프레임 주파수에 따라 영상을 표시하도록 표시 패널(10)을 제어할 수 있다.
- [0051] 표시 구동부(20)는 외부로부터 공급되는 영상 데이터(DATA)와 제어 신호(Cs)를 이용하여, 구동 신호(Dd)를 생성할 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 표시 구동부(20)는 영상 데이터(DATA)와 제어 신호(Cs)를 호스트(미도시)로부터 공급받을 수 있고, 제어 신호(Cs)는 수직 동기 신호(Vertical Synchronization Signal), 수평 동기 신호(Horizontal Synchronization Signal), 메인 클럭 신호(Main Clock Signal) 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 또한, 구동 신호(Dd)는 주사 신호, 발광 제어 신호, 및 영상 데이터(DATA)를 이용하여 생성된 데이터 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 표시 구동부(20)는 별도의 구성 요소(예를 들어, 회로 기판(circuit board))를 통해 표시 패널(10)과 연결될 수 있다.
- [0055] 다른 실시예에서, 표시 구동부(20)는 표시 패널(10) 내에 직접 위치할 수도 있다.
- [0056] 추후, 도 3을 참조하여 표시 구동부(20)에 대해 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0057] 전원 공급부(30)는 표시 패널(10)의 구동에 필요한 전압(ELV)을 표시 패널(10)로 공급할 수 있고, 표시 구동부(20)의 구동에 필요한 전압(Vd)을 표시 구동부(20)로 공급할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 전원 공급부(30)는 외부로부터 입력되는 전압(Vin)을 표시 패널(10)과 표시 구동부(20)의 사양에 맞게 변환하여, 표시 패널(10)과 표시 구동부(20)의 구동에 필요한 전압(ELV, Vd)을 생성할 수 있다.
- [0059] 상기 입력 전압(Vin)은 배터리(미도시) 또는 정류 장치(미도시) 등으로부터 공급될 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 전원 공급부(30)는 소비전력의 절감을 위하여 구동 모드에 따라 출력 전압(ELV, Vd)의 레벨을 다르게 설정할 수 있다.
- [0062] 도 2a 및 도 2b는 구동 모드 별 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치의 구동방법을 나타낸 도면이다.
- [0063] 특히, 도 2a는 제1 구동 모드(DM1)에서의 표시 패널(10)의 영상 표시 동작을 도시하였으며, 도 2b는 제2 구동 모드(DM2)에서의 표시 패널(10)의 영상 표시 동작을 도시하였다.
- [0064] 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치(1)는 제1 구동 모드(DM1)와 제2 구동 모드(DM2)를 구분하여 동작할 수 있다.
- [0065] 제1 구동 모드(DM1)는 통상적인 영상을 표시하는 모드로서, 표시 패널(10)의 전체 표시 영역을 활용하여 다양한 영상을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0066] 이 때, 제1 구동 모드(DM1)는 일반 구동 모드로 지칭될 수 있다.
- [0067] 제2 구동 모드(DM2)는 대기 영상을 표시하는 모드로서, 상기 대기 영상은 표시 패널(10)의 일부 표시 영역에 표시될 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 대기 영상은 간소화된 정보를 표시할 수 있으며, 예를 들어 날짜, 시간, 날씨 등의 정보가 대기 영상에 포함될 수 있으며, 또한 특정 정보를 표현하는 숫자, 텍스트, 도형 및 아이콘 등도 포함될 수 있다.
- [0069] 이 때, 제2 구동 모드(DM2)는 대기 구동 모드로 지칭될 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 유기발광 표시장치(1)는 사용자의 요청에 따라 제1 구동 모드(DM1) 또는 제2 구동 모드(DM2)로 진입할 수 있다.
- [0071] 또한, 제1 구동 모드(DM1)에서 일정 시간 사용자의 입력이 존재하지 않는 경우, 제2 구동 모드(DM2)로 변환될 수 있다.
- [0072] 각 구동 모드(DM1, DM2)로의 진입 조건 및 구동 모드들(DM1, DM2) 간 변환 조건 등은 다양하게 변경될 수 있다.

- [0073] 도 2a를 참조하면, 표시 패널(10)은 제1 구동 모드(DM1) 동안 제1 프레임 주파수로 영상을 표시할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 표시 구동부(20)는 외부로부터 입력되는 신호에 근거하여 현재 구동 모드를 판별하고, 현재 구동모드가 제1 구동 모드(DM1)로 판단된 경우, 제1 프레임 주파수에 따라 영상을 표시하도록 표시 패널(10)을 제어할 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 제1 프레임 주파수가 60Hz로 설정된 경우, 표시 패널(10)은 1초 동안 60개의 프레임을 표시할 수 있다.
- [0076] 이를 위하여, 표시 구동부(20)는 1초 동안 진행되는 60개의 프레임 기간마다 구동할 수 있다.
- [0077] 제1 프레임 주파수는 60Hz로 한정되는 것은 아니며, 10Hz, 30Hz, 120Hz, 240Hz 등 다양하게 변경될 수 있다.
- [0078] 도 2b를 참조하면, 표시 패널(10)은 제2 구동 모드(DM2) 동안 제2 프레임 주파수로 영상을 표시할 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 표시 구동부(20)는 외부로부터 입력되는 신호에 근거하여 현재 구동 모드를 판별하고, 현재 구동모드가 제2 구동 모드(DM2)로 판단된 경우, 제2 프레임 주파수에 따라 영상을 표시하도록 표시 패널(10)을 제어할 수 있다.
- [0080] 제2 구동 모드(DM2)에서는 비교적 간단한 대기 영상만을 표시하면 되므로, 소비전력의 절감을 위해 저주파로 구동할 필요성이 있다.
- [0081] 따라서, 제2 프레임 주파수는 제1 프레임 주파수보다 낮게 설정될 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 제1 프레임 주파수가 60Hz로 설정된 경우 제2 프레임 주파수는 1Hz로 설정될 수 있고, 표시 패널(10)은 1초 동안 1개의 프레임을 표시할 수 있다.
- [0083] 이를 위하여, 표시 구동부(20)는 1초 동안 진행되는 60개의 프레임 기간 중 일부 프레임 기간(예를 들어, 첫번째 프레임 기간) 동안에만 정상 구동하여 해당 프레임을 표시할 수 있다.
- [0084] 60개의 프레임 기간 중 잔여 프레임 기간(예를 들어, 두번째 프레임 기간부터 육십번째 프레임 기간) 동안에는 표시 구동부(20)의 구동이 중단 또는 최소화되므로, 소비전력을 줄일 수 있다.
- [0085] 제2 프레임 주파수는 1Hz로 한정되는 것은 아니며, 제1 프레임 주파수와 비교하여 그보다 작은 주파수이면 무방하고, 2Hz, 3Hz 등 다양하게 변경될 수 있다.
- [0087] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 표시 패널, 표시 구동부 및 전원 공급부를 나타낸 도면이다.
- [0088] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 표시 패널(10)은 다수의 데이터선들(D1~Dm), 다수의 주사선들(S1~Sn), 및 다수의 화소들(PXL)을 포함할 수 있다.
- [0089] 화소들(PXL)은 데이터선들(D1~Dm) 및 주사선들(S1~Sn)과 연결될 수 있다.
- [0090] 또한, 화소들(PXL)은 데이터선들(D1~Dm) 및 주사선들(S1~Sn)을 통하여 데이터 신호 및 주사 신호를 공급받을 수 있다.
- [0091] 데이터선들(D1~Dm)은 데이터 구동부(120)와 화소들(PXL) 사이에 연결되고, 주사선들(S1~Sn)은 주사 구동부(110)와 화소들(PXL) 사이에 연결될 수 있다.
- [0092] 화소들(PXL)은 전원 공급부(30)로부터 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)을 공급받을 수 있다.
- [0093] 한편, 표시 구동부(20)는 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 및 타이밍 제어부(150)를 포함할 수 있다.
- [0094] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 따라 주사 신호를 생성하고, 생성된 주사 신호를 주사선들(S1~Sn)로 공급할 수 있다.
- [0095] 따라서, 각각의 화소들(PXL)은 주사선들(S1~Sn)을 통해 주사 신호를 공급받을 수 있다.
- [0096] 예를 들어, 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 제1 시작신호(FLM1), 제1 주사 구동 신호(SD1), 및 제2 주사 구동 신호(SD2)를 공급받고, 그에 대응하여 동작할 수 있다.
- [0097] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의해 데이터 신호를 생성하고, 생성된 데이터 신호를 데이

터선들(D1~Dm)로 공급할 수 있다.

- [0098] 따라서, 화소들(PXL)은 데이터선들(D1~Dm)을 통해 데이터 신호를 공급받을 수 있다.
- [0099] 예를 들어, 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 영상 데이터(DATA)와 데이터 구동부 제어신호(DCS)를 공급받고, 그에 대응하여 데이터 신호를 생성할 수 있다.
- [0100] 또한, 데이터 구동부(120)는 생성된 데이터 신호를 주사 구동부(110)의 주사 신호에 동기하여 각 화소(PXL)로 공급할 수 있다.
- [0101] 전원 공급부(30)는 화소들(PXL)로 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)을 공급할 수 있다.
- [0102] 제1 화소 전원선(171)과 제2 화소 전원선(172)은 화소들(PXL)과 전원 공급부(30) 사이에 연결될 수 있다.
- [0103] 따라서, 전원 공급부(30)는 제1 화소 전원선(171)과 제2 화소 전원선(172)을 통해 각 화소(PXL)로 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)을 공급할 수 있다.
- [0104] 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)은 서로 상이한 전압으로 설정될 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 제1 화소 전압(ELVDD)은 양전압으로 설정되고, 제2 화소 전압(ELVSS)은 음전압 또는 그라운드 전압으로 설정될 수 있다.
- [0106] 전원 공급부(30)는 주사 구동부(110)로 제1 구동 전압(VGH)과 제2 구동 전압(VGL)을 공급할 수 있다.
- [0107] 제1 구동 전압(VGH)과 제2 구동 전압(VGL)은 서로 상이한 전압으로 설정될 수 있다.
- [0108] 예를 들어, 제1 구동 전압(VGH)은 제1 화소 전압(ELVDD) 보다 높은 양전압으로 설정되고, 제2 구동 전압(VGL)은 제2 화소 전압(ELVSS) 보다 낮은 음전압으로 설정될 수 있다.
- [0109] 타이밍 제어부(150)는 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 및 전원 공급부(30)를 제어할 수 있다.
- [0110] 예를 들어, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 제어신호(Cs)를 이용하여 제1 시작신호(FLM1), 제1 주사 구동 신호(SD1), 및 제2 주사 구동 신호(SD2)를 생성하고, 이를 주사 구동부(110)로 공급함으로써 주사 구동부(110)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0111] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 영상 데이터(DATA)를 데이터 구동부(120)의 사양에 맞게 변환하여 데이터 구동부(120)에 공급할 수 있다.
- [0112] 또한, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 제어신호(Cs)를 이용하여, 데이터 구동부 제어신호(DCS)를 생성하고, 이를 데이터 구동부(120)에 공급함으로써 데이터 구동부(120)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0113] 타이밍 제어부(150)는 전원 제어 신호(Cp)를 전원 공급부(30)로 공급함으로써, 전원 공급부(30)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0115] 도 4는 도 3에 도시된 화소의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 특히, 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여 제k 주사선(Sk) 및 제j 데이터선(Dj)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다.
- [0116] 도 4를 참조하면, 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 제j 데이터선(Dj) 및 제k 주사선(Sk)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소 회로(200)를 구비한다.
- [0117] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 화소 회로(200)에 접속되고, 캐소드 전극은 제2 화소 전원선(172)에 접속될 수 있다.
- [0118] 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(200)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성할 수 있다.
- [0119] 화소 회로(200)는 제k 주사선(Sk)으로 주사 신호가 공급될 때 제j 데이터선(Dj)으로 공급되는 데이터 신호를 저장할 수 있으며, 상기 저장된 데이터 신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0120] 예를 들어, 화소 회로(200)는 제1 화소 트랜지스터(T1), 제2 화소 트랜지스터(T2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.

- [0121] 제1 화소 트랜지스터(T1)는 제j 데이터선(Dj)과 제2 화소 트랜지스터(T2) 사이에 연결될 수 있다.
- [0122] 예를 들어, 제1 화소 트랜지스터(T1)는 게이트 전극이 제k 주사선(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 제j 데이터선(Dj)에 접속되며, 제2 전극은 제2 화소 트랜지스터(T2)의 게이트 전극에 접속될 수 있다.
- [0123] 제1 화소 트랜지스터(T1)는 제k 주사선(Sk)으로부터 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어, 제j 데이터선(Dj)으로부터의 데이터 신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급할 수 있다.
- [0124] 이 때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호에 대응되는 전압을 충전할 수 있다.
- [0125] 제2 화소 트랜지스터(T2)는 제1 화소 전원선(171)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 연결될 수 있다.
- [0126] 예를 들어, 제2 화소 트랜지스터(T2)는 게이트 전극이 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극 및 제1 화소 트랜지스터(T1)의 제2 전극에 연결되고, 제1 전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제2 전극 및 제1 화소 전원선(171)에 연결되며, 제2 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결될 수 있다.
- [0127] 이와 같은 제2 화소 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터로서, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제1 화소 전원선(171)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소 전원선(172)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0128] 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제2 화소 트랜지스터(T2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성할 수 있다.
- [0129] 여기서, 화소 트랜지스터들(T1, T2)의 제1 전극은 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나로 설정되고, 화소 트랜지스터들(T1, T2)의 제2 전극은 제1 전극과 다른 전극으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 전극이 소스 전극으로 설정되면 제2 전극은 드레인 전극으로 설정될 수 있다.
- [0130] 또한, 각각의 화소 트랜지스터들(T1, T2)은 PMOS 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0131] 상기 설명된 도 4의 화소 구조는 본 발명의 일 실시예일 뿐이므로, 본 발명의 화소(PXL)가 상기 화소 구조에 한정되는 것은 아니다. 실제로, 화소 회로(200)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급할 수 있는 회로 구조를 가지며, 현재 공지된 다양한 구조 중 어느 하나로 선택될 수 있다.
- [0133] 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 주사 구동부를 나타낸 도면이다.
- [0134] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 주사 구동부(110)는 다수의 스테이지 회로들(300_1~300_n)을 포함할 수 있다.
- [0135] 각각의 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 출력단자(0s)를 통해 각각의 주사선들(S1~Sn)과 연결될 수 있다.
- [0136] 또한, 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 제1 주사 구동 신호(SD1)와 제2 주사 구동 신호(SD2)에 대응하여 주사신호를 주사선들(S1~Sn)로 출력할 수 있다.
- [0137] 예를 들어, 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 제1 스테이지 회로(300_1)부터 제n 스테이지 회로(300_n)까지 순차적으로 주사신호를 출력할 수 있다.
- [0138] 이를 위하여, 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 제1 구동 전압(VGH), 제2 구동 전압(VGL), 제1 주사 구동 신호(SD1), 제2 주사 구동 신호(SD2), 및 제1 시작신호(FLM1)를 공급받을 수 있다.
- [0139] 제1 구동 전압선(211)은 전원 공급부(30)와 스테이지 회로들(300_1~300_n) 사이에 연결되어, 전원 공급부(30)에서 출력되는 제1 구동 전압(VGH)을 스테이지 회로들(300_1~300_n)로 전달할 수 있다.
- [0140] 제2 구동 전압선(212)은 전원 공급부(30)와 스테이지 회로들(300_1~300_n) 사이에 연결되어, 전원 공급부(30)에서 출력되는 제2 구동 전압(VGL)을 스테이지 회로들(300_1~300_n)로 전달할 수 있다.
- [0141] 제1 주사 구동 신호선(221)은 타이밍 제어부(150)와 스테이지 회로들(300_1~300_n) 사이에 연결되어, 타이밍 제어부(150)에서 출력되는 제1 주사 구동 신호(SD1)를 스테이지 회로들(300_1~300_n)로 전달할 수 있다.
- [0142] 제2 주사 구동 신호선(222)은 타이밍 제어부(150)와 스테이지 회로들(300_1~300_n) 사이에 연결되어, 타이밍 제어부(150)에서 출력되는 제2 주사 구동 신호(SD2)를 스테이지 회로들(300_1~300_n)로 전달할 수 있다.

- [0143] 제1 시작 신호선(223)은 타이밍 제어부(150)와 제1 스테이지 회로(300_1) 사이에 연결되어, 타이밍 제어부(150)에서 출력되는 제1 시작신호(FLM1)를 제1 스테이지 회로(300_1)로 전달할 수 있다.
- [0144] 제1 스테이지 회로(300_1)를 제외한 나머지 스테이지 회로들(300_2~300_n)은 이전 스테이지 회로들(300_1~300_n-1)의 출력단자(0s)에 연결될 수 있다.
- [0145] 따라서, 상기 나머지 스테이지 회로들(300_2~300_n)은 각각 이전 스테이지 회로들(300_1~300_n-1)로부터 출력되는 주사신호를 시작신호로서 입력받을 수 있다.
- [0147] 도 6은 도 5에 도시된 주사 구동부에 포함된 스테이지 회로의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 특히, 도 6에서는 주사 구동부(110)의 제k(k는 1 이상 및 n 이하의 자연수) 스테이지 회로(300_k)를 대표적으로 도시하였다.
- [0148] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 주사 구동부(110)의 제k 스테이지 회로(300_k)는 제1 트랜지스터(Ms1), 제2 트랜지스터(Ms2), 제3 트랜지스터(Ms3), 제4 트랜지스터(Ms4), 제5 트랜지스터(Ms5), 제6 트랜지스터(Ms6), 제7 트랜지스터(Ms7), 제1 커패시터(Cs1), 및 제2 커패시터(Cs2)를 포함할 수 있다.
- [0149] 제1 트랜지스터(Ms1)는 제3 입력단자(Is3)와 제1 노드(Ns1) 사이에 연결되고, 제1 입력단자(Is1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0150] 이에 따라, 제1 트랜지스터(Ms1)는 제1 입력단자(Is1)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0151] 제2 트랜지스터(Ms2)는 제2 노드(Ns2)와 제1 전압단자(Vs1) 사이에 연결되고, 제3 노드(Ns3)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0152] 이에 따라, 제2 트랜지스터(Ms2)는 제3 노드(Ns3)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0153] 제3 트랜지스터(Ms3)는 제1 노드(Ns1)와 제2 노드(Ns2) 사이에 연결되고, 제2 입력단자(Is2)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0154] 이에 따라, 제3 트랜지스터(Ms3)는 제2 입력단자(Is2)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0155] 제4 트랜지스터(Ms4)는 제3 노드(Ns3)와 제1 입력단자(Is1) 사이에 연결되고, 제1 노드(Ns1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0156] 이에 따라, 제4 트랜지스터(Ms4)는 제1 노드(Ns1)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0157] 제5 트랜지스터(Ms5)는 제3 노드(Ns3)와 제2 전압단자(Vs2) 사이에 연결되고, 제1 입력단자(Is1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0158] 이에 따라, 제5 트랜지스터(Ms5)는 제1 입력단자(Is1)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0159] 제6 트랜지스터(Ms6)는 제1 전압단자(Vs1)와 출력단자(0s) 사이에 연결되고, 제3 노드(Ns3)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0160] 이에 따라, 제6 트랜지스터(Ms6)는 제3 노드(Ns3)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0161] 제7 트랜지스터(Ms7)는 출력단자(0s)와 제2 입력단자(Is2) 사이에 연결되고, 제1 노드(Ns1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0162] 이에 따라, 제7 트랜지스터(Ms7)는 제1 노드(Ns3)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0163] 이 때, 출력단자(0s)는 제k 주사선(Sk)에 연결될 수 있다.
- [0164] 제1 커패시터(Cs1)는 제1 노드(Ns1)와 출력단자(0s) 사이에 연결될 수 있다.
- [0165] 제2 커패시터(Cs2)는 제1 전압단자(Vs1)와 제3 노드(Ns3) 사이에 연결될 수 있다.
- [0166] 도 5에 도시된 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 각각 상술한 제k 스테이지 회로(300_k)와 동일한 구조를 가질 수 있다.
- [0167] 이 경우, 도 5에 도시된 스테이지 회로들(300_1~300_n)의 연결 관계를 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0168] 예를 들어, 스테이지 회로들(300_1~300_n)의 각 제1 전압 단자(Vs1)는 제1 구동 전압선(211)에 연결되고, 스테

이지 회로들(300_1~300_n)의 각 제2 전압 단자(Vs2)는 제2 구동 전압선(212)에 연결될 수 있다.

- [0169] 따라서, 스테이지 회로들(300_1~300_n)의 제1 전압 단자들(Vs1)과 제2 전압 단자들(Vs2)은 각각 제1 구동 전압(VGH)과 제2 구동 전압(VGL)을 입력받을 수 있다.
- [0170] 또한, 스테이지 회로들(300_1~300_n) 중 홀수번째 스테이지 회로들(300_1, 300_3...)의 제1 입력단자(Is1)는 제1 주사 구동 신호선(221)에 연결되고, 상기 홀수번째 스테이지 회로들(300_1, 300_3...)의 제2 입력단자(Is2)는 제2 주사 구동 신호선(222)에 연결될 수 있다.
- [0171] 따라서, 스테이지 회로들(300_1~300_n) 중 홀수번째 스테이지 회로들(300_1, 300_3...)의 제1 입력단자(Is1)와 제2 입력단자(Is2)는, 각각 제1 주사 구동 신호(SD1)와 제2 주사 구동 신호(SD2)를 입력받을 수 있다.
- [0172] 또한, 스테이지 회로들(300_1~300_n) 중 짝수번째 스테이지 회로들(300_2, 300_4...)의 제1 입력단자(Is1)는 제2 주사 구동 신호선(222)에 연결되고, 상기 짝수번째 스테이지 회로들(300_2, 300_4...)의 제2 입력단자(Is2)는 제1 주사 구동 신호선(221)에 연결될 수 있다.
- [0173] 따라서, 스테이지 회로들(300_1~300_n) 중 짝수번째 스테이지 회로들(300_2, 300_4...)의 제1 입력단자(Is1)와 제2 입력단자(Is2)는, 각각 제2 주사 구동 신호(SD2)와 제1 주사 구동 신호(SD1)를 입력받을 수 있다.
- [0174] 또한, 스테이지 회로들(300_1~300_n) 중 제1 스테이지 회로(300_1)의 제3 입력단자(Is3)는 제1 시작 신호선(223)에 연결될 수 있다.
- [0175] 따라서, 제1 스테이지 회로(300_1)의 제3 입력단자(Is3)는 제1 시작신호(FLM1)를 입력받을 수 있다.
- [0176] 제1 스테이지 회로(300_1)를 제외한 나머지 스테이지 회로들(300_2~300_n)의 제3 입력단자(Is3)는 이전 스테이지 회로들(300_1~300_n-1)의 출력단자(0s)에 연결될 수 있다.
- [0177] 예를 들어, 스테이지 회로들(300_1~300_n) 중 제j(j는 2이상의 자연수) 스테이지 회로(300_j)의 제3 입력단자(Is3)는, 제j-1 스테이지 회로(300_j-1)의 출력단자(0s)와 연결될 수 있다.
- [0178] 따라서, 상기 제j 스테이지 회로(300_j)의 제3 입력단자(Is3)는 제j-1 스테이지 회로(300_j-1)로부터 출력되는 주사신호를 시작신호로서 입력받을 수 있다.
- [0180] 도 7은 도 3에 도시된 유기발광 표시장치의 동작을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0181] 도 7을 참조하여, 각 구동모드(DM1, DM2) 별 유기발광 표시장치(1)의 동작을 설명하도록 한다.
- [0182] 제1 구동 모드(DM1)에서는 표시 구동부(20)가 정상적으로 구동될 수 있다.
- [0183] 예를 들어, 주사 구동부(110)는 제1 구동 모드(DM1)에서 진행되는 매 프레임 기간(FP) 마다 주사선들(S1~Sn)로 각각 주사 신호(SS1~SSn)를 공급할 수 있다.
- [0184] 각 주사 신호(SS1~SSn)는 상기 주사 신호(SS1~SSn)를 공급받는 트랜지스터(예를 들어, 도 4의 제1 화소 트랜지스터(T1))를 턴-온시킬 수 있는 전압으로 설정될 수 있으며, 예를 들어 각 주사 신호(SS1~SSn)는 로우 레벨의 전압으로 설정될 수 있다.
- [0185] 또한, 데이터 구동부(120)는 제1 구동 모드(DM1)에서 진행되는 매 프레임 기간(FP) 마다 데이터선들(D1~Dm)로 데이터 신호를 공급할 수 있다.
- [0186] 이 때, 데이터 신호는 주사 신호(SS1~SSn)와 동기되어 공급될 수 있으며, 상기 데이터 신호는 주사 신호(SS1~SSn)를 공급받은 화소(PXL)에 기입될 수 있다.
- [0187] 상기과 같은 주사 구동부(110)의 구동을 위하여, 제1 구동 모드(DM1)에서는 제1 시작신호(FLM1)가 매 프레임 기간(FP) 마다 주사 구동부(110)로 공급될 수 있다.
- [0188] 또한, 제1 구동 모드(DM1)에서는 제1 주사 구동 신호(SD1)와 제2 주사 구동 신호(SD2)가 각각 제1 클럭신호(CLK1)와 제2 클럭신호(CLK2)로 설정될 수 있다.
- [0189] 제1 시작신호(FLM1)는 주사 구동부(110)에 포함된 제1 스테이지 회로(300_1)의 제3 입력단자(Is3)로 공급될 수 있다. 예를 들어, 제1 시작신호(FLM1)는 로우 레벨의 전압으로 설정될 수 있다.
- [0190] 제1 클럭신호(CLK1)와 제2 클럭신호(CLK2)는 로우 레벨의 전압과 하이 레벨의 전압이 주기적으로 반복되는 클럭

신호로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 클럭신호(CLK1)는 제2 클럭신호(CLK2)와 위상이 반대인 클럭신호로 설정될 수 있다.

- [0191] 제1 시작신호(FLM1)가 공급되고, 제1 주사 구동 신호(SD1)와 제2 주사 구동 신호(SD2)가 클럭신호로 설정됨에 따라, 주사 구동부(110)에 포함된 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 순차적으로 각 주사 신호(SS1~SSn)를 주사선들(S1~Sn)로 출력할 수 있다.
- [0192] 제2 구동 모드(DM2) 동안 진행되는 다수의 프레임 기간들은 적어도 하나의 공급 프레임 기간(FPs)과 다수의 잔여 프레임 기간들(FPr)을 포함할 수 있다.
- [0193] 제2 구동 모드(DM2)에서는 제1 구동 모드(DM1)에 비해 프레임 주파수가 낮은 영상이 표시되어야 하므로, 제2 구동 모드(DM2)에서는 표시 구동부(20)가 일부 프레임 기간(예를 들어, 공급 프레임 기간(FPs))에서만 정상 구동하도록 설정될 수 있다.
- [0194] 예를 들어, 주사 구동부(110)는 공급 프레임 기간(FPs) 동안 주사선들(S1~Sn)로 각각 주사 신호(SS1~SSn)를 공급하고, 데이터 구동부(120)는 공급 프레임 기간(FPs) 동안 데이터선들(D1~Dm)로 데이터 신호를 공급할 수 있다.
- [0195] 이를 위하여, 공급 프레임 기간(FPs)에서는 제1 시작신호(FLM1)가 공급되고, 제1 주사 구동 신호(SD1)와 제2 주사 구동 신호(SD2)가 각각 제1 클럭신호(CLK1)와 제2 클럭신호(CLK2)로 설정될 수 있다.
- [0196] 이에 따라, 공급 프레임 기간(FPs) 동안 주사 구동부(110)에 포함된 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 순차적으로 각 주사 신호(SS1~SSn)를 주사선들(S1~Sn)로 출력할 수 있다.
- [0197] 이 때, 데이터 신호는 주사 신호(SS1~SSn)를 공급받은 화소(PXL)에 기입될 수 있으며, 각 화소(PXL)는 기입된 데이터 신호에 대응하는 휘도로 발광할 수 있다.
- [0198] 주사 구동부(110)는 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 주사 신호(SS1~SSn)의 공급을 중단하고, 데이터 구동부(120)는 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 데이터 신호의 공급을 중단할 수 있다.
- [0199] 이를 위하여, 잔여 프레임 기간들(FPr)에서는 제1 시작신호(FLM1)의 공급이 중단되고, 제1 주사 구동 신호(SD1)와 제2 주사 구동 신호(SD2)가 일정한 전압 레벨로 유지될 수 있다.
- [0200] 예를 들어, 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안, 제1 주사 구동 신호(SD1)의 전압 레벨은 제1 클럭신호(CLK1)의 로우 레벨 전압과 동일하게 설정되고, 제2 주사 구동 신호(SD2)의 전압 레벨은 제2 클럭신호(CLK2)의 로우 레벨 전압과 동일하게 설정될 수 있다.
- [0201] 이에 따라, 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 주사 구동부(110)에 포함된 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 주사 신호(SS1~SSn)의 공급을 중단할 수 있다.
- [0202] 예를 들어, 제1 주사 구동 신호(SD1)와 제2 주사 구동 신호(SD2)가 로우 레벨의 전압으로 설정되는 경우, 각각의 스테이지 회로들(300_1~300_n)에 포함된 제5 트랜지스터(Ms5)가 턴-온되고, 이에 따라 로우 레벨의 제2 구동 전압(VGL)이 제6 트랜지스터(Ms6)의 게이트 전극으로 인가될 수 있다.
- [0203] 또한, 제2 구동 전압(VGL)이 제6 트랜지스터(Ms6)의 게이트 전극으로 인가되는 경우, 제6 트랜지스터(Ms6)가 턴-온되고, 이에 따라 하이 레벨의 제1 구동 전압(VGH)이 출력단자(0s)로 공급될 수 있다.
- [0204] 따라서, 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 주사 구동부(110)에 포함된 스테이지 회로들(300_1~300_n)은 로우 레벨의 전압을 갖는 주사 신호(SS1~SSn) 대신 하이 레벨의 전압을 계속적으로 출력할 수 있다.
- [0205] 상술한 바와 같이 제2 구동 모드(DM2) 동안 주사 구동부(110)와 데이터 구동부(120)의 구동이 최소화되므로, 소비전력을 줄일 수 있다.
- [0206] 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 주사 신호(SS1~SSn)와 데이터 신호의 공급이 중단되더라도, 각 화소(PXL)는 공급 프레임 기간(FPs)에 공급된 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하고 있으므로, 화소들(PXL)은 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안에도 공급 프레임 기간(FPs)과 동일하게 계속적인 발광을 유지할 수 있다.
- [0207] 다만, 제2 구동 모드(DM2)와 같이 저주파 구동을 수행하는 경우, 화소(PXL)에 포함된 구동 트랜지스터(예를 들어, 제2 화소 트랜지스터(T2))의 히스테리시스(hysteresis)와 화소(PXL)에 존재하는 누설 전류로 인하여 플리커(flicker) 현상이 발생할 우려가 있다.

- [0208] 따라서, 본 발명의 실시예에 의한 전원 공급부(30)는 구동모드(DM1, DM2)에 따라 화소 전압(ELVDD, ELVSS)의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0209] 예를 들어, 제1 구동 모드(DM1) 동안 전원 공급부(30)는 화소(PXL)에 포함된 구동 트랜지스터가 포화 영역(saturation region)에서 동작할 수 있도록 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)의 레벨을 설정할 수 있다.
- [0210] 따라서, 상기 구동 트랜지스터는 제1 구동 모드(DM1) 동안 전류원으로 구동되고, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급할 수 있다.
- [0211] 이 때, 데이터 신호는 표현하고자 하는 계조에 대응하는 다양한 전압 레벨로 설정될 수 있다.
- [0212] 또한, 제2 구동 모드(DM2) 동안 전원 공급부(30)는 화소(PXL)에 포함된 구동 트랜지스터가 선형 영역(linear region)에서 동작할 수 있도록 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)의 레벨을 설정할 수 있다.
- [0213] 따라서, 상기 구동 트랜지스터는 제2 구동 모드(DM2) 동안 스위치로 구동되며, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광 및 비발광을 제어할 수 있다.
- [0214] 이 때, 데이터 구동부(120)는 화소(PXL)의 발광 또는 비발광에 대응하는 데이터 신호를 데이터선들(D1~Dm)로 공급할 수 있다.
- [0215] 데이터 구동부(120)는 화소(PXL)에 포함된 구동 트랜지스터가 단순히 스위치로만 구동될 수 있도록 데이터 신호의 전압 레벨을 제어할 수 있다.
- [0216] 예를 들어, 화소(PXL)가 발광하는 경우 구동 트랜지스터가 완전히 턴-온될 수 있도록 충분한 낮은 전압을 공급하고, 화소(PXL)가 비발광하는 경우 구동 트랜지스터가 완전히 턴-오프될 수 있도록 충분히 높은 전압을 공급할 수 있다.
- [0217] 제2 구동 모드(DM2)에서는 화소(PXL)에 포함된 구동 트랜지스터가 스위치로서 동작하므로, 누설 전류 등에 인한 휘도 변화가 현저히 줄어들게 된다. 그러므로, 제2 구동 모드(DM2)에서 저주파 구동이 이루어지더라도 플리커 현상은 줄어든 수 있다.
- [0218] 상술한 동작을 위하여, 전원 공급부(30)는 제2 구동 모드(DM2)에서의 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)의 전압차(V2)가 제1 구동 모드(DM1)에서의 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)의 전압차(V1) 보다 작아지도록 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS) 중 적어도 어느 하나의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0219] 예를 들어, 제2 구동 모드(DM2) 동안의 제1 화소 전압(ELVDD)은 제1 구동 모드(DM1)에 비해 낮은 전압 레벨로 설정되고, 제2 구동 모드(DM2) 동안의 제2 화소 전압(ELVSS)은 제1 구동 모드(DM1)에 비해 높은 전압 레벨로 설정될 수 있다.
- [0220] 한편, 본 발명의 실시예에 의한 전원 공급부(30)는 소비전력의 절감을 위하여, 구동모드(DM1, DM2)에 따라 구동 전압(VGH, VGL)의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0221] 예를 들어, 전원 공급부(30)는 제2 구동 모드(DM2)에서의 제1 구동 전압(VGH)과 제2 구동 전압(VGL)의 전압차(V4)가 제1 구동 모드(DM1)에서의 제1 구동 전압(VGH)과 제2 구동 전압(VGL)의 전압차(V3) 보다 작아지도록 제1 구동 전압(VGH)과 제2 구동 전압(VGL) 중 적어도 어느 하나의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0222] 일례로, 제2 구동 모드(DM2) 동안의 제1 구동 전압(VGH)은 제1 구동 모드(DM1)에 비해 낮은 전압 레벨로 설정되고, 제2 구동 모드(DM2) 동안의 제2 구동 전압(VGL)은 제1 구동 모드(DM1)에 비해 높은 전압 레벨로 설정될 수 있다.
- [0224] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 패널 및 표시 구동부를 나타낸 도면이다.
- [0225] 이하에서는 상술한 실시예와 차이나는 부분을 중심으로 설명하며, 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하도록 한다.
- [0226] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 패널(10')은 다수의 데이터선들(D1~Dm), 다수의 주사선들(S1~Sn), 다수의 발광 제어선들(E1~En) 및 다수의 화소들(PXL')을 포함할 수 있다.

- [0227] 화소들(PXL')은 데이터선들(D1~Dm), 주사선들(S1~Sn), 및 발광 제어선들(E1~En)과 연결될 수 있다.
- [0228] 또한, 화소들(PXL')은 데이터선들(D1~Dm), 주사선들(S1~Sn), 및 발광 제어선들(E1~En)을 통하여 데이터 신호, 주사 신호, 및 발광 제어 신호를 공급받을 수 있다.
- [0229] 데이터선들(D1~Dm)은 데이터 구동부(120)와 화소들(PXL') 사이에 연결되고, 주사선들(S1~Sn)은 주사 구동부(110)와 화소들(PXL') 사이에 연결되며, 발광 제어선들(E1~En)은 발광 제어 구동부(160)와 화소들(PXL') 사이에 연결될 수 있다.
- [0230] 화소들(PXL')은 전원 공급부(30)로부터 제1 화소 전압(ELVDD), 제2 화소 전압(ELVSS), 및 초기화 전압(VINT)을 공급받을 수 있다.
- [0231] 한편, 표시 구동부(20')는 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 발광 제어 구동부(160), 및 타이밍 제어부(150)를 포함할 수 있다.
- [0232] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 따라 주사 신호를 생성하고, 생성된 주사 신호를 주사선들(S1~Sn)로 공급할 수 있다.
- [0233] 따라서, 각각의 화소들(PXL')은 주사선들(S1~Sn)을 통해 주사 신호를 공급받을 수 있다.
- [0234] 예를 들어, 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 제1 시작신호(FLM1), 제1 주사 구동 신호(SD1), 및 제2 주사 구동 신호(SD2)를 공급받고, 그에 대응하여 동작할 수 있다.
- [0235] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의해 데이터 신호를 생성하고, 생성된 데이터 신호를 데이터선들(D1~Dm)로 공급할 수 있다.
- [0236] 따라서, 화소들(PXL')은 데이터선들(D1~Dm)을 통해 데이터 신호를 공급받을 수 있다.
- [0237] 예를 들어, 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 영상 데이터(DATA)와 데이터 구동부 제어신호(DCS)를 공급받고, 그에 대응하여 데이터 신호를 생성할 수 있다.
- [0238] 또한, 데이터 구동부(120)는 생성된 데이터 신호를 주사 구동부(110)의 주사 신호에 동기하여 각 화소(PXL')로 공급할 수 있다.
- [0239] 발광 제어 구동부(160)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 따라 발광 제어 신호를 생성하고, 생성된 발광 제어 신호를 발광 제어선들(E1~En)로 공급할 수 있다.
- [0240] 따라서, 각각의 화소들(PXL')은 발광 제어선들(E1~En)을 통해 발광 제어 신호를 공급받을 수 있다.
- [0241] 예를 들어, 발광 제어 구동부(160)는 타이밍 제어부(150)로부터 제2 시작신호(FLM2), 제1 발광 구동 신호(ED1), 및 제2 발광 구동 신호(ED2)를 공급받고, 그에 대응하여 동작할 수 있다.
- [0242] 전원 공급부(30)는 화소들(PXL')로 제1 화소 전압(ELVDD), 제2 화소 전압(ELVSS), 및 초기화 전압(VINT)을 공급할 수 있다.
- [0243] 제1 화소 전원선(171), 제2 화소 전원선(172), 및 초기화 전원선(173)은 화소들(PXL')과 전원 공급부(30) 사이에 연결될 수 있다.
- [0244] 따라서, 전원 공급부(30)는 제1 화소 전원선(171)과 제2 화소 전원선(172)을 통해 각 화소(PXL')로 제1 화소 전압(ELVDD)과 제2 화소 전압(ELVSS)을 공급할 수 있다.
- [0245] 또한, 전원 공급부(30)는 초기화 전원선(173)을 통해 각 화소(PXL')로 초기화 전압(VINT)을 공급할 수 있다.
- [0246] 예를 들어, 제1 화소 전압(ELVDD)은 양전압으로 설정되고, 제2 화소 전압(ELVSS)과 초기화 전압(VINT)은 음전압 또는 그라운드 전압으로 설정될 수 있다.
- [0247] 전원 공급부(30)는 주사 구동부(110)로 제1 구동 전압(VGH)과 제2 구동 전압(VGL)을 공급할 수 있다.
- [0248] 제1 구동 전압(VGH)과 제2 구동 전압(VGL)은 서로 상이한 전압으로 설정될 수 있다.
- [0249] 예를 들어, 제1 구동 전압(VGH)은 제1 화소 전압(ELVDD) 보다 높은 양전압으로 설정되고, 제2 구동 전압(VGL)은 제2 화소 전압(ELVSS) 보다 낮은 음전압으로 설정될 수 있다.
- [0250] 또한, 전원 공급부(30)는 발광 제어 구동부(160)로 제3 구동 전압(VEH)과 제4 구동 전압(VEL)을 공급할 수

있다.

- [0251] 제3 구동 전압(VEH)과 제4 구동 전압(VEL)은 서로 상이한 전압으로 설정될 수 있다.
- [0252] 예를 들어, 제3 구동 전압(VEH)은 제1 화소 전압(ELVDD) 보다 높은 양전압으로 설정되고, 제4 구동 전압(VEL)은 제2 화소 전압(ELVSS) 보다 낮은 음전압으로 설정될 수 있다.
- [0253] 또한, 제3 구동 전압(VEH)은 제1 구동 전압(VGH)과 동일한 전압으로 설정되고, 제4 구동 전압(VEL)은 제2 구동 전압(VGL)과 동일한 전압으로 설정될 수 있다.
- [0254] 타이밍 제어부(150)는 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 발광 제어 구동부(160) 및 전원 공급부(30)를 제어할 수 있다.
- [0255] 예를 들어, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 제어신호(Cs)를 이용하여 제1 시작신호(FLM1), 제1 주사 구동 신호(SD1), 및 제2 주사 구동 신호(SD2)를 생성하고, 이를 주사 구동부(110)로 공급함으로써 주사 구동부(110)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0256] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 영상 데이터(DATA)를 데이터 구동부(120)의 사양에 맞게 변환하여 데이터 구동부(120)에 공급할 수 있다.
- [0257] 또한, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 제어신호(Cs)를 이용하여, 데이터 구동부 제어신호(DCS)를 생성하고, 이를 데이터 구동부(120)에 공급함으로써 데이터 구동부(120)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0258] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 제어신호(Cs)를 이용하여 제2 시작신호(FLM2), 제1 발광 구동 신호(ED1), 및 제2 발광 구동 신호(ED2)를 생성하고, 이를 발광 제어 구동부(160)로 공급함으로써 발광 제어 구동부(160)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0259] 타이밍 제어부(150)는 전원 제어 신호(Cp)를 전원 공급부(30)로 공급함으로써, 전원 공급부(30)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0261] 도 9는 도 8에 도시된 화소의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 도 9에서는 설명의 편의를 위하여 제k 주사선(Sk) 및 제j 데이터선(Dj)과 접속된 화소(PXL')를 도시하기로 한다.
- [0262] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL')는 유기 발광 다이오드(OLED) 및 화소회로(400)를 포함할 수 있다.
- [0263] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 화소 회로(400)에 연결되고, 캐소드 전극은 제2 화소 전원선(172)에 연결될 수 있다.
- [0264] 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(400)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성할 수 있다.
- [0265] 화소 회로(400)는 제j 데이터선(Dj), 제k 주사선(Sk) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 사이에 위치하고, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류를 제어할 수 있다.
- [0266] 예를 들어, 화소 회로(400)는 제k 주사선(Sk)으로 주사 신호가 공급될 때 제j 데이터선(Dj)으로 공급되는 데이터 신호에 대응하여, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0267] 화소 회로(400)는 다수의 화소 트랜지스터들(T1~T7)과 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0268] 제1 화소 트랜지스터(T1)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극과 초기화 전원선(173) 사이에 접속된다. 여기서, 초기화 전원선(173)은 데이터 신호보다 낮은 초기화 전압(VINT)을 공급할 수 있다.
- [0269] 제1 화소 트랜지스터(T1)는 제k+1 주사선(Sk+1)으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 초기화 전압(VINT)을 공급한다.
- [0270] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 초기화 전압(VINT)이 공급되면, 유기 발광 다이오드(OLED)에 존재하는 기생 커패시터(Cp)가 초기화된다.
- [0271] 제2 화소 트랜지스터(T2: 구동 트랜지스터)의 제1 전극은 제1 노드(N1)에 연결되고, 제2 전극은 제7 화소 트랜지스터(T7)의 제1 전극에 연결된다.

- [0272] 그리고, 제2 화소 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 제2 노드(N2)에 연결된다. 이와 같은 제2 화소 트랜지스터(T2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하여 제1 화소 전원선(171)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소 전원선(172)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0273] 제3 화소 트랜지스터(T3)의 제1 전극은 제2 노드(N2)에 연결되고, 제2 전극은 초기화 전원선(173)에 연결된다.
- [0274] 그리고, 제3 화소 트랜지스터(T3)의 게이트 전극은 제k-1 주사선(Sk-1)에 연결된다.
- [0275] 이와 같은 제3 화소 트랜지스터(T3)는 제k-1 주사선(Sk-1)으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어, 초기화 전압(VINT)을 제2 노드(N2)로 공급할 수 있다.
- [0276] 제4 화소 트랜지스터(T4)의 제1 전극은 제2 화소 트랜지스터(T2)의 제2 전극에 연결되고, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 연결된다.
- [0277] 그리고, 제4 화소 트랜지스터(T4)의 게이트 전극은 제k 주사선(Sk)에 연결된다.
- [0278] 이와 같은 제4 화소 트랜지스터(T4)는 제k 주사선(Sk)으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어, 제2 화소 트랜지스터(T2)를 다이오드 형태로 연결시킬 수 있다.
- [0279] 제5 화소 트랜지스터(T5)의 제1 전극은 제j 데이터선(Dj)에 연결되고, 제2 전극은 제1 노드(N1)에 연결된다.
- [0280] 그리고, 제5 화소 트랜지스터(T5)의 게이트 전극은 제k 주사선(Sk)에 연결된다.
- [0281] 이와 같은 제5 화소 트랜지스터(T5)는 제k 주사선(Sk)으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어, 제j 데이터선(Dj)으로부터의 데이터 신호를 제1 노드(N1)로 전달할 수 있다.
- [0282] 제6 화소 트랜지스터(T6)의 제1 전극은 제1 화소 전원선(171)에 연결되고, 제2 전극은 제1 노드(N1)에 연결된다.
- [0283] 그리고, 제6 화소 트랜지스터(T6)의 게이트 전극은 제k 발광 제어선(Ek)에 연결된다.
- [0284] 이와 같은 제6 화소 트랜지스터(T6)는 제k 발광 제어선(Ek)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- [0285] 제7 화소 트랜지스터(T7)의 제1 전극은 제2 화소 트랜지스터(T2)의 제2 전극에 연결되고, 제2 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속된다.
- [0286] 그리고, 제7 화소 트랜지스터(T7)의 게이트 전극은 제k 발광 제어선(Ek)에 연결된다. 이와 같은 제7 화소 트랜지스터(T7)는 제k 발광 제어선(Ek)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- [0287] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 화소 전원선(171)과 제2 노드(N2) 사이에 연결된다.
- [0288] 상기 설명된 도 9의 화소 구조는 본 발명의 일 실시예일 뿐이므로, 본 발명의 화소(PXL')가 상기 화소 구조에 한정되는 것은 아니다. 실제로, 화소 회로(400)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급할 수 있는 회로 구조를 가지며, 현재 공지된 다양한 구조 중 어느 하나로 선택될 수 있다.
- [0290] 도 10은 도 9에 도시된 화소의 동작을 나타낸 파형도이다.
- [0291] 도 10을 참조하면, 먼저 제k 발광 제어선(Ek)으로 발광 제어신호가 공급되어 제6 화소 트랜지스터(T6) 및 제7 화소 트랜지스터(T7)가 턴-오프된다.
- [0292] 제6 화소 트랜지스터(T6)가 턴-오프되면, 제1 화소 전원선(171)과 제1 노드(N1) 사이의 전기적 접속이 차단된다.
- [0293] 제7 화소 트랜지스터(T7)가 턴-오프되면, 제2 화소 트랜지스터(T2)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이의 전기적 접속이 차단된다.
- [0294] 따라서, 제k 발광 제어선(Ek)으로 발광 제어신호가 공급되는 기간 동안 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태로 설정된다.
- [0295] 이후, 제k-1 주사선(Sk-1)으로 주사 신호가 공급되어 제3 화소 트랜지스터(T3)가 턴-온된다.

- [0296] 제3 화소 트랜지스터(T3)가 턴-온되면 초기화 전압(VINT)이 제2 노드(N2)로 공급되고, 이에 따라 제2 노드(N2)의 전압이 초기화 전압(VINT)으로 초기화된다.
- [0297] 제2 노드(N2)의 전압이 초기화 전압(VINT)으로 초기화된 후, 제k 주사선(Sk)으로 주사 신호가 공급된다.
- [0298] 제k 주사선(Sk)으로 주사 신호가 공급되면, 제4 화소 트랜지스터(T4) 및 제5 화소 트랜지스터(T5)가 턴-온된다.
- [0299] 제4 화소 트랜지스터(T4)가 턴-온되면, 제2 화소 트랜지스터(T2)가 다이오드 형태로 연결된다.
- [0300] 제5 화소 트랜지스터(T5)가 턴-온되면 제j 데이터선(Dj)으로부터의 데이터 신호가 제1 노드(N1)로 공급된다.
- [0301] 이 때, 제2 노드(N2)는 초기화 전압(VINT)으로 초기화되었기 때문에 제2 화소 트랜지스터(T2)가 턴-온된다. 제2 화소 트랜지스터(T2)가 턴-온되면 제1 노드(N1)에 인가된 데이터 신호의 전압에서 제2 화소 트랜지스터(T2)의 문턱 전압을 감한 전압이 제2 노드(N2)로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 제2 노드(N2)에 인가된 전압을 저장한다.
- [0302] 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터 신호에 대응하는 전압이 저장된 후, 제k+1 주사선(Sk+1)으로 주사 신호가 공급된다. 제k+1 주사선(Sk+1)으로 주사 신호가 공급되면, 제1 화소 트랜지스터(T1)가 턴-온된다.
- [0303] 제1 화소 트랜지스터(T1)가 턴-온되면 초기화 전압(VINT)이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급된다.
- [0304] 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)에 존재하는 기생 커패시터(Cp)가 초기화된다.
- [0305] 이후, 제k 발광 제어선(Ek)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되어 제6 화소 트랜지스터(T6) 및 제7 화소 트랜지스터(T7)가 턴-온된다.
- [0306] 제6 화소 트랜지스터(T6) 및 제7 화소 트랜지스터(T7)가 턴-온되면, 제1 화소 전원선(171)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소 전원선(172)으로 이어지는 전류 경로가 형성된다.
- [0307] 이 때, 제2 화소 트랜지스터(T2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 구동 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급할 수 있다.
- [0308] 이에, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 전류에 대응하는 휘도로 발광할 수 있다.
- [0310] 도 11는 본 발명의 실시예에 의한 발광 제어 구동부를 나타낸 도면이다.
- [0311] 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 발광 제어 구동부(160)는 다수의 스테이지 회로들(500_1~500_n)을 포함할 수 있다.
- [0312] 각각의 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 출력단자(Oe)를 통해 각각의 발광 제어선들(E1~En)과 연결될 수 있다.
- [0313] 또한, 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 제1 발광 구동 신호(ED1)와 제2 발광 구동 신호(ED2)에 대응하여 발광 제어 신호를 발광 제어선들(E1~En)로 출력할 수 있다.
- [0314] 예를 들어, 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 제1 스테이지 회로(500_1)부터 제n 스테이지 회로(500_n)까지 순차적으로 발광 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0315] 이를 위하여, 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 제3 구동 전압(VEH), 제4 구동 전압(VEL), 제1 발광 구동 신호(ED1), 제2 발광 구동 신호(ED2), 및 제2 시작신호(FLM2)를 공급받을 수 있다.
- [0316] 제3 구동 전압선(213)은 전원 공급부(30)와 스테이지 회로들(500_1~500_n) 사이에 연결되어, 전원 공급부(30)에서 출력되는 제3 구동 전압(VEH)을 스테이지 회로들(500_1~500_n)로 전달할 수 있다.
- [0317] 제4 구동 전압선(214)은 전원 공급부(30)와 스테이지 회로들(500_1~500_n) 사이에 연결되어, 전원 공급부(30)에서 출력되는 제4 구동 전압(VEL)을 스테이지 회로들(500_1~500_n)로 전달할 수 있다.
- [0318] 제1 발광 구동 신호선(231)은 타이밍 제어부(150)와 스테이지 회로들(500_1~500_n) 사이에 연결되어, 타이밍 제어부(150)에서 출력되는 제1 발광 구동 신호(ED1)를 스테이지 회로들(500_1~500_n)로 전달할 수 있다.
- [0319] 제2 발광 구동 신호선(232)은 타이밍 제어부(150)와 스테이지 회로들(500_1~500_n) 사이에 연결되어, 타이밍 제

어부(150)에서 출력되는 제2 발광 구동 신호(ED2)를 스테이지 회로들(500_1~500_n)로 전달할 수 있다.

- [0320] 제2 시작 신호선(233)은 타이밍 제어부(150)와 제1 스테이지 회로(500_1) 사이에 연결되어, 타이밍 제어부(150)에서 출력되는 제2 시작신호(FLM2)를 제1 스테이지 회로(500_1)로 전달할 수 있다.
- [0321] 제1 스테이지 회로(500_1)를 제외한 나머지 스테이지 회로들(500_2~500_n)은 이전 스테이지 회로들(500_1~500_n-1)의 출력단자(Oe)에 연결될 수 있다.
- [0322] 따라서, 상기 나머지 스테이지 회로들(500_2~500_n)은 각각 이전 스테이지 회로들(500_1~500_n-1)로부터 출력되는 발광 제어 신호를 시작 신호로서 입력받을 수 있다.
- [0324] 도 12는 도 11에 도시된 발광 제어 구동부에 포함된 스테이지 회로의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 특히, 도 12에서는 발광 제어 구동부(160)의 제g(g는 1 이상 및 n 이하의 자연수) 스테이지 회로(500_g)를 대표적으로 도시하였다.
- [0325] 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 발광 제어 구동부(160)의 제g 스테이지 회로(500_g)는 제1 트랜지스터(Me1), 제2 트랜지스터(Me2), 제3 트랜지스터(Me3), 제4 트랜지스터(Me4), 제5 트랜지스터(Me5), 제6 트랜지스터(Me6), 제7 트랜지스터(Me7), 제1 커패시터(Ce1), 제2 커패시터(Ce2), 및 제3 커패시터(Ce3)를 포함할 수 있다.
- [0326] 제1 트랜지스터(Me1)는 제3 입력단자(Ie3)와 제1 노드(Ne1) 사이에 연결되고, 제1 입력단자(Ie1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0327] 이에 따라, 제1 트랜지스터(Me1)는 제1 입력단자(Ie1)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0328] 제2 트랜지스터(Me2)는 제2 노드(Ne2)와 제1 입력단자(Ie1) 사이에 연결되고, 제1 노드(Ne1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0329] 이에 따라, 제2 트랜지스터(Me2)는 제1 노드(Ne1)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0330] 제3 트랜지스터(Me3)는 제2 노드(Ne2)와 제2 전압단자(Ve2) 사이에 연결되고, 제1 입력단자(Ie1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0331] 이에 따라, 제3 트랜지스터(Me3)는 제1 입력단자(Ie1)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0332] 제4 트랜지스터(Me4)는 제1 노드(Ne1)와 제3 노드(Ne3) 사이에 연결되고, 제2 입력단자(Ie2)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0333] 이에 따라, 제4 트랜지스터(Me4)는 제2 입력단자(Ie2)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0334] 제5 트랜지스터(Me5)는 제1 전압단자(Ve1)와 제3 노드(Ne3) 사이에 연결되고, 제2 노드(Ne2)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0335] 이에 따라, 제5 트랜지스터(Me5)는 제2 노드(Ne2)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0336] 제6 트랜지스터(Me6)는 제4 노드(Ne4)와 제2 입력단자(Ie2) 사이에 연결되고, 제2 노드(Ne2)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0337] 이에 따라, 제6 트랜지스터(Me6)는 제2 노드(Ne2)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0338] 제7 트랜지스터(Me7)는 제4 노드(Ne4)와 제5 노드(Ne5) 사이에 연결되고, 제2 입력단자(Ie2)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0339] 이에 따라, 제7 트랜지스터(Me7)는 제2 입력단자(Ie2)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0340] 제8 트랜지스터(Me8)는 제1 전압단자(Ve1)와 제5 노드(N5) 사이에 연결되고, 제1 노드(Ne1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0341] 이에 따라, 제8 트랜지스터(Me8)는 제1 노드(Ne1)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0342] 제9 트랜지스터(Me9)는 제1 전압단자(Ve1)와 출력단자(Oe) 사이에 연결되고, 제5 노드(Ne5)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.

- [0343] 이에 따라, 제9 트랜지스터(Me9)는 제5 노드(Ne5)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0344] 제10 트랜지스터(Me10)는 출력단자(Oe)와 제2 전압단자(Ve2) 사이에 연결되고, 제1 노드(Ne1)에 연결되는 게이트 전극을 포함할 수 있다.
- [0345] 이에 따라, 제10 트랜지스터(Me10)는 제1 노드(Ne1)의 전압 레벨에 따라 턴-온 또는 턴-오프될 수 있다.
- [0346] 이 때, 출력단자(Oe)는 제g 발광 제어선(Eg)에 연결될 수 있다.
- [0347] 제1 커패시터(Ce1)는 제1 노드(Ne1)와 제2 입력단자(Ie2) 사이에 연결될 수 있다.
- [0348] 제2 커패시터(Ce2)는 제2 노드(Ne2)와 제4 노드(Ne4) 사이에 연결될 수 있다.
- [0349] 제3 커패시터(Ce3)는 제1 전압단자(Ve1)와 제5 노드(Ne5) 사이에 연결될 수 있다.
- [0350] 도 11에 도시된 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 각각 상술한 제g 스테이지 회로(500_g)와 동일한 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 도 11에 도시된 스테이지 회로들(500_1~500_n)의 연결 관계를 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0351] 예를 들어, 스테이지 회로들(500_1~500_n)의 제1 전압 단자(Ve1)는 제3 구동 전압선(213)에 연결되고, 스테이지 회로들(500_1~500_n)의 제2 전압 단자(Ve2)는 제4 구동 전압선(214)에 연결될 수 있다.
- [0352] 따라서, 스테이지 회로들(500_1~500_n)의 제1 전압 단자(Ve1)와 제2 전압 단자(Ve2)는 각각 제3 구동 전압(VEH)과 제4 구동 전압(VEL)을 입력받을 수 있다.
- [0353] 또한, 스테이지 회로들(500_1~500_n) 중 홀수번째 스테이지 회로들(500_1, 500_3...)의 제1 입력단자(Ie1)는 제1 발광 구동 신호선(231)에 연결되고, 상기 홀수번째 스테이지 회로들(500_1, 500_3...)의 제2 입력단자(Ie2)는 제2 발광 구동 신호선(232)에 연결될 수 있다.
- [0354] 따라서, 스테이지 회로들(500_1~500_n) 중 홀수번째 스테이지 회로들(500_1, 500_3...)의 제1 입력단자(Ie1)와 제2 입력단자(Ie2)는, 각각 제1 발광 구동 신호(ED1)와 제2 발광 구동 신호(ED2)를 입력받을 수 있다.
- [0355] 또한, 스테이지 회로들(500_1~500_n) 중 짝수번째 스테이지 회로들(500_2, 500_4...)의 제1 입력단자(Ie1)는 제2 발광 구동 신호선(232)에 연결되고, 상기 짝수번째 스테이지 회로들(500_2, 500_4...)의 제2 입력단자(Ie2)는 제2 발광 구동 신호선(232)에 연결될 수 있다.
- [0356] 따라서, 스테이지 회로들(500_1~500_n) 중 짝수번째 스테이지 회로들(500_2, 500_4...)의 제1 입력단자(Is1)와 제2 입력단자(Is2)는, 각각 제2 발광 구동 신호(ED2)와 제1 발광 구동 신호(ED1)를 입력받을 수 있다.
- [0357] 또한, 스테이지 회로들(500_1~500_n) 중 제1 스테이지 회로(500_1)의 제3 입력단자(Ie3)는 제2 시작 신호선(233)에 연결될 수 있다.
- [0358] 따라서, 제1 스테이지 회로(500_1)의 제3 입력단자(Ie3)는 제2 시작신호(FLM2)를 입력받을 수 있다.
- [0359] 제1 스테이지 회로(500_1)를 제외한 나머지 스테이지 회로들(500_2~500_n)의 제3 입력단자(Ie3)는 이전 스테이지 회로들(500_1~500_n-1)의 출력단자(Oe)에 연결될 수 있다.
- [0360] 예를 들어, 스테이지 회로들(500_1~500_n) 중 제j(j는 2이상의 자연수) 스테이지 회로(500_j)의 제3 입력단자(Ie3)는, 제j-1 스테이지 회로(500_j-1)의 출력단자(Oe)와 연결될 수 있다.
- [0361] 따라서, 상기 제j 스테이지 회로(500_j)의 제3 입력단자(Ie3)는 제j-1 스테이지 회로(500_j-1)로부터 출력되는 발광 제어 신호를 시작 신호로서 입력받을 수 있다.
- [0363] 도 13은 도 8에 도시된 유기발광 표시장치의 동작을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0364] 이하에서는 상술한 실시예와 중복되는 주사 구동부(110)와 데이터 구동부(120)에 대한 설명은 생략하고, 발광 제어 구동부(160)의 동작을 중심으로 설명하도록 한다.
- [0365] 제1 구동 모드(DM1)에서는 표시 구동부(20')가 정상적으로 구동될 수 있다.
- [0366] 예를 들어, 발광 제어 구동부(160)는 제1 구동 모드(DM1)에서 진행되는 매 프레임 기간(FP) 마다 발광 제어선들(E1~En)로 각각 발광 제어 신호(SE1~SEn)를 공급할 수 있다.
- [0367] 각 발광 제어 신호(SE1~SEn)는 상기 발광 제어 신호(SE1~SEn)를 공급받는 트랜지스터(예를 들어, 도 9의 제6 화

소 트랜지스터(T6) 및 제7 화소 트랜지스터(T7))를 턴-오프 시킬 수 있는 전압으로 설정될 수 있으며, 예를 들어 각 발광 제어 신호(SE1~SEn)는 하이 레벨의 전압으로 설정될 수 있다.

- [0368] 상기와 같은 발광 제어 구동부(160)의 구동을 위하여, 제1 구동 모드(DM1)에서는 제2 시작신호(FLM2)가 매 프레임 기간(FP) 마다 발광 제어 구동부(160)로 공급될 수 있다.
- [0369] 또한, 제1 구동 모드(DM1)에서는 제1 발광 구동 신호(ED1)와 제2 발광 구동 신호(ED2)가 각각 제3 클럭신호(CLK3)와 제4 클럭신호(CLK4)로 설정될 수 있다.
- [0370] 제2 시작신호(FLM2)는 발광 제어 구동부(160)에 포함된 제1 스테이지 회로(500_1)의 제3 입력단자(Ie3)로 공급될 수 있다. 예를 들어, 제2 시작신호(FLM2)는 하이 레벨의 전압으로 설정될 수 있다.
- [0371] 제3 클럭신호(CLK3)와 제4 클럭신호(CLK4)는 로우 레벨의 전압과 하이 레벨의 전압이 주기적으로 반복되는 클럭신호로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제3 클럭신호(CLK3)는 제4 클럭신호(CLK4)와 위상이 반대인 클럭신호로 설정될 수 있다.
- [0372] 제2 시작신호(FLM2)가 공급되고, 제1 발광 구동 신호(ED1)와 제2 발광 구동 신호(ED2)가 클럭신호로 설정됨에 따라, 발광 제어 구동부(160)에 포함된 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 순차적으로 각 발광 제어 신호(SE1~SEn)를 발광 제어선들(E1~En)로 출력할 수 있다.
- [0373] 제2 구동 모드(DM2) 동안 진행되는 다수의 프레임 기간들은 적어도 하나의 공급 프레임 기간(FPs)과 다수의 잔여 프레임 기간들(FPr)을 포함할 수 있다.
- [0374] 소비전력의 절감을 위하여, 제2 구동 모드(DM2)에서는 표시 구동부(20')가 일부 프레임 기간(예를 들어, 공급 프레임 기간(FPs))에서만 정상 구동하도록 설정될 수 있다.
- [0375] 예를 들어, 발광 제어 구동부(160)는 공급 프레임 기간(FPs) 동안 발광 제어선들(E1~En)로 각각 발광 제어 신호(SE1~SEn)를 공급할 수 있다.
- [0376] 이를 위하여, 공급 프레임 기간(FPs)에서는 제2 시작신호(FLM2)가 공급되고, 제1 발광 구동 신호(ED1)와 제2 발광 구동 신호(ED2)가 각각 제3 클럭신호(CLK3)와 제4 클럭신호(CLK4)로 설정될 수 있다.
- [0377] 이에 따라, 공급 프레임 기간(FPs) 동안 발광 제어 구동부(160)에 포함된 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 순차적으로 각 발광 제어 신호(SE1~SEn)를 발광 제어선들(E1~En)로 출력할 수 있다.
- [0378] 한편, 발광 제어 구동부(160)는 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 발광 제어 신호(SE1~SEn)의 공급을 중단할 수 있다.
- [0379] 이를 위하여, 잔여 프레임 기간들(FPr)에서는 제2 시작신호(FLM2)의 공급이 중단되고, 제1 발광 구동 신호(ED1)와 제2 발광 구동 신호(ED2)가 일정한 전압 레벨로 유지될 수 있다.
- [0380] 예를 들어, 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안, 제1 발광 구동 신호(ED1)의 전압 레벨은 제3 클럭신호(CLK3)의 하이 레벨 전압과 동일하게 설정되고, 제2 발광 구동 신호(ED2)의 전압 레벨은 제4 클럭신호(CLK4)의 하이 레벨 전압과 동일하게 설정될 수 있다.
- [0381] 이에 따라, 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 발광 제어 구동부(160)에 포함된 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 발광 제어 신호(SE1~SEn)의 공급을 중단할 수 있다.
- [0382] 예를 들어, 제1 발광 구동 신호(ED1)와 제2 발광 구동 신호(ED2)가 하이 레벨의 전압으로 설정되는 경우, 각각의 스테이지 회로들(500_1~500_n)의 출력단자(0s)로는 로우 레벨의 전압이 출력될 수 있다.
- [0383] 따라서, 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 발광 제어 구동부(160)에 포함된 스테이지 회로들(500_1~500_n)은 하이 레벨의 전압을 갖는 발광 제어 신호(SE1~SEn) 대신 로우 레벨의 전압을 계속적으로 출력할 수 있다.
- [0384] 상술한 바와 같이 제2 구동 모드(DM2) 동안 발광 제어 구동부(160)의 구동이 최소화되므로, 소비전력을 줄일 수 있다.
- [0385] 각 화소(PXL')는 공급 프레임 기간(FPs)에 공급된 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하고 있고, 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안 각 화소(PXL')에 포함된 제6 화소 트랜지스터(T6)와 제7 화소 트랜지스터(T7)는 턴-온되므로, 화소들(PXL)은 잔여 프레임 기간들(FPr) 동안에도 공급 프레임 기간(FPs)과 동일하게 지속적인 발광을 유지할 수 있다.

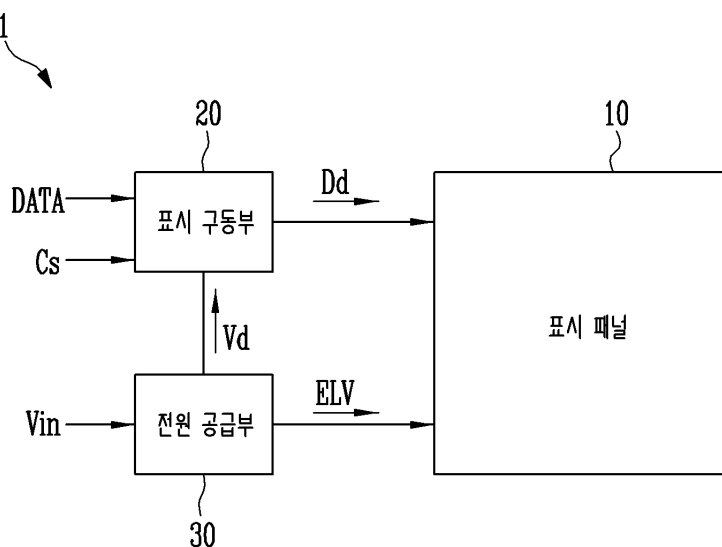
- [0386] 한편, 본 발명의 실시예에 의한 전원 공급부(30)는 소비전력의 절감을 위하여, 구동모드(DM1, DM2)에 따라 구동 전압(VEH, VEL)의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0387] 예를 들어, 전원 공급부(30)는 제2 구동 모드(DM2)에서의 제3 구동 전압(VEH)과 제4 구동 전압(VEL)의 전압차(V6)가 제1 구동 모드(DM1)에서의 제3 구동 전압(VEH)과 제4 구동 전압(VEL)의 전압차(V5) 보다 작아지도록 제3 구동 전압(VEH)과 제4 구동 전압(VEL) 중 적어도 어느 하나의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0388] 일례로, 제2 구동 모드(DM2) 동안의 제3 구동 전압(VEH)은 제1 구동 모드(DM1)에 비해 낮은 전압 레벨로 설정되고, 제2 구동 모드(DM2) 동안의 제4 구동 전압(VEL)은 제1 구동 모드(DM1)에 비해 높은 전압 레벨로 설정될 수 있다.
- [0389] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

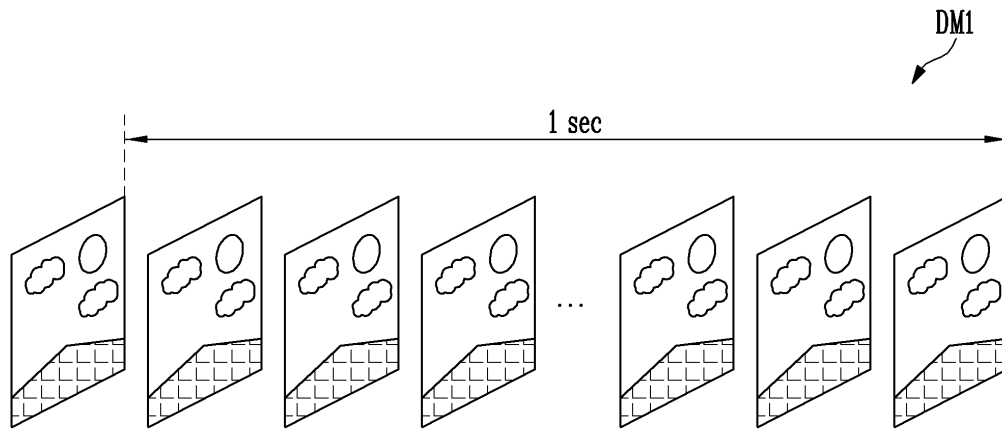
- [0390] 1: 유기발광 표시장치
10: 표시 패널
20: 표시 구동부
30: 전원 공급부
110: 주사 구동부
120: 데이터 구동부
150: 타이밍 제어부
160: 발광 제어 구동부

도면

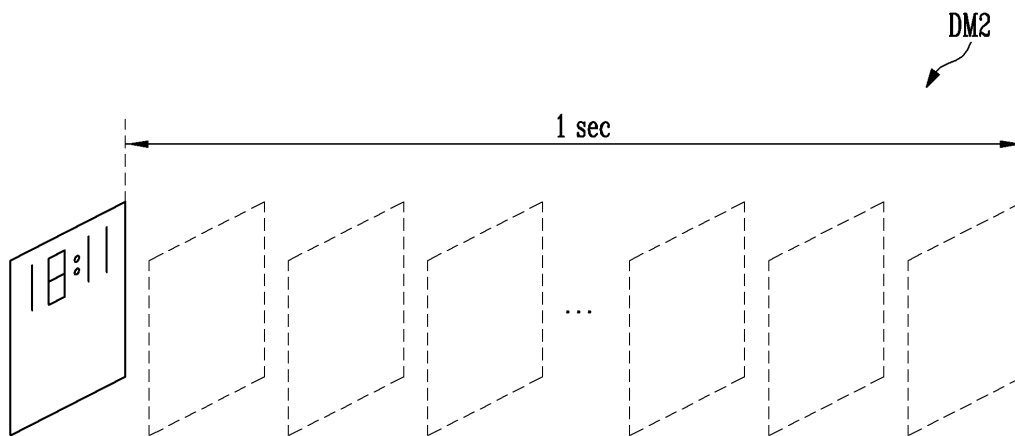
도면1



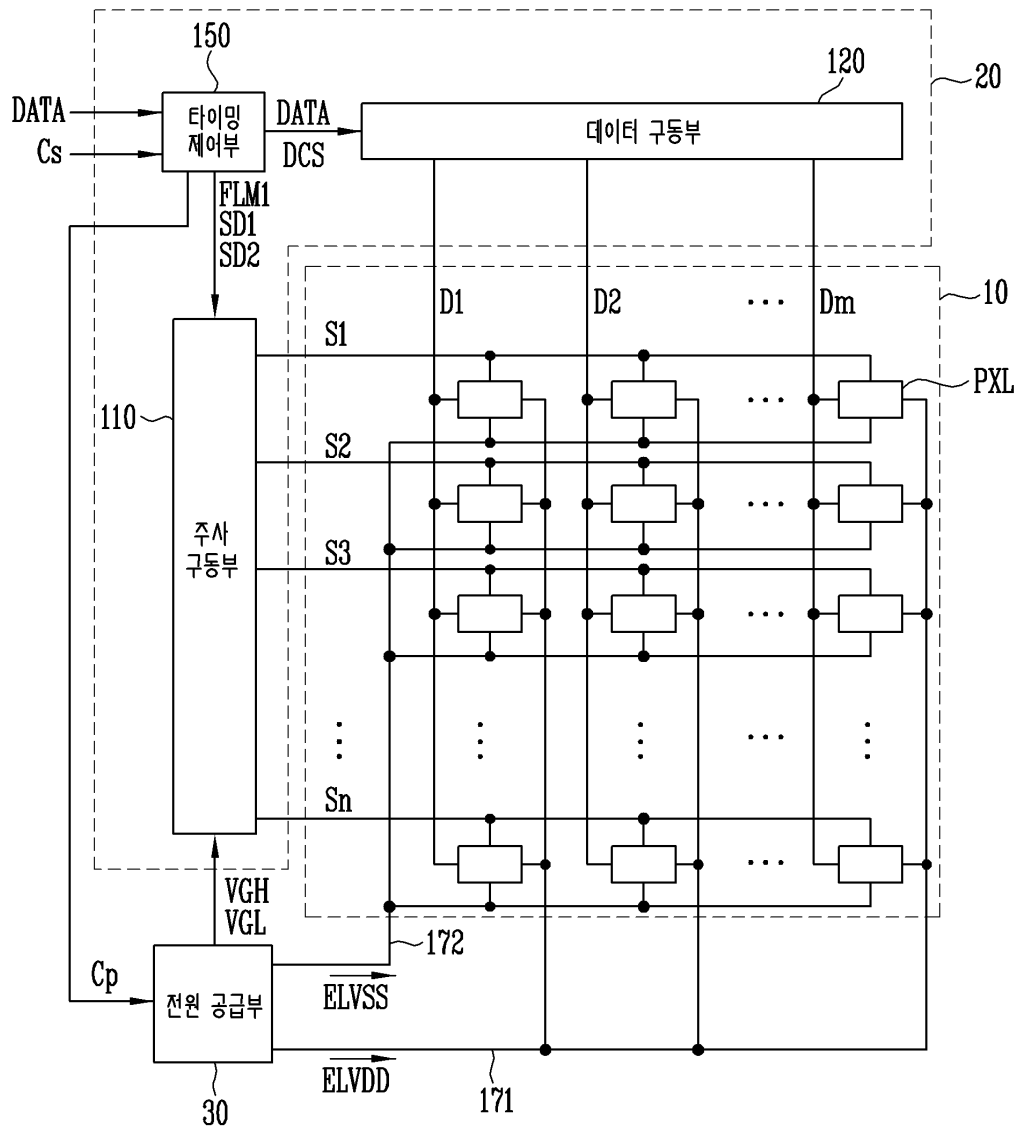
도면2a



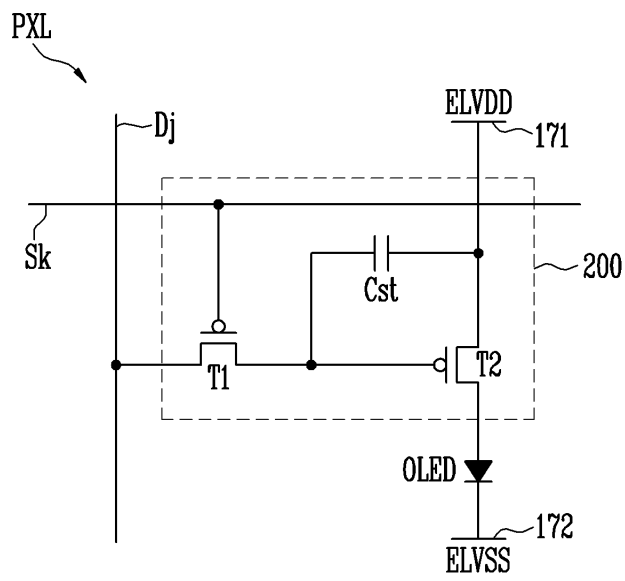
도면2b



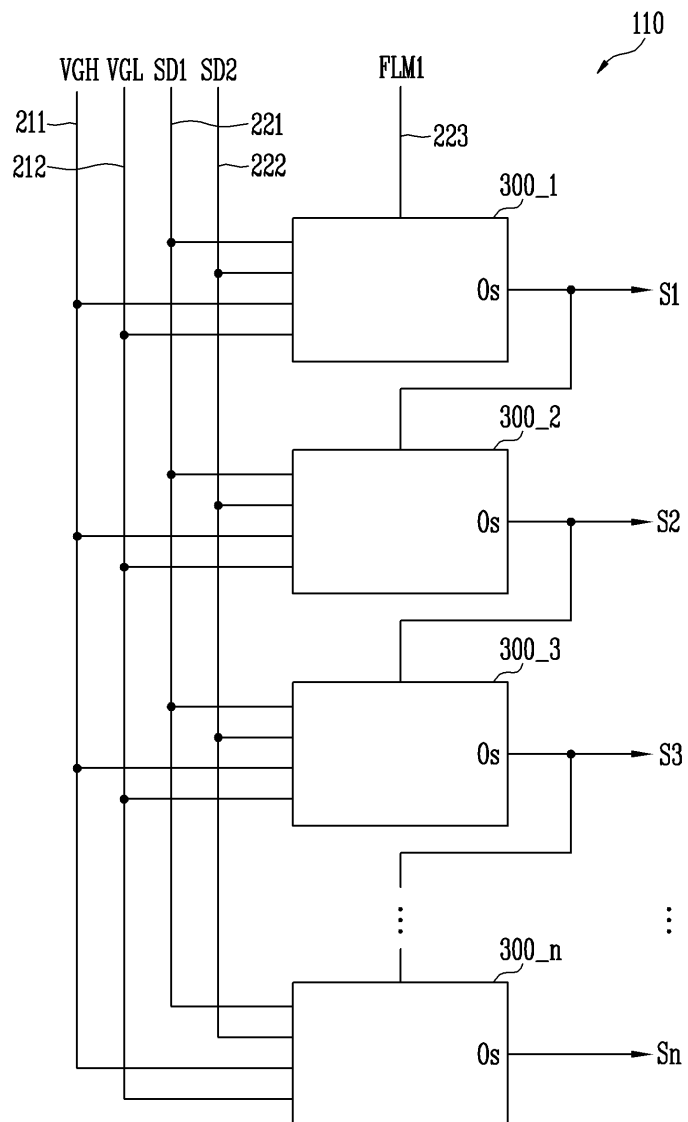
도면3



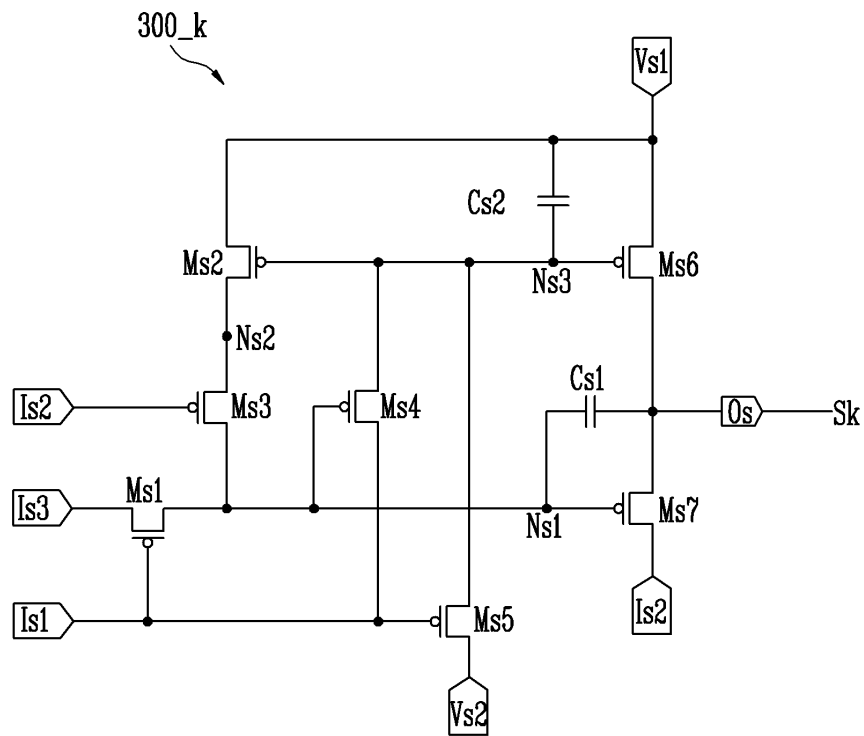
도면4



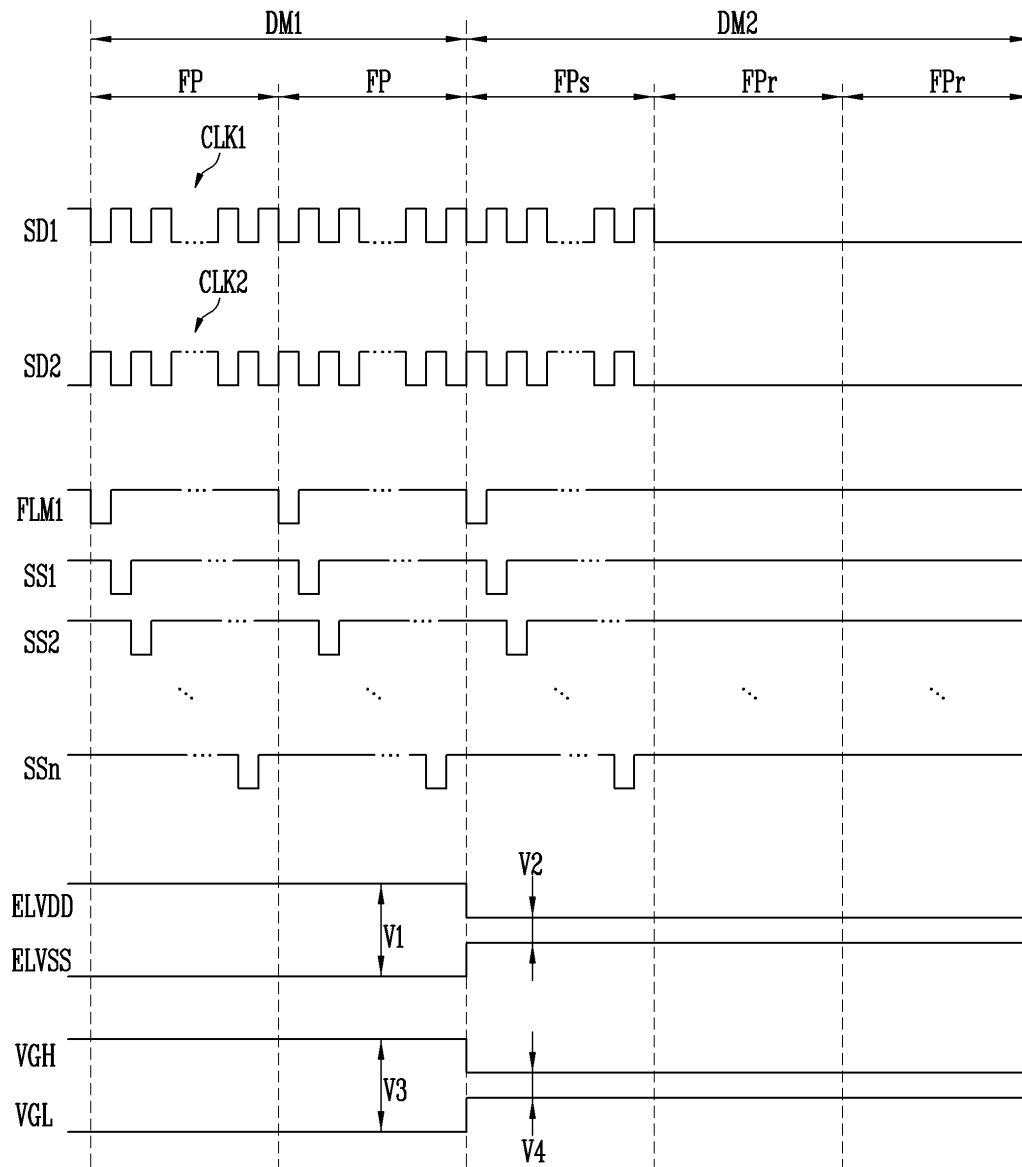
도면5



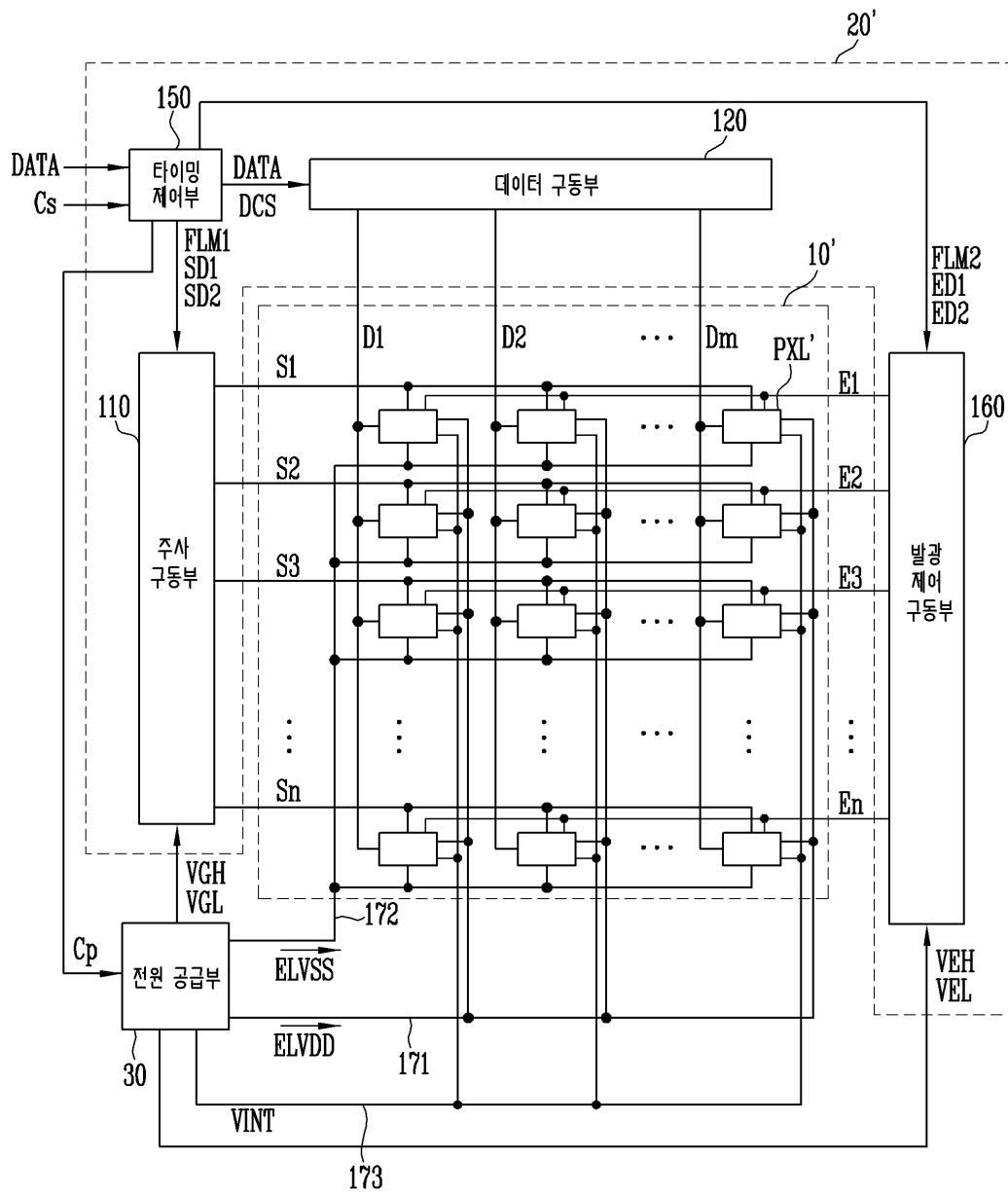
도면6



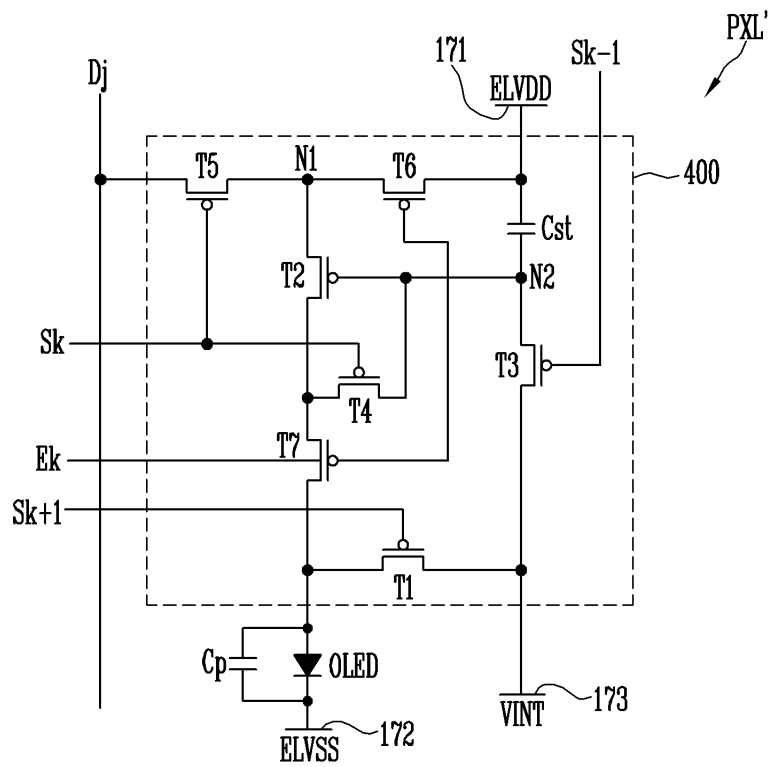
도면7



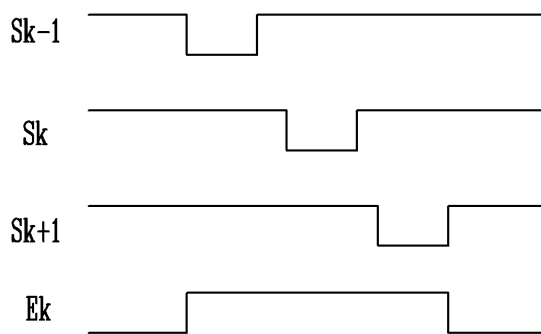
도면8



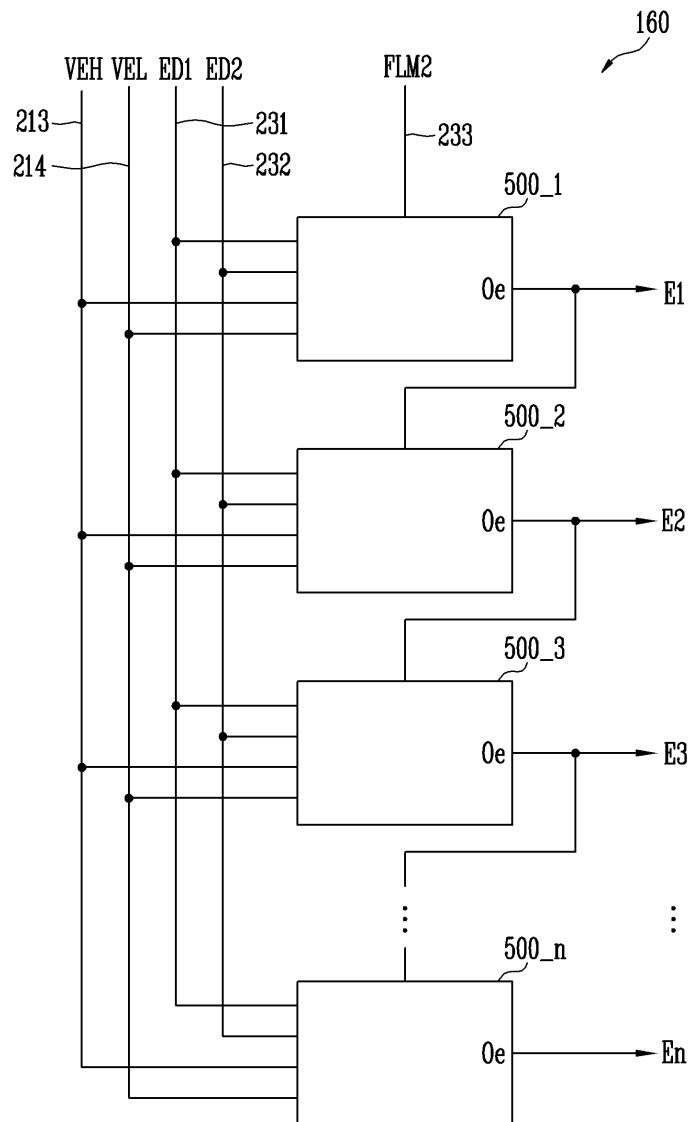
도면9



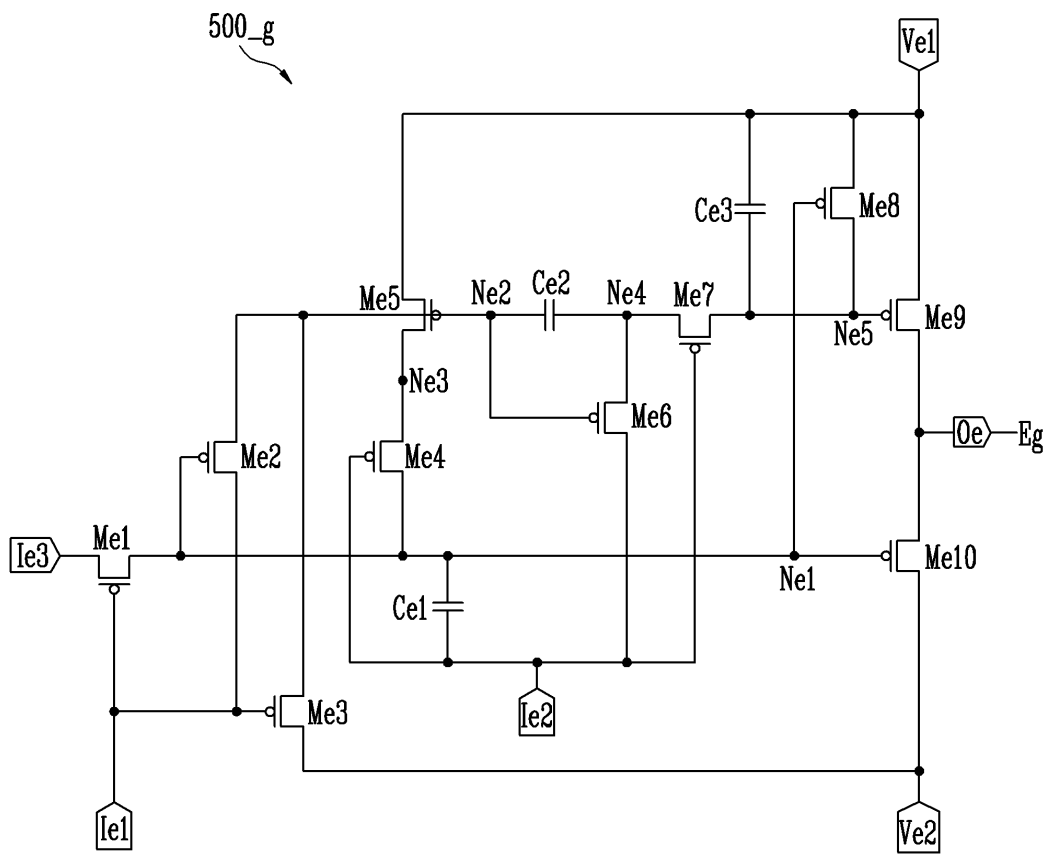
도면10



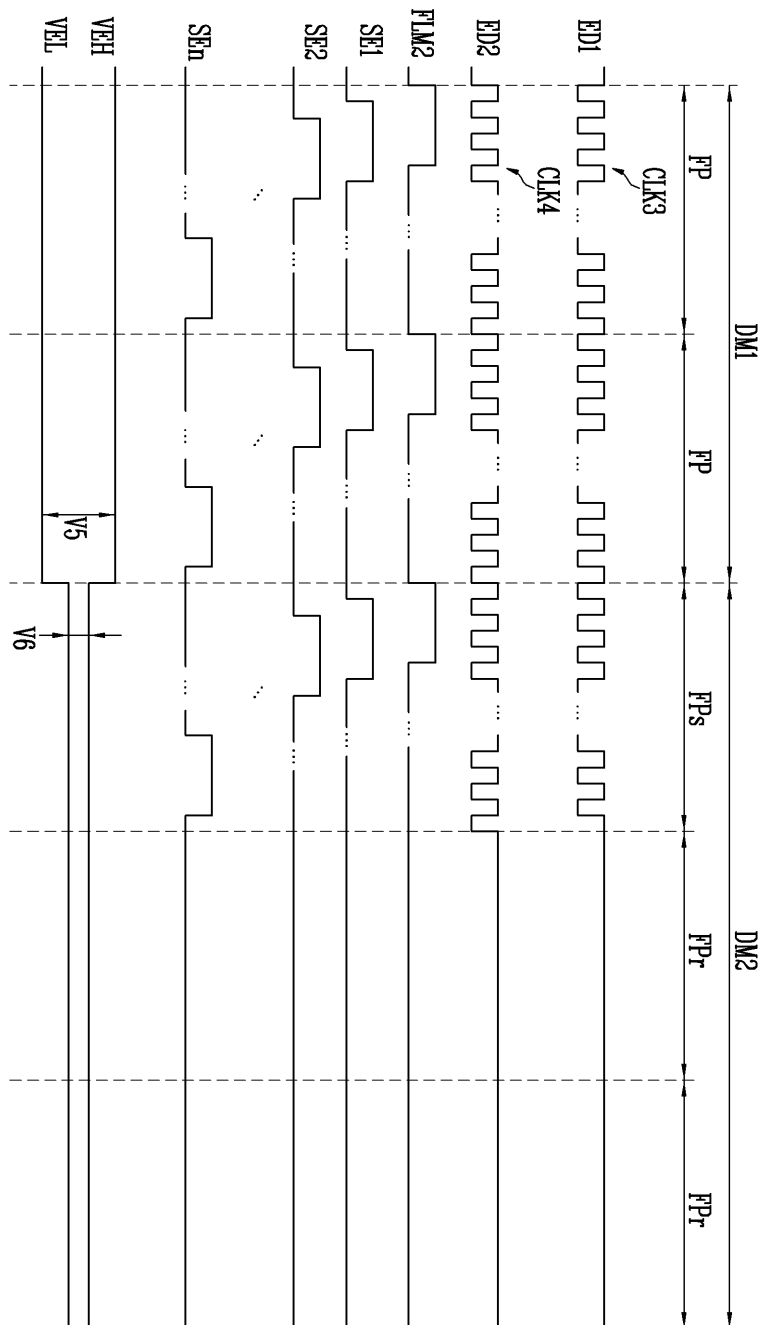
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170086761A	公开(公告)日	2017-07-27
申请号	KR1020160006086	申请日	2016-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JEON JIN 전진		
发明人	전진		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2330/021 G09G2330/028 G09G2310/08 G09G2300/0842 G09G2230/00		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及多条扫描线，多条数据线，数据线类似注入，以及有机电致发光显示装置及其驱动方法，包括显示面板：电源单元：提供第一像素电压和第二像素电压对于像素和显示驱动器控制显示面板并包括连接的多个图像元素，显示面板在第一驱动模式的显示驱动器的控制下通过第一帧频率指示图像，并且通过第二帧频率指示图像。低于第二驱动模式的第一帧频率。

