



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0061546
(43) 공개일자 2018년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0160638

(22) 출원일자 2016년11월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

임명기

경기도 안산시 상록구 반석로 44 107동 1803호 (본오동, 신안1차아파트)

우경돈

경기도 파주시 한빛로 67 210동 1103호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

배재윤

서울특별시 노원구 한글비석로46가길 16 (상계동, 한신1차아파트) 1동 1002호

(74) 대리인

특허법인로알

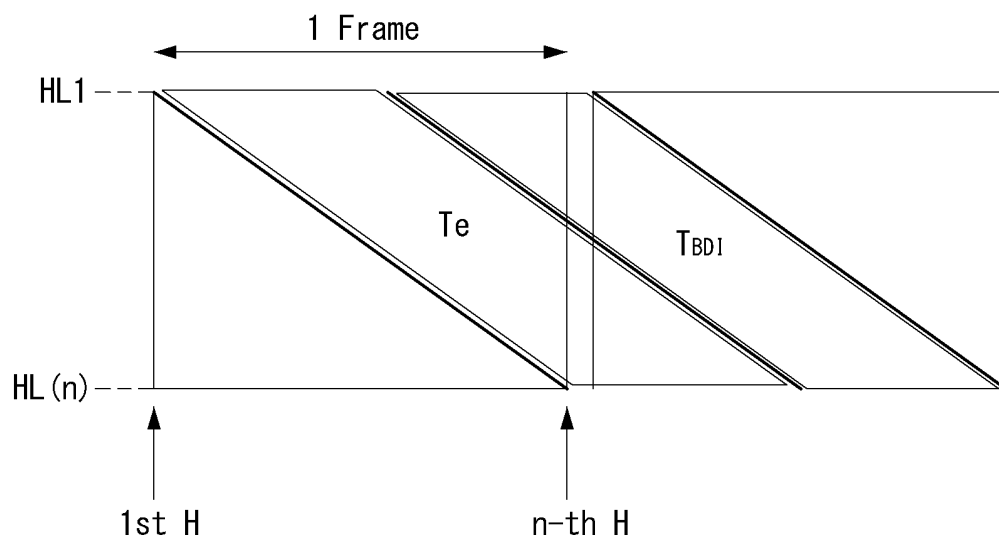
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명에 의한 유기발광 표시장치는 유기발광 다이오드를 구동하는 구동트랜지스터, 그리고 제1 내지 제3 트랜지스터를 포함한다. 제1 트랜지스터는 데이터전압을 공급하는 데이터라인과 구동트랜지스터의 게이트전극 사이에 연결된다. 제2 트랜지스터는 기준전압 입력라인과 구동트랜지스터의 소스전극 사이에 연결된다. 제3 트랜지스터는 블랙데이터 제어신호에 응답하여, 기준전압 입력라인으로부터 공급받는 기준전압을 구동트랜지스터의 게이트전극에 직접 충전한다. 제3 트랜지스터의 게이트전극은 한 프레임 기간의 데이터전압이 프로그래밍된 후부터 다음 프레임 기간의 데이터전압을 인가받기 이전 사이에서 일정기간 동안 턴-온되어, 기준전압을 직접 인가받는다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0252 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기발광다이오드를 구동하는 구동트랜지스터;

데이터전압을 공급하는 데이터라인과 상기 구동트랜지스터의 게이트전극 사이에 연결되는 제1 트랜지스터;

기준전압 입력라인과 상기 구동트랜지스터의 소스전극 사이에 연결되는 제2 트랜지스터; 및

블랙데이터 제어신호에 응답하여, 상기 기준전압 입력라인으로부터 공급받는 기준전압을 상기 구동트랜지스터의 게이트전극에 직접 충전하는 제3 트랜지스터를 포함하고,

상기 제3 트랜지스터는,

한 프레임 기간에서 상기 구동트랜지스터의 게이트전극이 상기 데이터전압으로 프로그래밍된 후부터 다음 프레임 기간에서 데이터전압을 인가받기 이전 사이에서 일정기간 동안 턴-온되어, 상기 기준전압을 직접 인가받는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구동트랜지스터의 소스전극은 상기 유기발광다이오드의 애노드 전극에 연결되고,

상기 기준전압 입력라인이 공급하는 기준전압은 상기 유기발광다이오드가 턴-오프 상태를 유지하도록 초기화시키는 전압인 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

표시패널은 제1 픽셀라인부터 제 n (n 은 자연수) 픽셀라인을 포함하고,

각 픽셀라인들의 제1 트랜지스터는 프로그래밍 기간 동안 스캔신호에 응답하여 턴-온되어, 상기 데이터전압을 상기 구동트랜지스터의 게이트 전극에 충전하며,

상기 제1 픽셀라인에 배치된 픽셀들부터 상기 제 n 픽셀라인에 배치된 픽셀들은 순차적으로 상기 스캔신호를 공급받는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터는 상기 프로그래밍 기간 동안 상기 제1 트랜지스터와 동기되어 턴-온되는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 한 프레임 기간은 상기 제1 픽셀라인에 배치된 픽셀들의 프로그래밍 기간에 해당하는 제1 수평기간부터 상

기 제 n 픽셀라인에 배치된 픽셀들의 프로그래밍 기간에 해당하는 제 n 수평기간을 포함하고,

상기 제1 픽셀라인에 배치된 픽셀들의 상기 제3 트랜지스터는 제 k (k 는 2 보다 크고 n 이하의 자연수) 수평기간 동안 턴-온되는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

하나의 픽셀라인에 배치되는 각각의 픽셀들의 데이터전압 평균값이 작을수록, 상기 k 값은 작게 설정되는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제1 내지 제 n (n 은 자연수) 픽셀라인들에 각각 배치되는 픽셀들을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 제1 픽셀라인에 배치되는 픽셀들부터 상기 제 n 픽셀라인에 배치되는 픽셀들까지 순차적으로 데이터전압을 프로그래밍하는 단계;

상기 프로그래밍 단계가 완료된 픽셀들부터 순차적으로 발광시키는 단계; 및

상기 제 k (k 는 2 보다 크고 n 이하인 자연수) 픽셀라인에 배치된 픽셀들의 상기 프로그래밍 단계와 동기되는 구간에서, 상기 제1 픽셀라인에 배치된 픽셀들에 블랙 데이터를 기입하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 데이터전압을 프로그래밍 단계는

상기 픽셀들의 구동트랜지스터의 게이트전극에 데이터전압을 충전하고, 상기 구동트랜지스터의 소스전극에 기준 전압을 인가하는 단계를 포함하되,

상기 기준전압은 상기 유기발광다이오드의 동작전압 보다 낮은 전압인 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 블랙데이터를 기입하는 단계는

상기 구동트랜지스터의 게이트전극 및 소스전극에 상기 기준전압을 인가하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제1 픽셀라인에 상기 블랙데이터를 기입하는 단계는

상기 제1 픽셀라인의 영상데이터의 평균값이 작을수록 상기 k 값을 작게 설정하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시장치(FPD; Flat Panel Display)는 소형화 및 경량화에 유리한 장점으로 인해서 데스크탑 컴퓨터의 모니터 뿐만 아니라, 노트북컴퓨터, PDA 등의 휴대용 컴퓨터나 휴대 전화 단말기 등에 폭넓게 이용되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라스마 표시장치(Plasma Display Panel; PDP), 전계 방출표시장치(Field Emission Display; FED) 및 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting diode Display; 이하, OLED) 등이 있다.

[0003] 자발광 소자인 유기발광 다이오드(OLED)는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 및 전자수송층(Electron transport layer, ETL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다. 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점으로 인해서 다양하게 이용되고 있다.

[0004] 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 비디오 데이터의 계조에 따라 픽셀들의 휘도를 조절한다. 픽셀들 각각은 게이트-소스 간 전압에 따라 유기발광다이오드에 흐르는 구동전류를 제어하는 구동 트랜지스터, 및 구동 트랜지스터의 게이트-소스 간 전압을 프로그래밍하는 적어도 하나 이상의 스위치 트랜지스터를 포함한다. 구동전류는 데이터전압에 따른 구동 트랜지스터의 게이트-소스 간 전압과, 구동 트랜지스터의 문턱전압에 의해 결정되며, 픽셀의 휘도는 유기발광다이오드에 흐르는 구동전류의 크기에 비례한다.

[0005] 한편, 유기발광 표시장치의 동영상 응답시간(Motion Picture Response Time, MPRT)을 단축하기 위해서 블랙 영상을 삽입하는 기술이 제안되었다. 즉, 영상 프레임들 간의 사이에 블랙 영상을 표시하여 이전 프레임의 영상을 소거하는 효과를 기대하기 위한 것이다. 하지만, 기존의 블랙 영상을 표시하는 기술들은 영상 프레임을 2배로 높여야 하기 때문에, 데이터 충전 시간이 줄어드는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 구동 주파수를 높이지 않으면서 동영상 응답 속도를 개선할 수 있는 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 유기발광 표시장치는 유기발광 다이오드를 구동하는 구동트랜지스터, 그리고 제1 내지 제3 트랜지스터를 포함한다. 제1 트랜지스터는 데이터전압을 공급하는 데이터라인과 구동트랜지스터의 게이트전극 사이에 연결된다. 제2 트랜지스터는 기준전압 입력라인과 구동트랜지스터의 소스전극 사이에 연결된다. 제3 트랜지스터는 블랙데이터 제어신호에 응답하여, 기준전압 입력라인으로부터 공급받는 기준전압을 구동트랜지스터의 게이트전극에 직접 충전한다. 제3 트랜지스터의 게이트전극은 한 프레임 기간의 데이터전압이 프로그래밍된 후부터 다음 프레임 기간의 데이터전압을 인가받기 이전 사이에서 일정기간 동안 턴-온되어, 기준전압을 직접 인가받는다.

발명의 효과

[0008] 본 명세서의 실시예들에 의하면, 한 프레임 기간 내에서 블랙데이터를 삽입함으로써, 구동 주파수를 높이지 않으면서 동영상 응답속도를 개선할 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시 예들에 의하면, 블랙데이터 표시기간을 실시간으로 가변할 수 있어서, 휘도 특성이 잘 반

영되지 않는 저계조 영역의 휘도를 더욱 낮추어서 명암비를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.
 도 2는 제1 실시 예에 의한 픽셀의 등가 회도로.
 도 3은 본 발명에 의한 유기발광 표시장치의 표시시간과 비표시시간을 나타내는 도면.
 도 4는 본 발명에 의한 유기발광 표시장치의 센싱 기간의 구동신호를 나타내는 도면.
 도 5는 제1 실시 예에 의한 유기발광 표시장치의 디스플레이 기간에서의 구동신호의 타이밍을 나타내는 도면.
 도 6은 표시패널에서 각 픽셀라인들의 발광기간 및 블랙데이터 표시기간을 나타내는 도면.
 도 7은 블랙데이터 표시시간에 따른 휘도 변화를 나타내는 도면.
 도 8은 제2 실시 예에 의한 픽셀의 등가 회도로.
 도 9는 제2 실시 예에 의한 유기발광 표시장치의 디스플레이 기간에서의 구동신호의 타이밍을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 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 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0012] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0013] 본 발명의 실시예에서는 픽셀을 구성하는 트랜지스터들이 모두 P 타입으로 구현되는 것만을 개시하고 있으나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않고 N 타입으로 구현되는 경우에도 적용될 수 있다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 픽셀들(PXL)이 형성된 표시패널(10)과, 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동부(12) 및 게이트 구동부(13)를 구비한다.
- [0016] 표시패널(10)에는 다수의 픽셀(P)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 각각의 픽셀(P)들은 데이터라인부(14) 및 게이트라인부(15)와 연결된다. 데이터라인부(14)는 데이터라인(14A) 및 기준전압라인(14B)을 포함한다. 게이트라인부(15)는 다수의 게이트라인을 포함한다.
- [0017] 픽셀(P)을 구성하는 트랜지스터들의 반도체층은 산화물 반도체층, 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si) 또는 유기물(organic) 반도체 등이 될 수 있다.
- [0018] 타이밍 컨트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동부(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동부(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(11)는 데이터 구동부(12)로부터 공급되는 디지털 센싱전압값을 참조하여 입력 디지털 비디오 데이터(DATA)를 변조함으로써, 구동 트랜지스터의 문턱전압 변화와 이동도 변화를 보상하기 위한 디지털 보상 데이터(MDATA)를 발생한 후, 이 디지털 보상 데이터(MDATA)를 데이터 구동부(12)에 공급한다.
- [0019] 데이터 구동부(12)는 센싱 구동시, 타이밍 컨트롤러(11)로부터의 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로, 센싱용 제1 스캔신호에 동기되는 센싱용 데이터전압을 픽셀들(P)에 공급함과 아울러, 기준전압라인(도 2의 14B)을 통해 표시패널(10)로부터 입력되는 센싱전압들을 디지털 값으로 변환하여 타이밍 컨트롤러(11)에 공급한다. 데이터 구동부(12)는 화상 표시 구동시, 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 보상 데이터(MDATA)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환한 후, 그 화상 표시용 데이터전압을 화상 표시용 제1

스캔신호에 동기시켜 데이터라인들(도 2의 14A)에 공급한다.

- [0020] 게이트 구동부(13)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터의 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 게이트펄스를 발생한다. 게이트펄스는 스캔신호, 센스신호 및 블랙데이터 제어신호를 포함한다. 블랙데이터 제어신호는 센싱 구동시에 게이트 오프 전압을 유지한다. 스캔신호 및 센스신호의 타이밍은 센싱 동작시와 디스플레이 동작시에 달라질 수 있다. 게이트 구동부(13)는 GIP(Gate-driver In Panel) 방식에 따라 표시패널(10) 상에 직접 형성될 수 있다.
- [0021] 도 2는 제1 실시 예에 의한 픽셀 구조 및 데이터 구동부를 나타내는 도면이다. 도 2는 n 번째 픽셀라인(HLn)에서 첫 번째 배치된 픽셀(P)을 도시하고 있다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, n 번째 픽셀라인에 배치된 픽셀들은 제1 데이터라인(14A) 및 제1 기준전압라인(14B)을 통해서 데이터 구동부(12)와 연결된다. 기준전압라인(14B)에는 제2 노드(N2)의 소스전압을 센싱 전압(Vsen)으로 저장하기 위한 센싱 커패시터(Cx)가 형성될 수 있다.
- [0023] 데이터 구동부(12)는 디지털-아날로그 변환기(DAC), 아날로그-디지털 변환기(ADC), 초기화 스위치(SW1) 및 샘플링 스위치(SW2)를 포함한다.
- [0024] 디지털-아날로그 변환기(DAC)는 센싱 구동시 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 센싱용 데이터전압(Vdata)을 생성하여 데이터라인(14A)에 출력할 수 있다. DAC는 화상 표시 구동시 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 디지털 보상 데이터를 화상 표시용 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 데이터라인(14A)에 출력할 수 있다.
- [0025] 초기화 스위치(SW1)는 초기화 제어신호(SPRe)에 응답하여 초기화전압(Vpre) 입력단과 기준전압라인(14B) 사이의 전류 흐름을 스위칭한다. 샘플링 스위치(SW2)는 센싱 구동시 샘플링 제어신호(SSAM)에 응답하여 기준전압라인(14B)과 아날로그 디지털 변환기(ADC) 사이의 전류 흐름을 스위칭하여, 일정 시간 동안 기준전압라인(14B)의 센싱 커패시터(Cx)에 저장된 구동 트랜지스터(DT)의 소스전압을 센싱전압(Vsen)으로서 ADC에 공급한다. ADC는 센싱 커패시터(Cx)에 저장된 아날로그 센싱전압을 디지털 값(Vsen)으로 변환하여 타이밍 콘트롤러(11)에 공급한다. 샘플링 스위치(SW2)는 디스플레이 구동시 샘플링 제어신호(SSAM)에 응답하여 계속해서 턴 오프 상태를 유지한다.
- [0026] 픽셀(P)들 각각은 유기발광다이오드(OLED) 구동트랜지스터(DT), 제1 내지 제3 트랜지스터(T1~T3) 및 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0027] 유기발광다이오드(OLED)는 구동트랜지스터(DT)로부터 공급되는 구동 전류에 의해 발광한다. 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 캐소드전극 사이에는 다층의 유기 화합물층이 형성된다. 유기 화합물층은 적어도 하나의 정공전달층 및 전자전달층과, 발광층(Emission layer, EML)을 포함할 수 있다. 여기서, 정공전달층은 발광층으로 정공을 주입하거나 정공을 전달하는 층으로, 예를 들어, 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 및 전자저지층(Electron blocking layer, EBL) 등일 수 있다. 그리고, 전자전달층은 발광층에 전자를 주입하거나 전자를 전달하는 층으로, 예를 들어, 전자수송층(Electron transport layer, ETL), 전자주입층(Electron Injection layer, EIL), 및 정공저지층(Hole blocking layer, HBL) 등일 수 있다. 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 유기발광 다이오드의 캐소드전극은 저전위 구동전압(VSS)의 입력단에 접속된다.
- [0028] 구동트랜지스터(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류(Ioled)를 제어한다. 구동트랜지스터(DT)는 제1 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 포함한다.
- [0029] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다.
- [0030] 제1 트랜지스터(T1)는 스캔신호(SCAN)를 공급하는 입력단에 연결되는 게이트전극, 데이터라인(14A)에 연결되는 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 연결되는 소스전극을 포함한다.
- [0031] 제2 트랜지스터(T2)는 센스신호(SEN)를 공급하는 입력단에 연결되는 게이트전극, 제2 노드(N2)에 연결되는 드레인전극, 및 기준전압라인(14B)에 연결되는 소스전극을 포함한다.
- [0032] 제3 트랜지스터(T3)는 블랙데이터 제어신호(BS)를 공급하는 입력단에 연결되는 게이트전극, 기준전압라인(14B)에 연결되는 드레인전극, 및 제1 노드에 연결되는 소스전극을 포함한다.
- [0033] 기준전압라인(14B)을 통해서 인가되는 기준전압(Vref)은 프로그래밍 기간 동안에 유기발광 다이오드(OLED)가 발

광하지 않도록 유기발광 다이오드(OLED)의 동작전압보다 충분히 낮은 전압 범위 내에서 선택될 수 있다. 즉, 기준전압(V_{ref})은 저전위 구동전압(V_{SS})과 같거나 저전위 구동전압(V_{SS})보다 낮게 설정될 수 있다.

[0034] 도 3은 본 발명에 의한 유기발광 표시장치의 구동기간을 나타내는 도면이다.

[0035] 도 3을 참조하면, 본 발명에 의한 유기발광 표시장치의 구동 기간은 제1 및 제2 비표시 구간($X1, X2$)과 화상 표시 구간($X0$)을 포함한다.

[0036] 제1 비표시 구간($X1$)은 파워 온(PON)이 된 이후부터 수십~수백 프레임 경과할 때까지의 구간으로 정의되며, 제2 비표시 구간($X2$)은 파워 오프(POFF)가 된 이후부터 수십~수백 프레임 경과할 때까지의 구간으로 정의될 수 있다.

[0037] 화상 표시 구간($X0$)은 픽셀(P)들에 데이터전압이 기입되는 디스플레이 기간(DF) 및 영상데이터가 기입되지 않는 수직 블랭크 기간(VB)을 포함한다.

[0038] 보상기간은 디스플레이 기간(DF) 이외에 위치한다. 보상기간은 제1 및 제2 비표시기간($X1, X2$) 또는 수직 블랭크 기간(VB)에 속할 수 있다. 보상기간 동안, 데이터 구동부(12)는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(V_{th})을 추출하고, 이를 바탕으로 문턱전압(V_{th})의 변화량을 산출하여 보상 데이터전압을 생성한다.

[0039] 보상기간은 각각 프로그래밍 기간(T_{pg}), 센싱 기간(T_{sen}), 샘플링 기간(T_{sam})을 포함한다.

[0040] 도 4는 보상기간에서의 구동신호들의 타이밍을 나타내는 도면이다. 도 2 및 도 4를 참조하여 보상기간의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

[0041] 프로그래밍 기간(T_{pg})에서는 구동 트랜지스터(DT)를 턴 온 시키기 위해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전압을 세팅한다. 이를 위해, 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SEN)와 초기화 제어신호(SPRE)는 게이트 온 레벨로 입력되고, 샘플링 제어신호(SSAM)는 게이트 오프 레벨로 입력된다. 이에 따라, 제1 트랜지스터($T1$)는 턴-온 되어 디지털 아날로그 변환기(DAC)가 출력하는 센싱용 데이터전압(V_{data})을 제1 노드($N1$)에 공급하고, 초기화 스위치(SW1)와 제2 트랜지스터($T2$)는 온 되어 기준전압(V_{pre})을 제2 노드($N2$)에 공급한다. 이때, 샘플링 스위치(SW2)는 오프 되어 있다.

[0042] 센싱 기간(T_{sen})에서는 구동 트랜지스터(DT)에 흐르는 전류(I_{ds})에 의해 상승하는 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압이 포화(saturation)된 상태의 전압을 제1 센싱전압(V_{sen1})으로 검출한다. 센싱 기간(T_{sen})에서는 정확한 센싱을 위해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전압이 일정하게 유지되어야 한다. 이를 위해, 센싱용 제1 스캔신호(SCAN)는 게이트 오프 레벨로 입력되고, 센싱용 제2 스캔신호(SEN)는 게이트 온 레벨로 입력되며, 초기화 제어신호(SPRE) 및 샘플링 제어신호(SSAM)도 게이트 오프 레벨로 입력된다. 센싱 기간(T_{sen})에서 구동 트랜지스터(DT)를 통해 흐르는 전류(I_{ds})에 의해 제2 노드($N2$)의 전압은 증가하며, 제2 노드($N2$)의 전압이 증가함에 따라 제1 노드($N1$)의 전압도 상승한다.

[0043] 샘플링 기간(T_{sam})에서는 일정 시간 동안 센싱 커패시터(C_x)에 저장된 구동 트랜지스터(DT)의 소스전압을 제1 센싱전압(V_{sen1})으로써 ADC에 공급한다. 이를 위해, 제2 스캔신호(SEN) 및 샘플링 제어신호(SSAM)는 게이트 온 레벨로 입력되며, 초기화 제어신호(SPRE)는 오프 레벨로 입력된다.

[0044] 도 5는 도 2에 도시된 제1 실시 예에 의한 디스플레이 구동을 위한 게이트신호의 타이밍을 나타내는 도면이다.

[0045] 도 2 및 도 5를 참조하여, 제1 실시 예에 의한 디스플레이 기간의 구동을 살펴보면 다음과 같다.

[0046] 디스플레이 기간(DF) 동안, 초기화 제어신호(SPRE)는 게이트 온 전압을 유지하고, 샘플링 제어신호(SSAM)는 게이트 오프 전압을 유지한다. 그 결과, 디스플레이 기간(DF) 동안 기준전압라인(14B)은 제2 노드($N2$)에 기준전압(V_{ref})을 공급한다.

[0047] 1 프레임은 제1 픽셀라인(HL1)에 데이터를 기입하는 제1 수평기간(1st H)부터 제n 픽셀라인(HLn)에 데이터를 기입하는 제n 수평기간(n-th H)을 포함한다. 즉, 한 프레임 기간 내에서, 제1 픽셀라인(HL1)에 배치되는 픽셀(P)들부터 제n 픽셀라인(HLn)에 배치되는 픽셀(P)들은 순차적으로 프로그래밍된다.

[0048] 각 픽셀라인(HL)들의 구동 기간은 프로그래밍 기간, 발광 기간 및 블랙데이터 표시기간을 포함한다.

[0049] 프로그래밍 기간 동안 픽셀(P)들의 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 전압은 데이터전압이 반영된 전압값으로 프로그래밍된다. 발광 기간 동안 픽셀(P)들의 구동트랜지스터(DT)는 프로그래밍 된 전압값에 비례하는 구동전류를 생성하고, 이를 이용하여 유기발광 다이오드(OLED)는 발광한다. 블랙데이터 표시기간(T_{bdi})은 구동트랜지

스터(DT)의 게이트전극 및 소스전극을 초기화시켜서, 유기발광 다이오드(OLED)의 발광을 중지시키는 단계이다. 블랙데이터 표시기간(Tbdi)은 일정 기간 동안 유기발광 다이오드가 발광한 이후에 수행되며, 블랙데이터 표시기간(Tbdi)이 시작되는 시점은 후술하는 블랙데이터 제어부(100)에 의해서 결정될 수 있다.

- [0050] 제1 수평기간(1st H) 동안, 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들은 제1 스캔신호(SCAN1) 및 제1 센스신호(SEN1)를 인가받는다. 그 결과, 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들의 제1 노드(N1)는 데이터라인(14A)으로부터 데이터전압으로 충전되고, 제2 노드(N2)는 기준전압(Vref)으로 충전된다. 즉, 제1 수평기간(1st H) 동안 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들의 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)은 데이터전압을 반영한 원하는 전압레벨로 프로그래밍된다.
- [0051] 제1 수평기간(1st H)이 종료된 후, 제1 스캔신호(SCAN1) 및 제1 센스신호(SEN1)는 게이트 오프 전압으로 반전되어서, 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들의 제1 노드(N1) 및 제2 노드(N2)는 플로팅 상태가 된다. 따라서, 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들의 구동트랜지스터(DT)는 프로그래밍된 전압레벨에 비례하는 구동전류(IDs)를 발생하여 유기발광 다이오드(OLED)에 인가한다. 제2 수평기간(2nd H) 이후로 유기발광 다이오드(OLED)는 구동전류(IDs)에 대응되는 밝기로 발광하여 계조를 표시한다.
- [0052] 제2 수평기간(2nd H) 동안, 제2 픽셀라인(HL2)에 배치된 픽셀(P)들의 구동트랜지스터(DT)는 제2 스캔신호(SCAN2) 및 제2 센스신호(SEN2)에 응답하여 게이트-소스 전압이 프로그래밍된다. 마찬가지로, 제2 수평기간(2nd H)이 종료된 이후, 제2 픽셀라인(HL2)에 배치된 픽셀(P)들은 프로그래밍된 전압에 따라 발광한다.
- [0053] 제k 수평기간(k-th H) 동안, 제k 픽셀라인에 배치된 픽셀(P)들의 구동트랜지스터(DT)는 제k 스캔신호(SCAN(k)) 및 제k 센스신호(SEN(k))에 응답하여 게이트-소스 전압이 프로그래밍된다.
- [0054] 그리고, 제k 수평기간(k-th H) 동안, 제1 센스신호(SEN1) 및 제1 블랙데이터 제어신호(BS1)는 게이트 온 전압으로 반전된다. 그 결과, 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들의 제1 및 제2 노드(N2)는 기준전압(Vref)으로 충전된다. 따라서, 제k 수평기간(k-th H) 이후, 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들의 구동트랜지스터(DT)는 구동전류를 발생하지 않고, 유기발광 다이오드(OLED)는 턴-오프된다. 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들의 유기발광 다이오드(OLED)는 다음 프레임의 제1 수평기간(1st H)까지 턴-오프 상태를 유지한다. 즉, 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들은 제k 수평기간(k-th H)부터 다음 프레임의 제1 수평기간(1st H) 이전까지 블랙데이터 표시기간이 지속된다.
- [0055] 이와 마찬가지로 제(k+1) 수평기간((k+1)th H) 동안, 제(k+1) 픽셀라인에 배치된 픽셀(P)들은 프로그래밍되고, 제2 픽셀라인(HL2)에 배치된 픽셀(P)들에는 블랙데이터가 충전되어 발광이 중지된다.
- [0056] 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의한 유기발광 표시장치는 블랙데이터 표시 기간을 이용하여 동영상 응답 속도를 개선할 수 있다. 특히, 본 발명에 의한 유기발광 표시장치는 구동 주파수를 변경하지 않으면서 블랙데이터를 표시할 수 있다. 즉, 프로그래밍 기입 구간을 줄이지 않으면서 블랙데이터를 삽입하여 동영상 응답속도를 개선할 수 있다.
- [0057] 또한, 본 발명에 의한 블랙데이터 표시기간은 실시간으로 가변될 수 있다.
- [0058] 도 6은 표시패널에서 각 픽셀라인들의 발광기간 및 블랙데이터 삽입기간을 나타내는 도면이고, 도 7은 블랙데이터 표시기간과 휘도와의 관계를 나타내는 도면이다.
- [0059] 도 6 및 도 7을 참조하면, 각 픽셀라인들은 프로그래밍 기간이 시작되는 시점부터 일정기간이 경과한 시점에 블랙데이터 표시기간(Tbdi)이 시작된다.
- [0060] 한 프레임 기간에 대비한 발광기간의 시간으로 정의되는 듀티비는 k에 비례한다. 그리고 한 프레임 동안, 각각의 픽셀(P)들이 표시하는 휘도는 발광 기간에 비례하기 때문에, k의 크기는 픽셀(P)들이 표시하는 휘도를 결정한다.
- [0061] 도 7에서, 제1 그래프(gr1)는 블랙데이터 표시기간(Tbdi)이 없는 경우에 데이터전압(Vdata)에 따른 휘도를 나타내는 그래프이다. 제2 그래프(gr2)는 한 프레임에서 발광기간(Te)이 50%의 비율($k=n/2$)경우에 데이터전압(Vdata)에 따른 휘도를 나타내는 도면이다. 제3 그래프(gr3)는 한 프레임에서 발광기간(Te)이 25%의 비율($k=n/4$)경우에 데이터전압(Vdata)에 따른 휘도를 나타내는 도면이다.
- [0062] 블랙데이터 제어부(100)는 도 7에서와 같은 블랙데이터 표시기간(Tbdi)과 휘도와의 관계를 이용하여, 블랙데이터 표시기간(Tbdi)을 제어한다. 특히, 블랙데이터 제어부(100)는 저계조 영역의 휘도 특성을 향상시키기 위해

서, 스캔신호(SCAN) 및 블랙데이터 제어신호(BS)의 타이밍을 제어하여 블랙데이터 표시기간(Tbdi)을 제어한다.

[0063] 아래의 [표 1]은 블랙데이터 제어부(100)가 듀티비를 설정하는 일례를 나타내는 표이다.

표 1

평균 영상데이터의 크기	듀티비
DATA_avg $\geq$ DATA_ref	50%
DATA_avg < DATA_ref	25%

[0065] [표 1]을 참조하여, 블랙데이터 제어부(100)의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

[0066] 블랙데이터 제어부(100)는 영상데이터(DATA)를 픽셀라인 단위로 수신하고, 픽셀라인 단위로 평균 영상데이터(DATA_avg)를 산출한다. 예컨대, 각각의 픽셀라인(HL)에 m(m은 자연수) 개의 픽셀(P)들이 배치된다면, 블랙데이터 제어부(100)는 m개 영상 데이터(DATA)에 대한 평균값을 산출한다. 그리고 블랙데이터 제어부(100)는 평균 영상데이터(DATA_avg)를 미리 설정된 임계치(DATA_ref)와 비교하여, 평균 영상데이터(DATA_avg)가 임계치(DATA_ref) 이상일 경우에는 듀티비를 50%로 설정한다. 또는 블랙데이터 제어부(100)는 평균 영상데이터(DATA_avg)가 임계치(DATA_ref) 미만일 경우에, 듀티비를 25%로 설정한다. 즉, 블랙데이터 제어부(100)는 평균 영상데이터(DATA_avg)가 낮을 경우에 듀티비를 낮게 설정하여, 픽셀(P)들이 표시하는 휘도를 낮춘다. 블랙데이터 제어부(100)는 도 5 및 도 7에 도시된 "k"값의 크기를 가변하여 듀티비를 설정할 수 있다. 즉, 블랙데이터 제어부(100)는 블랙데이터 제어신호(BS)가 출력되는 타이밍 및 블랙데이터 제어신호(BS)와 동기되는 센스신호(SEN)의 타이밍을 제어한다. 블랙데이터 제어부(100)가 설정하는 듀티비는 [표 1]에 표시된 실시 예에 한정되지 않는다. 임계치(DATA_ref)는 저계조를 부각시키기 위한 기준이 되는 휘도에 해당하며, 설정에 따라서 달라질 수 있다.

[0067] 유기발광 표시장치에서 블랙데이터 표시기간(Tbdi)이 삽입되면, 픽셀(P)들이 표시하는 휘도가 전체적으로 낮아진다. 그로 인해서 저계조를 표시하는 영역에서는 영상데이터에 따라 휘도 편차가 더 작아진다. 본 발명에 의한 블랙데이터 제어부(100)는 저계조를 표시하는 픽셀(P)들의 발광기간(Te)을 단축시켜서 휘도를 낮추어서 저계조 표현을 강조할 수 있다.

[0068] 도 8은 제2 실시 예에 의한 픽셀 어레이를 나타내는 도면이고, 도 9는 도 8에 도시된 픽셀 어레이의 구동신호를 나타내는 도면이다. 도 8 및 도 9에서 전술한 실시 예와 실질적으로 동일한 구성에 대해서는 자세한 설명을 생략하기로 한다.

[0069] 도 8 및 도 9를 참조하면, 제2 실시 예에 의한 픽셀은 제1 노드(N1)에 연결되는 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 노드(N2)에 연결되는 제2 트랜지스터(T2)를 포함한다. 제1 트랜지스터(T1)는 스캔신호(SCAN)를 공급하는 입력단에 연결되는 게이트전극, 데이터라인(14A)에 연결되는 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 연결되는 소스전극을 포함한다. 제2 트랜지스터(T2)는 스캔신호(SCAN)를 공급하는 입력단에 연결되는 게이트전극, 제2 노드(N2)에 연결되는 드레인전극, 및 기준전압라인(14B)에 연결되는 소스전극을 포함한다. 즉, 제1 및 제2 트랜지스터(T1,T2)는 모두 스캔신호(SCAN)에 응답하여 턴-온된다.

[0070] 그리고, 제2 실시 예에 의한 유기발광 표시장치의 구동은 제1 실시 예와 마찬가지로, 프로그래밍 기간, 발광 기간 및 블랙데이터 표시기간을 포함한다. 프로그래밍 기간, 발광 기간 및 블랙데이터 표시기간의 동작은 제1 실시 예와 동일하며, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)들이 모두 스캔신호(SCAN)에 의해서 제어되는 차이점이 있다. 실질적으로 제1 실시 예에서 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SEN)의 타이밍은 동일하기 때문에 제1 실시 예와 제2 실시 예에서 픽셀(P)들의 동작은 동일하다.

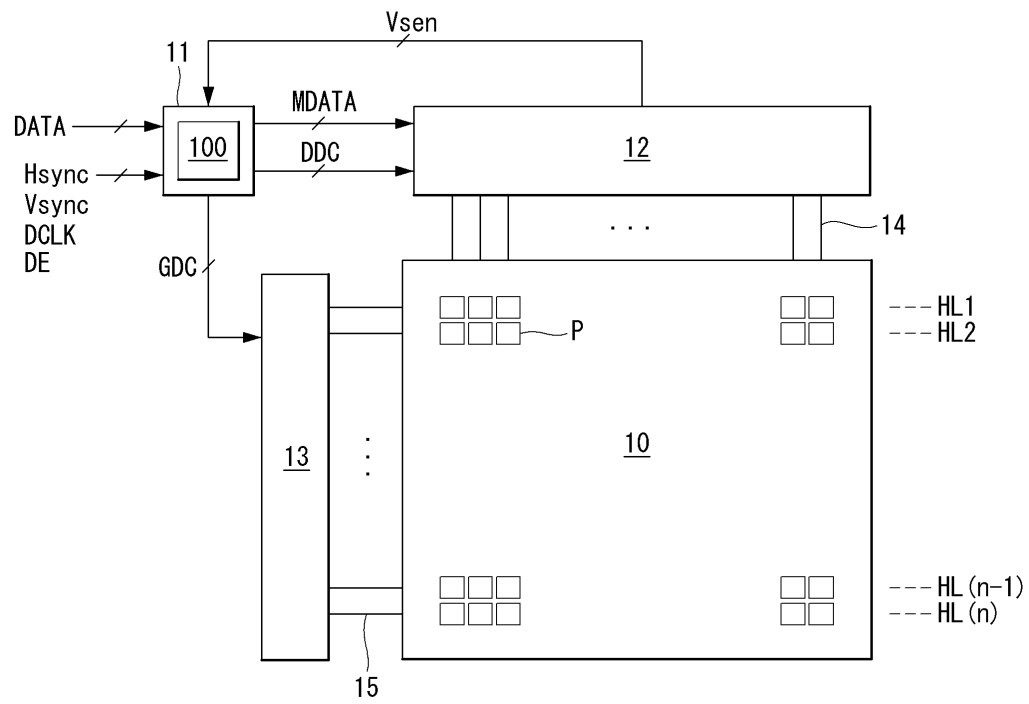
[0071] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

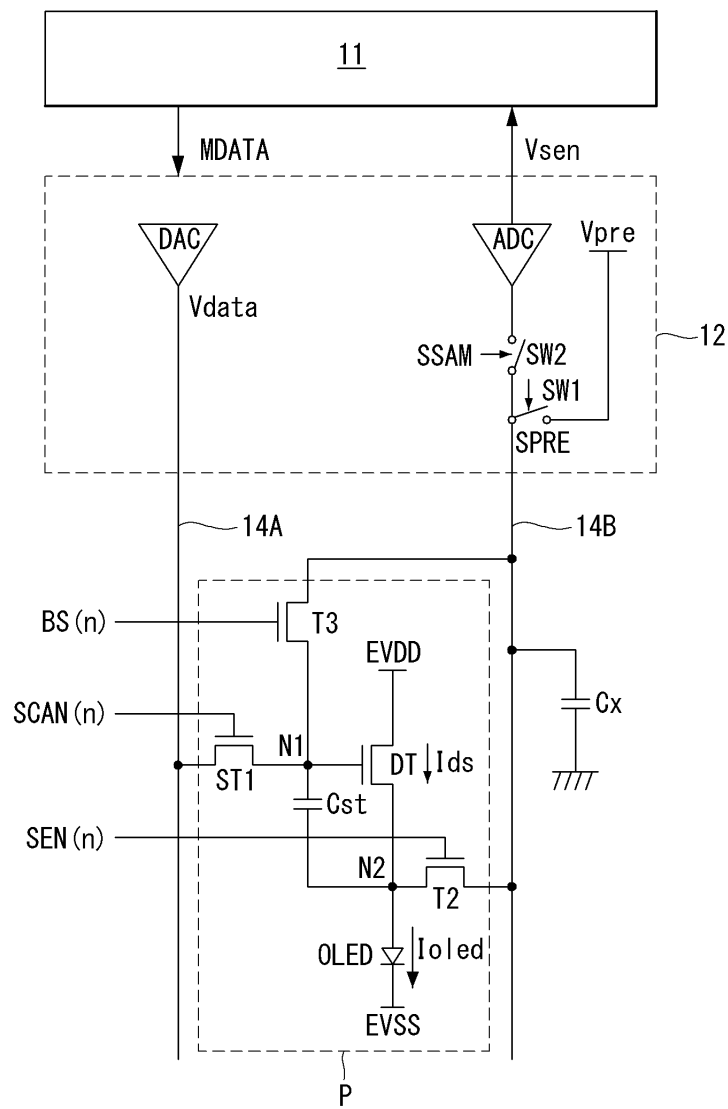
[0072] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러
12 : 데이터 구동부 13 : 게이트 구동부

도면

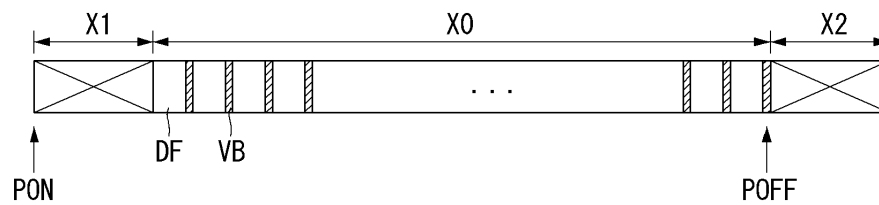
도면1



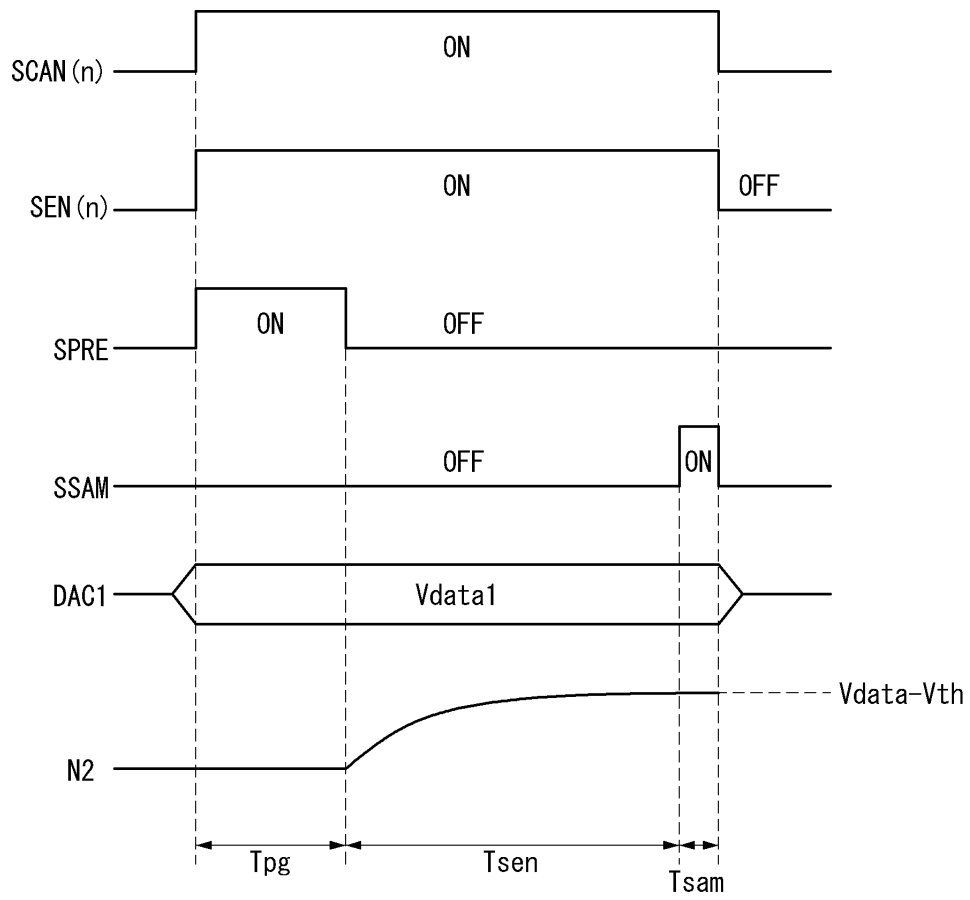
도면2



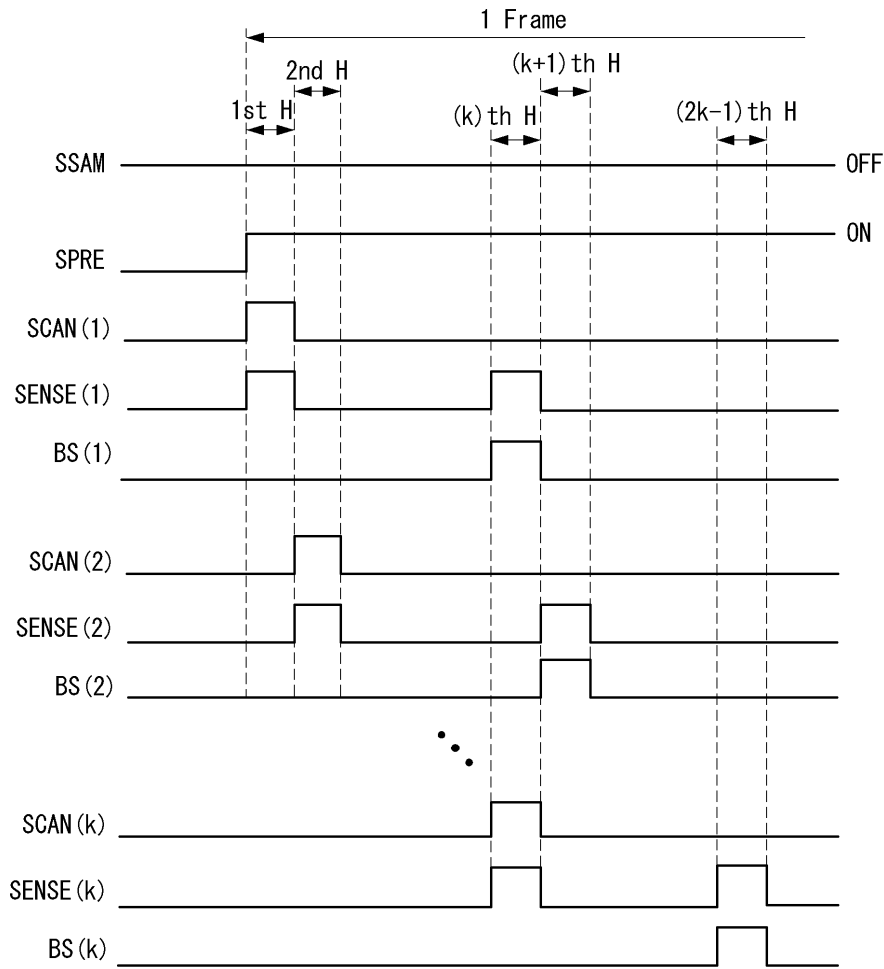
도면3



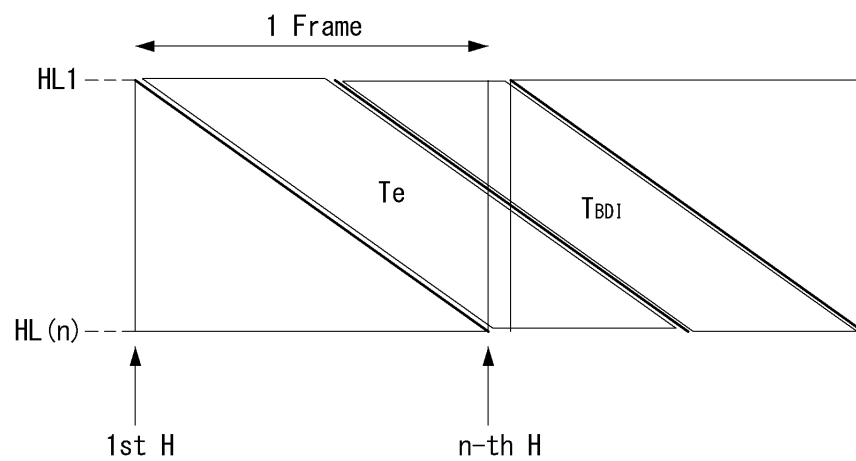
도면4



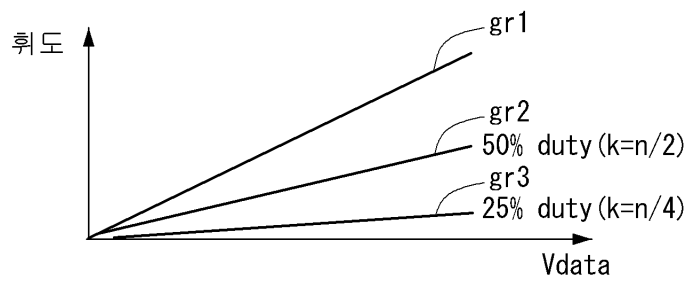
도면5



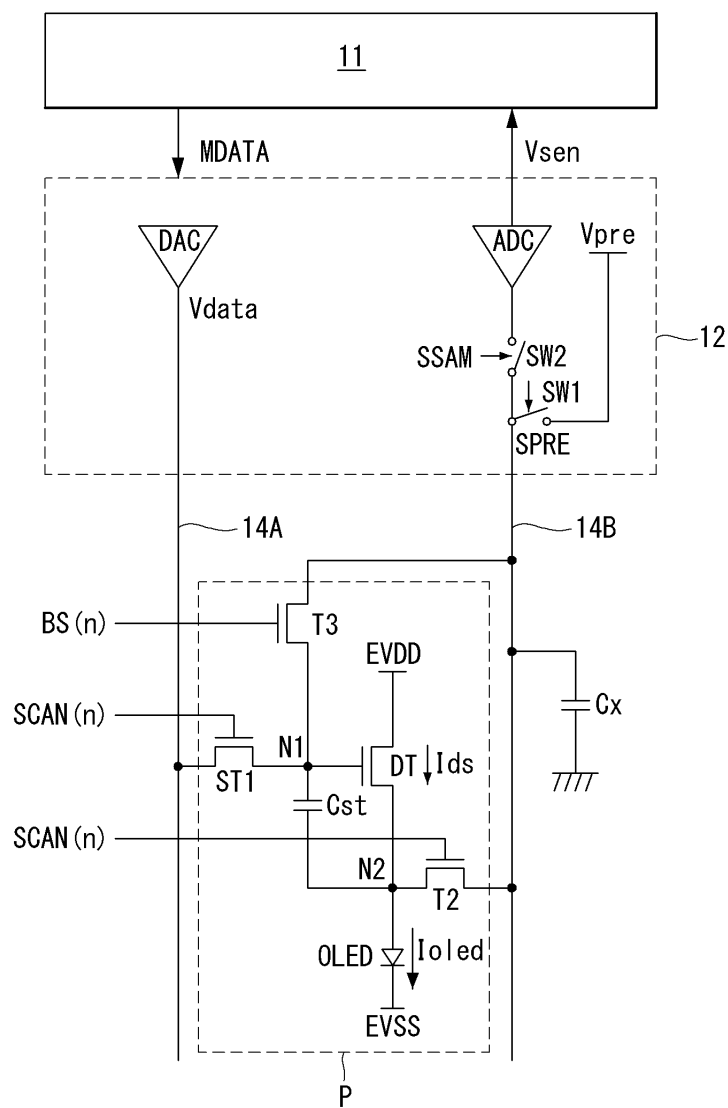
도면6



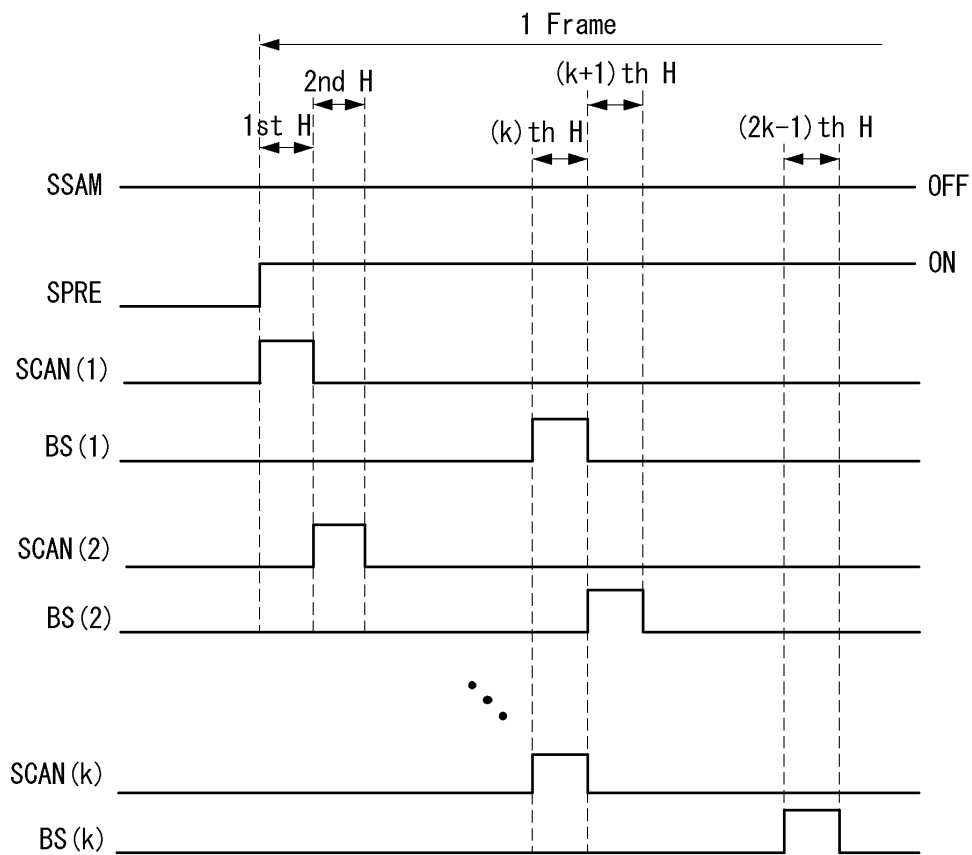
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180061546A	公开(公告)日	2018-06-08
申请号	KR1020160160638	申请日	2016-11-29
[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		
[标]发明人	LIM MYUNG GI 임명기 WOO KYOUNG DON 우경돈 BAE JAE YOON 배재윤		
发明人	임명기 우경돈 배재윤		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0252 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2230/00 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2320/0247 G09G2320/0295		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光显示器包括用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管，以及第一至第三晶体管。第一晶体管连接在提供数据电压的数据线和驱动晶体管的栅极之间。第二晶体管连接在参考电压输入线和驱动晶体管的源极之间。第三晶体管响应于黑色数据控制信号将从参考电压输入线提供的参考电压直接充电到驱动晶体管的栅极。在编程一个帧周期的数据电压之后，第三晶体管的栅极电极导通预定时段，直到施加下一帧周期的数据电压，并且直接施加参考电压。

