



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0079827
(43) 공개일자 2019년07월08일

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

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

(21) 출원번호 10-2017-0181822

(22) 출원일자 2017년12월28일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
류원상
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
손경모
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
노상순
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인
특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 11 항

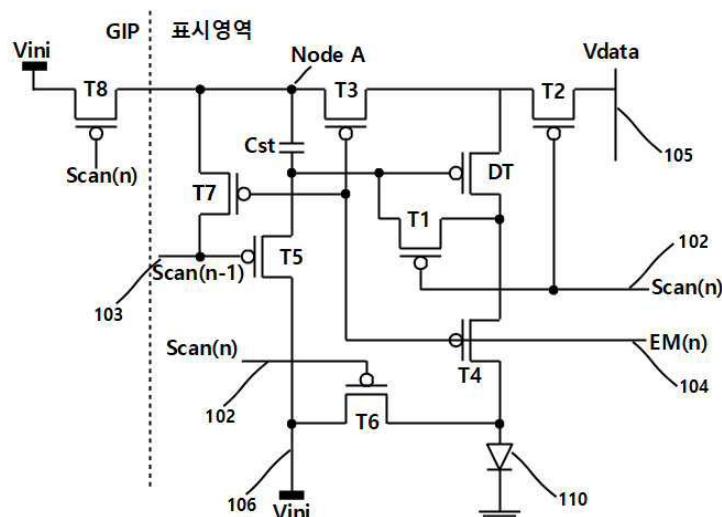
(54) 발명의 명칭 구동 전압 라인 없는 화소 회로 및 이 화소 회로를 사용하는 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 화질 보상을 위한 VDD 라인 없는 화소 회로 및 이 화소 회로를 사용하는 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 본 발명에서 제시하는 유기발광 표시장치에 사용되는 화소 회로는 제1 스캔 라인, 제2 스캔 라인, EM 라인, 데이터 라인, 초기 전압 라인, 구동 TFT 및 유기발광 다이오드를 포함하고, 상기 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압으로 제1 스캔 신호의 고전위 전압을 사용한다.

본 발명에 의하면 스캔 신호의 고 전압을 기준의 구동 전압(VDD) 대신에 사용하여 구동 전압 라인을 제거함으로써 설계 면적 감소 및 배선간 단락(short) 불량을 감소하는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기발광 표시장치에 사용되는 화소 회로로서,

제1 스캔 라인, 제2 스캔 라인, EM 라인, 데이터 라인, 초기 전압 라인, 구동 TFT 및 유기발광 다이오드를 포함하고,

상기 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압으로 제1 스캔 신호의 고전위 전압을 사용하는,

화소 회로.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 내지 제7 스위칭 TFT 및 저장 커패시터를 더 포함하고,

상기 제1 스위칭 TFT의 소스 및 드레인은 각각 상기 구동 TFT의 게이트, 상기 제2 스캔 라인, 및 상기 구동 TFT의 드레인에 연결되고,

상기 제2 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 데이터 라인, 상기 제2 스캔 라인, 및 상기 구동 TFT의 소스에 연결되고,

상기 제3 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 제1 노드 및 상기 EM 라인에 연결되고, 상기 제3 스위칭 TFT의 드레인은 상기 제2 스위칭 TFT의 드레인 및 상기 구동 TFT의 소스에 함께 연결되고,

상기 제4 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 구동 TFT의 드레인, 상기 EM 라인, 및 상기 유기발광 다이오드의 일단에 연결되고,

상기 제5 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 초기 전압 라인, 상기 제1 스캔 라인, 및 상기 구동 TFT의 게이트에 연결되고,

상기 제6 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 유기발광 다이오드의 일단, 상기 제2 스캔 라인, 및 상기 초기 전압 라인에 연결되고,

상기 제7 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 제1 스캔 라인, 상기 EM 라인, 및 상기 제1 노드에 연결되고,

상기 저장 커패시터는 상기 제1 노드 및 상기 구동 TFT의 게이트 사이에 위치하고,

상기 제1 노드는 상기 제7 스위칭 TFT의 드레인, 상기 제3 스위칭 TFT의 소스, 및 상기 저장 커패시터의 일단이 연결되는 점인,

화소 회로.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 스캔 라인에는 제1 스캔 신호가 인가되고,

상기 제2 스캔 라인에는 제2 스캔 신호가 인가되고,

상기 EM 라인에는 발광 신호가 인가되고,

상기 데이터 라인에는 데이터 전압이 인가되고,

상기 초기 전압 라인에는 초기 전압이 인가되고,

상기 유기발광 다이오드를 발광시키기 위하여 하나의 프레임 구간을 제1 구간 내지 제4구간으로 나누고, 제1 구간에서는 제1 스캔 신호는 온(ON) 상태이고, 제2 스캔 신호 및 발광 신호는 오프(OFF) 상태로, 제2 구간에서는 제2 스캔 신호는 온 상태이고, 제1 스캔신호 및 발광 신호는 오프 상태로, 제3 구간에서는 제1 스캔 신호, 제2 스캔 신호 및 발광 신호 모두 오프 상태로, 제4 구간에서는 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호는 오프 상태이고, 발광 신호는 온 상태로 제어되는, 화소 회로.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 구간에서는 상기 제1 스캔 신호에 의하여 상기 제5 스위칭 TFT가 턴-온(turn-on) 되고, 상기 제2 구간에서는 상기 제2 스캔 신호에 의하여 상기 제1 스위칭 TFT, 상기 제2 스위칭 TFT, 상기 제6 스위칭 TFT가 턴-온되고, 상기 제1 노드에는 상기 초기 전압이 인가되고, 상기 제4 구간에서는 상기 발광 신호에 의하여 상기 제3 스위칭 TFT, 상기 제4 스위칭 TFT, 및 상기 제7 스위칭 TFT가 턴-온되는, 화소 회로.

청구항 5

제4항에 있어서,

제8 스위칭 TFT를 더 포함하고,

상기 제8 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 초기 전압 라인, 상기 제2 스캔 라인, 및 상기 제1 노드에 연결되고, 상기 제8 스위칭 TFT는 상기 제2 구간동안 상기 제2 스캔 라인에 의하여 턴-온되어 상기 제1 노드에 상기 초기 전압을 인가하는, 화소 회로.

청구항 6

제1항에 있어서,

구동 TFT는 PMOS 또는 NMOS인,

화소 회로.

청구항 7

유기발광 표시장치로서,

표시영역에서 격자 형태로 배열된 복수의 화소 회로;

상기 복수의 화소 회로의 각 화소 회로에 제1 스캔 신호, 제2 스캔 신호, 발광 신호, 및 초기 전압을 제공하기 위하여 제1 방향으로 이격되어 배열된 스캔 라인, EM 라인 및 초기 전압 라인; 및

상기 복수의 화소 회로에 데이터 전압을 제공하기 위하여 상기 스캔 라인, EM 라인, 및 초기 전압 라인과 직교하여 배열된 데이터 라인; 을 포함하고,

상기 복수의 화소 회로의 각 화소 회로는 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압으로 상기 제1 스캔 신호의 오프(OFF) 시 전압(고전위 전압)을 사용하는,

유기발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 n번째 행에 있는 복수의 화소 회로에 있어서,

상기 제1 스캔 신호는 상기 제2 방향으로 (n-1)번째 행에 있는 복수의 화소 회로를 위한 스캔 신호이고,

상기 제2 스캔 신호는 상기 제2 방향으로 n번째 행에 있는 복수의 화소 회로를 위한 스캔 신호인,

유기발광 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

더미 스캔 라인을 포함하고,

상기 더미 스캔 라인은 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 첫번째 행에 있는 복수의 화소 회로를 위한 상기 제1 스캔 신호를 제공하는,

유기발광 표시장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,

제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 n번째 행에 있는 복수의 화소 회로에 대하여,

별도의 초기 전압 제공을 위한 제2 초기 전압 라인 및 스위칭 TFT를 구비하고,

상기 제2 초기 전압라인에는 상기 스위칭 TFT에 의하여 상기 제2 스캔 신호가 온되었을 때만 상기 초기 전압이 공급되는,

유기발광 표시장치.

청구항 11

제1 스캔 신호, 제2 스캔 신호, 및 발광 신호를 입력받고 구동 TFT를 이용하여 유기발광 다이오드를 발광시키는 화소 회로에서 유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 방법으로서,

상기 제1 스캔 신호에 의하여 초기 전압을 상기 구동 TFT의 게이트에 인가하는 TFT 초기화 단계;

상기 제2 스캔 신호에 의하여 상기 유기발광 다이오드에 형성된 전압을 초기 전압으로 초기화하고 저장 커패시터의 양단에 초기전압 및 데이터전압에 문턱전압을 감산한 전압이 인가되는 샘플링 단계; 및

상기 발광 신호에 의하여 상기 구동 TFT의 소스에는 상기 제1 스캔 신호의 오프 시 전압(고전위 전압)이 인가되고, 상기 구동 TFT의 게이트에는 상기 저장 커패시터에 충전된 전압에 상기 고전위 전압이 가산된 전압이 인가되어 상기 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 전류를 생성하는 단계;를 포함하는,

유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 화질 보상을 위한 VDD 라인 없는 화소 회로 및 이 화소 회로를 사용하는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기 발광 다이오드(Active Matrix Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휴도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드 전극 및 캐소드 전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport

layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드 전극과 캐소드 전극에 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.

[0004] 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 화소들을 매트릭스 형태로 배열하고 비디오 데이터의 계조에 따라 화소들의 휘도를 조절한다. 화소들 각각은 OLED에 흐르는 구동전류를 제어하기 위해 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한다. 특히 종래의 화소 회로는 OLED 구동을 위하여 구동 전압(VDD)을 사용하는데, 이러한 구동 전압의 사용은 배선 저항에 의한 전압 강하(IR Drop)로 구동 전압 라인의 시작지점과 마지막 지점의 전위차가 발생하고, 이에 따라 화소 간의 휘도 불균일 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1719481호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 구동 전압에 대신에 초기 전압을 사용하여 휘도 불균일을 제거하는 화소 회로 및 이 화소 회로를 사용하는 유기발광 표시장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 사용되는 화소 회로는 제1 스캔 라인, 제2 스캔 라인, EM 라인, 데이터 라인, 초기 전압 라인, 구동 TFT 및 유기발광 다이오드를 포함하고, 상기 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압으로 제1 스캔 신호의 고전위 전압을 사용할 수 있다.

[0008] 상기 화소 회로는 제1 내지 제7 스위칭 TFT 및 저장 커패시터를 더 포함하고, 상기 제1 스위칭 TFT의 소스 및 드레인은 각각 상기 구동 TFT의 게이트, 상기 제2 스캔 라인, 및 상기 구동 TFT의 드레인에 연결되고, 상기 제2 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 데이터 라인, 상기 제2 스캔 라인, 및 상기 구동 TFT의 소스에 연결되고, 상기 제3 스위칭 TFT의 소스, 게이트는 각각 제1 노드 및 상기 EM 라인에 연결되고, 상기 제3 스위칭 TFT의 드레인은 상기 제2 스위칭 TFT의 드레인 및 상기 구동 TFT의 소스에 함께 연결되고, 상기 제4 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 구동 TFT의 드레인, 상기 EM 라인, 및 상기 OLED의 일단에 연결되고, 상기 제5 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 초기 전압 라인, 상기 제1 스캔 라인, 및 상기 구동 TFT의 게이트에 연결되고, 상기 제6 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 OLED의 일단, 상기 제2 스캔 라인, 및 상기 초기 전압 라인에 연결되고, 상기 제7 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 제1 스캔 라인, 상기 EM 라인, 및 상기 제1 노드에 연결되고, 상기 저장 커패시터는 상기 제1 노드 및 상기 구동 TFT의 게이트 사이에 위치하고, 상기 제1 노드는 상기 제7 스위칭 TFT의 드레인, 상기 제3 스위칭 TFT의 소스, 및 상기 저장 커패시터의 일단이 연결되는 점일 수 있다.

[0009] 그리고 상기 제1 스캔 라인에는 제1 스캔 신호가 인가되고, 상기 제2 스캔 라인에는 제2 스캔 신호가 인가되고, 상기 EM 라인에는 발광 신호가 인가되고, 상기 데이터 라인에는 데이터 전압이 인가되고, 상기 초기 전압 라인에는 초기 전압이 인가되고, 상기 유기발광 다이오드를 발광시키기 위하여 하나의 프레임 구간을 제1 구간 내지 제4구간으로 나누고, 제1 구간에서는 제1 스캔 신호는 온(ON) 상태이고, 제2 스캔 신호 및 발광 신호는 오프(OFF) 상태로, 제2 구간에서는 제2 스캔 신호는 온 상태이고, 제1 스캔신호 및 발광 신호는 오프 상태로, 제3 구간에서는 제1 스캔 신호, 제2 스캔 신호 및 발광 신호 모두 오프 상태로, 제4 구간에서는 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호는 오프 상태이고, 발광 신호는 온 상태로 제어될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제1 구간에서는 상기 제1 스캔 신호에 의하여 상기 제5 스위칭 TFT가 턴-온(turn-on) 되고, 상기 제2 구간에서는 상기 제2 스캔 신호에 의하여 상기 제1 스위칭 TFT, 상기 제2 스위칭 TFT, 상기 제6 스위칭 TFT가 턴-온되고, 상기 제1 노드에는 상기 초기 전압이 인가되고, 상기 제4 구간에서는 상기 발광 신호에 의하여 상기

제3 스위칭 TFT, 상기 제4 스위칭 TFT, 및 상기 제7 스위칭 TFT가 턴-온될 수 있다.

[0011] 이에 더하여 상기 화소 회로는 제8 스위칭 TFT를 더 포함하고, 상기 제8 스위칭 TFT의 소스, 게이트 및 드레인은 각각 상기 초기 전압 라인, 상기 제2 스캔 라인, 및 상기 제1 노드에 연결되고, 상기 제8 스위칭 TFT는 상기 제2 구간동안 상기 제2 스캔 라인에 의하여 턴-온되어 상기 제1 노드에 상기 초기 전압을 인가할 수 있다.

[0012] 그리고 상기 화소 회로에서 사용되는 구동 TFT 및 복수의 스위칭 TFT는 PMOS 또는 NMOS일 수 있다.

[0013] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 표시영역에서 격자 형태로 배열된 복수의 화소 회로, 상기 복수의 화소 회로의 각 화소 회로에 제1 스캔 신호, 제2 스캔 신호, 발광 신호, 및 초기 전압을 제공하기 위하여 제1 방향으로 이격되어 배열된 스캔 라인, EM 라인 및 초기 전압 라인, 및 상기 복수의 화소 회로에 데이터 전압을 제공하기 위하여 상기 스캔 라인, EM 라인, 및 초기 전압 라인과 직교하여 배열된 데이터 라인을 포함하고, 상기 복수의 화소 회로의 각 화소 회로는 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압으로 상기 제1 스캔 신호의 오프(OFF) 시 전압(고전위 전압)을 사용할 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 n번째 행에 있는 복수의 화소 회로에 있어서, 상기 제1 스캔 신호는 상기 제2 방향으로 (n-1)번째 행에 있는 복수의 화소 회로를 위한 스캔 신호이고, 상기 제2 스캔 신호는 상기 제2 방향으로 n번째 행에 있는 복수의 화소 회로를 위한 스캔 신호일 수 있고, 특히 첫번째 행에 있는 복수의 화소 회로를 위한 더미 스캔 라인을 추가적으로 포함할 수 있다.

[0015] 그리고 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 n번째 행에 있는 복수의 화소 회로에 대하여, 별도의 초기 전압 제공을 위한 제2 초기 전압 라인 및 스위칭 TFT를 구비하고, 상기 제2 초기 전압라인에는 상기 스위칭 TFT에 의하여 상기 제2 스캔 신호가 온되었을 때만 상기 초기 전압이 공급될 수 있다.

[0016] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 제1 스캔 신호, 제2 스캔 신호, 및 발광 신호를 입력받고 구동 TFT를 이용하여 유기발광 다이오드를 발광시키는 화소 회로에서 유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 방법은 상기 제1 스캔 신호에 의하여 초기 전압을 상기 구동 TFT의 게이트에 인가하는 TFT 초기화 단계, 상기 제2 스캔 신호에 의하여 상기 유기발광 다이오드에 형성된 전압을 초기 전압으로 초기화하고 저장 커패시터의 양단에 초기전압 및 데이터전압에 문턱전압을 감산한 전압이 인가되는 샘플링 단계, 및 상기 발광 신호에 의하여 상기 구동 TFT의 소스에는 상기 제1 스캔 신호의 오프 시 전압(고전위 전압)이 인가되고, 상기 구동 TFT의 게이트에는 상기 저장 커패시터에 충전된 전압에 상기 고전위 전압이 가산된 전압이 인가되어 상기 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 전류를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 스캔 신호의 고 전압을 기존의 구동 전압(VDD) 대신에 사용하여 구동 전압 라인을 제거함으로써 설계 면적 감소 및 배선간 단락(short) 불량을 감소하는 효과가 있다.

[0018] 또한, 종래의 구동 전압 강하에 의한 표시 장치 상/하에 위치한 화소 간의 휴도차 불량을 제거하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동 전압 라인이 없는 화소 회로를 포함한 유기발광 표시장치를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 화소 회로를 위한 구동 타이밍을 나타내는 도면이다.

도 4 내지 도 6은 도 3의 구동 타이밍에 따른 화소 회로의 동작을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0021] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아

니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0022] 어느 부분이 다른 부분의 "위에" 있다고 언급하는 경우, 이는 바로 다른 부분의 위에 있을 수 있거나 그 사이에 다른 부분이 수반될 수 있다. 대조적으로 어느 부분이 다른 부분의 "바로 위에" 있다고 언급하는 경우, 그 사이에 다른 부분이 수반되지 않는다.

[0023] 제1, 제2 및 제3 등의 용어들은 다양한 부분, 성분, 영역, 층 및/또는 섹션들을 설명하기 위해 사용되나 이들에 한정되지 않는다. 이들 용어들은 어느 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션을 다른 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션과 구별하기 위해서만 사용된다. 따라서, 이하에서 서술하는 제1 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션은 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 제2 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션으로 언급될 수 있다.

[0024] 여기서 사용되는 전문 용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

[0025] "아래", "위" 등의 상대적인 공간을 나타내는 용어는 도면에서 도시된 한 부분의 다른 부분에 대한 관계를 보다 쉽게 설명하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 용어들은 도면에서 의도한 의미와 함께 사용 중인 장치의 다른 의미나 동작을 포함하도록 의도된다. 예를 들면, 도면 중의 장치를 뒤집으면, 다른 부분들의 "아래"에 있는 것으로 설명된 어느 부분들은 다른 부분들의 "위"에 있는 것으로 설명된다. 따라서 "아래"라는 예시적인 용어는 위와 아래 방향을 전부 포함한다. 장치는 90° 회전 또는 다른 각도로 회전할 수 있고, 상대적인 공간을 나타내는 용어도 이에 따라서 해석된다.

[0026] 다르게 정의하지는 않았지만, 여기에 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 보통 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련 기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동 전압 라인이 없는 화소 회로를 포함한 유기발광 표시장치를 도시한 도면이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함하고 매트릭스 형태로 배열된 구동 전압 라인이 없는 화소 회로(30)들, 이를 제어하기 위한 GIP(10), 데이터 드라이버(20) 및 컨트롤러(40)를 포함할 수 있다.

[0030] GIP(10)는 화소 회로들에 EM 신호 및 스캔 신호를 제공한다. 종래의 LCD 또는 OLED 구동 회로 중 스캔 드라이버(또는 게이트 드라이버)를 제거하고 CI 및 공정 단순화를 통한 생산성 향상에 기여할 수 있도록 종래의 스캔 드라이버가 하던 기능 중 일부는 컨트롤러(40)로 이양하고 나머지 일부의 기능만 패널 내부의 GIP(10)가 수행하도록 한 것으로 일반적으로 시프트 레지스터(shift register)로 구성된다.

[0031] GIP(10)에서 생성하는 EM 신호 및 스캔 신호는 제 1 방향으로 배열된 화소 회로들에 연결된 EM 라인(51 내지 54) 및 EM 라인과 이격되어 배치된 스캔 라인(61 내지 64)을 통해 각 화소 회로들로 전달될 수 있다.

[0032] GIP(10)에서 공급하는 스캔 신호는 상단에 있는 화소 회로들에서 시작하여 하단에 있는 화소 회로들로 또는 하단 화소 회로들로부터 상단 화소 회로들로 순차적으로 공급될 수 있다. 대화면의 경우에는 전체 화면에 포함된 화소 회로들이 몇 개의 블록으로 나뉘고 블록 내에서 순차적으로 공급될 수 있다.

[0033] 특히 본 발명에서 제시하는 화소 회로에는 이전 단에 공급되는 스캔 신호 또한 공급될 수 있다. 특히 제일 첫 번째 단을 위하여는 더미 스캔 신호를 추가적으로 생성하여 공급할 수도 있다.

[0034] 데이터 드라이버(20)는 데이터 구동 회로로 계조 표현을 위한 데이터 전압을 EM 라인(51 내지 54) 및 스캔 라인(61 내지 64)과 직교일 수 있는 제2 방향으로 배치된 데이터 라인(71 내지 74)을 통해 화소 회로(30)로 공급한다.

[0035] 컨트롤러(40)는 GIP(10) 및 데이터 드라이버(20)가 적절한 타이밍에 제어 신호들을 생성할 수 있도록 타이밍 신

호 및 제어 신호 등을 제공한다. 컨트롤러(40)는 수직 동기신호, 수평 동기신호, 클럭신호 및 데이터 인에이블 신호 등의 타이밍 신호들에 기초하여 GIP(10) 및 데이터 드라이버(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 신호들을 생성하여 공급할 수 있다.

[0036] 그리고 도시되어 있지 않지만 초기 전원(Vini) 라인이 EM 라인(51 내지 54) 및 스캔 라인(61 내지 64)과 이격되어 제 1 방향으로 배치될 수 있다.

[0037] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다. 도 2에서는 유기발광 표시장치의 전체 화소 중 하나의 화소를 도시하고 있으며, 각 화소는 동일한 구성을 가진다.

[0038] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 화소 회로는 n번째 스캔 신호(Scan(n))가 입력되는 n번째 스캔 라인(102), (n-1)번째 스캔 신호(Scan(n-1))가 입력되는 (n-1)번째 스캔 라인(103), n번째 발광 신호(EM(n))가 입력되는 EM 라인(104), 데이터 전압이 인가되는 데이터 라인(105), 초기 전압(Vini)이 입력되는 초기 전압 라인(106), 복수의 TFT(DT, T1 내지 T7), 저장 커패시터(Cst) 및 OLED(110)를 포함한다. 이와는 별도로 GIP(Gate in Panel)에 하나의 스캔 라인을 공유하는 화소 회로들에 대하여 초기 전압(Vini)을 접속시키기 위하여 사용되는 스위칭 TFT(T8)를 구비할 수 있다.

[0039] 여기서 n번째 스캔 라인(102) 및 (n-1)번째 스캔 라인(103)은 각각 도 1의 스캔 라인(61 내지 64) 중에서 n번째 스캔 라인 및 (n-1)번째 스캔 라인에서 분주되어 배선되는 것으로 GIP(10)로부터 스캔 신호가 인가된다. 여기서 (n-1)번째 스캔 라인(103)은 n번째 스캔 라인(102)의 바로 전 행의 화소 회로들에 스캔 신호를 인가하기 위한 것으로 (n-1)번째 스캔 신호가 온 된 다음, (n-1)번째 스캔 신호가 오프 되면서 n번째 스캔 신호가 온이 될 수 있다. (n-1)번째 스캔 신호를 통해 제5 스위칭 TFT(T5)를 구동시키고, n번째 스캔 신호를 통해 제1, 제2, 제6, 및 제8 스위칭 TFT를 구동시킨다.

[0040] EM 라인(104)은 도 1의 EM 라인(51 내지 54) 중에서 n번째 EM 라인에서 분주되어 배선되는 것으로 GIP(10)로부터 발광(EM) 신호가 인가된다. 발광 신호를 통해 제3, 제4, 및 제7 스위칭 TFT를 구동시킨다.

[0041] 데이터 라인(105)은 구동 TFT(DT)를 구동시키기 위한 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT의 게이트에 인가하는 배선으로 도 1의 데이터 라인(71 내지 74) 중의 하나로부터 분주되어 배선된다.

[0042] 초기 전압 라인(106)은 초기 전압(Vini)이 인가되는 배선이다.

[0043] 복수의 TFT(DT, T1 내지 T8)는 제1 내지 제 8 스위칭 TFT(T1 내지 T8) 및 구동 TFT(DT)로 구분될 수 있다. 여기서, 이하에서 복수의 TFT(DT, T1 내지 T8)는 PMOS로 형성된 것을 기준으로 설명한다.

[0044] 제5 스위칭 TFT(T5)의 소스 및 게이트는 각각 초기 전압 라인(106) 및 (n-1)번째 스캔 라인(103)에 연결되고, 제5 스위칭 TFT(T5)의 드레인은 구동 TFT(DT)의 게이트에 연결되어 (n-1)번째 스캔 라인(103)에 인가되는 (n-1)번째 스캔 신호(Scan(n-1))에 의해 턴-온(turn-on) 되어 구동 TFT(DT)의 게이트에 인가되는 전압을 초기 전압(Vini)으로 초기화할 수 있다.

[0045] 제1 스위칭 TFT(T1)의 소스 및 게이트는 각각 구동 TFT(DT)의 게이트 및 n번째 스캔 라인(102)에 연결되고, 제1 스위칭 TFT(T1)의 드레인은 구동 TFT(DT)의 소스에 연결된다.

[0046] 제2 스위칭 TFT(T2)의 소스 및 게이트는 각각 데이터 라인(105) 및 n번째 스캔 라인(102)에 연결되고, 제2 스위칭 TFT(T2)의 드레인은 구동 TFT(DT)의 소스에 연결된다.

[0047] 제1 스위칭 TFT(T1) 및 제2 스위칭 TFT(T2)는 n번째 스캔 라인(102)에 인가되는 n번째 스캔 신호에 의해 턴-온되어 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 보상하기 위하여 사용될 수 있다.

[0048] 제6 스위칭 TFT(T6)의 소스 및 게이트는 각각 OLED(110)의 일단 및 n번째 스캔 라인(102)에 연결되고, 제6 스위칭 TFT(T6)의 드레인은 초기 전압 라인(106)에 연결되어, n번째 스캔 라인(103)에 인가되는 n번째 스캔 신호(Scan(n))에 의해 턴-온되어 이전 프레임 구간동안 OLED(100)에 형성되어 있던 전압을 초기 전압(Vini)으로 초기화할 수 있다.

[0049] 제8 스위칭 TFT(T8)의 소스 및 게이트는 각각 초기 전압(Vini) 및 n번째 스캔 라인(102)에 연결되고, 제8 스위칭 TFT(T8)의 드레인은 제1 노드(Node A)에 연결되어, n번째 스캔 라인(103)에 인가되는 n번째 스캔 신호(Scan(n))에 의해 턴-온되어 초기 전압(Vini)을 저장 커패시터(Cst)의 일측에 인가하여 초기 전압(Vini)의 정보가 저장 커패시터(Cst)에 충전되도록 할 수 있다. 이때 제8 스위칭 TFT(T8)는 각 화소 회로에 포함될 수도 있지만, 도 1에서 n번째 스캔 라인에 의해 제어되는 모든 화소 회로, 즉 n번째 행에 있는 모든 화소 회로에 대하여

하나만 존재할 수 있고, 이 경우, 제8 스위칭 TFT(T8)는 GIP에 구비된다.

[0050] 제3 스위칭 TFT(T3)의 소스 및 게이트는 각각 제1 노드(Node A) 및 EM 라인(104)에 연결되고, 제3 스위칭 TFT(T3)의 드레인은 제2 스위칭 TFT(T2)의 드레인 및 구동 TFT(DT)의 소스에 함께 연결된다.

[0051] 제7 스위칭 TFT(T7)의 소스 및 게이트는 각각 (n-1)번째 스캔 라인(103) 및 EM 라인(104)에 연결되고, 제7 스위칭 TFT(T7)의 드레인은 제1 노드(Node A)에 연결된다.

[0052] 제3 스위칭 TFT(T3) 및 제7 스위칭 TFT(T7)는 EM 라인(104)에 인가되는 n번째 발광 신호(EM(n))에 의해 턴-온되어 (n-1)번째 스캔 라인(103)에 인가되는 (n-1)번째 스캔 신호의 고전위 전압(VGH)을 구동 TFT(DT)의 소스에 연결하여 구동 TFT(DT)의 구동 전압으로 사용할 수 있게 한다.

[0053] 제4 스위칭 TFT(T4)의 소스 및 게이트는 각각 구동 TFT(DT)의 드레인 및 EM 라인(104)에 연결되고, 제7 스위칭 TFT(T7)의 드레인은 OLED(110)에 연결되어, EM 라인(104)에 인가되는 n번째 발광 신호(EM(n))에 의해 턴-온되어 구동 TFT(DT)에 의해 생성된 전류를 OLED(110)에 제공하여 OLED(110)가 발광할 수 있도록 하여 준다. 여기서 OLED(110)의 타측은 저전위 전압(VGL) 혹은 그라운드(Ground)에 연결될 수 있다.

[0054] 이때 OLED(110)가 방출하는 빛의 세기는 OLED(110)를 흐르는 전류의 양에 비례하고, OLED(110)를 흐르는 전류의 양은 구동 TFT(DT)의 게이트에 인가되는 데이터 전압(Vdata)의 크기에 비례한다. 그 결과 유기발광 표시장치는 각 화소 영역마다 다양한 크기의 데이터 전압(Vdata)을 인가하여 상이한 계조를 표시함으로써 다양한 영상을 표시할 수 있다.

[0055] 그리고 저장 커패시터(Cst)가 제1 노드(Node A)와 구동 TFT(DT)의 게이트 사이에 연결될 수 있는데, 저장 커패시터(Cst)는 한 프레임동안 데이터 라인(105)에 인가되었던 데이터 전압(Vdata) 및 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 저장할 수 있어, OLED(110)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고, OLED(110)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시킬 수 있다.

[0056] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 화소 회로를 위한 구동 타이밍을 나타내는 도면이고, 도 4 내지 도 6은 도 3의 구동 타이밍에 따른 화소 회로의 동작을 나타내는 도면이다.

[0057] 도 3을 참조하면, 유기발광 표시장치의 화소 회로는 일 프레임 기간을 복수의 구간으로 나누어 OLED(110)의 발광을 제어한다.

[0058] 제1 구간(310)은 TFT 초기화(initial) 구간으로 EM 라인(104)의 발광 신호(EM(n)) 및 n번째 스캔 신호(Scan(n))는 오프(OFF)되고, (n-1)번째 스캔 신호(Scan(n-1))만이 온(ON)이 되어 도 4에 도시된 것처럼 제5 스위칭 TFT(T5)만 턴-온(turn-on)되고, 구동 TFT(DT)의 게이트 전압이 초기 전압(Vini)으로 초기화 된다. 이때 초기 전압(Vini)는 2~3V일 수 있다.

[0059] 제2 구간(320)은 OLED(110) 초기화 구간 및 샘플링 구간으로 (n-1)번째 스캔 신호(Scan(n-1)) 및 발광 신호(EM(n))는 오프되고, n번째 스캔 신호(Scan(n))는 온이 되어 도 5에 도시된 것처럼, 제1, 제2, 제6, 및 제8 스위칭 TFT(T1, T2, T6, T8)가 턴-온 된다.

[0060] 제6 스위칭 TFT(T6)의 턴-온에 의하여 OLED(110)에 형성되어 있던 전압은 접속된 초기 전압(Vini)으로 빠져나가 이전 프레임 기간에 OLED(110)에 형성되어 있던 전압은 초기 전압(Vini)으로 초기화된다.

[0061] 그리고 제8 스위칭 TFT(T8)가 턴-온되어 초기 전압(Vini)이 저장 커패시터(Cst)의 일측에 인가된다.

[0062] 또한, 제2 스위칭 TFT(T2)가 턴-온 되면서 데이터 라인(105)에 인가된 데이터 전압(Vdata)이 구동 TFT(DT)의 소스에 걸리고, 제1 구간에서 구동 TFT(DT)의 베이스 전압으로 인가된 초기 전압(Vini)과 구동 TFT(DT)의 소스에 인가되는 데이터 전압(Vdata) 차에 의하여 구동 TFT(DT)가 턴-온되면서 문턱전압(Vth)만큼 감소된 전압(Vdata-Vth)이 구동 TFT의 드레인에 나타나고, 이 전압은 제1 스위칭 TFT(T1)가 턴-온되면서 구동 TFT(DT)의 게이트에 걸리게 된다. 이에 의해 저장 커패시터(Cst)의 타측에는 Vdata-Vth가 인가되고, 따라서 저장 커패시터에는 Vdata-Vth-Vini가 저장되게 된다.

[0063] 제3 구간(330)은 플로팅(floating) 구간으로 데이터 전압(Vdata)을 유지(holding)시키고, 문턱 전압을 보강시키는 구간이다. 도 3에 도시된 것처럼, 발광 신호(EM(n)), (n-1)번째 스캔 신호(Scan(n-1)), 및 n번째 스캔 신호(Scan(n)) 모두 오프되어 구동 TFT(DT)의 게이트의 전압이 유지됨과 아울러, 문턱 전압(Vth)이 보상된다.

[0064] 제4 구간(340)은 발광 구간으로 EM 라인(104)으로 n번째 발광 신호(EM(n))가 인가되어 제3, 제4, 및 제7 스위칭

TFT(T3, T4, 및 T7)를 턴-온시킨다. 그러면 제7 스위칭 TFT의 턴-온에 의하여 제4 구간(340)에서 (n-1)번째 스캔 신호(Scan(n-1))는 오프 상태이므로 (n-1)번째 스캔 신호(Scan(n-1))의 고전위 전압(VGH)이 제1 노드(Node A)에 걸리고, 제3 스위칭 TFT(T3)가 온이 되어 구동 TFT(DT)의 소스에도 (n-1)번째 스캔 신호(Scan(n-1))의 고전위 전압(VGH)이 걸리게 된다. 여기서 고전위 전압은 7~10V의 전압일 수 있다.

[0065] 이러한 상태에서 구동 TFT(DT)의 게이트 전압은 제1 노드(Node A)의 전압에 저장 커패시터(Cst)에 충전되어 있던 전압의 합이므로 Vdata-Vth-Vini+VGH가 된다. 그러면 OLED(110)에 흐르는 전류는 다음 식과 같이 구할 수 있다.

$$I_{\text{OLED}} = K(V_{\text{sg}} - V_{\text{th}})^2 = K(V_{\text{GH}} - (V_{\text{data}} - V_{\text{th}} - V_{\text{ini}} + V_{\text{GH}}) - V_{\text{th}})^2 = K(V_{\text{ini}} - V_{\text{data}})^2$$

[0067] 즉, OLED(110)에 흐르는 전류는 초기 전압(Vini)과 데이터 전압(Vdata)에 의해서만 결정된다. 여기서 Vsg는 구동 TFT(DT)의 소스-게이트간 전압을 나타낸다.

[0068] 이처럼, 발광 구간동안 OLED를 발광시키기 위한 전류를 공급하기 위하여 구동 전압(VDD) 대신에 스캔 신호의 고전위 전압(VGH)을 사용함으로써 종래의 구동 전압(VDD)을 제공하기 위한 배선을 삭제하고, 그에 따라 전체 설계 면적을 감소시킬 수 있고 배선간 단락 불량을 감소시킬 수 있다.

[0069] 상술한 수학식에서 보듯이 OLED(110) 구동 전류는 초기 전압(Vini)에 의존한다. 그런데 초기 전압(Vini)또한 구동 전압(VDD)과 마찬가지로 길이가 길어지면서 가까운 쪽보다 먼 쪽에서 전압 강하가 발생할 가능성이 있다. 하지만, 16:9화면 비율을 기준으로 할 때 구동 전압(VDD)의 시점과 종점의 길이 차는 16이고, 초기 전압(Vini)의 시점과 종점의 길이 차는 4.5이기 때문에 초기 전압에서의 전압 강하는 구동 전압(VDD)에서의 전압 강하 대비 0.28%로 아주 미미하기 때문에 구동 전압(VDD)의 전압 강하에 의한 휘도 불균형을 상당부분 해소할 수 있다.

[0070] 상술한 설명에서 구동 TFT 및 스위칭 TFT들이 PMOS인 것을 기준으로 설명하였지만, 본 발명에 따른 복수의 TFT는 NMOS인 경우도 포함한다. 아울러, OLED(110)가 광을 상부로 방출하는 방식(Top emission) 및 광을 하부로 방출하는 방식(Bottom emission) 모두를 포함한다.

[0071] 상술한 바와 같이 본원 발명은 문턱전압을 실시간으로 보상할 수 있는 장치 및 이를 포함하는 유기발광 표시장치를 제시함으로써 실시간으로 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하여 보상하여 줌으로서 장시간 켜진 경우에 발생할 수 있는 유기발광 표시장치의 화질저하를 방지할 수 있다는 장점을 가진다.

[0073] 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있으므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0074] 10: Gate In Panel (GIP)

20: 데이터 드라이버

30: 화소 회로

40: 컨트롤러

51 내지 54: EM 라인

61 내지 64: 스캔 라인

71 내지 74: 데이터 라인

102: n번째 스캔라인

103: (n-1)번째 스캔라인

104: EM 라인

105: 데이터 라인

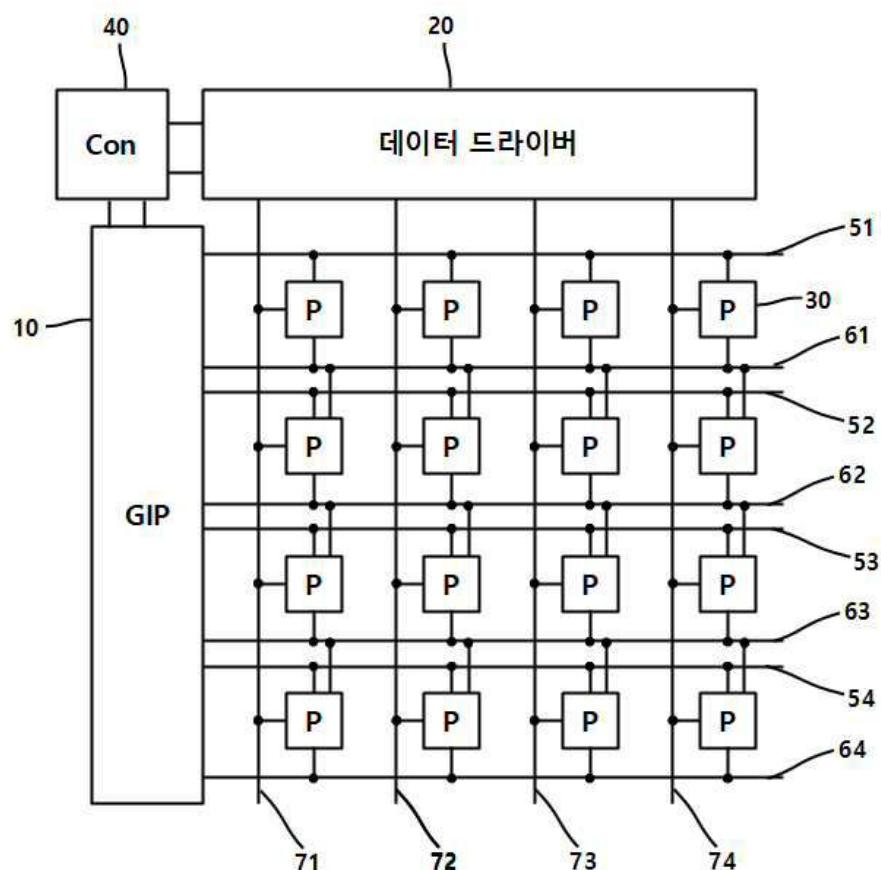
106: 초기 전압 라인

110: OLED

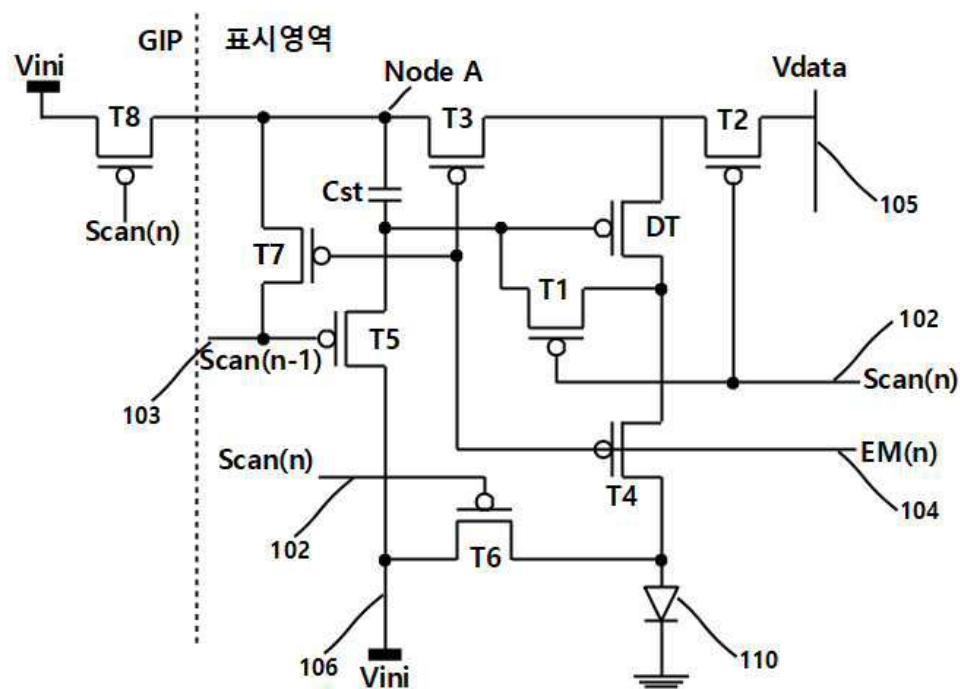
Cst: 저장 커패시터

DT: 구동 TFT

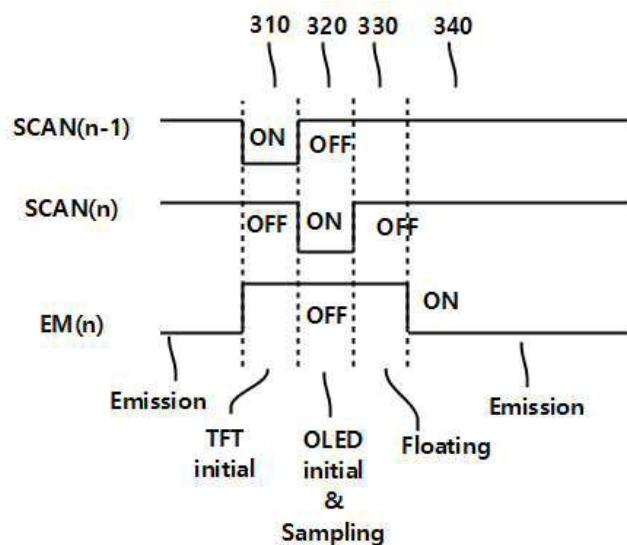
T1 내지 T8: 스위칭 TFT

도면**도면1**

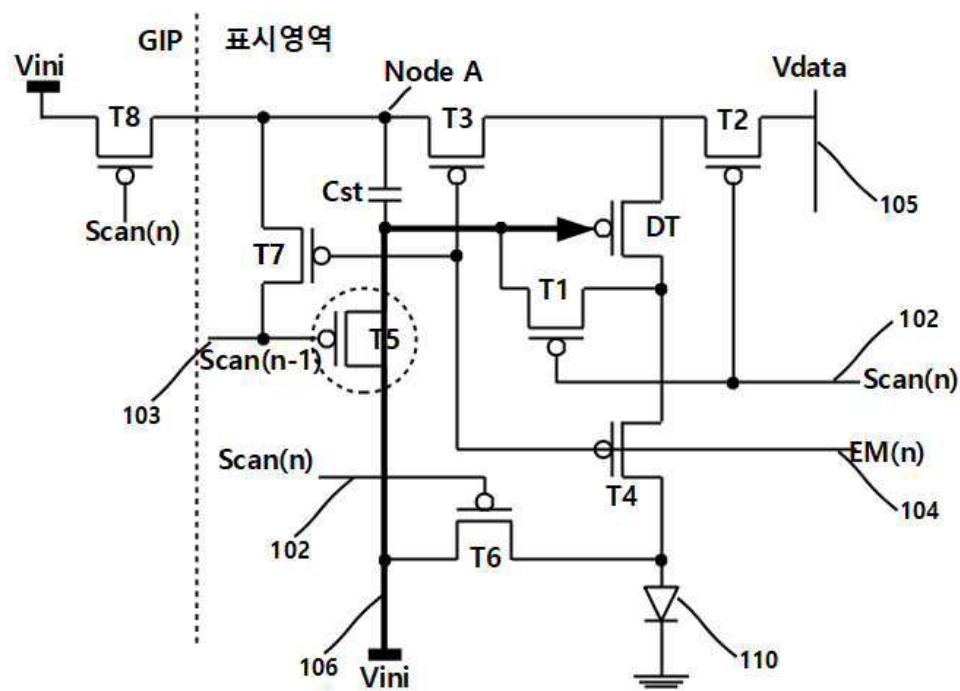
도면2



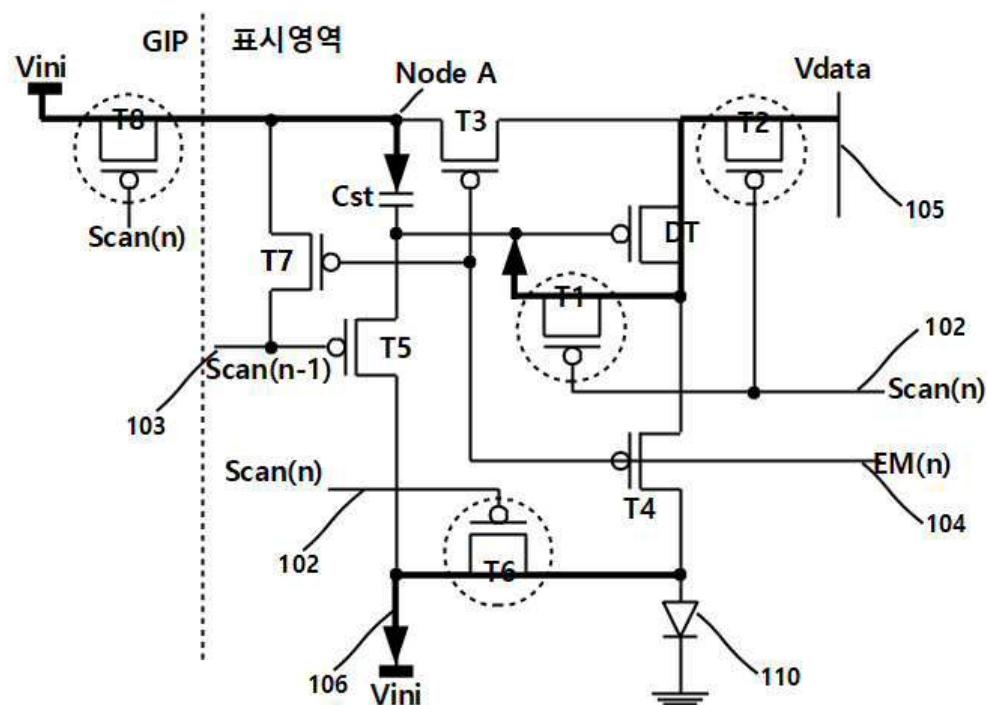
도면3



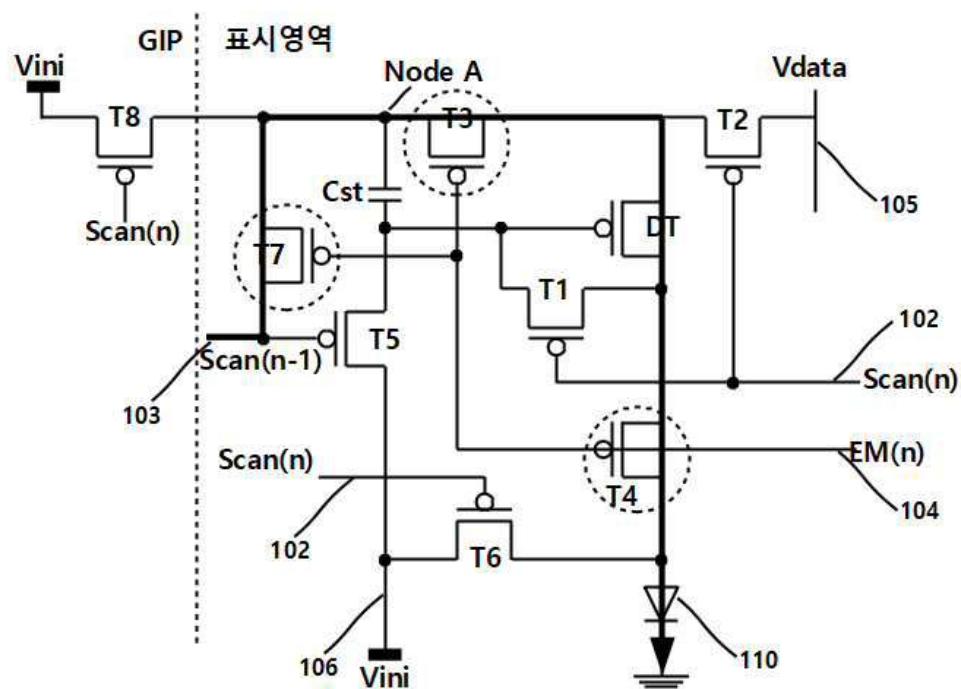
도면4



도면5



도면6



专利名称(译) 没有驱动电压线的像素电路和使用该像素电路的有机发光显示装置

公开(公告)号	KR1020190079827A	公开(公告)日	2019-07-08
申请号	KR1020170181822	申请日	2017-12-28
[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	류원상 손경모 노상순		
发明人	류원상 손경모 노상순		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0842 G09G2320/0233		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及不具有用于图像质量补偿的VDD线的像素电路以及使用该像素电路的有机发光显示器。本发明提出的有机发光显示器中使用的像素电路包括第一扫描线，第二扫描线，EM线，数据线，初始电压线，驱动TFT和有机发光二极管。第一扫描信号的高电位电压用作用于驱动有机发光二极管的驱动电压。根据本发明，通过使用扫描信号的高电压代替现有的驱动电压(VDD)并去除驱动电压线，来减小设计面积并减小布线之间的短路。

